

**中华人民共和国**

The People's Republic of China

**工程建设标准强制性条文**

The Compulsory Provisions of Engineering  
Construction Standards

**铁道工程部分**

Railway Engineering

2013 年版

Edition 2013

中国铁道出版社

2013 年·北京

# 住房和城乡建设部关于发布 2013 年版 《工程建设标准强制性条文》 (铁道工程部分)的通知

建标〔2013〕34 号

根据《建设工程质量管理条例》(国务院令第 279 号)、《实施工程建设强制性标准监督规定》(原建设部令第 81 号)的有关规定,铁道部组织有关单位对 2000 年版《工程建设标准强制性条文》(铁道工程部分)进行了修订,形成 2013 年版《工程建设标准强制性条文》(铁道工程部分)(以下简称《强制性条文》)。经审查,现予批准,自 2013 年 6 月 1 日起施行。原 2000 年版《工程建设标准强制性条文》(铁道工程部分)同时废止。

《强制性条文》的内容,是现行工程建设国家和行业标准中直接涉及人民生命财产安全、人身健康、环境保护和公众利益的条文,同时考虑了提高经济和社会效益等方面的要求。列入《强制性条文》的所有条文都必须严格执行。《强制性条文》是参与建设活动各方执行工程建设强制性标准和政府对执行情况实施监督的依据。

今后新批准发布的工程建设标准,凡有强制性条文的,均在文本中以黑体字标志,并适时编入《工程建设标准强制性条文》。

2013 年版《工程建设标准强制性条文》(铁道工程部分)由铁道部负责具体管理、解释和发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部  
二〇一三年二月二十七日

# 前 言

为了进一步贯彻落实国务院《建设工程质量管理条例》，确保铁路工程的质量和安全，满足建设和管理的需要，铁道部组织有关单位对2000年版《工程建设标准强制性条文》（铁道工程部分）（建标〔2000〕235号）进行了修订，完成了2013年版《工程建设标准强制性条文》（铁道工程部分）（以下简称《强制性条文》）的编制通过规定审查程序，由住房和城乡建设部批准发布（建标〔2013〕34号）。

《强制性条文》包括铁路工程建设中直接涉及人民生命财产安全、人身健康、环境保护和公众利益等必须严格执行的内容，考虑提高经济效益和社会效益等政策性要求，体现铁路工程建设标准的系统性、协调性和稳定性。

《强制性条文》以现行铁路工程建设标准中强制性条文为基础进行编制，主要包括勘察设计、工程施工、质量验收、施工安全等四篇。

在执行过程中，各单位应系统掌握现行相关标准，全面准确理解强制性条文内涵，避免断章取义。

《强制性条文》由铁道部经济规划研究院主编。执行中所遇具体问题，请及时向该院反馈（北京：100038）。

编制组成员：吴明友、倪光斌、薛吉岗、王哲浩、桑翠江、尹福康、周诗广、付建斌、杨全亮、刘 华、朱飞雄、林传年、陈 军、杨鹏健、刘 珣、高 策、吴歆彦、杨常所。

二〇一三年三月

## 目 录

## 第一篇 勘察设计

1	基本规定 .....	3
1.1	一般规定 .....	3
1.2	混凝土结构耐久性 .....	3
1.3	工程抗震 .....	4
2	地质勘察 .....	10
2.1	一般规定 .....	10
2.2	工作内容 .....	12
2.3	技术要求 .....	13
2.4	不良地质勘察 .....	14
2.5	物探方法 .....	14
3	测    量 .....	16
3.1	客货共线铁路测量 .....	16
3.2	高速铁路测量 .....	16
3.3	改建铁路测量 .....	17
3.4	摄影测量 .....	17
3.5	卫星定位测量 .....	18
4	线    路 .....	19
4.1	一般规定 .....	19
4.2	平面和纵断面 .....	20
4.3	铁路与道路交叉 .....	21
5	轨    道 .....	25
5.1	一般规定 .....	25
5.2	钢轨及配件 .....	25
5.3	道    床 .....	25
5.4	道    岔 .....	25
6	路    基 .....	28
6.1	一般规定 .....	28
6.2	路肩高程 .....	31
6.3	基    床 .....	31

## 目 录

6.4	路 堤 .....	33
6.5	路 堑 .....	35
6.6	路基边坡 .....	35
6.7	路基支挡及防护 .....	36
6.8	路基排水 .....	37
6.9	地基处理 .....	37
6.10	改建与增建第二线路基 .....	38
7	桥 涵 .....	39
7.1	一般规定 .....	39
7.2	钢 结 构 .....	47
7.3	钢筋混凝土结构 .....	48
7.4	预应力混凝土结构 .....	50
7.5	地基和基础 .....	52
8	隧 道 .....	54
8.1	一般规定 .....	54
8.2	隧道勘察 .....	55
8.3	建筑材料 .....	56
8.4	洞 门 .....	56
8.5	衬砌和明洞 .....	57
8.6	辅助坑道 .....	58
8.7	防水与排水 .....	58
8.8	运营期间通风与照明 .....	59
9	站 场 .....	61
9.1	一般规定 .....	61
9.2	站线轨道 .....	63
10	给水排水 .....	65
10.1	给 水 .....	65
10.2	排 水 .....	65
10.3	消 毒 .....	66
11	通信信息 .....	67
11.1	一般规定 .....	67
11.2	有线通信 .....	67
11.3	无线通信 .....	68
11.4	信息与防灾安全监控 .....	69
12	信 号 .....	70
12.1	一般规定 .....	70
12.2	车站联锁 .....	70

12.3	闭塞和列车运行控制	72
12.4	列车调度指挥	72
12.5	驼峰信号	72
12.6	其 他	73
13	电 力	75
13.1	变、配电所	75
13.2	架空电力线路	79
13.3	低压配电	80
13.4	电气照明	81
13.5	防雷、接地及安全	82
14	电力牵引供电	84
14.1	牵引供变电	84
14.2	接 触 网	88
15	机务和车辆设备	89
15.1	机务设备	89
15.2	车辆设备	89
16	房屋建筑	91
16.1	一般规定	91
16.2	车站广场	91
16.3	站 房	92
16.4	站场客运建筑	92
16.5	消防与疏散	93
17	节能与环境保护	94
17.1	节 能	94
17.2	环境保护	94
18	工程防火	95
18.1	一般规定	95
18.2	防火间距	95
18.3	管道穿越铁路	97
18.4	消防车道	97
18.5	防火分区	98
18.6	消防设施	99
18.7	通风和排烟	101
18.8	电 气	102
18.9	隧 道	102

## 第二篇 工程施工

1	基本规定 .....	107
1.1	现场管理 .....	107
1.2	试验室管理 .....	110
2	轨 道 .....	111
2.1	一般规定 .....	111
2.2	道 床 .....	111
2.3	道 岔 .....	111
2.4	无缝线路 .....	112
2.5	有缝线路 .....	112
2.6	钢轨伸缩调节器 .....	112
3	路 基 .....	113
3.1	一般规定 .....	113
3.2	地基处理 .....	113
3.3	路 堤 .....	116
3.4	基床表层以下过渡段 .....	119
3.5	基 床 .....	119
3.6	路 堑 .....	120
3.7	路基支挡及防护 .....	121
3.8	路基防排水 .....	123
3.9	路基相关工程及设施 .....	124
3.10	变形观测 .....	124
4	桥 涵 .....	126
4.1	一般规定 .....	126
4.2	地基和基础 .....	126
4.3	墩 台 .....	127
4.4	混凝土桥 .....	128
4.5	钢 桥 .....	131
4.6	斜 拉 桥 .....	132
4.7	拱 桥 .....	133
4.8	明桥面和桥梁附属设施 .....	133
4.9	涵 洞 .....	134
4.10	变形观测 .....	134
5	隧 道 .....	135
5.1	一般规定 .....	135

5.2	洞口及缓冲结构工程	135
5.3	洞身开挖	136
5.4	支 护	137
5.5	衬 砌	139
5.6	防水和排水	140
5.7	明 洞	141
5.8	加固处理	141
5.9	辅助坑道与附属洞室	142
5.10	附属设施	143
5.11	盾 构	143
5.12	TBM 掘进机	143
5.13	瓦斯隧道	144
6	给水排水	148
7	混 凝 土	149
7.1	一般规定	149
7.2	模板及支(拱)架	149
7.3	钢 筋	150
7.4	混 凝 土	150
7.5	预 应 力	150
8	通信信息	152
8.1	一般规定	152
8.2	有线通信	152
9	信 号	153
9.1	一般规定	153
9.2	车站联锁	153
9.3	其 他	153
10	电 力	155
10.1	变、配电所	155
10.2	架空电力线路	155
10.3	低压配电及照明	155
10.4	电力远动系统	156
10.5	防雷与接地	156
11	电力牵引供电	157
11.1	牵引变电所	157
11.2	接 触 网	157
11.3	牵引供电远动系统	158



## 第三篇 质量验收

1 轨 道	161
1.1 一般规定	161
1.2 无砟道床	162
1.3 有砟道床	164
1.4 道 岔	165
1.5 无缝线路	167
1.6 有缝线路	168
1.7 钢轨伸缩调节器	168
1.8 轨道附属设备	169
2 路 基	170
2.1 一般规定	170
2.2 地基处理	171
2.3 基床以下路堤	186
2.4 基床表层以下过渡段	193
2.5 基 床	195
2.6 路 堑	198
2.7 路基支挡及防护	199
2.8 路基防排水	210
2.9 路基相关工程及设施	215
2.10 变形观测	216
3 桥 涵	217
3.1 一般规定	217
3.2 地基和基础	218
3.3 墩 台	222
3.4 混凝土桥	222
3.5 钢 桁 梁	224
3.6 斜 拉 桥	224
3.7 拱 桥	225
3.8 桥面和桥梁附属设施	226
3.9 涵 洞	226
3.10 变形观测	227
4 隧 道	228
4.1 一般规定	228
4.2 洞口工程及缓冲结构工程	229

4.3	洞身开挖	232
4.4	支 护	234
4.5	衬 砌	240
4.6	防水和排水	248
4.7	辅助坑道及附属洞室	249
4.8	明 洞	251
4.9	加固处理	254
4.10	附属设施	256
4.11	盾 构	256
4.12	TBM 掘进机	257
5	给水排水	258
6	混 凝 土	259
6.1	一般规定	259
6.2	模板及支(拱)架	259
6.3	钢 筋	260
6.4	混 凝 土	261
6.5	预 应 力	277
7	通信信息	280
7.1	一般规定	280
7.2	有线通信	281
7.3	无线通信	284
7.4	信 息	285
8	信 号	287
8.1	一般规定	287
8.2	车站联锁	288
8.3	列车运行控制	290
8.4	列车调度指挥	293
8.5	信号集中监测	295
8.6	驼峰信号	295
8.7	其 他	296
9	电 力	302
9.1	一般规定	302
9.2	变、配电所	303
9.3	电力电缆线路	306
9.4	架空电力线路	307
9.5	低压配电及照明	308
9.6	电力远动与机电设备监控系统	309

## 目 录

9.7 防雷与接地	310
10 电力牵引供电	311
10.1 一般规定	311
10.2 牵引变电所	312
10.3 接触网	313
10.4 牵引供电远动系统	318

## 第四篇 施 工 安 全

1 基本规定	321
1.1 一般规定	321
1.2 施工用电与现场防火	322
1.3 材料储运	324
1.4 危险物品	325
1.5 施工机械	325
1.6 锅炉及压力容器	326
1.7 混凝土与砌体工程	327
1.8 起吊与高处作业	329
1.9 拆除工程	330
1.10 特殊场所作业	331
1.11 季节性及高原地区施工	332
1.12 房屋建筑及其他工程	333
1.13 静态验收和联调联试	334
2 轨 道	336
2.1 一般规定	336
2.2 轨道材料的存放、装卸和搬运	337
2.3 无砟道床	338
2.4 有砟道床	339
2.5 道 岔	339
2.6 无缝线路	340
2.7 有缝线路	340
2.8 工程运输	341
2.9 营业线施工	341
2.10 相关工程施工	344
3 路 基	345
3.1 一般规定	345
3.2 地基处理	346

3.3	路 堤	348
3.4	路 堑	349
3.5	特殊路基	350
3.6	支挡防护及防排水工程	351
3.7	营业线路基施工	352
4	桥 涵	355
4.1	一般规定	355
4.2	地基和基础	356
4.3	墩 台	358
4.4	简支梁制运架	359
4.5	桥位制梁	361
4.6	钢梁架设	362
4.7	拱 桥	364
4.8	桥梁转体	364
4.9	涵洞、渡槽与倒虹吸	366
4.10	营业线施工	366
4.11	桥面系及附属工程	369
5	隧 道	370
5.1	一般规定	370
5.2	洞口工程	371
5.3	超前地质预报	372
5.4	洞身开挖	373
5.5	装渣与运输	374
5.6	支护与加固	376
5.7	衬 砌	377
5.8	监控量测	378
5.9	施工排水	378
5.10	通风、防尘与风水电供应	379
5.11	不良地质和特殊岩土地质隧道	379
5.12	斜井与竖井	384
5.13	全断面岩石掘进机(TBM)施工	386
5.14	盾构施工	386
5.15	逃生及救援	387
6	通信信息	388
6.1	一般规定	388
6.2	有线通信	389
6.3	无线通信	391

## 目 录

7 信 号 .....	393
7.1 一般规定 .....	393
7.2 其 他 .....	394
8 电 力 .....	400
8.1 一般规定 .....	400
8.2 变、配电所 .....	401
8.3 电力线路 .....	403
8.4 低压配电 .....	405
8.5 电气照明 .....	405
8.6 防雷与接地 .....	406
8.7 送电及停电作业 .....	406
9 电力牵引供电 .....	407
9.1 一般规定 .....	407
9.2 基础及构支架 .....	408
9.3 埋入件安装 .....	410
9.4 承力索与接触线架设 .....	410
9.5 电气设备安装 .....	411
9.6 送电开通及停电作业 .....	412
9.7 既有电力牵引供电扩能改造 .....	414
9.8 高压电气试验 .....	415

---

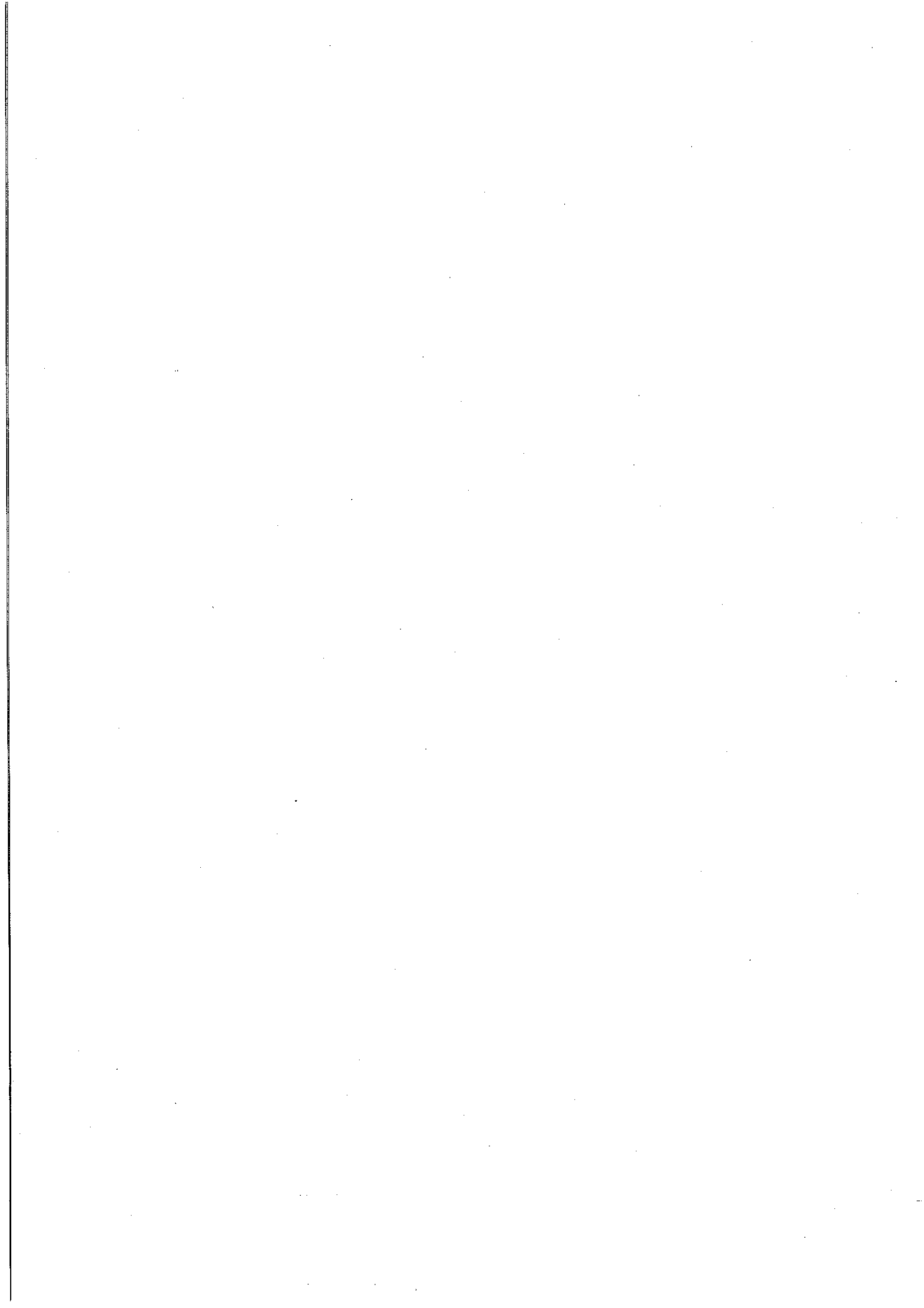
---

第 一 篇

勘 察 设 计

---

---



# 1 基本规定

## 1.1 一般规定

《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

**1.0.9** 高速铁路设计应执行国家节约能源、节约用水、节约材料、节省用地、保护环境等有关法律、法规。

**3.1.3** 高速铁路总体设计应满足旅行时间与最高运行速度、旅客舒适度、节能与环保、安全与防灾、旅客列车开行原则与开行方案等目标要求。

**3.5.7** 高速铁路设计应重视保护生态环境、自然景观和人文景观；重视水保持、生态环境敏感区、湿地的保护和防灾减灾及污染防治工作。

## 1.2 混凝土结构耐久性

《铁路混凝土结构耐久性设计规范》TB 10005—2010

**3.0.2** 铁路混凝土结构的设计使用年限应符合表 3.0.2 的规定。

表 3.0.2 铁路混凝土结构设计使用年限

设计使用年限级别	设计使用年限	适用范围示例
一	100 年	桥梁、涵洞、隧道等主体结构,路基支挡及承载结构,无砟轨道道床板、底座板
二	60 年	路基防护结构,200 km/h 及以上铁路路基排水结构,接触网支柱等
三	30 年	其他铁路路基排水结构,电缆沟槽、防护砌块、栏杆等可更换小型构件

注：1 无砟轨道轨道板、支承层设计使用年限至少为 60 年基础上，研究试验再创新实现与桥梁结构等寿命期。

2 有特殊要求的铁路混凝土结构的设计使用年限可结合实际情况确定。

3 铁路房屋建筑结构的设计使用年限按国家相关标准执行。

**4.1.2** 铁路混凝土结构处于多种环境共同作用下，应对结构所处的不同环境作用分别进行确定，所采取的耐久性技术措施应同时满足每种环境作用的要求。



5.2.10 不同环境下,混凝土的氯离子含量应满足表 5.2.10 的规定。

表 5.2.10 混凝土的氯离子含量最大限值 (%)

项 目	钢筋混凝土	预应力混凝土
氯离子含量	0.10	0.06

注:1 氯离子含量是指混凝土中各种原材料的氯离子含量之和,以其与胶凝材料的重量比表示。

2 对于钢筋的配筋率低于最小配筋率的混凝土结构,其混凝土的氯离子含量要求应与本表中钢筋混凝土的要求相同。

5.2.11 不同环境下,混凝土的碱含量应满足表 5.2.11 的规定。

表 5.2.11 混凝土的碱含量最大限值(kg/m<sup>3</sup>)

设计使用年限		100 年	60 年	30 年
环境条件	干燥环境	3.5	3.5	3.5
	潮湿环境	3.0	3.0	3.5
	含碱环境	2.1	3.0	3.0

注:1 混凝土的碱含量是指混凝土中各种原材料的碱含量之和。其中,矿物掺和料的碱含量以其所含可溶性碱计算。粉煤灰的可溶性碱量取粉煤灰总碱量的 1/6,磨细矿渣粉的可溶性碱量取磨细矿渣粉总碱量的 1/2,硅灰的可溶性碱量取硅灰总碱量的 1/2。

2 干燥环境是指不直接与水接触、年平均空气相对湿度长期不大于 75% 的环境;潮湿环境是指长期处于水下或潮湿土中、干湿交替区、水位变化区以及年平均相对湿度大于 75% 的环境;含碱环境是指与高含盐碱土体、海水、含碱工业废水或钠(钾)盐等直接接触的环境。干燥环境或潮湿环境与含碱环境交替作用时,均按含碱环境对待。

3 对于含碱环境中的混凝土结构,当其设计使用年限为 100 年时,除了混凝土的碱含量应满足本表要求外,还应使用非碱活性骨料;当其设计使用寿命为 60 年、30 年时,除了混凝土的碱含量应满足本表要求外,还应对混凝土表面作防水、防碱涂层处理,否则应换用非碱活性骨料。

5.2.12 不同环境下,混凝土的三氧化硫含量不应超过胶凝材料总量的 4.0%。

6.2.2 混凝土浇筑期间,混凝土与钢模、邻接的已硬化混凝土或岩土介质间的温度差不得大于 15℃。

### 1.3 工程抗震

《铁路工程抗震设计规范》GB 50111—2006

1.0.5 铁路工程应按多遇地震、设计地震、罕遇地震三个地震动水准进行抗

震设计。

**3.0.1A** 铁路工程应根据铁路等级及其在路网中的重要性和修复（抢修）的难易程度，分为 A、B、C、D 类四个抗震设防类别。各类别铁路工程的划分应符合表 3.0.1A 的规定。

表 3.0.1A 铁路工程抗震设防类别的划分

结构类型 铁路工程 划分类别	桥梁	路基	隧道
A 类	跨越大江、大河，且技术复杂、修复困难的特殊结构桥梁	—	水下隧道
B 类	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 客货共线铁路混凝土简支梁跨度大于等于 48 m；简支钢梁跨度大于等于 64 m；混凝土连续梁主跨大于等于 80 m；连续钢梁主跨大于等于 96 m；</li> <li>2. 高速铁路及客运专线（含城际铁路）跨度大于等于 40 m 的桥梁；</li> <li>3. 墩高大于等于 40 m 的桥梁；</li> <li>4. 常水位水深大于 8 m 的桥梁；</li> <li>5. 技术复杂、修复困难的特殊结构桥梁</li> </ol>	—	—
C 类	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高速铁路及客运专线（含城际铁路）的普通桥梁；</li> <li>2. 墩高大于 30 m 小于 40 m 的桥梁；</li> <li>3. 常水位水深 5 ~ 8 m 的桥梁</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 修复困难的陡坡、深挖、高填路基；</li> <li>2. 高速铁路及客运专线（含城际铁路）的路基</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高速铁路及客运专线（含城际铁路）的隧道和明洞；</li> <li>2. 通过活动断裂带、浅埋、偏压、采空区及矿区、繁华城区、特大跨度（<math>b &gt; 15</math> m）的隧道和明洞；</li> <li>3. 近距离交叉的隧道衬砌，高速铁路及客运专线（含城际铁路）洞口、浅埋、偏压、明洞地段及繁华城区隧道衬砌</li> </ol>
D 类	属 A、B、C 类以外的其他铁路桥梁	属 C 类以外的其他路基工程	属 A、C 类以外的其他铁路隧道工程

**3.0.1** 按本规范进行抗震设计的铁路工程，应达到的抗震性能要求如下：

性能要求 I：地震后不损坏或轻微损坏，能够保持其正常使用功能；结构处于弹性工作阶段；

性能要求 II：地震后可能损坏，经修补，短期内能恢复其正常使用功能；结构整体处于非弹性工作阶段；

性能要求 III：地震后可能产生较大破坏，但不出现整体倒塌，经抢修后可限速通车；结构处于弹塑性工作阶段。

**3.0.3** 铁路工程构筑物在不同地震动水准下的抗震设防目标及分析方法应符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 铁路工程构筑物抗震设防目标及分析方法

地震动水准	多遇地震	设计地震	罕遇地震
构筑物	桥梁	路基,挡土墙,隧道,桥台,桥梁上,下部结构连接构造	采用钢筋混凝土桥墩的桥梁
抗震设防目标	达到抗震性能要求 I	达到抗震性能要求 II	达到抗震性能要求 III
分析方法	D 类桥梁:采用反应谱法; B、C 类桥梁及新结构桥梁:反应谱法或时程反应分析法	采用静力法; 连续梁支座可采用反应谱法	简支梁钢筋混凝土桥墩采用延性设计的简化方法; B 类桥梁及新结构桥梁:采用非线性时程反应分析法

注: 1 桥梁上、下部结构连接构造含防止落梁、抗震挡块等措施。

2 采用减隔震设计的桥梁不适用本表规定。

3 采用延性设计的钢筋混凝土桥墩,其支座应按罕遇地震进行验算。

**3.0.6** 跨越铁路的跨线桥、天桥、立交明洞、渡槽等构筑物，应按不低于该处铁路工程的抗震设防要求进行抗震设计。

**6.1.1** 路基工程抗震强度和抗震稳定性的验算范围，应符合以下的规定：

1 路堤、路堑抗震稳定性的验算范围，应符合表 6.1.1—1 的规定。

2 挡土墙抗震强度和稳定性的验算范围，应符合表 6.1.1—2 的规定。

**7.1.2** 设防烈度为 7、8、9 度的桥梁和位于 6 度区的 B 类桥梁，以及 III、IV 类场地的 C 类桥梁均应按下列要求进行抗震验算：

按多遇地震进行桥墩、基础的强度、偏心及稳定性验算；按设计地震验算上、下部结构连接构造的强度；按罕遇地震对钢筋混凝土桥墩进行延性验算或最大位移分析。

不同结构桥梁的抗震设计内容应符合表 7.1.2 的规定。

**7.2.4** 不同水准地震作用下，水平地震基本加速度  $\alpha$  取值应按表 7.2.4—1 采用。地震动反应谱特征周期  $T_g$  应根据场地类别和地震动参数区划按表 7.2.4—2 取值。

表 6.1.1—1 路基抗震稳定性的验算范围

路基类型		抗震设防类别 $A_g$		C类工程				D类工程			
				0.1g、 0.15g	0.2g	0.3g	0.4g	0.1g、 0.15g	0.2g	0.3g	0.4g
路堤	岩石及非液化土、非软土地基上的路堤	非浸水	用不易风化的块石土及C组细粒土填筑	$H \geq 12$ 验算	$H \geq 10$ 验算	$H > 8$ 验算	$H > 6$ 验算	验算	$H \geq 15$ 验算	$H > 12$ 验算	$H > 10$ 验算
			用巨粒土(不易风化的块石土除外)、粗粒土(粉砂、细砂除外)填筑	$H \geq 8$ 验算	$H > 6$ 验算	$H > 5$ 验算	$H > 3$ 验算	不验算	$H > 10$ 验算	$H > 7$ 验算	$H > 5$ 验算
		浸水	用渗水土(粉砂、细砂、中砂除外)填筑	验算	验算	验算	验算	不验算	$H_w > 3$ 验算	$H_w > 2.5$ 验算	$H_w > 2$ 验算
		粉砂、细砂填筑或地面横坡大于1:5的路堤	验算	验算	验算	验算	不验算	验算	验算	验算	
	液化土及软土地基上的路堤	验算	验算	验算	验算	不验算	验算	验算	验算		
路堑	粉土、黏性土、黄土、碎石类土	$H \geq 12$ 验算	$H > 10$ 验算	$H > 8$ 验算	$H > 6$ 验算	一般 不验算	$H > 15$ 验算	$H > 12$ 验算	$H > 10$ 验算		
	砂类土、膨胀土等	验算	验算	验算	验算	验算	验算	验算	验算		

- 注：1 表中  $H$  为路基边坡高度 (m)； $H_w$  为路堤浸水常水位的深度 (m)。  
 2 表中填料应符合现行行业标准《铁路路基设计规范》TB 10001 的有关要求。  
 3 表中铁路工程抗震设防类别的划分应符合本规范表 3.0.1—1 的有关规定。

表 6.1.1—2 挡土墙抗震强度和稳定性的验算范围

地基土	抗震设防类别 $A_g$		C、D类工程			
	0.1g、 0.15g	0.2g	0.3g	0.4g		
岩石及非液化土、非软土地基	D类 不验算	验算	验算	验算		
液化土及软土地基	验算	验算	验算	验算		

表 7.1.2 桥梁抗震设计验算内容

结构形式		多遇地震	设计地震	罕遇地震
简支梁桥	混凝土桥墩	墩身及基础:强度、偏心及稳定性验算	验算连接构造	一般不验算,但应增设护面钢筋
	钢筋混凝土桥墩	墩身及基础:强度及稳定性验算	验算连接构造	可按简化法进行延性验算
其他梁式桥及 B 类桥梁		墩身及基础:强度、偏心及稳定性验算	验算连接构造	钢筋混凝土桥墩:按非线性时程反应分析法进行下部结构延性验算或最大位移分析

注:对于简支或连续梁桥的上部结构可不进行抗震强度和稳定性验算,但应采取抗震措施。

表 7.2.4—1 水平地震基本加速度  $\alpha$  值

设防烈度	6 度	7 度		8 度		9 度
设计地震 $A_g$	0.05g	0.1g	0.15g	0.2g	0.3g	0.4g
多遇地震	0.02g	0.04g	0.05g	0.07g	0.1g	0.14g
罕遇地震	0.11g	0.21g	0.32g	0.38g	0.57g	0.64g

表 7.2.4—2 地震动反应谱特征周期  $T_g$ (s)

特征周期分区	场地类别			
	I	II	III	IV
一区	0.25	0.35	0.45	0.65
二区	0.30	0.40	0.55	0.75
三区	0.35	0.45	0.65	0.90

8.1.1 隧道的抗震强度和稳定性验算范围应符合表 8.1.1 的规定。

8.1.2 隧道的地震作用应按设计地震采用静力法计算。验算隧道结构的抗震强度和稳定性时,地震作用只与恒载和活载组合,其控制条件应符合下列规定:

1 隧道衬砌和明洞的结构强度,按破坏阶段验算时其安全系数不应小于表 8.1.2 的规定。

2 洞门墙、洞口挡土墙(翼墙)、半路堑拱形明洞外墙和棚式明洞边墙的偏心距、稳定系数及材料容许应力修正系数,应符合本规范第 6.1.7 条的规定。

3 地基土抗震容许承载力修正系数,应符合本规范第 4.0.4 条的规定。

8.2.2 隧道必须修建洞门,洞门形式不应采用端墙式结构。洞门应采用混凝土或钢筋混凝土材料,其强度等级不应低于表 8.2.2 的规定。

表 8.1.1 隧道的抗震验算范围

工程类别		$A_g$				
		0.1g 0.15g	0.2g 0.3g	0.4g		
洞门墙及洞口挡土墙(翼墙)		不验算	验算	验算		
D 类 隧 道	洞口、浅埋和偏压地段 隧道衬砌	$b \leq 8$ m	Ⅲ ~ I 级围岩	不验算	不验算	不验算
			Ⅵ ~ IV 级围岩	不验算	验算	验算
		$8$ m $<$ $b \leq 12$ m	Ⅱ、I 级围岩	不验算	不验算	不验算
			Ⅳ、Ⅲ级围岩	不验算	验算	验算
			Ⅵ、V 级围岩	验算	验算	验算
		$b > 12$ m	Ⅱ、I 级围岩	不验算	不验算	不验算
	Ⅵ ~ Ⅲ级围岩		验算	验算	验算	
	明洞或区域性断层破 碎带地段隧道衬砌		$b \leq 8$ m	不验算	验算	验算
$b > 8$ m			验算	验算	验算	
C 类 隧 道	通过采空区、矿区及近 距离交叉结构的隧道衬砌	$b \leq 8$ m	不验算	验算	验算	
		$8$ m $<$ $b \leq 12$ m	验算	验算	验算	
		$12$ m $<$ $b \leq 15$ m	验算	验算	验算	
	通过活动断裂带		验算	验算	验算	
	高速铁路及客运专线(含城际铁路)浅埋、偏压洞口段 及繁华城区隧道衬砌		验算	验算	验算	
	特大跨度隧道洞口衬砌( $b > 15$ m)		验算	验算	验算	

注：表中围岩级别按现行行业标准《铁路隧道设计规范》TB 10003 的规定执行； $b$  为隧道或明洞衬砌的内净空最大跨度。

表 8.1.2 结构强度安全系数

材料种类	钢筋混凝土	混凝土
受力特征		
混凝土达到抗压极限强度	—	1.8
混凝土达到抗拉极限强度	—	2.5
钢筋达到计算强度或混凝土达到抗压或 抗剪极限强度	1.5	—
混凝土达到抗拉极限强度(主拉应力)	1.8	—

表 8.2.2 洞门的材料种类及强度等级

工程部位		设防烈度	
		8 度	9 度
洞门端墙		混凝土 C25	混凝土 C25 或钢筋混凝土 C30
洞口挡土墙或翼墙	$H \leq 10$ m	混凝土 C25	
	$H > 10$ m	混凝土 C30	

注：表中  $H$  为挡土墙或翼墙的高度。

## 2 地质勘察

### 2.1 一般规定

#### 《铁路工程地质勘察规范》TB 10012—2007

**1.0.4** 工程地质勘察应查明建设工程地区的工程地质条件，为线路方案选择、各类建筑物设计、特殊岩土处理、不良地质整治、环境保护和水土保持方案的制定及合理确定施工方法等提供可靠依据。

**1.0.5** 工程地质工作应采用综合勘察和综合分析方法，积极应用新技术、新方法。

**7.1.2** 工程地质勘察工作深度应满足设计要求，并与设计阶段相适应，不应超越阶段要求，亦不得将本阶段应做的工作推到下一阶段或施工中去完成。

**9.1.1** 施工阶段工程地质工作应针对现场地质情况，加强监测，确保施工安全；及时根据地质条件的变化，提出改进施工方法的意见及处理措施，保障施工的正常进行；根据施工情况编录竣工地质资料。

#### 《铁路工程地质原位测试规程》TB 10018—2003

**1.0.3** 在重要工程场地或缺乏使用经验的地区，原位测试工作应与其他勘探测试方法相结合。

**1.0.4** 原位测试孔位和点位的布置对场地土层应具有控制性和代表性，并应避免地下隐蔽工程，地基中夹杂朽木或粗大颗粒物时，孔位和点位应移位避开。

**1.0.5** 原位测试设备，必须定期校验和维护。

#### 《铁路工程水文地质勘察规程》TB 10049—2004

**1.0.3** 铁路工程水文地质勘察应按勘察阶段的要求开展工作，分别提供各类工程所需的水文地质资料。

**1.0.4** 铁路工程水文地质工作应运用综合勘探和综合分析的方法，积极采用新理论、新技术、新方法。

#### 《铁路工程岩土化学分析规程》TB 10103—2008

**1.0.6** 溶液必须标明配制日期，并根据需要定期检查、重新标定。

**1.0.7** 配制、贮存试剂和溶液，除特殊要求外，应使用符合要求的玻璃容器。用于清洗器皿的洗涤液，不得对器皿和待测物产生污染；接触或使用浓酸、浓碱、有毒、有害的试剂，必须处理回收和采取有效的防护措施。

**1.0.8** 本规程中所用试剂的规格一般为“分析纯”，用作基准物质的试剂的纯度，均为“优级纯”或“光谱纯”。

**1.0.10** 本规程使用的测量仪器，在测定试样前，应根据所采用仪器的工作条件，检查仪器的稳定性能、线性关系，并用标准试样进行检查性测量，确定无误后方可使用。

### 《铁路工程水质分析规程》TB 10104—2003

**1.0.3** 本规程用水，除特殊要求外必须采用纯水。试验室分析用水级别及质量标准应符合附录 A 的规定。

#### 附录 A 试验室分析用水级别及质量标准

**A.0.1** 一级水用于有严格要求的分析试验，如高压液相色谱分析用水。

**A.0.2** 二级水用于微量、痕量分析试验，如原子吸收分光光度分析。

**A.0.3** 三级水用于一般化学分析试验。

**A.0.4** 试验室分析用水质量，应符合表 A.0.4 的规定。

表 A.0.4 试验室分析用水质量标准

项 目	一级	二级	三级
Ph 值范围(25 ℃)	6.8~7.2	6.6~7.2	6.5~7.5
电导率(25 ℃)(mS/m)	≤0.01	≤0.10	≤0.50
可氧化物质[以(O)计](mg/L)		<0.08	<0.4
吸光度(254 nm,10 mm 光程)	≤0.001	≤0.01	
蒸发残渣(105 ℃ ± 2 ℃)(mg/L)		≤1.0	≤2.0
可溶性硅[以(SiO <sub>2</sub> )计](mg/L)	≤0.01	≤0.02	

**1.0.5** 配制基准溶液和原子吸收分光光度法所用试剂，必须采用 GR 保证试剂；配制标准溶液和一般溶液，必须采用 AR 分析试剂。溶液未注明溶剂时，均为水溶液。

**1.0.7** 接触或使用浓酸、浓碱、有毒、有害的试剂，必须采取有效的防护措施。

**1.0.9** 所用分析仪器、设备必须定期按国家现行有关规定进行检定、校准。

### 《铁路工程物理勘探规范》TB 10013—2010

**1.0.4** 铁路工程物理勘探方法的选择应根据勘探目的、地形、地质和物性条



件综合分析,合理确定。

**1.0.6** 铁路工程物理勘探工作应注重环境保护和安全生产工作。

《铁路工程土工试验规程》TB 10102—2010

**1.0.3** 本规程试验用水,除特殊要求外均指纯水。纯水的纯度应符合电导率小于 $2\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 或电阻率大于 $0.5\ \text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 的要求。

**1.0.4** 本规程试验用试剂,除特殊要求外,应符合国家标准二级品,即分析纯(AR)及以上等级的试剂。

**1.0.5** 铁路工程土工试验方法的选择应贯彻准确、先进、快捷、便于操作和掌握的原则,具体内容参见附录A。

**1.0.6** 本规程试验工作应遵守国家、地方和相关部门有关环境保护、安全生产及节能减排等方面的法律、法规,确保试验过程不污染环境并保障操作人员与仪器设备的安全。

**1.0.7** 本规程试验采用的仪器、设备,应按规定进行检定或校验。

## 2.2 工作内容

《铁路工程地质勘察规范》TB 10012—2007

**3.1.4** 工程地质勘察应重视工程地质调绘、工程勘探、地质测试、资料综合分析和文件编制过程中的每一环节,保证地质资料准确、可靠。

**3.1.5** 工程地质勘察工作应根据勘察阶段、区域及工程场地地质条件、工程类型、勘察手段的适宜性,统筹考虑勘察手段选配,开展综合勘察工作。

**3.1.8** 按照国家有关规定,在初测阶段根据工程的设置情况,提出应进行地震安全性评价的工程项目和需进行地震动峰值加速度区划界线复核地段的建议。

**3.4.7** 沿线地震动参数应按现行《中国地震动参数区划图》GB 18306的规定划分。区划界线位置应依据地震动参数,结合实地地质构造线的延伸或地貌单元及工程的设置情况确定。

**3.6.9** 对妨碍交通、影响安全和不封孔有可能恶化工程地基、隧道地质条件,或污染环境的钻孔、探井(坑),在鉴定后应按现行《铁路工程地质钻探规程》TB 10014等有关规定及时回填、平整场地。对位于大江、大河及堤防的钻孔、探井(坑)应根据当地堤防部门的要求回填、平整场地,并做好记录备查。

**3.10.1** 外业勘察资料应及时分析整理。在确认原始资料准确、完善的基础上,按基础资料、工点资料、综合图件、工程地质勘察报告的程序分别进行编制。

**3.10.2** 根据调绘、勘探和测试资料等,综合分析、评价工程建设场地的稳

定性和适宜性,提供设计参数和工程措施意见。

**3.10.3** 工程地质勘察成果资料应内容完整,地质参数的选择依据充分,工程措施建议合理。

## 2.3 技术要求

《铁路工程地质勘察规范》TB 10012—2007

**4.1.2** 高路堤、陡坡路堤工程地质勘察应包括下列内容及要求:

**1** 工程地质调绘

1) 应按工点收集地质资料,地质调绘的范围应沿线路中线两侧各 100 ~ 200 m;

2) 查明地面坡度、地层结构、岩土工程性质、覆盖层与基岩接触面的形态,查明不利倾向软弱夹层或软弱结构面的性质和形态,评价其稳定性,查明不良地质、特殊岩土的性质、分布及对工程的影响;

3) 查明地下水活动情况及其对基底稳定性的影响。

**4.1.3** 深路堑、地质复杂路堑工程地质勘察应包括下列内容及要求:

**1** 工程地质调绘

3) 查明覆盖层厚度、地层结构、成因类型及其物理力学性质,查明覆盖层与基岩接触面的形态,有无软弱夹层及其特征;

6) 查明地下水出露位置、流量、活动特征,评价其对路堑边坡及基底稳定的影响。

**4.1.4** 支挡建筑物工程地质勘察应查明水文地质条件,评价地下水对山坡及支挡建筑物的影响。

**4.3.2** 隧道工程地质调绘应查明洞身是否通过煤层、气田、膨胀性地层、采空区、有害矿体及富集放射性物质的地层等,并进行工程地质条件评价。

**4.3.3** 隧道通过地段的水文地质工作应包括下列内容:

**1** 查明隧道通过地段的井、泉情况,分析水文地质条件,判明地下水的类型、水质、侵蚀性、补给来源等,预测洞身最大及正常分段涌水量,并取样作水质分析;

**2** 在岩溶发育区,应分析突水、突泥的危险,充分估计隧道施工诱发地面塌陷和地表水漏失等破坏环境条件的问题,并提出相应工程措施意见。

**4.4.7** 高层建筑、大型站房、大跨度建筑物和房屋集中区地基的工程地质勘察,应执行国家现行有关标准。

**4.6.4** 建筑材料场地的选择,应满足下列地质条件:

**1** 场地地质构造简单,地层岩性单一,岩性满足所需建筑材料标准要求、便于开采,且开采储量足够;

**2** 建筑材料开采不会对周边环境产生较大影响,不会形成新的或加剧周

边地质灾害的发生和发展；

3 剥离与开采地层的比例经济、合理。

4.6.5 以下区域不得选作建筑材料场地：

1 重要的文化古迹、考古区；

2 疗养区、风景名胜区、旅游区；

3 各类自然保护区、水土保持禁垦区、水源涵养区；

4 不良地质发育区、地质灾害多发区；

5 当地少数民族风俗习惯保护区；

6 有特殊防洪、防震、防爆要求，国防重要设施附近等需要特别保护的区域。

8.2.5 改建铁路工程勘探、地质测试工作应对影响既有建筑物稳定及行人与行车安全的坑、孔经鉴定、测试后，应立即回填夯实。

## 2.4 不良地质勘察

《铁路工程地质勘察规范》TB 10012—2007

5.3.3 岩堆地段工程地质调绘应符合下列要求：

4 查明岩堆床的形态、岩性、有无软弱夹层或软弱面，分析岩堆的稳定程度；

5 查明地表水和地下水活动对岩堆稳定的影响。

5.10.3 放射性地区和有害气体地段的工程地质选线应遵循下列原则：

1 线路应绕避已知或可能存在放射性矿床区、含大量有害气体地层地段，无法绕避时应选择较窄处通过；

2 车站及生活区必须设置在放射性强度或比活度符合国家现行《辐射防护规定》GB 8703 规定的地段，不得建在放射性强度较高的地区或含有害气体的地段；

3 饮用水源严禁建在放射性超标的地区。

5.10.5 施工阶段应对放射性地段、有害气体分布地层进行监测，确保施工安全。

## 2.5 物探方法

《铁路工程物理勘探规范》TB 10013—2010

3.0.5 物探仪器及其附加设备必须满足性能稳定、结构合理、构件牢固可靠、防潮、抗震和绝缘性良好等要求，仪器应定期检查、标定和保养。

6.1.7 采用地震爆炸作业时除应严格执行《爆破安全规程》GB 6722 的规定

外,还必须符合下列规定:

#### 1 雷管检测

- 1) 雷管质量使用爆炸机的专用电表检测。
- 2) 检测电流强度小于 50 mA、接通时间小于 2 s、安全距离大于 5 m。
- 3) 电阻值应符合产品证书的规定。
- 4) 检测后雷管脚线必须短路。

2 计时线应使用万用电表检查通断状况,检查地点与药包的距离大于 5 m。

#### 3 陆地爆炸作业

- 1) 使用的爆炸机必须经鉴定和检验合格。
- 2) 爆炸站应设在通视良好的安全地点,警戒范围应大于安全距离。
- 3) 爆炸机的钥匙必须由埋药人员携带,接到起爆信号前严禁将钥匙插入爆炸机。
- 4) 高压线附近进行爆炸作业,必须使用抗杂电雷管;爆炸点严禁选在高压线下。
- 5) 雷雨或大雾天气不得进行爆炸作业。
- 6) 拒爆时应先将起爆线短路,10 分钟后再检查原因;采用殉爆方式处理拒爆药包。
- 7) 起爆前应清除炮点处的石块、木条和干燥的落叶、杂草等;坑中爆炸时应用土或细砂填实。

#### 4 水域爆炸作业

- 1) 按水上安全管理部门的要求设立警戒线,作业船严禁在爆炸点的下游航行。
- 2) 药包在地面或木质的舱板上制作,并带有能顺利自沉的加重物。
- 3) 投药船的作业舱中不得存放任何带电物品,投药后确认药包没有挂在船底。
- 4) 药包不得用起爆线牵引。
- 5) 药包漂浮水面时严禁起爆,已投入水底的药包不得拖曳。
- 6) 水中漂浮设备的标志必须醒目。

8.1.7 放射性仪器的标定,放射源的使用、运输、保管,以及放射性室内外观测均应严格遵守《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 和《环境地表  $\gamma$  辐射剂量率测定规范》GB/T 14583 的相关规定。

### 3 测 量

#### 3.1 客货共线铁路测量

《铁路工程测量规范》TB 10101—2009

1.0.9 测量记录、计算成果和图表，应书写清楚、签署完善，并应复核和检算，未经复核和检算的资料严禁使用。各种测量原始记录（包括电子记录）、计算成果和图表应妥善保管。

5.1.1 铁路工程线路平面控制测量应按分级布设的原则建网。第一级为基础平面控制网（CP I），第二级为线路平面控制网（CP II），第三级为轨道控制网（CP III）。

6.1.4 隧道两相向开挖洞口施工中线在贯通面上的横向和高程贯通误差应符合表 6.1.4 的规定。

表 6.1.4 隧道贯通误差规定

项 目	横向贯通误差							高程贯通误差
	$L < 4$	$4 \leq L < 7$	$7 \leq L < 10$	$10 \leq L < 13$	$13 \leq L < 16$	$16 \leq L < 19$	$19 \leq L < 20$	
相向开挖长度(km)								
洞外贯通中误差(mm)	30	40	45	55	65	75	80	18
洞内贯通中误差(mm)	40	50	65	80	105	135	160	17
洞内外综合贯通中误差(mm)	50	65	80	100	125	160	180	25
贯通限差(mm)	100	130	160	200	250	320	360	50

注：1 本表不适用于利用竖井贯通的隧道。

2 相向开挖长度大于 20 km 的隧道应作特殊设计。

#### 3.2 高速铁路测量

《高速铁路工程测量规范》TB 10601—2009

1.0.4 高速铁路工程测量的高程系统应采用 1985 国家高程基准。当个别地

段无 1985 国家高程基准的水准点时，可引用其他高程系统或以独立高程起算。但在全线高程测量贯通后，应消除断高，换算成 1985 国家高程基准。有困难时亦应换算成全线统一的高程系统。

**1.0.8** 高速铁路工程测量平面控制网应在框架控制网（CP0）基础上分三级布设，第一级为基础平面控制网（CP I），主要为勘测、施工、运营维护提供坐标基准；第二级为线路平面控制网（CP II），主要为勘测和施工提供控制基准；第三级为为轨道控制网（CP III），主要为轨道铺设和运营维护提供控制基准。

**1.0.12** 测量记录、计算成果和图表，应书写清楚，签署完整，并应复核和检算，未经复核和检算的资料严禁使用。各种测量原始记录（包括磁卡、电脑记录）、计算成果和图表应按有关规定妥善保存。

**6.1.4** 隧道两相向开挖洞口施工中线在贯通面上的横向和高程贯通误差应符合表 6.1.4 的规定。

表 6.1.4 隧道贯通误差规定

项 目	横向贯通误差							高程贯通误差
	$L < 4$	$4 \leq L < 7$	$7 \leq L < 10$	$10 \leq L < 13$	$13 \leq L < 16$	$16 \leq L < 19$	$19 \leq L < 20$	
相向开挖长度(km)								
洞外贯通中误差(mm)	30	40	45	55	65	75	80	18
洞内贯通中误差(mm)	40	50	65	80	105	135	160	17
洞内外综合贯通中误差(mm)	50	65	80	100	125	160	180	25
贯通限差(mm)	100	130	160	200	250	320	360	50

注：1 本表不适用于利用竖井贯通的隧道。

2 相向开挖长度大于 20 km 的隧道应作特殊设计。

### 3.3 改建铁路测量

《改建铁路工程测量规范》TB 10105—2009

**1.0.8** 改建铁路工程测量工作应认真贯彻安全生产的方针，结合各阶段工作的特点和具体情况，制定相应的安全生产措施。

**1.0.10** 测量记录、计算成果和图表应注记清楚、填写齐全、签署完善，并应复核和验算，未经复核和验算的资料严禁使用。

### 3.4 摄影测量

《铁路工程摄影测量规范》TB 10050—2010

**1.0.7** 铁路工程摄影测量记录、计算成果和图表，应书写清楚、签署完善，

并应复核和检算，未经复核和检算的资料严禁使用。各种测量原始记录（包括电子记录）、计算成果和图表应妥善保存。

**1.0.9** 铁路工程摄影测量必须严格按照有关保密规定，做好保密工作。

### 3.5 卫星定位测量

《铁路工程卫星定位测量规范》TB 10054—2010

**1.0.5** 铁路工程卫星定位测量必须严格按照有关保密规定，做好保密工作。

## 4 线 路

### 4.1 一 般 规 定

《铁路线路设计规范》GB 50090—2006

**1.0.15** 旅客列车设计行车速度 120 km/h 及以上的路段，铁路两侧应设置隔离栅栏。

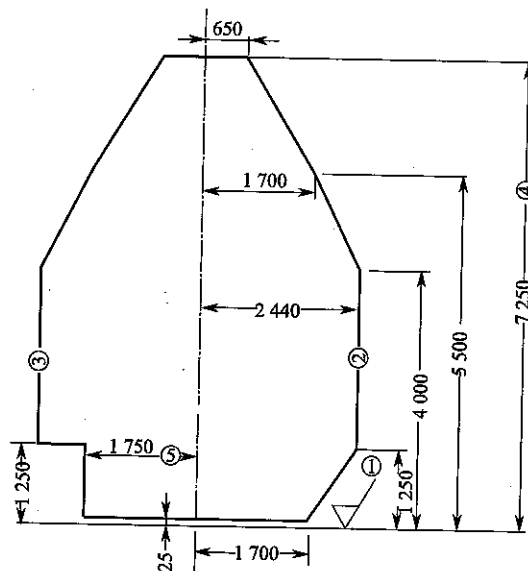
**1.0.16** 铁路线路安全保护区、铁路线路安全保护标志及警示标志的设置，应符合国家现行《铁路运输安全保护条例》的规定。

**1.0.17** 用于计算路基宽度、桥隧和其他永久性建筑物净空的轨道高度应按远期运量和运营条件确定。

**1.0.21** 铁路建筑物和设备的限界应符合现行国家标准《标准轨距铁路机车车辆限界》GB 146.1 和《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2 的规定。对于开行双层集装箱列车的线路，应满足双层集装箱限界的要求。

《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

**1.0.6** 高速铁路建筑限界轮廓及基本尺寸应符合图 1.0.6 的规定，曲线地段限界加宽应根据计算确定。



1—轨面；2—区间及站内正线(无站台)建筑限界；3—有站台时建筑限界；  
4—轨面以上最大高度；5—线路中心线至站台边缘的距离(正线不适用)

图 1.0.6 高速铁路建筑限界轮廓及基本尺寸 (单位: mm)



**5.4.5** 铁路线路两侧安全保护区边界应设置安全保护区标桩，标桩的设置应符合《铁路运输安全保护条例》的有关规定。

《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

**1.0.16** 铁路建筑物和设备的限界应符合现行国家标准《标准轨距铁路机车车辆限界》GB 146.1 和《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2 的有关规定。开行或接发双层集装箱列车的线路设计，应满足双层集装箱限界的要求。

## 4.2 平面和纵断面

《铁路线路设计规范》GB 50090—2006

**3.1.8** 区间线路间距及其加宽应符合下列规定：

1 直线地段的线间距不得小于表 3.1.8—1 规定的数值。

表 3.1.8—1 区间直线地段最小线间距 (m)

线别间	路段旅客列车设计行车速度(km/h)	区间直线地段最小线间距
第一、二线间	160	4.2
	≤140	4.0
第二、三线间	—	5.3

注：区间直线地段两单线铁路并行引入车站时的最小线间距，应根据装设信号机和通行超限货物列车情况，按需要计算确定。

**3.2.8** 竖曲线的设置应符合下列规定：

2 下列地段不得设置竖曲线；当路段设计速度大于 120 km/h 时，不得设置变坡点：

- 1) 缓和曲线地段；
- 2) 明桥面桥上；
- 3) 正线道岔范围内。

《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

**5.2.4** 线间距设计应符合下列规定：

1 区间及站内正线线间距不应小于表 5.2.4 的标准，曲线地段可不加宽。

表 5.2.4 正线线间距

设计行车速度(km/h)	350	300	250
线间距(m)	5.0	4.8	4.6

2 正线与联络线、动车组走行线并行地段的线间距,应根据相邻一侧线路的行车速度及其技术要求和相邻线的路基高程关系,考虑站后设备、路基排水设备、声屏障、桥涵等建筑物以及保障技术作业人员安全的作业通道等有关技术条件综合研究确定,最小不应小于5.0 m。

3 正线与既有铁路或客货共线铁路并行地段线间距不应小于5.3 m。当两线不等高或线间设置其他设备时,最小线间距应根据相关技术要求计算确定。

4 隧道双洞地段两线间距应根据地质条件、隧道结构及防灾与救援要求,综合分析研究确定。

### 5.3.3 坡段间的连接应符合下列规定:

2 竖曲线(或变坡点)与缓和曲线、道岔及钢轨伸缩调节器均不得重叠设置。

## 4.3 铁路与道路交叉

### 《铁路线路设计规范》GB 50090—2006

5.1.2 铁路与高速公路、一级公路和城市道路中的快速路交叉,必须设置立体交叉。铁路与其他道路交叉,符合下列条件之一者应设置立体交叉。

1 I级铁路与其他道路交叉。

2 铁路与二级公路交叉。

3 铁路路段旅客列车设计行车速度大于或等于120 km/h的地段。

4 铁路与道路交叉交付运营第5年的道口折算交通量大于或等于表5.1.2—1规定的数值者。

表 5.1.2—1 设置立体交叉的道口折算交通量(万辆次/年平均昼夜)

瞭望条件	路段旅客列车设计行车速度(km/h)	
	100	80
良好	12.0	16.0
不良	6.0	8.0

注:瞭望条件良好系指道口瞭望视距符合本规范表5.2.1规定者,反之则不良。

道路上的车辆、行人折合成标准车辆数的折合系数应采用表5.1.2—2规定的数值。

5 结合地形或桥涵构筑物情况,有设置立体交叉条件者。

6 确有特殊需要者。

5.1.3 铁路与道路立体交叉的建筑限界应符合下列规定:

1 道路上跨铁路时,铁路的建筑限界应符合现行国家标准《标准轨距

铁路建筑限界》GB 146.2 的规定；有双层集装箱运输需求的铁路，应满足双层集装箱运输限界的要求。

表 5.1.2—2 道路车辆、行人折合成标准车辆数的折合系数

种 类	折 合 系 数	
	城市道路	其他道路
普通汽车(含一般载货汽车、大客车、拖拉机)	1.50	1.00
小客车、吉普车	1.00	0.50
带挂车的载货汽车	1.50	
铰接公共汽车、畜力车	2.00	
摩托车、人力车	0.50	
自行车	0.10	
行人	0.05	

2 道路下穿铁路时，公路、厂外道路、城市道路的建筑限界应符合国家现行的有关标准和规范的规定。

3 乡村道路下穿铁路时，乡村道路的净空应根据通道种类和交叉条件与有关单位协商确定，但不得小于表 5.1.3 规定的数值。

表 5.1.3 立交桥下乡村道路净空 (m)

通道种类	汽车及大型农机通道	机耕和畜力车通道	人力车和人行通道
净 宽	5.0	4.0	2.0
净 高	4.5	3.0	2.5

注：1 通行汽车及大型农机的乡村道路，特殊困难条件下净宽可减至 4.5 m，净高可减至 3.5 m；

2 特殊困难条件下仅供人行的道路，净高可按不小于 2.2 m 设计。

5.1.4 通行机动车的道路下穿铁路桥梁、涵洞时，铁路桥跨布置应满足相应道路对停车视距的有关要求，并按国家有关规定设置车辆通过限高标志及限高防护架。

5.1.6 铁路与道路立交的铁路桥或道路桥的桥上两侧应设置安全防护设施。

5.2.1 道口设置应符合下列规定：

1 道口宜设在瞭望视距不小于表 5.2.1 规定数值的地点。

2 在车站内，桥梁、隧道两端及进站信号机外方 100 m 范围以内不应设置道口。

5.2.5 铁路钢轨头部外侧 50 mm 范围内，道口铺面应低于轨面 5 mm。

5.2.6 道口平台的长度不应小于表 5.2.6 规定的数值。

表 5.2.1 火车司机最小瞭望视距和机动车驾驶员侧向最小瞭望视距 (m)

路段旅客列车设计 行车速度 (km/h)	火车司机最小 瞭望视距 (m)	机动车驾驶员侧向 最小瞭望视距 (m)
100	850	340
80	850	270

- 注: 1 机动车驾驶员侧向最小瞭望视距为机动车在距道口相当于该级道路停车视距并不小于 50 m 处, 应能看到两侧铁路上火车的范围;
- 2 线间距小于或等于 5.0 m 的双线铁路道口, 机动车驾驶员侧向最小瞭望视距还应增加 50 m, 多线铁路道口按计算确定。

表 5.2.6 道口平台的最小长度 (m)

道路种类	城市道路		公路及厂外道路	乡村道路
	通行铰接汽车	通行普通汽车		
平台长度	20	16	16	10

5.2.7 紧接道口平台的道路纵坡不应大于表 5.2.7 规定的数值。

表 5.2.7 紧接道口平台的道路最大纵坡 (%)

道路种类	城市道路		公路及厂外道路	乡村道路
	通行铰接汽车	通行普通汽车		
一般	2.5	3.0	3.0	3.0
困难	3.5	5.0	5.0	6.0

5.2.10 道口两侧的道路上除应根据规定设置护桩外, 还应按照道路交通管理有关规定设置交通标志、路面标线、立面标志。电气化铁路的道口应在道路上设置限界架。

5.2.14 道口轮缘槽宽度应为 70 ~ 100 mm, 曲线内股应为 90 ~ 100 mm; 轮缘槽深度不得小于 45 mm 并不大于 60 mm。

《高速铁路设计规范 (试行)》TB 10621—2009

1.0.8 高速铁路应按全封闭、全立交设计。

《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

3.4.2 铁路与高速公路、一级公路和城市中的快速路交叉时, 必须设置立体交叉。铁路与其他道路交叉时, 符合下列条件之一者应设置立体交叉:

- 1 铁路与二级公路交叉。
- 2 铁路旅客列车设计行车速度等于 120 km/h 的地段。
- 3 结合地形或桥涵构筑物情况, 有设置立体交叉条件者。

**3.4.3 铁路与道路立体交叉的建筑限界应符合下列规定：**

1 公路、厂外道路、城市道路的建筑限界应分别符合国家现行的有关标准的规定。

2 铁路下为乡村道路设置的立交桥、涵的净宽、净高、不得小于表 3.4.3 的规定。

**表 3.4.3 为乡村道路设置的立交桥、涵的净宽、净高**

通道种类	汽车及大型农机通道	机耕和畜力车通道	人力车和人行通道
净宽(m)	5.0	4.0	2.0
净高(m)	4.5	3.0	2.5

注：1 通行汽车及大型农机通道的乡村道路，特殊困难条件下净高减至 3.5 m；

2 特殊困难条件下仅供人行的道路，净高按不小于 2.2 m 设计。

**3.4.6 铁路与道路立交设置的铁路桥或道路桥的桥上两侧，应设置安全防护设施。**

## 5 轨 道

### 5.1 一 般 规 定

《铁路轨道设计规范》TB 10082—2005

**1.0.8** 铁路轨道及附属设施的设置必须符合铁路建筑限界的有关规定。

### 5.2 钢 轨 及 配 件

《铁路轨道设计规范》TB 10082—2005

**5.0.6** 正线轨道不同类型钢轨必须采用异型钢轨连接。

**5.0.8** 次重型及以上轨道的绝缘接头应采用胶接绝缘接头。

### 5.3 道 床

《铁路轨道设计规范》TB 10082—2005

**8.2.8** 轨道板混凝土的设计强度等级不应小于 C60。

**8.2.10** 凸型挡台应采用与底座相同的混凝土，其强度等级不应小于 C40。

**8.4.5** 支承块混凝土设计强度等级不应小于 C50。

**8.4.7** 道床混凝土设计强度等级不应小于 C40。

### 5.4 道 岔

《铁路轨道设计规范》TB 10082—2005

**9.0.2** 道岔号数选择应符合下列规定：

1 正线道岔的列车直向容许通过速度不应小于路段旅客列车设计行车速度。

2 列车直向通过速度为 100 ~ 160 km/h 的路段内，正线道岔不应小于 12 号。困难条件下，改建的区段站及以上大站可采用 9 号。

3 列车直向通过速度小于 100 km/h 的路段内，侧向接发列车的会让站、

越行站、中间站的正线道岔不得小于12号，其他车站可采用9号。

4 列车侧向通过速度超过80 km/h的渡线道岔，应根据线间距、道岔间的夹直线长度等选用大号码道岔或特殊设计。

5 列车侧向通过速度超过50 km/h，但不大于80 km/h的单开道岔不宜小于18号。

6 列车侧向通过速度不超过50 km/h的单开道岔不得小于12号。

7 侧向接发旅客列车的道岔，不应小于12号，困难条件下，非正线上接发旅客列车的道岔，可采用9号对称道岔。

8 其他线路的单开道岔或交分道岔不应小于9号。

9 驼峰溜放部分应采用6号对称道岔和7号对称三开道岔；改建困难时，可保留6.5号对称道岔。到达场出口、调车场尾部、货场及段管线等站线上，可采用6号对称道岔。

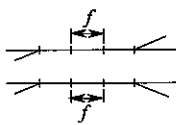
9.0.4 新建铁路正线不应采用复式交分道岔，改建铁路正线困难条件下需要采用时不应小于12号。

9.0.6 列车直向通过速度大于120 km/h的道岔，应采用分动外锁闭装置。

9.0.9 相邻单开道岔间插入的钢轨长度应符合下列规定：

1 两对向单开道岔间插入钢轨的最小长度不应小于表9.0.9—1的规定。

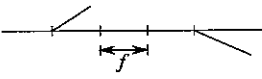
表 9.0.9—1 两对向单开道岔间插入钢轨的最小长度 (m)

道岔布置	线 别		有列车同时通过两侧线时( <i>f</i> )		无列车同时通过两侧线时( <i>f</i> )
			一般情况	特殊情况	
	正线	直向通过速度 120 km/h < <i>v</i> ≤ 160 km/h	12.5	12.5	12.5
		直向通过速度 <i>v</i> ≤ 120 km/h	12.5	6.25	6.25
	到发线		6.25	6.25	0
	其他站线和次要站线		—	—	0

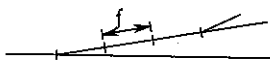
注：列车系指编成的车列，并挂有机车及规定的列车标志。不含未完全具备列车条件按列车办理的机车车辆。

2 两顺向单开道岔间插入钢轨的最小长度不应小于表9.0.9—2的规定。

表 9.0.9—2 两顺向单开道岔间插入钢轨的最小长度 (m)

道岔布置	线 别		木岔枕道岔	混凝土岔枕道岔( <i>f</i> )
			( <i>f</i> )	( <i>f</i> )
	正线	直向通过速度 120 km/h < <i>v</i> ≤ 160 km/h	—	12.5
		直向通过速度 <i>v</i> ≤ 120 km/h	6.25	8.0
	到发线		4.5	
	其他站线和次要站线		0	

续表 9.0.9—2

道岔布置	线 别	木岔枕道岔 (f)	混凝土岔 枕道岔(f)
	到发线	4.5	8.0
	其他站线和次要站线	0	

- 注：1 在其他站线和次要站线上，木岔枕与木岔枕相接时，如一组道岔后顺向并连两组 9 号单开或 6 号对称道岔时，其中至少一个分路的前后两组道岔间应插入不小于 4.5 m 长的钢轨；
- 2 正线上两对向单开道岔有正规列车同时通过两侧线时，18 号单开道岔间插入钢轨长度不应小于 25 m；
- 3 到发线上两对向单开道岔有旅客列车同时通过两侧线时，插入钢轨长度一般情况下不应小于 12.5 m；
- 4 客车整备所线路采用 6 号对称道岔连接时，插入钢轨长度不应小于 12.5 m；
- 5 当道岔的岔枕种类不同时，插入钢轨长度不应小于 12.5 m；
- 6 道岔间插入钢轨的长度除应符合表 9.0.9—1、表 9.0.9—2 及以上的规定外，尚应满足道岔结构的要求。

**9.0.11** 道岔不应设置在路堤与桥台连接处。



## 6 路 基

### 6.1 一般规定

#### 《铁路路基设计规范》TB 10001—2005

**1.0.8** 路基工程的地基应满足承载力和路基工后沉降的要求。其地基处理措施必须根据铁路等级、地质资料、路堤高度、填料、建设工期等通过检算确定。

**1.0.9** 路基填料应作为工程材料进行勘察设计。路基土石方调配应确保路基各部位填料符合填料标准要求，并符合节约用地的原则。设计时应合理规划，对移挖作填、集中取（弃）土、填料改良等方案进行经济、技术比较。

#### 《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

**6.1.11** 路基设计应符合防灾减灾要求，提高路基抵抗连续强降雨、洪水及地震等自然灾害的能力。

#### 《铁路特殊路基设计规范》TB 10035—2006

**1.0.3** 特殊路基工程应加强地质勘察工作。采用综合勘探和综合分析的方法，查明不良地质、特殊土（岩）的成因、规模及工程性质，取得可靠的工程地质、水文地质和环境条件资料。

**1.0.4** 特殊路基工程应绕避规模大、性质复杂、处理困难的不良地质和特殊土（岩）地段以及河流水文地质条件复杂、冲刷严重地段，并避免高填、深挖和长路堑。

**1.0.5** 路基受洪水、强降雨影响地段，应采取使用水稳性好的填料，放缓边坡，设置边坡平台，加强边坡防护等措施，提高路基抵抗连续强降雨及洪水冲刷的能力。

**1.0.7** 特殊路基工程填料设计时，应对移挖作填、集中取（弃）土、填料改良等方案进行经济、技术比较。采用特殊土（岩）作填料进行改良时，应通过室内外试验。提出相关的技术参数和施工工艺。

**7.1.16** 高含冰量冻土区的路基应结合地温分区优先采取主动防护措施；对高温、高含冰量冻土区的路基，应采取综合防护措施。

**7.6.3** 取土场应选择在植被稀疏的少冰多年冻土的山坡或融区、河滩等地。路堑挖方、隧道弃渣及路基换填地段挖出的高含冰量冻土不得作为路基及保温护道的填料，并应弃于选离路堑的下方侧，并应考虑对地下多年冻土的影响，不得影响地表水顺利排泄。

**8.1.3** 风沙地区路基基床应符合下列要求：

1 路堤：砂类土不得作为Ⅰ级铁路基床表层填料；Ⅱ级铁路基床表层采用粉、细砂作填料时，应采取土质改良措施；Ⅰ级铁路基床底层采用粉、细砂作填料时，应采取土质改良或加固措施；

2 路堑：Ⅰ级铁路基床表层应采取换填措施，填料应符合有关规定；Ⅰ级铁路基床底层、Ⅱ级铁路基床表层土质为粉、细砂时，应采取换填、土质改良或其他加固措施。

**10.1.1** 线路应绕避巨型、大型和性质复杂的滑坡地段或滑坡群。当绕避中、小型滑坡困难时，应选择在有利于滑坡稳定和线路安全的位置通过，并采取可靠的工程处理措施。

**10.1.2** 滑坡地段路基应根据滑坡的类型、规模、滑坡体岩土性质、水文地质条件、滑坡形成与发展条件，分析其对工程的危害程度，及时采取有效整治措施，保证路基稳定及施工、运营安全。

**11.1.1** 线路应绕避可能发生大范围的危岩、落石或大规模崩塌地段。对中小型危岩、落石和崩塌地段，绕避困难时，应根据病害类型及危害程度等，合理地选择线路位置及防治措施。

**11.1.2** 在危岩、落石和崩塌地段，路基应选择在影响范围小、边坡较矮缓、易于防治处理的位置，并采取遮蔽、拦截、清除、加固或综合处理等安全可靠工程措施。

**11.2.8** 危岩、落石和崩塌地段的防治工程施工时，不得采用大爆破方法开挖。

**13.1.8** 浸水路堤地基为松软土层、受水浸泡及地下水雍升后将形成的松软土层、湿陷性黄土的地基、列车振动荷载作用下可能产生液化的饱和粉土、粉细砂地基必须进行地基加固处理。

**14.2.1** 库岸的稳定性应根据工程地质条件、水文气象特征及库水运行规律、库岸形态、水库坍岸、水库淤积、地下水雍升等因素，并考虑波浪、荷载、地震等作用力的影响，进行分析和评价。库岸的坍岸线应通过对水库坍岸的预测和计算确定。路基距预测坍岸线应有一定的安全距离。

**14.2.2** 路基稳定性分析应符合下列要求：

3 库水对路基边坡的破坏以波浪作用为主。在封冰和流冰地区，还应考虑冰荷载作用。在水库的上游地段，当流速较大时，还应考虑水流的冲刷作用。

4 路基边坡稳定安全系数不应小于 1.25。

14.3.2 水库地段路基浸水部分应采用渗水土填筑。

《铁路路基土工合成材料应用设计规范》TB 10118—2006

1.0.3 铁路路基工程应用土工合成材料，应根据铁路等级、路基结构形式、地质、水文和气象条件进行设计。设计应遵循因地制宜、安全可靠、经济合理，并与其他工程材料、工程措施综合应用的原则。

3.0.1 土工合成材料的性能应满足铁路路基工程的使用要求和应用条件。

3.0.8 土工合成材料施工时，应按规定要求进行工序验收，合格后方可进行下道工序。

《铁路路堑边坡光面（预裂）爆破技术规程》TB 10122—2008

3.1.1 路堑工程设计单位应提供下列资料：

1 爆破工点名称、起止里程和光面（预裂）爆破的工程数量。

2 设计断面图，以及边坡高度和坡度。

3 开挖工点的地形地质条件。包括：地形、地貌，以及岩石类别、岩性、等级、岩体结构、风化程度和地下水情况等。

4 开挖工程地段的线路方向及附近环境平面图。

5 边坡开挖的技术经济指标和质量要求。

3.1.2 整体爆破设计应包括下述内容：

1 工程概况、环境与技术要求。

2 爆破区地形、地貌、地质条件，及爆破工程量计算。

3 设计方案比选。

4 爆破参数选择与装药量计算。

5 钻孔、装药、填塞和起爆网路设计。

6 爆破安全距离计算、安全防护技术措施。

7 施工机具、仪表及器材表。

8 爆破施工组织。

9 主要技术经济指标。

10 设计图纸应包括：

——爆破环境平面圈；

——爆破区地形、地质图；

——炮孔布置平面和剖面图；

——装药和填塞结构图；

——起爆网路敷设图；

——爆破安全警戒及监测点平面布置圈。

## 6.2 路 肩 高 程

《铁路路基设计规范》TB 10001—2005

**3.0.1** 当路肩高程受洪水位或潮水位控制时,应计算其设计水位,设计洪水频率或重现期应符合下列规定:

1 设计洪水频率标准应采用1/100。当观测洪水(含调查洪水)频率小于设计洪水频率时,应按观测洪水频率设计;当观测洪水频率小于1/300时,应按1/300频率设计。

2 在淤积严重或有特殊要求的水库地段,应在可行性研究阶段确定洪水频率标准。

3 改建既有线与增建第二线的洪水频率,应根据多年运营和水害情况在可行性研究阶段确定。

4 滨海路堤的设计潮水位,应采用重现期为100年一遇的高潮位。当滨海路堤兼做水运码头时,还应按水运码头设计要求确定设计最低潮位。

《铁路特殊路基设计规范》TB 10035—2006

**13.3.1** 滨海路基的路肩高程应大于设计高潮水位加波浪侵袭高(波浪爬高)加不小于0.5 m的安全高度。当路堤顶设防浪墙时,路肩设计高程不应小于设计高潮位加不小于0.5 m安全高度。

**13.3.2** 设计潮水位应采用重现期为100年一遇的高潮位。当滨海路堤兼作水运码头时,还应按照设计要求确定设计最低潮位。

## 6.3 基 床

《铁路路基设计规范》TB 10001—2005

**6.1.2** 基床底层的顶部和基床以下填料部位的顶部应设4%的人字排水坡。

**6.2.1** 基床表层填料的选用应符合下列要求:

4 基床表层的压实标准:对细粒土、粉砂、改良土应采用压实系数和地基系数作为控制指标;对砂类土(粉砂除外)应采用相对密度和地基系数作为控制指标;对砾石类、碎石类、级配碎石或级配砂砾石应采用地基系数和孔隙率作为控制指标。并应符合表6.2.1—1和表6.2.1—2的规定。

表 6.2.1—1 基床表层的压实标准

层位	填料类别 铁路等级 压实指标	改良土		砂类土 (粉砂除外)		砾石类		碎石类		块石类	
		I级	II级	I级	II级	I级	II级	I级	II级	I级	II级
基床表层	压实系数 $K$	—	0.93	—	—	—	—	—	—	—	—
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	—	100	—	110	150	140	150	140	—	—
	相对密度 $D_r$	—	—	—	0.8	—	—	—	—	—	—
	孔隙率 $n$ (%)	—	—	—	—	28	29	28	29	—	—

表 6.2.1—2 级配碎石或级配砂砾石的基床表层厚度及压实标准

填 料	厚度 (m)	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	孔隙率 (%)	适用范围
级配碎石或级配砂砾石	0.6	$\geq 150$	$< 28$	路堤
级配碎石或级配砂砾石	0.5	$\geq 150$	$< 28$	软质岩、强风化硬质岩及土质路堑
中粗砂	0.1	$\geq 130$	$< 18$	

6.2.2 基床底层填料的选用应符合下列要求：

4 基床底层的压实标准：对细粒土、粉砂、改良土应采用压实系数和地基系数作为控制指标；对砂类土（粉砂除外）应采用相对密度和地基系数作为控制指标；对砾石类、碎石类、级配碎石或级配砂砾石应采用地基系数和孔隙率作为控制指标；对块石类应采用地基系数作为控制指标。应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 基床底层的压实标准

层位	填料类别 铁路等级 压实指标	细粒土、 粉砂、改良土		砂类土 (粉砂除外)		砾石类		碎石类		块石类	
		I级	II级	I级	II级	I级	II级	I级	II级	I级	II级
基床表层	压实系数 $K$	(0.93)	0.91	—	—	—	—	—	—	—	—
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	(100)	90	100	100	120	120	130	130	150	150
	相对密度 $D_r$	—	—	0.75	0.75	—	—	—	—	—	—
	孔隙率 $n$ (%)	—	—	—	—	31	31	31	31	—	—

注：细粒土、粉砂、改良土一栏中，有括号的仅为改良土的压实标准，无括号的为细粒土、粉砂、改良土的压实标准。

《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

6.3.2 基床表层应填筑级配碎石，压实标准应符合表 6.3.2—1 的规定。

表 6.3.2—1 基床表层压实标准

压实标准	级配碎石
压实系数 $K$	$\geq 0.97$
地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	$\geq 190$
动态变形模量 $E_{vd}$ (MPa)	$\geq 55$

注：无砟轨道可采用  $K_{30}$  或  $E_{v2}$ 。当采用  $E_{v2}$  时，其控制标准为  $E_{v2} \geq 120$  MPa 且  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.3$ 。

**6.3.3** 基床底层应采用 A、B 组填料或改良土，A、B 组填料粒径级配应符合压实性能要求，寒冷地区冻结影响范围填料应符合防冻胀要求。基床底层压实标准应符合表 6.3.3 的规定。

表 6.3.3 基床底层填料及压实标准

压实标准	化学改良土	砂类土及细砾土	碎石类及粗砾土
压实系数 $K$	$\geq 0.95$	$\geq 0.95$	$\geq 0.95$
地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	—	$\geq 130$	$\geq 150$
动态变形模量 $E_{vd}$ (MPa)	—	$\geq 40$	$\geq 40$
7 d 饱和和无侧限抗压强度 (kPa)	$\geq 350(550)$	—	—

注：1 无砟轨道可采用  $K_{30}$  或  $E_{v2}$ 。当采用  $E_{v2}$  时，其控制标准为  $E_{v2} \geq 80$  MPa 且  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.5$ 。

2 括号内数字为寒冷地区化学改良土考虑冻融循环作用所需强度值。

### 《铁路特殊路基设计规范》TB 10035—2006

**4.4.1** 膨胀土（岩）路堑基床处理应符合下列规定：

1 基床表层应全部换填符合相应铁路等级标准要求材料。

**4.4.2** 路堤基床表层不得采用膨胀土（岩）或其改良土填筑；基床底层采用膨胀土（岩）作填料时，应采取土质改良措施。

**5.4.2** 黄土路堑基床应进行以下处理：

1 I 级铁路的基床表层应进行换填处理，填料应符合有关规定，基床表层以下应采取换填或土质改良措施，时速 200 km 铁路处理厚度不应小于 1.0 m，其他 I 级铁路处理厚度不应小于 0.5 m；

2 II 级铁路的基床表层应采取换填或土质改良等措施；

3 基床表层底部应采用复合土工膜进行封闭、隔水处理。

## 6.4 路 堤

### 《铁路路基设计规范》TB 10001—2005

**7.3.1** 路堤基床以下部位填料的压实标准：对细粒土、粉砂、改良土应采用

压实系数和地基系数作为控制指标；对砂类土（粉砂除外）应采用相对密度和地基系数作为控制指标；对砾石类、碎石类应采用地基系数和孔隙率作为控制指标；对块石类应采用地基系数作为控制指标。并应符合表 7.3.1 的规定。

表 7.3.1 路堤基床以下部位填料的压实标准

填筑部位	填料类别 铁路等级 压实指标	细粒土、粉砂、改良土		砂类土（粉砂除外）		砾石类		碎石类		块石类	
		I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级
		压实系数 $K$	0.90	0.90	—	—	—	—	—	—	—
不浸水部分	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	80	80	80	80	110	110	120	120	130	130
	相对密度 $D_r$	—	—	0.7	0.7	—	—	—	—	—	—
	孔隙率 $n(\%)$	—	—	—	—	32	32	32	32	—	—
	压实系数 $K$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
浸水部分及桥涵两端	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	—	—	(80)	(80)	(110)	(110)	(120)	(120)	(130)	(130)
	相对密度 $D_r$	—	—	(0.7)	(0.7)	—	—	—	—	—	—
	孔隙率 $n(\%)$	—	—	—	—	(32)	(32)	(32)	(32)	—	—
	压实系数 $K$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：1 括号内为砂类土（粉砂除外）、砾石类、碎石类、块石类中渗水土填料的压实标准；

2 路堤与桥台、路堤与涵洞、路堤与硬质岩石路堑连接处的过渡段填料的压实标准应满足第 7.5.3 条的规定。

7.6.2 软土及其他类型松软地基上的路基应进行工后沉降分析。路基的工后沉降量应满足以下要求：I 级铁路不应大于 20 cm，路桥过渡段不应大于 10 cm，沉降速率均不应大于 5 cm/年；II 级铁路不应大于 30 cm。

《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

6.4.2 路基工后沉降应符合下列规定：

2 有砟轨道路基工后沉降应符合表 6.4.2 要求。

表 6.4.2 路基工后沉降控制标准

设计行车速度 (km/h)	一般地段工后沉降 (cm)	桥台台尾过渡段工 后沉降(cm)	沉降速率 (cm/年)
250	≤10	≤5	≤3
300、350	≤5	≤3	≤2

## 《铁路特殊路基设计规范》TB 10035—2006

**3.1.4** 软土地基上的路基，应通过滑动稳定检算、沉降计算或地基承载力验算分析，进行相应的地基加固设计。

**3.1.7** 软土地基上路堤坡脚两侧地面不应取土、挖沟。当必须取土时，其安全距离应通过稳定性检算确定。

**3.4.1** 软土地基上填筑路堤时，应在边坡坡脚外设置边桩，在路堤中心线地面上设置沉降观测设备，进行水平位移和沉降观测，控制填土速率，测定地基沉降值，同时作为验交时控制工后沉降量的依据。

**4.3.1** 基床以下路堤填料应符合下列规定：

- 1 采用中、强膨胀土（岩）作路堤填料时必须改良。

## 《铁路路基土工合成材料应用设计规范》TB 10118—2006

**7.4.1** 加筋土路堤施工应符合下列要求：

- 1 铺设土工合成材料时，应将强度高的方向置于垂直于路堤的轴线方向；

- 2 土工合成材料受力方向上的连接必须牢固，连接强度不得低于材料的设计容许抗拉强度，另一方向应密贴排放；

- 4 铺设土工合成材料的填土表面应平整，不得有坚硬凸出物，严禁碾压机械直接在土工合成材料表面上进行碾压；

- 5 土工合成材料摊铺后应及时填筑填料，避免阳光长时间直接照射。

## 6.5 路 堑

## 《铁路特殊路基设计规范》TB 10035—2006

**4.2.4** 路堑堑顶距建筑物应有一定的安全距离，并采取可靠的边坡稳定措施。路堑弃土应远离堑顶或弃于低侧山坡。

## 6.6 路 基 边 坡

## 《铁路特殊路基设计规范》TB 10035—2006

**10.4.1** 厚层松散堆积体、断裂构造或风化破碎带、岩体顺层带，易产生工程滑坡，工程地质选线应符合下列要求：

- 1 线路不应与大断裂平行，应绕避地下水发育地段的厚层构造破碎带及岩体顺层带。

**10.4.2** 厚层松散堆积体或破碎带、岩体顺层带、特殊岩土或存在软硬不均



岩层的路堑，应降低边坡高度；斜坡软弱地基上的路堤，应控制填方高度。设计时应通过对路堑开挖、路堤加载后路基及边坡的稳定性分析，采取相应的工程措施，预防产生工程滑坡。

## 6.7 路基支挡及防护

《铁路路基设计规范》TB 10001—2005

**10.1.3** 对支挡结构基底下持力层范围内的软弱层，应检算其整体稳定性。整体稳定系数不得小于1.25。

《铁路路基支挡结构设计规范》TB 10025—2006

**1.0.6** 路基支挡结构设计应符合下列要求：

1 在各种设计荷载组合下，支挡结构应满足稳定性、坚固性和耐久性的要求，结构类型和设计位置应安全可靠、经济合理、便于施工养护，使用的材料应保证耐久、耐腐蚀。

**3.5.6** 重力式挡土墙上应设置向墙外坡度不应小于4%的泄水孔。按上下左右每隔2~3m交错布置。折线墙背的易积水处必须设置泄水孔。

《铁路特殊路基设计规范》TB 100035—2006

**8.5.3** 防沙林和采用草类等易燃材料的防护带，应在路基坡脚或堑顶外选用卵石土、碎石土、粗砾土等铺设防火带。防火带宽度应符合《铁路工程设计防火规范》TB 10063的规定。

**13.2.1** 边坡浸水防护高程，应大于设计水位加波浪侵袭高或斜水流局部冲高加雍水高（包括河道卡口或建筑物造成的雍水、河湾水面超高、桥前水面拱坡附加高）加河道淤积影响高度加不小于0.5m的安全高度。

《铁路路基土工合成材料应用设计规范》TB 10118—2006

**7.4.2** 加筋土挡土墙施工应符合下列要求：

1 用作拉筋的土工格栅应将强度高的方向垂直于墙面铺设；复合拉筋带应垂直于墙面呈扇形散开铺设，并分布均匀，自墙面板起至筋带长度的1/3以后不得重叠；

2 筋材与面板的连接、土工格栅的回折长度应符合设计要求；

3 筋材应铺设在有1%~3%横坡的平整压实的填土上（使筋材末端比前端高5~10cm）；筋材应拉直、拉紧，不得有卷曲、扭结；筋材拉紧固定后，应立即填铺上层填料；

4 筋材需要接长时，连接处强度不得低于设计容许强度，同一层接点不得多于2个；

8 填料的碾压顺序应从筋材中部压向筋材尾部，再由中部压向面板，全面轻压后再重压；填料未压实前，碾压机械不应做 90°转向操作；压实机械与面板距离不应小于 1 m，在此范围内应采用小型夯实机械或人工夯实。

## 6.8 路 基 排 水

《铁路路基设计规范》TB 10001—2005

9.1.1 路基设计应有完整、通畅的排水系统。排水设施应布置合理，与桥涵、隧道、站场等排水设施衔接配合，并具有足够的过水能力。

9.1.2 排水设施应根据各段落的汇水面积、表面形状、周边地形、地质情况、地下水状况和气候等条件进行设计。

9.1.3 路基排水设施设计时，应与水土保持及农田水利的综合利用相结合。

9.1.4 城市地区的路基排水应与地方排灌和排污系统密切配合。

9.2.5 侧沟、天沟、排水沟的横断面，应有足够的过水能力。

2 需按流量设计的侧沟、天沟、排水沟，其横断面应按 1/50 洪水频率的流量进行计算，沟顶应高出设计水位 0.2 m。

## 6.9 地 基 处 理

《铁路特殊路基设计规范》TB 10035—2006

3.3.1 软土或松软土地基加固处理应满足路堤稳定和工后沉降要求；路堑及高度小于基床厚度的低路堤地基加固措施应满足基床承载力要求；饱和粉土及粉细砂地基，加固深度及密度应满足防止振动液化的要求。

3.4.4 采用复合地基加固的地段，施工前应根据设计进行工艺性试桩，确认设计与施工有关参数技术上可行后，方可正式施工。复合地基加固质量检测合格后方可填筑路堤。

5.7.2 湿陷性黄土地基，应经分析检算，提出防止、减少或消除地基湿陷性的处理措施。

5.7.5 符合下列任一条件的地基均应采取减少或消除湿陷性的处理措施：

1 在自重湿陷性黄土场地，地基湿陷量的计算值大于或等于路基工后沉降量容许值；

2 在非自重湿陷性黄土场地，地基内各土层的湿陷起始压力值，小于其附加压力与上覆土的饱和自重压力之和，且地基湿陷量的计算值大于或等于路基工后沉降量容许值。

5.7.7 湿陷性黄土地基的处理深度应通过检算确定。

12.1.5 岩溶及人为坑洞地段采用注浆加固的地基，应采用物探、压水试验

配合钻孔取芯等综合方法进行注浆效果检测及评价。

《铁路工程地基处理技术规程》TB 10106—2010

**1.0.5** 地基处理设计应满足稳定和沉降变形控制等要求。

**3.2.2** 稳定性验算应分别检算路堤施工期及铁路运营期的稳定系数，以运营期的稳定安全系数作为设计指标，以施工期的稳定安全系数作为验算指标。路堤施工期荷载应考虑路堤自重和运架梁车等施工临时荷载；运营期荷载应包括路堤自重、列车和轨道荷载。地震力的计算应遵照现行《铁路工程抗震设计规范》GB 50111 的规定执行。

## 6.10 改建与增建第二线路基

《铁路路基设计规范》TB 10001—2005

**11.1.6** 设计速度为 160 km/h 以下的改建地段，既有线基床表层的基本承载力不应小于 0.15 MPa，否则应进行换填或加固处理。设计速度为 160 km/h 的改建地段，既有线基床表层应满足既有线提速 160 km/h 路基技术条件的有关规定。

## 7 桥 涵

### 7.1 一般规定

《铁路桥涵设计基本规范》TB 10002.1—2005

**1.0.5** 桥涵结构在设计、制造、运输、安装和运营过程中，应具有规定的强度、刚度、稳定性和耐久性。桥梁结构应按 100 年设计使用年限设计。桥涵结构设计时，还应进行长大货物列车限速通过的检算。长大货物列车限速检算可按现行《铁路桥梁检定规范》（铁运函〔2004〕120 号）的有关的规定办理。

**1.0.7** 桥涵应按表 1.0.7 的洪水频率标准进行设计或检算。

表 1.0.7 桥涵洪水频率标准

铁路等级	设计洪水频率		检算洪水频率
	桥梁	涵洞	特大桥(或大桥)属于技术复杂、修复困难或重要者
I 级、II 级	1/100	1/100	1/300

注：1 若观测洪水（包括调查洪水）频率小于表列标准的洪水频率时，应按观测洪水频率设计，但当观测洪水频率小于下列频率时，应按下列频率设计：  
I、II 级铁路的特大桥及大中桥为 1/300，小桥及涵洞为 1/100。

2 当水位不随流量而定，如逆风、冰塞、潮汐、倒灌、河床变迁、水库蓄水及其他水工建筑物的壅水等，则流量与水位应分别确定。

3 设在水库淹没范围内的桥涵，仍采用表列洪水频率标准。设在水坝下游的桥涵，若水库设计洪水频率标准高于桥涵洪水频率标准，则按表列标准的水库泄洪量加桥坝之间的汇水量作为桥涵设计及检算流量；若水库校核洪水频率标准低于桥涵洪水频率标准，则应与有关部门协商，提高水坝校核洪水频率标准，使之与铁路桥涵洪水频率标准相同。如有困难，除按河流天然状况设计外，并应适当考虑破坝可能对桥涵造成的不利影响。

4 在水坝上下游影响范围内的桥涵，如遇水库淤积严重等情况可能对桥涵造成不利影响时，桥涵的设计洪水频率标准可酌量提高。

5 有压和半有压涵洞的孔径应按设计路堤高度的洪水频率检算。

6 改建既有线或增建第二线时的洪水频率，应根据多年运营情况和水害的具体情况加以考虑，利用既有建筑物，避免大拆大改。

**3.1.2** I 级铁路与道路交叉应采用立体交叉。

3.2.5 不通航亦无流筏的桥孔，其桥下净空高度应符合表 3.2.5 的规定。

表 3.2.5 桥下净空高度

序号	桥 的 部 位	高出设计洪水频率水位加 $\Delta h$ 后的最小高度(m)	高出检算洪水频率水位加 $\Delta h$ 后的最小高度(m)
1	梁底(洪水期无大漂流物时)	0.50	0.25
2	梁底(洪水期有大漂流物时)	1.50	1.00
3	梁底(有泥石流时)	1.00	—
4	支承垫石顶	0.25	—
5	拱肋和拱圈的拱脚	0.25	—

- 注：1 表中的“设计(或检算)洪水频率水位”系指相应于第 1.0.7 条表 1.0.7 中的设计(或检算)洪水频率的水位；“ $\Delta h$ ”系表示根据河流具体情况，分别考虑壅水、浪高、河弯超高、河床淤积、局部股流涌高等影响的高度；
- 2 洪水期无大漂流物通过的河流，实腹式无铰拱桥的拱脚，允许被设计洪水频率水位加  $\Delta h$  后的水位淹没，但此水位不应超过矢高之半，且距拱顶的净高亦不应少于 1.0 m；
- 3 有严重泥石流或钢梁下在洪水期有大漂流物通过时，应根据具体情况，采用大于表列的净空高度。

5.1.1 梁式桥跨结构在计算荷载最不利组合作用下，横向倾覆稳定系数不应小于 1.3。

钢筋混凝土悬臂梁式桥跨结构在相应于应力超过容许值 30% 时的竖向活载作用下的纵向倾覆稳定系数不应小于 1.3。

5.1.2 梁式桥跨结构由于列车竖向静活载所引起的竖向挠度不应超过表 5.1.2 的容许值（表中的  $L$  为简支梁或连续梁检算跨的跨度）。计算钢梁的挠度时不考虑平联及桥面系共同作用的影响。

表 5.1.2 梁式桥跨结构竖向挠度容许值表

桥 跨 结 构		挠度容许值
简支钢桁梁		$L/900$
连续钢桁梁	边跨	$L/900$
	中跨	$L/750$
简支钢板梁		$L/900$
简支钢筋混凝土和预应力混凝土梁		$L/800$
连续钢筋混凝土和预应力混凝土梁	边跨	$L/800$
	中跨	$L/700$

- 5.1.3** 梁体的横向刚度应按梁体的横向自振频率和梁体的水平挠度进行控制。
- 1 不同结构类型桥梁的横向自振频率  $f$  应满足表 5.1.3 容许值的要求。

表 5.1.3 不同结构类型桥梁的横向自振频率  $f$  容许值

结构类型	适用跨度 $L$ (m)	横向自振频率 $f$ 容许值(Hz)
上承式钢板梁	24 ~ 40	$> 60/L^{0.8}$
下承式钢板梁	24 ~ 32	$> 55/L^{0.8}$
半穿式钢桁梁	40 ~ 48	$> 60/L^{0.8}$
下承式钢桁梁	48 ~ 80	$> 65/L^{0.8}$
预应力混凝土梁	24 ~ 40	$> 55/L^{0.8}$

2 在列车摇摆力、离心力、风力的作用下,梁体的水平挠度应小于或等于梁体计算跨度的  $1/4\ 000$ 。对温度变形敏感的结构,尚应根据实际情况考虑温度作用的影响。

**5.3.1** 墩台类型应根据桥址地形、地质、水文、线路、上部结构、施工条件、刚度要求和经济等因素综合选定。不得采用柔性墩、耳墙式桥台和轻型结构。并应考虑下列要求:

1 受车、船、筏、漂流物撞击、磨损或受冰压力等作用时,在上述外力作用高度以下部分,不得采用空心墩。

**5.3.2** 墩台身应检算强度、整体纵向弯曲稳定、墩台顶弹性水平位移,基底应检算压应力、合力偏心、基底倾覆稳定和滑动稳定等。

**5.3.3** 墩台基础变位及刚度限值的规定:

1 墩台基础的沉降应按恒载计算。对于外静定结构,有砟桥面工后沉降量不得超过  $80\text{ mm}$ ,相邻墩台均匀沉降量之差不得超过  $40\text{ mm}$ ;明桥面工后沉降量不得超过  $40\text{ mm}$ ,相邻墩台均匀沉降量之差不得超过  $20\text{ mm}$ 。

对于外超静定结构,其相邻墩台均匀沉降量之差的容许值,应根据沉降对结构产生的附加应力的影响而定。

2 墩台的纵向及横向水平刚度应满足列车行车安全性和旅客乘车舒适度的要求,并对最不利荷载作用下墩台顶的横向及纵向计算弹性水平位移进行控制。

1) 由墩台横向水平位移差引起的相邻结构物桥面处轴线间的水平折角(如图 5.3.3),当桥跨小于  $40\text{ m}$  时,不得超过  $1.5\%$ ;当桥跨等于或大于  $40\text{ m}$  时,不得超过  $1.0\%$ 。

其荷载组合为:

- 竖向静荷载;
- 曲线上列车的离心力;
- 列车的横向摇摆力;
- 列车、梁及墩身风荷载或  $0.4$  倍的风荷载与  $0.5$  倍的桥墩温差组合作用,取较大者;

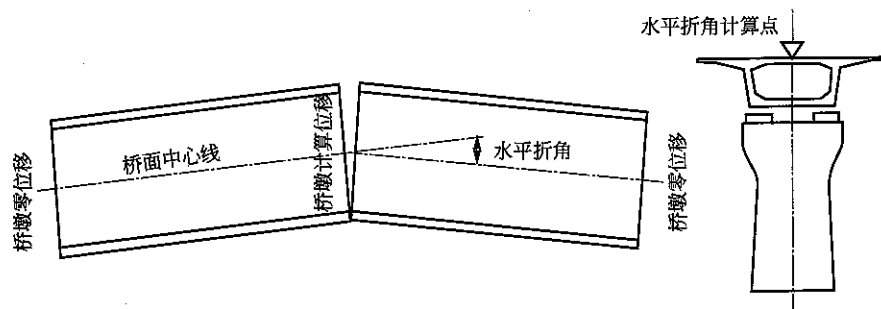


图 5.3.3 水平折角示意图

- 水中墩的水流压力作用；
- 地基基础弹性变形引起的墩顶水平位移。

墩台横向水平位移限值，当桥梁跨度小于 20 m 时，采用桥梁跨度 20 m 的墩台横向水平位移的限值。

2) 墩台顶帽面顺桥方向的弹性水平位移应符合下列规定：

$$\Delta \leq 5 \sqrt{L}$$

式中  $L$ ——桥梁跨度 (m)：当  $L < 24$  m 时， $L$  按 24 m 计算；当为不等跨时， $L$  采用相邻中较小跨的跨度；

$\Delta$ ——墩台顶帽面处的水平位移 (mm)，包括由于墩台身和基础的弹性变形，以及基底土弹性变形的影响。

**5.4.18** 涵洞基础应计算工后沉降，其工后沉降量不应大于 100 mm。涵洞的工后沉降量不满足上述要求时，应进行地基处理。

### 《铁路桥梁钢结构设计规范》TB 10002.2—2005

**1.0.3** 铁路桥梁钢结构应具有规定的强度、刚度、稳定性和耐久性，应按 100 年设计使用年限设计。桥梁钢结构设计时，还应进行长大货物列车限速通过的检算。

**1.0.8** 桥跨结构在计算荷载可能的最不利组合作用下，横向倾覆稳定系数不应小于 1.3。

### 《铁路桥涵钢筋混凝土和预应力混凝土结构设计规范》TB 10002.3—2005

**1.0.5** 桥梁上部结构应有足够的强度及竖向、横向和抗扭刚度。采用 T 型梁时，必须对横隔板施加预应力将梁片连为整体。

**1.0.7** 铁路桥涵钢筋混凝土和预应力混凝土结构按 100 年设计使用年限进行设计，还应进行长大货物列车限速通过的检算。

**7.4.1** 纵向活动支座的横桥向应设置可靠的横向限位装置，使支座的横向位移不大于 1 mm。

### 《铁路桥涵混凝土和砌体结构设计规范》TB 10002.4—2005

**1.0.4** 桥涵混凝土和砌体结构的设计应保证具有足够的强度、稳定性和耐久

性，并按 100 年设计使用年限设计。

**1.0.6** 桥涵结构中的混凝土、砌体用材料的最低强度等级和适用范围，应符合表 1.0.6 的规定。

表 1.0.6 混凝土、砌体用材料的最低强度等级和适用范围

混凝土和砌体种类	材料最低强度等级			适用范围
	水泥砂浆	石料	混凝土	
片石砌体	M10	MU50		涵洞的翼墙及其基础
	M10	MU30		沉井填心、拱桥填腹及铺砌防护工程
块石砌体	M10	MU50		涵洞的拱圈
粗料石砌体	M10	MU60		拱桥和拱涵的拱圈
混凝土块砌体	M20		不应低于 C30	拱桥及涵洞的拱圈、帽石
			不应低于 C30	桥墩台身
			不应低于 C25	桥墩基础
			不应低于 C20	涵洞的边墙、端墙、翼墙、基础
混凝土			不应低于 C30	拱桥及涵洞的拱圈、帽石
			不应低于 C30	桥墩台身
			不应低于 C25	桥墩基础
			不应低于 C20	涵洞的边墙、端墙、翼墙、基础
		C15	沉井填心、拱桥填腹及铺砌防护工程	

注：整体浇筑的混凝土，除拱圈外，墩台身、基础及沉井填心等截面尺寸较大部位，均可掺片石。片石数量不应大于总体积的 20%，石料强度等级不应低于 MU50。

**1.0.7** 石砌体应采用不易风化的石料。处于浸水和潮湿地区的石砌体，主体工程用石料的软化系数应不低于 0.8。

在年最冷月份平均温度为  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  ~  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  或  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  以下的地区，当采用石砌体时，除气候干旱不受冰冻影响者外，主体工程用石料应满足抗冻要求。

在年最冷月份平均温度为  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  ~  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  或  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  以下的地区，采用整体浇筑混凝土及混凝土砌块的墩台，其混凝土强度等级不应低于 C30；涵洞的帽石、翼墙及其基础，当采用砌体时，其水泥砂浆强度等级不应低于 M20。

注：软化系数系指石料在饱和湿度状态下与干燥状态下试块极限抗压强度的比值。

《铁路桥涵地基和基础设计规范》TB 10002.5—2005

**1.0.4** 桥涵地基基础的设计，应保证具有足够的强度、刚度、稳定性、耐久



性和符合规定的沉降控制，并按满足 100 年设计使用的年限设计。

**1.0.9 墩台明挖基础和沉井基础的基底埋置深度应符合下列规定：**

1 除不冻胀土外，对于冻胀、强冻胀和特强冻胀土应在冻结线以下不小于 0.25 m；对于弱冻胀土，应不小于冻结深度。

2 在无冲刷处或设有铺砌防冲时，不应小于地面以下 2.0 m，特殊困难情况下不小于 1 m。

3 在有冲刷处，基底应在墩台附近最大冲刷线下不小于下列安全值：对于一般桥梁，安全值为 2 m 加冲刷总深度的 10%；对于特大桥（或大桥）属于技术复杂、修复困难或重要者，安全值为 3 m 加冲刷总深度的 10%，见表 1.0.9 所示。

**表 1.0.9 基底埋置安全值**

冲刷总深度 (m)		0	5	10	15	20	
安全值 (m)	一般桥梁	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	
	特大桥(或大桥) 属于技术复杂、修复 困难或重要者	设计频率流量	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
		检算频率流量	1.5	1.8	2.0	2.3	2.5

注：冲刷总深度为自河床面算起的一般冲刷深度与局部冲刷深度之和。

对于抗冲性能较差的岩石，应根据冲刷的具体情况确定基底埋置深度。

《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

**7.3.2 梁体竖向变形、变位限值应符合下列规定：**

1 梁部结构在 ZK 竖向静活载作用下，梁体的竖向挠度不应大于表 7.3.2 限值。

**表 7.3.2 梁体的竖向挠度限值**

跨度范围 设计速度	$L \leq 40$ m	$40 \text{ m} < L \leq 80$ m	$L > 80$ m
250 km/h	$L/1\ 400$	$L/1\ 400$	$L/1\ 000$
300 km/h	$L/1\ 500$	$L/1\ 600$	$L/1\ 100$
350 km/h	$L/1\ 600$	$L/1\ 900$	$L/1\ 500$

注：1 表中限值适用于 3 跨及以上的双线简支梁；对于 3 跨及以上一联的连续梁，梁体竖向挠度限值按表中数值的 1.1 倍取用；对于 2 跨一联的连续梁、2 跨及以下的双线简支梁，梁体竖向挠度限值按表中数值的 1.4 倍取用。

2 对于单线简支或连续梁，梁体竖向挠度限值按相应双线桥限值的 0.6 倍取用。

2 拱桥、刚架及连续梁桥的竖向挠度，除考虑列车竖向静活载作用外，尚应计入温度的影响。梁体竖向挠度按下列情况之不利者取值：

- 1) 列车竖向静活载作用下产生的挠度值与 0.5 倍温度引起的挠度值之和。
- 2) 0.63 倍列车竖向静活载作用下产生的挠度值与全部温度引起的挠度值之和。

3 轨道铺设完成后, 预应力混凝土梁的竖向残余徐变变形应符合下列规定:

- 1) 有砟桥面: 梁体的竖向变形不应大于 20 mm。
- 2) 无砟桥面:  $L \leq 50$  m 时, 竖向变形不应大于 10 mm;  
 $L > 50$  m 时, 竖向变形不应大于  $L/5\ 000$  且不大于 20 mm。

4 对于设有纵向坡度的无砟轨道桥梁, 应考虑梁体纵向伸缩引起的梁缝两侧钢轨支承点竖向相对位移对轨道结构的影响。

7.3.3 梁体横向变形的限值应符合下列规定:

- 1 在列车横向摇摆力、离心力、风力和温度的作用下, 梁体的水平挠度不应大于梁体计算跨度的  $1/4\ 000$ 。
- 2 无砟轨道桥梁相邻梁端两侧的钢轨支点横向相对位移不应大于 1 mm。

7.3.5 简支梁竖向自振频率限值应符合下列规定:

- 1 简支梁竖向自振频率不应低于下列限值:

$$L \leq 20 \text{ m} \quad n_0 = 80/L \quad (7.3.5-1)$$

$$20 < L \leq 96 \text{ m} \quad n_0 = 23.58L^{-0.592} \quad (7.3.5-2)$$

式中  $n_0$ ——简支梁竖向自振频率限值 (Hz);

$L$ ——简支梁跨度 (m)。

7.3.6 对于不满足表 7.3.5 要求的简支梁及其他桥梁, 结构设计除进行静力分析外, 尚应按实际运营客车通过桥梁情况 (最大检算速度应按 1.2 倍设计速度取值) 进行车桥耦合动力响应分析, 并符合下列规定:

1 脱轨系数、轮重减载率、轮对横向水平力、车体竖向和横向振动加速度、旅客乘坐舒适度指标应符合下列要求:

脱轨系数:  $Q/P \leq 0.8$

轮重减载率:  $\Delta P/P \leq 0.6$

轮对横向水平力:  $Q \leq 10 + P_0/3$  ( $P_0$  为静轴重; 单位 kN)

车体竖向振动加速度:  $a_z \leq 0.13g$  (半峰值) ( $g$  为重力加速度)

车体横向振动加速度:  $a_y \leq 0.10g$  (半峰值)

斯佩林舒适度指标:  $W \leq 2.50$  优  
 $2.50 < W \leq 2.75$  良  
 $2.75 < W \leq 3.00$  合格

2 桥面板在 20 Hz 及以下强振频率作用下竖向振动加速度限值:

1) 有砟桥面:  $\leq 0.35g$ ;

2) 无砟桥面:  $\leq 0.50g$ 。

7.3.7 在 ZK 竖向静活载作用下, 桥梁梁端竖向转角应符合表 7.3.7 的规定。梁端竖向转角如图 7.3.7 所示。

表 7.3.7 梁端转角限值

桥上轨道类型	位置	限值(rad)	备注
有砟轨道	桥台与桥梁之间	$\theta \leq 2.0\text{‰}$	
	相邻两孔梁之间	$\theta_1 + \theta_2 \leq 4.0\text{‰}$	
无砟轨道	桥台与桥梁之间	$\theta \leq 1.5\text{‰}$	梁端悬出长度 $\leq 0.55\text{ m}$
		$\theta \leq 1.0\text{‰}$	$0.55\text{ m} < \text{梁端悬出长度} \leq 0.75\text{ m}$
	相邻两孔梁之间	$\theta_1 + \theta_2 \leq 3.0\text{‰}$	梁端悬出长度 $\leq 0.55\text{ m}$
		$\theta_1 + \theta_2 \leq 2.0\text{‰}$	$0.55\text{ m} < \text{梁端悬出长度} \leq 0.75\text{ m}$

注：相邻两孔梁的转角之和 ( $\theta_1 + \theta_2$ ) 除应满足本条规定的限值外，每孔梁的转角尚应满足本条中“桥台与桥梁间转角限值”规定。

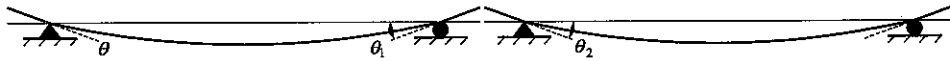


图 7.3.7 梁端转角示意图

7.3.9 墩台横向水平线刚度应符合高速行车条件下列车安全性和旅客乘车舒适度要求，并应对最不利荷载作用下墩台顶横向弹性水平位移进行计算。

在 ZK 活载、横向摇摆力、离心力、风力和温度的作用下，墩顶横向水平位移引起的桥面处梁端水平折角应不大于  $1.0\text{‰}$  弧度。梁端水平折角如图 7.3.9 所示。

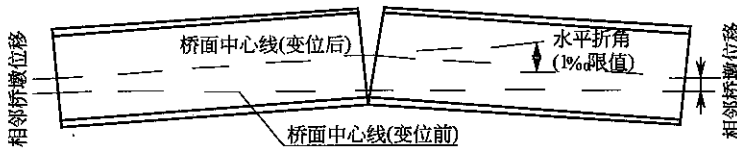


图 7.3.9 水平折角示意图

7.3.10 墩台基础的沉降应按恒载计算，其工后沉降量不应超过表 7.3.10 限值：

表 7.3.10 静定结构墩台基础工后沉降限值

沉降类型	桥上轨道类型	限值
墩台均匀沉降	有砟轨道	30 mm
	无砟轨道	20 mm
相邻墩台沉降差	有砟轨道	15 mm
	无砟轨道	5 mm

注：超静定结构相邻墩台沉降量之差除应满足上述规定外，尚应根据沉降差对结构产生的附加应力的影响确定。

7.5.2 桥长超过 3 km 时，应结合地面道路条件，在线路两侧交错设置可上

下桥的救援疏散通道。每隔 3 km (单侧 6 km) 左右设 1 处。救援疏散通道侧对应的桥上栏杆或声屏障位置应预留出口。

## 7.2 钢 结 构

《铁路桥梁钢结构设计规范》TB 10002.2—2005

**3.1.3** 焊接性能应与基材相匹配,选用的焊接材料、焊接工艺、均应根据设计要求通过焊接工艺评定。

**3.1.4** 整体节点焊接接头(包括焊缝金属和热影响区)冲击韧性不应低于母材标准;散装节点,垂直于受力方向的熔透对接焊、T形角焊、棱角焊焊接接头(包括焊缝金属和热影响区)冲击韧性不应低于母材标准,顺应力方向未熔透的 T形角焊、棱角焊焊接接头冲击韧性根据钢材牌号不同不得低于表 3.1.4 的规定。

表 3.1.4 焊接接头冲击韧性

钢材牌号		Q345q		Q370q		Q420q	
		D	E	D	E	D	E
质量等级		D	E	D	E	D	E
试验温度(°C)		-20	-40	-20	-40	-20	-40
冲击 韧性 (J)	整体节点的焊接接头	34		41		47	
	散装节点垂直于应力方向的熔透对接焊、T形角焊、棱角焊焊接接头	34		41		47	
	散装节点顺应力方向未熔透的 T形角焊、棱角焊焊接接头	29		35		40	

**4.1.1** 结构构件的内力应按弹性受力阶段确定。变形应按杆件的毛截面计算,不考虑栓(钉)孔削弱的影响。

**4.3.1** 凡承受动荷载的结构构件或连接,应进行疲劳检算。

**5.3.4** 受拉焊接构件板件的最大厚度应根据拉应力的尺寸、最低设计温度及钢板和焊接接头的冲击韧性等因素,经设计计算、试验确定。最低设计温度为桥址处历年极端最低气温减 5 °C。

**5.3.5** 受压非断裂控制部件的最大使用板厚,应通过构件的稳定性计算及焊接工艺试验决定。

**6.1.4** 高强度螺栓或铆钉的容许间距应符合表 6.1.4 的规定。

**6.1.5** 连接杆件的每排栓、钉数目不应少于下列规定:

- 1 一排高强度螺栓时 2 个,一排铆钉时 3 个;
- 2 二排及二排以上高强度螺栓或铆钉时,每排 2 个。

**6.2.1** 对于主要构件,不得使用间断焊接、塞焊和槽焊。

**6.2.8** 不开坡口的角焊缝的最小焊脚尺寸不应小于表 6.2.8 的规定。

表 6.1.4 高强度螺栓或铆钉的容许间距

尺寸名称		方 向		构件应 力种类	容许间距	
					量大	最小
栓、钉中心间距		沿对角线方向		拉力或 压力	—	$3.5d$
		靠边的行列			$7d_0$ 或 $16\delta$ 中之较小者	$3d$
		中间行列	垂直应 力方向			
			顺应力方向	拉力	$24\delta$	
				压力	$16\delta$	
栓、钉中心 至构件边缘 距离	裁切或滚 压边缘	顺应力方向或沿 对角线方向		拉力或 压力	$8\delta$ 或 $120\text{ mm}$ 中之较小者	$1.5d$
	裁切边缘	垂直应力方向				$1.3d$
	滚压边缘					

注： $d$ ——栓（钉）孔直径（mm）；

$d_0$ ——栓（钉）直径（mm）；

$\delta$ ——栓（铆）各部分中外侧钢板或型钢厚度（mm）。

表 6.2.8 不开坡口的角焊缝最小焊脚尺寸（mm）

两焊接板中之较大厚度	不开坡口角焊的最小焊脚尺寸	
	凸形角焊缝	凹形角焊缝
10 及其以下	6	5
12 ~ 16	8	6.5
17 ~ 25	10	8
26 ~ 40	12	10

**7.2.2** 上承式板梁，除必须在支承处设有加强的横向联结系作桥门外，还应沿梁长设置横向联结系，其间距不应大于 4 m。

下承式桁梁应设置加强的桥门架及加强的横向联结系，横向联结系的间距不应超过两个节间。

**8.0.2** 简支钢板梁由静活载（不计冲击力）所引起的竖向挠度，不应超过其跨度的 1/900，横向宽度（两主梁中心距）不应小于跨度的 1/15，且不小于 2.2 m。

### 7.3 钢筋混凝土结构

《铁路桥涵钢筋混凝土和预应力混凝土结构设计规范》TB 10002.3—2005

**5.3.2** 钢筋混凝土结构最外层钢筋的净保护层厚度不得小于 35 mm。对于顶

板有防水层及保护层的最外层钢筋的净保护层厚度不得小于 30 mm。

### 5.3.3 钢筋的锚固及最小弯曲半径应符合下列规定：

1 钢筋最小锚固长度应符合表 5.3.3 的规定。  
2 梁端部钢筋伸过支点的长度应不小于 10 倍的钢筋直径，并设置标准弯钩。

#### 3 钢筋的最小弯曲半径：

HPB235 钢筋的最小弯曲半径应为 10 倍钢筋直径，HRB335 钢筋的最小弯曲半径应为 12 倍钢筋直径，HRB400 钢筋的最小弯曲半径应为 14 倍钢筋直径。

表 5.3.3 钢筋最小锚固长度 (mm)

钢筋种类	锚固条件		混凝土强度等级			
			C20	C25	C30 ~ C60	
HPB235	受压钢筋		30d 或 (10d + 直钩)			
	受拉构件钢筋		30d + 半圆钩	25d + 半圆钩	20d + 半圆钩	
	受弯及偏心受压构件中的受拉钢筋	锚于受压区	10d + 直钩			
		锚于受拉区	20d + 半圆钩			
	弯起钢筋	伸入受压区长度不小于 20d		不设与纵筋平行的直段, 端部采用直钩		
		伸入受压区长度小于 20d		设与纵筋平行的长度为 10d 直段, 并加直钩		
		锚于受拉区		25d + 半圆钩		
HRB335	受压钢筋		25d 或 (15d + 直钩)			
	受拉构件钢筋		35d + 直钩	30d + 直钩	25d + 直钩	
	受弯及偏心受压构件中的受拉钢筋自不受力处算起的锚固长度	锚于受压区	15d			
		锚于受拉区	25d + 直钩			
	弯起钢筋	伸入受压区长度不小于 25d		不设与纵筋平行的直段		
		伸入受压区长度小于 25d		设与纵筋平行长度为 20d 的直段		
		锚于受拉区		25d + 直钩		
HRB400	受压钢筋		30d 或 (20d + 直钩)			
	受拉构件钢筋		40d + 直钩	35d + 直钩	30d + 直钩	
	受弯及偏心受压构件中的受拉钢筋自不受力处算起的锚固长度	锚于受压区	20d			
		锚于受拉区	30d + 直钩			
	弯起钢筋	伸入受压区长度不小于 30d		不设与纵筋平行的直段		
		伸入受压区长度小于 30d		设与纵筋平行长度为 20d 的直段		
		锚于受拉区		30d + 直钩		

注: 1 中  $d$  为钢筋计算直径;

2 受拉的 HRB335 和 HRB400 钢筋直径大于 25 mm 时, 其锚固长度应按表中值加 5d。

**5.3.5** 在杆件的受拉区域凹角处布置钢筋时,不得将钢筋按凹角弯曲,必须设置互相交叉形成凹角的单独钢筋,此外在该处尚应设置足以承受不小于所有纵向钢筋合力35%的横向钢筋。

**5.3.6** 对直径大于25 mm的光钢筋以及所有带肋钢筋的接头均不得采用搭接。直径较小的光钢筋可采用搭接,此时钢筋端部应弯成半圆形弯钩,两钩切点间的距离对受拉钢筋不得小于 $30d$ ,对受压钢筋不得小于 $20d$ 。在搭接范围内应用铁丝捆扎。焊接接头的抗拉强度不应低于钢筋本身的强度。

**5.3.8** 根据计算板内不需要斜筋时,也应采用弯起钢筋并采用适当的架立钢筋(人行道板除外)。

**5.3.9** 梁式板如不仅支承于主梁上,同时也支承于横隔板上时,则在横隔板上方的板顶部,应设置垂直于横隔板的钢筋,其直径不应小于分配钢筋的直径,其间距不应大于200 mm,也不应大于板厚的2倍。

**5.3.11** 道砟槽的边墙应设置必要的断缝。当人行道悬臂板与边墙或道砟槽板筑成整体时,也应设置断缝。

**5.3.12** 梁式桥两主梁之间应根据梁腹板的高度和厚度在支点及跨间设置横隔板(必要时增设加劲肋)。分片式T梁必须设置横隔板。

**5.3.15** 梁内伸入支点的主钢筋不得少于跨中截面主钢筋数量的 $1/4$ ,并且不少于2根,伸入支点的长度不得小于10倍的钢筋直径,并加设标准弯钩。

**5.3.16** 梁高大于1 m时,在梁腹高度范围内应设置纵向水平钢筋,其间距为100~150 mm,直径不应小于8 mm。

## 7.4 预应力混凝土结构

《铁路桥涵钢筋混凝土和预应力混凝土结构设计规范》TB 10002.3—2005

**6.1.5** 预应力混凝土桥涵结构应按下列规定检算其强度、抗裂性、应力、裂缝宽度及变形:

1 按破坏阶段检算构件截面强度。构件在预加应力、运送、安装和运营阶段的破坏强度安全系数不应低于表6.1.5所列数值。

2 对不允许出现拉应力的预应力混凝土结构,按弹性阶段检算截面抗裂性,但在运营阶段正截面抗裂性检算中,应计入混凝土受拉塑性变形的影响。构件的抗裂安全系数不应低于表6.1.5所列数值。

3 按弹性阶段检算预加应力、运送、安装和运营等阶段构件内的应力;对允许开裂的预应力混凝土结构,检算运营阶段应力时,不应计入开裂截面受拉区混凝土的作用。

表 6.1.5 安全系数

安全系数类别		符号	安全系数		
			主力	主力 + 附加力	安装荷载
强度安全系数	纵向钢筋达到抗拉计算强度, 受压区混凝土达到抗压极限强度	$K$	2.0	1.8	1.8
	非预应力箍筋达到计算强度	$K_1$	1.8	1.6	1.5
	混凝土主拉应力达到抗拉极限强度	$K_2$	2.0	1.8	1.8
抗裂安全系数		$K_f$	1.2	1.2	1.1

注: 1 对于制造工艺不符合工厂制造条件的结构, 表 6.1.5 所列主力及主力加附加力作用下的各项强度安全系数均应增大 10% ;

2 关于架桥机通过时的截面检算应按本规范第 6.4.14 条办理。

4 运营阶段正截面混凝土拉应力超过  $0.7f_{ct}$  时, 应按开裂截面计算。

允许开裂的预应力混凝土结构, 应检算其在运营阶段和架桥机通过时, 开裂截面的裂缝宽度。

5 按弹性阶段计算梁的变形 (挠度和转角)。

6.1.6 在有少量酸、碱、盐的液体或大量含氧的水、侵蚀性气体、侵蚀性工业或海洋大气等严重环境腐蚀条件下, 不得采用允许开裂的预应力混凝土结构。

6.3.1 计算预应力混凝土结构截面应力时, 对于后张法结构, 在钢筋管道内压注水泥浆以前, 应采用被管道削弱的净混凝土并计入非预应力钢筋后的换算截面 (即净截面)。在建立了钢筋与混凝土间的粘结力后, 则采用全部换算截面 (但对受拉构件、受弯及大偏心受压构件中运营荷载作用时的受拉区, 不计管道部分)。对于先张法结构, 应采用换算截面。

6.5.2 预应力钢筋或管道间的净距应按下列规定采用。

1 对于采用钢丝束及预应力混凝土用螺纹钢筋的后张法结构:

1) 钢丝束及预应力混凝土用螺纹钢筋布置在梁体内, 其管道间净距, 当管道直径等于或小于 55 mm 时, 不应小于 40 mm; 当管道直径大于 55 mm 时, 不应小于管道外径;

2) 布置在明槽内时, 钢丝束及预应力混凝土用螺纹钢筋净距不应小于钢丝束及钢筋直径或不小于:

水平方向——30 mm;

垂直方向——20 mm。

2 在先张法结构中, 预应力钢绞线及预应力混凝土用螺纹钢筋之间的净距不应小于 1.5 倍直径, 且不小于 30 mm。预应力钢筋端部周围应采用局部加强措施 (如设置钢筋网等)。



6.5.3 预应力钢筋或管道表面与结构表面之间的保护层厚度，在结构顶面和侧面均不应小于1倍管道直径，并不小于50 mm；在结构底面不应小于60 mm。

6.5.4 先张法结构中钢绞线锚固长度不应小于130倍的钢绞线直径。

6.5.13 距结构表面最近的箍筋等普通钢筋的净保护层厚度不得小于35 mm。

对于顶板有防水层及保护层的最外层钢筋其净保护层厚度不得小于30 mm。

6.5.21 锚头与垫板接触处四周应采用防水涂料进行防水处理，对锚具应进行防锈处理，外露锚头周围应设置钢筋网，钢筋网宜与梁体伸出钢筋连接，然后灌注微膨胀混凝土，其强度等级不宜低于C35。在封端及封锚范围内应采用防水涂料进行防水处理。

## 7.5 地基和基础

### 《铁路桥涵地基和基础设计规范》TB 10002.5—2005

3.2.1 桥涵基础的沉降应按恒载计算。对于静定结构，其墩台总沉降量与墩台施工完成时的沉降量之差不得大于下列容许值：

对于有砟桥面桥梁：墩台均匀沉降量 80 mm

相邻墩台均匀沉降量之差 40 mm

对于明桥面桥梁：墩台均匀沉降量 40 mm

相邻墩台均匀沉降量之差 20 mm

对于涵洞：涵身沉降量 100 mm

对于超静定结构，其相邻墩台均匀沉降量之差的容许值，应根据沉降对结构产生的附加应力的影响而定。

5.1.2 基底压应力不得大于地基的容许承载力。

5.2.2 外力对基底截面重心的偏心距  $e$  不应大于表 5.2.2 规定的值。

表 5.2.2 偏心距  $e$  限值的规定

地基及荷载情况	$e$	
建于非岩石地基上的墩台，仅承受恒载作用时	合力的作用点应接近基础底面的重心	
建于非岩石地基（包括土状的风化岩层）上的墩台，当承受主力附加力时	桥墩与土的基本承载力 $\sigma_0 > 200$ kPa	1.0 $\rho$
	土的基本承载力 $\sigma_0 \leq 200$ kPa 的桥台	0.8 $\rho$
建于岩石地基上的墩台，当承受主力附加力时	硬质岩	1.5 $\rho$
	其他岩石	1.2 $\rho$

续表 5.2.2

地基及荷载情况			$e$
墩台承受长钢轨伸缩力或挠曲力加主力时	非岩石地基	土的基本承载力 $\sigma_0 > 200 \text{ kPa}$	$0.8\rho$
		土的基本承载力 $\sigma_0 \leq 200 \text{ kPa}$	$0.6\rho$
	岩石地基	硬质岩	$1.25\rho$
		其他岩石	$1.0\rho$
墩台承受主力加特殊荷载(地震力除外)时	非岩石地基	土的基本承载力 $\sigma_0 > 200 \text{ kPa}$	$1.2\rho$
		土的基本承载力 $\sigma_0 \leq 200 \text{ kPa}$	$1.0\rho$
	岩石地基	硬质岩	$2.0\rho$
		其他岩石	$1.5\rho$

注:  $e$ ——外力对基底截面重心的偏心距,  $e = \frac{M}{N}$ , 这里  $N$  和  $M$  分别为作用于基底的垂直力和所有外力对基底截面重心的力矩;

$\rho$ ——基底截面核心半径,  $\rho = \frac{W}{A}$ , 这里  $W$  为相应于应力较小边缘的截面抵抗矩,  $A$  为基底面积。

**8.1.10** 涵洞不应采用分离式基础。

**8.2.3** 当桥涵基础的计算沉降量超过容许值, 或地基土的容许承载力不足时, 应采取工程措施或地基加固措施。

## 8 隧 道

### 8.1 一 般 规 定

《铁路隧道设计规范》TB 10003—2005

**1.0.4** 隧道勘测设计，必须遵照国家有关政策和法规，重视隧道工程对生态环境和水资源的影响。隧道建设应注意节约用地、节约能源及保护农田水利，对噪声、弃渣、排水等应采取措施妥善处理。

**1.0.6** 新建铁路隧道的内轮廓，必须符合现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2 的规定及远期轨道类型变化要求。对于旅客列车最高行车速度 160 km/h 新建铁路隧道内轮廓尚应考虑机车类型、车辆密封性、旅客舒适度等因素确定，隧道轨面以上净空横断面面积，单线隧道不应小于 42 m<sup>2</sup>，双线隧道不应小于 76 m<sup>2</sup>；曲线上隧道应另行考虑曲线加宽。设救援通道的隧道断面应视救援通道尺寸加大，救援通道的宽度不应小于 1.25 m。

双层集装箱运输的隧道建筑限界应符合铁道部相关规定。

位于车站上的隧道，其内部轮廓尚应符合站场设计的规定和要求。

**1.0.8** 隧道建筑物应按满足 100 年正常使用的永久性结构设计，建成的隧道应能适应运营的需要，方便养护作业，并具有必要的安全防护等设施。

**1.0.9** 隧道建筑结构、防排水的设计及建筑材料的选择，应充分考虑地区环境的影响。

**1.0.10** 隧道设计应贯彻国家有关技术经济政策，积极采用新理论、新技术、新材料、新设备、新工艺。

**1.0.12** 长隧道、特长隧道和地质条件复杂的隧道设计，应编制指导性施工组织设计，并将超前地质预报作为关键工序纳入设计。

**1.0.12A** 高瓦斯隧道和有瓦斯突出隧道应按本规范及相关规范、规程编制预防煤与瓦斯突出、探煤、揭煤、过煤的指导性施工方案设计。岩溶发育隧道和对水环境影响较大隧道的设计应包括预防施工灾害、环境灾害的内容。

**1.0.12B** 铁路隧道设计应根据不断更新的地质、施工信息开展信息化设计。

**1.0.13A** 铁路隧道设计应根据隧道工程特点针对安全、环境、质量、投资、工期、第三方等风险进行评估与管理。

**8.0.4** 隧道内铺设道砟时应符合下列要求:

- 1 应采用一级碎石道砟;
- 4 轨枕端头至侧沟、电缆槽间的道砟宽度不应小于 20 cm; 靠近道床一侧的侧沟墙身应增设构造钢筋。

《高速铁路设计规范(试行)》TB 10621—2009

**8.2.4** 隧道内应设置救援通道和安全空间, 并符合下列规定:

**1 救援通道**

- 1) 隧道内应设置贯通的救援通道。单线隧道单侧设置, 双线隧道双侧设置, 救援通道距线路中线不应小于 2.3 m。
- 3) 救援通道走行面不应低于轨面, 走行面应平整、铺设稳固。

**2 安全空间**

- 1) 安全空间应设在距线路中线 3.0 m 以外, 单线隧道在救援通道一侧设置, 多线隧道在双侧设置。
- 2) 安全空间的宽度不应小于 0.8 m, 高度不应小于 2.2 m。

《铁路瓦斯隧道技术规范》TB 10120—2002

**1.0.3** 铁路隧道勘测与施工过程中, 通过地质勘探或施工检测表明隧道通过地层含有瓦斯时, 该隧道应定为瓦斯隧道。

**1.0.4** 瓦斯隧道施工期间, 当发现有关煤与瓦斯的地质情况与原设计不符时, 应根据实际揭示的地质资料, 及时修正设计。

## 8.2 隧道勘察

《铁路隧道设计规范》TB 10003—2005

**3.1.4** 隧道勘测应详细调查隧道所在地区的自然、人文活动和社会环境状况, 评价隧道工程对环境可能造成的影响。

《铁路瓦斯隧道技术规范》TB 10120—2002

**3.1.2** 隧道穿越或邻近煤系地层和其他含瓦斯地层时, 应开展瓦斯隧道的地质工作, 其范围应较一般隧道适当扩大, 内容适当加深, 其成果应满足隧道设计和施工的需要。

**3.2.3** 瓦斯隧道除应按一般隧道布置勘探工作外, 尚应适当增加钻孔, 采取煤样和气样进行成分分析, 并在现场进行瓦斯及天然气含量、涌出量、压力等测试工作。

**3.2.5** 瓦斯隧道施工期间, 应进行地质复查工作。对于揭露的煤层, 应取样复测煤层的瓦斯含量和其他有关参数, 必要时应钻孔埋管实测瓦斯

压力, 以及通过通风和瓦斯检测计算全坑道的瓦斯涌出量, 根据检测结果核对施工工区和煤系地层的瓦斯等级, 必要时应进行修正, 同时应相应修改设计。

**3.3.2** 勘测阶段应根据煤体结构及有关参数, 进行煤层突出危险性预测和瓦斯隧道的瓦斯工区、含瓦斯地段的等级划分。

## 8.3 建筑材料

《铁路隧道设计规范》TB 10003—2005

**5.1.3** 建筑材料的选用, 应符合下列规定:

1 建筑材料应符合结构强度和耐久性的要求, 同时应满足其抗冻、抗渗和抗侵蚀的需要。

3 当有侵蚀性水经常作用时, 所用混凝土和水泥砂浆均应具有相应的抗侵蚀性能。

**5.1.4** 隧道混凝土的碱含量应符合国家现行《铁路混凝土工程预防碱—骨料反应技术条件》TB/T 3054 的规定。混凝土和砌体所用的材料除应符合国家有关标准规定外, 尚应符合下列要求:

1 混凝土不应使用碱活性骨料;

2 钢筋混凝土构件中的钢筋应符合现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB 1499 与《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》GB 13013 的规定;

3 片石强度等级不应低于 MU40, 块石强度等级不应低于 MU60, 有裂缝和易风化的石材不应采用;

4 片石混凝土内片石掺用量不应大于总体积的 20%。

**5.1.5** 喷锚支护采用的材料, 除应符合本规范的有关规定外, 尚应符合下列要求:

2 粗骨料应采用坚硬耐久的碎石或卵石, 不得使用碱活性骨料。

4 砂浆锚杆用的水泥砂浆强度等级不应低于 M20。

**5.1.7** 喷射钢纤维混凝土应满足下列要求:

3 抗拉强度不得小于 600 MPa, 并不得有油渍和明显的锈蚀。

## 8.4 洞 门

《铁路隧道设计规范》TB 10003—2005

**6.0.4** 洞门墙基础的设置应符合下列要求:

1 基础必须置于稳固的地基上, 并埋入地面下一定深度, 土质地基埋入

的深度不应小于 1 m。

2 在冻胀性土上设置基础时, 基底应置于冻结线以下 0.25 m, 或采取其他工程措施。

## 8.5 衬砌和明洞

《铁路隧道设计规范》TB 10003—2005

7.1.2 隧道衬砌设计应符合下列规定:

6 单线Ⅲ级以上、双线Ⅲ级及以上地段均应设置仰拱。单线Ⅲ级、双线Ⅱ级及以下地段是否设置仰拱应根据岩性、地下水情况确定。不设仰拱的地段应设底板。底板厚度不应小于 30 cm, 并应设置钢筋, 钢筋净保护层厚度不应小于 30 mm。

7.2.6 隧道仰拱与底板施工应符合下列要求:

1 仰拱或底板施作前, 必须将隧底虚渣、杂物、积水等清理干净, 超挖补分应采用同级混凝土回填与找平;

3 仰拱或底板施工缝、变形缝处应作防水处理, 其工艺按有关规定办理。

4 仰拱或底板施作应各段一次成型, 不得分部灌注。

7.2.8 隧道拱、墙背回填应符合下列规定:

1 拱部范围与墙脚以上 1 m 范围内的超挖, 应用同级混凝土回填。

3 拱部局部坍塌严禁采用浆砌片石回填。

7.3.4 通过含瓦斯地层的隧道, 应根据地层每吨煤含瓦斯量、瓦斯压力确定瓦斯地段等级, 针对不同瓦斯等级地段采用不同的衬砌结构。瓦斯隧道衬砌应采取下列防瓦斯措施:

1 瓦斯隧道应采用复合式衬砌, 初期支护的喷射混凝土厚度不应小于 15 cm, 二次衬砌模筑混凝土厚度不应小于 40 cm;

2 衬砌应采用单层或多层全封闭结构, 并选用气密性建筑材料, 提高混凝土的密实性和抗渗性指标;

3 衬砌施工缝隙应严密封填;

4 应向衬砌背后或地层压注水泥砂浆, 或采用内贴式、外贴式防瓦斯层, 加强封闭。

《铁路瓦斯隧道技术规范》TB 10120—2002

4.2.4 含瓦斯地段的喷射混凝土厚度不应小于 15 cm, 模筑混凝土衬砌厚度不应小于 40 cm。

4.2.5 喷射混凝土中掺用气密剂后, 透气系数不应大于  $10^{-10}$  cm/s, 模筑混凝土中掺用气密剂后, 透气系数不应大于  $10^{-11}$  cm/s。模筑混凝土衬砌施工

缝应进行气密处理，其封闭瓦斯性能不应小于衬砌本体。

## 8.6 辅助坑道

《铁路隧道设计规范》TB 10003—2005

**12.1.4** 辅助坑道在隧道主体工程竣工后，应按下列规定进行处理：

- 1 排水系统应整理，水流应通畅。
- 2 需要利用的辅助坑道应设置永久支护及衬砌，其洞（井）口应设置安全防护设施；不予利用的洞（井）口应封闭。

## 8.7 防水与排水

《铁路隧道设计规范》TB 10003—2005

**13.1.1** 新建和改建隧道防排水，应采取“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则，采取切实可靠的设计、施工措施，保障结构物和设备的正常使用和行车安全。对地表水和地下水应作妥善处理，洞内外应形成一个完整的防排水系统。

**13.1.2** 隧道防、排水设计应根据工程特点及勘测资料进行，其设计内容包括：

- 1 防水标准和设防要求；
- 2 防水混凝土抗渗等级和其他技术指标；
- 3 防水层选用的材料及其技术指标；
- 4 工程细部构造的防水措施，选用的材料及其技术指标；
- 5 工程结构的防水系统，各种洞口工程防排水系统；洞身局部地段地表堵水、截水、排水系统。

**13.1.3** I级铁路隧道；II级铁路电化隧道；车站隧道及机电设备洞室的防水，应满足下列要求：

- 1 衬砌不渗水，安装设备的孔眼不渗水；
- 2 道床排水畅通，不浸水；
- 3 在有冻害地段的隧道，衬砌背后不积水、排水沟不冻结。

**13.1.4** II级铁路非电化隧道；隧道内一般洞室的防水，应满足下列要求：

- 1 衬砌不漏水，安装设备的孔眼不渗水；
- 2 道床排水畅通，不浸水；
- 3 在有冻害地段的隧道，衬砌不渗水，衬砌背后不积水、排水沟不冻结。

**13.1.5** 隧道正洞间的联络通道防水，应达到衬砌不漏水、地面不积水；兼

顾运营期间养护维修使用的辅助坑道防水，应达到衬砌拱部不滴水、边墙不滴水，地面不积水；供其他使用的辅助坑道防水，应达到衬砌不能有线流，洞内排水通畅。

**13.1.7** 隧道修建及运营中的排水有可能影响周围环境，造成污染和危害时，应采取防污染和防其他公害的措施，并应防止水土流失、降低围岩稳定性及造成农田灌溉和人畜用水困难等后患。

**13.3.2** 隧道排水主要应采取下列措施：

2 根据工程地质和水文地质条件，应在衬砌外设环向盲管、纵向盲管（沟）、进水孔和洞内排水沟，组成完整的排水系统，必要时可在隧底设排水盲管（沟）；环向盲管应与纵向盲管（沟）连接，纵向盲管（沟）应与边墙进水孔连接，边墙进水孔应与洞内排水沟连通。

## 8.8 运营期间通风与照明

《铁路隧道设计规范》TB 10003—2005

**14.1.3** 运营隧道内空气的卫生标准应达到：列车通过隧道后 15 min 以内，空气中 CO 浓度在  $30 \text{ mg/m}^3$  以下，氮氧化物（换算成  $\text{NO}_2$ ）浓度在  $10 \text{ mg/m}^3$  以下。电化运营隧道内的卫生标准还应符合：隧道湿度应小于 80%，温度应低于  $28 \text{ }^\circ\text{C}$ ，臭氧浓度应小于  $0.3 \text{ mg/m}^3$ ，含有 10% 以下游离  $\text{SiO}_2$  的粉尘浓度应小于  $10 \text{ mg/m}^3$ 。

瓦斯隧道运营期间，必须进行瓦斯检测，隧道内在任何时间、任何地点保证运营安全的瓦斯浓度不得大于 0.5%。

**14.1.4** 瓦斯隧道运营期间瓦斯涌出浓度达到 0.4% 时，必须启动风机进行定时通风，保证隧道内瓦斯浓度不大于 0.5%；当瓦斯浓度降到 0.3% 以下时，可停止通风。定时通风在列车进入隧道前或在列车出隧道后进行，列车在隧道内运行时不应进行通风。瓦斯隧道运营通风的最小风速不得小于  $1.0 \text{ m/s}$ 。

**14.2.2** 隧道照明的设置应符合下列要求：

3 照明灯具应选用防潮、减震、防腐蚀和不妨碍信号瞭望的灯具；在可能有瓦斯泄出的隧道内应具有防爆性能。

《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

**8.7.2** 紧急救援站应设置防灾通风设施，避难所和有紧急出口的隧道应设置应急通风设施；防灾通风应在火灾情况下能控制烟雾扩散方向，与人员疏散相反方向的风速不应小于  $2.0 \text{ m/s}$ ；防灾通风应与运营通风结合考虑。



《铁路瓦斯隧道技术规范》TB 10120—2002

4.4.1 瓦斯隧道在运营中，瓦斯浓度在任何时间、任何地点都不得大于0.5%。

4.4.2 瓦斯隧道运营期间，必须进行瓦斯检测。

《铁路隧道运营通风设计规范》TB 10068—2010

1.0.3 铁路隧道运营通风应使隧道内具有符合卫生标准的空气环境，保证隧道中旅客、乘务人员、维护人员免受有害气体危害，减少有害气体、湿气、高温等对隧道衬砌及有关设备的腐蚀和影响。

《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

7.8.1 运营隧道内空气的卫生标准应符合下列规定：

1 列车通过隧道后15 min以内，空气中一氧化碳浓度应在 $30 \text{ mg/m}^3$ 以下，氮氧化物浓度应在 $10 \text{ mg/m}^3$ 以下。

2 电气化运营隧道内，隧道湿度应小于80%，温度应低于 $28 \text{ }^\circ\text{C}$ ，臭氧浓度应小于 $0.3 \text{ mg/m}^3$ ，含有10%以下游离二氧化硅的粉尘浓度应小于 $10 \text{ mg/m}^3$ 。

3 瓦斯隧道运营期间，必须进行瓦斯检测。在任何时间、任何地点，隧道内的瓦斯浓度均不应大于0.5%。

7.8.2 瓦斯隧道运营期间的机械通风应在列车进入隧道前或在列车出隧道后进行，列车在隧道内运行时不应进行通风。瓦斯隧道运营通风的最小风速不应小于 $1.0 \text{ m/s}$ 。当隧道内瓦斯浓度达到0.4%时，必须启动风机进行通风。

## 9 站 场

## 9.1 一 般 规 定

《铁路车站及枢纽设计规范》GB 50091—2006

3.1.1 在铁路车站线路的直线地段上，主要建筑物和设备至线路中心线的距离应符合表 3.1.1 的规定。

表 3.1.1 主要建筑物和设备至线路中心线距离 (mm)

序号	建筑物和设备名称		高出轨面的距离	至线路中心线的距离	
1	跨线桥柱、天桥柱、雨棚柱和接触网、电力照明等杆柱边缘	位于正线或站线一侧	1 100 及以上	$\geq 2 440$	
		其中雨棚柱	位于正线或通行超限货物列车的到发线一侧	1 100 及以上	$\geq 2 440$
			位于不通行超限货物列车到发线一侧	1 100 及以上	$\geq 2 150$
		位于站场最外站线的外侧	1 100 及以上	$\geq 3 000$	
		位于最外梯线或牵出线一侧	1 100 及以上	$\geq 3 500$	
2	高柱信号机边缘	位于正线或通行超限货物列车的到发线一侧	一般	1 100 及以上	$\geq 2 440$
			改建困难	1 100 及以上	2 100(保留)
		位于不通行超限货物列车的到发线一侧	一般	1 100 及以上	$\geq 2 150$
			改建困难	1 100 及以上	1 950(保留)
3	货物站台边缘	普通站台	1 100	1 750	
		高站台	$\leq 4 800$	1 850	
4	旅客站台边缘	高站台	1 250	1 750	
		普通站台	500	1 750	
		低站台	位于正线或通行超限货物列车的到发线一侧	300	1 750
5	车库门、转车盘、洗车架和洗罐线、加冰线、机车走行线上的建筑物边缘		1 120 及以上	$\geq 2 000$	
6	清扫或扳道房和围墙边缘	一般	1 100 及以上	$\geq 3 500$	
		改建困难	1 100 及以上	3 000(保留)	
7	起吊机械固定杆柱或走行部分附属设备边缘至货物装卸线		1 100 及以上	$\geq 2 440$	

注：表列序号 1，第 1~2 栏数值，当有大型养路机械作业时，各类建筑物至线路中心线的距离不应小于 3 100 mm。

3.1.3 在线路的直线地段上，站内两相邻线路中心线的线间距应符合表 3.1.3 的规定。

表 3.1.3 车站线间 (mm)

序号	名 称			线间距	
1	正线间			5 000	
	正线与到发线间	无列检作业		5 000	
		有列检作业	$v \leq 120 \text{ km/h}$	一般	5 500
				改建特别困难	5 000(保留)
		有列检作业	$v > 120 \text{ km/h}$	一般	6 000
改建特别困难	5 500(保留)				
2	到发线间、调车线间	一般		5 000	
		铺设列检小车通道		5 500	
		改建特别困难		4 600(保留)	
3	次要站线间			4 600	
4	装有高柱信号机的线间	相邻两线均通行超限货物列车		5 300	
		相邻两线只一线通行超限货物列车		5 000	
5	客车车底停留线间、备用客车存放线间	一般		5 000	
		改建特别困难		4 600	
6	客车整备线间	线间无照明和通信等电杆		6 000	
		线间有照明和通信等电杆		7 000	
7	货物直接换装的线路间			3 600	
8	牵出线与其相邻线间	区段站、编组站及其他调车作业频繁者		6 500	
		中间站及其他仅办理摘挂取送作业者		5 000	
9	调车场各线束间			6 500	
10	调车场设有制动员室的线束间			7 000	
11	梯线与其相邻线间			5 000	
12	中间有或预留有电力机车接触网支柱的线间			6 500	

- 注：1 表列序号 1，在有列检作业的区段站上，路段设计速度 140 km/h 及以上时，运营中必须采取保证列检人员人身安全的措施。
- 2 表列序号 2，列检小车通道不宜设在通行超限货物列车的到发线间；新建 I 级铁路列检所所在车站，线间铺设机动小车通道的相邻到发线间距不应小于 6 000 m。
- 3 在区段站、编组站及其他大站上，最多每隔 8 条线路应设置一处不小于 6 500 mm 的线间距，此线间距宜设在两个车场或线束之间。
- 4 照明和通信电杆等设备，在站线较多的大站上应集中设置在有较宽线间距的线路间；在中间站宜设置在站线之处。

3.1.9 线路接轨应满足下列要求：

- 1 新线与既有线接轨，应保证主要去向的列车不改变运行方向通过接轨点。

2 新线、新建岔线不应在区间内与正线接轨。当疏解线路在区间内与正线接轨时，在接轨地点应设置线路所或辅助所。

3 新线、岔线、段管线与站内正线、到发线接轨时，均应设置安全线；新线、岔线与站内到发线接轨，当站内有平行进路或隔开道岔并有联锁装置时，可不设安全线；机务段和客车整备所与到发线接轨时，也可不设安全线。

3.1.18 路段设计行车速度 120 km/h 及以上时，车站应设防护栅栏，并与区间防护栅栏相衔接。

## 9.2 站线轨道

《铁路车站及枢纽设计规范》GB 50091—2006

13.2.4 下列位置不应有钢轨接头，如不可避免时，应将其焊接或胶接。

- 1 明桥面小桥的全桥范围内；
- 2 桥梁端部、拱桥温度伸缩缝和拱顶等处前后 2 m 范围内；
- 3 设有钢轨伸缩调节器钢梁的温度跨度范围内；
- 4 钢梁的横梁顶上；
- 5 道口范围内。

13.5.2 道岔号数选择应符合下列规定：

- 1 正线道岔的列车直向通过速度不应小于路段设计行车速度。
- 2 列车直向通过速度为 100 ~ 160 km/h 的路段内，正线道岔不应小于 12 号。在困难条件下，改建区段站及以上大站可采用 9 号。
- 3 列车直向通过速度小于 100 km/h 的路段内，侧向接发列车的会让站、越行站、中间站的正线道岔不应小于 12 号，其他车站及线路可采用 9 号。
- 4 列车侧向通过速度大于 50 km/h，但不大于 80 km/h 的单开道岔，应采用 18 号。
- 5 列车侧向通过速度不大于 50 km/h 的单开道岔，不应小于 12 号。
- 6 侧向接发旅客列车的道岔，不应小于 12 号，在困难条件下，非正线上接发旅客列车的道岔，可采用 9 号对称道岔。
- 7 正线不应采用复式交分道岔，在困难条件下需要采用时，不应小于 12 号。
- 8 其他线路的单开道岔或交分道岔不应小于 9 号。
- 9 驼峰溜放部分应采用 6 号对称道岔和 7 号对称三开道岔；改建困难时，可保留 6.5 号对称道岔。必要时到达场出口、调车场尾部、货场及段管线等站线上，可采用 6 号对称道岔。

13.5.7 相邻单开道岔间插入的钢轨长度不应小于表 13.5.7—1 及表 13.5.7—2 的规定。

表 13.5.7—1 两对向单开道岔间插入钢轨的最小长度 (m)

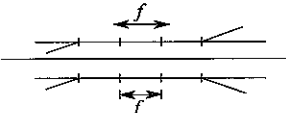
道岔布置	线 别		有列车同时通过两侧线时( $f$ )		无列车同时通过两侧线时( $f$ )
			一般情况	特殊情况	
	正线	直向通过速度 $v > 120 \text{ km/h}$	12.5	12.5	12.5
		直向通过速度 $v \leq 120 \text{ km/h}$	12.5	6.25	6.25
	到发线		6.25	6.25	0
	其他站线和次要站线		—	—	0

表 13.5.7—2 两顺向单开道岔间插入钢轨的最小长度 (m)

道岔布置	线 别		木岔枕道岔	混凝土岔枕道岔
		正线	直向通过速度 $> 120 \text{ m/h}$	—
直向通过速度 $\leq 120 \text{ m/h}$			6.25	8.0
到发线		4.50		
其他站线和次要站线		0		
	到发线		4.50	
	其他站线和次要站线		0	

- 注: 1 道岔间插入钢轨的最小长度除应符合表 13.5.7—1 及 13.5.7—2 的规定外, 尚应满足道岔结构的要求。
- 2 正线上两对向单开道岔有列车同时通过两侧线时, 18 号单开道岔插入钢轨长度不应小于 25 m。
- 3 到发线有旅客列车同时通过两侧线时, 道岔间插入钢轨的最小长度一般情况应为 12.5 m。
- 4 相邻两道岔轨型不同, 插入钢轨应采用异型轨。
- 5 在其他站线和次要站线上, 木岔枕与木岔枕相接时, 如一组道岔后顺向并连两组 9 号单开或 6 号对称道岔时, 其中至少一个分路的前后两组道岔间应插入不小于 4.5 m 长的钢轨。站线上两组 9 号单开混凝土岔枕道岔顺向相接, 两道岔间可插入 6.25 m 长的钢轨。
- 6 客车整备所线路采用 6 号对称道岔连续布置时, 插入钢轨长度不应小于 12.5 m。
- 7 两道岔连接, 在正线上应采用同种类岔枕, 站线上宜采用同种类岔枕。当站线上采用不同种类岔枕时, 两道岔顺向连接时, 插入钢轨长度不应小于 12.5 m; 两道岔对向连接时, 插入钢轨长度不应小于 6.25 m。
- 8 列车是指编成的车列并挂有机车及规定的列车标志。不含未完全具备列车条件按列车办理的机车车辆。

## 10 给水排水

### 10.1 给水

《铁路给水排水设计规范》TB 10010—2008

**3.0.2** 铁路给水站给水能力必须满足运输、生产、生活、消防、浇洒道路和绿化等用水的要求；生活供水站（点）给水能力应根据用水人数、水源、地形及电力供应等情况因地制宜确定。

**8.1.6** 旅客列车给水栓室应有排水设施，并应满足防污染的要求。寒冷和严寒地区应有防冻措施。

**8.1.7** 旅客列车给水栓的设计流量应符合下列规定：

**1** 通过式及线端式旅客列车给水站的每座旅客列车给水栓室，当使用一个栓头时，其栓口的设计流量不应小于 2.5 L/s；当两线路间的双头栓同时给两列旅客列车上水时，其每个栓口设计流量不应小于 2.0 L/s，每座栓室总流量不应小于 4.0 L/s；

**2** 客车技术整备所、客车整备库、动车段（所）检查库的旅客列车给水栓栓口设计流量不应小于 1.5 L/s。

**8.3.6** 在配水管网中，独立核算的单位应设置总水表，车间和各用水点应设分水表。

**9.0.2** 贮水构筑物必须有卫生与安全防护措施。

**9.0.8** 水塔和清水池的溢水管和泄水管应设置防倒流装置，并严禁直接接入雨水和污水管道系统。水塔和清水池的通气孔、检修孔应有安全卫生防护措施。

《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

**12.2.28** 水塔和清水池的溢水管、泄水管严禁直接接入雨水和污水管道。清水池的溢水管和泄水管应设置防倒流装置。水塔和清水池的通气孔、检修孔应采取安全卫生防护措施。

### 10.2 排水

《铁路给水排水设计规范》TB 10010—2008

**13.0.4** 严禁使用渗井、渗坑、裂隙、溶洞排除有害工业废水及含有病原体

的污水。当地层为裂隙性岩层、熔岩、砾石或粘土时不得设置渗井。

### 10.3 消 毒

《铁路给水排水设计规范》TB 10010—2008

**10.0.17** 生活饮用水必须消毒，消毒方式可采用氯、二氧化氯、臭氧、紫外线及缓释药剂等。

**10.0.20** 采用液氯或次氯酸钠消毒应符合下列规定：

3 氯库不应设置阳光直射氯瓶的窗户。氯库应设置单独外开的门，并不应设置与加氯间相通的门；

4 加氯间应设置直接通向外部并对外开启的门和固定观察窗，并必须与其他工作间隔开。

**10.0.21** 采用二氧化氯消毒应符合下列规定：

2 制备二氧化氯的氯酸钠、亚氯酸钠和盐酸、氯气等严禁相互接触，必须分别贮存在分类的库房内，贮放槽应设置隔离墙。

**10.0.23** 加氯间及其仓库应设每小时换气8~12次的通风设施，并应配备消毒剂泄漏的检测仪和报警设施。氯库应设置漏氯的处理设施。制备二氧化氯的原材料库房及工作间内应设有快速冲洗设施。

**10.0.24** 氯及二氧化氯消毒间外部应备有防毒面具、抢救设施和工具箱。照明和通风设备应设置室外开关。

加氯设备与电控设备应隔开设置。

## 11 通信信息

### 11.1 一般规定

《铁路运输通信设计规范》TB 10006—2005

**10.2.1** 通信设备的接地系统设计,应满足人身的安全要求和通信设备的正常运行。

《铁路旅客车站客运信息系统设计规范》TB 10074—2007

**2.0.5** 铁路旅客车站客运信息系统工程涉及的软、硬件应符合国家和铁路行业有关准入规定。

《铁路图像通信设计规范》TB 10085—2009

**1.0.11** 铁路图像通信的信息与网络安全设计应符合国家信息安全相关规定。

《铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统设计规范》TB 10086—2009

**1.0.3** 铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统应符合技术先进、经济合理、安全可靠、高效畅通的要求,为铁路运输提供话音、数据等专用通信业务。

《铁路数据通信网设计规范》TB 10087—2009

**1.0.4** 铁路数据通信网工程设计应符合国家有关信息安全的規定。

**1.0.5** 铁路数据通信网不得直接与公众互联网互联。

### 11.2 有线通信

《铁路运输通信设计规范》TB 10006—2005

**4.1.4** 铁路所有区段均应设置列车调度电话、货运调度电话、列车无线调度电话,在电气化铁路区段还应设置牵引供电调度电话。

**4.5.1** 列车调度电话的区段划分,应与运输指挥的调度区一致。在铁路枢纽内,设有调度区时,应单独设置枢纽列车调度电话。



- 4.6.1 货运调度电话的区段划分,应与货运调度员管辖区一致。
- 4.7.1 牵引供电调度电话的区段划分,应与电力调度员的管辖区一致。
- 4.7.3 在铁路局分界站的分区所(或开闭所)应设相邻调度区的牵引供电调度分机。
- 5.1.3 在铁路所有区段,均应设置站间行车电话。站间行车电话应安装通信记录装置。
- 5.3.4 站间行车电话回线上,严禁连接其他电话和设备。
- 5.5.1 铁路桥梁、隧道和隧道天井由武警守护时,应装设桥隧守护电话。
- 8.3.6 电缆区段必须设置1条以上应急抢险回线,经车站延伸至区间通话柱。

### 《铁路图像通信设计规范》TB 10085—2009

- 3.1.4 视频采集点设置及监视目标的选择,应符合相关法律法规的规定,不得泄露国家机密,不得侵犯单位、公民隐私权及其他合法权益。
- 3.2.20 视频系统的用户和设备编码应符合下列要求:
  - 1 系统中的每个网元和用户应设置一个唯一的设备编码,各网元间的通信应采用统一编码进行标识。

### 《铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统设计规范》TB 10086—2009

- 2.5.1 调度电话设置应符合下列要求:
  - 2 列车调度电话
    - 1) 列车调度电话的区段划分应与列车调度员管辖区一致。
  - 4 牵引供电调度电话
    - 1) 牵引供电调度电话的区段划分,应与电力调度员管辖区一致。

## 11.3 无线通信

### 《铁路运输通信设计规范》TB 10006—2005

- 4.8.1 列车无线调度电话的区段划分应与列车调度区一致。
- 5.6.2 列车尾部应安装列尾主机。机车上应安装列车安全预警车载电台和列尾司机控制盒。
- 5.6.3 铁路有人道口应安装道口安全预警电台。

### 《铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统设计规范》TB 10086—2009

- 2.7.2 设备安装的抗震要求应符合下列要求:
  - 1 对抗震设防烈度在七度或七度以上地区的机房,机架的安装必须进行抗震加固。

**3.3.3** 无线场强覆盖应符合下列要求：

1 场强覆盖范围要求

1) 两相邻车站电台场强应连续覆盖。

2) 车站电台场强覆盖范围应为站距的 50% ~ 70%，且不得小于 5 km；小于 5 km 的区间应覆盖到邻站。

3) 两相邻车站电台场强覆盖应有 500 m 以上的重叠区。

4) 站间有局间交界处时，车站电台的场强应连续覆盖至局界。

2 在上述无线列调系统车站电台的场强覆盖区内，机车电台接收机输入端最小可用接收电平值应符合下列要求：

1) 非电气化铁路，按 95% 的地点和时间统计概率，无线列调系统机车电台接收机输入端最小可用接收电平值不应低于 0 dB $\mu$ V。

2) 电气化铁路，按 95% 的地点和时间统计概率，无线列调系统机车电台接收机输入端最小可用接收电平值不应低于 10 dB $\mu$ V。

**4.5.3** 常规无线通信的频率配置除符合无线电管理相关规定外，还应符合下列要求：

1 常规站场无线通信应根据不同业务独立组网，采用专用频率。

2 同一站场内不同无线通信系统所使用的频率应进行三阶互调计算，各系统之间互不干扰。

《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

**13.7.5** 在传送 CTCS-3 列控信息区段，GSM-R 应采用系统冗余设计方案。

## 11.4 信息与防灾安全监控

《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

**15.10.1** 高速铁路信息系统应按国家、铁路有关信息系统安全等级划分和安全保护措施的要求进行安全设计。

**16.1.2** 防灾安全监控系统设备应布设于铁路用地界内，现场监控设备的安装不得侵入高速铁路的建筑限界。

## 12 信 号

### 12.1 一 般 规 定

《铁路信号设计规范》TB 10007—2006

**1.0.3** 各种信号机和表示器的显示方式应按现行《铁路技术管理规程》的规定执行。采用《铁路技术管理规程》以外的信号显示方式必须经铁道部批准。

**1.0.10** 信号设备不得侵入铁路建筑限界（包括曲线加宽）。对与机车车辆直接相互作用的信号设备，在使用中不得超过规定的范围。位于线路上部的信号固定设施与轨面的距离应考虑附加轨面标高可能的变动量。

**1.0.11** 涉及行车安全的铁路信号系统及电路设计，必须满足故障导向安全的要求。

《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

**14.1.1** 信号系统设计应符合本线最高运行速度的列车运行，并兼顾跨线列车共线运行的要求。

**14.1.5** 涉及行车安全的信号系统及电路设计，必须符合故障-安全的要求。

《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

**14.1.1** 涉及行车安全的铁路信号系统及电路设计，必须满足故障导向安全的要求。

### 12.2 车 站 联 锁

《铁路信号设计规范》TB 10007—2006

**2.1.1** 车站必须装设进站信号机。

进站信号机为臂板信号机时，必须装设通过臂板。

双线自动闭塞区段反方向进站信号机前方应设置预告标。（铁建设〔2009〕62号）

**2.1.2** 车站的正线和到发线上，应装设出站信号机。

**2.1.15** 信号机应设在列车运行方向的左侧或其所属线路的中心线上空，需设于右侧时，必须按《铁路技术管理规程》的规定执行。

**2.2.8** 在尽头式到发线上, 设置的起阻挡列车运行作用的调车信号机, 应采用矮型三灯位 (绿灯封闭) 机构。

**4.0.1** 转辙装置必须确保道岔的正常转换, 尖轨 (或心轨) 刨切边应与基本轨 (或翼轨) 密贴; 装有表示拉杆的外锁闭牵引点 (内锁闭道岔第一牵引点) 处、尖轨与基本轨间、心轨与翼轨间有 4 mm 及其以上水平间隙时, 道岔不应锁闭。对多点 (两点及以上) 牵引的道岔, 应采用多机牵引方式。

**4.0.2** 转辙机型号应根据道岔类型 (钢轨种类、尖轨和心轨动程、转换阻力) 进行合理的选择。在列车速度大于 120 km/h 的线路上, 必须采用外锁闭装置和三相交流转辙机。

**4.0.3** 可动心轨辙叉单开道岔, 必须按外锁闭道岔配置转换设备。

**4.0.4** 转辙机的安装设计应满足下列要求:

2 转辙机的安装装置必须有足够的强度和刚度, 应采用防松螺栓、螺母。

**4.0.5** 电锁器联锁的转辙装置应符合下列规定:

3 联锁道岔必须装设转换锁闭器。

4 双动道岔乙端 (无握柄端), 应设电气检查设备。

**6.1.3** 站内联锁设备中, 敌对进路间必须相互照查, 不得同时开通。

**6.3.3** 涉及行车安全的按钮, 如最终可能导致进路或区段解锁、道岔转换的按钮, 必须加封 (锁), 必要时可装设计数器。

**6.3.6** 集中联锁进路的解锁必须在信号关闭后进行。

**6.3.7**

道岔转换设备的动作必须与值班员的操纵意图一致, 道岔表示必须与道岔实际位置一致。

采用三相交流电源控制的电动 (电液) 转辙机, 必须设置断相保护和相序检查装置。

**12.2.4** 当车站设有三相交流电动 (电液) 转辙机时, 其三相交流电源必须设置相序和断相报警。

《高速铁路设计规范 (试行)》TB 10621—2009

**14.2.14** 同一方向相邻列车信号机之间的距离应符合列车按规定速度安全停车制动距离的要求。站内列车信号机的显示关系还应符合下列规定:

1 办理了接车进路, 接车进路终端的出站或进站信号机应点亮红色灯光, 若该信号机红灯不能点亮时, 防护接车进路的信号机则应点亮红色灯光。

2 办理了通过进路, 进路上的出站或进站信号机应点亮相应允许灯光, 若允许灯光灯丝断丝, 则其前方信号机显示应相应降级。

**14.5.2** 车站、线路所计算机联锁设备应采用硬件安全冗余结构, 安全等级应符合现行国家标准《轨道交通可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及

示例》GB/T 21562 中规定的安全等级 SIL4 级的要求。

《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

14.3.3 站内联锁设备中，敌对进路间必须相互照查，不得同时开通。

## 12.3 闭塞和列车运行控制

《铁路信号设计规范》TB 10007—2006

3.5.3 区间计轴轨道检查装置应采用不停电电源。交流停电后其供电的时间应能保证列车从发车到完整到达接车站所需的时间。

3.5.4 计轴轨道检查装置之间的信息传输应采用专用传输线对。

5.1.5 区间内正线上的道岔必须与有关信号机或闭塞设备联锁。

9.1.3 机车信号作为行车凭证时，应由车载信号和地面信号设备共同构成的系统，必须符合故障导向安全原则。车载设备应具有运行数据记录的功能；地面信号设备应能提供正确信息，应具有自诊断和闭环检查的功能。

9.2.1 自动闭塞区段，应采用连续式机车信号。自动站间闭塞和半自动闭塞区段有可靠交流电源时，应采用接近连续式机车信号。

9.2.6 机车信号运用在交流电力牵引区段，应能防护牵引电流的干扰。

《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

14.4.2 区间内正线上的道岔必须与信号机或闭塞设备联锁。

## 12.4 列车调度指挥

《铁路信号设计规范》TB 10007—2006

8.3.6 CTC 网络子系统是由网络通信设备和传输通道构成的双环自愈网络，应采用迂回、环状、冗余等方式提高其可靠性。

## 12.5 驼峰信号

《铁路信号设计规范》TB 10007—2006

### 7.1.5

多推双溜作业时，溜放进路上的交叉渡线道岔应锁在可隔开两半场的位置。

## 12.6 其 他

## 《铁路信号设计规范》TB 10007—2006

- 2.1.3 通过信号机应设在闭塞分区或所间区间的分界处。
- 3.1.6 站内和区间轨道电路应采用闭路式轨道电路。
- 3.1.8 相邻的两轨道区段间应保证对绝缘破损有可靠的防护。
- 3.2.5 同一轨道电路内，单动道岔最多不得超过三组；复式交分道岔不得超过两组。
- 3.3.6 在轨道电路范围内的铁路桥梁的护轮轨上应安装钢轨绝缘。
- 10.0.3 道口信号电路设计必须考虑列车从任何方向接近道口。
- 12.1.3 信号设备的专用低压交、直流电源，均应采用对地绝缘系统，并设有必要的配电设备和可靠的保安系统。
- 为保证信号设备的可靠工作，当引入交流电源电压波动超过标准时，应装设稳压或自动调压装置。
- 13.1.1 交流电力牵引区段，信号设备外缘距接触网带电部分的距离不得少于 2 m。
- 13.1.2 距接触网带电部分 5 m 范围内的金属结构物必须接地。
- 13.2.1 受接触网的电磁影响，在信号电缆的同一芯线上，任何两点间的感应纵电动势（有效值）应满足下列要求：
- 1 接触网正常供电条件下不大于 60 V。
  - 2 接触网故障状态下不大于电缆直流耐压试验的 60% 或交流耐压试验的 85%。
- 13.3.5 接触网的杆塔地线、桥梁等建筑物的地线，不得直接与设有轨道电路的钢轨相连接，也不应接至扼流变压器中心点，严禁经火花间隙与钢轨连接。
- 14.1.4 室外信号设备的金属箱、盒壳体应接地。严禁用钢轨代替地线。
- 14.1.10 信号设备本身应有符合规定的承受过电压和过电流的能力。
- 14.1.11 防雷装置和屏蔽措施不得改变原系统的性能，不得影响被保护设备的正常工作，并应满足信号设备受雷电电磁脉冲干扰时不得导致危险状态。不得借用并联型防雷设备的端子连接其他设备。
- 14.2.8 接地导线上严禁设置开关、熔断器或断路器。

## 《高速铁路设计规范（试行）》TB 10621—2009

- 14.10.1 电力牵引供电区段，信号设备外缘距接触网带电部分的距离不得少于 2 m。距接触网带电部分 5 m 范围内的信号金属结构和设备均应接地。

《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

**14.3.9** 相邻两个轨道电路之间应采取绝缘破损防护措施。

# 13 电 力

## 13.1 变、配电所

《铁路电力设计规范》TB 10008—2006

5.2.13 屋内外配电装置的安全净距应符合表 5.2.13—1 和表 5.2.13—2 的规定，并按图 5.2.13—1 ~ 图 5.2.13—5 校验。屋外电气设备外绝缘体最低部位距地面小于 2.5 m 及屋内电气设备外绝缘体最低部位距地面小于 2.3 m 时应装设固定遮栏。

表 5.2.13—1 屋内配电装置的安全净距 (mm)

序号	适用范围	额定电压(kV)								
		<0.5	3	6	10	15	20	35	63	110
A <sub>1</sub>	带电部分至接地部分之间	20								
	网状和板状遮栏向上延伸线距地 2.3 m 处与遮栏上方带电部分之间	—	75	100	125	150	180	300	550	950
A <sub>2</sub>	不同相的带电部分之间	20								
	断路器和隔离开关的断口两侧带电部分之间	—	75	100	125	150	180	300	550	1000
B <sub>1</sub>	栅状遮栏至带电部分之间	—								
	交叉的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间	—	825	850	875	900	930	1 050	1 300	1 700
B <sub>2</sub>	网状遮栏至带电部分之间(注 1)	100	175	200	225	250	280	400	650	1 050
	板状遮栏至带电部分之间	50	105	130	155	180	210	330	580	980
C	无遮拦裸导体至地(楼)面之间	屏前 2 500; 屏后 2 300	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 600	2 850	3 250



续表 5.2.13—1

序号	适用范围	额定电压(kV)								
		<0.5	3	6	10	15	20	35	63	110
C	有 IP2X 防护等级遮栏的通道净高	1 900	1 900	1 900	1 900	—	—	—	—	—
D	平行的不同时停电检修的无遮栏裸导体之间	1 875	1 875	1 900	1 925	1 950	1 980	2 100	2 350	2 750
E	通向屋外的出线套管至屋外通道的路面	3 650	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 500	5 000

注：1 10 kV 及以下配电装置网状遮栏为 IP2X 防护等级，根据《低压电器外壳防护等级》国家标准的规定，IP2X 级能防止直径大于 12 mm 的固体异物进入壳内。

2 通向屋外配电装置的出线套管至屋外地面的距离，不应小于表 5.2.7—2 中所列屋外部分之 C 值。

3 海拔超过 1 000 m 时，表中符号 A 项数值应按每升高 100 m 增大 1% 进行修正，B、C 两项数值应相应加上 A 项的数值。

4 本表所列各值不适用于制造厂的产品设计。

表 5.2.13—2 屋外配电装置的安全净距 (mm)

序号	适用范围	额定电压(kV)					
		<0.5	3~10	15~20	35	63	110
A <sub>1</sub>	带电部分至接地部分之间	75	200	300	400	650	1 000
	网状遮栏向上延伸线距地 2.5 m 处与遮栏上方带电部分之间	—					
A <sub>2</sub>	不同相的带电部分之间	75	200	300	400	650	1 000
	断路器和隔离开关的断口两侧带电部分之间	—					
B <sub>1</sub>	设备运输时，其处廓至无遮栏带电部分之间	—	950	1 050	1 150	1 400	1 750
	交叉的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间						
	栅状遮栏至绝缘体和带电部分之间						
B <sub>2</sub>	网状遮栏至带电部分之间	175	300	400	500	750	1 100
C	无遮栏裸导体至地面之间	2 500	2 700	2 800	2 900	3 100	3 500
	无遮栏裸导体至建筑物、构筑物顶部之间	—					
D	平行的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间	2 000	2 200	2 300	2 400	2 600	3 000
	带电部分与建筑物、构筑物的边沿部分之间	—					

注：1 海拔超过 1 000 m 时，A 值应进行修正。

2 本表所列各值不适用于制造厂的产品设计。

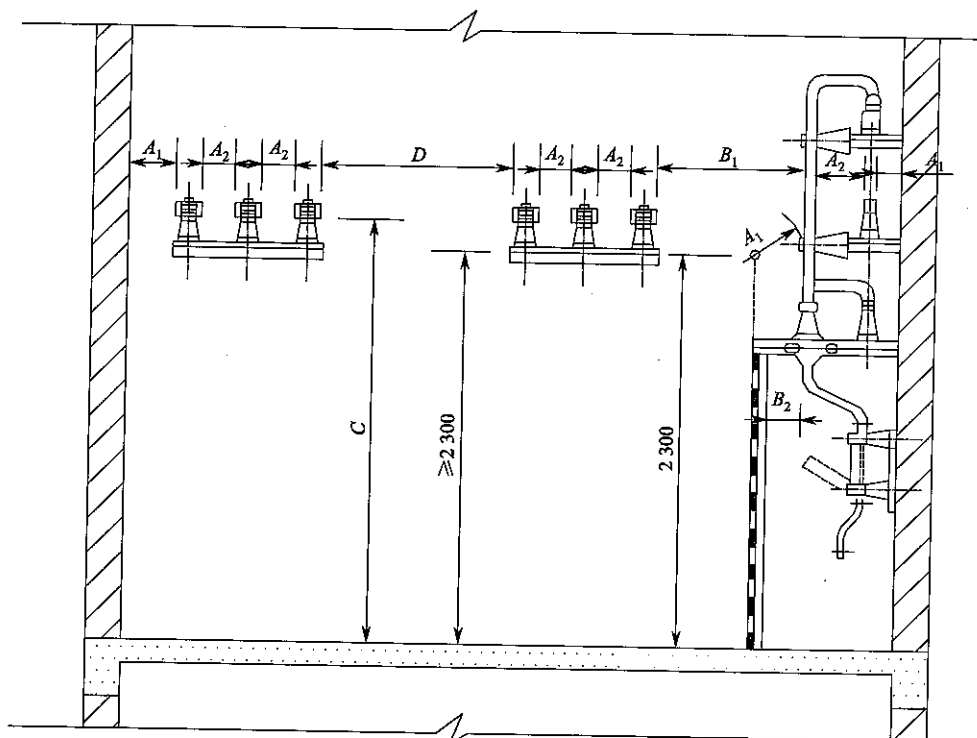


图 5.2.13—1 屋内  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $C$ 、 $D$  值校验图

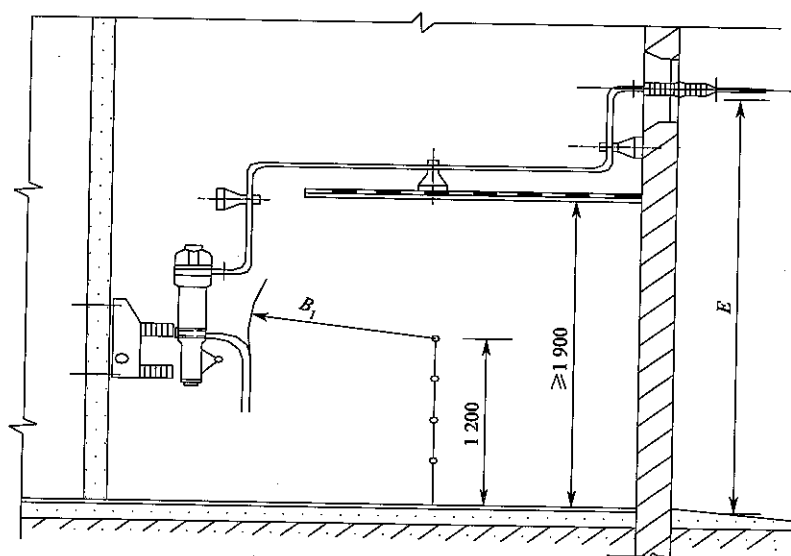


图 5.2.13—2 屋内  $B_1$ 、 $E$  值校验图

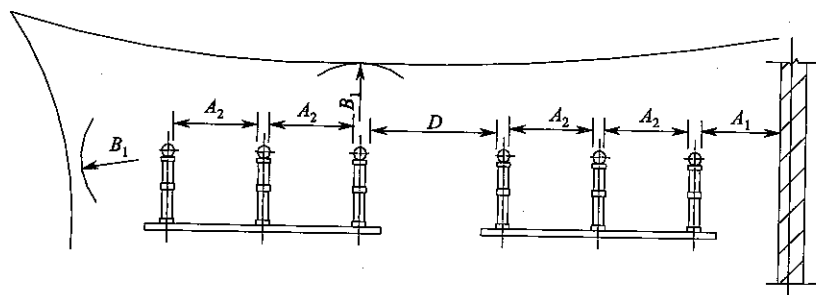


图 5.2.13—3 户外  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $B_1$ 、 $D$  值校验图

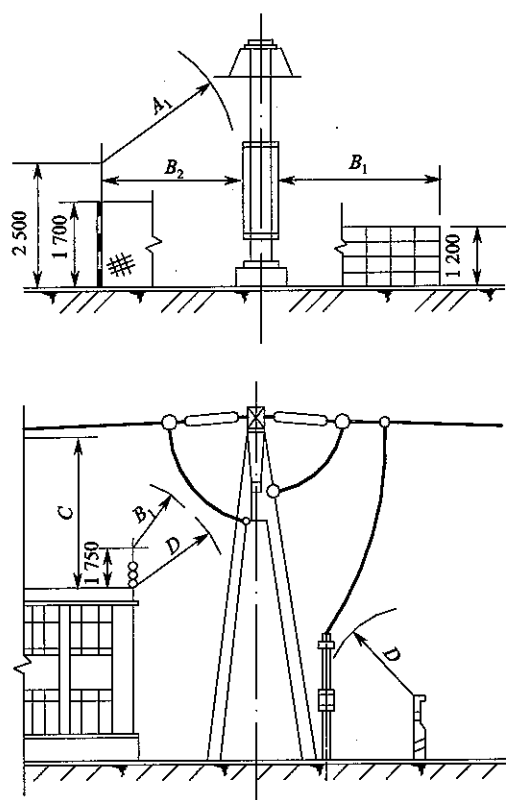


图 5.2.13—4 户外  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $C$ 、 $D$  值校验图

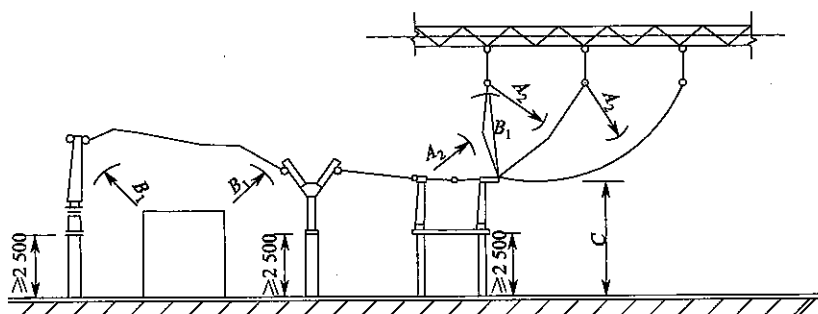


图 5.2.13—5 户外  $A_2$ 、 $B_1$ 、 $C$  值校验图

5.5.2 充油电气设备间的门若开向不属于配电装置范围的建筑物时，其门应  
为非燃烧体或难燃体的实体门。

5.5.3 配电装置室应设防火门，并应向外开启，防火门应装弹簧锁，严禁用  
门闩。相邻装置室如有门时，应能双向开启，且不得设门槛。

5.5.7 变电所建筑物、构筑物的最低耐火等级应符合表 5.5.7 的规定。

5.5.11 屋外充油电气设备单个油箱的油量在 1 000 kg 以上时应设置能容纳  
100% 油量的贮油池，或 20% 油量的贮油池和挡油墙。设置容纳 20% 油量的  
贮油池和挡油墙时，应有将油排到安全处所的设施，且不应引起污染危害。  
贮油池的四周应高出地面 100 mm。

表 5.5.7 变电所建筑物、构筑物的最低耐火等级

建筑物、构筑物名称		火灾危险性类别	最低耐火等级
主控制室、继电器室(包括蓄电池室)		戊	二级
配电装置室	每台设备油量 60 kg 以上	丙	二级
	每台设备油量 60 kg 及以下	丁	
油浸变压器室		丙	二级
有可燃介质的电容器室		丙	二级
材料库、工具间(仅贮藏非燃烧器材)		戊	三级
电缆沟及电 缆隧道	用阻燃电缆	戊	二级
	用一般电缆	丙	

注: 1 主控制室、继电器室的戊类应具备防止电缆着火延燃的安全措施。

2 低压配电室和低压电容器室的耐火等级不应低于三级。

### 《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

**10.2.1** 变、配电所的所址应靠近负荷中心, 并应便于电力线路引入引出; 所区地坪高程应高于洪水频率为 1/50 的高水位, 并不应设在地势低洼和积水的场所。

## 13.2 架空电力线路

### 《铁路电力设计规范》TB 10008—2006

**7.1.1** 线路选择应符合下列要求:

**3** 避开生产和储存易燃易爆的建筑物和仓库区域及危险品站台。与火灾危险性生产厂房、库房、易燃易爆材料场以及可燃或易燃易爆液(气)体储罐的防火间距不应小于杆塔高度的 1.5 倍。

**7.8.4** 接户线受电端的对地距离, 不应小于下列数值: 低压接户线 2.5 m; 10 kV 接户线 4.0 m。

**7.8.5** 跨越道路的低压接户线, 导线在最大弧垂时, 至路面中心的垂直距离不应小于下列数值: 公(道)路 6 m; 办公房屋及住宅一般道路 3.5 m。

**7.8.6** 低压接户线与建筑物的最小距离应符合表 7.8.6 的规定。

表 7.8.6 导线至建筑物的最小距离

布线方式	最小距离(mm)	
水平敷设时的垂直距离	在阳台、平台上和跨越建筑物顶	2 500
	在窗户上	300
	在窗户下	800

续表 7.8.6

布线方式	最小距离(mm)
垂直敷设时至阳台、窗户的水平距离	750
导线至墙壁、构架的距离	50

注：如不能满足上述要求，应采取隔离措施。

### 《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

#### 10.3.1 架空线路路径选择应符合下列规定：

3 路径应避免生产和储存易燃易爆的建筑物和仓库区域及危险品站台。与火灾危险性生产厂房、库房、易燃易爆材料场，以及可燃或易燃易爆液（气）体储罐的防火间距，不应小于杆塔高度的1.5倍。

## 13.3 低压配电

### 《铁路电力设计规范》TB 10008—2006

9.1.3 消防用电设备应采用单独的供电回路，当发生火灾切断非消防用电时，应能保证消防用电。消防用电设备的配电设备应有明显标志。

9.2.3 爆炸、火灾危险场所不应采用裸导线。

9.2.5 导线截面的选择应符合下列要求：

- 1 按敷设方式及环境条件确定的导体载流量不应小于计算电流。
- 2 线路电压损失应满足用电设备正常工作及起动时端电压的要求。
- 3 根据机械强度要求，导线的最小截面应符合表9.2.5的规定。

表 9.2.5 导线的最小截面 (mm<sup>2</sup>)

用途	铜芯软线	铜线	铝线
一、照明用灯头引下线	—	—	—
非生产性,室内	0.4	0.5	1.5
生产性,室内	0.5	0.8	2.5
室外	1.0	1.0	2.5
二、移动式用电设备	—	—	—
生活用	0.2	—	—

续表 9.2.5

用 途	铜芯软线	铜线	铝线
生产用	1.0	—	—
三、架设在绝缘支持件上的绝缘导线,其支持点间的距离	—	—	—
1 m 以下,室内	—	1.0	1.5
1 m 以下,室外	—	1.5	2.5
2 m 及以下,室内	—	1.0	2.5
2 m 及以下,室外	—	1.5	2.5
6 m 及以下	—	2.5	4.0
16 m 及以下	—	4.0	6.0
25 m 及以下	—	6.0	10.0
四、穿管敷设的绝缘导线	—	1.0	2.5

**9.4.6** 突然断电比过负载造成的损失更大的线路,其过负载保护应作用于信号而不应作用于切断电路。

**9.4.15** 下列用电设备和场所应设置漏电保护:

- 1 属于 I 类的移动式电气设备及手持式电动工具。
- 2 安装在潮湿、强腐蚀性等环境恶劣场所的电气设备。
- 3 临时用电设备和建筑施工工地的电气施工机械。
- 4 办公、生活用的各种插座回路。
- 5 安装在水中的供电线路和设备。
- 6 直接接触人体的医用电气设备。

**9.4.16** 采用漏电电流动作保护器作为接地故障保护时,应符合下列要求:

- 1 能在规定的时间内切断故障电流。
- 2 PE 线或 PEN 线严禁穿过漏电电流动作保护器中电流互感器的磁回路。
- 3 被保护线路和设备的外露可导电部分应接地。

## 13.4 电 气 照 明

《铁路电力设计规范》TB 10008—2006

**10.2.5** 疏散照明的最低照度值不应低于 0.5 lx。中型及以上车站的消防控制室、消防水泵房、防烟排烟机房等房间的备用照明,应保证一般照明的照度。

**10.4.8** 为疏散照明供电的蓄电池,其连续供电时间不应小于 20 min; 高度

超过 100 m 的高层建筑,其连续供电时间不应小于 30 min。

### 11.1.9 桥梁照明灯具的布置应符合下列要求:

5 当铁路桥梁的高度成为飞机飞行危险障碍物时,必须设置航空障碍灯。

## 13.5 防雷、接地及安全

### 《铁路电力设计规范》TB 10008—2006

#### 13.2.2 铁路各类防雷建筑物的防雷措施应符合下列规定:

1 各类防雷建筑物应采取防直击雷和防雷电波侵入的措施;爆炸危险环境的建筑物还应采取防雷电感应措施。

9 有爆炸火灾危险的露天钢制封闭油、气罐必须接地,接地体应采用围绕罐体的闭合环形,接地电阻不应大于  $10\ \Omega$ ,每罐与接地体连接不应小于 2 处,连接点间距不应大于 30 m。

#### 13.3.2 高压架空线路的雷过电压保护应符合下列规定:

10 架空线路杆塔严禁合架与本线路无关的弱电线路,严禁安装与本线路无关的电子设备。

13.4.2 铁路供配电系统的电子信息系统主机房必须采取等电位联结与接地保护措施。

#### 13.4.4 铁路电子信息系统的电源线路防雷应符合下列规定:

2 电子信息系统设备由 TN 交流配电系统供电时,配电线路必须采用 TN—S 系统的接地方式。

#### 13.5.11 手握式、移动式电气设备接地应符合下列规定:

2 采用接地保护的手握式电气设备应采用专用保护芯线,保护芯线应采用多股软铜线,该芯线严禁用来通过工作电流。

3 采用接地保护的手握式、移动式电气设备的插座上应设有专用的接地插孔。

#### 13.5.13 接地体、接地线、保护线应符合下列规定:

12 可燃液体管道、可燃气体管道、供暖管道、杆塔拉线、运营铁路轨道严禁利用为接地体、接地线、保护线、等电位联结线。

13 电气设备每个接地部分应以单独的接地线与接地母(干)线相连,严禁一个接地线中串接几个需要接地的部分。

#### 13.5.14 等电位联结应符合下列规定:

1 建筑物低压配电系统采用接地故障保护时,应做总等电位联结。总等电位联结应将下列导电部分相互连接:

- 1) 保护线干线。
- 2) 接地干线或总保护端子。

3) 建筑物内公用管道及类似金属件, 如水管、气管等。

4) 集中空调和集中采暖系统的金属构件。

5) 条件许可的建筑物金属构件等导体。

**3** 建筑物防雷装置与其他设施或人员难以隔离的情况下, 应将防雷装置与其他设施或人员可能接触的导体进行等电位联结。



## 14 电力牵引供电

### 14.1 牵引供变电

《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009—2005

**1.0.3** 电力牵引应为一級負荷，牽引變電所應有兩路電源供電，當任一故障時，另一路仍應正常供電。

**1.0.9** 電氣化鐵路上的各種建築物應滿足電力牽引區段建築限界的要  
求。牽引供電設備除有明確的規定外，一般條件下應滿足超級超限的  
限界要求。

**3.2.5** 不同電力系統供電的接觸網分相裝置區段，應加強絕緣，嚴禁將兩個  
電力系統接通。

**4.3.9** 牽引變電所、開閉所、分區所、自耦變壓器所內建築物、構築物的耐  
火等級，不應低於表 4.3.9 規定。

表 4.3.9 牽引變電所等各所的建築物、構築物的最低耐火等級

建、構築物名稱		火災危險性類別	最低耐火等級
主控制室、繼電器室(包括蓄電池室)		戊	二級
配電裝置室	每台設備油量 60 kg 以上	丙	二級
	每台設備油量 60 kg 及以下	丁	
油浸變電器室		丙	一級
有可燃介質的電容器室		丙	二級
材料庫、工具間(僅貯藏非燃燒器材)		戊	三級
電纜溝及電纜 隧道	用阻燃電纜	戊	二級
	用一般電纜	丙	

注：主控室、繼電器室的戊類應具備防止電纜着火延燃的安全措施。

**4.3.13** 裝有可燃性介質電容器的房間與其他生產建築物分開布置時，其防  
火淨距不應小於 10 m；連接布置時，其間的隔牆應為防火牆。

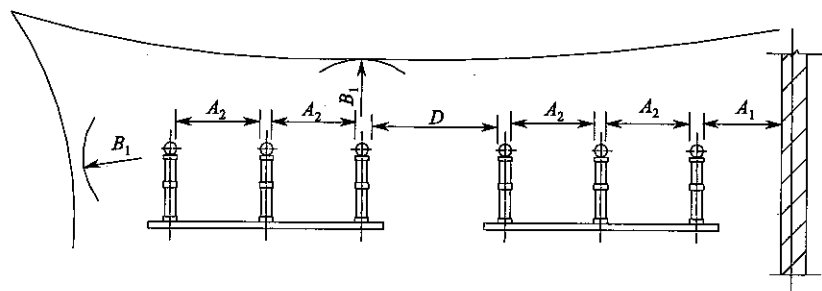
**4.5.1** 室外配電裝置的安全淨距應符合表 4.5.1 的規定，並應按圖 4.5.1—  
1、圖 4.5.1—2 和圖 4.5.1—3 進行校驗。

當電氣設備外絕緣體最低部位距地面小於 2.5 m 時，應裝設固定遮欄。

表 4.5.1 室外配电装置的安全净距 (mm)

符号	适用范围	额定电压 (kV)				
		3~10	27.5(35)	55(66)	110 J	220 J
A <sub>1</sub>	带电部分至接地部分之间	200	400	650	900	1 800
	网状遮栏向上延伸线距地 2.5 m 处与遮栏上方带电部分之间					
A <sub>2</sub>	不同相的带电部分之间	200	400	650	1 000	2 000
	断路器和隔离开关的断口两侧带电部分之间					
B <sub>1</sub>	设备运输时,其外廓至无遮栏带电部分之间	950	1 150	1 400	1 650	2 550
	交叉的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间					
	栅状遮栏至绝缘体和带电部分之间					
B <sub>2</sub>	网状遮栏至带电部分之间	300	500	750	1 000	1 900
C	无遮栏裸导体至地面之间	2 700	2 900	3 100	3 400	4 300
	无遮栏裸导体至建、构筑物顶部之间					
D	平行的不同时间停电检修的无遮栏带电部分之间	2 200	2 400	2 600	2 900	3 800
	带电部分与建、构筑物的边沿部分之间					

- 注: 1 110 J、220 J 系指中性点有效接地电网。  
 2 高程超过 1 000 m 时, A 值应进行修正。  
 3 本表所列各值不适用于制造厂的产品设计。

图 4.5.1—1 室外 A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、B<sub>1</sub>、D 值校验图

**4.5.2** 室外配电装置使用软导线时,在不同条件下,带电部分至接地部分和不同相带电部分之间的安全净距,应根据表 4.5.2 进行校验,并应采用其最大数值。

**4.5.14** 油量为 2.5 t 以上的室外油浸变压器之间无防火墙时,其最小防火净距应符合表 4.5.14 的规定。

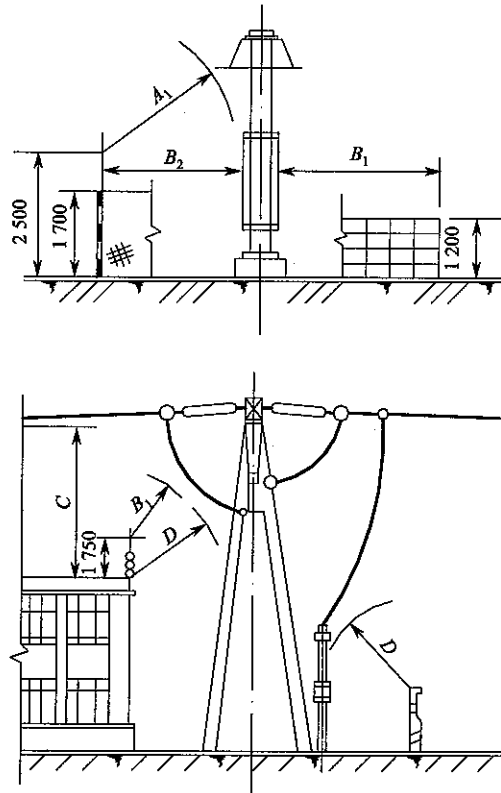


图 4.5.1—2 室外  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $C$ 、 $D$  值校验图

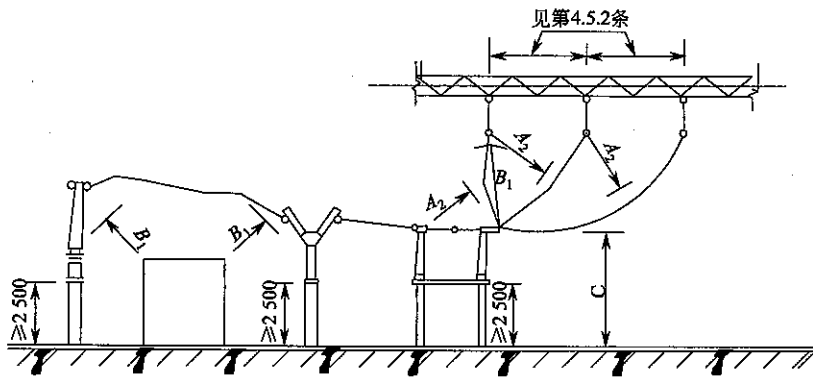


图 4.5.1—3 室外  $A_2$ 、 $B_1$ 、 $C$ 、 $D$  值校验图

表 4.5.2 不同条件下的安全净距 (mm)

条 件	校验条件	计算风速 (m/s)	A 值	额定电压 (kV)			
				27.5 (35)	55 (66)	110 J	220 J
雷 电 过 电 压	雷电过电压和风偏	10	$A_1$	400	650	900	1 800
			$A_2$	400	650	1 000	2 000
操 作 过 电 压	操作过电压和风偏	最大设计风 速的 50%	$A_1$	400	650	900	1 800
			$A_2$	400	650	1 000	2 000

续表 4.5.2

条 件	校验条件	计算风速 (m/s)	A 值	额定电压 (kV)			
				27.5 (35)	55 (66)	110 J	220 J
最大工作 电压	最大工作电压短路和 10 m/s 风速时风偏		A <sub>1</sub>	150	300	300	600
	最大工作电压和最大 设计风速时风偏		A <sub>2</sub>	150	300	600	900

注：在气象条件恶劣，如最大设计风速为 35 m/s 及以上，以及雷暴时风速较大的地区，校验雷电过电压时的安全净距，其计算风速采用 15 m/s。

表 4.5.14 油浸变压器最小防火净距

电压等级 (kV)	最小防火净距 (m)
27.5 (35) 及以下	5
55 (66)	6
110	8
220 及以上	10

**4.7.1** 牵引供电系统中的电力设备和线路，应装设短路故障和异常运行的保护装置。

**4.13.14** 电力设备每个接地部分应以单独的接地线与接地干线相连接，严禁在一个接地线中串接几个需要接地的部分。

**4.13.15** 牵引变电所电缆沟内的接地线应与接地网分开敷设，严禁将 27.5 kV 电气设备的接地线接于电缆支架的地线上。

《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

**9.3.9** 油量为 2.5 t 及以上的室外油浸变压器之间无防火墙时的最小防火净距应符合表 9.3.9 的规定。

表 9.3.9 油浸变压器最小防火净距

电压等级 (kV)	最小防火净距 (m)
27.5 (35)	5
55 (66)	6
110	8
220	10

**9.3.16** 牵引供电系统中的设备和馈电线路，应装设短路故障和异常运行的保护装置。

## 14.2 接触网

《铁路电力牵引供电设计规范》TB 10009—2005

**5.4.9** 直线区段，接触网支柱内缘至邻近线路中心线在轨面高度处的距离通过超限货物列车的正线或站线必须大于2 440 mm；不通行超限货物列车的站线必须大于2 150 mm。

曲线区段，上述距离应按现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》的规定加宽。

采用大型机械化养护的路段，接触网支柱侧面限界应满足大型机械作业的需要，不应小于3 100 mm。

牵出线处支柱侧面限界一般不应小于3 500 mm，困难情况下不应小于3 100 mm。

基本站台上支柱的内缘距站台边缘应有不小于1 500 mm的轻型车通道。

《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012

**9.4.9** 支柱侧面限界应符合下列规定：

1 直线区段，接触网支柱内缘至邻近线路中心线在轨面高度处的距离，通行超级超限货物列车的线路，不应小于2 440 mm；不通行超限货物列车的线路，不应小于2 150 mm。

2 曲线区段，接触网支柱内缘至邻近线路中心线在轨面高度处的距离，应按现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2的有关规定加宽。

3 采用大型养路机械作业的路基地段不应小于3 100 m。

4 牵出线处支柱侧面限界不应小于3 500 mm。

## 15 机务和车辆设备

### 15.1 机务设备

《铁路机务设备设计规范》TB 10004—2008

**5.7.2** 锅炉房、喷漆库、干砂房、熔焊间、蓄电池间、清洗间、转向架喷漆间内产生烟尘或有害气体的设备，应设除尘或净化设施。

**7.0.19** 电力机车整备台位上必须装设高压接触线分段绝缘隔离开关及与其联锁的标志灯。

**8.1.7** 检修库内严禁架设高压接触线，应设引机车入库装置。电力机车检修库线进入端的接触线应有不小于10 m的无电区。端墙结构应按接触网下锚要求设计。

**9.0.2** 救援列车停留线上方严禁设高压接触线。

### 15.2 车辆设备

《铁路客车车辆设备设计规范》TB 10029—2009

**1.0.13** 铁路客车车辆设备设计应对其所产生的废气、废液、废渣、粉尘和噪音等进行综合治理，并应符合国家和地方现行有关标准和规范的规定。

**4.2.2** 客车技术整备所在站场的位置应便于取送车底，出入所的线路应避免切割正线，并减少与客运站的列车到发进路的干扰。

《铁路货车车辆设备设计规范》TB 10031—2009

**1.0.13** 铁路货车车辆设备设计应对其所产生的废气、废液、废渣、粉尘和噪音等进行综合治理，并应符合国家和地方现行有关标准和规范的规定。

**3.2.3** 货车段出入段线应从调车场边线或调车场尾部牵出线上出岔，并应避免切割正线或列车到发进路。出入段线应短捷。

**4.4.1** 时速大于120 km时，车站正线与相邻的列检作业线的线间距不应小于6 m（时速不大于120 km时，线间距为5.5 m），并设隔离设施；列检作业线前应设列车接近报警装置。

《铁路车辆运行安全监控系统设计规范》TB 10057—2010

**1.0.9** 新建客货共线铁路、货运专线铁路及近期兼顾货运的客运专线铁路必须设置铁路车辆运行安全监控系统（5T 系统），并应与铁路主体工程同时投产。

## 16 房屋建筑

### 16.1 一般规定

《铁路房屋建筑设计标准》TB 10011—2012

2.1.2 铁路房屋建筑抗震、防火和有关结构安全设计必须符合国家现行有关标准的规定。

2.2.1 铁路房屋选址应符合下列规定：

4 不得设在高压电力线路走廊和重要的地下工程、地下管道影响范围之内。

3.12.4 给水排水设备房屋应符合下列技术要求：

6 加氯间必须与其他工作间隔开设置，并应设置直接通向室外的外开门和固定观察窗。加氯间地面和墙面应有防腐蚀措施。

7 氯库、消毒间（加氯间）及贮药间应设通风设施，配电设施应采用防腐防爆型。

《铁路旅客车站无障碍设计规范》TB 10083—2005

4.9.5 电梯口应设提示盲道。

6.0.1 铁路旅客车站的车站广场、站房和站场客运建筑范围内应设置国际和国家通用的无障碍标志。

《铁路旅客车站客运信息系统设计规范》TB 10074—2007

8.2.6 站房内疏散标志应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定进行设置。当站房的总建筑面积大于5000 m<sup>2</sup>时，尚应在疏散走道和主要疏散线路的地面上，设置保持视觉连续性的灯光型疏散标志或蓄光型疏散标志。

### 16.2 车站广场

《铁路旅客车站无障碍设计规范》TB 10083—2005

3.0.1 车站站前广场边缘步行道口应设缘石坡道，站前广场应设有到达站房进站口和出站口的盲道，盲道应与广场周边盲道相连并严禁设置障碍物。



《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226—2007

4.0.8 出境入境的旅客车站应设置升挂国旗的旗杆。

### 16.3 站 房

《铁路旅客车站无障碍设计规范》TB 10083—2005

- 4.1.1 集散厅入口应按无障碍入口设计。
- 4.1.7 设有停车通道的车道边在建筑个出入口的范围内，道边与车站平台之间应做成坡面。
- 4.2.1 候车厅（室）入口应按无障碍入口设计。
- 4.3.1 与站房分离布置的售票厅、行包托取厅站房平台与车站广场有高差时应设缘石坡道，坡道坡度不应大于1/12，宽度不应小于1.50 m。
- 4.3.2 售票厅、行包托取厅入口应按无障碍入口设计。
- 4.4.1 特大型、大型车站小件寄存处应设无障碍托取窗口。
- 4.5.1 旅客进站口、出站口应设无障碍通道，通道净宽不应小于1.0 m。设有自动检票机的检票口应有一个宽1.0 m的人工检票口。
- 4.5.3 进站检票口前应设提示盲道。
- 4.7.1 站房内供旅客使用的楼梯与台阶应符合下列规定：
  - 4 距踏步起点与终点0.25~0.30 m处应设提示盲道。
- 4.7.2 站房内供旅客使用的坡道应符合下列规定：
  - 1 坡道的坡度不应大于1/12，困难地段不得大于1/8；
  - 2 坡道的净宽不应小于1.20 m，并应设安全挡台，挡台高5~10mm；
  - 3 距坡道起点与终点0.25~0.30 m处应设提示盲道；
  - 4 坡道的坡面应平整，防滑。
- 4.9.1 站房内配备电梯时，必须设置无障碍电梯。
- 4.10.1 特大型、大型站房应设专用无障碍厕所，中小型站房应设无障碍厕位，改建站房应设专用无障碍厕所或无障碍厕位。

《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226—2007

6.4.5 旅客进站检票口和出站口必须具备安全疏散功能，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

### 16.4 站场客运建筑

《铁路旅客车站无障碍设计规范》TB 10083—2005

5.3.1 站场范围内的平交道严禁做无障碍通道。

《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226—2007

**6.1.7** 旅客站台雨棚设置应符合下列规定：

**3** 通行消防车的站台，雨棚悬挂物下缘至站台面的高度不应小于4 m。

**7** 采用无站台柱雨棚时，铁路正线两侧不得设置雨棚立柱，在两条客车到发线之间的雨棚柱，其柱边最突出部分距线路中心的间距，应符合铁路主管部门的有关规定。

## 16.5 消防与疏散

《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226—2007

**7.1.1** 旅客车站的站房及地道、天桥的耐火等级均不应低于二级。站台雨棚的防火等级应符合国家现行标准《铁路工程设计防火规范》TB 10063 的有关规定。

**7.1.2** 其他建筑与旅客车站合建时必须划分防火分区。

**7.1.4** 特大型、大型和中型站内的集散厅、候车厅（室）、售票厅和办公区、设备区、行李与包裹库，应分别设置防火分区。集散厅、候车区（室）、售票厅不应与行李及包裹库上下组合布置。

**8.3.4** 旅客车站疏散和安全照明应有自动投入使用的功能，并应符合下列规定：

**1** 各候车区（室）、售票厅（室）、集散厅应设疏散和安全照明；重要的设备房间应设安全照明。

**2** 各出入口、楼梯、走道、天桥、地道应设疏散照明。

## 17 节能与环境保护

### 17.1 节 能

《铁路工程节能设计规范》TB 10016—2006

- 5.1.9 清洗机车、车辆零部件和冷却设备等生产工艺用水，应重复利用。
- 5.1.10 机务段、车辆段、动车段、大型养路机械段等应设废油回收装置。
- 5.3.2 制冰、加冰所设计应符合下列要求：
  - 3 制冰冷凝器冷却水应采用封闭循环，凝器冷却水重复利用率应大于95%。
- 7.1.3 35 kV 及以上的导线、10 kV 配电所电源线路的导线应按经济电流密度校验。
- 7.3.10 电能计量应符合下列要求：
  - 1 生产与生活用电应分开计量，并按经济核算单位分别设置电度计量装置；
  - 2 能耗大的用电设备应单独设置电度计量装置。
- 8.2.4 在配水管网中，用水单位应设置总水表，车间应设置分水表。

### 17.2 环 境 保 护

《铁路工程环境保护设计规范》TB 10501—98

- 1.0.4 铁路工程中的环境保护设施必须与其主体工程同时设计；对工程设计范围内相关的尚未治理的原有污染源应同时治理。
- 3.1.3 严禁在自然保护区的核心区和缓冲区设置铁路设施。
- 3.1.4 铁路取弃土、弃渣场的选址应符合下列规定：
  - 2 严禁在自然保护区、风景名胜区、林区、坍塌、滑坡地带及泥石流易发区设置取土场、采石场。
- 6.3.2 卸煤专用线、散装货物装卸线、专用储煤场设计，应采取防止煤尘扬散的措施。
- 6.3.3 锅炉房的储煤场、存渣场应采取抑尘措施。

## 18 工程防火

### 18.1 一般规定

《铁路工程设计防火规范》TB 10063—2007

**2.0.3** 机务段、车辆段及动车段的喷漆库、油漆库、车体检修库，车站货物仓库，供电段变压器油过滤间采用钢结构时，受可燃气体或可燃液体火焰影响的部位应进行防火保护，耐火极限不应低于 1.0 h。

### 18.2 防火间距

《铁路工程设计防火规范》TB 10063—2007

**3.1.5** 铁路用地界内不应种植油脂性植物。

**3.2.2** 洗罐线与周边建筑物的防火间距不应小于表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 洗罐线与建筑物、构筑物的防火间距

建筑物、构筑物名称	明火及散发火花地点	铁路线路	道路	污水处理设施	洗罐所围墙	铁路装卸设施或洗罐线	甲、乙类液体泵房	住宅区	工业企业	其他建筑物耐火等级		架空电力线路和不属于国家一、二级架空通信线路
										一、二级	三级	
防火间距(m)	23	15	12	19	12	10	6	38	23	12	15	1.5 倍杆高

**3.2.4** 牵引变电所的牵引变压器与易燃、易爆场所的防火间距不应小于表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 牵引变电所的牵引变压器与易燃易爆场所的防火间距

序号	场所	防火间距(m)	
1	储罐埋地的加油站、加气站	一级站	25
		二级站	22
		三级站	18

续表 3.2.4

序号	场 所	防火间距(m)	
2	液化石油气储罐地上设置的加气站	一级、二级站	45
		三级站	40
3	甲、乙、丙类石油储罐总容量 $V(\text{m}^3)$	$V \leq 50\,000$	23
		$V > 50\,000$	29
4	非石油甲、乙类液体储罐总容量 $V(\text{m}^3)$	$V < 50$	30
		$50 \leq V < 200$	35
		$200 \leq V < 1\,000$	40
		$1\,000 \leq V < 5\,000$	50
5	非石油丙类液体储罐总容量 $V(\text{m}^3)$	$5 \leq V < 250$	24
		$250 \leq V < 1\,000$	28
		$1\,000 \leq V < 5\,000$	32
		$5\,000 \leq V < 25\,000$	40
6	可燃、助燃气体储罐总容量 $V(\text{m}^3)$	$V < 1\,000$	20
		$1\,000 \leq V < 10\,000$	25
		$10\,000 \leq V < 50\,000$	30
		$50\,000 \leq V < 100\,000$	35
7	液化石油气储罐总容量 $V(\text{m}^3)$	$30 < V \leq 50$ (单罐 $V \leq 20$ )	45
		$50 < V \leq 200$ (单罐 $V \leq 50$ )	50
		$200 < V \leq 500$ (单罐 $V \leq 100$ )	55
		$500 < V \leq 1\,000$ (单罐 $V \leq 200$ )	60
		$1\,000 < V \leq 2\,500$ (单罐 $V \leq 400$ )	70
		$2\,500 < V \leq 5\,000$ (单罐 $V \leq 1\,000$ )	80
		$V > 5\,000$ (单罐 $V > 1000$ )	120

注：1 埋地单罐容积小于或等于  $50\text{ m}^3$  的甲、乙、丙类液体卧式储罐和总容积小于或等于  $200\text{ m}^3$  储罐，防火间距可按本表减少 50%。

2 埋地单罐容积小于或等于  $50\text{ m}^3$  且总容量不大于  $400\text{ m}^3$  的液化石油气储罐，防火间距可按本表减少 50%。

### 18.3 管道穿越铁路

《铁路工程设计防火规范》TB 10063—2007

**4.1.1** 甲、乙、丙类液体和可燃气体管道与铁路区间线路交叉时，应符合下列规定：

2 上跨铁路的甲、乙、丙类液体和可燃气体管道，其支承结构的耐火等级应为一级。在距两最外侧线路中心外侧各 20 m 内的管道壁厚应提高一个级别，在该范围内不应有法兰、阀门等管道部件。

**4.2.1** 甲、乙、丙类液体和可燃气体管道严禁在铁路桥梁上敷设，且不应在桥梁范围内的上方跨越。

**4.2.2** 新建铁路线路跨越各种既有甲、乙、丙类液体和可燃气体管道时，交叉处应设专用桥梁或涵洞。

专用桥梁的梁底至桥下覆盖油、气管道自然地面的距离不得小于 2.0 m。

专用涵洞等防护设备除应满足本规范第 4.1.2 条的规定外，涵洞顶至路肩不应小于 1.7 m，宽度应小于  $D + 2.5$  m ( $D$  为输送管外径，含保护层)。涵洞内顶至基础面不应小于 1.8 m。

**4.2.3** 新建甲、乙、丙类液体和可燃气体管道严禁在既有铁路行洪涵洞内穿越。管道与道路、水渠穿越同一铁路桥孔时，应敷设在道路或水面之下，且埋设深度不得小于 1.8 m；铁路桥梁的梁底至桥下覆盖油、气管道的自然地面距离不得小于 2.0 m。

**4.3.1** 甲、乙、丙类液体和可燃气体管道不应在站场、动车运用所的上方跨越或下方穿越；严禁在铁路编组站、动车段和旅客车站的上方跨越或下方穿越。

**4.3.2** 公路、道路严禁在危险化学品货场、洗罐所、口岸站油罐车换轮线(库)、危险化学品工业站、港湾站上方跨越。也不应在区域性及以上编组站的到达场、调车场、出发场有效长范围内和仓库建筑总面积在 3 000 m<sup>2</sup> 及以上的货场、集装箱货位面积在 10 000 m<sup>2</sup> 及以上的货场上方跨越。

### 18.4 消防车道

《铁路工程设计防火规范》TB 10063—2007

**5.2.1** 客车、机械保温车整备线和客车、动车组、大型养路机械存车线应设与线路平行的消防车道，并应符合下列规定：

1 存车线区域最外两侧线路之间距离小于或等于 80 m 时，应设一条消

防车道,且应有回车场地;

2 最外两侧线间距大于 80 m,小于或等于 160 m 时,应设两条消防车道;

3 最外两侧线间距离大于 160 m 时,应设三条消防车道;

4 设二条及以上消防车道时,消防车道应相互连通;

5 股道间硬化地面可兼做消防车道,其净宽不应小于 3.5 m;

6 当客车整备所、动车段(所)的客车、动车组存放线的数量大于 5 条时,存车线与整备线线群之间、动车组存车线线群间应设消防车道。

## 18.5 防火分区

### 《铁路工程设计防火规范》TB 10063—2007

6.2.1 下列房屋建筑应采用耐火极限不低于 2.0 h 的隔墙和 1.5 h 的楼板与其他房间隔开,室门及与其他房间相连的门应采用乙级防火门:

1 通信枢纽的各种通信机械室及消防控制室;

2 调度中心(所)和车站的信号机械室、通信机械室;

3 信息技术中心(含行车、调度、票务)的主机房、网络传输室、操作间、介质库及消防控制室;

4 车辆安全防范预警系统机房和电气化铁路牵引供电远动系统控制站机房;

5 区间通信、信号共用的中继站。

6.2.2 下列房屋建筑应采用耐火极限不低于 2.0 h 的隔墙和 1.5 h 的楼板与其他房间隔开,室门及与其他房间相连的门应采用甲级防火门:

1 牵引变电所主控制室、互感器室、电容器室、变压器室;

2 10 kV 及以上变电所控制室、高压配电室。

6.2.3 通信机械室、信号机械室、信息技术中心机房、电气化铁路牵引供电远动系统控制站、车辆安全防范预警系统机房和 10 kV 及以上变、配电所,牵引变电所(分区所、开闭所、自耦变压器所)的电缆井应采用耐火极限不低于 1.0 h 的围护结构,设在房间的检查门应采用乙级防火门或防火卷帘。其他建筑内电缆井和井壁上设置的检查门的防火要求,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

6.3.1 机务段、车辆段、动车段(所)、综合维修基地(段)、大型养路机械段的喷漆库、油漆库应单独设置。当符合下列条件时,可设在联合车间的端部:

1 采用耐火极限不低于 3.0 h 的防火卷帘分隔;

2 库内的油漆存放间、漆工间、干燥间等附属房屋应采用耐火极限不低于 3.0 h 的防火墙及甲级防火门;

3 采用轻质屋面或有足够的门、窗，保证泄压面积，地面应采用不发生火灾的建筑材料；

4 库内不得设置办公室、休息室或更衣室；

5 库内设置检修坑时，坑内应采取降低气雾浓度措施。

6.3.2 酸性蓄电池充电间应单独建造。当与其他房屋合建时应设于外侧，并应采用耐火极限不低于3.0 h的防火墙隔开，其上方不应建有其他房屋。

充电间不应有与相邻的值班室和配电室直通的门、窗；当必需设置时应采用甲级防火门、窗。当屋顶开有天窗或紧靠顶棚对称设置不小于 $2\text{ m}^2$ 的通风窗，且屋顶无大于或等于0.2 m高的梁隔断时，可不考虑泄压。

6.3.3 车辆段（所）、动车段的联合车间内设置的漆工间、调漆间及甲、乙类油品存放间应靠近外墙布置。油漆、溶剂及甲、乙类油品的储量不应超过一昼夜的使用量。

6.3.4 机务段、车辆段、动车段（所）的柴油泵间和油脂发放间应设于地面。

6.4.4 洗罐线作业栈桥应采用不燃烧材料建造。

## 18.6 消防设施

《铁路工程设计防火规范》TB 10063—2007

7.1.1 铁路工程应同时设计消防给水系统。利用地表水时应确保枯水期最低水位时消防用水的要求。

7.1.2 具有下列情况时应设消防水池：

2 客车上水、生产、生活用水量达到最大时，站区管网供水能力不能满足消防用水量要求时。

7.1.3 消防水池应符合下列要求：

1 消防水池容量应满足火灾延续时间内室内消防用水量与室外消防用水量不足部分之和的要求；

2 消防水池的吸水高度不应大于6.0 m。

7.1.4 不同场所的火灾延续时间不应小于表7.1.4的规定。

表 7.1.4 不同场所的火灾延续时间

序号	场所名称	火灾延续时间(h)
1	区间列车火灾、内燃机车检修库、集装箱货位面积 $10\ 000\text{ m}^2$ 及以上的货场	1.0
2	编组站调车场、洗罐所、动车检修库、大型及以上的旅客车站站台、客车修车库、客车整备线、客车停留线、备用客车存放线、机械保温车修车库及整备线	2.0



续表 7.1.4

序号	场所名称	火灾延续时间(h)
3	铁路货场仓库、包裹房	3.0
4	仓库建筑总面积 1 000 m <sup>2</sup> 及以上的危险品货场、长度 5 km 及以上的客货共线铁路隧道、口岸站油罐车换轮线(库)	4.0

**7.1.5** 下列地点室外消防给水应采用临时高压给水系统:

- 1 超出城镇消防站保护范围的站、段和货场仓库;
- 2 既有客车整备线(库)及备用客车存放线无法保证消防车进入时;
- 3 大型及以上客货共线铁路旅客车站和客运专线铁路旅客车站站台无法保证消防车进入时。

**7.1.6** 同一站区内的室外消防用水量,应按同一时间内火灾次数为一次的最大用水量确定。扑救列车火灾及其他消防用水量和水枪充实水柱不应小于表 7.1.6 的规定。

表 7.1.6 消火栓用水量及水枪充实水柱

序号	名称	消防用水量 (L/s)	水枪充实水柱 (m)
1	区段站、编组站调车场、区域性以上编组站出发场	10	10
2	洗罐所	10	13
3	中型及以下旅客车站和其他中间站、越行站站台	10	10
4	大型旅客车站站台	15	10
5	特大型旅客车站站台、客车整备线(库)、备用客车存放线、机械保温车整备线	20	10
6	长度 5 km 及以上的客货共线铁路隧道	20	13
7	口岸站油罐车换轮线、库(冷却用水)	20	13
8	集装箱货位面积 10 000 m <sup>2</sup> 及以上的货场	10	10

**7.1.8** 室外消火栓的布置应符合下列要求:

1 采用高压、临时高压给水系统的处、所应设置口径 65 mm 双阀双出口消火栓;

5 区段站、编组站的调车场、区域性及以上编组站的出发场应沿消防车道设置消火栓;

6 客车整备线(库)、动车组存车场(线)、客车存放线、备用客车存放线(场)、机械保温车整备线、大型养路机械存放线,应每隔两条线在股道间设置消火栓,其间距不应大于 50 m;

7 口岸站油罐车换轮线(库)、洗罐线旁侧的消防车道应设置消火栓。

**7.2.1** 建筑占地面积大于 300 m<sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房、仓库和下列建筑物应设室内消防给水:

- 1 内燃机车修车库、综合维修基地(库)、大型养路机械修车、停车库;
- 2 车站站区内体积超过 5 000 m<sup>3</sup> 的车务、机务、车辆、工务、电务、生活等为铁路运输生产服务的综合建筑。

**7.3.2** 设有电子设备的下列处所应设置气体灭火系统:

- 1 通信枢纽的各种机械室;
- 2 客货共线铁路区段站及以上车站的通信机械室、信号机械室;
- 3 客运专线铁路车站的通信机械室、信号机械室及区间中继站;
- 4 调度中心(所)设备机房;
- 5 信息技术中心(含行车、调度、票务)的主机房、网络传输室、操作间、介质库;
- 6 客运专线铁路旅客车站和客货共线铁路中型及以上旅客车站客运服务系统设备机房;
- 7 车辆安全防范预警系统机房和电气化铁路牵引供电远动系统控制站机房、牵引变电所主控制室;
- 8 10 kV 及以上变、配电所的控制室。

**7.3.3** 下列部位应设置自动喷水灭火系统:

- 1 动车段(所)检查库、检修库;
- 2 中型及以上车站设置的建筑面积不大于 100 m<sup>2</sup> 明火作业的餐饮、商品零售点;
- 3 建筑面积大于 500 m<sup>2</sup> 或任一防火分区面积大于 300 m<sup>2</sup> 的车站地下行李包裹库房或地下货物仓库;
- 4 独立设置的占地面积大于 1 500 m<sup>2</sup> 的车辆段木材车间;
- 5 口岸站油罐车换轮库。

**7.3.4** 危险品货物仓库应根据储存物品种类和性质设置灭火装置。

**7.3.5** 灭火器的配置除应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定外,尚应符合以下规定:

- 1 采用室内干式消火栓系统的仓库应按无消火栓配置灭火器;
- 2 停留在各类车库内的车载灭火器不应计算在建筑物灭火器内。

## 18.7 通风和排烟

《铁路工程设计防火规范》TB 10063—2007

**8.1.1** 喷漆库、油漆库、危险品仓库、口岸站油罐车换轮库、酸性蓄电池充电间、输送甲、乙类油品泵房及在生产过程中使用甲、乙类油品进行配件清

洗的滚动轴承间、空调机检修间、油压减震器检修间、燃料间、制动间等应设置防爆通风设施。

**8.1.3** 通风或空气调节系统的送、回风管穿越防火分区及计算机的主机房、基本工作间、电源室和通信传输室、程控交换机室及电源室，信号机械室的隔墙或楼板处应设置防火阀。

**8.2.1** 下列场所应设置排烟设施：

1 单层建筑总面积大于5 000 m<sup>2</sup>的机车检修库、货车修车库、大型养路机械修车及停车库、综合维修基地（段）检修库等丁类厂房；

2 单层建筑面积大于1 000 m<sup>2</sup>的行包快运基地及车站货物仓库、包裹库；

3 建筑面积大于300 m<sup>2</sup>的旅客车站的候车区（室）、集散厅、售票厅，客车（动车）及机械（加冰）保温车的修车库和整备库，木工系统各车间，轨道车库、内燃叉车库，供电段、电力段的油浸变压器室。

## 18.8 电 气

《铁路工程设计防火规范》TB 10063—2007

**9.1.1** 铁路单位电话应具备直接拨通火警电话的功能。

**9.2.1** 货物仓库和旅客车站行李、包裹用房的照明应选用安全型灯具和铜芯线缆，导线明敷时应采用金属管或金属槽板保护，库（房）内不应设置配电箱、开关和插座。

**9.2.3** 站房和其他人员密集的建筑、地下室、通信、信息、信号设备房屋，电力变、配电所，牵引变电所，长及特长隧道等场所内的电线、电缆、光缆及其防护材料均应采用阻燃型或采取阻燃防护措施。其中，站房和其他人员密集的建筑、地下室的光、电缆，还应具有低烟无卤性能。

**9.3.1** 机务段、车辆段、动车段、大型养路机械段的装卸油品设施（钢轨、输油管道、油罐、油泵房、鹤管、钢栈桥等）和洗罐所的洗罐棚（库）、油泵间、输油管道、贮油设施等应设防雷和防静电装置。机电设备和电器应选用防爆产品。

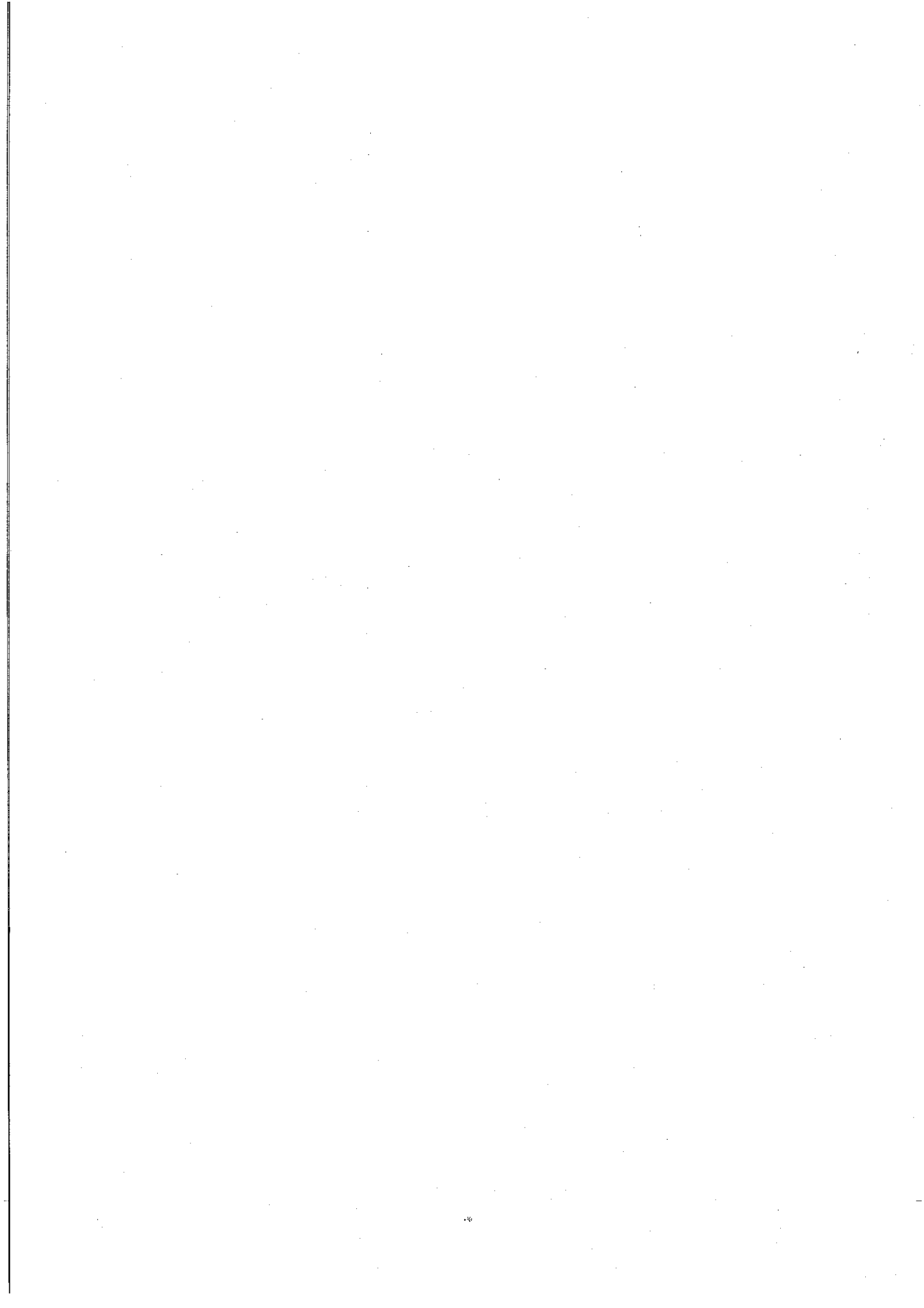
## 18.9 隧 道

《铁路工程设计防火规范》TB 10063—2007

**10.0.6** 5.0 km及以上隧道内通风、电力、电力牵引、通信、信号设备洞室应设置自动灭火装置，并应设置3具4.0 kg的ABC干粉灭火器。

**10.0.8** 5.0 km 及以上隧道的大避车洞内应设事故报警电话（双洞单线仅设于右侧，单洞多线两侧设）。电话应有防潮、防风压、防震、防电磁影响等防护设施，其上方应有指示标识（灯光式或蓄光式）和里程显示。

**10.0.10** 长度 5.0 km 及以上客货共线铁路隧道于洞口附近，应配备消防防护装备 10 套及直径为 65 mm、长 25 m 的消防水带 8 条，口径 19 mm 的水枪 4 支。



---

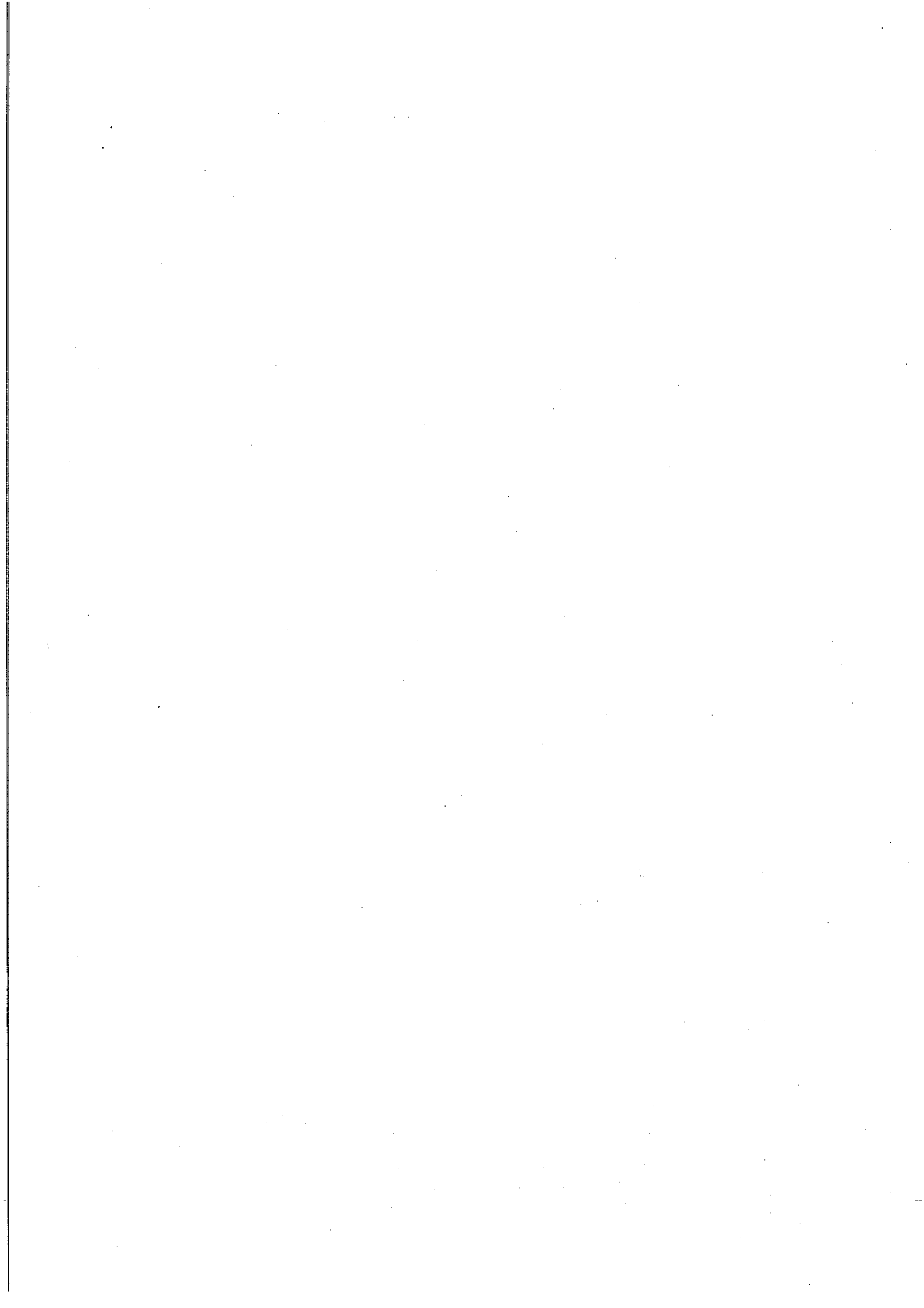
---

第二篇

工程施工

---

---



# 1 基本规定

## 1.1 现场管理

《铁路建设项目现场管理规范》TB 10441—2008

### 2.1.10 仓库布置应满足下列要求：

5 油库、氧气库和电石库、爆破物品库等危险品仓库，应远离施工现场、居民区和既有设施。

2.2.1 施工现场的各项施工安全管理制度应齐全，管理机构健全，责任到人，并符合现行《铁路工程施工安全技术规程》的规定。

2.2.4 施工现场人员上岗前应进行岗前教育、培训和考核。特种作业人员应持证上岗。

2.2.7 施工机械（具）设备安全可靠，运转正常，严禁带病作业。施工单位应定期对施工机械（具）设备进行检查维修、保养清洗。

### 2.2.10 施工现场临时用电管理应符合下列规定：

1 施工现场临时用电应符合现行《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。工程专用的电源中性点直接接地的 220/380 V 低压电力系统，必须采用 TN-S 接零保护系统，并做到三级配电两级保护和“一机一箱一闸一漏”。

### 2.2.11 爆破作业应满足下列要求：

1 进行爆破作业前，应向所在地有关部门办理批准手续，由具备爆破资质的专业机构进行实施。

### 3.1.7 机械设备应符合下列规定：

1 机械设备应悬挂安全操作规程，尺寸可按照施工单位企业标识规定制作。企业标识应设置醒目。

2 施工机械设备产生的废水、废油及生活污水不得直接排入河流、湖泊或其他水域中，也不得排入饮用水源附近的土地中。

3 施工现场各类机具设备应定期检查，线缆接头必须绑扎牢固，确保不透水、不漏电；经常处于水、泥浆浸泡处的线缆接头应架空搭设。

4 运输车辆防护应符合当地的相关规定。

5 起重机械的使用应符合现行《起重机械安全规程》GB 6067 的规定。

6 卷扬机应安装牢固、稳定，防止受力时位移和倾斜；操作位置应视野



开阔，联系方便。

7 钻孔施工设备停放地点应平整、夯实，并避开高压线。

8 挖掘机、装载机作业时，铲斗内、臂杆、履带和机棚上严禁载人。

3.2.9 路基开挖作业应自上而下开挖，严禁掏底开挖。开挖应与装运作业相互错开进行，严禁双层作业。松动的土、石块应及时清除，弃土下方和滚石危及范围内的道路，应设警示标志，作业时下方严禁通行。

3.2.10 爆破作业现场应设安全警戒防护，有专人统一指挥。在清方过程中发现有瞎炮、残药、雷管时，必须及时由爆破人员处理。

3.4.2 隧道施工应进行危险源辨识和安全风险评估，制定针对性的专项施工方案，并编制应急救援预案。施工前应组织人员对预案进行演练。

3.4.3 隧道施工过程应按有关规定和设计要求进行超前地质预报，并以预报成果指导施工。

3.4.12 两个相同贯通开挖的开挖面之间的距离只剩下 15 m 时，只允许从一个开挖面掘进贯通，另一端应停止工作并撤离人员和机具设备，在安全距离处设置警告标志。

3.4.13 爆破施工应符合下列规定：

1 洞内爆破施工严格执行现行《爆破安全规程》的规定。爆破时所有人员应撤离现场至安全距离。

4 爆破地点邻近建筑物或公路时，应采取微振动控制爆破，并做好必要的监测和防护。

3.4.14 喷锚支护应符合下列规定：

4 对锚喷支护体系的监控量测中发现支护体系变形、开裂等险情时，应采取补救措施。当险情危急时，应将人员撤出危险区。

3.4.17 通风、供水、照明应符合下列规定：

2 隧道施工应采取综合防尘防毒措施，定期检查粉尘及有害气体浓度，并应保证隧道作业环境空气中含有的有害气体、瓦斯、粉尘等的浓度不超标。

3.4.18 瓦斯隧道施工应遵循“先测后掘、随时检测”的原则，按瓦斯隧道的类型和设计要求的配置通风、供电及机械设备等。并符合下列要求：

1 瓦斯隧道施工前应对所有作业人员进行瓦斯知识和防瓦斯危害的安全教育。

2 隧道内非瓦斯工区和低瓦斯工区的电气设备与作业机械可使用非防爆型，其行走机械严禁驶入高瓦斯工区和瓦斯突出工区。高瓦斯工区和瓦斯突出工区的电气设备与作业机械必须使用防爆型。

3 瓦斯工区爆破必须使用煤矿许用炸药和煤矿许用瞬发电雷管，并必须采用电力起爆。

4 瓦斯隧道应备有抢救设备，并指定专人保管，经常保持其良好状态，抢救设备不得挪作他用。

**3.6.7** 在电气化区段施工时,人身和携带物件,必须与接触网设备的带电部分保持规定的安全距离。

**4.6.2** 火工品库应符合下列规定:

1 火工品库应有专人管理并应制定保管员岗位责任制、火工品验收制度、火工品发放制度、防火制度、安全保卫制度、交接班制度、出入库检查和登记制度、废爆炸物品销毁制度,并悬挂于明显位置。

2 库区应与周围环境隔离,平面布置合理,设置验收区、发货区。储药点至库区外保护对象的安全允许距离,应按保护对象的防护等级确定。

3 库门应为外开式且开启灵活、关闭严密;库房应有防静电措施,且应符合通风、防潮、避雷、防火、排水等要求。

4 库内货架应保证牢固、距墙不小于0.1 m。库内堆放的物资距墙应不小于0.3 m,垫高不小于0.2 m。

5 火工品库应有专人值守,对库内火工品坚持先进先出的原则。

6 火工品库管理应符合现行《爆破安全规程》GB 6722 和《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》的相关规定。

**4.6.3** 油库应符合下列规定:

1 油库应严格制订油库安全管理制度、用火管理制度、外来人员登记制度。

2 油罐应按设计规定装油,不能混装。油罐内壁涂防锈漆,定期清洗;夏季露天装轻质油料的油罐应有降温措施。

3 露天存放的桶装油料,应隐蔽、遮盖,桶身应倾斜,单口朝上,双口在同一水平线上,防止雨水侵入,垛位四周应设排水沟。

4 油库区内用火前,必须办理用火证。

5 油库应划分消防区域,制订明确的报警信号,作出消防预案,设置消防工具和器材,并定期检查维护。

6 油罐区内禁止存放危险品、爆炸品和其他易燃物资。

7 库区、库房应保持清洁整齐,秩序良好,做到设备无锈蚀,地面无油迹。

《铁路建设项目资料管理规程》TB 10443—2010

**1.0.4** 建设项目资料的形成、收集和整理工作应与工程进度同步进行,并做到系统、完整、真实、准确,保证其具有有效的查考利用价值和完备的质量责任追溯功能。

**1.0.10** 竣工文件形成后应按规定进行移交、归档,且应按不低于长期保管的期限进行管理。

**1.0.11** 建设项目资料应按现行法律、法规和相关规章制度的规定做好保密工作。

**3.1.4** 建设各方应保证各自资料的真实性,严禁涂改、伪造、随意抽取或损毁。

**10.0.2** 编制单位应保证竣工文件的系统性和完整性，并对其真实性和准确性负责。

## 1.2 试验室管理

《铁路建设项目工程试验室管理标准》TB 10442—2009

**1.0.4** 铁路建设项目工程试验室应建立健全质量保证体系，确保试验检测数据真实、准确。

**2.0.4** 施工单位与监理单位不得相互共用同一试验室。

## 2 轨 道

### 2.1 一 般 规 定

《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10754—2010

**1.0.13** 高速铁路轨道工程施工前应按相关标准要求对线下构筑物沉降、变形进行系统观测与分析评估，符合设计要求后方可施工。

**3.1.2** 高速铁路轨道工程应按下列规定进行施工质量控制：

**1** 工程采用的主要材料、构配件和设备，施工单位应对其外观、规格、型号和质量证明文件等进行验收，并经监理工程师检查认可。凡涉及结构安全和使用功能的，施工单位应按批次进行检验，监理单位应按规定进行见证取样检测或平行检验。其质量必须符合现行有关标准的规定，并按品种、规格和检验状态分别标识存放。

**2** 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，施工单位应进行检查，并形成记录。

**3** 工序之间应进行交接检验，上道工序应满足下道工序的施工条件和技术要求。相关专业工序之间的交接检验应经监理工程师检查认可，未经检查或经检查不合格的不得进行下道工序施工。

### 2.2 道 床

《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413—2003

**6.1.15** 防水层、隔离层应按隐蔽工程检查验收，并严禁在雨雪和五级风以上时施工，施工环境温度条件为冷作时不低于 $5^{\circ}\text{C}$ ，热粘时不低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 。

《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10754—2010

**8.1.12** 道床混凝土未达到设计强度75%之前，严禁在道床上行车或碰撞轨道部件。

### 2.3 道 岔

《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10754—2010

**10.1.18** 道岔钢轨焊接时，环境温度不应低于 $0^{\circ}\text{C}$ ，恶劣天气时，应采取防

护措施。

## 2.4 无缝线路

《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413—2003

7.1.6 铺轨后铺设的道床应使用大型养路机械分层铺碴整道。每层起道、捣固作业后，应进行1至2次动力稳定作业。

7.1.8 桥梁及隧道有碴道床进行动力稳定作业应遵守以下规定：

1 在桥上严禁起振；不得停振，作业频率应避开桥梁自振频率，稳定荷载适当减小。调整稳定作业参数应在距桥台耳墙外10~30 m范围内的路基上进行。

2 稳定车在桥上或隧道内的作业速度不应低于1 km/h。

7.1.14 铺设无缝线路的I级铁路开通前应对全线钢轨进行预打磨作业。

《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10754—2010

16.1.15 无缝线路实际锁定轨温应在设计锁定轨温允许范围内。无缝道岔内锁定焊接及道岔与两端无缝线路锁定焊接应在设计锁定轨温范围内锁定和焊接。

## 2.5 有缝线路

《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413—2003

8.1.7 选定铺轨轨温及其相应的处理办法，应符合下列规定：

3 在低于最佳铺轨轨温下限或高于最高允许铺轨轨温时不得安排铺轨，否则在轨温恢复至最佳铺轨轨温范围后，必须重新调整轨缝。

## 2.6 钢轨伸缩调节器

《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10754—2010

15.1.2 钢轨伸缩调节器基本轨始端和尖轨跟端焊接接头的位置距梁缝不应小于2 m。

15.1.3 铺设钢轨伸缩调节器应根据锁定时的轨温计算并准确预留伸缩量。

## 3 路 基

### 3.1 一 般 规 定

《铁路路堑边坡光面（预裂）爆破技术规程》TB 10122—2008

4.1.3 从事光面（预裂）爆破作业的人员，必须通过爆破专业技术培训，并持有爆破作业许可证。

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

3.1.2 高速铁路路基工程施工质量控制应符合下列规定：

1 工程采用的原材料、构配件和设备，施工单位和监理单位应按本标准的规定进行检验，不合格的不应用于工程施工。

2 各工序应按施工技术标准进行过程控制，施工单位和监理单位按本标准的规定进行全面检查，并形成记录。

3 工序之间应进行交接检验，上道工序应满足下道工序的施工条件和技术要求。相关专业工序之间的交接检验应经监理工程师检查认可，未经检查或经检查不合格的不应进行下道工序施工。

### 3.2 地 基 处 理

《铁路工程地基处理技术规程》TB 10106—2010

1.0.8 地基处理施工应作为控制工程优先安排，按照先试验、后施工的原则，并根据施工反馈信息优化施工工艺及参数。

3.1.4 已选定的地基处理方法，施工前应在有代表性的场地上进行现场试验或试验性施工，并进行必要的测试，以检验设计参数和地基处理效果。如达不到设计要求，应查明原因，调整设计参数或改用其他地基处理方法。

《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414—2003

4.4.1 高压旋喷桩施工前应选择有代表性的地段进行成桩工艺性试验（不少于2根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

4.4.2 高压旋喷桩施工工点应有符合环保要求的废浆隔离与回收设施。

4.4.4 高压旋喷桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计

参数。

- 4.5.1 浆体搅拌桩施工前应选择有代表性的地段进行工艺性试验（不少于2根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。
- 4.5.3 浆体搅拌桩施工工点应有符合环保要求的废浆隔离与回收设施。
- 4.5.5 浆体喷射搅拌桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计参数。
- 4.6.1 粉体喷射搅拌桩施工前应选择有代表性的地段进行工艺性试验（不少于2根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。
- 4.6.4 粉体喷射搅拌桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计参数。
- 4.7.1 砂桩施工前应选择有代表性的地段进行工艺性试验（不少于2根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。
- 4.7.2 砂桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计参数。
- 4.8.1 碎石桩施工前应选择有代表性的地段进行工艺性试验（不少于2根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。
- 4.8.3 碎石桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计参数。
- 4.9.1 挤密桩施工前应选择有代表性的地段进行工艺性试验（不少于3根），确定主要工艺参数，并报监理单位确认。
- 4.9.2 挤密桩施工开始后应及时进行复合地基承载力试验，以确认设计参数。
- 4.10.2 袋装砂井施工应有防止砂袋扭结、缩颈、断裂和带起的措施，施工中拔管带出长度大于0.5 m时，必须在原砂井旁边重新插设。
- 4.11.3 塑料排水板进场后应妥善保管，防止损坏，严禁在阳光下暴晒。塑料排水板芯板应采用全新材料，不得采用再生塑料。
- 4.11.4 塑料排水板施工应有保证排水板不扭曲和防止泥土、杂物进入导管的措施。塑料排水板不得接长使用。施工中拔管带出长度大于0.5 m时，必须在原排水板旁边重新插设；打设完毕应尽快覆盖砂垫层。
- 4.12.3 土工合成材料铺设后，严禁直接碾压，严禁运输、碾压机械直接在土工合成材料上行走。应及时填土（砂）覆盖，待上覆土后采用轻型碾压机械压实，只有当上覆土填层厚度大于0.6 m后，方能用重型压实机械压实。
- 4.13.1 砂（碎石）垫层施工前施工单位应做压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。
- 4.14.1 强夯施工前，施工单位应做工艺性试夯试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。
- 4.15.1 重锤夯实施工前，施工单位应做地基土天然含水量试验和试夯工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。
- 4.16.3 真空预压测点应按设计要求的数量、位置埋设，并按设计要求的观

测频次和观测精度进行观测。观测资料应齐全、详实、规范。

**4.17.2** 堆载预压不得使用淤泥土或含垃圾杂物的填料。

**4.18.1** 施工前应对隔断层填料做压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

**4.19.3** 复合土工膜铺设后，严禁直接碾压，严禁运输、碾压机械直接在复合土工膜上行走。应及时填土（砂）覆盖，待上覆土后采用轻型碾压机械压实，只有当上覆土填层厚度大于0.6 m后，方能用重型压实机械压实。

**4.20.1** 洞穴、陷穴处理施工前应对洞穴、陷穴的范围、分布情况及水文地质资料等进行核查。

**4.20.2** 注浆施工过程中应防止溶隙、溶缝、洞穴渗漏，如有“跑浆”现象，应及时查明原因并处理。注浆施工时应有符合环保要求的废浆隔离与回收设施。

### 《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**4.1.2** 原地面松、软表土及腐植土应清除干净。基底应密实、平整。翻挖回填压实质量应符合设计要求。

**4.3.1** 砂垫层、碎石垫层施工前应进行压实工艺试验，确定施工工艺参数，并报监理单位确认。

**4.4.1** 强夯施工前，应按设计初步确定的强夯（重锤夯实）参数，在有代表性的场地上进行工艺性试夯试验。通过强夯（重锤夯实）前后测试数据的对比，检验强夯（重锤夯实）效果，确定有关工艺参数，并报监理单位确认。

**4.5.3** 袋装砂井孔口带出的泥土应及时清除，并用砂回填密实。砂袋顶部埋入砂垫层长度应大于0.5 m或符合设计要求。

**4.6.2** 塑料排水板施工应有保证排水板不扭曲和防止泥土、杂物进入导管的措施，透水滤膜不应被扯破和污染。拔管时应防止带出排水板，带出长度大于0.5 m时，必须在旁边重新补打。

**4.7.2** 真空预压施工前应按设计要求设置观测点、观测断面，每一断面上的观测点布置数量、观测频次和观测精度应符合设计要求。观测基桩必须置于不受施工影响的稳定地基内，并定期复核校正。

**4.8.1** 堆载预压不应使用淤泥土或含垃圾杂物的填料，填筑过程应按设计要求或采取有效措施防止预压土污染填筑好的路基。

**4.9.1** 砂（碎石）桩施工前应进行成桩工艺性试验（不少于3根），确定各项施工工艺参数后，进行单桩或复合地基承载力试验，确认设计参数。监理单位、勘察设计单位应参加工艺性试桩，并确认试验结论后，方可进行施工。

**4.10.1** 施工前，应按设计初步确定的强夯参数，在有代表性的场地上进行工艺性试夯试验。通过强夯前后测试数据的对比，检验强夯效果，确定有关工艺参数，进行地基承载力试验，确认设计参数。监理单位、勘察设计单位



应参加强夯置换工艺性试验, 确认试验结论后, 方可进行施工。

**4.11.2** 挤密桩施工前应进行成桩工艺性试验 (不少于3根), 确定各项施工工艺参数后, 进行单桩或复合地基承载力试验, 确认设计参数。监理单位、勘察设计单位应参加工艺性试桩, 并确认试验结论后, 方可进行施工。

**4.12.1** 搅拌桩施工前应进行成桩工艺性试验 (不少于3根), 确定各项施工工艺参数后, 进行单桩或复合地基承载力试验, 确认设计参数。监理单位、勘察设计单位应参加工艺性试桩, 并确认试验结论后, 方可进行施工。

**4.13.1** 旋喷桩施工前应进行成桩工艺性试验 (不少于3根), 确定各项施工工艺参数后, 进行单桩或复合地基承载力试验, 确认设计参数。监理单位、勘察设计单位应参加工艺性试桩, 并确认试验结论后, 方可进行施工。

**4.14.1** 水泥粉煤灰碎石桩 (CFG 桩) 施工前应进行成桩工艺性试验 (不少于3根), 确定各项施工工艺参数后, 进行单桩或复合地基承载力试验, 确认设计参数。监理单位、勘察设计单位应参加工艺性试桩, 并确认试验结论后, 方可进行施工。

**4.15.1** 混凝土预制桩施工前应查明施工区 (高空、地面、地下) 有无妨碍打桩的障碍物, 并应及时处理。

**4.15.2** 混凝土预制桩施工前应进行沉桩工艺性试验 (不少于3根), 确定各项施工工艺参数后, 进行单桩或复合地基承载力试验, 确认设计参数。监理单位、勘察设计单位应参加工艺性试桩, 并确认试验结论后, 方可进行施工。

**4.16.1** 混凝土灌注桩施工前应进行成桩工艺性试验 (不少于3根), 确定各项施工工艺参数后, 进行单桩或复合地基承载力试验, 确认设计参数。监理单位、勘察设计单位应参加工艺性试桩, 并确认试验结论后, 方可进行施工。

**4.17.1** 桩帽施工应在桩检验合格后进行。

**4.18.3** 桩板结构托梁和垫层施工应在桩检验合格后进行。

**4.19.1** 复合地基的桩和筏板下的垫层施工完毕并验收合格后, 方可进行筏板施工。

**4.20.2** 岩溶、洞穴处理开工前应根据勘察设计资料和洞穴的具体地质情况, 确定施工方案和施工工艺, 制定质量保证措施, 报监理单位审核批准后组织施工。

### 3.3 路 堤

《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414—2003

**5.1.1** 填筑前应按设计文件对路堤基底和处理后的地基面进行检查, 选择试验段做摊铺压实工艺性试验, 确定工艺参数, 并报监理单位确认。

- 5.3.1** 过渡段填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验,确定主要工艺参数,并报监理单位确认。
- 5.3.2** 过渡段填筑必须待桥台结构物混凝土或砌体水泥砂浆强度达到设计强度、过渡段地基工程经验收合格后方可施工。
- 5.4.1** 加筋土路堤填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验,确定工艺参数,并报监理单位确认。
- 5.4.2** 土工合成材料进场后应妥善保管,防止损坏,且严禁在阳光下暴晒。
- 5.4.3** 土工合成材料铺设后,严禁直接碾压,严禁运输、碾压机械直接在土工合成材料上行走。应及时填土(砂)覆盖,采用轻型碾压机械压实,只有当其上覆土填层压实厚度大于0.6 m后,方能用重型压实机械压实。
- 5.5.1** 改良土路堤填筑前应按设计要求现场取样对材料和混合料做室内无侧限抗压强度和土工试验,并按室内试验配合比选择试验段做摊铺压实工艺性试验,确定工艺参数,并报监理单位确认。
- 5.6.1** 填石路堤填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺试验,确定主要工艺参数,并报监理单位确认。
- 5.6.2** 填料石块的最大尺寸不得大于层厚的2/3;严禁倾填施工。
- 5.7.1** 盐渍土地基上路堤填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验,确定主要工艺参数,并报监理单位确认。
- 5.7.2** 含盐量超过本标准附录D规定的盐渍土不得用作填料。

附录D 盐渍土地基土和填料的容许易溶盐含量

盐渍土名称	容许含盐量(%)	说 明
氯盐渍土	5~8	一般为5%,如增大压实系数,可提高其含量,但最高不得大于8%;其中硫酸钠含量不得大于2%
亚氯盐渍土	5	其中硫酸钠含量不得大于2%
亚硫酸盐渍土	5	其中硫酸钠含量不得大于2%
硫酸盐渍土	2.5	其中硫酸钠含量不得大于2%
碱性盐渍土	2	其中易溶的碳酸盐含量不得大于0.5%

注:在干燥度大于50、年平均降水量小于60 mm、相对湿度小于40%的内陆盆地地区,当无地表水浸泡时,路堤填料和地基土均不受氯盐含量的限制。

- 5.8.1** 软土地基上路堤填筑前应进行地质核查,选择试验段做摊铺压实工艺性试验,确定主要工艺参数,并报监理单位确认。
- 5.8.2** 软土路堤沉降观测装置应符合设计要求。观测基桩必须置于不受施工影响的稳定地基内,并定期复核校正。
- 5.8.5** 当填筑至接近极限高度时,应按设计要求加密沉降观测频次,严格控制填筑速率,并应随施工过程及时整理观测结果,观测资料应齐全、详实、规范、符合设计要求。

**5.8.7** 软土路堤的填筑应根据路堤高度、填料种类、压实条件、地基情况、施工季节及延续时间等因素,适当考虑路堤沉落量和地基沉降量,调整预留沉降量,并与桥台或两端线路纵坡顺接。

**5.9.1** 冻土地基上路堤填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验,确定主要施工参数,并报监理单位确认。

**5.9.2** 施工和生活中产生的废水、废油、废液应统筹规划,排放至指定位置。施工机械应按照规划的道路行走,不得破坏地基的冻土状态。

**5.9.5** 冻土地基上路堤的填筑应按设计最大融沉量考虑路基施工加宽值,并适当考虑路堤沉落量和地基融沉量调整预留沉降量,并与桥台或两端线路纵坡顺接,顺坡后的坡度不应大于线路限制坡度加2‰。

**5.10.1** 膨胀土路堤填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验,确定主要工艺参数,并报监理单位确认。

**5.10.2** 膨胀土路堤施工前应结合永久排水设施做好地面水、地下水的排放,排水沟应随挖随砌,铺砌必须及时完成。路基加固工程的基坑应严格夯实回填封闭。施工过程中,施工、生活用水不得流入路基范围内。路基坡脚10 m范围内不得弃土。

**5.10.3** 膨胀土地区的低路堤施工应做好地质资料的复核和地基处理。

**5.10.6** 土工合成材料进场后应妥善保管,防止损坏;严禁在阳光下暴晒。

**5.10.7** 土工合成材料铺设后,严禁直接碾压,严禁运输、碾压机械直接在土工合成材料上行走。应及时填土(砂)覆盖,采用轻型碾压机械压实,只有当上覆土填层压实厚度大于0.6 m后,方能用重型压实机械压实。

**5.10.8** 膨胀土路堤填筑应根据路堤高度、填料种类、压实条件、地基情况、施工季节及延续时间等因素,适当考虑路堤沉落量和地基沉降量,调整预留沉降量并与桥台或两端线路纵坡顺接,顺坡后的坡度不应大于线路限制坡度加2‰。

**5.11.1** 黄土路堤填筑前应选择试验段做摊铺压实工艺性试验,确定主要工艺参数,并报监理单位确认。

**5.11.5** 黄土路堤填筑应适当考虑路堤沉落量调整预留量,并与桥台或两端线路纵坡顺接,顺坡后的坡度不应大于线路限制坡度加2‰。

### 《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**6.1.2** 在进行大面积填筑前,不同填料应在工程现场选取有代表性的地段作为试验段,进行摊铺压实工艺试验,确定施工工艺参数,报监理单位确认后,方可进行施工。

**6.1.11** 路堤填筑过程中的沉降观测应符合下列规定:

1 按设计要求埋设沉降观测设备。路基填筑过程中,应注意保护沉降观测设备,不应损坏。

2 应根据沉降观测情况进行综合分析,及时调整填筑施工工艺、施工组

织措施或地基处理措施。

3 沉降观测资料应及时整理、汇总、分析, 并进行评估, 指导路基填筑施工和铺轨施工。沉降观测资料、施工过程记录应作为控制工后沉降量的依据进行验交。

### 3.4 基床表层以下过渡段

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

7.1.3 过渡段采用打入桩、挤密桩地基处理措施时, 应先施工过渡段打入桩、挤密桩, 后施工桥台基础桩基。

7.2.1 桥台后基坑及横向结构物基坑必须在基底验收合格后, 方可进行基坑回填施工。

7.3.1 施工单位应选择有代表性的过渡段作为试验段, 进行基床表层以下过渡段级配碎石及两侧和锥体填土的摊铺压实工艺试验。确定施工工艺参数。报监理单位确认。

7.4.2 锥体填筑前应核查基底无软土、松软土, 或确认已完成地基处理并验收合格。

7.6.2 同一过渡段的混凝土应连续浇筑, 并应在底层混凝土初凝前将上一层混凝土浇筑完毕。

### 3.5 基 床

《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414—2003

6.1.1 基床底层填筑前应选择试验段进行换填摊铺压实工艺性试验, 确定主要工艺参数, 并报监理单位确认。

6.2.1 基床表层每一压实层全宽必须使用同一种类且条件相同的填料。

6.2.2 填筑前应选择试验段进行摊铺压实工艺性试验, 确定主要工艺参数, 并报监理单位确认。

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

9.1.1 在进行基床底层大面积填筑前, 应选取有代表性的地段作为试验段, 进行摊铺压实工艺试验, 确定施工工艺参数, 并报监理单位确认。

9.2.2 在进行级配碎石基床表层大面积填筑前, 应根据初选的摊铺和碾压机械及试生产的填料, 在现场选取长度不小于 100 m 的地段进行摊铺压实工艺试验, 确定工艺参数, 并报监理单位确认。

### 3.6 路 堑

《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414—2003

7.1.1 基床底层填筑前应选择试验段做换填摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

7.2.1 基床表层换填施工前，应选择试验段进行摊铺压实工艺性试验，确定主要工艺参数，并报监理单位确认。

7.2.2 基床表层换填施工每一压实层必须使用同一种类且条件相同的填料。

7.3.1 路堑开挖施工应符合下列规定：

8 路堑严禁掏底开挖。

7.3.2 石质路堑开挖施工前，监理工程师应参与审核每次爆破设计，且与现场核对相符。爆破施工应符合《爆破安全规程》GB 6722 的规定。

7.4.1 膨胀岩（土）路堑施工的一般要求除应符合本标准第 7.3.1 条的规定外，并应符合下列规定：

1 膨胀岩（土）路堑的侧沟、天沟、吊沟、排水沟的铺砌必须及时完成。施工、生活、工农业用水应采取有效措施，禁止流入施工现场。

4 设有支挡结构的边坡应随开挖随砌筑；如防护不能紧跟开挖完成时，应暂留厚度不小于 50 cm 的保护层。

7.5.1 黄土路堑施工的一般要求除应符合本标准第 7.3.1 条的规定外，并应符合下列规定：

1 施工前应做好堑顶截、排水和地面排水设施，各种水沟铺砌必须保证质量，严防渗漏。生产和生活用水应妥善处理，不得流入施工现场软化地基、浸泡边坡。

2 注浆施工时应有符合环保要求的废浆隔离与回收设施。

7.6.1 冻土路堑施工前应选择试验段进行边坡填筑压实工艺性试验，确定主要工艺参数，报监理单位确认。

7.6.2 冻土路堑开挖施工的一般要求除应符合本标准第 7.3.1 条的规定外，并应符合下列规定：

6 开挖地段原地面地表的草皮应按设计要求移植。

7.6.3 工业保温材料进场后，应妥善保管，防止损坏。铺设后，铺设层上严禁运输、碾压机械直接在工业保温材料上行走，应及时填土（砂）覆盖。

7.7.1 弃土场（堆）设置除应符合国家环保要求外，并应符合下列规定：

1 沿河岸或傍山路堑的弃土不得弃入河道或涵洞口，不得向江、河、湖泊、水库、沟渠弃土；

2 可能挤压桥孔、改变水流方向和加剧对河岸的冲刷的地方不得弃土；

3 严禁贴近桥墩台或在其他构筑物附近弃土；

- 4 严禁在岩溶漏斗处、暗河口、泥石流沟上游弃土。

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

8.0.2 开挖前应检查坡顶、坡面的危石、裂缝和其他不稳定情况并妥善处理。

8.0.3 路堑开挖应符合下列规定：

1 路堑开挖应保持排水系统畅通。

2 路堑开挖应自上而下纵向、水平分层开挖，纵向坡度不应小于4%。

严禁掏底开挖。

3 膨胀土、黄土路堑不应在雨季施工，且基床换填、边坡防护封闭应与开挖紧密衔接。防护不能紧跟开挖时，应预留厚度不小于50 cm的保护层。

4 设有支挡结构的路堑边坡应分段开挖、分段施工。设计要求分层开挖、分层防护的路堑边坡，应自上至下分层开挖、分层施工，支挡工程施工应与开挖紧密衔接。衔接困难时，应预留厚度不小于50 cm的保护层。

5 多级边坡应开挖一级验收一级，上级边坡未验收，下级路堑边坡不应开挖施工。

8.0.4 路基爆破施工应符合国家爆破安全规程及环保的有关规定，并应符合下列规定：

2 爆破不应应对路堑各部和相邻建筑物造成损伤和产生隐患。

3 爆破设计方案必须报有关部门审核批准后方可实施，监理单位应参与审核每次爆破设计且与现场核对。

### 3.7 路基支挡及防护

《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414—2003

8.1.3 基坑开挖完成后，首段基坑地基承载力应经设计、施工、监理三方共同检验合格后方可进入下道工序施工。

8.5.3 沉井下沉过程中排出的废土，应按环保相关要求弃置于指定的地点。

8.6.1 换填施工前应对照设计文件核实软弱土层厚度及范围，并报监理单位及设计单位确认。

10.3.1 墙面板、扶壁墙背填筑应在墙面板混凝土强度达到设计强度等级的70%以后方可进行施工。

11.3.2 锚杆正式施工前，应采用与正式施工相同的施工方法施作试验锚杆，对锚杆做抗拔力试验并确认其能达到设计要求，确定施工参数。试验的锚杆数为工作锚杆数的3%，且不少于3根。

11.3.3 锚杆注浆应采用孔底注浆法，注浆压力应达到设计或试验时所确定的参数。必须待锚固砂浆达到设计强度的70%以后，方可安装肋柱和墙

面板。

**11.4.1** 肋柱和墙面板必须待锚固砂浆达到设计强度的70%以后方可安装。肋柱和墙面板在安装之前应正确标注正、反面标识。

**12.4.2** 肋柱严禁前倾，而应适当向填土一侧倾斜，其仰斜度应符合设计要求。肋柱吊装时，应在肋柱基础的杯座槽内铺垫2 cm厚的沥青砂浆。

**12.5.1** 锚定板挡土墙填料不得使用膨胀土、盐渍土，严禁使用有腐蚀作用的酸性土和有机质土。

**12.5.2** 锚定板挡土墙墙后填土时，严禁直接碾压拉杆或锚定板，且碾压方向应垂直于拉杆，距挡板1.5 m范围内应采用小型压实机具施工。

**13.4.1** 拉筋材料进场后应妥善保管，尤其是复合土工带、土工格栅等土工合成材料，严禁暴晒。施工过程中，应随施工随填埋，尽量减少拉筋材料在阳光下直接暴晒的时间。

**14.5.1** 砌体坡脚墙身砌筑应采用挤浆法，确保灰缝饱满。砌块应大面朝下，丁顺相间，互相咬接，上下错缝，不得有通缝和空缝。墙身排水孔严禁倒坡。

**15.1.1** 抗滑桩桩孔开挖前应做好施工场地平整及地面截排水和通风设施。桩孔第一节护壁应高出地面20 cm，加强孔口护壁，做好井口锁口，防止地面坍塌。桩孔开挖和支护不得在土石层变化处和滑床面处分节。护壁厚度不得小于15 cm，护壁混凝土应紧贴围岩灌注。

灌注前应清除岩壁上的松动石块、浮土。滑动面处的护壁应加强。在承受推力较大的护壁和孔口加强衬砌的混凝土中应加钢筋。在围岩松软破碎和有滑动面的节段，应在护壁内顺滑坡方向用临时横撑加强支护，并注意观察其受力情况，当发现横撑受力变形、破损而失效时，孔下施工人员必须立即撤离。

**15.1.3** 桩孔挖至设计标高后，应由监理、设计、施工人员会同验孔，并结合滑动面实际情况确定孔底高程。

**17.3.1** 预应力锚索施工前应按工作锚索数量的3%作锚固试验，且不少于3根。

**17.4.2** 锚索张拉应在其锚固段砂浆强度达到设计规定的强度以后进行。锚索张拉时应逐级加力、并对加力值及锚索伸长值做好施工记录。

**17.5.2** 锁定及注浆前应具有经监理工程师检查签证的预应力张拉记录、检查证。

### 《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**10.1.1** 基坑开挖时应采取临时支护措施保持边坡稳定。基坑开挖较深、边坡稳定性较差时，应分段跳槽开挖，并及时灌注基础混凝土封闭。

**10.1.2** 基坑开挖过程中应避免对墙趾处持力岩土层的扰动，并应避免雨水浸泡基坑。

- 10.1.3** 两沉降缝（伸缩缝）间的桩基础承台（托梁）混凝土应连续浇筑一次成型。
- 10.1.4** 挡土墙浇筑时，应采取保护措施，防止污染反滤层。
- 10.1.6** 沉井下沉前，应按设计要求对附近影响范围内的建筑物制定防护措施，并在下沉过程中进行监测。
- 10.1.9** 水泥砂浆或混凝土必须采用砂浆或混凝土搅拌机生产。混凝土预制构件应工厂化生产。
- 10.3.5** 悬臂式和扶壁式挡土墙墙面板混凝土强度达到设计强度的70%后，方可进行墙背填筑。
- 10.4.2** 锚杆正式施工前，应按设计要求进行工艺性试验，作锚杆抗拔力试验，确认其能达到设计要求后，确定钻孔、注浆等施工参数。试验锚杆数为工作锚杆的3%，且不少于3根。
- 10.4.5** 肋柱和墙面板在安装前应正确标注正、反面标识。必须待锚固砂浆强度达到设计强度的70%后，方可安装肋柱和墙面板。
- 10.6.7** 包裹式挡土墙面墙必须在加筋土体沉降变形经评估稳定后施工。
- 10.7.7** 喷射混凝土施工前应进行现场喷射试验，确定喷射施工工艺参数。
- 10.8.5** 抗滑桩护壁混凝土应紧贴围岩灌注，灌注前应清除岩壁上的松动石块、浮土。在承受推力较大的护壁和孔口加强衬砌混凝土中应增加钢筋。
- 10.8.6** 每工点首根桩桩孔挖至设计标高后，应由监理、设计、施工单位联合验孔，并结合滑动面实际情况确定孔底高程。
- 10.9.2** 预制挡土板应在混凝土强度达到设计强度的75%方可进行运输、吊装。运输、吊装时应合理布置支点与吊点，避免强烈振动与摔打，防止挡土板破损。
- 10.9.3** 墙后填土应在锚固桩混凝土强度达到设计强度70%以上才能进行施工。
- 10.10.1** 锚索施工前应按工作锚索的3%作锚固试验，且不少于3根，以验证锚固段的设计指标，确定施工工艺参数。
- 10.10.6** 锚索张拉应在其锚固段砂浆强度达到设计规定强度以后进行。锚索张拉时应逐级加力，并对加力值及锚索伸长值进行记录。
- 11.1.1** 路堤边坡防护工程应根据设计情况安排在适宜时间施工，堑坡防护应随施工同时完成。软土、松软土地基地段的路基防护工程应在沉降稳定后进行施工。

### 3.8 路基防排水

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

- 12.1.4** 在基床表层级配碎石表面上铺设的沥青混凝土防水层进行大面积填



筑前,应根据初选的摊铺和碾压机械及试生产的填料,在现场选取长度不小于100 m的地段进行摊铺压实工艺试验,确定工艺参数,并报监理单位确认。

### 3.9 路基相关工程及设施

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**13.1.1** 修筑于路基上的端刺应按设计要求的位置、形状、尺寸与路基同步修建,不应因其施工而损坏、影响路基的稳定与安全。

**13.2.1** 修筑于路基上的电缆槽(井)应按设计要求的位置、形状、尺寸与路基同步修建,不应因其施工而损坏、影响路基的稳定与安全。

**13.3.1** 修筑于路基上的接触网支柱基础应与路基同步修建,不应因其施工而损坏、影响路基的稳固与安全。

**13.4.1** 修筑于路基上的声屏障基础应与路基同步修建,不应因其施工而损坏、影响路基的稳固与安全。

**13.4.3** 在进行大面积施工前,应选取有代表性的地段作为试验段,分别进行基坑开挖与回填、锚杆或钻孔桩施工的工艺试验,确定施工工序和工艺参数,并报监理单位确认。

**13.5.1** 路基上过轨管、综合接地贯通地线及分支引接线的埋设应与路基同步实施,不应因其施工而损坏、影响路基的稳固与安全。

**13.5.2** 在进行大面积埋设前,应选取有代表性的地段作为试验段,分别进行贯通地线、分支引接线、预埋管埋设工艺试验,确定施工工序和工艺参数,并报监理单位确认。

**13.5.3** 过轨管埋设于基床底层时,其基础混凝土强度达到设计强度的70%以后方可施工基床表层级配碎石。

**13.7.2** 防护栅栏应在基础混凝土强度达到设计的80%以上后安装,安装应牢固。

### 3.10 变形观测

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**14.0.1** 路基施工应按设计要求进行地基沉降、侧向位移的动态观测。观测基桩必须置于不受施工影响的稳定地基内,并进行定期的复核校正。观测装置的埋设位置应符合设计要求,且埋设稳定。观测期间应对观测点采取有效的保护措施。

**14.0.2** 路基填筑完成或施加预压荷载后应有不少于6个月的观测和调整期。观测数据不足以评估或工后沉降评估不能满足要求时,应继续观测或采取必

要的加速或控制沉降的措施。

**14.0.3** 路基沉降观测应以路基面沉降和地基沉降观测为主。沉降观测应采用二等水准测量，观测精度不应低于 $\pm 1\text{ mm}$ 。

**14.0.6** 观测期内，路基沉降实测值超过设计值20%及以上时，应及时会同建设、勘察设计等单位查明原因，必要时进行地质核查，并根据实测结果调整计算参数，对设计预测沉降进行修正或采取沉降控制措施。

**14.0.8** 过渡段工后沉降的分析评估应沿线路方向考虑各观测断面和各种结构物之间的关系综合进行。对不同下部基础结构物以及不同地基条件或不同地基处理方法之间形成的各种过渡段，应重点分析评估其差异沉降。

## 4 桥 涵

### 4.1 一般规定

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**3.1.2** 高速铁路桥涵工程应按下列规定进行施工质量控制：

**1** 工程采用的原材料、构配件和设备，施工单位和监理单位应按本标准的规定进行检验，不合格的不得用于工程施工。

**2** 各工序应按施工技术标准进行过程控制，施工单位和监理单位应按本标准的规定进行全面检查，并形成记录。

**3** 工序之间应进行交接检验，上道工序应满足下道工序的施工条件和技术要求。相关专业工序之间的交接检验应经监理工程师检查认可，未经检查或经检查不合格的不得进行下道工序施工。

### 4.2 地基和基础

《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

**4.1.1** 地基处理应在正式施工前进行试夯、试桩，以确定施工参数及验证地基处理效果，并应由勘察设计单位现场确认。试夯、试桩资料应完整。

**4.1.3** 从事地基基础工程检测及试验的单位，必须具备省（部）级建设行政主管部门颁发的资质证书和计量行政主管部门颁发的计量认证合格证书。

**4.1.4** 当施工过程中发现地质情况与设计不符或出现异常情况时，应停止施工，由监理或建设单位组织勘察设计、施工单位共同分析情况，消除质量隐患，并形成文件资料。

**5.1.2** 明挖基础基坑开挖前应按地质、水文资料和环保要求，结合现场情况，制定施工方案，确定开挖范围、开挖坡度、支护方案、弃土位置和防、排水等措施。

**5.1.3** 明挖基础基坑土方施工应对支护结构、周围环境进行观察和监测，当发现异常情况时应停止施工及时处理，待恢复正常后方可继续施工。

**6.1.5** 沉入桩、钻孔桩应按有关规定和设计要求进行试桩，以确定施工工艺参数和检验桩的承载力，并应具有完整的试桩资料。

- 6.1.6 对发生“假极限”、“吸入”、上浮、下沉现象和射水沉桩必须进行复打。
- 7.1.2 沉井浮运设施必须经过检查试运转并符合施工工艺设计要求。沉井施工前必须根据设计文件提供的地质资料制订施工方案、技术措施和编制施工组织设计。

#### 《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

- 4.1.1 明挖基础基坑开挖前应根据地质、水文资料、环保要求，结合现场情况，制定施工方案，确定开挖范围、开挖坡度、支护方案、弃土位置和防、排水等措施。
- 4.1.2 明挖基础基坑土方施工应对支护结构、周围环境进行观察和监测，当发现异常情况时应及时处理，待恢复正常后方可继续施工。
- 4.1.3 明挖基础基底处理应符合下列规定：
- 1 基础底面不得置于软硬不均的地层上。
  - 2 岩层基底应清除岩面松碎石块、淤泥、苔藓，凿出新鲜岩面，表面应清洗干净。应将倾斜岩面凿平或凿成台阶。
  - 3 碎石类土及砂类土层基底承重面应修理平整，黏性土层基底整修时，应在天然状态下铲平，不得用回填土夯平。
  - 4 混凝土浇筑前的基坑不得浸水。
- 4.1.4 明挖基础混凝土应在无水条件下浇筑，混凝土终凝前不得浸水。
- 4.1.5 明挖基础基坑应严格按照设计要求的回填材料和质量标准进行回填。
- 5.1.3 基桩应按设计要求和有关规定进行试桩。
- 5.1.4 沉入桩发生“假极限”、“吸入”、上浮、下沉现象时和采用射水沉桩的应进行复打。
- 6.1.1 沉井施工前应对洪汛、凌汛、潮汐、河床冲刷、通航、漂流物和泥石流等情况作调查研究，制定相应的安全措施。
- 6.1.2 沉井下沉前应对影响范围内的堤防、建筑物等制定防护和环保措施。下沉过程中应进行监测。

### 4.3 墩 台

#### 《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

- 8.1.4 墩台施工中应经常检查中线、高程，发现问题及时处理。墩台施工完毕，应对全桥中线、高程、跨度贯通测量，并用墨线标出各墩台中心线、支座十字线、梁端线及锚栓孔位置。

#### 《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

- 7.1.2 墩身模板必须与承台顶面密封，封闭材料不得侵入墩身。

**7.1.3** 墩台施工中应经常检查中线、高程，发现问题及时处理。墩台施工完毕，应对全桥中线、高程、跨度贯通测量，并用墨线标出各墩台中心线、支座十字线、梁端线及锚栓孔位置。

**7.1.4** 墩台处地表排水设施应与天然沟渠和相邻的路基、隧道、车站等排水设施衔接，组成完整的排水系统。施工前应核对排水系统的设计是否完备和妥善。

**7.1.5** 陡坡地段桥梁墩台的基坑回填和边坡防护应按设计要求进行统筹施工。边坡应按照设计要求进行完整防护。

## 4.4 混凝土桥

### 《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

**9.1.5** 钢筋混凝土和预应力混凝土简支梁的制梁台座或先张梁张拉台座应有施工工艺设计。其强度、刚度、下沉量及稳定性，应能满足施工各阶段施工荷载的要求和施工工艺要求。折线配筋的先张梁，预应力筋转辙器的设置应符合设计要求。

**9.1.7** 钢筋混凝土和预应力混凝土简支梁的制梁膺架应有施工工艺设计。其强度、刚度、下沉量及整体稳定性，应能满足施工各阶段施工荷载的要求和施工工艺要求，并应进行预压，以消除非弹性变形和测出弹性变形值。

**9.1.8** 钢筋混凝土和预应力混凝土简支梁的架（移）梁设备和吊（顶）具应具有足够的强度、刚度和稳定性，能满足架（移）梁荷载要求，并应在工地进行静（动）载试验、试运转和验收，做好记录。未经验收合格的架（移）梁设备和吊（顶）具，不得进行架（移）梁作业。

**9.1.10** 预应力混凝土简支梁静载试验的抽检数量和试验方法必须符合铁道部现行《预应力混凝土铁路桥简支梁静载弯曲抗裂试验方法》TB 2092 的规定。未经静载试验或静载试验不合格的预应力混凝土简支梁不得架设使用。

**10.1.8** 预应力混凝土连续梁悬臂浇筑施工前，应采用临时支座将墩顶梁段与桥墩临时固结牢固。

**10.1.11** 预应力混凝土连续梁桥墩两侧悬臂浇筑梁段应对称、平衡施工，实际不平衡偏差不得大于设计要求数值。施工时挂篮应在梁段预应力张拉完成后对称移动。

**10.2.7** 预应力混凝土连续梁悬臂拼装的起吊设备，必须具有足够的强度、刚度和稳定性，吊机重量应符合设计要求，悬臂吊梁及走行时的抗倾覆稳定系数不得小于2，使用前应进行起吊试验。

**10.2.8** 预应力混凝土连续梁悬臂拼装施工的制梁台座必须坚固、稳定，台

座顶面应与桥梁底面设计线型相一致。

**10.2.9** 预应力混凝土连续梁悬臂拼装施工前,应采用临时支座将墩顶梁段与桥墩临时固结牢固。

**10.2.12** 悬拼梁段应对称、平衡进行施工,不平衡偏差不得大于设计要求数值。悬拼过程中应随时测量检查桥梁中线、梁长、高程变化情况,发现超出允许偏差应及时调整。

**10.3.5** 采用顶推法制架预应力混凝土连续梁,制梁台座必须坚固、稳定,位于顶推线上的制梁台座,中线及纵坡应与桥梁设计中线及纵坡相一致。

**11.1.6** 制架预应力混凝土梁施工中,造桥机在每次拼装前,须对各零、部件的完好情况进行检查。每次拼装完毕,均应进行全面检查和试验,符合设计要求方可投入使用。造桥机纵向前移的抗倾覆稳定系数不得小于1.5,前移时应对桥墩及临时墩和主桁梁采取稳定措施,墩旁托架及落地支架上设置的下滑道应具有足够的强度、刚度、长度和宽度。

**15.1.5** 斜腿刚构的施工,钢拱架、膺(支)架,脚手架必须具有足够的强度、刚度和稳定性,支架不得有下沉和非弹性变形。当拱架或膺架采用预压消除变形时,预压重量为实际浇筑梁段重量的1.1倍。

**15.1.6** 斜腿刚构施工前应与设计、制作等单位共同研究制订斜腿钢构各部位制作、安装、浇筑方案,并制定施工组织设计。

### 《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**8.1.4** 预应力混凝土简支箱梁的制梁台座或先张梁张拉台座应有施工设计,其强度、刚度及稳定性应能满足施工各阶段施工荷载的要求和施工工艺要求。折线配筋的先张梁,预应力筋转辙器的设置应符合设计要求。

**8.1.14** 预应力混凝土简支箱梁封锚(端)等处应按设计要求进行防水处理和封堵。

**8.1.15** 预应力混凝土简支箱梁的制梁支架应有专项施工设计,其强度、刚度及整体稳定性应能满足施工各阶段施工荷载的要求和施工工艺要求,并进行预压,以消除非弹性变形和测出弹性变形值。

**8.1.19** 预应力混凝土简支箱梁的架(移)梁设备和吊(顶)具应具有足够的强度、刚度和稳定性,能满足架(移)梁荷载要求,并应在工地进行静动载试验、试运转和验收,做好记录。未经验收合格的架(移)梁设备和吊(顶)具,不得进行架(移)梁作业。

**8.1.23** 预应力混凝土简支箱梁预制梁的架设应符合国家现行《特种设备安全监察条例》、《起重机械安全监督规定》和铁道部现行《铁路架桥机架梁暂行规程》(铁建设[2006]181号)的规定。

**8.6.2** 采用移动模架现浇预应力混凝土简支箱梁时,支承移动模架主梁的支架应具有足够的强度、刚度和稳定性,基础应坚实稳固。

**9.1.4** 预应力混凝土简支 T 梁的制梁台座应有施工设计, 其强度、刚度及稳定性应能满足施工各阶段的施工荷载的要求和施工工艺要求。施工场地应具有良好排水条件。

**9.1.5** 预应力混凝土简支 T 梁的模板及支架应有施工设计, 其反拱和预留压缩量的设置应符合设计和施工工艺要求。

**9.1.8** 预应力混凝土简支 T 梁后张法预应力筋张拉前, 应对孔道摩阻损失、喇叭口损失和锚口摩阻损失进行实际测定; 先张法折线配筋张拉前, 对折线筋摩阻损失进行实际测定。根据实测结果对张拉控制应力做适当调整, 并经监理单位和设计单位认可。

**9.1.14** 预应力混凝土简支 T 梁的架(移)梁设备和吊(顶)具应具有足够的强度、刚度和稳定性, 能满足架(移)梁荷载要求。并应在工地进行静动载试验、试运转和验收, 做好记录。未经验收合格的架(移)梁设备和吊(顶)具, 不得进行架(移)梁作业。

**10.1.2** 悬臂浇筑预应力混凝土连续梁、连续刚构施工应编制详细的专项施工方案、施工设计和安全操作细则。

**10.1.3** 预应力混凝土连续梁悬臂浇筑施工前, 应将墩顶梁段与桥墩临时固结牢固。连续刚构墩顶梁段与桥墩整体浇筑。

**10.1.4** 预应力混凝土连续梁、连续刚构悬臂浇筑施工中, 悬臂浇筑所用挂篮必须具有足够的强度、刚度和稳定性, 结构形式、几何尺寸应适应梁段高度变化并满足与已浇筑梁段搭接需要和挂篮走行要求。挂篮走行和浇筑混凝土时的抗倾覆稳定系数不得小于 2。挂篮使用前应进行安装、走行性能工艺试验和载重试验。

**10.1.6** 预应力混凝土连续梁、连续刚构悬臂浇筑施工中, 悬臂浇筑梁段应对称、平衡施工, 实际不平衡偏差不得大于设计允许数值。

**10.1.8** 预应力混凝土连续梁、连续刚构悬臂浇筑施工中, 挂篮前移时, 纵向预应力筋必须张拉完成。

**10.2.2** 悬臂拼装预应力混凝土连续梁、连续刚构施工应编制专项施工方案、施工设计和安全操作细则。

**10.2.3** 预应力混凝土连续梁、连续刚构悬臂拼装施工使用的起吊设备应具有足够的起吊力和稳定性, 悬臂走行及吊梁时的抗倾覆稳定系数不得小于 1.5。使用前应进行走行及起吊试验。

**10.2.4** 悬臂拼装预应力混凝土连续梁、连续刚构的制梁台座应坚固、稳定, 沉降满足施工设计要求, 台座顶面应与桥梁底面设计线型相一致。

**10.2.5** 预应力混凝土连续梁悬臂拼装施工前, 应按设计将墩顶梁段与桥墩临时固结牢固。

**10.2.8** 预应力混凝土连续梁、连续刚构悬臂拼装施工中, 悬拼梁段应对称、平衡进行施工, 不平衡偏差不得大于设计允许数值。

**10.3.2** 顶推法制架预应力混凝土连续梁施工应编制专项施工方案、施工设

计和安全操作细则。

**10.3.3** 采用顶推法制架的预应力混凝土连续梁，制梁台座应坚固、稳定，沉降满足施工设计要求，位于顶推线上的制梁台座，中线及纵坡应与桥梁设计中线及纵坡相一致。

**10.4.2** 预应力混凝土连续梁、连续刚构转体施工应编制专项施工方案、施工设计和安全操作细则。

**10.4.3** 预应力混凝土连续梁、连续刚构转体施工前应按施工设计要求对转体结构进行称重、配重和试转。

《铁路混凝土梁支架法现浇施工技术规程》TB 10110—2011

**1.0.6** 铁路混凝土梁支架法现浇施工前，施工单位应编制包括支架设计、拼装、预压、拆除和梁体施工等内容的专项施工方案，经监理单位审查批准后实施。

**4.5.6** 支架跨越通航河道和公路、铁路等既有设施时应符合下列构造规定：

1 支架下净空必须满足既有设施安全限界要求。

2 支架结构应按规定设置导向、限高、限宽、减速、防撞等设施及标识、标示。

3 既有设施上方的支架底部应全部封闭，两侧设置安全网等防护设施。

4 跨电气化铁路的支架，应设置静电屏蔽防护和安装接地防护装置。

**7.2.1** 支架预压荷载应符合设计要求；当设计无具体要求时，不应小于支架所承受最大施工荷载的110%。

**7.2.4** 支架预压加载和卸载应按照对称、分层、分级的原则进行，严禁集中加载和卸载。

**8.1.2** 梁体施工前应对支座的类型、规格、方向、平面位置及高程等进行检查确认。

**9.1.5** 严禁在雨、雪天气和6级及以上大风条件下进行落梁或横移梁作业。

## 4.5 钢 桥

《铁路钢桥制造规范》TB 10212—2009

**1.0.4** 铁路钢桥制造必须使用经计量检定合格的计量器具，并按有关规定进行操作。

**1.0.5** 铁路钢桥制造各工序应按技术标准进行质量控制，每道工序完成后，应进行检查，并形成记录；工序间应进行交接检验，未经检查或检查不合格的不得进行下道工序生产。

**4.4.3** 采用热矫时，加热温度应控制在600℃~800℃，设计文件有要求时，按设计文件规定执行。温度降至室温前，不得锤击钢材和用水急冷。



**4.5.2** 顶紧传力面的表面粗糙度  $R_a$  不得大于  $12.5 \mu\text{m}$ ；顶紧加工面与板面垂直度偏差应小于  $0.01t$  ( $t$  为板厚)，且不得大于  $0.3 \text{ mm}$ 。

**4.8.8** 采用埋弧焊焊接的焊缝，应在焊缝的端部连接引板，引板的材质、厚度、坡口应与所焊件相同；引板长度应不小于  $100 \text{ mm}$ 。

**4.9.4** 焊接工作应在室内进行，施焊环境湿度应小于  $80\%$ ；焊接低合金钢的环境温度不应低于  $5 \text{ }^\circ\text{C}$ ，焊接普通碳素钢不应低于  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ；主要杆件应在组装后  $24 \text{ h}$  内焊接。

**4.9.5** 如果杆件在露天焊接时，除应满足第 4.9.4 条的要求外，必须采取防风和防雨措施；主要杆件应在组装后  $12 \text{ h}$  内焊接；当杆件的待焊部位结露或被雨淋后，要采取相应措施去除水分和浮锈。

## 4.6 斜拉桥

### 《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

**14.1.4** 预应力混凝土斜拉桥悬臂浇筑梁段混凝土所用挂篮必须有施工工艺设计，其强度、刚度和稳定性必须满足不同施工阶段的施工荷载的要求。走行和浇筑混凝土时，倾覆稳定系数不得小于 2。挂篮正式施工前应试拼和进行载荷试验。

**14.1.5** 预应力混凝土斜拉桥主梁施工时必须进行动态施工控制，即对梁体每一施工阶段的结果进行详细的监控测试和验算，以确定下一施工阶段斜拉索张拉力值和主梁线型、高程及索塔位移控制量值，周而复始直至全桥合龙。

**14.1.7** 预应力混凝土斜拉桥施工过程中出现异常情况时，应停止施工，由监理单位组织勘察设计、施工等单位共同分析情况，解决问题，消除隐患，并形成记录。

**14.1.8** 从事预应力混凝土斜拉桥检测试验的单位，必须具备省（部）级建设行政主管部门颁发的资质证书和计量行政主管部门颁发的计量认证合格证书。

### 《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**14.1.2** 斜拉桥施工前应编制专项施工方案、施工设计和安全操作细则。

**14.1.4** 斜拉桥悬臂浇筑梁段混凝土所用牵索挂篮必须有施工设计，其强度、刚度和稳定性必须满足不同施工阶段施工荷载的要求。走行和浇筑混凝土时，倾覆稳定系数不得小于 2。挂篮正式施工前应试拼和进行载荷试验。

**14.1.5** 斜拉桥主梁施工时必须进行动态施工控制，即对梁体每一施工阶段的结果进行全程监控测试和验算，以确定下一施工阶段斜拉索张拉力值和主梁线形、高程及索塔位移控制量值。

**14.1.6** 测试索力所用的索力测试仪或频率仪在使用前必须经计量部门检定。

使用期间还必须按计量部门规定的检定周期定期检定。

#### 4.7 拱 桥

《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

**16.1.3** 拱桥施工前,必须根据设计文件内容,制定施工工艺设计、技术措施和编制施工组织设计。

**16.1.5** 吊装设备安装完毕,必须进行全面检查和试运转并符合施工工艺设计要求。

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**11.1.2** 拱桥施工前应根据设计文件及现场调查情况,编制专项施工方案、施工设计和安全操作细则。

**11.1.5** 拱肋的预拱度应按设计要求并根据跨度、拱架刚度、恒载等因素确定。

**11.1.6** 钢管混凝土拱桥施工过程中应按设计文件和施工技术方案进行线形监控。

**11.1.7** 吊装设备安装完毕应经全面检查合格和试运转正常后方可投入使用。

**11.1.8** 拱肋节段制作、拼装架设前应进行焊接工艺试验,评定合格后方可正式焊接。

#### 4.8 明桥面和桥梁附属设施

《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

**18.1.1** 明桥面铺设前应按桥上线路纵断面进行桥面枕木类型、刻槽深度布置图设计,并应符合有关规定。

**20.1.1** 施工单位应对防水层及沉降缝所用原材料按批次进行进场验收,并按现行国家标准作性能检验,其质量必须符合有关标准的规定。

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**16.1.2** 防水层不得在雨、雪和大风天气下施工,其施工材料和施工环境应符合设计要求。

**16.1.5** 混凝土保护层施工时,施工用具、材料应轻吊轻放,严禁碰伤已铺设好的防水层。

**16.1.6** 混凝土保护层浇筑完成后应保湿、保温养护。

## 4.9 涵 洞

《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

**19.1.5** 涵洞处路堤缺口填筑应在涵身结构达到设计强度后进行。填筑除符合铁道部现行《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414 桥涵缺口路基填筑有关规定外，必须从涵身两侧同时对称、水平、分层填筑，并碾压密实。当涵顶填土厚度超过 1.0 m 后，方可通行大型机械。涵身两侧 1 m 范围内的填土不得用大型机械施工，宜采用人工配合小型机械的方法夯填密实。

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**17.1.3** 涵洞进出口与既有沟床或道路应连接顺畅，排水系统应完善通畅。

**17.1.4** 涵洞与路基过渡填筑应在涵身结构达到设计强度后进行。填筑应从涵身两侧同时对称、水平、分层填筑，并碾压密实，涵身两侧 1 m 范围内的填土不得用大型机械施工，应采用人工配合小型机械的方法夯填密实。过渡段施工质量和检验应符合铁道部现行《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751 的规定。

**17.1.5** 渡槽的连接处应密封不漏水。

## 4.10 变 形 观 测

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**18.0.1** 桥涵工程沉降变形测量应符合铁道部现行《高速铁路工程测量规范》TB 10601 的有关规定。

**18.0.2** 变形测量基准点应选设在变形影响范围以外便于长期保存的稳定位置；工作基点在观测期间应稳定不变；变形观测点应设立在变形体上能反映变形特征的位置。

**18.0.3** 观测期间应对变形监测网设施和观测装置采取有效的保护措施，确保施工过程中不受扰动或破坏。

**18.0.5** 观测期内，墩台基础沉降实测值超过设计值 20% 及以上时，应及时会同建设、勘察设计等单位查明原因，必要时进行地质复查，并根据实测结果调整计算参数，对设计预测沉降进行修正或采取沉降控制措施。

## 5 隧 道

### 5.1 一 般 规 定

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**1.0.5** 高速铁路隧道工程施工必须执行国家法律法规及相关技术标准，严格按照设计文件进行施工，满足工程结构安全、耐久性能及系统使用功能要求，保证设计使用年限内正常运营。

**1.0.9** 高速铁路隧道工程的各类质量检测报告、检查验收记录和其他工程技术资料，必须按规定及时填写，并且严格履行责任人签字确认制度。隧道竣工时应根据施工特点编写单项和全面的施工技术总结。

**3.1.2** 高速铁路隧道工程应按下列规定进行施工质量控制：

1 工程采用的原材料、构配件和设备，施工单位和监理单位应按本标准的规定进行检验，不合格的不得用于工程施工。

2 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，施工单位应进行检查，并形成记录。

3 工序之间应进行交接检验，上道工序应满足下道工序的施工条件和技术要求；相关专业工序之间的交接检验应经监理工程师检查认可。未经检查或经检查不合格的不得进行下道工序施工。

《铁路隧道衬砌质量无损检测规程》TB 10233—2004

**1.0.4** 从事铁路隧道衬砌质量无损检测的单位及人员应具备相应资质、资格。

《铁路隧道监控量测技术规程》TB 10121—2007

**1.0.4** 监控量测应作为关键工序列入现场施工组织，施工中应认真实施。

### 5.2 洞 口 及 缓 冲 结 构 工 程

《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

**4.1.2** 边坡、仰坡开挖不得采用大爆破，开挖后应及时进行防护施工，山坡危石应清除干净，不留后患。

**4.1.7** 混凝土及砌体等砌筑工程基础必须置于稳固的地基上，基坑必须进行

隐蔽工程验收。

**4.1.8** 隧道门端墙和翼墙、挡土墙的反滤层、泄水孔、施工缝设置应符合设计要求。当隧道门挡土墙的泄水孔设计无规定时，施工应符合下列规定：

1 泄水孔应均匀设置，在每米高度上间隔 2 m 左右设置一个泄水孔。

2 泄水孔与土体间铺设长宽各为 300 mm、厚 200 mm 的卵石或碎石作疏水层。

**4.1.9** 模板及支（拱）架应根据结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行设计。模板及支（拱）架应具有足够的强度、刚度和稳定性，能承受所浇筑混凝土和砌体的重力、侧压力及施工荷载。

**4.1.12** 模板及支（拱）架拆除的时间、顺序及安全措施必须符合施工组织设计的规定。

### 《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**5.1.2** 隧道洞口边、仰坡应自上往下逐级分层开挖支护，不得采用洞室爆破，开挖后应及时完成边仰坡加固、防护及防排水工程施工。

**5.1.3** 边、仰坡施工过程中应随时检查地表及坡面情况，发现开裂、滑动等现象时应立即采取加固措施保证边、仰坡稳定和施工安全。

**5.1.4** 边、仰坡周围的排水沟、截水沟应在边、仰坡开挖前修建完成。隧道洞门的排、截水设施应与洞门工程同步施工，当端墙顶部水沟置于填土上时，必须将填土夯填密实。隧道洞口及缓冲结构物的排、截水工程应与路基排水系统合理连通。

**5.1.5** 隧道洞门及洞口段衬砌应尽早施工以保证洞口边、仰坡稳定。缓冲结构基础开挖时应与洞口工程配合施工，两者的基础必须置于稳固的地基上，基坑超挖部分应使用基础同级混凝土和基础同步浇筑。

**5.1.6** 模板及支（拱）架应根据结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行设计。模板及支（拱）架应具有足够的强度、刚度和稳定性，能承受所浇筑混凝土的重力、侧压力及施工荷载。

**5.1.7** 隧道洞门两侧的混凝土浇筑与墙背后回填应对称进行，不得对拱、墙衬砌产生偏压。结构背后应按设计要求分层回填密实。

**5.1.9** 软弱围岩隧道洞口应按设计完成超前支护后，方可开始正洞的施工。洞口段应及时形成封闭结构，严禁采用长台阶施工。

## 5.3 洞身开挖

### 《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

**5.1.5** 隧道施工采用钻爆法开挖时，应采用光面爆破或预裂爆破，并应根据地质条件、开挖断面、开挖方法、掘进循环进尺、钻眼机具和爆炸材料等进行钻爆设计，并根据爆破效果调整爆破参数。钻爆开挖不得危及衬砌、初期

支护，减少对围岩的扰动。

### 《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

- 6.1.2 隧道施工应进行超前地质预报，并作为一道工序纳入施工组织设计和施工管理中。超前地质预报应由专业人员实施。
- 6.1.3 隧道施工应根据监控量测数据及最终位移的预测，判定隧道围岩及初期支护的稳定状态，并动态调整开挖时围岩预留变形量。
- 6.1.5 洞身开挖应减少对围岩的扰动，并应严格控制超挖。
- 6.1.6 隧道施工采用钻爆法开挖时，应采用光面爆破。爆破前应根据地质条件、断面尺寸、开挖方法、循环进尺、钻眼机具和爆破材料等进行钻爆设计，施工中应根据爆破效果调整爆破参数。
- 6.1.7 隧道Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ级围岩地段、隧道浅埋、下穿建筑物及邻近既有线路地段等特殊地段爆破时，应检测振速，进行沉降观测，并采取措施控制爆破对围岩和邻近建筑物的扰动程度，或采用非爆破方法。
- 6.1.9 瓦斯隧道每月应至少检测一次洞内风速和风量。瓦斯工区必须采用电力起爆，必须采用煤矿许用电雷管和炸药。严禁反向装药起爆。
- 6.1.10 隧道洞内开挖土石方的弃置，应符合设计要求和环境保护、水土保持的有关规定，不得影响既有建筑物的安全，并应采取挡护措施防止弃渣流失对环境造成不良影响。
- 6.2.1 建设单位应组织超前地质预报设计文件审查和技术交底；审批超前地质预报实施大纲；监督检查超前地质预报实施情况，必要时对超前地质预报成果组织审查。
- 6.2.2 勘察设计单位应对隧道进行超前地质预报设计，分析和研究施工预报成果，并结合实际地质条件进行动态调整。
- 6.2.3 施工单位应负责预报实施大纲的编制；按建设单位审批后的方案组织施工预报的实施；及时向建设、设计、监理等相关各方提供预报成果。
- 6.2.4 监理单位应对预报实施全过程进行监理，核查施工单位现场人员、设备、数据采集、工作量等。
- 6.2.5 岩溶及富水破碎断层隧道，超前地质预报应采用以水平钻探为主的综合方法。软弱围岩及不良地质隧道应进行专项超前地质预报设计，及时收集分析预报资料，完善设计方案并指导施工。

## 5.4 支 护

### 《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

- 6.1.1 支护必须在隧道开挖后及时进行施作。
- 6.1.2 喷射混凝土严禁选用具有潜在碱活性骨料。

6.1.7 锚杆类型必须符合设计要求，中空锚杆的规格和性能指标必须符合《中空锚杆技术条件》TB/T 3209—2008 的规定，严禁采用药包锚杆代替中空锚杆。

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

7.1.1 隧道支护必须紧跟开挖及时施作，并应及早封闭成环。同时应按设计要求进行监控量测等相关作业。

7.1.2 采用分部开挖时，应在初期支护喷射混凝土强度达到设计强度的70%及以上时进行下一部分的开挖。

7.1.3 作业区应有良好的通风和照明装置，粉尘浓度不大于 $2\text{ mg/m}^3$ 。

7.1.4 软弱围岩隧道Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ级围岩初期支护封闭位置距离掌子面不得大于35 m。

7.1.5 黄土隧道开挖过程中应严格管理施工用水，避免浸泡初期支护拱（墙）脚土体。

7.1.6 双线Ⅳ、Ⅴ级围岩隧道台阶法施工时，应设置锁脚锚杆（管）、横向临时支撑或临时仰拱等控制拱（墙）脚位移的措施。

7.2.1 高速铁路隧道施工应及时进行监控量测，设计单位应进行监控量测设计，施工单位应编制监控量测实施细则。

7.2.3 监控量测必须设置专职人员并经培训后上岗。对周边建筑物可能产生严重影响的城市铁路隧道，应实施第三方监测。

7.2.5 监控量测应作为关键工序列入现场施工组织，施工中应认真实施。

7.2.7 隧道浅埋、下穿建筑物地段，地表必须设置监测网点并实施监测。

7.2.8 施工中应定期观察支护、二衬表面情况，对于有开裂、掉块、渗漏水等情况应分析原因，及时采取加固措施。

7.2.9 施工现场必须建立严格的监控量测数据复核、审查制度，保证数据的准确性。监控量测数据应利用计算机系统进行管理，由专人负责。如有监控量测数据异常，应及时采取补救措施，并做出详细记录。

7.3.3 喷射混凝土应采用湿喷工艺，特殊地质条件下工艺方法应符合设计要求。

7.3.4 喷射混凝土回弹料严禁重复使用。

7.3.6 隧道开挖后应及时初喷混凝土，混凝土终凝到下一循环爆破作业间隔不得小于3 h。

7.4.1 锚杆类型必须符合设计要求。

7.4.2 超前锚杆应与钢架连接牢固，一并受力。

7.4.3 中空锚杆应根据隧道的使用部位采用不同的注浆方法，中空锚杆的规格和性能指标应符合《中空锚杆技术条件》TB/T 3209 的规定，严禁采用药包锚杆代替中空锚杆。

7.4.4 系统锚杆应在喷射混凝土完成后施工，安装时必须设置垫板，垫板应

与基面密贴。

- 7.5.1 钢筋网应在岩面喷射一层混凝土后再铺挂。
- 7.6.2 钢架应在隧道开挖后或初喷射混凝土后及时进行架设。
- 7.6.3 钢架底脚应置于牢固的基础上，否则应设钢垫板或用混凝土填充。
- 7.6.4 钢架与围岩或初喷层间的间隙应采用喷射混凝土喷填密实。

## 5.5 衬 砌

### 《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

- 7.1.5 衬砌混凝土强度应按现行铁道行业标准《铁路混凝土强度检验评定标准》TB 10425 的规定检验评定，其结果必须符合设计要求。
- 7.1.7 对新选原料产地、同产地更换矿山或连续使用同一产地达两年时，粗、细骨料应做选料源检验，其检验内容包括：颗粒级配、坚固性、有害物质含量和碱活性检验。
- 7.1.11 在混凝土中掺用含氯盐类外加剂时，氯离子含量（按水泥质量百分率计）必须符合下列规定：
  - 1 混凝土结构中，不得大于 1.8%。
  - 2 处于干燥环境、常年有水或埋于地下的钢筋混凝土结构中，不得大于 0.3%。
  - 3 处于干湿交替状态或常年空气湿度大于 80% 的钢筋混凝土结构中，不得大于 0.12%。

### 《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

- 8.1.1 隧道竣工后的衬砌轮廓线严禁侵入设计轮廓线。
- 8.1.2 衬砌混凝土的强度、耐久性、耐腐蚀性、抗渗性及抗冻性必须符合设计要求。
- 8.1.5 对有含气量要求的混凝土，必须采取减水剂和引气剂双掺方式进行配制。
- 8.1.6 混凝土所用的原材料应按品种、规格和检验状态分别标识存放。骨料含泥量超标时必须冲洗合格方可入仓，严禁不合格骨料与合格骨料混放。
- 8.1.7 钢筋阻锈剂、混凝土表面涂层和防腐蚀面层所用材料等的品种、质量应符合设计要求和相关产品标准的规定。
- 8.1.9 拌和站的自动计量装置，计量系统应定期检定。搅拌机经大修、中修或迁移至新的地点后，应对计量器具重新进行检定。每一工班正式称量前，应对计量设备进行检查。
- 8.1.12 隧底混凝土施工前应清除基底虚渣、淤泥、积水和杂物。
- 8.1.15 初期支护、防水板、二次衬砌之间应相互密贴，防水板与二次衬砌



之间空隙应通过预留孔回填注浆，注浆应在衬砌混凝土达到设计强度后方可进行。注浆孔的预留和封闭处理应符合设计要求。

**8.1.16** 当工地昼夜平均气温连续3 d 低于5℃或最低气温低于-3℃时，应采取冬期施工措施；冬期施工期间，混凝土强度达到设计强度的40%之前，不得受冻；浸水冻融条件下的混凝土开始受冻时，其强度不得小于设计强度的75%。当工地昼夜平均气温高于30℃时，应采取夏期施工措施。

**8.1.18** 岩溶隧道二次衬砌施工前应检查隧道环向地质情况，不符合设计要求应及时采取注浆等措施进行加固处理，符合要求后方可施作二衬。当隧道内溶洞采取特殊构筑物通过时，相关构筑物应符合设计及相关验收标准要求。

**8.1.19** 无砟轨道铺设前，应对隧道变形进行观测，并对基础沉降作系统的评估，确认其工后沉降符合设计要求。

## 5.6 防水和排水

### 《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

**8.1.1** 隧道、明洞、辅助导坑排水应按要求与洞外排水系统合理连接。

**8.1.2** 隧道工程使用的防水材料应有产品合格证书和性能检测报告，材料的品种、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计要求。不合格的产品不得在工程中使用。

**8.1.5** 隧道防水应充分利用混凝土衬砌结构的自防水能力，混凝土衬砌抗渗等级设计无要求时，不得低于P6。

### 《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**11.1.1** 隧道衬砌和设备洞室的衬砌防水等级应达到一级防水标准。

**11.1.5** 隧道防水应充分利用混凝土衬砌结构的自防水能力，衬砌混凝土抗渗等级不得低于P8。

**11.1.6** 隧道衬砌背后采用防水板防水时，应对铺设防水板的基面进行检查，基面外露的锚杆头、钢筋头等尖硬物应割除，凹凸不平处应补喷、抹平；喷射钢纤维混凝土的表面铺设防水板前应补喷砂浆保护层，保证钢纤维不外露；局部渗水处应先进行处理。

**11.1.7** 铺设防水板应采用专用台车，焊缝应牢固，无渗漏。铺设时应预留充足的悬吊余量，保证二次衬砌时二衬、防水板、初期支护相互密贴，无空洞。

**11.1.8** 遇水膨胀材料存放应有严格的防潮措施，不得在洞内存放。

**11.1.10** 明挖隧道洞顶明挖坡面应采取防护措施，以防止地表水下渗和冲刷；明挖隧道洞顶回填土体表面应设隔水层，以防止地表水下渗，且表面应作成不小于1%的排水坡。

**11.1.11** 隧道、明洞、辅助坑道和缓冲结构应防止由于排水危及建筑物和农田水利设施等。

**11.1.12** 寒冷地区和严寒地区冬季有水隧道的冻害地段，应设置保温水沟、结构下深埋保温盲沟和防寒泄水洞和采用电加热等防寒措施，其结构形式与设置范围、位置、坡度以及抗冻性建筑和回填材料，均应符合设计及保温技术要求。

**11.1.13** 侧沟与中心水沟间横向导水管应顺直，以确保排水顺畅、便于维护，不应出现“倒虹吸”现象。

## 5.7 明 洞

《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

**11.1.2** 明洞地段的土石方开挖时，应采取控制爆破措施，避免大爆破影响边坡和仰坡的稳定。边坡和仰坡开挖后应按设计要求进行防护并应符合环境保护要求，保持水土。

**11.1.4** 明洞基础必须设置在稳定的地基上。施工时应符合下列要求：

- 1 偏压和单压明洞外边墙的基底，在垂直线路方向宜向内挖成 0.1: 1 的斜坡，提高边墙的抗滑力；
- 2 边墙地基松软时应采取增加承载力的措施；
- 3 深基础应核对地质条件，当挖至设计高程仍不符合设计要求时，应提出变更设计。

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**10.1.2** 明洞地段的土石方开挖时，不得采用大爆破，应采取控制爆破措施。

**10.1.3** 明洞开挖土石方的弃置不得影响既有建筑物的安全，并应符合环境保护和水土保持的有关规定。

**10.1.5** 明洞防排水的施工应符合本标准第 11.8、11.9 节的有关规定。

**10.1.6** 明洞与暗洞应连接良好，符合设计和规范要求。

## 5.8 加 固 处 理

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**4.1.1** 地表注浆施工前应根据设计要求进行注浆试验，确定工艺参数。

**4.1.4** 正在注浆的地区，其附近 30 m 以内不得进行爆破。

**4.1.5** 地表注浆不得污染环境和破坏周围水源。

**4.1.6** 地面注浆结束后，应按设计要求设置注后检查孔检查注浆效果，注浆

孔应封填密实。

4.2.1 井点降水应加强监测，防止地表沉降超限。施工中应有防止降水区域内建筑物和构筑物产生沉降和水平位移的措施。当采用回灌措施时应化验水质，不得污染地下水。

4.2.4 井点降水停止前，应验算涌水量和隧道结构的抗浮稳定性，当不能满足要求时，不得停泵。

4.3.1 旋喷桩施工前应在洞口选择有代表性的地段进行成桩工艺性试验（不少于3根），确定主要工艺参数方可施工。

4.3.2 高压旋喷桩进行隧底加固施工前，应进行单桩和复合地基承载力试验，以确认设计参数。

4.3.3 挤密桩施工中应进行地质核查，当发现地质条件与设计不符时，应及时向勘察设计单位反馈。

4.4.2 挤密桩施工前应在洞口选择有代表性的地段进行成桩工艺性试验（不少于3根），确定主要工艺参数后，方可进行施工。

4.4.3 挤密桩施工应及时进行单桩和复合地基承载力试验。

4.5.1 全断面帷幕注浆应设置止浆岩盘，厚度及位置符合设计要求。

4.5.2 注浆钻孔过程应核查地质变化情况。

4.5.4 注浆结束后应检查其效果，不合格者应补浆。检查合格后注浆钻孔及检查孔应封填密实。

4.5.5 预注浆固结体到达设计强度后方可开挖。

## 5.9 辅助坑道与附属洞室

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

9.1.1 坑道口边、仰坡开挖及地表恢复应符合环境保护和水土保持的有关规定及设计要求。

9.1.2 坑道口边、仰坡开挖不得采用大爆破。

9.1.3 辅助坑道口的截水、排水系统和防冲刷设施应在隧道施工前按设计要求完成。

9.1.4 辅助坑道与正洞的连接处应加强支护。

9.1.5 辅助坑道废弃时应按设计要求进行处理，设计无要求时应符合下列规定：

1 辅助坑道的洞口及与正洞的连接处宜用 M10 砌体封闭，封闭长度不小于1倍正洞洞径。

2 辅助坑道封闭前应作好排水设施，并应与隧道的排水设施相结合，形成完整、畅通的排水系统。

## 5.10 附属设施

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**12.1.2** 运营设施安装不得侵入隧道建筑限界。施工中预埋件位置、精度应符合设计要求，确保埋设牢固可靠。

**12.1.3** 照明灯具、电源箱、配线支架及各种附件应符合与接触网的带电安全距离要求。

**12.1.4** 管道支架和吊架的紧固件应有防松动保护措施。

**12.1.5** 标志标线应按设计要求定位准确、图像清晰、标示方向正确、文字醒目。

**12.1.8** 瓦斯隧道运营通风设施及自动监控系统功能的各项参数应满足设计要求。

## 5.11 盾 构

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**13.1.1** 采用盾构机法施工的高速铁路隧道质量必须达到设计要求的结构安全、耐久性和使用功能，主体结构质量满足设计使用年限内正常运营的需要。

**13.1.2** 采用盾构机法施工的高速铁路隧道应采用先进、成熟、科学的检验检测手段，质量数据必须真实可靠，全面反映工程质量状况。所用方法和仪器设备应符合相关标准的规定，仪器精度应能满足质量控制要求，质量检测人员和单位必须具有相应的资质。

**13.1.3** 盾构机法施工应根据地形、地质及水文地质条件，做好盾构机选型，合理确定技术参数，完善其设备配套。

**13.1.4** 施工中应做好地质预测预报，强化监控量测，及时收集、分析各类信息资料，实施信息化施工。

**13.1.5** 管片安装应按拼装设计进行，防止管片和防水密封条的损坏，管片背后充填豆砾石，注浆固结，保证管片背后孔隙充填密实，接缝防水满足设计和铁道部有关规定的要求。

**13.1.6** 施工前应对参加盾构施工的相关人员做好培训。重要岗位人员应持证上岗作业。参加验收的各方人员应经过专门培训。

## 5.12 TBM 掘进机

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**14.1.1** 采用掘进机法施工的高速铁路隧道工程质量必须达到设计要求的结

构安全、耐久性和使用功能，主体结构质量满足设计使用年限内正常运营的需要。

**14.1.2** 采用掘进机法施工的高速铁路隧道应进行地质条件适应性评估，并根据地质条件施工环境，工期需求，经济性等因素确定掘进机类型。施工中应进行超前地质预报。根据地质情况，确定掘进速度及推力。推进时，严格控制推进轴线，保证轴线偏差在允许范围内。

**14.1.3** 采用掘进机法的高速铁路隧道在施工中应根据超前地质预报及监控量测信息，调整掘进参数，控制推进姿态，优化支护参数，实施全过程的动态管理。

**14.1.4** 管片制作应采用工厂化生产，模具、原材料、结构耐久性、强度、防水等满足设计和铁道部有关规定的要求。

**14.1.5** 掘进机法隧道工程施工期间，应对邻近的建（构）筑物、地下管网等进行检测，对重要或有特殊要求的建（构）筑物，应根据需要采取必要的技术措施。

**14.1.6** 采用掘进机法施工的高速铁路隧道应采用先进、成熟、科学的检验检测手段，质量数据必须真实可靠，全面反映工程质量状况。所用方法和仪器设备应符合相关标准的规定，仪器精度应能满足质量控制要求，质量检测人员和单位必须具有相应的资质。

## 5.13 瓦斯隧道

### 《铁路瓦斯隧道技术规范》TB 10120—2002

**5.0.1** 瓦斯工区钻孔必须采取湿式钻孔；当作业地点附近 20 m 以内风流中瓦斯浓度达到 1.0% 时，必须停止钻孔作业。

**5.0.2** 瓦斯工区装药与爆破作业应符合下列规定：

- 1 爆破地点 20 m 内，风流中瓦斯浓度必须小于 1%；
- 2 爆破地点 20 m 内，矿车、碎石、煤砗等物体阻塞开挖断面不得大于 1/3；
- 3 通风应风量足，风向稳，局扇无循环风；
- 4 炮眼内煤、岩粉应清除干净；
- 5 炮眼封泥不足或不严不应进行爆破。

**5.0.3** 瓦斯工区的爆破作业必须采用煤矿许用炸药，并应符合下列规定：

- 1 低瓦斯工区岩层掘进，应使用安全等级不低于一级的煤矿许用炸药；
- 2 低瓦斯工区揭煤和煤层、半煤层掘进，应使用安全等级不低于二级的煤矿许用炸药；
- 3 高瓦斯工区爆破，应使用安全等级不低于三级的煤矿许用炸药；
- 4 有煤与瓦斯突出危险的地段爆破，应使用安全等级不低于三级的煤矿

许用含水炸药。

**5.0.4** 瓦斯工区爆破应使用煤矿许用瞬发电雷管或煤矿许用毫秒延期电雷管，并应使用防爆型发爆器起爆。不应使用导爆管或普通导爆管，严禁使用火雷管。使用煤矿许用毫秒延期电雷管时，从起爆到最后一段的延期时间不应超过 130 ms。

**5.0.6** 爆破网路和连线，必须符合下列要求：

1 必须采用串联连接方式。线路所有连结接头应相互扭紧，明线部分应包覆绝缘层并悬空。

2 母线与电缆、电线、信号线应分别挂在巷道的两侧，若必须在同一侧时，母线必须挂在电缆下方，并应保持 0.3 m 以上间距。

3 母线应采用具有良好绝缘性和柔软性的铜芯电缆，并随用随挂，严禁将其固定。母线的长度必须大于规定的爆破安全距离。

4 必须采用绝缘母线单回路爆破。

5 严禁将瞬发电雷管与毫秒电雷管在同一串联网路中使用。

**5.0.7** 电力起爆必须使用防爆型起爆器作为起爆电源，一个开挖工作面不得同时使用两台及以上起爆器起爆。

**5.0.8** 在低瓦斯工区和高瓦斯工区进行爆破作业时，爆破 15 min 后应巡视爆破地点，检查通风、瓦斯、煤尘、瞎炮、残炮等情况，遇有危险必须立即处理。在瓦斯浓度小于 1%，二氧化碳浓度小于 1.5%，解除警戒后，工作人员方可进入开挖工作面工作。瓦斯突出工区爆破作业应按本规范第 9.1.3 条第 3 款执行。

**6.1.1** 接近突出煤层前，必须对设计标示的各突出煤层位置进行超前探测，标定各突出煤层准确位置，掌握其赋存情况及瓦斯状况。

**6.2.1** 在瓦斯突出工区，石门揭穿前，应在工作面距煤层法线距离 5 m 以外，至少打 2 个穿透煤层全厚或见煤深度不少于 10 m 的钻孔，测定煤层瓦斯压力或预测煤层突出危险性。测定煤层瓦斯压力时，钻孔应布置在岩层较完整的部位。

**6.3.1** 经预测有煤与瓦斯突出危险时，施工单位应在揭煤前制定包括技术、组织、安全、通风、抢险、救护等技术组织措施。

**6.3.4** 钻孔过程中应加强工作面风流及回风道风流中瓦斯浓度检测，当排放工作面瓦斯浓度达到 1.5% 时，应立即撤出人员，切断电源，加强通风。

**6.4.1** 防突措施实施后，必须进行效果检验，以确认防突措施是否有效。防突措施效果检验应在距煤层 2.0 m 垂距的岩柱以外进行。

**6.5.1** 揭煤前应进行石门揭煤设计，其内容包括：揭开石门、半煤半岩等各阶段施工方法、支护手段、组织指挥、抢险救灾方案及安全措施等。

**7.2.4** 瓦斯隧道各开挖工作面必须采用独立通风，严禁任何两个工作面之间串联通风。

**7.2.9** 瓦斯隧道在施工期间，应实施连续通风。因检修、停电等原因停风

时,必须撤出人员,切断电源。恢复通风前,必须检查瓦斯浓度。当停风区中瓦斯浓度不超过1%,并在压入式局部通风机及其开关地点附近10 m以内风流中的瓦斯浓度均不超过0.5%时,方可人工开动局部通风机。当停风区中瓦斯浓度超过1%时,必须制定排除瓦斯的安全措施。回风系统内还必须停电撤人。只有经检查证实停风区中瓦斯浓度不超过1%时,方可人工恢复局部通风机供风的坑道中一切电气设备的供电。

**7.3.1** 压入式通风机必须装设在洞外或洞内新鲜风流中,避免污风循环。瓦斯工区的通风机应设两路电源,并应装设风电闭锁装置。当一路电源停止供电时,另一路应在15 min内接通,保证风机正常运转。

**8.1.2** 隧道内高瓦斯工区和瓦斯突出工区的电气设备与作业机械必须使用防爆型。

**8.1.5** 瓦斯工区内的配电变压器严禁中性点直接接地。严禁由洞外中性点直接接地的变压器或发电机直接向瓦斯隧道内供电。

**8.1.6** 凡容易碰到的、裸露的电气设备及其带动机械外露的传动和转动部分,都必须加装护罩或遮栏。

**8.3.5** 瓦斯工区内禁止高压馈电线路单相接地运行,当发生单向接地时,应立即切断电源。低压馈电线路上,必须装设能自动切断漏电路的检漏装置。

**8.3.6** 高瓦斯工区和瓦斯突出工区内的局部通风机和开挖工作面的电气设备,必须装设风电闭锁装置。当局部通风机停止运转时,应立即自动切断局部通风机供风区段的一切电源。

**8.3.7** 为了防止雷电波及隧道内引起瓦斯爆炸,必须遵守下列规定:

1 经由地面架空线路引入隧道内的供电线路,必须在隧道洞口处装设避雷装置;

2 由地面直接进入隧道内的轨道和露天架空引入(出)的管路,必须在隧道洞口附近将金属体进行不少于2处的集中接地;

3 通信线路必须在隧道洞口处装设熔断器和避雷装置。

**8.3.8** 隧道内36 V以上的和由于绝缘损坏可能带有危险电压的电气设备的金属外壳、构架等,都必须有保护接地,其接地电阻值应满足下列要求:

1 接地网上任一保护接地点的接地电阻值不得大于 $2\ \Omega$ ;

2 每一移动式或手持式电气设备与接地网间的保护接地,所用的电缆芯线的电阻值不得大于 $1\ \Omega$ 。

**9.1.3A** 瓦斯隧道施工必须建立瓦斯检查管理体系。体系中应包括瓦斯检查管理机构、瓦斯巡回检查及台账管理制度、瓦斯分级检查及管理制度。瓦斯浓度检查应覆盖隧道内所有区域,检查频次应符合下列规定:

1 低瓦斯工区每班至少2次;

2 高瓦斯工区每班至少3次;

3 有煤与瓦斯突出危险的地段,瓦斯涌出较大、变化异常的地段,应设专人经常检查;

4 长期停工后重新复工的作业面、处理隧道坍方的作业面，作业前必须先检查瓦斯浓度。

9.1.4 在瓦斯隧道顶部进行作业时，应随时检测作业范围的瓦斯浓度，尤其应注意检测塌空区、拱顶、脚手架顶、台车顶等易于形成瓦斯积聚且风流不易到达的地方，当瓦斯积聚体积大于 $0.5\text{ m}^3$ ，浓度大于2%时，附近20 m范围内必须立即停止作业，撤出人员，切断电源，进行处理。

9.1.5 在有煤尘爆炸危险的煤层开挖过程中，除加强通风外，放炮前后在开挖工作面附近20 m内必须喷雾洒水。

9.1.6 高瓦斯工区及瓦斯突出工区，不应进行电焊、气焊、喷灯焊接、切割等工作。当情况特殊不可避免时，必须制定安全措施，设专人进行检查和监督。在焊接、切割等工作地点前后各20 m范围内，不得有可燃物，风流中瓦斯浓度不得大于0.5%，作业点应至少配备2个灭火器和供水阀门，在作业完成前必须经专人检查，确认无残火后方可结束作业。作业完成后应喷水浇洒，并观察1 h。

9.1.9 机电设备应符合下列防爆安全规定：

1 瓦斯工区使用的光电测距仪及其他有电源的设备，应采用防爆型，当采用非防爆型时，在仪器设备20 m范围内瓦斯浓度必须小于1%。

2 安装后的机电设备，必须经过外观、防爆性能、操作性能的检查，合格后方可投入使用。

3 机电设备应重点检查专用供电线路、专用变压器、专用开关、瓦斯浓度超限与供电的闭锁、局扇与供电的闭锁情况。供电线路应无明接头，无接头连接不紧密或散接头，有漏电保护装置，有接地装置，电缆悬挂整齐，防护装置齐全等。

4 电动装砟、开挖等作业机械在操作中，防爆开关表面温度过高时应立即停止作业。

5 瓦斯工区使用蓄电池机车应遵守下列规定：

1) 司机离开座位时，必须切断电动机电源；

2) 机车和矿车必须定期检查和维修，保证防爆性能良好；

3) 机车的闸、撒砂装置，任何一项不正常或电气部分失去防爆性能时，不得使用该机车。

9.1.11 瓦斯工区进洞人员应遵守下列规定：

1 进入瓦斯隧道的人员必须在洞口进行登记；

2 严禁穿着易于产生静电的服装进入瓦斯工区；

3 进入瓦斯突出工区的作业人员必须携带个人自救器。



## 6 给水排水

《铁路给水排水工程施工质量验收标准》TB 10422—2011

**4.1.1** 钻井采用的泥浆，宜用黏土粉调制，当使用其他黏土材料时，必须先调制成泥浆再行使用。

**4.1.5** 管井安装完毕应及时洗井。

**7.4.2** 吸水管路应有不小于 5/1 000 仰向水泵的坡度，并应严密不漏气。变径管的斜面应向下。吸水管任何部分都不应高于泵的入口。

**8.1.6** 管沟开挖至设计高程后应对基底进行保护，并与建设单位提供的设计勘测资料相核对，经验槽合格后应及时进行铺管施工。

**15.1.1** 水塔塔身采用滑升模板施工时，滑模设备必须符合施工和安全要求。滑模架、输送系统、电器设施、安全保障系统及附属设备安装完毕后，必须进行调试和试运转，并应符合国家现行相关技术标准的有关规定。

**15.1.9** 垂直运输设备和机具必须经试运转检查合格。

**16.1.2** 水柜、水池混凝土除应符合设计规定的强度等级和抗渗、抗冻性能要求外，尚应符合下列规定：

4 混凝土中外加剂应符合现行国家标准的规定，六价铬盐、亚硝酸盐、氨盐及其他对人体有害的外加剂严禁用于生活饮用水贮水结构。

**16.1.6** 水池底板位于地下水位以下时，施工前应验算施工阶段的抗浮性。当不能满足要求时，必须采取抗浮措施。

**16.1.7** 与饮用水接触的防水层，所用材料应符合国家饮用水卫生标准的有关规定。

**20.1.5** 压力容器安装单位应具备相应的资质。

## 7 混 凝 土

### 7.1 一 般 规 定

《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424—2010

**1.0.5** 铁路混凝土与砌体工程施工必须执行国家法律法规及相关技术标准,严格按照设计文件进行施工,通过严格控制原材料、配合比、施工工艺、试验检测等措施,满足工程结构安全、耐久性能及系统使用功能要求,保证设计使用年限内正常运营。

**1.0.8** 铁路混凝土与砌体工程施工应制定相应的安全技术措施,严格遵守安全技术规程和相应的劳动卫生标准。

**1.0.11** 铁路混凝土与砌体工程施工中所采用的承包合同文件和工程技术文件等对施工质量的要求不得低于本标准的规定。当设计要求的质量指标高于本标准的规定时,应按设计要求办理。

**1.0.12** 铁路混凝土与砌体工程施工及验收人员应经过专门培训合格后方可上岗。

**3.1.3** 混凝土应采用自动化拌和站进行集中生产。混凝土拌和站应制动完备的质量管理制度、生产控制工艺和环境保护方案,主要工种操作人员应经专门培训合格,搅拌、检测设备和计量器具设置应符合要求,拌和站应经验收合格方可使用。

**3.1.5** 砌体砂浆应采用机械拌和,并应有配套的计量器具或装置。

**3.1.7** 混凝土与砌体工程施工质量应按下列规定进行施工质量控制:

1 工程采用的原材料、构配件,施工单位和监理单位应按本标准的规定进行检验,不合格的不得用于工程施工。

2 各工序应按施工技术标准进行过程控制,施工单位和监理单位应按本标准的规定进行全面检查,并形成记录。

3 工序之间应进行交接检验,上道工序应满足下道工序的施工条件和技术要求。相关专业工序之间的交接检验应经监理工程师认可,未经检查或经检查不合格的不得进行下道工序施工。

### 7.2 模 板 及 支 ( 拱 ) 架

《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424—2010

**4.1.2** 模板及支(拱)架应具有足够的强度、刚度和稳定性,连接牢固,

能承受所浇筑混凝土的重力、侧压力及施工荷载。

**4.1.3** 置于地基上的模板及支（拱）架，基础承载力必须符合设计要求，并应有防、排水或防冻胀措施。

**4.1.6** 施工过程中应对模板及支（拱）架进行检查和维护，发生异常情况时应及时处理。

**4.1.7** 模板及支（拱）架安装与拆除的顺序及安全措施应符合施工技术方案的规定。

### 7.3 钢 筋

《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424—2010

**5.1.1** 从事钢筋加工和焊（连）接的操作人员必须经考试合格，持证上岗。

**5.1.2** 钢筋正式焊（连）接前，应进行现场条件下的焊（连）接性能检验，合格后方可正式生产。

**5.1.5** 钢筋弯曲成型时，应按设计弯曲角度一次弯曲成型，不得反复弯折。

### 7.4 混 凝 土

《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424—2010

**6.1.3** 矿物掺和料应选用品质稳定的产品。在运输和存贮过程中应有明显标志，严禁与水泥等其他粉状材料混淆。

**6.1.7** 不同原材料应按品种、规格和检验状态分别标识存放。骨料含泥量超标时必须采用专用设备处理合格方可入仓，严禁不合格骨料与合格骨料混放。

**6.1.12** 混凝土拌制前，应测定砂、石含水率，并根据测试结果和理论配合比，确定施工配合比。应对首盘混凝土的坍落度、含气量、泌水率、匀质性和拌和物温度等进行测试。

**6.1.15** 混凝土运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间。

**8.1.5** 砂浆应具有适当的流动性和良好的和易性。砂浆应随拌随用，当运输或贮存过程中发生离析、泌水现象时，砌筑前应重新拌和。已凝结的砂浆不得使用。

**8.1.7** 砂浆砌体的砌筑必须采用挤浆法分层、分段浇筑，严禁采用灌浆法施工。

### 7.5 预 应 力

《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424—2010

**7.1.2** 预应力筋张拉设备应定期维护，测力传感器、仪表和量具应按检定周

期定期检定。张拉设备应配套标定，配套使用。当使用过程中出现异常现象或设备检修后，应重新标定。

**7.1.3** 后张法制梁台座和先张法张拉台座应有施工设计，其强度、刚度、稳定性和构造应能满足预应力筋张拉及放张、混凝土浇筑及养护、模板安装及拆除等施工各阶段施工荷载和施工操作要求。

**7.1.4** 预留孔道安装时应采取可靠的定位措施。

**7.1.5** 处于氯盐环境下的后张法预应力混凝土结构，预留孔道应采用塑料波纹管。

**7.1.6** 预应力筋张拉方法、放张顺序、控制应力应符合设计要求。后张法预制梁终张拉和先张法预制梁放张完成后应对梁体弹性上拱值进行实测。

**7.1.7** 后张法预应力筋张拉前，应对孔道摩阻损失、喇叭口摩阻损失和锚口摩阻损失进行实际测定；先张法折线配筋张拉前应对折线筋摩阻损失进行实际测定。根据实测结果对张拉控制应力作适当调整，同时还应根据实测预应力筋弹性模量计算预应力筋理论伸长值，并经监理单位和设计单位认可。

**7.1.9** 封锚（端）前，应按设计要求对锚具和预应力筋进行防锈防水处理，对封锚（端）处的梁端混凝土表面应进行凿毛。封锚（端）混凝土浇筑完成后应及时进行保湿保温养护，养护结束后，应按设计要求进行防水处理。

## 8 通信信息

### 8.1 一般规定

《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418—2003

5.1.6 中间站电源设备电源报警时,应及时排除故障,严禁强行送电。

6.1.2 安装防静电电路板时,须戴防静电手套,施工中严禁带电插、拔设备上的机盘。

《高速铁路通信工程施工质量验收标准》TB 10755—2010

19.1.3 电源系统验收合格之前,不得对负载供电。

### 8.2 有线通信

《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418—2003

8.2.4 区间电话的安装应符合下列规定:

1 区间通话柱的安装严禁侵入铁路建筑限界,并不得影响瞭望信号和标志(包括机箱开门时)。

12.1.3 电量传感器安装时严禁电压传感器输入端短路和电流传感器输出端开路;烟雾探测器至空调送风口边的水平距离不应小于1.5 m。

## 9 信 号

### 9.1 一 般 规 定

《铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10419—2003

**4.1.1** 工程开工前,应由工程建设单位组织设计单位、施工单位、交叉施工的相关单位、监理单位(在既有线还应包括运营单位的电务、车务、机务、工务、牵引供电、铁通等部门),对信号机位置、交叉施工的项目等进行定测。该定测结果作为施工单位施工的依据。

**7.1.1** 工程开工前,应由工程建设单位组织设计单位、施工单位、交叉施工的相关单位、监理单位(在既有线还应包括运营单位的电务、车务、机务、工务、铁通等部门),对电(光)缆径路、交叉施工的项目等进行定测。该定测结果作为施工单位施工的依据。

**10.1.1** 工程开工前,应由工程建设单位组织设计单位、施工单位、交叉施工的相关单位、监理单位(在既有线还应包括运营单位的电务、车务、机务、工务、铁通等部门),对室内外设备位置、交叉施工的项目进行定测。该定测结果作为施工单位施工的依据。

### 9.2 车 站 联 锁

《铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10419—2003

**12.1.1** 信号联锁设备,应以设计文件检查联锁,联锁关系必须符合设计要求。

### 9.3 其 他

《铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10419—2003

**4.1.2** 信号机的安装,应保证从列车、车列上不致于误认为邻线的信号机,并能使接近的列车、车列容易看清其信号显示为原则。

**4.1.3** 进路表示器机构的安装位置,应与其指示的线路开通方向一致;4个及其以上发车方向,进路表示器按设计灯光排列安装。矮型双机构的进路表

示器不得安装在禁止信号机构下部。

**6.1.1** 在轨道电路区段内,连接两轨条间具有导电性能的各种装置,应装设绝缘。在有音频信号的轨道电路区段,桥梁上沿两条钢轨铺设的两条护轮轨若相连接,应装设绝缘将其分割开。移频轨道电路,护轮轨长度大于200 m时,除护轮轨两端各装设绝缘外,每隔不超过200 m的距离在护轮轨上安装一轨端绝缘。

**6.1.3** 各种轨道电路轨旁设备任何部分均不得侵入限界(除车辆减速器、限界检查器、轨道接触器外)。

**8.1.2** 配线与端子的连接采用焊接或压接方式,并应符合下列要求:

1 焊接时严禁使用带有腐蚀性的焊剂,可使用酒精松香水作焊剂。

2 焊接必须牢固,焊点应光滑,无毛刺、假焊、虚焊现象。

3 采用压接方式时,应选用与芯线相配套的压接端子,且压接牢固。

4 压接线环及焊接端子片均应套有塑料软管保护,套管与线环或端子间松紧适度,套管长度应均匀一致。

《高速铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10756—2010

**4.1.2** 箱盒安装均不得侵入铁路建筑限界。

**5.1.2** 信号机及标志牌的安装位置应便于瞭望、无遮挡,并应保证不被误认为邻线的信号机或标志牌。

**5.1.3** 信号机及标志牌与基础连接螺栓应有防松措施。

**7.1.4** 轨旁设备与基础连接螺栓、轨道板上固定卡具螺栓等应采取防松措施。

## 10 电 力

### 10.1 变、配电所

《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

- 4.1.6 承受动力作用的断路器基础必须一次连续浇制完成。
- 5.1.3 变压器器身检查完后，必须用合格的变压器油进行冲洗，并清理油箱底部，不得留有杂物。
- 5.1.5 不同牌号的绝缘油或同牌号的新油与运行过的油混合使用前，必须做混油试验。
- 5.1.8 断路器弹簧操动机构安装与调整时，严禁将机构“空合闸”。
- 5.1.10 硬母线应采用冷弯弯制，严禁使用铁锤加工和电、气焊切割。

《高速铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10757—2010

- 4.1.7 硬母线应采用冷弯弯制，严禁使用铁锤加工和电、气焊切割。

### 10.2 架空电力线路

《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

- 8.1.2 铁路路基边坡开挖基坑时，应采取有效措施，确保路基安全，防止塌坍；严禁弃土污染道床。基础施工需爆破时应采用控制爆破，爆破必须由取得专业资格的人员完成，并作好安全防护。

### 10.3 低压配电及照明

《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

- 13.1.7 在爆炸和火灾危险环境使用的低压电缆和绝缘导线，其额定电压必须高于线路的额定电压，且不得低于500 V。
- 14.1.3 火灾危险环境中的移动式或携带式照明灯具的玻璃罩应有保护网。
- 15.1.2 安装熔断器及配装熔体的容量、规格、型号应符合设计要求，后备保护、限流、自复、半导体器件保护等有专用功能的熔断器，严禁代用替换。



**15.1.3** 裸露式滑接线若与司机室同侧安装，当工作人员上、下有碰触滑接线危险时，必须设有遮栏保护。

《高速铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10757—2010

**7.1.3** 安装熔断器及配装熔体的容量、规格、型号应符合设计要求，后备保护、限流、自复、半导体器件保护等有专用功能的熔断器，严禁代用替换。

## 10.4 电力远动系统

《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

**18.1.1** 电力远动系统测试过程中若需改线或重新设置板件地址及其他检查，必须断开装置电源开关，严禁带电拔、插板件。

《高速铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10757—2010

**9.1.2** 电力远动系统测试过程中若需改线或重新设置板件地址及其他检查，必须断开装置电源开关，严禁带电拔、插板件。

## 10.5 防雷与接地

《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

**19.1.2** 避雷针安装前应先将接地装置敷设好，避雷针组立后应立即用引下线与接地装置焊接牢固。

《高速铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10757—2010

**11.1.4** 避雷针安装前应先将接地装置敷设好，避雷针组立后应立即用引下线与接地装置焊接牢固。

## 11 电力牵引供电

### 11.1 牵引变电所

《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421—2003

- 4.1.3** 避雷针在安装前应先将接地装置敷设好，避雷针组立后应立即用引下线与接地装置焊接牢固。避雷器不得倒置、任意拆开、破坏密封和损坏元件。
- 4.1.8** 电气设备用绝缘油应进行电气强度试验和简化分析，不同牌号的绝缘油混合使用时，必须先做混油试验。
- 4.1.13** 同一电气设备的工作接地线和保护接地线必须分别设置，并直接与接地体（网）可靠连接，不得在与接地体（网）连接之前并联连接。
- 4.1.15** 牵引变电所电气传动试验，在受电前必须按设计说明书规定的全部功能进行检查验证。当牵引供电系统配备运动操作装置时，所有的传动试验项目，必须在电力调度中心进行确认及必要的操作验证。

《高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10758—2010

- 4.1.5** 硬母线应采用冷弯弯制，严禁使用铁锤加工和电、气焊切割。
- 4.1.6** 变压器器身检查、断路器现场组装、27.5 kV 及以上高压电缆头制作应在无风沙或雨雪，且空气相对湿度小于 70% 的天气进行，并应作好防尘、防潮措施。

### 11.2 接触网

《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421—2003

- 5.1.9** 预配件、零部件中所有螺栓应采用力矩扳手紧固，用于配合紧固的扳手应为专用扳手，严禁使用活口扳手。

《高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10758—2010

- 5.1.8** 上部安装时，应采用弹性吊索张力计、电动液压钳等专用工器具进行施工安装，所有预配件、零部件中螺栓应采用力矩扳手紧固，紧固力矩、防松措施应符合设计或产品技术要求。

### 11.3 牵引供电远动系统

《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421—2003

**7.1.7** 测试过程中若需改线或重新设置板件地址及其他检查，必须断开装置电源开关，严禁带电拔、插板件。

《高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10758—2010

**6.1.2** 测试过程中若需改线或重新设置板件地址及其他检查，必须断开装置电源开关，严禁带电拔、插板件。

---

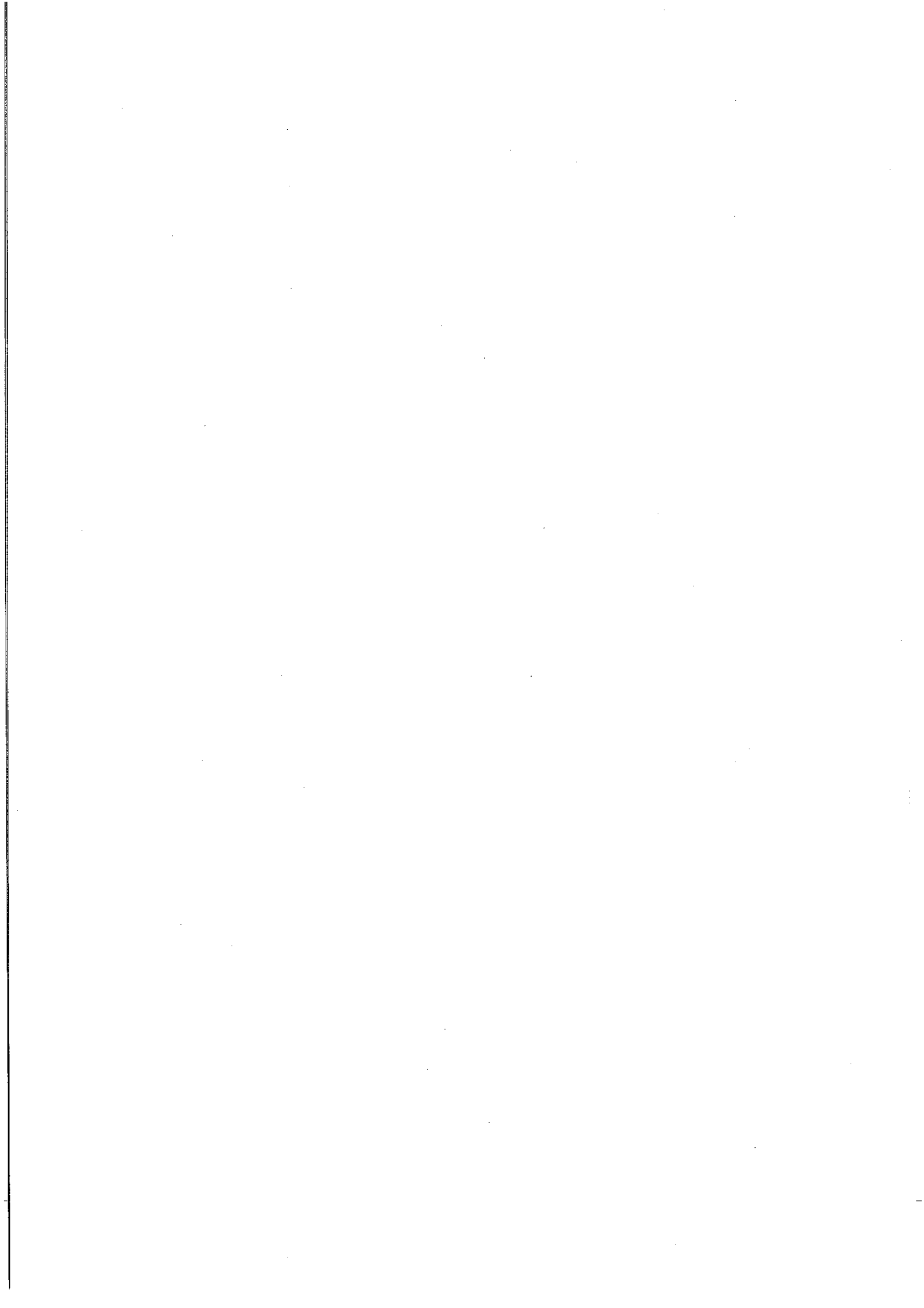
---

第三篇

质量验收

---

---



# 1 轨 道

## 1.1 一 般 规 定

《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413—2003

**3.1.3** 轨道工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程施工质量及验收应符合本标准和有关专业验收标准的规定；
- 2 工程施工质量应符合设计文件的要求；
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格，各种检查记录签证人员应报建设单位确认、备案；
- 4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行；
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并形成验收文件；
- 6 涉及结构安全的试块、试件和现场检验项目，监理单位应按规定进行平行检验、见证取样检测或见证检测；
- 7 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收；
- 8 对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测；
- 9 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应的资质；
- 10 单位工程的观感质量应由验收人员通过现场检查共同评定。

**3.3.5** 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测和抽样检测资料应完整；
- 4 主要功能的抽查结果应符合有关标准规范的规定；
- 5 观感质量验收应符合要求。

**3.3.7** 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10754—2010

**3.1.3** 高速铁路轨道工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本验收标准和相关专业验收标准的规定。

- 2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。
  - 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。各种检查记录签证人员应报建设单位确认、备案。
  - 4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。
  - 5 涉及结构安全的试块、试件和现场检验项目，监理单位应按规定进行平行检验、见证取样检测或见证检测。
  - 6 检验批的项目应按主控项目和一般项目进行验收。
  - 7 对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测。
  - 8 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应的资质。
  - 9 单位工程的综合质量应由验收人员通过检查共同评定。
- 3.3.5 单位工程质量验收合格应符合下列规定：**
- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格。
  - 2 质量控制资料应完整。
  - 3 实体质量和主要功能应符合相关标准、规范的规定和设计要求。
  - 4 观感质量验收应符合要求。
- 3.3.7 通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的分部工程、单位工程，严禁验收。**

## 1.2 无砟道床

《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413—2003

- 6.5.1 轨道板进场时应对型号、外观进行验收，其四周边角无破损和掉块，板体无可见裂纹，质量符合设计。**
- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
- 检验方法：查验产品合格证和质量证明文件、观察检查。
- 6.6.1 配制 CA 砂浆的水泥、乳化沥青、添加剂、铝粉、细骨料、水等原材料质量应符合产品标准规定。**
- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
- 检验方法：查验产品合格证和质量证明文件、观察检查。
- 6.7.1 支承块、长枕进场时，应对型号、外观进行验收，四周边角无破损、掉块，外观无可见裂纹，质量符合设计。**
- 检验数量：施工单位、监理单位全部检查。
- 检验方法：查验产品合格证和质量证明文件、观察检查。
- 6.8.1 隔离层材料进场时，应对其规格、品种、外观进行验收，其质量应符合设计及现行《铁路混凝土桥梁桥面 TQF— I 型防水层技术条件》TB/T 2965 规定。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位、监理单位查验产品合格证，观察检查。

**6.9.1** 防水层、保护层及伸缩缝所用材料进场时，应对其规格、品种、外观、尺寸进行验收，其质量应符合设计及现行《铁路混凝土桥梁桥面 TQF—I 型防水层技术条件》TB/T 2965 规定。

检验数量：同一厂家、品种、规格的卷材每 5 000 m 为一批，不足 5 000 m 亦按一批计。施工单位每批抽检 3 卷；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位查验产品合格证、观察检查、尺量；监理单位查验产品合格证并见证检测。

《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10754—2010

**6.4.10** 充填层砂浆施工环境温度应在 5℃ ~ 35℃ 范围内。当天最低气温低于 -5℃ 时，全天不得进行砂浆灌注。

检验数量：每班检查一次。

检验方法：施工单位测温，监理单位见证检查。

**7.2.13** 支承层 28 d 单个芯样抗压强度不应小于 6 MPa，28 d 单组芯样抗压强度不应小于 8 MPa，28 d 芯样抗压强度平均值应大于 10 MPa。

检验数量：施工单位每 500 m 检验一次，监理单位按施工单位检验数量的 10% 进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位试验检验，监理单位见证检验。

**7.2.14** 浇筑完成的支承层在 7 d 内不得受冻，当气温低于 0℃ 时，应采取保温措施。

检验数量：施工单位每班检查。监理单位按施工单位检验数量的 10% 进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位测温、监理单位见证检查。

**7.8.6** 充填层砂浆施工环境温度应在 5℃ ~ 40℃ 范围内。当天最低气温低于 -5℃ 时，全天不得进行砂浆灌注。

检验数量：每班检查一次。

检验方法：施工单位测温；监理单位见证检查。

**8.5.6** 精确调整后轨排几何形位允许偏差应符合表 8.5.6 的规定。

表 8.5.6 轨排几何形位允许偏差

序号	项 目	容 许 偏 差	备 注
1	轨 距	±1 mm	相对于标准轨距 1 435 mm
		1/1 500	变化率



续表 8.5.6

序号	项 目		容 许 偏 差	备 注
2	轨向		2 mm	弦长 10 m
			2 mm/测点间距 8a(m)	基线长 48a(m)
3	高低		2 mm	弦长 10 m
			2 mm/测点间距 8a(m)	基线长 48a(m)
4	水平		2 mm	不包含曲线、缓和曲线上的超高值
5	扭曲(基长 3 m)		2 mm	包含缓和曲线上由于超高顺坡所造成的扭曲量
6	轨面高程	一般情况	± 2 mm	
		紧靠站台	+2 0 mm	
7	轨道中线		2 mm	
8	线间距		+5 0 mm	

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位采用全站仪及轨道几何状态测量仪连续检测，监理单位见证检测。

### 1.3 有砟道床

#### 《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413—2003

**5.2.1** 底砟进场时应对其品种、外观等进行验收，其质量应符合现行《铁路碎石道床底砟》TB/T 2897 的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位、监理单位检查生产检验报告和产品合格证，观察检查。

**5.3.1** 道砟材质应符合现行《铁路碎石道砟》TB/T 2140 的规定。

检验数量：同一产地、同一级别的道砟，每 50 000 m<sup>3</sup> 为一批，不足 50 000 m<sup>3</sup> 时亦按一批计。施工单位每批抽检一次，监理单位全部见证检测。

检验方法：施工单位按现行《铁路碎石道砟》TB/T 2140 中规定的方法进行检验，监理单位见证检测。

**5.3.2** 道砟进场时应对其品种、级别、外观等进行验收，其质量应符合现行《铁路碎石道砟》TB/T 2140 的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位、监理单位全部检查生产检验报告和产品合格证。

《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10754—2010

**12.2.1** 道砟材质应符合现行铁道行业标准《铁路碎石道砟》TB/T 2140—2008 的相关规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查验建场检验证书、生产检验证书和产品合格证，必要时建设单位、施工单位和监理单位共同对采石场进行见证取样检测。

**12.2.2** 道砟进场上道前的粒径级配、颗粒形状及清洁度应符合现行铁道行业标准《铁路碎石道砟》TB/T 2140—2008 的相关规定。

检验数量：同一产地、品种且连续进场的道砟，每 5 000 m<sup>3</sup> 为一批，不足 5 000 m<sup>3</sup> 时亦按一批计。施工单位每批抽检 1 次；监理单位按施工单位检验次数的 20% 进行见证检验。

检验方法：施工单位采用筛分、专用量规检测或特定检验；监理单位进行见证检验，并检查施工单位检验报告。

**12.2.3** 铺轨前道床密度不应低于 1.6 g/cm<sup>3</sup>。

检验数量：施工单位道床密度每 5 km 抽检 5 处，每处测 2 个点位；监理单位按施工单位检验次数的 20% 进行见证检验。

检验方法：施工单位检算碾压机械压强，用道床密度仪或灌水法检测道床密度；监理单位检查施工单位检算资料和检测记录，并进行见证检测。

**12.3.3** 道床经分层上砟整道达到初期稳定阶段时，力学参数应符合以下规定：道床支承刚度不应小于 70 kN/mm，道床横向阻力不应小于 7.5 kN/枕。

检验数量：施工单位以 5 km 作为一个检验批，每 1 km 检测 2 根轨枕，求平均值；监理单位按施工单位检验次数的 20% 进行见证检验。

检验方法：施工单位用专用仪器检测；监理单位检查施工单位检测记录，并进行见证检测。

## 1.4 道 岔

《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413—2003

**9.2.3** 查照间隔（辙叉心作用面至护轨头部外侧的距离）不得小于 1 391 mm；护背距离（翼轨作用面至护轨头部外侧的距离）不得大于 1 348 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量。

**9.2.5** 无缝道岔内锁定焊及与无缝线路锁定焊连时，必须在设计锁定轨温范围内进行。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位用轨温计测定并记录；监理单位旁站监理。

**9.3.3** 查照间隔（辙叉心作用面至护轨头部外侧的距离）不得小于1 391 mm；护背距离（翼轨作用面至护轨头部外侧的距离）不得大于1 348 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量。

《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10754—2010

**10.6.7** 道岔（直向）平顺度铺设精度应符合表 10.6.7 的规定。

表 10.6.7 道岔（直向）平顺度铺设精度标准

	高低	轨向	水平	扭曲(3 m)	轨 距	
幅值(mm)	2	2	2	2	±1	变化率 1/1 500
弦长(mm)	10		—			

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位用轨道几何状态测量仪检测；监理单位见证检测。

**10.6.8** 直（曲）尖轨第一牵引点前与曲（直）基本轨密贴，缝隙不应大于0.5 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量。

**10.6.9** 转辙器部分最小轮缘槽不得小于65 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量。

**10.6.10** 心轨尖端至第一牵引点处与直（曲）基本轨密贴，缝隙不应大于0.5 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量。

**10.6.11** 查照间隔（辙叉心作用面至护轨头部外侧的距离）不得小于1 391 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量。

**13.3.3** 道床密度不应低于1.7 g/cm<sup>3</sup>。

检验数量：施工单位道床密度每组道岔抽检3个点位；监理单位全部见证检测。

检验方法：施工单位检测道床密度；监理单位检查施工单位检测记录，并进行见证检测。

**17.1.10** 道岔尖轨及可动心轨、辙叉和钢轨伸缩调节器尖轨，应采用道岔打

磨列车或手工操作的钢轨波纹研磨机进行打磨，严禁用普通打磨列车打磨。

## 1.5 无缝线路

《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413—2003

**7.1.1** 钢轨焊接应按照《钢轨焊接》TB/T 1632.1~4—2005 的规定进行型式检验和生产检验，检验不合格，严禁施焊。

**7.2.3** 钢轨焊头应进行探伤检查。焊头不得有未焊透、过烧、裂纹、气孔夹渣等有害缺陷。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位观察检查、超声波探伤仪检查；监理单位检查施工单位探伤检查记录，并进行平行检验。

**7.3.1** 长钢轨的类型、规格、质量应符合设计规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查验产品合格证、质量证明文件，观察检查。

**7.3.3** 钢轨胶接绝缘接头的类型、规格应符合设计要求，质量应符合现行《胶接绝缘钢轨技术条件》TB/T 2975 要求；其他高强度绝缘钢轨接头应符合相关技术条件。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位查验产品合格证、观察检查、尺量并检测接头绝缘性能；监理单位查验产品合格证及施工单位检测记录、并进行平行检验。

**7.5.2** 钢轨焊头探伤检查应符合本标准第 7.2.3 条规定。

**7.6.2** 线路锁定时，实际锁定轨温必须在设计锁定轨温范围内。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位用轨温计测定并记录；监理单位检查施工单位记录，并旁站监理。

《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10754—2010

**16.5.3** 线路锁定时，实际锁定轨温应在设计锁定轨温范围内，相邻单元轨节间的实际锁定轨温之差不得大于 5℃，同一单元轨节左右股钢轨的实际锁定轨温差不得大于 3℃，同一区间内单元轨节的最高与最低实际锁定轨温之差不得大于 10℃。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位用轨温计测定并记录；监理单位检查施工单位记录，并旁站监理。

## 1.6 有缝线路

《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413—2003

**8.2.7** 每千米轨枕铺设数量及规格、型号应符合设计规定。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位平行检验 10%。

检验方法：对照设计文件、点数。

**8.3.3** 在信号机处的两钢轨绝缘接头应为相对式，轨缝不得小于 6 mm。位置应符合设计及下列规定：

1 出站（包括出站兼调车）信号机处绝缘接头可设在信号机前方 1 m 至后方 6.5 m 范围内；

2 调车信号机处绝缘接头可设在信号机前方 1 m 至后方 1 m 范围内；

3 安装在警冲标内方的钢轨绝缘接头除渡线外，应安装在距警冲标计算位置不小于 3.5 m、距警冲标实际位置不大于 4 m 的范围内；

4 绝缘接头不得设异型接头。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、尺量。

**8.3.4** 下列位置不得有钢轨接头：

1 明桥面小桥的全长范围内；

2 钢梁端部、拱桥温度伸缩缝和拱顶等处前后各 2 m 范围内；

3 钢梁的横梁顶上；

4 设有温度调节器的钢梁的温度跨度范围内；

5 道口范围内。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、尺量。

**8.4.4** 线路整道后混凝土枕道床力学参数应达到以下标准：横向阻力不小于 6.5 kN/枕；支承刚度不小于 60 kN/mm。

检验数量：施工单位正线每 2 km 抽检 1 处，大桥、特大桥及 100 m 以上隧道各增加一处，每处 4 根轨枕，分别取平均值；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位用专用仪器测试；监理单位见证检测。

## 1.7 钢轨伸缩调节器

《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413—2003

**9.5.2** 钢轨伸缩调节器铺设位置应符合设计规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位对照设计图纸、尺寸；监理单位检查施工单位检查记录，并观察检查。

《高速铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10754—2010

**15.2.2** 钢轨伸缩调节器铺设时应按表 15.2.2 规定确定调节器的铺设位置。铺设位置的控制里程与设计图位置的允许偏差为  $\pm 20$  mm。

表 15.2.2 钢轨伸缩调节器铺设位置

类 型	铺 设 位 置 控 制
单向调节器	第一块双轨垫板的枕中心(尖轨尖端附近)
双向调节器	调节器其中一端的第一块双轨垫板的枕中心(尖轨尖端附近)

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位测量，监理单位见证检查。

## 1.8 轨道附属设备

《铁路轨道工程施工质量验收标准》TB 10413—2003

**10.1.3** 道口范围内不得有钢轨接头，不能避免时，应予焊接。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 2 路 基

### 2.1 一 般 规 定

#### 《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414—2003

##### 3.1.3 路基工程施工质量应按下列规定进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本标准和铁道部现行有关标准的规定。
- 2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录表签证人员应报建设单位确认、备案。
- 4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位组织验收，并应形成验收文件。地基处理等重要分部工程验收时，勘察设计单位应派人参加。
- 6 涉及结构安全的试块、试件和现场检验项目，监理单位应按规定进行平行检验、见证取样检测或见证检测。
- 7 检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收。
- 8 对涉及结构安全和使用功能的部分工程应进行抽样检测。
- 9 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应的资质。
- 10 单位工程的观感质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

##### 3.3.5 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整；
- 4 主要功能的抽查结果应符合有关标准规范的规定；
- 5 观感质量验收应符合要求。

##### 3.3.7 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

#### 《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

##### 3.1.3 高速铁路路基工程施工质量验收应符合下列规定：

- 1 工程施工质量应符合本标准和现行有关标准的规定。
- 2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格；各种检查、记

录、签证人员应报建设单位确认、备案。

4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。

3.3.5 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格。
- 2 质量控制资料应完整。
- 3 实体质量和主要功能应符合相关标准规定和设计要求。
- 4 观感质量验收应符合要求。

3.3.7 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

## 2.2 地基处理

《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414—2003

4.1.3 当路堤高度小于 2.5 m 时，其地基压实质量应符合本标准附录 B 的规定。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 4 个点；监理单位每 200 m 见证检验 2 个点。

检验方法：根据地基土的类别，其检验方法应符合本标准第 6.1.6 条的规定。

附录 B 路基基床的压实标准

层 位	填 料 类 别 铁 路 等 级 压 实 指 标	细粒土、粉砂、改良土		砂类土(粉砂除外)		砾石类		碎石类		块石类	
		I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级
		基床表层	压实系数 $K$	—	(0.93)	—	—	—	—	—	—
地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)			(100)	—	110	150	140	150	140	—	—
相对密度 $D_r$	—		—	—	0.8	—	—	—	—	—	—
孔隙率 $n$ (%)	—		—	—	—	28	29	28	29	—	—
基床底层	压实系数 $K$	(0.93)	0.91	—	—	—	—	—	—	—	—
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	(100)	90	100	100	120	120	130	130	150	150
	相对密度 $D_r$	—	—	0.75	0.75	—	—	—	—	—	—
	孔隙率 $n$ (%)	—	—	—	—	31	31	31	31	—	—

注：细粒土、粉砂、改良土一栏中，有括号的仅为改良土的压实标准，无括号的为细粒土、粉砂、改良土的压实标准。



**4.2.3 换填所用的填料种类、质量、使用范围应符合设计要求。**

检验数量：施工单位每换填 10 000 m<sup>3</sup> 时检查 2 组，每增加 5 000 m<sup>3</sup>，增加 1 组检验；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：检查产品质量证明文件及抽样试验。

**4.2.6 换填地基的压实标准应符合设计要求。路堤高度小于基床厚度的低路堤，设计需换填时，其换填后的地基压实质量应符合本标准附录 B 的规定。**

检验数量：施工单位每 100 m 换填层等间距检查 4 点；监理单位每 200 m 换填层见证检验 2 点。

检验方法：根据换填填料的种类，检验方法应符合本标准第 6.1.6 条规定。

**4.3.2 抛填所用片石应坚硬、不易风化，其截面最小尺寸 $\geq 0.15$  m，母岩饱和抗压强度应符合设计要求。**

检验数量：施工单位对每一个料场检测 3 组试件，材料发生较大变化时应重新检验；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：观察、尺量、试验室做抗压强度试验。

**4.3.3 抛填片石地基经碾压或夯击密实后，其地基系数应符合设计要求。**

检验数量：施工单位每 100 m 检查 2 点；监理单位每检验批见证检验 2 点。

检验方法： $K_{30}$  荷载试验。

**4.4.9 高压旋喷桩桩体无侧限抗压强度应符合设计要求。**

检验数量：施工单位检查 2%，且不少于 2 根；监理单位按施工单位检查数的 20% 见证检验，且不少于 1 根。

检验方法：在桩顶 1 m 以下截取设计规定龄期的试件做无侧限抗压强度试验，或采用钻芯取样法在桩径方向 1/4 处、桩长范围内垂直钻芯，取 3 个不同深度的芯样试件做无侧限抗压强度试验。

**4.4.10 高压旋喷桩复合地基承载力应符合设计要求。**

检验数量：总桩数的 2‰，监理单位见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

**4.5.11 浆体喷射搅拌桩桩体强度应符合设计要求。**

检验数量：施工单位检查总根数的 2%，且不少于 2 根；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验，且不少于 1 根。

检验方法：在桩顶 1 m 以下截取设计规定龄期的试件做无侧限抗压强度试验，或采用钻芯取样法在桩径方向 1/4 处、桩长范围内垂直钻芯，取 3 个不同深度的芯样试件做无侧限抗压强度试验。

**4.5.12 浆体喷射搅拌桩复合地基承载力应符合设计要求。**

检验数量：总桩数的 2‰，监理单位见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

**4.6.10** 粉体喷射搅拌桩桩体强度应符合设计要求。其质量验收应符合本标准第4.5.11条的规定。

**4.6.11** 粉体喷射搅拌桩复合地基承载力应符合设计要求。

检验数量：总桩数的2‰，监理单位见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

**4.7.3** 砂桩所用的砂料应为渗水率较高的中粗砂、砾砂，细度模数为2.3~3.7，含泥量≤5%。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的砂料，每10 000 m<sup>3</sup>为一批，不足10 000 m<sup>3</sup>亦按一批计。施工单位每批检验一组砂样；监理单位按施工单位抽检次数的10%分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：检查产品质量证明文件及抽样试验。

**4.7.8** 砂桩桩身密度应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总根数的2%，且不少于2根；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验，且不少于2根。

检验方法：砂桩施工完毕，达到规定静置时间后，对桩身密度采用圆锥动力触探方法（ $N_{63.5}$ ）检测，自桩顶以下2.0 m开始计数。

**4.7.9** 砂桩复合地基承载力应符合设计要求。

检验数量：总桩数的2‰，监理单位见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

**4.8.4** 碎石桩所用的碎石进场应按批进行检验，碎石粒径为20~50 mm，含泥量≤5%。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的碎石，每3 000 m<sup>3</sup>为一批，不足3 000 m<sup>3</sup>亦按一批计。施工单位每批检验一组；监理单位按施工单位抽检次数的10%分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：检查产品质量证明文件及抽样试验。

**4.8.8** 碎石桩的桩身密度应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查2%，且不少于2根；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验，且不少于1根。

检验方法：桩身密度采用圆锥动力触探方法检测（ $N_{63.5}$ ），自桩顶以下2.0 m开始记数。

**4.8.9** 碎石桩复合地基承载力应符合设计要求。

检验数量：总桩数的2‰，监理单位见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

**4.9.7** 挤密桩桩孔填夯密实度应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查挤密桩总根数的2%，且不少于3根；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验，且不少于1根。

检验方法：动力触探（ $N_{10}$ ， $N_{63.5}$ ）或设计指定的方法。

**4.9.8 挤密桩复合地基承载力应符合设计要求。**

检验数量：总桩数的2‰，监理单位见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

**4.10.4 袋装砂井砂料进场时应按批进行检验，砂料应为渗水率较高的风干中、粗砂，细度模数为2.3~3.7，含泥量<3%。**

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的砂料每5 000 m<sup>3</sup>为一批，不足5 000 m<sup>3</sup>亦按一批计。施工单位每批检验一组，更换砂料场时，必须重新检验；监理单位按施工单位抽检次数的10%分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：观察，检查产品质量证明文件及抽样试验。

**4.11.5 塑料排水板的品种、规格、质量应符合设计要求，进场时应进行现场验收。**

检验数量：同一产地、厂家、品种且连续进场的塑料排水板每10万m为一批，不足10万m亦按一批计。对芯板的材料、单位长度重量，施工单位每批检验1组；监理单位按施工单位抽检次数的10%分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：检查产品质量合格证，对芯板的单位长度重量、抗拉强度、伸长率、纵向通水率以及滤膜的单位面积重、抗拉强度、渗透系数、等效孔径等性能进行试验。

**4.12.4 土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求。进场时应进行现场验收，并对其技术性能进行检验。**

检验数量：同一产地、厂家、品种且连续进场的土工合成材料每30 000 m<sup>2</sup>为一批，不足30 000 m<sup>2</sup>时也按一批计。施工单位每批检验1组；监理单位按施工单位抽检次数的10%分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：施工单位查验产品质量合格证，对材料的抗拉强度等性能进行试验；监理单位检查试验报告并进行平行检验。

**4.13.3 砂垫层应采用中、粗、砾砂，其含泥量不得大于5%；碎石垫层应采用未风化的碎（卵）石和砾石，最大粒径不得大于50 mm，其含泥量不得大于5%，且不含草根、垃圾等有机杂物。垫层用砂、碎石进场时应进行进场验收，并对其杂质含量和粒径级配进行检验。**

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的砂每10 000 m<sup>3</sup>、碎石每3 000 m<sup>3</sup>为一批，不足上述数量时亦为一批。施工单位每批检验1组；监理单位抽检次数的10%分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：筛析法、有机质含量试验；草根、垃圾采用观察。

**4.13.4 砂、碎石垫层应分层碾压，其压实质量应符合设计要求，其检验数量和方法应符合本标准第5.1.6条的规定。**

**4.14.7 强夯加固地基的承载力应符合设计要求。检验深度不小于设计处理深度，检验时间应符合设计规定。必要时，设计单位、监理单位、施工单位**

共同确认检验结果。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 3 个断面，每个断面左、中、右各 1 点；监理单位见证检验 1 个断面。

检验方法：每个断面做动力触探试验 2 点（贯入深度  $< 4$  m 的一般黏性土或黏性素填土采用  $N_{10}$ ，砂土或碎石土采用  $N_{63.5}$ ）；做静力触探试验 1 点。

**4.15.7** 重锤夯实加固地基的承载力应符合设计要求，其质量检验应符合本标准第 4.14.7 条的规定。

**4.16.4** 密封膜、排水滤管的种类、规格及质量应符合设计要求，进场时应进行现场验收，并对其技术性能进行检验。

检验数量：同一产地、厂家、品种且连续进场的密封膜每 10 000  $m^2$ 、排水滤管每 10 000 m 为一批，不足上述数量时亦按一批计。施工单位每批检验 1 组；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：每批密封膜中随机取两卷，每卷各截取 2  $m^2$  做 1 组密封性能试验；每批排水滤管中随机截取 2 段，每段各 1.0 m 做 1 组物理性能试验。

**4.16.8** 真空预压后的总沉降量应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查全部沉降观测点；监理单位按全部沉降观测点的 20% 见证检验。

检验方法：水准测量。

**4.17.5** 堆载预压后的总沉降量应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查全部沉降观测点；监理单位按全部沉降观测点的 20% 见证检验。

检验方法：水准测量。

**4.18.3** 隔断层填料应符合设计要求，填料的检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

**4.18.5** 隔断层中各结构层应分层碾压，其压实质量应符合本标准第 5.1.6 条的有关规定。

**4.19.4** 复合土工膜品种、规格、质量应符合设计要求。进场时应进行现场验收，并对其技术性能进行检验。

检验数量：同一产地、厂家、品种且连续进场的土工合成材料每 30 000  $m^2$  为一批，不足 30 000  $m^2$  时也按一批计。施工单位每批检验 1 组；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：施工单位查验产品质量合格证，对其渗透系数、抗拉强度、顶破强度、等效孔径等性能进行试验；监理单位检查试验报告并进行见证检验或平行检验。

**4.19.5** 复合土工膜上、下砂垫层应采用级配良好的中、粗砂，其含泥量不得大于 5%，且不含草根、垃圾等有机杂物。进场时应进行现场检验，并对

其杂质含量和粒径级配进行检验。

检验数量：同一产地、厂家、品种且连续进场的砂每 10 000 m<sup>3</sup> 为一批，不足上述数量时亦为一批。施工单位每批检验 1 组；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：筛析法、有机质含量试验。

**4.19.8 复合土工膜上、下砂垫层的压实质量应符合本标准附录 C 的规定。**

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》TB 10102 的有关规定。

附录 C 路基基床以下路堤填筑层压实标准

填筑部位	压实指标	填料类别		细粒土、粉砂、改良土		砂类土(粉砂除外)		砾石类		碎石类		块石类	
		铁路等级		I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级
		I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级		
不浸水部分	压实系数 K	0.90	0.90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	地基系数 K <sub>30</sub> (MPa/m)	80	80	80	80	110	110	120	120	130	130	—	—
	相对密度 D <sub>4</sub>	—	—	0.7	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—
	孔隙率 n (%)	—	—	—	—	32	32	32	32	—	—	—	—
浸水部分及桥涵两端	压实系数 K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	地基系数 K <sub>30</sub> (MPa/m)	—	—	(80)	(80)	(110)	(110)	(120)	(120)	(130)	(130)	—	—
	相对密度 D <sub>4</sub>	—	—	(0.7)	(0.7)	—	—	—	—	—	—	—	—
	孔隙率 n (%)	—	—	—	—	(32)	(32)	(32)	(32)	—	—	—	—

注：1 括号内为砂类土（粉砂除外）、砾石类、碎石类、块石类中渗水土填料的压实标准。

2 路堤与桥台、路堤与涵洞、路堤与硬质岩石路堑连接处过渡段填料的压实标准应满足附录 B 中基床底层的规定。

**4.20.7 混凝土体（砌筑体）封闭的顶部应与路基基底面平齐，且搭盖洞口四周宽度不小于 0.2 m。**

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 砌体的砂浆、混凝土取试件 1 组，不足 100 m<sup>3</sup> 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次；施工单位对洞口封闭处理质量检查不少于 3 点；监理单位见证检验 1 点。

检验方法：观察、尺量。

**4.20.10 洞穴、陷穴注浆处理采取的岩芯无侧限抗压强度应符合本标准第 4.4.9 条的规定。**

**4.20.11** 洞穴、陷穴地基处理后,应对处理效果和质量进行检查。

检验数量:施工单位全部检验,监理单位见证检验。

检验方法:应符合现行《铁路工程物理勘探规程》TB 100013 方法的有关规定。

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**4.1.4** 原地面冲击碾压质量应符合设计要求。

检验数量:区间正线路基沿线路纵向连续长度每 100 m、站场路基折合正线双线每 100 m,施工单位抽样检验 4 点,至少有一点在碾压范围边线上。监理单位按施工单位抽检数量的 10% 平行检验,每工点至少 1 点。

检验方法:按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行检验。

**4.2.3** 换填所用的填料应符合设计要求。换填中粗砂或碎石的检验应符合本标准第 4.3.5 条、第 4.3.6 条的规定。换填普通填料的检验应符合本标准第 6.2.1 条的规定。换填改良土的检验应符合本标准第 6.3.1 条的规定。

**4.2.6** 换填基底开挖处理后的基底压实质量应符合设计要求。

检验数量:区间正线路基沿线路纵向连续长度每 100 m、站场路基折合正线双线每 100 m,施工单位抽样检验 3 点,其中线路中间 1 点,两侧距换填边缘 2 m 处各 1 点。监理单位平行检验 1 点。

检验方法:按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行检验。

**4.2.7** 换填填料分层压实质量应符合路基相应部位的设计要求。换填基床以下路基的检验应根据换填填料种类分别符合本标准第 6.2.3 条、第 6.3.5 条的规定,换填基床底层路基的检验应符合本标准第 9.1.9 条的规定,换填基床表层级配碎石的检验应符合本标准第 9.2.10 条的规定。

**4.3.5** 砂垫层应采用天然级配的中、粗、砾砂,不含草皮、树根等杂质,含泥量不应大于 5%,用作排水固结地基的砂垫层含泥量不应大于 3%。

检验数量:同一产地、品种、规格且连续进场的砂料,每 3 000 m<sup>3</sup> 为一批,不足 3 000 m<sup>3</sup> 时也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 组。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法:现场抽样检验砂子含泥量及颗粒级配。在施工过程中观察有无草皮、树根等杂质。

**4.3.6** 碎石垫层应采用级配良好的砾石或碎石,最大粒径不应大于 50 mm,含泥量不应大于 10%,且不含草皮、树根等杂质。

检验数量:同一产地、品种、规格且连续进场的砾石或碎石,每 3 000 m<sup>3</sup> 为一批,不足 3 000 m<sup>3</sup> 时也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 组。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法:在现场抽样检验砾石或碎石最大粒径、含泥量,并在施工过

程中观察有无草皮、树根等杂质及岩性变化情况。

**4.3.7** 土工合成材料的品种、规格及质量应满足设计要求，进场时应进行现场验收。

检验数量：同一厂家、品种、批号的土工合成材料，每  $1 \times 10^4 \text{ m}^2$  为一批，不足  $1 \times 10^4 \text{ m}^2$  也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 组。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查验每批产品出厂合格证、性能报告单。抽样检验土工合成材料的拉伸强度、延伸率、渗透系数或土工格栅的抗拉强度、延伸率、指定延伸率下对应的拉伸力。

**4.3.10** 采用砂垫层时，应碾压密实。采用碎石垫层时，路堤填高  $\leq 3.0 \text{ m}$ ，顶面压实质量应满足  $K_{30} \geq 150 \text{ MPa/m}$ ；路堤填高  $> 3.0 \text{ m}$ ，顶面压实质量应满足  $K_{30} \geq 130 \text{ MPa/m}$ 。

检验数量：区间正线路基沿线路纵向连续长度每 100 m、站场路基折合正线双线每 100 m，施工单位抽样检验 3 点，其中路基中间 1 点，两侧距路基边缘 2 m 处各 1 点。监理单位平行检验不少于 1 点。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法检验。

**4.4.6** 总夯沉量或最后两击平均夯沉量应满足设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：每夯一击用水准仪测量夯击点的夯沉量。

**4.4.7** 强夯（重锤夯实）加固地基的承载力和有效加固深度应满足设计要求。

检验数量：施工单位每一工点每  $3\,000 \text{ m}^2$  抽样检验 12 点，其中：标准贯入试验 6 点（或动力触探 3 点），静力触探试验 3 点，平板载荷试验 3 点。监理单位按施工单位检验数量的 50% 见证检验。勘察设计单位现场确认。

检验方法：按设计规定的检验时间进行标准贯入试验或动力触探试验、静力触探试验、平板载荷试验。

**4.5.4** 砂袋各项技术指标应符合设计要求，进场后应进行现场验收。

检验数量：同一厂家、同一批号且连续进场的砂袋，每  $10 \times 10^4 \text{ m}$  为一批，不足  $10 \times 10^4 \text{ m}$  时也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 次。监理单位按施工单位检验数量的 10% 平行检验，且不少于 1 次。

检验方法：查验每批产品出厂合格证、性能报告单，抽样检验砂袋原材料的规格、质量、条带拉伸强度、渗透系数、等效孔径。

**4.5.5** 灌入砂袋的砂应采用天然级配的风干中、粗砂，其中含泥量不应大于 3%。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的砂料，每  $3\,000 \text{ m}^3$  为一批，不足  $3\,000 \text{ m}^3$  时也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 次。监理单位按

施工单位抽检次数的 10% 见证检验，且不少于 1 次。

检验方法：在料场抽样检验砂子中含泥量，进行筛分试验，并在装袋过程中观察鉴别砂的风干程度。

#### 4.5.7 袋装砂井的打入深度应满足设计要求。

检验数量：施工单位抽样检验袋装砂井总数的 5%。监理单位平行检验砂井总数的 1%。

检验方法：测量套管上划出的深度控制线，并在施工过程中观察是否达到此控制标志。

#### 4.6.5 塑料排水板的品种、规格、质量应符合设计要求，进场时应进行现场验收。

检验数量：同一厂家、同一批号的塑料排水板，每  $10 \times 10^4$  m 为一批，不足  $10 \times 10^4$  m 时也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 次。监理单位按施工单位检验数量的 10% 见证检验，且不少于 1 次。

检验方法：查验每批产品出厂合格证、性能报告单，抽样检验芯板材料单位长度重量、厚度、宽度、抗拉强度、伸长率、纵向通水率和滤膜材料单位面积重、抗拉强度、渗透系数、等效孔径。

#### 4.6.7 塑料排水板插设深度应满足设计要求。

检验数量：施工单位抽样检验排水板总数的 5%。监理单位平行检验排水板总数的 1%。

检验方法：测量导管上划出的深度控制线，并检查施工中是否达到此控制标志。

#### 4.7.4 密封膜、排水滤管的种类、规格及质量应符合设计要求，进场时应进行现场验收。

检验数量：同一厂家、品种、批号的材料，密封膜每  $1 \times 10^4$  m<sup>2</sup> 为一批，不足  $1 \times 10^4$  m<sup>2</sup> 也按一批计，排水滤管每  $1 \times 10^4$  m 为一批，不足  $1 \times 10^4$  m 也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 次。监理单位按施工单位检验数量的 10% 见证检验，且不少于 1 次。

检验方法：查验每批产品出厂合格证、性能报告单，抽样检验密封膜的厚度、透气性能、拉伸强度和排水滤管的管径、壁厚、透水、渗滤、纵向排水性能及抗拉、抗压强度和环形刚度。

#### 4.7.11 真空预压卸载时间应根据观测资料和工后沉降推算结果，评估通过后方能卸载。

检验数量：全部检验。

检验方法：施工单位按评估要求分段提供观测资料，建设单位组织，设计、监理单位参加，评估单位进行卸载评估。

#### 4.8.4 堆载预压填筑过程中应同步进行地基沉降与侧向位移观测。堆载预压土的填筑速率应符合设计要求，保证路堤安全、稳定。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位抽样检验数量的



20% 见证检验。

检验方法：观察、测量。

**4.8.5** 堆载预压的土柱高度和土的密度应符合设计要求。

检验数量：施工单位按设计要求进行检验。监理单位全部见证检验。

检验方法：仪器测量，尺量，实测预压土的密度并计算各抽验段的预压荷载。

**4.8.6** 堆载预压卸载时间应根据观测资料和工后沉降推算结果，评估通过后方能卸载。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：施工单位按评估要求分段提供观测资料，建设单位组织，设计、监理单位参加，评估单位进行卸载评估。

**4.9.10** 砂桩 2 m 深度以下桩身密度应大于中密状态 ( $N_{63.5} \geq 10$ ) 或符合设计要求。碎石桩桩身密实度应符合设计要求。

检验数量：施工单位按砂（碎石）桩数量的 2% 抽样检验，且每检验批不少于 3 根。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：在砂（碎石）桩施工结束达到规定静置时间后，进行标准贯人或动力触探试验，自桩顶 2 m 以下开始计数。

**4.9.11** 砂（碎石）桩处理后的可液化土地基，桩间土的加固效果应满足设计要求。

检验数量：施工单位按砂（碎石）桩数量的 2% 抽样检验，且每检验批不少于 3 根。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：在砂（碎石）桩施工结束达到规定静置时间后，在桩等边三角形或正方形中心位置进行标准贯人、静力触探或动力触探试验，自探头达到地面 1 m 以下开始计数。

**4.9.12** 砂（碎石）桩处理后的复合地基承载力应满足设计要求。

检验数量：检测机构抽样检验总桩数的 2‰，且每工点不少于 3 根。监理单位全部见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

**4.10.4** 强夯置换采用的填料质量应满足设计要求。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的填料，每 3 000 m<sup>3</sup> 为一批，不足 3 000 m<sup>3</sup> 时也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 次。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验，且不少于 1 次。

检验方法：在料场抽样检验，按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法检验。

**4.10.6** 总夯沉量或最后两击平均夯沉量应满足设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：每夯一击用水准仪测量夯击点的夯沉量。

**4.10.7** 强夯碎石墩的墩长、墩身密实度应满足设计要求。

检验数量：施工单位检验总墩数的2‰，每工点检验不少于3墩。监理单位按施工单位检验数量的10%见证检验。

检验方法：施工结束28d后进行重型圆锥动力触探。

**4.10.8** 强夯置换后，墩间土的强度应满足设计要求。

检验数量：施工单位每3000m<sup>2</sup>抽样检验6点。监理单位按施工单位检验数量的10%见证检验。

检验方法：施工结束28d后进行静力触探或动力触探。

**4.10.9** 强夯碎石墩单墩承载力应满足设计要求。

检验数量：检测机构抽样检验总墩数的2‰，且每检验批不少于3个墩。监理单位全部见证检验。

检验方法：施工结束28d后进行平板载荷试验。

**4.11.4** 灰土挤密桩（柱锤冲扩桩）所用石灰品种、规格和质量应符合设计要求。

检验数量：同一厂家、品种且连续进场的石灰，每200t为一批，不足200t也按一批计。施工单位每批抽样检验1次。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验，且不少于1次。

检验方法：查验石灰质量证明文件，在材料库抽样检验石灰的活性CaO、MgO含量。

**4.11.5** 水泥土挤密桩（柱锤冲扩桩）所用水泥品种、规格和质量应符合设计要求。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的水泥，袋装水泥200t为一批、散装水泥500t为一批，袋装水泥不足200t或散装水泥不足500t时也按一批计。施工单位每批抽样检验1次。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验，且不少于1次。

检验方法：查验水泥质量证明文件，在材料库抽样检验水泥强度、安定性、凝结时间。

**4.11.6** 柱锤冲扩桩采用砂石作为桩体材料时，材料质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第4.9.5条的规定。**4.11.7** 挤密桩所用土的质量应符合设计要求。用水泥改良时，土的有机质含量不应大于2%；用石灰改良时，土的有机质含量不应大于5%。

检验数量：同一取土地点、相同土性的土，每1000m<sup>3</sup>为一批，不足1000m<sup>3</sup>也按一批计。施工单位每批抽样检验1次。监理单位按施工单位检验数量的10%见证检验，且不少于1次。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102规定的试验方法进行检验。

**4.11.12** 挤密桩孔内填料应分层回填夯实，灰土、水泥土挤密桩压实系数不应小于0.97（轻型击实），砂石材料柱锤冲扩桩的质量要求和检验应符合本

标准第 4.9.10 条的规定。

检验数量：施工单位抽样检验总桩数的 2‰，且每工点不少于 3 根。监理单位按施工单位抽检数量的 10% 见证检验，且每工点不少于 1 根。

检验方法：挤密桩施工结束 7~14 d 后，在孔心附近沿全部孔深采用钻机取样，每 2 m 取样测定干密度，压实系数按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行检验。

#### 4.11.13 挤密桩桩间土处理效果应符合设计要求。

检验数量：施工单位区间正线路基沿线路纵向连续长度每 50 m、站场路基折合正线双线每 50 m 抽样检验 3 点。监理单位按施工单位抽检数量的 10% 见证检验，且每工点不少于 1 点。

检验方法：挤密桩施工结束 7~14 d 后，在孔之间形心点附近、成孔挤密深度内采用钻机取样，每 2 m 取土样测定干密度、进行压缩试验（湿陷性黄土地区增加湿陷性试验），计算干密度与其最大干密度的比值（最小挤密系数）、压缩模量（湿陷性黄土地区增加湿陷系数）。

#### 4.11.14 挤密桩处理后的单桩或复合地基承载力应满足设计要求。

检验数量：检测机构抽样检验总桩数的 2‰，且每工点不少于 3 根。监理单位全部见证检验。

检验方法：成桩 28 d 后进行平板载荷试验。

#### 4.12.4 粉体喷射搅拌桩加固所用水泥种类、规格和质量应符合设计要求。严禁使用受潮、结块、变质的加固料。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的水泥，袋装水泥 200 t 为一批、散装水泥 500 t 为一批，袋装水泥不足 200 t 或散装水泥不足 500 t 时也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 次。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查验水泥质量证明文件及抽样检验，在材料库抽样检验水泥强度、安定性、凝结时间。

#### 4.12.5 浆体喷射搅拌桩所用的加固料和外加剂品种、规格及质量应符合设计要求。

检验数量：同一产地、品种、规格、批号的加固料和外加剂，每 200 t 为一批，不足 200 t 时也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 组。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查验产品质量证明文件及抽样检验。在材料库抽样检验水泥强度、安定性、凝结时间。

#### 4.12.11 搅拌桩桩身完整性、均匀性、无侧限抗压强度应满足设计要求。

检验数量：施工单位抽样检验粉喷桩总数的 2‰，且不少于 3 根。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：搅拌桩完工 28 d 后，在每根检测桩桩径方向 1/4 处、桩长范围内垂直钻孔取芯，观察其完整性、均匀性，拍摄取出芯样的照片，在上、

中、下各 1/3 范围的中部分别取样作无侧限抗压强度试验。钻芯后的孔洞采用水泥砂浆灌注封闭。

**4.12.12** 搅拌桩处理后的单桩或复合地基承载力应满足设计要求。

检验数量：检测机构抽样检验总桩数的 2%，且每工点不少于 3 根。监理单位全部见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

**4.13.4** 高压喷射注浆所用的水泥和外加剂品种、规格及质量应符合设计要求。

检验数量：同一产地、品种、规格、批号的水泥和外加剂，袋装水泥每 200 t 为一批、散装水泥 500 t 为一批、外加剂每 50 t 为一批，袋装水泥不足 200 t 或散装水泥不足 500 t、外加剂不足 50 t 时也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 组。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查验产品质量证明文件及抽样检验。水泥在材料库抽样检验其强度、安定性、凝结时间。

**4.13.10** 旋喷桩的完整性、均匀性、无侧限抗压强度应满足设计要求。

检验数量：施工单位抽样检验桩总数的 2%，且不少于 3 根。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：桩完工 28 d 后，在每根检测桩桩径方向 1/4 处、桩长范围内垂直钻孔取芯，观察其完整性、均匀性，拍摄取出芯样的照片，在上、中、下各 1/3 范围的中部分别取样作无侧限抗压强度试验。钻芯后的孔洞采用水泥砂浆灌注封闭。

**4.13.11** 旋喷桩处理后的单桩或复合地基承载力应满足设计要求。

检验数量：检测机构抽样检验总桩数的 2%，且每工点不少于 3 根。监理单位全部见证检验。

检验方法：成桩 28 d 后进行平板载荷试验。

**4.14.4** CFG 桩所用的水泥、粉煤灰、粗细骨料的品种、规格及质量应符合设计要求。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的水泥，袋装水泥 200 t 为一批、散装水泥 500 t 为一批，袋装水泥不足 200 t 或散装水泥不足 500 t 时也按一批计。同一产地、品种、规格且连续进场的粗、细骨料，400 m<sup>3</sup> 为一批，不足 400 m<sup>3</sup> 时也按一批计。同一产地、品种、规格且连续进场的粉煤灰每 200 t 为一批，不足 200 t 时也按一批计。各种原材料施工单位每批抽样检验 1 组。监理单位按施工单位检验数量的 10% 见证检验，且不少于 1 组。

检验方法：查验产品质量证明文件。在材料库抽样检验水泥强度、安定性、凝结时间，粉煤灰的细度、烧失量、需水量比、三氧化硫；在料场抽样检验粗细骨料含泥量（人工砂检验石粉含量）、松散密度，筛分试验检验其颗粒级配。

**4.14.6** CFG 桩混合料强度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每台班做一组（3块）试块。监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验。

检验方法：每台班制作混合料试块，试件标准养护28d进行抗压强度检验。

**4.14.11** CFG桩的桩身完整性应满足设计要求。

检验数量：检测机构按总桩数的10%抽样检验，且不少于3根。监理单位全部见证检验。

检验方法：低应变检测。有疑问时，采用钻孔取芯检验。

**4.14.12** CFG桩处理后的单桩或复合地基承载力应满足设计要求。

检验数量：检测机构抽样检验总桩数的2‰，且每工点不少于3根。监理单位全部见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

**4.15.10** 混凝土预制桩的质量应符合设计要求

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察，查验合格证或检验报告等质量证明文件。

**4.15.17** 混凝土预制桩沉桩后，桩的完整性应满足设计要求。

检验数量：施工单位抽样检验桩总数的10%，且每工点不少于3根。监理单位全部见证检验。

检验方法：低应变检测等。

**4.15.18** 混凝土预制桩沉桩后，单桩的承载力应满足设计要求。

检验数量：检测机构抽样检验桩总数的2‰，且不少于3根。监理单位全部见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

**4.16.9** 桩身混凝土应均质、完整。

检验数量：检测机构按总桩数的10%进行无损检验。监理单位全部见证检验。

检验方法：按《铁路工程桩基无损检测规程》TB 10218和《铁路工程结构混凝土强度检测规程》TB 10426的规定检验。

**4.16.10** 混凝土灌注桩单桩承载力应满足设计要求。

检验数量：检测机构抽样检验桩总数的2‰，且每工点不少于3根。监理单位全部见证检验。

检验方法：平板载荷试验。

**4.17.8** 桩帽基坑底应平整，无积水、杂物等。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**4.18.10** 桩板结构桩身混凝土应均质、完整。

检验数量：检测机构全部进行无损检验。监理单位全部见证检验。

检验方法：按《铁路工程桩基无损检测规程》TB 10218的规定和《铁路

工程结构混凝土强度检测规程》TB 10426 的规定检验。

**4.18.11** 单桩承载力试验应符合设计要求。

检验数量：检测机构抽样检验桩总数的 5%，且每个工点不少于 1 根。监理单位全部见证检验。

检验方法：静载试验。

**4.19.4** 筏板下的垫层填料质量、位置、压实标准应符合设计要求和本标准第 4.3.5 条、第 4.3.6 条、第 4.3.8 条、第 4.3.10 条的规定。

**4.19.10** 沉降缝（伸缩缝）位置、尺寸、构造形式、填缝料塞封应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察、丈量。

**4.20.8** 洞穴处理所用材料应符合设计要求，进场时应进行现场验收。

检验数量：施工单位按相关材料要求的检验数量抽样检验。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查验每批产品出厂合格证、性能报告单及抽样检验。

**4.20.10** 采用钻孔注浆处理岩溶或洞穴时，其钻孔的布设形式、范围、孔径、深度和注浆施工质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验钻孔的布设形式和范围，按注浆孔数量的 2% 抽样检验钻孔的孔径、深度和注浆效果。监理单位全部见证检验。

检验方法：观察钻孔的布设形式、数量，丈量钻孔的孔径、钻入的钻杆长度。注浆施工过程中观察自检孔岩芯可见多处水泥结石体，基本填满可见缝隙，或自检孔每延米注浆量不大于周围 4 孔平均每延米注浆量的 15%。

**4.20.12** 采用灌砂处理洞穴时，其钻孔的布设形式、灌充数量和范围应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察钻孔的布设形式、数量，并采用物探法检验处理效果。

**4.20.13** 采取回填法处理洞穴时，其回填范围及其端部处理应符合设计要求，回填应分层夯填密实。用岩块回填不应有架空现象，压实质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位检查每个洞穴回填范围及端部处理情况。施工单位每回填层检验压实质量 3 点。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：观察，按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法检验。

**4.20.14** 采用砌体封闭洞穴时，砂浆强度等级应符合设计要求，砌筑应与洞壁密贴，外露面积应与路基面或基底、边坡面平齐。

检验数量：施工单位每个洞穴做 1 组砂浆强度试件。监理单位按施工单位检验数量的 10% 平行检验。

检验方法：观察，砂浆抗压强度试验。

### 2.3 基床以下路堤

《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414—2003

**5.1.4** 路堤填料种类、质量应符合设计要求。填筑前应对取土场填料进行取样检验；填筑时应对运至现场的填料进行抽样检验。当填料土质发生变化或更更换取土场时应重新进行检验。

检验数量：施工单位对填料的检验项目、检验数量应符合表 5.1.4 的规定；监理单位应检查试验结果，在每填筑 50 000 m<sup>3</sup> 时平行检验 1 组。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》TB 10102 的有关规定。

表 5.1.4 填料的检验项目、检验数量

填料种类	颗粒级配	相对密度	液、塑限	击实试验	大于 5 mm 颗粒的单位体积重	大于 20 mm 颗粒的单位体积重	大于 40 mm 颗粒的单位体积重
细粒土及粉砂、黏砂	—	—	每 5 000 ~ 10 000 m <sup>3</sup>	每 5 000 ~ 10 000 m <sup>3</sup>	每 5 000 m <sup>3</sup>	—	每 5 000 m <sup>3</sup>
粗粒土 (除粉砂、黏砂外)	每 10 000 m <sup>3</sup>	每 10 000 m <sup>3</sup>	—	—	每 10 000 m <sup>3</sup>	—	每 10 000 m <sup>3</sup>
碎石类土	每 10 000 m <sup>3</sup>	每 10 000 m <sup>3</sup>	—	每 5 000 ~ 10 000 m <sup>3</sup>	—	每 10 000 m <sup>3</sup>	—
块石类土	每 10 000 m <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—

注：1 表列数字为进行一次试验的填料体积 (m<sup>3</sup>)；

2 大于 5 mm、20 mm、40 mm 颗粒的单位体积重系进行密度校正计算时应做的试验；

3 当细粒土中含粗颗粒的最大粒径大于重型击实试验试筒所规定的最大粒径时，超过尺寸的粗颗粒应做颗粒密度试验。

**5.1.6** 路堤每一填筑层全宽应采用同一种填料，压实质量应符合本标准附录 C 的规定；不同种类填料（除块石类混合料外）应采用双指标控制，并符合下列规定：

- 1 细粒土和砂类土中的黏砂土、粉砂土，应采用压实系数和地基系数；
- 2 砂类土（黏砂土、粉砂土除外），应采用相对密度和地基系数；
- 3 砾石类土和碎石类土，应采用孔隙率和地基系数；
- 4 块石类混合料，应采用地基系数。

检验数量：施工单位对填筑层压实质量的检验数量应符合表 5.1.6 的规

定；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》TB 10102 的有关规定。

表 5.1.6 基床以下路堤填筑层压实质量的检验数量、检验方法

填 料 种 类	检 验 数 量	检 验 方 法
各种土类	每填高 0.9 m, 纵向每 100 m 检查 2 个断面 4 点, 距路基边缘 2 m 处 2 点、中间 2 点, 不足 0.9 m 亦检查 2 个断面 4 点	$K_{30}$ 平板荷载仪
细粒土和砂类土中的黏砂土、粉砂土	每层沿纵向每 100 m 等间距检查 2 个断面 6 点, 每断面左、中、右各 1 点, 左、右点距路基边缘 1 m 处	环刀法、核子密度仪
粗粒土、细粒土		灌砂法、气囊法
粗粒土、细粒土、碎石类、最大粒径小于 60 mm 的块石类土		灌水法

5.2.1 路堤边坡应密实、稳固，其压实质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m 等间距检查 4 点（距路基边缘 0.5 m 处，每侧 2 点）；监理单位每 200 m 见证检验 2 点。

检验方法：应符合本标准第 5.1.6 条的规定。

5.3.6 过渡段一般填料的检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

5.3.7 级配碎石、级配砂砾石的质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位在填筑前应对级配碎石、级配砂砾石填料抽样检验，填料的检验项目、检验数量应符合表 5.3.7 的规定；监理单位对颗粒分析、磨耗率、有机质含量每填筑 50 000 m<sup>3</sup> 平行检验 1 组，其余项目每填筑 10 000 m<sup>3</sup> 平行检验 1 组，且每个桥台过渡段不少于 1 组。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》TB 10102 的有关规定。

表 5.3.7 路堤与桥台过渡段级配碎石、级配砂砾石检验项目、检验数量

颗粒分析	磨耗量	有机质含量	颗粒级配	击实试验	大于 5 mm 颗粒的单位体积重
10 000 m <sup>3</sup>	10 000 m <sup>3</sup>	10 000 m <sup>3</sup>	2 000 m <sup>3</sup>	2 000 m <sup>3</sup>	2 000 m <sup>3</sup>

注：表列数字为进行一次试验的填料数量 (m<sup>3</sup>)。

5.3.10 桥台基坑回填混凝土的强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土取试件 1 组，不足 100 m<sup>3</sup> 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。

检验方法：混凝土试件做抗压试验。

5.3.12 过渡段基床表层、基床底层及基床以下路堤的填筑压实质量应分别符合本标准附录 B 和附录 C 的规定。



第三篇 质量验收

检验数量：施工单位每个桥台每检测层检查 2 点；监理单位按施工单位抽检次数的 20% 进行平行检验，但至少一次。

检验方法：根据填料的类别，按照本标准第 5.1.6 条规定的方法检验。

附录 B 路基基床的压实标准

层位	压实指标	填料类别		细粒土和黏砂、粉砂		细砂、中砂、粗砂、砾砂		砾石类		碎石类		块石类混合料	
		铁路等级	等级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级
表层	压实系数 $K_h$	—	0.91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/cm)	—	0.9	—	1.0	1.5	1.2	1.5	1.2	—	—	—	—
	相对密度 $D_r$	—	—	—	0.75	—	—	—	—	—	—	—	—
	孔隙率 $n$ (%)	—	—	—	—	28	33	28	33	—	—	—	—
底层	压实系数 $K_h$	0.91	0.89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/cm)	0.9	0.8	1.0	0.8	1.2	1.0	1.2	1.0	1.5	1.2	—	—
	相对密度 $D_r$	—	—	0.75	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—
	孔隙率 $n$ (%)	—	—	—	—	33	35	33	35	—	—	—	—

注：1  $K_h$  为重型击实试验对应的压实系数；

2  $K_{30}$  为 30 cm 直径荷载板试验得出的地基系数，一般下沉量为 0.125 cm 的荷载强度。

附录 C 路基基床以下路堤填筑层压实标准

层位	压实指标	填料类别		细粒土和黏砂、粉砂		细砂、中砂、粗砂、砾砂		砾石类		碎石类		块石类混合料	
		铁路等级	等级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级	I 级	II 级
不浸水部分	压实系数 $K_h$	0.89	0.86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/cm)	0.8	0.7	0.8	0.7	1.0	0.8	1.0	0.8	1.2	1.0	—	—
	相对密度 $D_r$	—	—	0.7	0.65	—	—	—	—	—	—	—	—
	孔隙率 $n$ (%)	—	—	—	—	35	37	35	37	—	—	—	—
浸水部分及桥涵缺口	压实系数 $K_h$	0.91	0.89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/cm)	0.9	0.8	1.0	0.8	1.2	1.0	1.2	1.0	1.5	1.2	—	—
	相对密度 $D_r$	—	—	0.75	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—
	孔隙率 $n$ (%)	—	—	—	—	33	35	33	35	—	—	—	—

注：1  $K_h$  为重型击实试验对应的压实系数；

2  $K_{30}$  为 30 cm 直径荷载板试验得出的地基系数，一般下沉量为 0.125 cm 的荷载强度。

**5.4.5** 加筋土路堤填料的种类、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

**5.4.6** 土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。

**5.4.9** 加筋土路堤压实质量及检验数量、检验方法应符合本标准第 5.1.6 条的规定。

**5.5.4** 外掺水泥、石灰、粉煤灰的品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位对同一产地、厂家、品种且连续进场的水泥每 500 t 做一次水泥强度等级和终凝时间检验，石灰每 4 000 t 做一次有效钙、氧化镁检验，粉煤灰每 4 000 t 做一次烧失量检验；监理单位在掺用量每 10 000 t 时平行检验 1 组，且每分部工程不少于 1 组。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》TB 10102 的有关规定。

**5.5.5** 外掺砂、砾石、碎石的种类、质量应符合设计要求，进场时应进行材料检验。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的砂、砾石、碎石材料每 2 000 m<sup>3</sup> 为 1 批，不足上述数量时亦按一批计。施工单位每批检验 1 组；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：颗粒分析、密度、压碎值、有机质试验。

**5.5.6** 改良土填筑过程中应对改良土的混合料进行现场检验，并应符合表 5.5.6 的规定。

检验数量：施工单位对改良土的检验项目、检验数量应符合表 5.5.6 的规定；监理单位在每填筑 10 000 m<sup>3</sup> 时平行检验 1 组，且每分部工程不少于 1 组。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》TB 10102 的有关规定。

表 5.5.6 掺砂、砾石、碎石的改良土检验项目、检验数量

改良土种类	颗粒级配	相对密度	液、塑限	压碎值	击实试验	大于 5 mm 颗粒的单位体积重	大于 20 mm 颗粒的单位体积重
掺砂改良土	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	—	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	—
掺砾石改良土	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	—	5 000 m <sup>3</sup>
掺碎石改良土	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	—	5 000 m <sup>3</sup>

- 注：1 表列数字为进行一次检验的填料数量；  
 2 大于 5 mm、20 mm 颗粒的单位体积重系进行密度校正计算时应做的试验；  
 3 压碎值为评定土中的砾、碎石抗压碎能力。

**5.5.9** 改良土路堤填筑压实质量应符合本标准第 5.1.6 条的规定,且掺水泥、石灰、粉煤灰的改良土的无侧限抗压强度应符合设计要求,其检验数量和强度评定应符合本标准附录 G 的规定。

**附录 G** 改良土试件强度检验数量和强度评定

**G.0.1** 改良土试件强度以规定温度下保湿 6 d、浸水 1 d 后的无侧限抗压强度为标准。

**G.0.3** 评定路段试样的平均强度应满足下式要求:

$$\bar{R} \geq R_d / (1 - Z_a C_v)$$

式中  $R_d$ ——设计抗压强度;

$C_v$ ——试验结果的偏差系数(以小数计);

$Z_a$ ——标准正态分布表中随保证率而变的系数,保证率取 95%,  
 $Z_a = 1.645$ 。

**5.6.7** 填石路堤填料的种类、质量应符合设计要求,进场时应进行材料检验。

检验数量:施工单位在每填筑 10 000 m<sup>3</sup> 时,做 1 组石料抗压强度检验;监理单位在每填筑 100 000 m<sup>3</sup> 做 1 组平行检验,且每分部工程不得少于 1 组。

检验方法:岩块抗压强度试验。

**5.6.10** 填石路堤填筑层压实质量应符合本标准附录 C 的规定。

检验数量:施工单位每层纵向每 100 m 检查 2 点,检测点应布置在中部 1 点,距填层边沿 2 m 处 1 点,按左、中、右大致均匀分布;监理单位每 200 m 见证检验 1 点。

检验方法: $K_{30}$  荷载板试验。

**5.7.4** 盐渍土路堤填料的种类、质量应符合设计要求,其检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

**5.7.7** 盐渍土路堤填筑分层压实质量:填料为蜂窝状结构的石膏土应打碎再压实,压实后土的干重度不得小于 16.4 kN/m<sup>3</sup>,地基系数应符合本标准附录 C 的规定;含盐量在 5% ~ 8% 之间的氯盐渍土填层应加强压实,其含水量不应大于最优含水量,压实系数  $K_h$  不得小于 0.91,地基系数应符合本标准附录 C 的规定;其余不同种类盐渍土填料的压实质量应符合本标准附录 C 的规定。

检验数量:施工单位对填筑层压实质量的检验数量应符合表 5.1.6 的规定;监理单位按施工单位抽检次数的 10% 分别进行平行检验和见证检验,均不少于一次。

检验方法:应符合《铁路工程土工试验规程》TB 10102 的有关规定。

**5.8.8** 软土地基上路堤填料的种类、质量应符合设计要求,其检验应符合本标准第 5.1.4 条规定。对特殊填料应按相应的规定进行检验。

**5.8.9** 土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求,检验应符合本标

准第 4.12.4 条的规定。

**5.8.12** 软土路堤的填筑速率应符合设计要求。每昼夜边桩水平位移不得大于 10 mm，路基中心地面竖向位移不得大于 20 mm。

检验数量：施工单位按设计要求的观测精度和观测频次进行观测；监理单位每 5 d 检查 1 次观测情况，每 10 d 见证观测 1 次。

检验方法：水准仪、经纬仪测量、尺量。

**5.8.13** 软土路堤压实质量的检验，应符合本标准第 5.1.6 条规定，特殊填料的压实质量应符合相应的规定。

**5.8.16** 预压土的堆载高度和容重应符合设计要求。必须按设计要求的卸载时间卸载，卸载完成后应平整路基面。

检验数量：施工单位对高度、容重每 100 m 等间距检查 2 个断面，每个断面左、中、右各 1 点；监理单位每 200 m 见证检验 1 个断面。

检验方法：尺量，容重根据填料类别分别采用环刀法、灌砂法、灌水法及气囊法检验。

**5.9.6** 填料的种类、质量应符合设计要求，填料的检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

**5.9.8** 冻土路堤压实质量应符合本标准第 5.1.6 条的规定。

**5.10.9** 膨胀土路堤填料种类、质量应符合设计要求，填料的检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

**5.10.10** 土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，材料的进场检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。

**5.10.13** 膨胀土路堤的压实质量及检验应符合本标准第 5.1.6 条的规定。

**5.11.6** 填料的种类、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

**5.11.9** 黄土路堤的压实质量及检验应符合本标准第 5.1.6 条的规定，但干容重不小于  $15.5 \text{ kN/m}^3$ 。

### 《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**6.2.1** 路堤填料种类、质量应符合设计要求，填料的粒径应小于 75 mm。填筑前应对运至现场的填料进行抽样检验。

检验数量：施工单位每  $1 \times 10^4 \text{ m}^3$  时或土性明显变化时抽样检验 1 次颗粒级配。监理单位检查施工单位的全部试验报告，且每  $5 \times 10^4 \text{ m}^3$  平行检验 1 次最大粒径和颗粒级配。

检验方法：查验填料出场试验报告。在填筑现场抽样，按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行颗粒分析检验，并在每层填筑过程中目测检查最大粒径和级配有无明显变化。

**6.2.3** 基床以下路堤的压实质量应根据填料类别按表 6.2.3 采用双指标控制。站场站线路基基床以下路堤的压实质量应符合设计和相关验收标准的要求。

表 6.2.3 基床以下路堤普通填料压实标准

指 标	压 实 标 准	
	砂类土及细砾土	碎石类及粗砾土
压实系数 $K$	$\geq 0.92$	$\geq 0.92$
地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	$\geq 110$	$\geq 130$

注：无砟轨道可采用  $K_{30}$  或  $E_{v2}$ ，采用  $E_{v2}$  时，其控制标准为  $E_{v2} \geq 45$  MPa 且  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.6$ 。

检验数量：区间正线路基沿线路纵向连续长度每 100 m、站场路基折合正线双线每 100 m，施工单位每压实层抽样检验压实系数 6 点，其中：区间正线路基左、右距路基边线 1 m 处各 2 点，路基中部 2 点。每填高约 90 cm 抽样检验地基系数（无砟轨道可采用  $K_{30}$  或  $E_{v2}$ ）4 点，其中：区间正线路基距路基边线 2 m 处左、右各 1 点，路基中部 2 点。站场路基按填筑分块分区段情况参照区间正线路基取点方法抽样检验。监理单位按施工单位检验数量的 10% 平行检验，且不少于 1 次。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行检验。

**6.3.1** 改良土填筑前，应对改良土原材料、外掺料和混合料的出场检验资料进行核查。

检验数量：施工单位和监理单位逐批检查检验资料。

检验方法：查验相关原材料的产品合格证、复检报告和混合料的出场检验报告。

**6.3.5** 化学改良土填筑压实质量应符合表 6.3.5 的要求。站场站线路基基床以下化学改良土填筑的压实质量应符合设计和相关验收标准的要求。

表 6.3.5 化学改良土填筑压实标准

指 标	压 实 标 准
压实系数 $K$	$\geq 0.92$
7 d 饱和和无侧限抗压强度 $q_u$ (kPa)	$\geq 250$

检验数量：区间正线路基沿线路纵向连续长度每 100 m、站场路基折合正线双线每 100 m，施工单位每压实层抽样检验压实系数 6 点，其中：区间正线路基左、右距路肩边线 1 m 处各 2 点，路基中部 2 点。站场路基按填筑分块分区段情况参照区间正线路基取点方法抽样检验。抽样检验 3 处无侧限抗压强度（同一连续作业段左、中、右各 1 处）。监理单位按施工单位检验数量的 10% 平行检验压实系数，每检验批平行检验 1 处无侧限抗压强度。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的方法检验。无侧限抗压强度试样应从已摊铺好填料的地段现场抽样，在室内按要求的压实

密度成型，并按规定进行养护和无侧限抗压强度试验。

**6.3.6** 物理改良土压实质量检验应符合本标准第 6.2.3 条的规定。

**6.4.1** 加筋材料的种类、规格及质量应符合设计要求，且无老化，外观无破损，无污染。

检验数量：同一厂家、品种、批号的加筋材料，每  $1 \times 10^4 \text{ m}^2$  为一批，不足  $1 \times 10^4 \text{ m}^2$  也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 组。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证取样检验，且不少于 1 组。

检验方法：查验每批产品的质量证明文件和性能报告单。抽样检验材料的拉伸强度、极限抗拉强度及延伸率。材料的外观观察检验。

**6.4.5** 加筋土路堤填筑压实质量的检验应根据填料种类符合本标准第 6.2.3 条、第 6.3.5 条的规定。

**6.5.4** 路堤边坡超填部分应按设计路基宽度、边坡坡率完全刷坡，坡率应符合设计要求，偏陡量不应大于设计值的 3%。

检验数量：施工单位沿线路纵向每 100 m 每侧边坡抽样检验 3 处。监理单位平行检验 1 处。

检验方法：用钢钎探查坡面是否有松土，竿尺或坡度尺量边坡坡率。

## 2.4 基床表层以下过渡段

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**7.1.4** 过渡段基底处理应按设计要求与桥台、横向结构物、相邻路堤、相邻隧道的基底处理同时进行，开挖处理后的基底应碾压密实，压实质量应符合表 7.1.4 的规定。

表 7.1.4 基底处理后的压实标准

指 标	过渡段路堤高度 $\leq 3 \text{ m}$	过渡段路堤高度 $> 3 \text{ m}$
动态变形模量 $E_{vd}$	$\geq 40 \text{ MPa}$	$\geq 30 \text{ MPa}$

检验数量：施工单位每个过渡段抽样检验 3 点，其中：距路基边线 1 m 处左、右各 1 点，路基中部 1 点。监理单位每个过渡段抽样检验 1 点。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行检验。

**7.2.3** 基坑采用混凝土回填时，混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：每个基坑施工单位抽样检验 2 组。监理单位见证检验 1 组。

检验方法：在浇筑地点抽样成型混凝土试件，标准养护 28 d，进行抗压强度试验。

**7.2.4** 基坑采用碎石或灰土回填时，应分层回填，并采用小型振动机械压实，压实质量应满足动态变形模量  $E_{vd} \geq 30 \text{ MPa}$ 。

检验数量：每个基坑施工单位抽样检验 2 点，监理单位见证检验 1 点。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行检验。

**7.3.4** 过渡段级配碎石质量应符合本标准第 5.4.3 条或 5.4.2 条的规定。运至填筑现场后，应对原材料和混合料的出场检验资料进行核查，并抽样检验。

检验数量：施工单位每 2 000 m<sup>3</sup> 检验 1 次颗粒级配。监理单位按施工单位检验数量的 10% 平行检验。施工单位和监理单位每 2 000 m<sup>3</sup> 检验 1 次出场填料的试验报告。

检验方法：在填筑现场抽样，按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行颗粒分析试验，并在每层的填筑过程中目测检查级配有无明显变化。查验填料出场试验报告。

**7.3.9** 基床表层以下过渡段级配碎石填层的压实质量应按表 7.3.9 规定的地基系数  $K_{30}$ 、动态变形模量  $E_{vd}$  和压实系数  $K$  三项指标控制。

表 7.3.9 基床表层以下过渡段级配碎石填层压实标准

指 标	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	动态变形模量 $E_{vd}$ (MPa)	压实系数 $K$
压实标准	≥150	≥50	≥0.95

检验数量：施工单位每过渡段每压实层抽样检验压实系数 3 点，其中距路基两侧填筑级配碎石边线 1 m 处左、右各 1 点，路基中部 1 点。每填高约 30 cm 抽样检验动态变形模量 3 点，其中 1 点应靠近桥台或横向结构物边缘处；每填高约 60 cm 抽样检验地基系数 2 点，其中距路基填筑级配碎石边线 2 m 处 1 点，路基中部 1 点。监理单位按施工单位检验数量的 20% 平行检验。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行检验。

**7.4.3** 基床表层以下过渡段两侧及锥体填料应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 6.2.1 条或第 6.3.1 条的规定。

**7.4.4** 基床表层以下过渡段两侧及锥体填筑压实质量应符合表 7.4.4 的规定。

表 7.4.4 基床表层以下过渡段两侧及锥体填筑压实标准

指 标	压 实 标 准		
	化学改良土	砂类土及细砾土	碎石类及粗砾土
地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	—	≥130	≥150
动态变形模量 $E_{vd}$ (kPa)	—	≥40	≥40
压实系数 $K$	≥0.95	≥0.95	≥0.95
7 d 饱和无侧限抗压强度 $q_u$ (kPa)	≥350(550)	—	—

注：括号内数字为寒冷地区化学改良土考虑冻融循环作用所需强度值。

检验数量：每过渡段施工单位每压实约 60 cm 厚抽样检验地基系数 2 点；

基床以下每压实层抽样检验压实系数 3 点，基床底层每压实层抽样检验压实系数和动态变形模量各 3 点；改良土填筑时，每压实约 60 cm 厚抽样检验 1 组无侧限抗压强度。监理单位按施工单位检验数量的 20% 平行检验，且每个过渡段每个指标至少平行检验 1 次。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行检验。无侧限抗压强度试样应从已摊铺好填料的地段现场抽样，在室内按要求的压实密度成型，并按规定进行养护和无侧限抗压强度试验。

**7.5.5** 路堤与软质岩石或土质路堑过渡段路堤填料的种类、质量应符合设计要求，普通填料、物理改良土填料的进场检验应符合本标准第 6.2.1 条的规定，化学改良土填料的进场检验应符合本标准第 6.3.1 条的规定。

**7.5.6** 路堤与硬质岩石路堑过渡段基床表层以下填料的种类、质量要求及检验方法，应符合本标准第 7.3.4 条和第 7.3.5 条的规定。

**7.5.7** 路堤与软质岩石或土质路堑过渡段基床以下路堤填筑及压实质量的检验应根据填料种类符合本标准第 6.2.2 条～第 6.2.3 条或第 6.3.2 条～第 6.3.5 条的规定。

**7.5.8** 路堤与软质岩石或土质路堑过渡段基床底层路堤填筑及压实质量的检验应符合本标准第 9.1.6 条～第 9.1.9 条的规定。

**7.5.9** 路堤与路堑连接处为硬质岩石路堑过渡段基床表层以下填筑及压实质量的检验应符合本标准第 7.3.7 条～第 7.3.9 条的规定。

**7.6.3** 混凝土施工前，应按设计要求进行基底处理，基底应平整、密实、无积水，处理后的基底压实质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每个过渡段抽样检验 3 点，其中：距路基边线 1 m 处左、右各 1 点，路基中部 1 点。监理单位每个过渡段抽样检验 1 点。

检验方法：观察基底外观，按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行检验。

## 2.5 基 床

《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414—2003

**6.1.3** 基床底层填料和换填的填料种类、质量应符合设计要求，填料的检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。改良土原材料的品种、规格、质量应符合本标准第 5.5.4 条～第 5.5.6 条的规定。

**6.1.6** 路堤基床底层全宽应采用同一种填料填筑，其压实质量应符合本标准附录 B 的规定；不同种类填料（除块石类混合料外）应采用双指标控制，并应符合下列规定：

- 1 细粒土和黏砂土，应采用压实系数和地基系数；
- 2 砂类土（黏砂土除外），应采用相对密度和地基系数；



3 砾石类土和碎石类土，应采用孔隙率和地基系数；

4 块石类混合料，应采用地基系数。

检验数量：施工单位对填筑层压实质量的检验数量应符合表 6.1.6 的规定；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》TB 10102 的有关规定。

表 6.1.6 基床填筑层压实质量的检验数量、检测方法

填料种类	检验数量	检验方法
各种土类	每填高 0.9 m, 纵向每 100 m 检查 2 个断面 4 点, 距路基边缘 2 m 处 2 点、中间 2 点。不足 0.9 m 亦检查 2 个断面 4 点	$K_{30}$ 平板载荷仪
细粒土和黏砂土	每层沿纵向每 100 m 等间距检查 2 个断面 6 点, 每断面左、中、右各 1 点, 左、右点间距路基边缘 1 m 处	核子密度仪、环刀法
粗粒土、细粒土		灌砂法、气囊法
粗粒土、细粒土、碎石类、最大粒径小于 60 mm 的块石类土		灌水法

6.1.7 改良土路基的基床底层的施工质量应符合本标准第 5.5.8 条的规定，其压实质量应符合本标准附录 B 的规定。掺水泥、石灰、粉煤灰的无侧限抗压强度应符合本标准附录 G 的规定。

6.1.10 基床底层边坡的施工质量应符合本标准第 5.2.1 条的规定。

6.2.4 基床表层填料的种类、质量应符合设计要求。填筑前应对取土场填料进行取样检验；填筑时应对运至现场的填料进行抽样检验。当填料土质发生变化或更更换取土场时应重新进行检验。

检验数量：施工单位对填料的检验项目、检验数量应符合表 6.2.4 的规定；监理单位应检查试验结果，在每填筑 50 000 m<sup>3</sup> 时平行检验一组。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》TB 10102 的有关规定。

表 6.2.4 基床表层填料的检验项目、检验数量

填料种类	颗粒级配	液、塑限	击实试验	大于 5 mm 颗粒的单位体积重	大于 20 mm 颗粒的单位体积重	大于 40 mm 颗粒的单位体积重
细粒土及黏砂土	—	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	—	—
粗粒土 (黏砂土除外)	5 000 m <sup>3</sup>	—	—	5 000 m <sup>3</sup>	—	—
碎石土	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>	—	—	5 000 m <sup>3</sup>	5 000 m <sup>3</sup>

注：1 表列数据为进行一次试验的填料数量；

2 表列数 5 mm、20 mm、40 mm 颗粒的单位体积重系进行密度校正计算时应做的试验；

3 当细粒中含粗颗粒的最大粒径大于重型击实试验试筒所规定的最大粒径时，超过尺寸的粗颗粒应做颗粒密度试验。

**6.2.5** 基床表层采用级配碎石、级配砂砾石的填料时，其质量和检验应符合本标准第 5.3.7 条的规定。

**6.2.8** 路堤基床表层的填筑层压实质量及检验应符合本标准第 6.1.6 条的规定。

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**9.1.5** 基床底层填料的种类、质量应符合设计要求，填料的粒径应小于 60 mm，普通填料、物理改良土填料的进场检验应符合本标准第 6.2.1 条的规定，化学改良土填料的进场检验应符合本标准第 6.3.1 条的规定。

**9.1.9** 基床底层普通填料、物理改良土压实质量应根据填料类别按表 9.1.9 规定的地基系数  $K_{30}$ 、动态变形模量  $E_{vd}$  和压实系数  $K$  三项指标控制。化学改良土压实质量按表 9.1.9 规定的压实系数  $K$  和 7 d 饱和无侧限抗压强度指标控制。站场站线路基基床底层的压实质量应符合设计和相关验收标准的要求。

表 9.1.9 基床底层压实标准

指 标	压 实 标 准		
	化学改良土	砂类土及细砾土	碎石类及粗砾土
压实系数 $K_{30}$ (MPa/m)	—	$\geq 130$	$\geq 150$
动态变形模量 $E_{vd}$ (MPa)	—	$\geq 40$	$\geq 40$
压实系数 $K$	$\geq 0.95$	$\geq 0.95$	$\geq 0.95$
7 d 饱和无侧限抗压强度 $q_u$ (kPa)	$\geq 350(550)$	—	—

注：1 无砟轨道可采用  $K_{30}$  或  $E_{v2}$ ，采用  $E_{v2}$  时，其控制标准为  $E_{v2} \geq 80$  MPa 且  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.5$ 。

2 括号内数字为寒冷地区化学改良土考虑冻融循环作用所需强度值。

检验数量：区间正线路基沿线路纵向连续长度每 100 m、站场路基折合正线双线每 100 m，施工单位每压实层抽样检验压实系数 6 点，其中：区间正线路基左、右距路基边线 1 m 处各 2 点，路基中部 2 点；每填高约 90 cm 抽样检验地基系数（无砟轨道可采用  $K_{30}$  或  $E_{v2}$ ）、动态变形模量各 4 点，其中：区间正线路基距路基边线 2 m 处左、右各 1 点，路基中部 2 点。站场路基按填筑分块分区段情况参照区间正线路基取点方法抽样检验。监理单位按施工单位抽检数量的 10% 平行检验，且不少于 1 次。化学改良土无侧限抗压强度的检验数量应符合本标准第 6.3.5 条的规定。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法检验；化学改良土无侧限抗压强度按本标准第 6.3.5 条规定的检验方法进行检验。

**9.2.7** 基床表层级配碎石质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 5 000 m<sup>3</sup> 检验 1 次颗粒级配。监理单位按施工单

位检验数量的10%平行检验。施工单位和监理单位每5 000 m<sup>3</sup>检验1次出场填料试验报告。

检验方法：在施工现场抽样，按《铁路工程土工试验规程》TB 10102规定的试验方法进行颗粒级配检验，并在每层的填筑过程中目测检查级配有无明显变化。查验填料出场试验报告。

**9.2.10** 基床表层级配碎石的压实质量应按表9.2.10规定的地基系数 $K_{30}$ 、动态变形模量 $E_{vd}$ 和压实系数 $K$ 三项指标控制。站场路基基床表层的压实质量应符合设计和相关验收标准的要求。

表9.2.10 基床表层级配碎石压实标准

填 料	压 实 标 准		
	地基系数 $K_{30}$ (MPa/m)	动态形变模量 $E_{vd}$ (MPa)	压实系数 $K$
级配碎石	≥190	≥55	≥0.97

注：1 无砟轨道可采用 $K_{30}$ 或 $E_{v2}$ ，采用 $E_{v2}$ 时，其控制标准为 $E_{v2} \geq 120$  MPa且 $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.3$ 。

检验数量：区间正线路基沿线路纵向连续长度每100 m、站场路基折合正线双线每100 m，施工单位每压实层抽样检验动态变形模量和压实系数各6点，其中：区间正线路基左、右距路基边线1.5 m处各2点，路基中部2点。抽样检验地基系数（无砟轨道可采用 $K_{30}$ 或 $E_{v2}$ ）4点，其中：区间正线路基左、右距路基边线1.5 m处各1点，路基中部2点；站场路基按填筑分块分区段情况参照区间正线路基取点方法抽样检验。监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验，且不少于1次。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102规定的试验方法进行检验。

**9.2.11** 路堑基床表层按设计要求换填级配碎石时，压实质量及检验应符合本标准第9.2.10条的规定。

## 2.6 路 堑

《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414—2003

**7.1.3** 路堑基床底层换填的填料种类、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第5.1.4条的规定。

**7.1.4** 路堑基床底层厚度范围内含有软弱土层时，其天然土层静力触探比贯入阻力 $P_s$ 值：Ⅰ级铁路不得小于1.2 MPa，Ⅱ级铁路不得小于1.0 MPa。低于上述指标时，应挖除基床底层厚度范围内天然土层，换填符合设计要求的填料或采用改良土填料填筑。

检验数量：施工单位每 100 m 检查 2 点；监理单位每 200 m 见证检验 1 点，且每分部工程不少于 1 点。

检验方法：静力触探。

**7.1.7** 路堑基床底层换填土的压实质量应符合本标准第 6.1.6 条～第 6.1.7 条的规定。

**7.2.4** 基床表层换填的填料种类、质量及检验应符合本标准第 6.2.4 条～第 6.2.5 条的规定。

**7.2.7** 基床表层的压实质量应符合本标准第 6.1.6 条的规定。

**7.5.2** 黄土路堑陷穴处理施工质量及检验应符合本标准第 4.20.6 条的规定。

**7.6.4** 富冰、饱冰、含土冰层路堑顶包角和路堑边坡换填填料的种类、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**8.0.12** 路堑开挖至设计标高后，应核查地质情况。基床为软质岩及土质层时，其范围内的地基土比贯入阻力  $P_2$  值不应小于 1.5 MPa 或基本承载力不应小于 0.18 MPa。地质情况与设计不符时，应提出变更设计。

检验数量：施工单位区间正线路基沿线路纵向连续长度每 100 m、站场路基折合正线双线每 100 m 抽样检验 2 点。监理单位全部见证检验。地质情况与设计不符时，勘察设计单位现场确认。

检验方法：对照设计文件核对并详细记录。按《铁路工程地质原位测试规程》TB 10018 规定的试验方法进行检验。

## 2.7 路基支挡及防护

《铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10414—2003

**8.1.4** 基坑底面应无浮渣，基坑地基承载力应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查 2 点；监理单位见证检验 1 点。

检验方法：土质基坑采用动力触探 ( $N_{63.5}$ )；击数标准经试验确定或设计给定，试验时监理旁站；石质基坑采用现场目测鉴别方法。

**8.2.4** 基础混凝土（浆砌片石砂浆）强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 砌体的砂浆、混凝土取试件 1 组，不足 100 m<sup>3</sup> 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土（砂浆）试件做抗压强度试验。

**8.3.4** 桩底持力层应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。首根桩设计单位应见证。

检验方法：现场鉴别。

**8.3.8 桩身混凝土强度等级应符合设计要求。**

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土取试件 1 组，不足 100 m<sup>3</sup> 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

**8.4.3 承台钢筋的规格、数量、钢筋骨架形式、钢筋连接方式应符合设计要求。**

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 10% 平行检验。

检验方法：观察、尺量。

**8.4.5 承台混凝土强度等级应符合设计要求。**

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土取 1 组试件，不足 100 m<sup>3</sup> 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压试验。

**8.5.6 沉井底节混凝土必须达到设计强度等级，其上各节混凝土应达到设计强度等级的 70% 后方可下沉。沉井混凝土强度等级的验收应符合铁道部现行《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》TB 10424 的有关规定。**

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土取试件 1 组，不足 100 m<sup>3</sup> 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压试验。

**8.6.2 换填所用材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.2.3 条的规定。**

**8.6.4 换填基础的压实质量应符合设计要求。**

检验数量：施工单位对每压实层检查 8 点；监理单位见证检验 2 点。

检验方法：根据填料类别采用动力触探 ( $N_{10}$ ,  $N_{63.5}$ ) 或设计指定的其他方法。

**8.7.4 墙身浆砌片石的砂浆、混凝土强度等级应符合设计要求。**

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 砌体的砂浆、混凝土取试件 1 组，不足 100 m<sup>3</sup> 亦制取试件 1 组；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：砂浆、混凝土试件做抗压试验。

**9.4.3 短卸荷板、垫板的混凝土强度等级应符合设计要求。**

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土取试件 1 组，不足 100 m<sup>3</sup> 混凝土亦取试件 1 组；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，亦不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压试验。

**10.2.5** 墙趾板、墙踵板的混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土取试件 1 组，不足 100 m<sup>3</sup> 混凝土亦取试件 1 组；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

**10.3.5** 墙面板、扶壁的混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土取试件 1 组，不足 100 m<sup>3</sup> 混凝土亦取试件 1 组；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

**11.3.5** 注浆体强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每检验批取试件 2 组，每组试件不少于 6 块；监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

**11.3.6** 锚杆抗拔力应达到设计要求。

检验数量：施工单位检查锚杆总数的 3%；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验。

检验方法：锚杆抗拔力试验。

**11.4.3** 回填填料的品种、规格、质量应符合设计要求。其进场检验应符合本标准第 5.1.4 条的规定。

**11.4.4** 工厂预制构件应有出厂合格证，并按批量进行现场验收。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验。

检验方法：对规格、质量证明文件等进行现场检查、核对。

**11.4.5** 肋柱、墙面板混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土取 1 组试件，不足 100 m<sup>3</sup> 混凝土亦取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

**12.4.4** 工厂预制构件应有出厂合格证，并按批量进行现场验收。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验。

检验方法：对规格、质量证明文件等进行现场检查、核对。

**12.4.5** 锚定板混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土取 1 组试件，不足 100 m<sup>3</sup> 混凝土亦取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

**12.5.3** 锚定板挡土墙墙后填料的种类、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位检查2组；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验或10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：应符合《铁路工程土工试验规程》TB 10102的有关规定。

**13.2.4** 墙基础浆砌片石砂浆、混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每100 m<sup>3</sup>砌体的砂浆、混凝土取试件1组，不足100 m<sup>3</sup>亦制取1组试件；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验或10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：砂浆、混凝土试件做抗压强度试验。

**13.3.7** 墙面板的混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每100 m<sup>3</sup>混凝土取试件1组，不足100 m<sup>3</sup>混凝土亦取试件1组；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验或10%平行检验，且不少于1组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

**13.4.2** 拉筋材料的品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位按进场材料数量的3%进行检验；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验或10%平行检验。

检验方法：钢筋混凝土板条拉带、钢带应符合《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》TB 10424的有关规定。

复合土工带、土工格栅应符合《铁路路基土工合成材料应用技术规范》TB 10118的有关规定。

**13.4.3** 拉筋应铺设在平整压实的填料上；严禁施工机械在未覆盖填料的筋材上行走。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**13.5.1** 加筋土挡土墙的填料种类、质量应符合设计要求，粒径不应大于10 cm，不得采用膨胀土。填料的进场检验应符合本标准5.1.4条的规定。

**13.5.2** 填料应分层填筑、碾压，填料的碾压顺序应从筋带中部压向筋带尾部，再由中部压向面板，全面轻压后再重压。填料未压实前碾压机械不应作90°转向操作。压实机械与面板距离不应小于1 m，在此范围内应采用小型夯实机械或人工夯实。严禁羊足碾碾压。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。13.5.4 填料分层压实质量应符合本标准第5.1.6条的规定。

**13.5.4** 填料分层压实质量应符合本标准第5.1.6条的规定。

**13.6.5** 帽石钢筋混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每100 m<sup>3</sup>混凝土取试件1组，不足100 m<sup>3</sup>混凝土

亦取试件 1 组；监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

#### 14.1.7 钉孔锚固砂浆强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 砂浆取试件 1 组，不足 100 m<sup>3</sup> 亦按一批计；监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：砂浆试件做抗压强度试验。

#### 14.2.3 土工合成材料品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.12.4 条的规定。

#### 14.3.3 喷射混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 50 m<sup>3</sup> 喷射混凝土制取试件 1 组，不足 50 m<sup>3</sup> 亦制取试件 1 组；监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：混凝土试件做抗压强度试验。

#### 14.5.3 坡脚墙墙身浆砌片石砂浆、混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 砌体的砂浆、混凝土取试件 1 组，不足 100 m<sup>3</sup> 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：砂浆、混凝土试件做抗压强度试验。

#### 15.2.3 钢筋骨架的规格、数量、形式及钢筋连接方式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 10% 平行检验。

检验方法：观察、尺量。

#### 15.2.4 竖向主钢筋或其他钢材的接头应避开土石分界和滑动面处。接头分布应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

#### 15.3.5 抗滑桩桩身混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土取 1 组试件，不足 100 m<sup>3</sup> 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检验数量的 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

#### 15.3.6 抗滑桩桩身混凝土灌注应连续、完整。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：低应变动力检测或声波透射法。

#### 15.4.3 桩顶封闭及排水设施所用混凝土（砂浆）强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土（每 100 m<sup>3</sup> 砌体的砂浆）取 1 组



试件，不足 100 m<sup>3</sup> 亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

**16.3.2** 桩板式挡土墙桩身混凝土的施工质量应符合本标准第 15.3.4 条 ~ 第 15.3.6 条的规定。

**16.4.3** 挡土板混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 100 m<sup>3</sup> 混凝土取 1 组试件，不足 100 m<sup>3</sup> 亦应制取 1 组试件；监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

**17.2.4** 每束锚索的规格、组合形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验。

检验方法：查出厂技术证明书、观察、尺量。

**17.2.6** 锚具、锚塞（夹片）、垫板的品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位对锚具的外观全部检检，对锚具的力学性能指标按锚具总数的 2% 进行抽检；监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：外观采用目测，锚具的力学性能指标送有资质的实验室试验。

**17.2.8** 切断钢绞线及锚索时，应采用切割机或砂轮锯，且应有可靠的对锚索降温的措施。严禁用电弧烧割。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的 20% 见证检验。

检验方法：观察。

**17.3.4** 注浆体强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每 30 孔取 1 组试件（6 块），不足 30 孔亦制取 1 组试件；监理单位按施工单位检验组数的 20% 见证检验或 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：试件做抗压强度试验。

**17.3.5** 锚孔注浆应采用孔底注浆法，注浆压力应符合锚固试验时取得的压力参数，并应二次补浆，确保注浆密实。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位见证检验 20%。

检验方法：通过压力表读数、观察。

**17.4.6** 锚索预应力张拉应分级加力，其总拉力应满足设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位见证检验 20%。

检验方法：查施工单位预应力张拉施工记录、读测力计数据。监理旁站。

**17.4.7** 锚索张拉实际伸长值与计算伸长值之差不得超过  $\pm 6\%$ 。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位见证检验 20%。

检验方法：尺量、查施工单位预应力张拉记录。

**17.4.8** 锚索张拉时,滑(断)丝总数不得超过钢丝总数的5%,且1束内滑(断)丝不超过1根。

检验数量:施工单位全部检查;监理单位见证检验20%。

检验方法:观察、计数。

**17.4.9** 锚索张拉完成7d后,应对其拉力和外观进行复查,复查合格后方可切除多余的锚索,进行最后的锚固作业。

检验数量:施工单位对拉力按锚孔总数的20%进行复查,外观全部检查;监理单位见证检验20%。

检验方法:复拉读数、观察。

**17.5.5** 注浆用水泥砂浆强度等级应符合设计要求。

检验数量:施工单位每30孔取1组试件(6块),不足30孔亦制取1组试件;监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验,且不少于1组。

检验方法:试件做抗压强度试验。

**17.6.2** 垫块及封闭混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量:施工单位每100m<sup>3</sup>混凝土取试件1组,不足100m<sup>3</sup>亦制取1组试件;监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验,且不少于1组。

检验方法:试件做抗压强度试验。

**18.1.4** 路基防护草籽、草皮或植株的种类及数量应符合设计要求。

检验数量:施工单位全部检查;监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法:观察。

**18.1.5** 植物防护范围应符合设计要求。

检验数量:施工单位每100m检查1处;监理单位每500m见证检验1处,且不少于1处。

检验方法:观察、丈量。

**18.2.1** 土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求,其进场检验应符合本标准第4.12.4条的规定。

**18.3.5** 混凝土(砌体砂浆)强度等级应符合设计要求。

检验数量:施工单位每100m<sup>3</sup>混凝土(每100m<sup>3</sup>砌体的砂浆)取1组试件,不足100m<sup>3</sup>亦取1组试件;监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验或10%平行检验,且不少于1组。

检验方法:试件做抗压强度试验。

**18.5.2** 喷射混凝土强度等级应符合本标准第14.3.3条的规定。

**18.6.2** 钢纤维的品种、规格、质量应符合设计要求和相关产品的规定。

检验数量:施工单位每批检查;监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法:观察、查产品质量证明文件。

**18.7.2** 混凝土、砌体砂浆强度等级应符合本标准第18.3.5条的规定。

**18.8.7** 地基持力层应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：现场鉴别。

**18.11.2** 固沙及阻沙设施的原材料进场检验应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：观察、必要时查试验报告。

**18.11.5** 风沙地区线路两侧各500 m内的地表原有植被和地表硬壳不应受施工破坏。

检验数量：施工单位检查6处；监理单位见证检验2处。

检验方法：观察，必要时测量检查。

**18.13.1** 防雪害设施的材料的进场检验应符合设计要求。

检验数量：施工单位每批材料全部检查；监理单位按施工单位检查数量的20%见证检验。

检验方法：按有关规定检验、观察。

**18.14.7** 墙背填料的种类、质量应符合本标准第12.5.3条的规定。

**18.14.9** 混凝土、砌体护岸的基坑施工质量、基坑地基承载力应分别符合本标准第8.1.4条~第8.1.6条的规定。

**18.15.4** 基坑施工质量、基坑地基承载力应分别符合本标准第8.1.4条~第8.1.6条的规定。

**18.17.2** 挡水板的品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每10 000 m<sup>2</sup>为一批，每批检验5%，不足一批亦按一批计；监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验，且不少于1批。

检验方法：观察、尺量。

**19.6.7** 隧洞不应欠挖，当围岩完整、石质坚硬时，允许岩石个别突出部分（每1 m<sup>2</sup>不大于0.21 m<sup>2</sup>）侵入衬砌，但侵入值应小于衬砌厚度的1/3，并小于10 cm。拱脚以上1 m内断面严禁欠挖。

检验数量：施工单位每衬砌段检验1次；监理单位见证检验。

检验方法：全站仪、经纬仪量测周边轮廓断面，绘断面图与设计断面图核对。

**19.7.4** 石质河床的爆破作业方式应符合现行《爆破安全规程》GB 6722的有关规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**10.1.11** 挡土墙所用土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第4.3.7条的规定。

**10.1.13** 重力式挡土墙明挖基坑底面地基承载力应符合设计要求。首段基坑地基承载力应经设计、施工、监理三方共同检验合格后方可进入下道工序。

检验数量：施工单位每个基坑抽样检验 2 点。监理单位见证检验 1 点。勘察设计单位参与首段基坑地基承载力验收。

检验方法：土质基坑采用动力触探 ( $N_{63.5}$ )，击数标准经试验确定或满足设计要求；石质基坑采用现场目测鉴别方法。

**10.1.14** 换填基础所用材料的类别、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.2.3 条的有关规定。

**10.1.16** 换填填料的压实质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位对每压实层检验 3 点。监理单位见证检验不少于 1 点。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行检验。

**10.1.22** 桩基础桩身混凝土应连续、完整。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：低应变检测、声波透射或其他无损检测方法。

**10.1.34** 墙后反滤层、黏土隔水层的材料应符合设计要求。隔水层采用混凝土时，其原材料的检验应符合本标准第 10.1.10 条的规定。土工合成材料的进场检验应符合本标准第 4.3.7 条的规定。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的砂卵石、黏土每 1 000  $m^3$  为一批，不足 1 000  $m^3$  也按一批计。施工单位每批检查 1 组。监理单位按施工单位检验数量的 10% 平行检验，且不少于 1 组。

检验方法：砂卵石在料场抽样检验粒径小于 0.075 mm 颗粒的质量，筛分试验检验其颗粒级配，并在施工过程中观察有无草根、垃圾等杂质。黏土在料场抽样检验粒径小于 0.075 mm 颗粒的质量，界限含水率试验检验其液限、塑限和塑性指数，并在施工过程中观察有无草皮、树根等杂质。

**10.1.36** 墙背回填填料的性质应符合设计要求。

检验数量：挡土墙沿线路连续每 100 m 填筑过程中，施工单位抽样检验 1 次。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验，且每个连续挡土墙见证检验不少于 1 次。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的方法检验。

**10.1.37** 墙背填筑应分层压实，其压实质量应符合设计要求。

检验数量：按现场施工划分的段落，施工单位每段每填层检验 3 点。监理单位每 3 层见证检验 2 点。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的方法检验。

**10.2.6** 挡土墙所用土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.3.7 条的规定。

**10.2.16** 短卸荷板式挡土墙墙背填筑施工及检验应符合本标准第 10.1.36 条、第 10.1.37 条的规定。

**10.3.7** 挡土墙所用土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.3.7 条的规定。

**10.3.18** 墙背填料及填筑压实的质量应符合本标准第 10.1.36 条、第 10.1.37 条的规定。

**10.4.7** 挡土墙所用土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.3.7 条的规定。

**10.4.13** 锚杆抗拔力应满足设计要求。

检验数量：施工单位抽样检验锚杆总数的 3%。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：锚杆抗拔力试验。

**10.5.7** 挡土墙所用土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.3.7 条的规定。

**10.5.13** 锚定板挡土墙墙后路基填料的类别、规格、质量应符合设计要求，进场检验应符合本标准第 6.2.1 条或第 6.3.1 条的规定。

**10.5.14** 锚定板挡土墙墙后路基填筑应分层压实，其压实质量应根据所处路基部位分别符合本标准第 6、7、9 章的有关规定。

**10.6.9** 挡土墙所用拉筋、墙面板内侧防渗漏土工布等土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.3.7 条的规定。

**10.6.10** 挡土墙所用钢筋混凝土板条、钢带和钢塑复合带拉筋材料的品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：同一产地、厂家、品种且连续进场的拉筋每  $3 \times 10^5 \text{ m}^2$  为一批，不足  $3 \times 10^5 \text{ m}^2$  也按一批计。施工单位每批抽样检验 1 组。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：查验每批产品出厂合格证、性能报告单。按设计要求检验拉筋的抗拉强度等性能指标。

**10.6.24** 墙后反滤层、包裹压载体材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其检验应符合本标准第 10.1.34 条的规定。

**10.6.31** 加筋土挡土墙墙后路基、墙顶封闭层的填料、填筑应符合设计要求，其质量和检验应根据所处路基部位分别符合本标准第 6、7、9 章的有关规定。

**10.7.10** 土钉墙所用的土工合成材料的品种、规格、质量应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.3.7 条的规定。

**10.7.15** 坡脚墙后反滤层材料、构造及厚度应符合本标准第 10.1.34 条、第 10.1.35 条的规定。

**10.8.19** 抗滑桩桩身混凝土应连续、完整。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见

证检验。

检验方法：低应变检测、声波透射或其他无损检测法。

**10.9.11** 路堤挡土墙挡土板背后路基填料及填筑质量应根据所处路基部位分别符合本标准第5、6、7、9章的有关规定。

**10.9.12** 路堑挡土墙挡土板背后填料及填筑压实的质量应符合本标准第10.1.36条、第10.1.37条的规定。

**10.10.13** 钢绞线应按设计要求编成锚索，每束锚索的规格、组合形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验。

检验方法：查验出厂技术证明书，观察，尺量锚索长度。

**10.10.15** 注浆体强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位每30孔取1组试件（6块），不足30孔亦制取1组试件。监理单位按施工单位检验组数的20%见证检验。

检验方法：试件作抗压强度试验。

**10.10.18** 锚索预应力张拉应分级加力，最终张拉力应满足设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按张拉锚索数量的20%旁站。

检验方法：读测力计数据并记录。

**10.10.22** 锚索张拉完成7d后，应对其拉力和外观进行复查，复查合格后方可截除多余的锚索，进行最后的锚固作业。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验。

检验方法：张拉，读测力计数据，观察。

**11.2.1** 边坡植物防护的种类及数量应符合设计要求  
检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

**11.2.4** 固土网垫的规格及性能应符合设计要求，进场时应进行现场验收。

检验数量：同一厂家、品种、批号进场的土工网垫，每 $1 \times 10^4 \text{ m}^2$ 为一批，不足 $1 \times 10^4 \text{ m}^2$ 也按一批计。施工单位每批抽样检验1组。监理单位按施工单位检验数量的20%见证检验。

检验方法：查验每批产品的质量证明文件和性能报告单，有疑问时现场抽样检验。

**11.2.6** 喷混植生制作基材所用种植土、养生材料、水泥等材料规格、品种、技术条件应符合设计要求，进场时应进行验收。

检验数量：施工单位、监理单位每进场批检验1次。

检验方法：观察，查验产品质量证明文件和材料性能报告单，有疑问时现场抽样检验。

**11.2.7** 喷混植生所用的种子、挂网材料、锚杆的品种、规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每进场批检验1次。

检验方法：查验产品质量证明文件和材料性能报告单，有疑问时现场抽样检验。

**11.2.10** 喷混植生锚杆注浆体强度等级、锚杆抗拔力、布置形式、锚杆长度、锚头及锚杆未锚入土层部分的处理应符合本标准第10.4.10条~第10.4.13条的规定。

**11.3.8** 骨架间植草防护的种类和数量应符合设计要求，其检验应符合本标准第11.2.1条的规定。

**11.5.8** 锚杆注浆体强度等级、锚杆抗拔力、布置形式、锚杆长度、锚头及锚杆未锚入土层部分的处理应符合本标准第10.4.10条~第10.4.13条的规定。

**11.5.12** 锚索应严格按照设计张拉力及张拉工艺进行张拉并锁定。

检验数量：施工单位对锚索张拉和锁定全部检验。监理单位旁站。

检验方法：施工过程中观察并记录。

**11.5.13** 框架间植草防护的种类和数量应符合设计要求，其检验应符合本标准第11.2.1条的规定。

## 2.8 路基防排水

### 《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**12.1.8** 防（隔）水层、隔水板所用土工合成材料原材料的品种、规格及技术质量指标应符合设计要求，其进场检验应符合本标准第4.3.7条的规定。

**12.1.11** 浸水路堤、盐渍土基底应按设计要求铺设反滤层，反滤层材料品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：同一产地、品种、规格且连续进场的材料，每3000 m<sup>3</sup>为一批，不足3000 m<sup>3</sup>时也按一批计。施工单位每批抽样检验1组。监理单位全部见证检验。

检验方法：现场抽样检验含泥量，进行筛分试验。

**12.1.15** 沥青混凝土用粗集料的质量应符合表12.1.15—1和表12.1.15—2的要求。

表 12.1.15—1 粗集料的粒径及级配要求

公称粒径 (mm)	通过各筛孔(标准筛,mm)的质量百分率(%)				
	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6
2.36~4.75	100	100	90~100	0~15	0~3
4.75~9.5	100	90~100	0~15	0~5	0

表 12.1.15—2 粗集料的性能指标要求

序号	项目	指标要求	序号	项目	指标要求
1	压缩指标	≤30%	4	针片状含量	≤12%
2	表观密度	≥2.45 g/cm <sup>3</sup>	5	含泥量	≤1.0%
3	吸水率	≤3.0			

检验数量：应符合表 12.1.15—3 的规定。

检验方法：按《公路工程集料试验规程》JTG E42 规定的方法进行检验。

表 12.1.15—3 粗集料的检验要求

检验项目	进厂检验		复 检		日常检验	
	项目	频 次	项目	频 次	项目	频 次
粒径及级配	√	更换料源或每批进货时核查供应商提供的报告。如无，则由试验确定。 施工单位、监理单位全部检查	√	下列任一情况为一批，每批检验一次：①任何新选料源；②使用同厂家、同品种、同规格产品达一年者。 施工单位试验检验。监理单位见证检验	√	连续供应同厂家同规格的细集料 400 m <sup>3</sup> (或 600 t) 产品检验一次，不足 400 m <sup>3</sup> (或 600 t) 也需检验一次。 监理单位按施工单位检验数量的 10% 见证检验，但至少 1 次
压碎值	√		√			
表观密度	√		√			
吸水率	√		√			
针片状颗粒含量	√		√			
含泥量	√		√			

12.1.16 沥青混凝土用细集料质量应符合表 12.1.16—1 和表 12.1.16—2 要求。

表 12.1.16—1 细集料的粒径及级配要求

公称粒径 (mm)	通过各筛孔(标准筛,mm)的质量百分率(%)								
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	
天然砂	粗砂	100	90~100	65~95	35~65	15~30	5~20	0~10	0~5
	中砂	100	90~100	75~95	50~90	30~60	8~30	0~10	0~5
	细砂	100	90~100	85~100	75~100	60~84	15~45	0~10	0~5
石屑或机制砂	100	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15	

表 12.1.16—2 细集料的性能指标要求

序 号	项 目	指 标 要 求
1	表观密度	≥2.45 g/cm <sup>3</sup>
2	含泥量	≤5.0%

检验数量：应符合表 12.1.16—3 的规定。

检验方法：按《公路工程集料试验规程》JTG E42 规定的方法进行检验。



表 12.1.16—3 细集料的检验要求

检验项目	进厂检验		复 检		日常检验	
	项目	频 次	项目	频 次	项目	频 次
粒径及级配	√	更换料源或每批进货时核查供应商提供的报告。如无,则由试验确定。 施工单位、监理单位全部检查	√	下列任一情况为一批,每批检验一次:①任何新选料源;②使用同厂家、同品种、同规格产品达一年者。 施工单位试验检验。监理单位见证检验	√	连续供应同厂家同规格的细集料 400 m <sup>3</sup> (或 600 t) 产品检验一次,不足 400 m <sup>3</sup> (或 600 t) 也需检验一次。 监理单位按施工单位检验数量的 10% 见证检验,但至少 1 次
表观密度	√		√		√	
含泥量	√		√		√	

12.1.19 沥青混凝土的品种、规格及质量应符合表 12.1.19—1 和表 12.1.19—2 的要求。

表 12.1.19—1 适应不同温度分区的各种类型沥青混凝土的级配范围要求

类 型	标准筛孔尺(mm)								
	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.75
	通过率(%)								
寒区	100.0	100.0	75.0	58.0	44.0	32.0	23.0	16.0	8.0
SAMI—10S*	100.0	98.0	70.0	53.0	40.0	29.0	21.0	14.0	7.0
温区	100.0	98.0	70.0	53.0	40.0	29.0	21.0	14.0	7.0
SAMI—10Z*	100.0	97.0	65.0	49.0	36.0	26.0	18.0	13.0	7.0
热区	100.0	97.0	65.0	49.0	36.0	26.0	18.0	13.0	7.0
SAMI—10X*	100.0	95.0	65.0	44.0	32.0	23.0	16.0	11.0	6.0

注\*: X、Z、S 分别指混合料对应的级配范围。

表 12.1.19—2 沥青混凝土的性能指标要求

序 号	项 目	指 标 要 求
1	渗透系数 $K$	$<10^{-4}$ cm/s
2	马歇尔试验	空隙率 $V_4$
3		稳定度 $MS$
4	冻融劈裂强度比 TSR	$\geq 60\%$
5	低温线收缩系数 $C$	$<30$ $\mu\text{s}/^\circ\text{C}$

检验数量：施工单位检验数量应符合表 12.1.19—3 的规定，监理单位按施工单位检验数量的 10% 平行检验，但至少 1 次。

检验方法：按表 12.1.19—3 和《公路工程沥青混合料试验规程》JTJ 052 规定的方法进行检验。对用于施工过程控制或质量检验的沥青混凝土试样，应从同一盘沥青混凝土或同一车运送的混合料中取出。

表 12.1.19—3 沥青混凝土的检验要求

序号	检验项目		检验频次	质量要求/允许偏差	试验方法
1	混凝土外观		每车 1 次	观察集料粗细、均匀性、离析、色泽、冒烟、有无花白、油团等现象	目测
2	拌合温度	沥青、集料的加热温度	逐盘检测评定	符合工艺试验成果	传感器自动检测、显示并打印
		混合料出厂温度	逐车检测评定	符合工艺试验成果	传感器自动检测、显示并打印，出厂时逐车按 JTJ 052—2000 T 0981 人工检测
			逐盘测量记录，每天取平均值评定	符合工艺试验成果	人工检测并记录
3	矿料级配（筛孔）	0.075 mm	每台拌和机每天 1~2 次，以 2 个试验的平均值评定	±2%	JTJ 052—2000 T 0725 筛分与标准级配之差
		≤2.36mm		±6%	
		≥4.75 mm		±7%	
4	沥青用量		每台拌和机每天 1~2 次，以 2 个试验的平均值评定	±0.4%	抽取试验 JTJ 052—2000 T 0722
5	马歇尔试验（空隙率，稳定度）		每台拌和机每天 1~2 次，以 4~6 个试验的平均值评定	符合表 12.1.19—2 要求	JTJ 052—2000 T 0702 T 0709
6	渗水试验		每工班 1 次	符合表 12.1.19—2 要求	JTJ 052—2000 T 0730
7	冻融劈裂试验		每 2 周 1 次	符合表 12.1.19—2 要求	JTJ 052—2000 T 0729
8	低温线收缩系数试验		寒区每 2 周 1 次，其他区不作要求	符合表 12.1.19—2 要求	JTJ 052—2000 T 0720

**12.1.21** 沥青混凝土的压实质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位沿线路纵向每 100 m 抽样检验 3 点，其中：距路肩边线 1.5 m 处左、右各 1 点，路基中部 1 点。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：钻芯法取样检验。检验后的孔洞采用沥青混凝土填补。

**12.2.14** 路基排水设施应置于稳定的地基上，基底应密实、平整，且无草皮、树根等杂物，无积水，压实质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每连续 100 m 排水设施抽样检验 3 处。监理单位全部见证检验。

检验方法：观察，并按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法进行检验。

**12.2.15** 沟底垫层、反滤层材料应符合设计要求。

检验数量：每条沟每 100 m 施工单位抽样检验 3 处，监理单位抽样检验 1 处。

检验方法：查验产品质量证明文件和材料性能报告单，观察。

**12.3.9** 渗水管等混凝土（或钢筋混凝土）预制件进场时应有质量证明文件，外观不应破损，结构尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量 20% 见证检验。

检验方法：查验质量证明文件，观察外观，尺量结构尺寸。

**12.3.10** 土工合成材料的品种、规格、质量应满足设计要求，其进场检验应符合本标准第 4.3.7 条的规定。

**12.3.20** 渗水暗沟填充碎石技术指标应符合表 12.3.20 的要求。

表 12.3.20 渗水暗沟填充碎石技术指标

项 目	技 术 指 标
母岩强度	不小于 30 MPa
碎石粒径	3 ~ 8 cm
含泥量(按重量计)	<2%

检验数量：施工单位按同一生产地点每 400 m<sup>3</sup> 抽样检验 1 组。监理单位按施工单位检验数量的 20% 见证检验。

检验方法：检查母岩强度检测报告，在料场抽样检验碎石粒径、含泥量。

**12.4.7** 路基排水设施应置于稳定的地基上，基底应密实、平整，且无草皮、树根等杂物，无积水，压实质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每连续 100 m 排水设施抽样检验 3 处。监理单位全部见证检验。

检验方法：观察，并按《铁路工程地质原位测试规程》TB 10018 规定的

试验方法进行检验。

#### 12.4.8 沟底垫层、反滤层材料应符合设计要求。

检验数量：每条沟每 100 m 施工单位抽样检验 3 处。监理单位平行检验 1 处。

检验方法：查验产品质量证明文件和材料性能报告单，观察。

#### 12.5.7 路堤与桥台过渡段桥台背软式透水管混凝土基础、无砂透水混凝土渗水板及其基础的规格应符合设计要求，进场时应进行验收。

检验数量：同一品种、规格、批号进场产品，施工单位抽样检验不少于 3 组，监理单位平行检验 1 组。

检验方法：观察、尺量。

#### 12.5.8 软式透水管的品种、规格、质量应符合设计要求，进场时应进行验收。

检验数量：同一品种、规格、批号进场产品，施工单位抽样检验不少于 1 次。监理单位平行检验 1 次。

检验方法：查验产品质量证明文件和性能报告单，观察，尺量。

## 2.9 路基相关工程及设施

### 《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

#### 13.1.5 开挖端刺基坑底部路基压实质量应符合表 13.1.5 的要求。

表 13.1.5 开挖端刺基坑底部路基压实质量要求

指 标	基床表层	基床底层	基床以下
动态变形模量 $E_{vd}$ (MPa)	$\geq 55$	$\geq 40$	$\geq 35$

检验数量：施工单位每个基坑抽样检验 3 点，左、中、右各 1 点。监理单位按施工单位检验数量的 10% 平行检验。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法检验。

#### 13.2.5 电缆槽安装前，其下部路基填筑压实质量应符合表 13.2.5 的要求。

表 13.2.5 电缆槽下部路基填筑压实质量要求

指 标	基床表层	基床底层
动态变形模量 $E_{vd}$ (MPa)	$\geq 55$	$\geq 40$

检验数量：施工单位沿线路纵向每侧每 100 m 抽样检验 3 点。监理单位按施工单位检验数量的 10% 平行检验。

检验方法：按《铁路工程土工试验规程》TB 10102 规定的试验方法

检验。

**13.4.6** 声屏障基础埋设锚杆长度应符合设计要求，注浆采用孔底注浆法，砂浆强度达到设计强度的80%以后，方可进行后续施工。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察，尺量。

## 2.10 变形观测

《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751—2010

**14.0.10** 沉降观测装置和位移边桩的构造、结构尺寸和制作材料的规格、材质等应符合设计要求，且无影响观测精度的缺陷。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验。

检验方法：观察，尺量。

**14.0.12** 路基沉降观测的频次应不低于表14.0.12的规定。环境条件发生变化或数据异常时，应及时观测。沉降水准测量的重复精度不应低于 $\pm 1$  mm，读数取位至0.1 mm；剖面沉降观测的重复精度不应低于 $\pm 4$  mm/30 m。

表 14.0.12 路基沉降观测频次

观测阶段		施工单位观测频次
填筑或堆载	一般	1次/天
	沉降量突变	2~3次/天
	两次填筑间隔时间较长	1次/3天
堆载预压或路基填筑完成	第1~3个月	1次/周
	第4~6个月	1次/2周
	6个月以后	1次/月
轨道铺设后	第1个月	1次/2周
	第2~3个月	1次/月
	3个月以后	1次/3月

检验数量：施工单位按表14.0.12规定的观测频次进行路基沉降观测。监理单位一般地段平行检验总测点的30%，地质复杂、沉降变化大等区段，平行检验总测点的50%。

检验方法：水准测量。

## 3 桥 涵

### 3.1 一 般 规 定

《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

**3.1.3** 桥涵工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求；
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录签证人员应报建设单位确认、备案；
- 4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行；
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并形成验收文件；桥梁和重要涵洞地基验收时，勘察设计单位应派人参加；
- 6 涉及结构安全的试块、试件和现场检验项目，监理单位应按规定进行平行检验、见证取样检测或见证检测；
- 7 检验批的质量应按主控项目和一般项目进行检查；
- 8 对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测；其中，桥梁墩台、梁部应采用同条件养护试件检测结构实体混凝土强度，且每墩台、每孔（片）梁按不同混凝土强度等级至少检测一次；
- 9 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应的资质；
- 10 单位工程的观感质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

**3.3.5** 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整；
- 4 主要功能的抽查结果应符合有关标准规范的规定；
- 5 观感质量验收应符合要求。

**3.3.7** 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**3.1.3** 高速铁路桥涵工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本标准和现行有关标准的规定。
- 2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。

3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录签证人员应报建设单位确认、备案。

4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。

3.3.5 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格。
- 2 质量控制资料应完整。
- 3 实体质量和主要功能应符合设计要求和相关标准规定。
- 4 观感质量验收应符合要求。

3.3.7 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

## 3.2 地基和基础

《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

4.2.1 换填地基所用材料必须符合下列规定：

- 1 换填用砂应为中、粗砂，有机质和含泥量均不得大于5%；
- 2 碎石粒径不得大于100 mm，含泥量不得大于5%；
- 3 石灰等级不得小于Ⅲ级。

检验数量：砂和碎石同产地、同品种、同规格以连续进场数量每400 m<sup>3</sup>为一批，不足400 m<sup>3</sup>也按一批计；石灰同产地、同品种、同规格每200 t为一批，不足200 t也按一批计。施工单位、监理单位每批均检查。

检验方法：施工单位对砂、碎石进行筛分试验、含泥量和有机质含量试验；对石灰进行未消解残渣含量试验。监理单位检查试验报告。

4.4.4 强夯加固地基的承载力和有效加固深度必须符合设计要求。

检验数量：施工单位每个基坑不少于5处；监理单位见证检测不少于1处。

检验方法：施工单位进行标准贯入试验或静（动）力触探检测；监理单位见证检测。

4.5.6 挤密桩的夯实密度必须符合设计要求。

检验数量：施工单位检查桩数的2%，并不少于5根；监理单位见证检测不少于1根。

检验方法：施工单位进行深层取样或标准贯入检测；监理单位检查试验报告和见证检测。

4.5.7 挤密桩地基承载力必须符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总桩数的2%，且每基坑不少于1处；监理单

位全部见证检测。

检验方法：平板载荷试验。

#### 4.6.4 砂桩地基承载力必须符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总桩数的 2%，且每基坑不少于 1 处；监理单位全部见证检测。

检验方法：平板载荷试验。

#### 4.7.4 碎石桩地基承载力必须符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总桩数的 2%，且每基坑不少于 1 处；监理单位全部见证检测。

检验方法：平板载荷试验。

#### 4.9.6 旋喷桩地基承载力必须符合设计要求。

检验数量：施工单位检查总桩数的 2%，且每基坑不少于 1 处；监理单位全部见证检测。

检验方法：平板载荷试验。

#### 5.2.3 明挖基础基底地质条件必须满足设计要求。

检验数量：施工单位和监理单位对桥梁和涵洞地基全部检查。勘察设计单位对桥梁地基全部进行现场确认。

检验方法：施工单位观察或进行标准贯入、触探仪检测；监理单位观察和见证检测。

#### 5.2.4 明挖基础基坑回填填料应符合设计要求，夯实应符合规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

#### 6.4.3 沉入桩承载力试验必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位按设计要求数量检验。勘察设计单位现场确认。

检验方法：施工单位进行静载试验；监理单位见证试验。

#### 6.5.16 钻孔桩和挖孔桩的混凝土强度等级必须符合设计要求。水下混凝土标准养护试件强度必须符合设计强度等级的 1.15 倍。

检验数量：施工单位每根桩应在混凝土的浇筑地点随机抽样制作混凝土试件不得少于 2 组。

检验方法：施工单位进行混凝土强度试验；监理单位检查混凝土强度试验报告。

#### 6.5.17 钻孔桩和挖孔桩身顶端浮浆应清理，直至露出新鲜混凝土面。桩顶高程和主筋伸入承台的长度必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和测量。

#### 6.5.18 钻孔桩桩身混凝土应匀质、完整。其检验必须符合下列规定：

1 对钻孔桩桩身混凝土应全部进行无损检测。检测方法必须符合铁道部



现行《铁路工程基桩无损检测规程》TB 10218 的规定；

2 对桩身混凝土质量有疑问和设计有要求的桩，应采用钻芯取样进行检测。检测方法应符合铁道部现行《铁路工程结构混凝土强度检测规程》TB 10426 的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查检测报告。

6.5.19 钻孔桩和挖孔桩承载力试验必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位按设计要求数量检验。

检验方法：施工单位进行静载试验；监理单位见证试验；勘察设计单位现场确认。

6.7.9 管柱内浇筑水下混凝土强度检验必须符合第 6.5.16 条的规定。

6.7.11 管柱内浇筑水下混凝土质量检测必须符合第 6.5.18 条的规定。

6.7.12 管柱承载力试验必须符合第 6.5.19 条的规定。

7.2.8 底节沉井混凝土必须达到设计强度，其上各节达到设计强度的 70% 后方可下沉。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位每节沉井下沉前进行一组同条件养护试件强度试验；监理单位检查强度试验报告或见证试验。

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

4.3.1 明挖基础基坑平面位置、坑底尺寸应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量。

4.3.3 明挖基础基底地质条件及承载力必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位观察并进行标准贯入、触探仪检测；监理单位观察和见证检验；勘察设计单位对桥梁地基全部进行现场确认。

4.5.1 明挖基础基坑回填前不得有积水、淤泥。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

5.2.1 桩基础沉桩前应对桩的质量进行验收，其质量和规格必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查质量证明文件、观察和尺量。

5.2.3 沉入桩的承载力试验必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位按设计要求数量检验。

检验方法：施工单位进行静载试验；监理单位见证检验；勘察设计单位现场确认。

**5.3.1** 钻孔达到设计深度后必须核实地质情况。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查；勘察设计单位对代表性的桩进行现场确认。

检验方法：检查施工记录、观察。

**5.3.8** 挖孔桩挖孔达到设计深度后，必须核实地质情况。孔底应平整，无松渣、淤泥、沉淀或扰动过的软层。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查；勘察设计单位对代表性的桩进行现场确认。

检验方法：检查施工记录、观察。

**5.3.9** 挖孔桩的孔径、孔深不得小于设计值，孔型应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：测量检查和用检孔器或成孔检测仪器检查。

**5.3.16** 钻孔桩和挖孔桩的混凝土强度等级应符合设计要求。水下混凝土标准养护试件强度应达到设计强度等级的 1.5 倍。

检验数量：施工单位每根桩应在混凝土的浇筑地点随机抽样制作混凝土试件不得少于 2 组。

检验方法：施工单位进行混凝土强度试验；监理单位检查混凝土强度试验报告。按铁道部现行《铁路混凝土强度检验评定标准》TB 10425 规定的方法评定混凝土标准养护试件强度。

**5.3.18** 钻孔桩和挖孔桩的桩身混凝土应匀质、完整，其检验应符合下列规定：

1 桩身混凝土应全部进行无损检测。检测方法应符合铁道部现行《铁路工程基桩检测技术规程》TB 10218 的规定。

2 对桩身混凝土质量有疑问和设计有要求的桩，应采用钻芯取样进行检测。检测方法应符合铁道部现行《铁路混凝土强度检验评定标准》TB 10425 的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：具备相应资质的检测机构进行检测。施工单位检查检测报告；监理单位见证检验并检查检测报告。

**5.3.19** 钻孔桩和挖孔桩承载力试验必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位按设计要求数量检验。

检验方法：施工单位进行静载检验；监理单位见证检验；勘察设计单位进行现场确认。

**6.2.8** 沉井下沉时混凝土强度应符合设计要求。设计无要求时，底节沉井混凝土必须达到设计强度，其上各节达到设计强度的 70% 后方可下沉。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位每节沉井下沉前进行一组同条件养护试件强度试验；监理单位检查试验报告。

### 3.3 墩 台

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**7.2.8** 墩台顶面排水坡应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和测量。

**7.3.2** 桥台锥体填筑范围应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：测量和观察。

**7.3.17** 水沟铺砌应密实、平顺、整齐、接缝严密、无渗漏水，沟内不积水，无淤塞。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察。

**7.3.18** 水沟与既有沟渠的衔接应满足设计要求，排水系统应完整且排水通畅。路基与桥台衔接处的排水沟应与天然沟渠衔接，不得直接冲刷桥台锥体。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量。

### 3.4 混 凝 土 桥

《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

**10.3.23** 梁段顶推的导梁长度及与主梁连接方法必须符合设计要求。导梁应具有足够的强度和刚度，底面应平直。

检验数量：施工单位、监理单位全面检查。

检验方法：观察和测量。

**10.3.25** 梁段顶推施工中，千斤顶的顶推力应不小于计算顶推力的2倍，顶推过程中墩、台纵向位移不得大于设计要求。顶升桥梁的起顶反力值不得大于计算反力值的1.1倍，顶升高度不得大于设计要求值，设计无要求时不得大于5 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量。

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**8.2.2** 后张法预应力混凝土简支箱梁施工中，拆模时的梁体混凝土强度应符合设计要求。当设计无具体要求时，混凝土强度应达到设计强度的60%及以上。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位拆模前进行一组同条件养护试件强度试验；监理单位检查强度试验报告。

**8.5.3** 支架法现浇预应力混凝土简支箱梁时，模板及支架应具有足够的强度、刚度和稳定性。浇筑混凝土前必须按设计及有关技术要求对支架进行预压。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位进行设计计算并进行预压；监理单位检查计算书、预压报告并见证检验。

**8.5.4** 支架法现浇预应力混凝土简支箱梁时，模板及支架的拆除应符合设计要求和施工技术方案的規定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和检查施工记录。施工单位拆模前进行一组同条件养护试件强度试验；监理单位检查试验报告。

**8.6.1** 现浇预应力混凝土施工中，移动模架应具有足够的强度、刚度和稳定性。主梁挠度不应大于 $L/500$ （ $L$ 为主梁支撑跨度），在各种工况下稳定系数均不得小于1.5。

**9.2.2** 预应力混凝土简支T梁预制施工中，拆模时的梁体混凝土强度应符合设计要求。当设计无具体要求时，混凝土强度应达到设计强度的60%及以上。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位拆模前进行一组同条件养护试件强度试验；监理单位检查试验报告。

**9.3.6** 预应力混凝土简支T梁架梁施工中，梁体架设后应梁体稳固，梁缝均匀，梁体无损伤。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量。

**10.1.26** 连续梁、连续钢构预应力筋的张拉时间、张拉方法和张拉顺序应符合设计要求和施工技术方案的規定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。施工单位应进行混凝土强度和弹性模量试验；监理单位检查试验报告、施工记录。张拉时监理单位旁站监理。

**10.2.27** 悬臂拼装预应力混凝土连续梁、连续刚构施工中，梁段必须在桥墩两侧对称、平衡拼装施工，两侧不平衡重偏差不得大于设计允许数值。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：计算、观察。

**10.3.21** 顶推架设预应力混凝土连续梁施工中，导梁长度及与主梁连接方法应符合设计要求。导梁应具有足够的强度和刚度，底面应平直。

检验数量：施工单位、监理单位全面检查。

检验方法：试验检测和精密水准仪测量。

**10.3.23** 顶推架设预应力混凝土连续梁施工中，千斤顶的顶推力应不小于计

算顶推力的2倍,顶推过程中墩、台纵向位移不得大于设计要求。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:观察和尺量。

**10.4.17** 转体法架设预应力混凝土连续梁、连续刚架施工中,转体纵横向稳定系数必须大于1.5。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:检查工艺设计资料。

**10.4.18** 转体施工中,转体系统承载力、上下转盘及平衡滑道表面摩擦系数、动力设施和锚固体系必须符合工艺设计要求。球铰强度和刚度必须符合设计要求。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:检查测试资料、施工记录、尺量和观察。

### 3.5 钢 桁 梁

《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

**12.5.1** 钢桁梁涂装体系必须符合设计要求。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:对照设计文件观察。

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**12.3.2** 钢梁吊装过程中不得扭转翘曲、倾倒,钢梁杆件(桁段)多点吊装应控制各吊点均匀受力,使梁体同步、支垫平稳、各节点正确就位。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:观察、尺量。

**12.4.1** 钢桁梁涂装体系应符合设计要求。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:对照设计文件观察。

**12.4.4** 杆件结合点可能积水的缝隙必须在涂装前进行封填,封填材料的使用寿命不应低于油漆寿命,并应具有耐水、耐候、防渗、防锈性能。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:观察、尺量。

### 3.6 斜 拉 桥

《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

**14.4.1** 斜拉索、锚具和减震装置的规格、品种和防腐等级必须符合设计

要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品合格证、检验报告、观察和尺寸。

**14.4.5 张拉力及索力调整必须符合设计要求。**

检查数量：施工单位、监理单位全部检查。

检查方法：用索力测试仪或频率仪测试。

监理单位旁站监理。

**14.5.1 水平转体施工时，转体纵横向稳定系数必须大于1.5。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查工艺设计资料。

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**14.2.5 劲性骨架制作及安装应符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**14.2.16 索导管及锚杯的安装位置、斜度和安装质量应符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺寸。

**14.4.1 斜拉索、锚具和减震装置的品种、规格、质量和防腐等级应符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查质量证明文件，观察和尺寸。

**14.4.5 施工过程中斜拉索的调整应以主梁线性控制为主，索力控制为辅。合龙后索力调整应符合设计要求。**

检查数量：施工单位、监理单位全部检查。

检查方法：用索力测试仪或频率仪测试索力，用测量仪器量测线性。

### 3.7 拱 桥

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**11.2.1 钢管拱肋制作所采用原材料的品种、规格、质量应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查质量证明文件。施工单位按规定抽样进行力学性能试验；监理单位检查试验报告。

**11.2.3 钢管拱肋钢板的放样、号料、切割、卷制、焊接应符合施工方案的要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量，检查施工记录。

**11.2.6** 钢管拱肋拼装架设前应对节段的质量进行全面检查和验收。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量。检查质量证明文件。

**11.2.8** 拱肋拼装的方法、顺序应符合设计要求和施工技术方案的規定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**11.2.19** 吊杆及系杆的张拉顺序和张拉力应符合设计要求。张拉完毕后，应结合施工监测进行索力调整，保证索力和伸长值满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

监理单位旁站监理。

### 3.8 桥面和桥梁附属设施

#### 《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**16.2.5** 防护墙、电缆槽竖墙及接触网支柱基础接地系统焊接长度、质量、位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和测量。

**16.5.4** 防水层的搭接宽度、铺设工艺和细部做法应符合设计要求和有关技术标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量。

**16.5.9** 保护层应与防水层粘结牢固、结合紧密，并与周边混凝土密贴。混凝土表面平整密实，不得有疏松、起砂、脱皮、损伤等现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

### 3.9 涵 洞

#### 《铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10415—2003

**19.5.8** 顶进涵的顶进设施和线路加固必须符合施工工艺设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查工艺设计资料和观察。

**19.5.9** 混凝土必须达到设计强度后方可顶进。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位进行一组同条件养护试件强度试验；监理单位检查混凝土试验报告。

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**17.3.6** 框架涵身应先浇筑底板（包括下梗肋），当底板混凝土强度达到设计强度 50% 后，再施工中、边墙及顶板混凝土。分次浇筑时，边墙的施工缝不应设在同一水平面上。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位进行一组同条件养护试件强度试验；监理单位观察和检查试验报告。

### 3.10 变形观测

《高速铁路桥涵工程施工质量验收标准》TB 10752—2010

**18.0.9** 桥涵沉降变形的观测阶段及频次应符合铁道部现行《高速铁路工程测量规范》TB 10601 的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查测量记录。

**18.0.10** 桥涵沉降变形观测资料应系统、完整、真实、可靠，满足沉降变形分析评估的需要。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查沉降变形观测成果资料。



## 4 隧 道

### 4.1 一 般 规 定

《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

3.1.3 隧道工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本标准和相关专业验收标准的规定；
- 2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求；
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；
- 4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行；
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并应形成验收文件；
- 6 涉及结构安全的试块、试件以及有关材料，监理单位应按规定进行平行检验或见证取样检测；
- 7 检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收；
- 8 对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测；
- 9 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应的资质；
- 10 单位工程的观感质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

3.3.5 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整；
- 4 主要功能的抽查结果应符合有关标准规范的规定；
- 5 观感质量验收应符合要求。

3.3.7 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

3.1.3 高速铁路隧道工程施工质量应按下列规定进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本标准和相关专业验收标准的规定。
- 2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录签证人员应报建设单位确认、备案。

4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。

5 检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收,并对作业人员进行核查确认。

6 对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行抽样检验。

7 单位工程的综合质量应由验收人员通过检查共同确认。

3.3.5 单位工程质量验收合格应符合下列规定:

1 所含分部工程的质量均应验收合格;

2 质量控制资料应完整;

3 实体质量和主要功能应符合相关标准、规范的规定和设计要求;

4 观感质量验收应符合要求。

3.3.7 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全和使用功能要求的分部工程、单位工程,严禁验收。

15.2.3 结构实体质量和主要使用功能达不到设计要求的单位工程严禁验收。

15.3.2 单位工程观感质量检查项目评定达不到合格标准者应进行返修。

《铁路瓦斯隧道技术规范》TB 10120—2002

10.2.1 瓦斯隧道竣工验收时,应达到瓦斯设防标准;在内拱顶以下 25 cm 处的空气中瓦斯浓度不得大于 0.5%。在有运营通风条件下,通风后应达到以上标准。

10.2.3 瓦斯隧道交付运营前,必须对全隧道进行瓦斯检测。

## 4.2 洞口工程及缓冲结构工程

《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

4.2.2 隧道门端墙、翼墙、挡土墙基底的地基承载力必须符合设计要求。

检验数量:施工单位每个洞口检测不少于 3 处,当洞口处岩土体不均匀时应适当增加检测点;监理单位见证检测不少于 1 处。

检验方法:施工单位采用静力触探试验或标准贯入试验检测,必要时采用载荷试验检测;监理单位检查全部检测报告并进行见证检测。

4.3.1 水泥质量检验必须符合本标准第 7.4.1 条的规定。

4.3.2 外加剂质量必须符合本标准第 7.4.4 条的规定。

4.3.3 砌体工程所用石材和混凝土砌块的强度等级必须符合设计要求,石材的其他品质指标尚应符合下列规定:

1 在最冷月平均气温低于  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  或  $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim -15\text{ }^{\circ}\text{C}$  的地区使用的石材,其抗冻性指标应分别符合冻融循环 25 次或 15 次的要求,且表面无破坏迹象;

2 浸水和潮湿地区主体工程的石材软化系数不得小于0.8。

检验数量：石材：同产地的石材至少抽取一组试件进行强度检验。最冷月平均气温低于 $-5^{\circ}\text{C}$ 和浸水潮湿地区，应各增加一组抗冻性指标和软化系数检验的试件。砌块：同生产条件，且连续生产的砌块，其混凝土抗压强度检验数量同本标准第7.4.9条的规定。施工单位全部检验。监理单位按施工单位抽检次数的10%分别进行平行检验和见证检验，均不少于一次。

检验方法：施工单位进行石材强度、抗冻性、软化系数和砌块强度试验；监理单位检查试验报告并进行见证取样检测或平行检验。

**4.3.8** 洞口工程砌筑所用砂浆的强度等级必须符合设计要求。用于检查砂浆强度的试件应在搅拌机出料口随机抽样制作。

检验数量：同类型、同强度等级每 $100\text{ m}^3$ 为一批，不足 $100\text{ m}^3$ 也按一批计。施工单位每批检验一次；监理单位见证取样检测或平行检验次数为施工单位检验次数的20%或10%，但至少一次。

检验方法：施工单位进行砂浆强度试验；监理单位检查试验报告。

**4.4.1** 钢筋原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

**4.4.2** 钢筋品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**4.4.3** 钢筋的连接方式必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**4.5.1** 模板及支（拱）架的材料质量及结构必须符合施工工艺设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和丈量。

**4.5.2** 模板安装必须稳固牢靠，接缝严密，不得漏浆。模板与混凝土的接触面必须清理干净并涂刷隔离剂。浇筑混凝土前，模板内的积水和杂物应清理干净。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照模板工艺设计资料，观察检查。

**4.5.3** 隧道门端墙、翼墙模板及支架拆除时，除设计有特殊规定外，混凝土强度必须达到设计强度的75%。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位拆模前进行一组同条件养护试件强度试验；监理单位检查强度试验报告或见证试验。

**4.6.1** 水泥质量必须符合本标准第7.4.1条的规定。

**4.6.4** 外加剂质量必须符合本标准第7.4.4条的规定。

**4.6.9** 混凝土强度等级必须符合本标准第7.4.9条的规定。

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**5.2.1** 边、仰坡以上的山坡危石应在边、仰坡开挖前清除干净。洞口开挖施工应在超前支护完成后进行。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**5.2.3** 石质边坡采用爆破法开挖应严格控制用药量，爆破不得对边坡造成隐患，不得对邻近建筑物造成损伤或产生隐患。

检验数量：施工单位每处洞门检查、监理单位全部见证检验。

检验方法：对照爆破设计文件核对各项爆破参数。

**5.2.4** 隧道洞口及边仰坡开挖后应及时核查地质情况，需要加固处理时应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**5.2.6** 隧道洞门结构、挡土墙和缓冲结构基础的地基承载力必须符合设计要求。软弱地基加固处理的施工质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位土质基坑采用静力触探试验、标准贯入试验或载荷试验检测。石质基坑采用现场目测鉴别方法。监理单位检查全部检测报告并进行见证检验。

**5.3.2** 模板、支（拱）架及移动台架安装必须稳固牢靠，接缝严密不漏浆。模板表面必须清理干净并涂刷隔离剂。浇筑混凝土前，模板内的积水和杂物应清理干净。斜切段帽檐模板应对称安装。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照模板设计资料，观察检查。

**5.3.3** 隧道洞门端翼墙、斜切段、缓冲结构物和挡土墙模板、支（拱）架及移动台架拆除时，混凝土强度必须符合设计要求，设计无要求时，混凝土强度应达到设计强度等级的100%。

检验数量：施工单位拆模前检查。监理单位全部检查。。

检验方法：施工单位对同配合比设计的混凝土进行一组同条件养护试件强度试验。监理单位检查强度试验报告。

**5.4.1** 钢筋原材料进场检验必须符合本标准第8.3.1条的规定。

**5.4.2** 钢筋品种、级别、规格、数量的检验必须符合本标准第8.3.2条的规定。

**5.4.3** 钢筋连接方式的检验必须符合本标准第8.3.3条的规定。

**5.4.4** 钢筋接头的技术条件和外观质量的检验应符合本标准第8.3.5条的规定。

**5.4.6** 钢筋机械连接的检验必须符合本标准第8.3.4条、第8.3.7条、第

8.3.8 条的规定。

5.4.7 钢筋保护层垫块的检验应符合本标准第 8.3.9 条的规定。

5.4.8 钢筋接头设置的检验应符合本标准第 8.3.10 条的规定。

5.5.1 混凝土所用水泥、减水剂、引气剂、混凝土中的总碱含量、氯离子含量的检验必须符合本标准第 8.4.1 条、8.4.5 条、8.4.6 条、第 8.4.8 条和 8.4.9 条的规定。

5.5.8 混凝土强度等级必须符合设计要求，混凝土强度试件应在混凝土的浇筑地点随机抽样制作。混凝土标准养护试件的试验龄期为 56 d，试件的取样与留置必须符合下列规定：

1 每拌制 100 m<sup>3</sup> 的同一配合比混凝土，取样不得少于一次；不足 100 m<sup>3</sup> 时，取样不得少于一次。

2 每次取样应至少留置一组。

3 现浇混凝土的每一结构部位，取样不得少于一次。

4 同条件养护抗压强度试件的取样、养护方式和留置数量应符合附录 A 的规定。隧道洞门结构及缓冲结构应采用同条件养护试件检测结构实体强度 1 次。寒冷和严寒地区混凝土施工时应增加其与结构同条件养护的施工试件不少于 2 组，此种试件应在解冻后方可试压。

检验数量：施工单位按规定的取样与留置频率所需数量制作试件。标准养护试件监理单位全部检查，同条件养护试件监理单位按施工单位检验次数的 10% 进行见证检验。

检验方法：施工单位进行混凝土抗压强度试验。对标准条件养护试件监理单位检查试验报告，对同条件养护试件监理单位见证检验。

5.5.9 端翼墙、斜切段、帽檐、缓冲结构和挡土墙厚度不得小于设计要求，斜切坡度和墙面坡度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每洞门检查不少于 4 处。

检验方法：施工单位采用尺量或钻孔测量，监理单位见证测量。

5.5.10 缓冲结构基础超挖回填必须符合设计要求，设计无要求时，应使用基础同级混凝土回填。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

5.6.1 隧道洞门中绿色防护、喷锚防护、防护栅栏、挂网防护工程施工质量的验收应符合相关专业规范的规定。

### 4.3 洞身开挖

《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

5.2.1 隧道开挖断面的中线、高程必须符合设计要求。

检验数量：施工单位每一开挖循环检查一次，监理单位抽查。

检验方法：激光断面仪、全站仪、经纬仪、水准仪测量。

**5.2.2** 隧道不应欠挖。当围岩完整、石质坚硬时，方允许岩石个别突出部分（每  $1 \text{ m}^2$  不大于  $0.1 \text{ m}^2$ ）侵入衬砌，整体式衬砌应小于  $10 \text{ cm}$ ，其他衬砌不应大于  $5 \text{ cm}$ 。拱脚和墙脚以上  $1 \text{ m}$  内断面严禁欠挖。

检验数量：施工单位、监理单位每一开挖循环检查一次。

检验方法：施工单位采用激光断面仪、全站仪、经纬仪量测周边轮廓断面，绘断面图与设计断面核对；监理单位现场核对开挖断面，必要时采用仪器测量。

**5.3.1** 隧底开挖底部高程应符合设计要求。隧底范围岩石局部突出每平方米内不应大于  $0.1 \text{ m}^2$ ，侵入断面不大于  $5 \text{ cm}$ 。

检验数量：施工单位每一开挖循环检查一次，监理单位按  $20\%$  比例抽验。

检验方法：仪器量测。

**5.3.2** 边墙基础及隧底地质情况应满足设计要求，基底内无积水浮渣。

检验数量：施工单位、监理单位每一开挖循环检查一次。

检验方法：查工程检查证，观察。

#### 《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**6.2.6** 洞身开挖前必须进行超前地质预报。

检查数量：施工单位开挖前进行检查，监理单位见证检验。

检查方法：现场观察、检查预报成果。

**6.2.10** 超前地质预报施作后，应及时收集相关数据，归纳总结预报成果，核对设计地质情况，判断围岩稳定性。

检查数量：施工单位每次施作后进行检查，监理单位见证检验。

检查方法：检查数据记录、预报成果。

**6.3.1** 隧道开挖断面的中线和高程必须符合设计要求。

检验数量：施工单位每一开挖循环检查一次，监理单位按施工单位检验数量的  $10\%$  平行检验。

检验方法：施工单位采用仪器测量；监理单位平行检验。

**6.3.2** 隧道开挖断面净空必须符合设计要求。隧道开挖应严格控制超欠挖，石质坚硬岩石个别突出部分（每  $1 \text{ m}^2$  不大于  $0.1 \text{ m}^2$ ）侵入衬砌应小于  $5 \text{ cm}$ 。拱脚和墙脚以上  $1 \text{ m}$  内断面严禁欠挖。

检验数量：施工单位、监理单位每一开挖循环检查一次。

检验方法：施工单位采用自动断面仪等仪器测量周边轮廓断面，绘断面图与设计断面核对。监理单位见证测量，现场核对开挖断面。

**6.3.4** 隧道开挖进尺应符合设计要求。软弱围岩隧道IV、V、VI级地段采用台阶法施工时，上台阶每循环开挖支护进尺V、VI级围岩不应大于1榀钢架间距，IV级围岩不得大于2榀钢架间距。边墙每循环开挖支护进尺不得大于2榀。

检验数量：施工单位每一开挖循环检查一次，监理单位按施工单位检验

数量的10%平行检验。

检验方法：测量、尺量。

**6.4.1** 隧底开挖轮廓和底部高程应符合设计要求，石质坚硬岩石个别突出部分（每 $1\text{ m}^2$ 不大于 $0.1\text{ m}^2$ ）侵入衬砌应小于5 cm。

检验数量：施工单位每一开挖循环检查一次，监理单位按20%比例抽验。

检验方法：用仪器测量底部高程，用自动断面仪测量周边轮廓断面，绘断面图与设计断面核对。

**6.4.2** 边墙基础及隧道底地质情况应满足设计要求，基底内无积水、浮渣。

检验数量：施工单位每一开挖循环检查一次，监理单位按20%比例抽验。

检验方法：施工单位进行地质描述，监理单位见证检验。

**6.5.1** 弃渣场的挡护结构、坡面防护形式及排水沟、截水沟的结构形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**6.5.3** 挡护工程基础的地基承载力应满足设计要求。

检验数量：每一施工段检查一次，施工单位检查不少于5处，监理单位见证检验不少于1处。

检验方法：施工单位采用静力触探或标准贯入检测。监理单位见证检验和检查检测报告。

#### 4.4 支 护

##### 《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

**6.2.1** 喷射混凝土应优先采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥。水泥进场时，必须按批对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行验收，并对其强度、凝结时间、安定性进行试验，其质量必须符合现行国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》GB 175等的规定。当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂日期超过3个月（快硬硅酸盐水泥逾一个月）时，必须再次进行强度试验，并按试验结果使用。

检验数量：同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的水泥，散装水泥每500 t为一批，袋装水泥每200 t为一批，当不足上述数量时，也按一批计。施工单位每批抽样不少于一次；监理单位按施工单位抽检次数的10%进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位检查产品合格证、出厂检验报告并进行强度、凝结时间、安定性试验；监理单位检查全部产品合格证、出厂检验报告、进场试验报告并对强度、凝结时间、安定性进行平行检验或见证取样检测。

6.2.4 喷射混凝土中掺用外加剂的质量应符合本标准第 7.4.4 条的规定。

6.2.7 喷射混凝土的强度必须符合设计要求。用于检查喷射混凝土强度的试件，可采用喷大板切割法制取。当对强度有怀疑时，可在混凝土喷射地点采用钻芯取样法随机抽取制作试件做抗压试验。

检验数量：施工单位每一作业循环检验一次，每个循环至少在拱部和边墙各留置一组检验试件；监理单位见证取样检测或平行检验，检查次数分别为施工单位检查次数的 20% 和 10%。

检验方法：施工单位进行混凝土强度试验；监理单位检查试验报告。

6.3.1 锚杆所使用的钢筋原材料进场检验必须符合本标准第 7.3.1 条的规定。

6.3.2 锚杆的规格及物理性能指标应符合设计文件和表 6.3.2 的规定：

表 6.3.2 锚杆物理性能指标

序号	锚杆规格	牌号	公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	质 量	
					公称质量 (kg/m)	允许偏差 (%)
1	φ22 砂浆锚杆	HRB335	22	—	2.98	±4
2	φ22 组合中空锚杆	中空体 Q345 实心体 HRB400	20	—	2.47	
		中空体 Q345 实心体 HRB335	22	—	2.98	
3	φ25 × 7 普通中空锚杆	Q345	25	7	3.11	

检查数量：锚杆的规格施工单位、监理单位全检。锚杆的物理性能指标（公称直径、公称壁厚、公称质量）施工单位随机抽样 3% 进行检验；监理单位按施工单位检查次数的 10% 进行平行检验和见证检验。

检验方法：锚杆的规格检查产品合格证、出厂检验报告。锚杆物理性能指标采用观察、称重、尺量检查。

6.3.2A 锚杆的屈服强度、抗拉强度、屈服力、最大力、断后伸长率等力学性能指标应符合表 6.3.2A 的规定。

表 6.3.2A 锚杆的屈服力、最大力和断后伸长率 A

序号	锚杆规格	牌号	屈服强度 $R_{eL}$ (MPa)	抗拉强度 $R_m$ (MPa)	屈服力 (kN)	最大力 (kN)	断后伸 长率 A (%)
1	φ22 砂浆锚杆	HRB335	335	455	127	172	17
2	φ22 组合中空锚杆	HRB400	400	540	126	170	16
		HRB335	335	455	127	172	17
3	φ25 × 7 普通中空锚杆	Q345	325	490	128	193	21



检查数量：施工单位按进场的批次，每批次随机抽样2套进行检验。监理单位按施工单位检查次数的10%见证检验。

检验方法：施工单位检查产品合格证、出厂检验报告并取样进行试验。监理单位检查全部产品合格证、出厂检验报告、施工单位试验报告，并进行见证检验。

**6.4.1** 钢筋网所使用的钢筋原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

**6.4.2** 钢筋网所使用的钢筋的品种、规格、性能等应符合设计要求和国家、行业有关技术标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**6.5.1** 钢架所使用的钢筋原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

型钢材料进场检验必须按批抽取试件做力学性能（屈服强度、抗拉强度和伸长率）工艺性能（冷弯）试验，其质量必须符合现行国家标准《碳素结构钢》GB 700、《热扎普通工字钢》YB(T) 56等的规定和设计要求。

检验数量：以同牌号、同炉罐号、同规格、同交货状态的钢筋，每60t为一批，不足60t也按一批计。施工单位每批抽检一次；监理单位按施工单位抽检次数的10%进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位检查每批质量证明文件并进行相关性能试验；监理单位检查全部质量证明文件和试验报告，并进行见证取样检测或平行检验。

**6.5.2** 制作钢架的钢材品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、钢尺检查。

**6.6.1** 管棚所用的钢管原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

**6.6.2** 管棚所用钢管的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**6.7.1** 超前小导管所用的钢管原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

**6.7.2** 超前小导管所用钢管的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

### 《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**7.2.12** 监控量测数据应按设计要求的频次读取数据，量测数据内容应完整、成果真实可靠。

检验数量：施工单位每日检查一次量测数据，监理单位按施工单位检验

数量的 20% 进行见证检验。

检验方法：检查书面记录。

**7.2.13** 监控量测数据应及时整理分析并反馈于施工。当拱顶下沉、水平收敛速率达 5 mm/d 或位移累计达 100 mm 时，应暂停掘进，并及时分析原因，采取处理措施。

检验数量：施工单位每日检查一次量测数据，监理单位按施工单位检验数量的 20% 进行见证检验。

检验方法：测量、检查书面记录。

**7.3.7** 喷射混凝土水泥进场检验应符合本标准第 8.4.1 的规定。

**7.3.10** 喷射混凝土所用速凝剂，应按批对其匀质性、凝结时间、抗压强度比及其与水泥适应性和速凝效果等进行检验，其性能指标应符合表 7.3.10 的要求。

表 7.3.10 掺速凝剂净浆及硬化砂浆的性能要求

净浆凝结时间(min)不迟于		1 d 抗压强度 (MPa)不小于	28 d 抗压强度比 (%)不小于
初凝	终凝		
5	10	7	75

检验数量：同厂家、同品种、同编号的外加剂，每 50 t 为一批，不足 50 t 时应按一批计。施工单位每批抽样试验一次；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行平行检验，但不少于一次。

检验方法：施工单位全部检查质量证明文件并进行试验检验；监理单位全部检查质量证明文件、试验报告并进行平行检验。

**7.3.15** 喷射混凝土的强度必须符合设计要求。

检验数量：施工单位每一作业循环检验一次，每个循环至少在拱部和边墙各留置一组检验试件。监理单位全部检查。

检验方法：施工单位进行试验（试件制作方法参照附录 K）。监理单位检查试验报告。

**7.3.16** 喷射混凝土厚度的检查点数 90% 及以上应大于设计厚度。

检验数量：全断面开挖时，施工单位每一作业循环检查一次，分部开挖时，施工单位每 3~5 m 检查一次。每个断面应从拱顶起，每间隔 2 m 布设一个检查点检查喷射混凝土的厚度。监理单位见证检验或按施工单位检查断面数量的 20% 抽验。

检验方法：采用埋钉法、凿孔法检查喷层厚度或无损检测测量厚度。监理单位见证检验。

**7.3.21** 喷射混凝土施工应采用湿喷工艺，特殊地质条件下工艺方法应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

7.4.5 锚杆所使用的钢筋原材料进场检验必须符合本标准第 8.3 节的钢筋部分的规定。

7.4.6 锚杆的规格及物理性能指标应符合设计文件和表 7.4.6 的规定。

表 7.4.6 锚杆的规格及物理性能指标

序号	锚杆规格	牌号	公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	质量	
					公称质量 (kg/m)	允许偏差 (10%)
1	φ22 砂浆锚杆	HRB335	22	—	2.98	±4
2	φ22 中空 组合锚杆	中空体 Q345	20	—	2.47	
		实心体 HRB400	22	—	2.98	
3	φ25×7 普通 中空锚杆	Q345	25	7	3.11	

注：当采用新牌号钢种做锚杆体材料时，其公称质量可按表 7.4.7 规定的屈服力和最大力，经推算确定。

检查数量：锚杆的规格施工单位全检，锚杆的物理性能指标（公称直径、公称壁厚、公称质量）施工单位随机抽样 3% 检验；监理单位按施工单位检查次数的 10% 进行平行检验或见证检验。

检验方法：锚杆规格采用检查产品合格证、出厂检验报告。锚杆物理性能指标采用观察、称重、尺量检查。

7.4.7 锚杆的屈服强度、抗拉强度、屈服力、最大力、断后伸长率等力学性能指标应符合表 7.4.7 的规定。

表 7.4.7 锚杆的力学性能指标

序号	锚杆规格	牌号	屈服强度	抗拉强度	屈服力 (kN)	最大力 (kN)	断后 伸长率 A (%)
			$R_{el}$ (MPa)	$R_m$ (MPa)			
1	φ22 砂浆锚杆	HRB335	335	455	127	172	17
2	φ22 中空组合锚杆	HRB400	400	540	126	170	16
		HRB335	335	455	127	172	17
3	φ25×7 普通 中空锚杆	Q345	325	490	128	193	21

注：当采用新牌号钢种做锚杆体材料时，其力学性能指标不得低于表 7.4.7 的规定。

检查数量：施工单位按进场的批次，每批次随机抽样 2 套进行检验。监

理单位按施工单位检查次数的10%见证检验。

检验方法：施工单位检查产品合格证、出厂检验报告并取样进行试验。监理单位检查全部产品合格证、出厂检验报告、施工单位试验报告，并进行见证检验。

**7.4.10 锚杆注浆管的直径不得小于16 mm，注浆方式应符合设计要求。**

检验数量：施工单位全验，监理单位按施工单位检查次数10%的比例进行平行检验。

检验方法：注浆管的直径采用尺量，组合中空锚采用现场观察检查排气管回浆情况，普通中空锚杆采用现场观察检查进浆方式，砂浆锚杆采用检查施工记录、观察。

**7.5.4 钢筋网所使用的钢筋原材料进场检验必须符合本标准第8.3节的规定。**

**7.5.7 钢筋网的安装位置应符合设计要求，并与锚杆或其他固定装置联结牢固。**

检验数量：施工单位、监理单位每循环检查5处。

检验方法：观察，凿孔检查或仪器探测。

**7.6.7 制作钢架的钢材品种和规格必须符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，尺量。

**7.6.10 沿钢架外缘每隔2 m应用保护层垫块与初喷层或围岩顶紧，钢架与初喷层或围岩间的间隙应采用喷射混凝土喷填密实。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**7.7.1 管棚所用钢管进场必须按批抽取试件作力学性能（屈服强度、抗拉强度和伸长率）和工艺性能试验，其质量必须符合国家有关标准规定及设计要求。**

检验数量：以同牌号、同炉罐号、同规格、同交货状态的钢管，每60 t为一批，不足60 t按一批计。施工单位每批抽检一次。监理单位按施工单位抽检次数的10%见证取样检测，并至少进行一次。

检验方法：施工单位检查每批质量证明文件并进行相关性能试验。监理单位检查全部质量证明文件和试验报告，并进行见证取样检测或平行检验。

**7.8.1 超前小导管所用的钢管进场检验必须符合本标准第7.7.1条的规定。**

**7.9.3 双线IV、V级围岩隧道台阶法施工时，应设置锁脚锚杆（管）、横向临时支撑或临时仰拱等控制拱（墙）脚位移的措施。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

## 4.5 衬 砌

《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

**7.2.1** 隧道衬砌模板台车、移动台架必须按照隧道内净空尺寸进行设计与制造，钢结构及钢模必须具有足够的强度、刚度和稳定性，能承受所浇筑混凝土的重力、侧压力及施工荷载。衬砌模板台车、移动台架必须经验收合格后方可投入使用。

检验数量：施工单位、监理单位检查每台衬砌模板台车、移动台架。

检验方法：查设计资料，产品验收合格证明，现场验收。

**7.2.2** 模板安装必须稳固牢靠，接缝严密，不得漏浆。模板与混凝土的接触面必须清理干净并涂刷隔离剂。浇筑混凝土前，模板内的积水和杂物应清理干净。

检验数量：施工单位、监理单位每一浇筑段检查一次。

检验方法：观察。

**7.2.3** 承受围岩压力较大的拱墙模板拆除时，封顶和封口混凝土的强度应达到设计强度 100%；承受围岩压力较小的拱墙模板拆除时，封顶和封口混凝土的强度应达到设计强度 70%。

检验数量：施工单位、监理单位每一浇筑段拆模时检查一次。

检验方法：施工单位拆模前进行一组同条件养护试件强度试验；监理单位见证试验。

**7.3.1** 钢筋进场时，必须按批抽取试件做力学性能（屈服强度、抗拉强度和伸长率）和工艺性能试验，其质量必须符合现行国家标准《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》GB 13013 和《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB 1499 等的规定和设计要求。

检验数量：以同牌号、同炉罐号、同规格、同交货状态的钢筋，每 60 t 为一批，不足 60 t 也按一批计。施工单位每批抽检一次；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位检查每批质量证明文件并进行力学性能（屈服强度、抗拉强度和伸长率）和工艺性能试验；监理单位检查全部质量证明文件和试验报告，并进行见证取样检测或平行检验。

**7.3.2** 钢筋品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**7.3.3** 钢筋的连接方式必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**7.4.1** 水泥进场时,必须按批对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行验收,并对其强度、凝结时间、安定性进行试验,其质量必须符合现行国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》GB 175 等的规定。

当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂日期超过3个月(快硬硅酸盐水泥逾一个月)时,必须再次进行强度试验,并按试验结果使用。

钢筋混凝土结构严禁使用含氯化物的水泥。

耐腐蚀混凝土应对所用的水泥的矿物成分进行分析。

检验数量:同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的水泥,散装水泥每500t为一批,袋装水泥每200t为一批,当不足上述数量时,也按一批计。施工单位每批抽样不少于一次,耐腐蚀混凝土所用的水泥的矿物成分开工前检查一次;监理单位按施工单位抽检次数的10%进行见证检验,但至少一次。

检验方法:施工单位检查产品合格证、出厂检验报告并进行强度、凝结时间、安定性试验;监理单位检查全部产品合格证、出厂检验报告、进场试验报告并进行平行检验或见证取样检测。

**7.4.4** 混凝土外加剂进场时,必须按批对减水率、凝结时间差、抗压强度比进行检验,其质量必须符合《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119等现行国家标准和其他有关环境保护的规定。

检验数量:同一生产厂家、同一批号、同一品种、同一出厂日期且连续进场的外加剂,每50t为一批,不足50t时,也按一批计。施工单位每批抽检一次;监理单位按施工单位抽检次数的10%分别进行平行检验和见证检验,均不少于一次。

检验方法:施工单位检查产品合格证、出厂检验报告并进行试验;监理单位检查全部产品合格证、出厂检验报告、进场试验报告并进行见证取样检测。

**7.4.6** 当使用具有潜在碱活性骨料时,混凝土中的总碱含量应符合现行铁道行业标准《铁路混凝土工程预防碱-骨料反应技术条件》TB/T 30504的规定和设计要求。

检验数量:施工单位对每一混凝土配合比进行一次总碱含量计算;监理单位全部检查。

检验方法:施工单位计算;监理单位检查计算单。

**7.4.9** 混凝土强度等级必须符合设计要求,隧道衬砌尚应采用同条件养护试件检测实体强度。混凝土强度试件应在混凝土的浇筑地点随机抽样制作。

试件的取样与留置必须符合下列规定:

1 抗压强度标准条件养护试件的取样与留置:

1) 每拌制100盘且不超过400m<sup>3</sup>的同配合比的混凝土,取样不得少于1次;

2) 每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足100盘时,取样不得少于

1次;

3) 每次取样应至少留置1组。

2 抗压强度同条件养护试件的取样、养护方式和留置数量应符合铁道部现行标准《铁路工程结构混凝土强度检测规程》TB 10426 的规定。隧道衬砌每200 m 应采用同条件养护试件检测结构实体强度1次。

检验数量: 施工单位全部检查; 监理单位对标准条件养护试件检查试验报告; 对同条件养护试件监理单位按施工单位抽检次数的10% 进行平行检验, 但至少一次。

检验方法: 施工单位进行混凝土抗压强度试验; 监理单位检查混凝土强度试验报告并进行见证取样检测或平行检验。

**7.4.10 隧道衬砌的厚度必须符合设计要求。**

检验数量: 施工单位、监理单位每一灌筑段检查一个断面, 采用无损检测方法时, 测线布置应符合铁道行业标准《铁路隧道衬砌质量无损检测规程》TB 10223 的规定。

检验方法: 施工单位测量净空断面并与开挖轮廓比较, 必要时可采用钻孔抽样或无损检测方法检查衬砌厚度, 钻孔检查每个断面应从拱顶沿两侧不少于5点, 监理单位见证检查。

**7.4.11 隧道超挖回填必须符合设计要求。墙脚以上1 m 与拱部范围内超挖部分应采用同级混凝土进行回填。边墙基底应无虚渣杂物及淤泥, 边墙基础的扩大部分及仰拱的拱座应结合边墙同时灌注。**

检验数量: 施工单位、监理单位全部检查。

检验方法: 施工单位现场观察检查, 监理单位旁站。

**7.4.15 抗渗等级P6及以上混凝土、耐腐蚀混凝土除应按规定留置强度检查试件外, 尚应留置抗渗检查试件并进行试验评定:**

1 每五个作业循环应制作抗渗检查试件1组(6个); 不足五个作业循环时, 亦应制作抗渗检查试件1组。当使用的材料、配合比或施工工艺变化时, 均应另行制作抗渗检查试件1组。

2 混凝土抗渗等级应按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法》GBJ 82—85 进行试验评定, 其结果应符合设计要求。

检验数量: 施工单位全部检查。监理单位见证取样检测次数为施工单位检查次数的20%, 但至少一次。

检验方法: 施工单位进行强度试验和抗渗试验。监理单位检查混凝土强度和抗渗试验报告。

**7.5.1 喷射混凝土应优先采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥。水泥进场验收及其质量必须符合本标准第6.2.1条的规定。**

**7.5.4 喷射混凝土中掺用外加剂的质量应符合本标准第7.4.4条的规定。**

**7.5.7 喷射混凝土抗压强度试件取样、留置及强度等级必须符合本标准第6.2.7条的规定。**

**7.6.1** 底板混凝土所采用的水泥、外加剂必须符合本标准第 7.4.1 条、第 7.4.4 条的规定。

**7.6.3** 底板混凝土抗压强度试件取样、留置及强度等级必须符合本标准 7.4.9 条的规定。

**7.6.5** 施作底板混凝土前必须清除隧底虚砵、杂物和积水，当隧底有超挖时，超挖部分必须按设计要求及时回填。

检验数量：施工单位、监理单位全验。

检验方法：施工单位现场观察检查，监理单位旁站。

**7.7.1** 仰拱混凝土所采用的水泥、外加剂必须符合本标准第 7.4.1 条、第 7.4.4 条的规定。

**7.7.3** 仰拱混凝土抗压强度试件取样、留置及强度等级必须符合本标准第 7.4.9 条的规定。

**7.7.6** 施作仰拱混凝土前应清除隧底虚砵、杂物和积水，超挖部分应采用同级混凝土回填。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位现场观察检查，监理单位旁站。

**7.8.1** 仰拱填充混凝土所采用的水泥、外加剂必须符合本标准第 7.4.1 条、第 7.4.4 条的规定。

**7.8.3** 仰拱填充混凝土抗压强度试件取样、留置及强度等级必须符合本标准第 7.4.9 条的规定。

**7.8.4** 仰拱填充混凝土灌注前应清除仰拱表面的杂物和积水。表面处理应满足设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位、监理单位现场观察检查。

#### 《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**8.2.2** 模板安装必须稳固牢靠，接缝严密，不得漏浆。模板与混凝土的接触面必须打磨清理光滑并均匀涂刷隔离剂。浇筑混凝土前，模板内的积水和杂物应清理干净。

检验数量：施工单位、监理单位每一浇筑段检查一次。

检验方法：观察。

**8.2.3** 二次衬砌在初期支护变形稳定前施工的，拆模时的混凝土强度应达到设计强度的 100%；在初期支护变形稳定后施工的，拆模时的混凝土强度应达到 8 MPa，拆模后应及时保湿养护。

检验数量：施工单位、监理单位拆模前检查一次。

检验方法：施工单位拆模前进行，同配合比设计做一组同条件养护试件强度试验。监理单位检查试验报告。

**8.3.1** 钢筋进场时，必须对其质量指标进行全面检查，按批检查其直



径、每延米重量并抽取试件做屈服强度、抗拉强度、伸长率和冷弯试验，其质量应符合设计要求和国家现行标准《钢筋混凝土用钢》GB 1499 的规定。

检验数量：以同牌号、同炉罐号、同规格的钢筋，每 60 t 为一批，不足 60 t 也按一批计。施工单位每批抽检一次。监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少进行一次。

检验方法：施工单位全部检查质量证明文件，按批抽样测量直径、称量每延米重量并进行抽样做屈服强度、抗拉强度、伸长率和冷弯试验；监理单位全部检查质量证明文件、试验报告并进行见证检验。

**8.3.2 钢筋品种、级别、规格、数量必须符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**8.3.3 隧道衬砌钢筋接头位置应符合设计要求；拱部及边墙钢筋接头不得采用焊接，其他部位钢筋连接方式应符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**8.4.1 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和抗硫酸盐水泥的性能应符合表 8.4.1—1 的规定。其他品种水泥的性能应符合国家现行标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。**

检验数量和检验方法：应符合表 8.4.1—1 及表 8.4.1—2 的规定。

表 8.4.1—1 水泥的技术要求

序号	检验项目	技术要求	检验方法
1	比表面积	300 m <sup>2</sup> /kg ~ 350 m <sup>2</sup> /kg	按 GB/T 8074 检验
2	凝结时间	初凝 ≥ 45 min, 终凝 ≤ 600 min (硅酸盐水泥终凝 ≤ 390 min)	按 GB/T 1346 检验
3	安定性	沸煮法合格	按 GB/T 1346 检验
4	强度	详见 GB 175—2007 表 3	按 GB/T 17671 检验
5	烧失量	≤ 5.0% (P·O); ≤ 3.5% (P·II); ≤ 3.0% (P·I)	按 GB/T 176 检验
6	游离 CaO 含量	≤ 1.0%	按 GB/T 176 检验
7	MgO 含量	≤ 5.0%	按 GB/T 176 检验
8	SO <sub>3</sub> 含量	≤ 3.5%	按 GB/T 176 检验
9	Cl <sup>-</sup> 含量	≤ 0.06%	按 GB/T 176 检验
10	碱含量	≤ 0.80%	按 GB/T 176 检验

续表 8.4.1—1

序号	检验项目	技术要求	检验方法
11	助磨剂种类及掺量	详见 GB 175—2007 的 5.2	检查产品质量证明文件
12	石膏种类及掺量	详见 GB 175—2007 的 5.2	
13	混合材种类及掺量	详见 GB 175—2007 的 5.2	
14	熟料中的 C <sub>3</sub> A 含量	≤8%	按 GB/T 21372 相关规定检验

- 注：1 当骨料具有碱-硅酸反应活性时，水泥的碱含量不应超过 0.60%。C40 及以上混凝土用水泥的碱含量不宜超过 0.60%。
- 2 在氯盐环境条件下，混凝土宜采用低 Cl<sup>-</sup> 含量的水泥，不宜使用抗硫酸盐、硅酸盐水泥。
- 3 在硫酸盐化学侵蚀环境条件下，混凝土应采用低 C<sub>3</sub>A 含量的水泥，且胶凝材料的抗蚀系数（56 d）不得小于 0.8。胶凝材料抗蚀系数按附录 F 规定的方法检测。

表 8.4.1—2 水泥的检验要求

检验项目		检 验 要 求					
		质量证明文件检查		抽样试验检验			
1	比表面积	√	每厂家、每编号核查供应商提供的质量证明文件。 施工单位、监理单位均全部检查	√	下列情况之一时，检验一次： ①任何新选货源； ②使用同厂家、同品种、同规格的水泥达 6 个月。 施工单位试验检验；监理单位见证检验	√	同厂家、同品种、同规格、同出厂日期且连续进场的散装水泥每 500 t（袋装水泥每 200 t）为一批，不足上述数量时也按一批计。 施工单位每批抽样试验一次；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。 水泥出厂日期达 3 个月，施工单位抽检一次，监理单位见证检验
2	凝结时间	√		√			
3	安定性	√		√			
4	强度	√		√			
5	烧失量	√		√			
6	游离 CaO 含量	√		√			
7	MgO 含量	√		√			
8	SO <sub>3</sub> 含量	√		√			
9	Cl <sup>-</sup> 含量	√		√			
10	碱含量	√		√			
11	助磨剂种类及掺量	√		√			
12	石膏种类及掺量	√		√			
13	混合材种类及掺量	√		√			
14	熟料中的 C <sub>3</sub> A 含量	√		√			

**8.4.8** 混凝土中的碱含量应符合设计要求。设计无具体要求的，混凝土碱含量应满足表 8.4.8 的规定；当骨料砂浆棒膨胀率大于等于 0.20% 且

不大于 0.30% 时，除混凝土的碱含量应满足表 8.4.8 的规定外，还应采取抑制碱—骨料反应的技术措施，并经试验证明抑制有效。抑制碱—骨料反应有效性试验方法可采用本标准附录 H 规定的方法。不得使用砂浆棒膨胀率大于等于 0.30% 的骨料，不得使用具有碱—碳酸盐反应活性的骨料。

表 8.4.8 混凝土最大碱含量 (kg/m<sup>3</sup>)

设计使用年限级别		一(100年)	二(60年)	三(30年)
环境条件	干燥环境	3.5	3.5	3.5
	潮湿环境	3.0	3.0	3.5
	含碱环境	2.1	3.0	3.0

注：1 混凝土的碱含量是指混凝土各种原材料的碱含量之和。其中，矿物掺和料的碱含量以其所含可溶性碱量计算。粉煤灰的可溶性碱量取粉煤灰总碱量的 1/6，矿渣粉的可溶性碱量取矿渣粉总碱量的 1/2，硅灰的可溶性碱量取硅灰总碱量的 1/2。

2 干燥环境是指不直接与水接触、年平均空气相对湿度长期不大于 75% 的环境；潮湿环境是指长期处于水下或潮湿土中、干湿交替区、水位变化区以及年平均相对湿度大于 75% 的环境；含碱环境是指直接与高含盐碱地、海水、含碱工业废水或钠（钾）盐等接触的环境；干燥环境或潮湿环境与含碱环境交替变化时，均按含碱环境对待。

3 对于含碱环境中的混凝土结构，当其设计使用年限为 100 年时，除了混凝土的碱含量应满足本表要求外，还应使用非碱活性骨料；当其设计使用年限为 30 年、60 年时，在限制混凝土碱含量的同时，还应对混凝土表面作防水、防碱涂层处理，否则应换用非碱活性骨料。

检验数量：施工单位对每一混凝土配合比进行一次总碱含量计算；监理单位全部检查。

检验方法：施工单位计算；监理单位检查计算单。

**8.4.9** 钢筋混凝土中由水泥、矿物掺和料、骨料、外加剂和拌和用水等引入的氯离子总含量不应超过胶凝材料总量的 0.10%。混凝土中三氧化硫的最大含量不应超过胶凝材料总量的 4%。

检验数量：施工单位对每一混凝土配合比进行一次氯离子含量和三氧化硫含量计算。监理单位全部检查。

检验方法：施工单位计算。监理单位检查计算单。

**8.4.13** 混凝土强度等级必须符合设计要求。隧道衬砌、仰拱、底板混凝土尚应采用同条件养护试件检测结构实体强度。混凝土抗压强度标准条件养护试件的试验龄期为 56 d，混凝土强度试件应在混凝土的浇筑地点随机抽样制作，其同条件养护法试件的逐日累积温度可为 1 200 ℃·d，但养护龄期不宜超过 120 d。

试件的取样与留置必须符合下列规定：

1 标准条件养护抗压强度试件的取样与留置：

- 1) 每拌制 100 盘且不超过 100 m<sup>3</sup> 的同配合比的混凝土，取样不得少于一次；
- 2) 每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足 100 盘时，取样不得少于一次；
- 3) 现浇混凝土的每一结构部位，取样不得少于一次；
- 4) 每次取样应至少留置一组试件；
- 5) 标准条件养护试件的留置组数应按设计要求、相关标准规定和实际需要确定。

2 同条件养护抗压强度试件的取样、养护方式和留置数量应符合附录 A 的规定。隧道衬砌每 200 m 应采用同条件养护试件检测结构实体强度 1 次。

3 隧道仰拱、底板每 500 m 应采用同条件养护试件检测结构实体强度 1 次。

检验数量：施工单位按规定的取样与留置频率所需数量制作试件。标准条件养护试件监理单位全部检查，同条件养护试件监理单位按施工单位检验次数的 10% 进行见证检验。

检验方法：施工单位进行混凝土抗压强度试验。对标准条件养护试件监理单位检查试验报告，对同条件养护试件监理单位见证检验。

**8.4.15** 隧道衬砌的厚度严禁小于设计厚度。二衬混凝土与防水板之间应密贴无空洞。

检验数量：施工单位、监理单位每一浇筑段，模板架立前每 3 m 检查一个断面，架立后检查模板两端头断面。

检验方法：施工单位在模板架立前，采用激光断面仪测量断面，模板架立后，测量开挖轮廓与模板间的净距，无损检测法检测；监理单位见证检验。

**8.4.16** 隧道超挖回填必须符合设计要求。超挖部分应采用同级混凝土回填。边墙基底应无虚渣杂物及淤泥，边墙基础的扩大部分及仰拱的拱座应结合边墙同时灌注。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位观察检查，监理单位旁站。

**8.5.1** 回填注浆原材料的进场检验应符合本标准第 8.4 节的有关规定。

**8.7.4** 用于评估的隧道基础沉降观测资料、相关设计资料、施工资料、监理资料应内容齐全，真实、可靠，具有可追溯性。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：建设单位委托的咨询单位和专业队伍组织检查相关资料，施工单位、监理单位观测检查。

## 4.6 防水和排水

《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

**8.2.1** 隧道、明洞、辅助坑道等洞内排水系统与洞外排水系统的连接必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查对设计图、现场观察。

**8.5.1** 防水板、土工复合材料的材质、性能、规格必须符合设计要求。

检验数量：施工单位按进场批次检验，监理单位按施工单位抽检次数的10%进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位进行材质性能试验，监理单位检查产品合格证、试验报告，见证检验。

**8.5.2** 防水板必须按设计要求进行搭接，搭接应牢固，不得有渗漏。

检验数量：抽查焊缝数量的5%，并不得少于3条焊缝。

检验方法：施工单位采用采用双焊缝间充气检查，监理单位见证检查。

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**11.2.1** 隧道、明洞、辅助坑道等洞内排水系统与洞外排水系统的连接必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查对设计图，现场观察。

**11.2.2** 隧道、明洞、辅助坑道的洞口边坡排水沟、仰坡坡顶截水沟结构型式和位置应符合设计要求，并结合永久排水系统尽早修建。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查对设计图，现场观察。

**11.6.9** 施工缝防水效果应良好，无渗水。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**11.10.4** 防水板焊缝应符合下列规定：

1 防水板按设计要求进行双焊缝焊接时，每一单焊缝的宽度不应小于15 mm；

2 焊缝应无漏焊、假焊、焊焦、焊穿等现象；

3 焊缝若有漏焊、假焊应予补焊；

4 若有焊焦、焊穿处，以及外露的固定点，应采用同质材料覆盖焊接。

检验数量：施工单位、监理单位每一浇筑段环向检查1条焊缝、纵向检查2条焊缝。

检验方法：焊缝宽度施工单位采用尺量，焊缝质量施工单位采用双焊缝间充气检查。监理单位见证检验。

**11.11.1** 注浆所用的原材料质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位按进场批次检验，监理单位按施工单位检验次数的20%见证检验。

检验方法：施工单位进行试验，监理单位检查产品合格证、试验报告，见证检验。

**11.11.4** 注浆效果应符合设计要求，每延米每昼夜出水量应符合设计要求。

检验数量：施工单位和监理单位每一注浆段检查一次。

检验方法：施工单位采用集水称量，监理单位见证检验。

#### 4.7 辅助坑道及附属洞室

《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

**9.4.1** 锚杆所使用的钢筋原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

**9.4.2** 半成品、成品锚杆的类型、规格、性能等应符合本标准第6.3.2条的规定。

**9.5.1** 钢筋网所使用的钢筋原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

**9.6.1** 钢架所使用的钢筋原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

**9.6.2** 制作钢架的钢材品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**9.7.1** 管棚所用的钢管原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

**9.7.2** 管棚所用钢管的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**9.8.1** 超前小导管所用的钢管原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

**9.8.2** 超前小导管所用钢管的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**9.9.1** 钢筋原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

**9.9.2** 钢筋品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**9.9.3** 钢筋的连接方式必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**9.10.1** 辅助坑道及附属洞室模板必须按照结构尺寸进行设计与加工，模板必须具有足够的强度、刚度和稳定性，能承受所浇筑混凝土的重力、侧压力及施工荷载。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查设计资料，产品验收合格证明，现场验收。

**9.11.1** 辅助坑道及附属洞室混凝土所采用的水泥、外加剂必须符合本标准第7.4.1条、第7.4.4条的规定。

**9.11.3** 辅助坑道混凝土抗压强度试件取样、留置及强度等级必须符合本标准第7.4.9条的规定。

### 《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**9.3.1** 辅助坑道采用喷射混凝土支护时，喷射混凝土所用的原材料，配合比设计、结构尺寸、强度和冬期施工的检验应符合本标准第7.3节的规定。

**9.4.2** 半成品、成品锚杆的类型、规格等的检验应符合本标准第7.4.6条的规定。

**9.4.3** 锚杆的力学性能的检验应符合本标准第7.4.7条规定。

**9.5.1** 钢筋网所使用的钢筋原材料进场检验必须符合本标准第8.3节的规定。

**9.6.2** 制作钢架的钢材品种、规格必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**9.7.2** 管棚所用钢管的品种和规格的检验应符合本标准第7.7.2条的规定。

**9.8.2** 超前小导管所用钢管的品种和规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**9.9.2** 模板安装必须稳固牢靠，接缝严密，不得漏浆。模板与混凝土的接触面必须清理干净并涂刷隔离剂。浇筑混凝土前，模板内的积水和杂物应清理干净。

检验数量：施工单位、监理单位每一浇筑段检查一次。

检验方法：观察。

**9.9.3** 承受围岩压力较大的辅助坑道的模板，拆除时的混凝土强度应达到设计强度的100%；承受围岩压力较小的模板，拆除时的混凝土强度应达到设计强度的70%。

检验数量：施工单位、监理单位拆模前检查一次。

检验方法：施工单位拆模前进行，同配合比设计做一组同条件养护试件强度试验。监理单位检查试验报告。

#### 9.10.2 钢筋品种、规格必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

#### 9.11.3 辅助坑道仰拱和底板混凝土浇筑前应清除隧底虚渣、杂物和积水，超挖部分应采用同级混凝土回填。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

#### 9.11.4 辅助坑道及附属洞室结构厚度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每一浇筑段检查一个断面。

检验方法：测量和无损检测。

## 4.8 明 洞

### 《铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10417—2003

#### 11.2.1 明洞开挖断面的中线、高程应符合设计要求。

检验数量：施工单位每一开挖循环检查一次，监理单位抽查。

检验方法：仪器测量。

#### 11.2.2 明洞边墙基础地质情况和地基承载力应满足设计要求。

检验数量：每一开挖循环检查一次，施工单位检测不少于5处，监理单位见证检测不少于1处。

检验方法：施工单位静力触探或标准贯入检测；监理单位检查检测报告和见证检测。

#### 11.2.3 明洞边墙基础、基底内应无积水、虚渣及杂物。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**11.3.1** 明洞衬砌模板台车、移动台架必须按照隧道内净空尺寸进行设计与制造，钢结构及钢模必须具有足够的强度、刚度和稳定性，能承受所浇筑混凝土的重力、侧压力及施工荷载。衬砌模板台车、移动台架必须经验收合格后方可投入使用。

检验数量：施工单位、监理单位每环检查一次。

检验方法：查设计资料，产品验收合格证明，现场观察和测量检查。

**11.3.2** 明洞模板安装必须稳固牢靠，接缝严密，不得漏浆。模板与混凝土的接触面必须清理干净并涂刷隔离剂。浇筑混凝土前，模板内的积水和杂物应清理干净。



检验数量：施工单位、监理单位每环检查一次。

检验方法：观察。

**11.3.3** 拱圈混凝土强度应达到混凝土设计强度的75%且拱顶回填高度达到0.7m时方可拆除明洞拱架。

检验数量：施工单位每次拆模前检查一组同条件养护试件，监理单位按20%比例见证试验。

检验方法：施工单位进行同条件养护试件强度试验；监理单位检查强度试验报告或见证试验。

**11.4.1** 钢筋原材料进场检验必须符合本标准第7.3.1条的规定。

**11.4.2** 钢筋品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

**11.4.3** 钢筋的连接方式必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**11.5.1** 明洞混凝土所采用的水泥、外加剂必须符合本标准第7.4.1条、第7.4.4条的规定。

**11.5.3** 明洞混凝土抗压强度试件取样、留置及强度等级必须符合本标准第7.4.9条的规定。

**11.5.4** 明洞边墙、拱圈混凝土的厚度必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位每一灌注段检查一个断面，采用无损检测方法时，测线布置应符合铁道行业标准《铁路隧道衬砌质量无损检测规程》TB 10223的规定。

检验方法：施工单位测量检查，必要时可采用钻孔抽样或无损检测方法检查衬砌厚度，钻孔检查每个断面应从拱顶沿两侧不少于5点，监理单位见证检查。

**11.5.5** 灌注边墙混凝土时，边墙超挖部分必须按设计要求及时回填。边墙基底应无虚渣杂物及淤泥。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位现场观察检查，监理单位旁站。

**11.7.1** 墙背回填应符合下列规定：

1 自墙顶起坡开挖时，墙背超挖回填应用与边墙强度等级相同的混凝土一次灌注，超挖较大部分应用浆砌片石回填；

2 自墙底起坡开挖，或在已成路堑增建明洞或偏压及单压式明洞靠山侧墙背回填应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查对设计图、工程检查证、施工记录，观察。

**11.7.2** 洞顶回填高度、坡度、回填材料应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查对设计图、工程检验证、观察。

### 《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

#### 10.2.2 明洞基础地质情况和地基承载力应满足设计要求。

检验数量：每一施工段检查一次，施工单位检查不少于5处，监理单位见证检验不少于1处。

检验方法：施工单位做静力触探或标准贯入检测。监理单位见证检验和检查检测报告。

#### 10.2.3 明洞基础底部应无积水、虚渣及杂物。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

#### 10.2.4 明洞基底加固范围、方法和数量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位、监理单位按国家现行《高速铁路路基工程施工质量验收标准》TB 10751的有关规定进行检验。

#### 10.3.2 拱圈混凝土强度应达到设计强度的70%，且完成两侧拱脚以下回填时，方可拆除明洞拱架。

检验数量：施工单位、监理单位拆模前检查一次。

检验方法：施工单位拆模前进行，同配合比设计做一组同条件养护试件强度试验。监理单位检查试验报告。

#### 10.4.2 钢筋品种、级别、规格、数量的检验必须符合本标准第8.3.2条的规定。

#### 10.5.7 混凝土厚度的检验必须符合本标准第8.4.15条的规定。

#### 10.5.8 浇筑边墙混凝土时，应清除虚渣和淤泥等杂物，超挖部分必须按设计要求及时回填。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

#### 10.6.1 明洞墙背回填应符合下列规定：

1 由墙顶起坡开挖时，墙背超挖回填应用与边墙强度等级相同的混凝土一次浇筑。

2 由墙底起坡开挖或在已成路堑增建明洞时，墙背回填应按设计要求办理。

3 偏压及单压式明洞靠山侧墙背回填应符合设计要求。

4 隔水层应与边坡、仰坡搭接，封闭紧密。

5 明洞拱架拆除后应及时对称回填土至拱顶以上0.7m，回填土的压实系数不应低于0.8。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：查对设计图，观察，检查施工记录。

## 4.9 加固处理

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**4.1.7** 地表注浆水泥的进场检验应符合本标准第 8.4 节的相关规定，其他注浆材料的检验应符合国家相关标准的规定。

**4.1.8** 地表注浆浆液配合比设计应根据试验确定并符合设计要求。

检验数量：施工单位对同性能的的浆液进行一次配合比选定试验。当使用的原材料、施工工艺发生变化时，均应重新进行配合比选定试验；监理单位全部检查。

检验方法：施工单位进行配合比选定试验，监理单位见证配合比选定试验或平行检验并检查确认配合比选定单。

**4.1.11** 注浆效果应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位按施工单位检验数量的 20% 抽检，但至少进行一次。

检验方法：钻孔检验。

**4.2.7** 井点降水深度、出水量应符合设计要求，无设计要求时，地下水位线应低于隧道开挖最低面以下 0.5 m。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位按施工单位检验数量的 20% 抽检，但至少进行一次。

检验方法：观察、测量。

**4.3.6** 旋喷桩施工用水泥、钢筋及外加剂的品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位对钢筋按本标准第 8.3 节规定执行，水泥和外加剂按本标准第 8.4 节规定执行。

检验方法：检查产品质量证明文件及抽样试验。

**4.3.10** 高压旋喷桩的长度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每根桩检查。监理单位按施工单位检验数量的 20% 平行检验。

检验方法：测量钻杆长度，并在施工中检查是否达到设计深度标志。检查施工记录。

**4.3.12** 高压旋喷桩的完整性、均匀性、无侧限抗压强度应满足设计要求。

检验数量：施工单位抽样检验桩总数的 2%，且不少于 3 根。监理单位按施工单位抽样数量的 20% 见证检验，且不少于 1 根。

检验方法：桩完工 28 d 后，在每根检测桩桩径方向 1/4 处、桩长范围

内垂直钻孔取芯,观察其完整性、均匀性,拍摄取出芯样的照片,取不同深度的3个试样作无侧限抗压强度试验。钻芯后的孔洞采用水泥砂浆灌注封闭。

**4.3.13** 高压旋喷桩处理后的单桩或复合地基承载力应满足设计要求。

检验数量:施工单位抽样检验总桩数的2%,且每工点不少于3根。监理单位全部见证检验,勘察设计单位现场确认。

检验方法:平板载荷试验。勘察设计单位对是否满足设计要求进行确认。

**4.4.5** 灰土挤密桩(柱锤冲扩桩)所用石灰品种、规格和质量应符合设计要求。

检验数量:同一厂家、品种且连续进场的石灰,每200t为一批,不足200t也按一批计。施工单位每批抽样检验1次石灰的活性CaO、MgO含量。监理单位按施工单位抽检次数的10%平行检验,且不少于1次。

检验方法:查验石灰质量证明文件,按现行《建筑石灰试验方法》JC/T 478规定的试验方法进行抽样检验。

**4.4.6** 水泥土挤密桩(柱锤冲扩桩)所用水泥品种、规格和质量应符合设计要求。

检验数量:同一产地、品种、规格且连续进场的水泥,袋装水泥200t为一批、散装水泥500t为一批,当袋装水泥不足200t或散装水泥不足500t时也按一批计。施工单位每批抽样检验1次水泥的强度、安定性、凝结时间。监理单位按施工单位抽样数量的10%分别进行平行检验或见证检验,均不少于一次。

检验方法:查验水泥质量证明文件,抽样检验。

**4.4.12** 挤密桩桩间土处理效果应符合设计要求。

检验数量:施工单位沿线路纵向连续每50m抽样检验3点。监理单位按施工单位抽检数量的10%平行检验或见证检验,且每工点不少于1点。

检验方法:挤密桩施工结束7~14d后,在孔之间形心点附近、成孔挤密深度内采用钻机取样,每2m取土样测定干密度、进行压缩试验(湿陷性黄土地区增加湿陷性试验),计算干密度与其最大干密度的比值(最小挤密系数)、压缩模量(湿陷性黄土地区增加湿陷系数)。

**4.4.13** 挤密桩处理后的单桩或复合地基承载力应满足设计要求。

检验数量:按总桩数的2%检验,且每工点不少于3根。监理单位全部见证检验,勘察设计单位现场确认。

检验方法:平板载荷试验。勘察设计单位对是否满足设计要求进行确认。

**4.5.6** 注浆所采用水泥的检验应符合本标准第8.4节的规定,其他注浆材料的检验应符合国家相关标准的规定。

**4.5.9** 注浆效果必须符合设计要求。检查孔的设置和日均出水量应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查孔数量采用计数检查，出水量采用集水称量。

#### 4.10 附属设施

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**12.3.3** 救援通道的图象文字标识牌设置的内容、样式、间距、高度、方向和灯光显示应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检查方法：施工单位观察和测量，监理单位见证检验。

**12.4.3** 紧急出口的图象文字标识牌设置的内容、样式、间距、高度、方向和灯光显示应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检查方法：观察和测量。

#### 4.11 盾构

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**13.5.1** 管片拼装应严格按拼装设计要求进行，管片无内外贯穿裂缝，无大于0.2 mm的推顶裂缝及混凝土剥落现象。

检查数量：施工单位、监理单位逐片检查。

检验方法：用刻度放大镜检查。

**13.5.2** 管片防水密封条质量应符合设计要求，无缺损，黏结牢固，平整，防水垫圈无遗漏。

检查数量：施工单位、监理单位逐片检查。

检验方法：检查施工日志；检查材料合格证和试验报告。

**13.5.3** 螺栓质量及拧紧度必须符合设计要求。

检查数量：施工单位、监理单位逐根检查。

检验方法：扭矩扳手紧固检查；检查材料合格证或试验报告。

**13.7.1** 二次补强注浆施工应符合检测结果和设计要求。

检查数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查压力表和流量计。

**13.8.6** 隧道防水施工、防水效果符合设计要求。

检查数量：施工单位、监理单位逐环检查。

检验方法：观察检查；检查施工日志。

## 4.12 TBM 掘进机

《高速铁路隧道工程施工质量验收标准》TB 10753—2010

**14.3.1** 管片与围岩之间的空隙应在每环管片安装完成后及时充填豆砾石。

检查数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

**14.4.2** 管片与周围围岩的环形空隙中充填豆砾石后应及时回填灌浆。

检查数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查压力表和流量计。

## 5 给水排水

《铁路给水排水工程施工质量验收标准》TB 10422—2011

**1.0.12** 给水排水工程所用的原材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能应符合设计和国家有关产品质量标准的规定。严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

接触饮用水的构筑物、材料、设备应符合国家生活饮用水卫生标准的规定。

**3.1.3** 给水排水工程施工质量验收应符合下列规定：

1 工程施工质量应符合本标准和现行有关标准的规定。

2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。

3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资质；各种检查记录签证人员应报建设单位确认、备案。

4 工程施工质量验收均应在施工单位自行检查合格的基础上进行。

**3.3.5** 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

1 单位工程所含分部工程质量均应验收合格。

2 质量控制资料应完整。

3 实体质量和主要功能应符合设计要求和相关标准规定。

4 观感质量验收应符合要求。

**3.3.7** 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

**7.6.4** 电磁制动应迅速准确。行程限位开关应能使相关电动机切断电源，并使起重机各机构停止移动。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位见证检验。

检验方法：测试检查。

## 6 混 凝 土

### 6.1 一 般 规 定

《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424—2010

**3.1.8** 混凝土与砌体工程施工质量应按下列要求进行验收：

1 工程施工质量应符合本标准和现行有关标准的规定。

2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。

3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录  
签证人员应报建设单位确认、备案。

4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上  
进行。

**3.3.5** 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全和使用功能要求的检验批和  
分项工程，严禁验收。

《铁路工程结构混凝土强度检测规程》TB 10426—2004

**1.0.3** 结构混凝土强度检测前应根据检测目的、结构类型、结构状态、结构  
所处环境条件等选用适宜的检测方法。

**1.0.4** 从事结构混凝土强度检测的单位及人员应具备相应的资质、资格。

### 6.2 模 板 及 支（拱）架

《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424—2010

**4.2.1** 模板及支（拱）架的材料质量及结构必须符合施工设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和测量，查阅资料。

**4.2.2** 模板及支（拱）架安装必须符合施工设计要求。安装必须稳固牢靠，  
模板接缝严密，不得漏浆。模板与混凝土的接触面必须清理干净并涂刷隔离  
剂。浇筑混凝土前，模板内的积水和杂物应清理干净。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和测量，查阅资料。

**4.3.1** 拆除承重模板及支（拱）架时的混凝土强度应符合设计要求和相关



专业验收标准的规定，未有规定的，混凝土强度应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 拆除承重模板时混凝土强度要求

序号	结构类型	结构跨度(m)	达到混凝土设计强度标准值的百分率(%)
1	板、拱	<2	≥50
		2~8	≥75
		>8	≥100
2	梁	≤8	≥75
		>8	≥100
3	悬臂梁(板)	≤2	≥75
		>2	≥100

### 6.3 钢 筋

《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424—2010

**5.2.1** 钢筋进场时，必须对其质量指标进行全面检查，按批检查其直径、每延米质量并抽取试件做屈服强度、抗拉强度、伸长率和冷弯试验，其质量应符合设计要求和国家现行标准《钢筋混凝土用钢》GB 1499 等的规定。

检验数量：以同牌号、同炉罐号、同规格的钢筋，每 60 t 为一批，不足 60 t 也按一批计。施工单位每批抽检一次；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位全部检查质量证明文件，按批抽样测量直径、称量每延米重量并进行屈服强度、抗拉强度、伸长率和冷弯试验；监理单位全部检查质量证明文件、试验报告并进行见证检验。

**5.2.3** 钢筋保护层垫块材质应符合设计要求。当设计无要求时，混凝土垫块的抗压强度和耐久性应不低于结构本体混凝土的标准。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：垫块制作单位每半年提供一次第三方检测报告，施工单位和监理单位检查质量证明文件和检测报告。

**5.2.4** 钢筋机械连接用套筒及锁母的材料、品种、规格必须符合设计要求，设计无要求时应符合型式试验确定采用的套筒技术要求。套筒的外观质量和尺寸检查应符合铁道部现行《铁路混凝土工程钢筋机械连接技术暂行规定》的规定。

检验数量：套筒及锁母的材料、品种、规格，施工单位、监理单位全部检查。外观质量和尺寸以同批、同材料、同型式、同规格的 2 000 个套筒或

锁母为一个检验批，不足2000个也按一批计。施工单位每批抽检2%，且不少于20个；监理单位按施工单位抽检数量的20%进行见证检验，且不少于4个。

检验方法：观察和量规检查，并全部检查质量证明文件，内螺纹尺寸及公差采用专用的螺纹塞规检测。

#### 5.4.1 受力钢筋的连接方式、接头位置必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

#### 5.5.1 安装的钢筋品种、级别、规格、数量必须符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量。

## 6.4 混 凝 土

《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424—2010

6.2.1 硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥的性能应符合表6.2.1—1的规定。其他品种水泥的性能应符合国家现行标准《通用硅酸盐水泥》GB 175的规定。

检验方法和检验数量：应符合表6.2.1—1~表6.2.1—3的规定。

表 6.2.1—1 水泥的性能

序号	检验项目	技术要求	检验方法
1	比表面积	300 ~ 350 m <sup>2</sup> /kg	按 GB/T 8074 检验
2	凝结时间	初凝 ≥ 45 min, 终凝 ≤ 600 min (硅酸盐水泥终凝 ≤ 390 min)	按 GB/T 1346 检验
3	安定性	沸煮法合格	按 GB/T 1346 检验
4	强度	符合表 6.2.1—2 的规定	按 GB/T 17671 检验
5	烧失量	≤ 5.0% (P·O); ≤ 3.5% (P·II); ≤ 3.0% (P·I)	按 GB/T 176 检验
6	游离 CaO 含量	≤ 1.0%	按 GB/T 176 检验
7	MgO 含量	≤ 5.0%	按 GB/T 176 检验
8	SO <sub>3</sub> 含量	≤ 3.5%	按 GB/T 176 检验
9	Cl <sup>-</sup> 含量	≤ 0.06%	按 GB/T 176 检验
10	碱含量	≤ 0.80%	按 GB/T 176 检验

续表 6.2.1—1

序号	检验项目	技术要求	检验方法
11	助磨剂种类及掺量	符合 GB 175—2007 第 5.2 条规定	检查产品质量证明文件
12	石膏种类及掺量	符合 GB 175—2007 第 5.2 条规定	
13	混合材种类及掺量	符合 GB 175—2007 第 5.2 条规定	
14	熟料中的 C <sub>3</sub> A 含量	≤8%	按 GB/T 21372 相关规定检验

注：1 当骨料具有碱—硅酸反应活性时，水泥的碱含量不应超过 0.60%。

3 在硫酸盐化学侵蚀环境条件下，混凝土应采用低 C<sub>3</sub>A 含量的水泥，且胶凝材料的抗蚀系数（56 d）不得小于 0.8。胶凝材料抗蚀系数按附录 F 检验。

表 6.2.1—2 硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥的强度要求

品种	强度等级	抗压强度 (MPa)		抗折强度 (MPa)	
		3 d	28 d	3 d	28 d
硅酸盐水泥	42.5	≥17.0	≥42.5	≥3.5	≥6.5
	52.5	≥23.0	≥52.5	≥4.0	≥7.0
	62.5	≥28.0	≥62.5	≥5.0	≥8.0
普通硅酸盐水泥	42.5	≥17.0	≥42.5	≥3.5	≥6.5
	52.5	≥23.0	≥52.5	≥4.0	≥7.0

表 6.2.1—3 水泥的检验要求

检验项目		检验要求					
		质量证明文件检查		抽样试验检验			
1	比表面积	√	每厂家、每编号核查供应商提供的质量证明文件。施工单位、监理单位均全部检查	√	下列情况之一时，检验一次： ①任何新选货源； ②使用同厂家、同编号的水泥达 6 个月。 施工单位试验检验；监理单位见证检验	√	同厂家、同编号、同生产日期且连续进场的散装水泥达 500 t（袋装水泥每 200 t）为一批，不足上述数量时按一批计。施工单位每批抽检一次；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。水泥出厂日期达 3 个月。 施工单位抽检一次，监理单位见证检验
2	凝结时间	√		√			
3	安定性	√		√			
4	强度	√		√			
5	烧失量	√		√			
6	游离 CaO 含量	√		√			
7	MgO 含量	√		√			
8	SO <sub>3</sub> 含量	√		√			
9	Cl <sup>-</sup> 含量	√		√			
10	碱含量	√		√			
11	助磨剂种类及掺量	√					
12	石膏种类及掺量	√					
13	混合材种类及掺量	√					
14	熟料中的 C <sub>3</sub> A 含量	√		√			

6.2.2 矿物掺和料的性能应符合表 6.2.2—1 ~ 表 6.2.2—3 的规定。  
 检验方法和检验数量：应符合表 6.2.2—1 ~ 表 6.2.2—4 的规定。

表 6.2.2—1 粉煤灰的性能

序号	检验项目	技 术 要 求		检 验 方 法
		C50 及以上	C50 以下	
1	细度	≤12.0%	≤25.0%	按 GB 1596 检验
2	需水量比	≤95%	≤105%	按 GB 1596 检验
3	烧失量	≤5.0%	≤8.0%	按 GB/T 176 检验
4	Cl <sup>-</sup> 含量	≤0.02%		按 GB/T 176 检验
5	含水量	≤1.0%		按 GB 1596 检验
6	SO <sub>3</sub> 含量	≤3.0%		按 GB/T 176 检验
7	CaO 含量	≤10%		按 GB/T 176 检验
8	游离 CaO 含量	≤1.0%		按 GB/T 176 检验

表 6.2.2—2 磨细矿渣粉的性能

序号	检验项目	技 术 要 求	检 验 方 法
1	密度	≥2.8 g/cm <sup>3</sup>	按 GB/T 208 检验
2	比表面积	350 m <sup>2</sup> /kg ~ 500 m <sup>2</sup> /kg	按 GB/T 8074 检验
3	流动度比	≥95%	按 GB/T 18046 检验
4	烧失量	≤3.0%	按 GB/T 18046 检验
5	MgO 含量	≤14.0%	按 GB/T 176 检验
6	SO <sub>3</sub> 含量	≤4.0%	按 GB/T 176 检验
7	Cl <sup>-</sup> 含量	≤0.06%	按 GB/T 176 检验
8	含水量	≤1.0%	按 GB/T 18046 检验
9	7 d 活性指数	≥75%	按 GB/T 18046 检验
	28 d 活性指数	≥95%	按 GB/T 18046 检验

表 6.2.2—3 硅灰的性能

序号	检验项目	技 术 要 求	检 验 方 法
1	烧失量	≤6%	按 GB/T 176 检验
2	比表面积	≥18 000 m <sup>2</sup> /kg	按 GB/T 18736 检验
3	需水量比	≤125%	按 GB/T 18736 检验
4	28 d 活性指数	≥85%	按 GB/T 18736 检验
5	Cl <sup>-</sup> 含量	≤0.02%	按 GB/T 176 检验
6	SiO <sub>2</sub> 含量	≥85%	按 GB/T 176 检验
7	含水量	≤3.0%	按 GB 1596 检验

表 6.2.2—4 矿物掺和料的检验要求

检验项目		检验要求					
		质量证明文件检查		抽样试验检验			
粉煤灰	细度	√	每厂家、每编号核查供应商提供的质量证明文件。 施工单位、监理单位均全部检查	√	下列情况之一时,检验一次: ①任何新选货源。 ②使用同厂家、同规格达6个月。 施工单位试验检验;监理单位平行检验	√	同厂家、同编号、同出厂日期的产品每200t为一批,不足200t按一批计。 施工单位每批抽检一次;监理单位按施工单位抽检次数的10%进行平行检验,但不少于一次
	需水量比	√		√		√	
	烧失量	√		√		√	
	Cl <sup>-</sup> 含量	√		√			
	含水量	√		√			
	SO <sub>3</sub> 含量	√		√			
	CaO含量	√		√			
	游离CaO含量	√		√			
磨细矿渣粉	密度	√	每厂家、每编号核查供应商提供的质量证明文件。 施工单位、监理单位均全部检查	√	下列情况之一时,检验一次: ①任何新选货源。 ②使用同厂家、同规格达6个月。 施工单位试验检验;监理单位平行检验	√	同厂家、同编号、同出厂日期的产品每200t为一批,不足200t按一批计。 施工单位每批抽检一次;监理单位按施工单位抽检次数的10%进行平行检验,但不少于一次
	比表面积	√		√		√	
	流动度比	√		√		√	
	烧失量	√		√		√	
	MgO含量	√		√			
	SO <sub>3</sub> 含量	√		√			
	Cl <sup>-</sup> 含量	√		√			
	含水量	√		√			
	7d活性指数	√		√			
	28d活性指数	√		√			
硅灰	烧失量	√	每厂家、每编号核查供应商提供的质量证明文件。 施工单位、监理单位均全部检查	√	下列情况之一时,检验一次: ①任何新选货源。 ②使用同厂家、同规格达6个月。 施工单位试验检验;监理单位平行检验	√	同厂家、同编号、同出厂日期的产品每30t为一批,不足30t按一批计;施工单位每批抽检一次;监理单位按施工单位抽检次数的10%进行平行检验,但不少于一次。 硅灰出厂日期达3个月。 施工单位试验检验,监理单位见证检验
	比表面积	√		√		√	
	需水量比	√		√		√	
	28d活性指数	√		√		√	
	Cl <sup>-</sup> 含量	√		√			
	SiO <sub>2</sub> 含量	√		√			
	含水率	√		√			

### 6.2.3 细骨料的性能和检验要求应符合下列规定：

1 细骨料应选用级配合理、质地坚固、吸水率低、空隙率小的洁净天然中粗河砂，不得使用海砂。

2 细骨料的颗粒级配应符合表 6.2.3—1 的规定。

表 6.2.3—1 细骨料的颗粒级配范围

累计筛余(%) 公称粒径(mm)	级配区		
	I 区	II 区	III 区
10.0	0	0	0
5.00	10~0	10~0	10~0
2.50	35~5	25~0	15~0
1.25	65~35	50~10	25~0
0.63	85~71	70~41	40~16
0.315	95~80	92~70	85~55
0.160	100~90	100~90	100~90

注：除 5.00 mm 和 0.63 mm 筛档外，细骨料的实际颗粒级配与上表所列的累计筛余百分率相比允许稍有超出分界线，但超出总量不应大于 5%。

3 细骨料的碱活性应按《铁路混凝土用骨料碱活性试验方法 岩相法》TB/T 2922.1 对骨料的矿物组成和类型进行检验，再按《铁路混凝土用骨料碱活性试验方法 快速砂浆棒法》TB/T 2922.5 对骨料的快速砂浆棒膨胀率进行检验。细骨料的快速砂浆棒膨胀率应小于 0.30%。当细骨料的快速砂浆棒膨胀率大于等于 0.10% 且小于 0.20% 时，混凝土的碱含量应满足表 6.3.2 的规定；当细骨料的快速砂浆棒膨胀率大于等于 0.20% 且小于 0.30% 时，除混凝土的碱含量应满足表 6.3.2 的规定外，还应对混凝土采取抑制碱-骨料反应的技术措施，并经试验证明抑制有效。梁体、轨道板、轨枕、接触网支柱等构件中使用的细骨料的快速砂浆棒膨胀率应小于 0.20%。

4 细骨料的其他性能应符合表 6.2.3—2 的规定。

表 6.2.3—2 细骨料的性能

序号	检验项目	技术要求			检验方法
		< C30	C30 ~ C45	≥ C50	
1	含泥量	≤3.0%	≤2.5%	≤2.0%	按 GB/T 14684 检验
2	泥块含量	≤0.5%			按 GB/T 14684 检验
3	云母含量	≤0.5%			按 GB/T 14684 检验
4	轻物质含量	≤0.5%			按 GB/T 14684 检验

续表 6.2.3—2

序号	检验项目		技术要求			检验方法
			< C30	C30 ~ C45	≥ C50	
5	有机物含量		浅于标准色			按 GB/T 14684 检验
6	压碎指标值(人工砂)		<25%			按 GB/T 14684 检验
7	石粉含量 (人工砂)	MB < 1.40	≤10.0%	≤7.0%	≤5.0%	按 GB/T 14684 检验
		MB ≥ 1.40	≤5.0%	≤3.0%	≤2.0%	按 GB/T 14684 检验
8	吸水率		≤2%			按 GB/T 14684 检验
9	坚固性		≤8%			按 GB/T 14684 检验
10	硫化物及硫酸盐含量		≤0.5%			按 GB/T 14684 检验
11	Cl <sup>-</sup> 含量		≤0.02%			按 GB/T 14684 检验

注：1 冻融破坏环境下，细骨料的含泥量应不大于 2.0%，吸水率应不大于 1%。  
 2 当细骨料中含有颗粒状的硫酸盐或硫化物杂质时，应进行专门检验，确认能满足混凝土耐久性要求时，方能采用。

5 细骨料的检验方法和检验数量应符合表 6.2.3—2 和表 6.2.3—3 的规定。

表 6.2.3—3 细骨料的检验要求

序号	检验项目		检验要求		
1	颗粒级配		√	√	连续进场的同料源、同品种、同规格的细骨料每 400 m <sup>3</sup> (或 600 t) 为一批,不足上述数量按一批计。 施工单位每批抽样试验一次,其中有机物含量每 3 月检验一次;监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行平行检验,但不少于一次
2	含泥量		√	√	
3	泥块含量		√	√	
4	云母含量		√	√	
5	轻物质含量		√	√	
6	有机物含量		√	√	
7	压碎指标值(人工砂)		√	√	
8	石粉含量 (人工砂)	MB < 1.40	√	√	
		MB ≥ 1.40			
9	吸水率		√	√	
10	坚固性		√	√	
11	硫化物及硫酸盐含量		√	√	
12	Cl <sup>-</sup> 含量		√	√	
13	碱活性		√	√	

**6.2.4 粗骨料的性能和检验要求应符合下列规定：**

- 1 粗骨料应选用粒形良好、质地坚固、线胀系数小的洁净碎石。
- 2 粗骨料的颗粒级配应符合表 6.2.4—1 的规定。

**表 6.2.4—1 粗骨料的颗粒级配**

公称 粒径 (mm)	累积筛余,按质量(%)								
	筛孔边长尺寸(mm)								
	2.36	4.75	9.5	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5	53
5~10	95~100	80~100	0~15	0	—	—	—	—	—
5~16	95~100	85~100	30~60	0~10	0	—	—	—	—
5~20	95~100	90~100	40~80	—	0~10	0	—	—	—
5~25	95~100	90~100	—	30~70	—	0~5	0	—	—
5~31.5	95~100	90~100	70~90	—	15~45	—	0~5	0	—
5~40	—	95~100	70~90	—	30~65	—	—	0~5	0

注：1 粗骨料的公称粒径不宜超过钢筋的混凝土保护层厚度的 2/3（在严重腐蚀环境条件下不宜超过 1/2），且不得超过钢筋最小间距的 3/4。

2 配制强度等级 C50 及以上混凝土时，粗骨料最大公称粒径不应大于 25 mm。

3 粗骨料的压碎指标值应符合表 6.2.4—2 的规定。

**表 6.2.4—2 粗骨料的压碎指标值 (%)**

混凝土 强度等级	< C30			≥ C30		
	沉积岩	变质岩或深 成的火成岩	喷出的 火成岩	沉积岩	变质岩或深 成的火成岩	喷出的 火成岩
碎石	≤16	≤20	≤30	≤10	≤12	≤13
卵石	≤16			≤12		

注：沉积岩（水成岩）包括石灰岩、砂岩等，变质岩包括片麻岩、石英岩等，深成的火成岩包括花岗岩、正长岩、闪长岩和橄榄岩等，火成岩包括玄武岩和辉绿岩等。

4 粗骨料的碱活性应按《铁路混凝土用骨料碱活性试验方法 岩相法》TB/T 2922.1 对骨料的矿物组成和类型进行检验，若骨料含有碱硅酸反应活性矿物，则采用《铁路混凝土用骨料碱活性试验方法 快速砂浆棒法》TB/T 2922.5 对骨料的快速砂浆棒膨胀率进行检验，若骨料含有碱碳酸盐反应活性矿物，则采用《铁路混凝土用骨料碱活性试验方法 岩石柱法》TB/T 2922.4 对骨料的岩石柱膨胀率进行检验。粗骨料的快速砂浆棒膨胀率应小于 0.30%。当粗骨料的快速砂浆棒膨胀率大于等于 0.10% 且小于 0.20% 时，混凝土碱含量应满足表 6.3.2 的规定；当粗骨料的砂浆棒膨胀率大于等于 0.20% 且小于 0.30% 时，除混凝土的碱含量应满足表 6.3.2 的规定外，还应



第三篇 质量验收

对混凝土采取抑制碱—骨料反应的技术措施，并经试验证明抑制有效。梁体、轨道板、轨枕、接触网支柱等构件中使用的粗骨料的快速砂浆棒膨胀率应小于 0.20%。粗骨料的岩石柱膨胀率应小于 0.10%。

5 粗骨料的其他性能应符合表 6.2.4—3 的规定。

表 6.2.4—3 粗骨料的性能

序号	检验项目	技术要求			检验方法
		< C30	C30 ~ C45	≥ C50	
1	针片状颗粒总含量	≤10%	≤8%	≤5%	按 GB/T 14685 检验
2	含泥量	≤1.0%	≤1.0%	≤0.5%	按 GB/T 14685 检验
3	泥块含量	≤0.2%			按 GB/T 14685 检验
4	岩石抗压强度	母岩与混凝土强度等级之比不应小于 1.5			按 GB/T 14685 检验
5	吸水率	<2%			按 GB/T 14685 检验
6	紧密空隙率	≤40%			按 GB/T 14685 检验
7	坚固性	≤8% (混凝土结构) ≤5% (预应力混凝土结构)			按 GB/T 14685 检验
8	硫化物及硫酸盐含量	≤0.5%			按 GB/T 14685 检验
9	Cl <sup>-</sup> 含量	≤0.02%			按 GB/T 14685 检验
10	有机物含量(卵石)	浅于标准色			按 GB/T 14685 检验

注：干湿交替或冻融破坏环境下，粗骨料的吸水率应小于 1%。

6 粗骨料的检验方法和检验数量应符合表 6.2.4—3 和表 6.2.4—4 的规定。

表 6.2.4—4 粗骨料的检验要求

序号	检验项目	检 验 要 求		
1	颗粒级配	√	√	连续进场的同料源、同品种、同规格的粗骨料每 400 m <sup>3</sup> (或 600 t) 为一批，不足上述数量时也按一批计。 施工单位每批抽检一次；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行平行检验，但不少于一次
2	压碎指标值	√	√	
3	针片状颗粒总含量	√	√	
4	含泥量	√	√	
5	泥块含量	√	√	
6	岩石抗压强度	√	√	
7	吸水率	√	√	
8	紧密空隙率	√	√	
9	坚固性	√	√	
10	硫化物及硫酸盐含量	√	√	
11	Cl <sup>-</sup> 含量	√	√	
12	有机物含量(卵石)	√	√	
13	碱活性	√	√	

6.2.5 高效减水剂的性能应符合表 6.2.5—1 的规定,聚羧酸系高性能减水剂的性能应符合表 6.2.5—2 的规定。减水剂的匀质性应符合国家现行标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定。当使用其他新型外加剂时,应事先按有关规定进行试验验证并经审定通过后方可采用。

表 6.2.5—1 高效减水剂的性能

序号	检验项目		技术要求		检验方法
			标准型	缓凝型	
1	减水率		≥20%		按 GB 8076 检验
2	含气量		≤3.0%		按 GB 8076 检验
3	泌水率比		≤20%		按 GB 8076 检验
4	压力泌水率比 (用于配制泵送混凝土时)		≤90%		按 JC 473 检验
5	抗压强度比	1 d	≥140%	—	按 GB 8076 检验
		3 d	≥130%	—	按 GB 8076 检验
		7 d	≥125%	≥125%	按 GB 8076 检验
		28 d	≥120%	≥120%	按 GB 8076 检验
6	坍落度 1 h 经时变化量 (用于配制泵送混凝土时)		—	≤60 mm	按 GB 8076 检验
7	凝结时间差	初凝	-90 ~ +	> +90 min	按 GB 8076 检验
		终凝	120 min	—	
8	硫酸钠含量(按折固含量计)		≤10.0%		按 GB/T 8077 检验
9	Cl <sup>-</sup> 含量(按折固含量计)		≤0.6%		按 GB/T 8077 检验
10	碱含量(按折固含量计)		≤10%		按 GB/T 8077 检验
11	收缩率比		≤125%		按 GB 8076 检验

表 6.2.5—2 聚羧酸系减水剂的性能

序号	检验项目		技术要求			检验方法
			早强型	标准型	缓凝型	
1	减水率		≥25%			按 GB 8076 检验
2	含气量		≤3.0%			按 GB 8076 检验
3	泌水率比		≤20%			按 GB 8076 检验
4	压力泌水率比 (用于配制泵送混凝土时)		≤90%			按 JC 473 检验
5	抗压强度比	1 d	≥180%	≥170%	—	按 GB 8076 检验
		3 d	≥170%	≥160%	—	按 GB 8076 检验
		7 d	≥145%	≥150%	≥140%	按 GB 8076 检验
		28 d	≥130%	≥140%	≥130%	按 GB 8076 检验

续表 6.2.5—2

序号	检验项目		技术要求			检验方法
			早强型	标准型	缓凝型	
6	坍落度 1 h 经时变化量 (用于配制泵送混凝土时)		—	≤80 mm	≤60 mm	按 GB 8076 检验
7	凝结时间差	初凝	-90 ~ +90 min	-90 ~ +120 min	> +90 min	按 GB 8076 检验
		终凝	—	—	—	
8	甲醛含量(按折固含量计)		≤0.05%			按 GB 18582 检验
9	硫酸钠含量(按折固含量计)		≤5.0%			按 GB/T 8077 检验
10	Cl <sup>-</sup> 含量(按折固含量计)		≤0.6%			按 GB/T 8077 检验
11	碱含量(按折固含量计)		≤10%			按 GB/T 8077 检验
12	收缩率比		≤110%			按 GB 8076 检验

注：检验减水率、含气量、泌水率比、抗压强度比、凝结时间之差、收缩率比时，混凝土坍落度控制值为 80 mm ± 10 mm。

检验方法和检验数量：应符合表 6.2.5—1 ~ 表 6.2.5—3 的规定。

表 6.2.5—3 减水剂的检验要求

检验项目		检 验 要 求					
		质量证明文件检查		抽样试验检验			
高效减水剂	减水率	√	每品种、每厂家检查供应商提供的质量证明文件。施工单位、监理单位均全部检查	√	下列情况之一时,检验一次: ①任何新选料源; ②使用同厂家、同品种的产品达 6 个月及出厂日期达 6 个月的产品。 施工单位试验检验;监理单位平行检验	√	同厂家、同品种、同编号的产品每 50 t 为一批,不足 50 t 按一批计。 施工单位每批抽检一次;监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行平行检验,但不少于一次
	含气量	√		√		√	
	常压泌水率比	√		√		√	
	压力泌水率比(用于配制泵送混凝土时)	√		√		√	
	抗压强度比	√		√		√	
	坍落度 1 h 经时变化量(用于配制泵送混凝土时)	√		√		√	
	凝结时间差	√		√		√	
	硫酸钠含量(按折固含量计)	√		√		√	
	Cl <sup>-</sup> 含量(按折固含量计)	√		√		√	
	碱含量(按折固含量计)	√		√		√	
收缩率比	√	√	√	√			

续表 6.2.5—3

检验项目		检 验 要 求					
		质量证明文件检查		抽样试验检验			
聚 羧 酸 系 高 性 能 减 水 剂	减水率	√	每品种、每厂家检查供应商提供的质量证明文件。施工单位、监理单位均全部检查	√	下列情况之一时,检验一次: ①任何新选料源; ②使用同厂家、同品种的产品达6个月及出厂日期达6个月的产品。 施工单位试验检验;监理单位平行检验	√	同厂家、同品种、同编号的产品每50t为一批,不足50t按一批计。 施工单位每批抽检一次;监理单位按施工单位抽检次数的10%进行平行检验,但不少于一次
	含气量	√		√		√	
	泌水率比	√		√		√	
	压力泌水率比 (用于配制泵送混凝土时)	√		√		√	
	抗压强度比	√		√		√	
	坍落度1h经时变化量(用于配制泵送混凝土时)	√		√		√	
	凝结时间差	√		√		√	
	甲醛含量 (按折固含量计)	√		√		√	
	硫酸钠含量 (按折固含量计)	√		√		√	
	Cl <sup>-</sup> 含量 (按折固含量计)	√		√		√	
	碱含量 (按折固含量计)	√		√		√	
收缩率比	√	√	√	√			

6.2.6 引气剂的性能应符合表 6.2.6—1 的规定。

表 6.2.6—1 引气剂的性能

序号	检验项目	技术要求	检验方法	
1	减水率	≥6%	按 GB 8076 检验	
2	含气量	≥3.0%	按 GB 8076 检验	
3	泌水率比	≤70%	按 GB8076 检验	
4	1 h 含气量经时变化	-1.5% ~ +1.5%	按 GB 8076 检验	
5	抗压强度比	3 d	≥95%	按 GB8076 检验
		7 d	≥95%	按 GB 8076 检验
		28 d	≥90%	按 GB 8076 检验
6	凝结时间差	终凝	-90 ~ +120 min	按 GB 8076 检验
		初凝		按 GB 8076 检验

续表 6.2.6—1

序号	检验项目	技术要求	检验方法
7	收缩率比	≤125%	按 GB 8076 检验
8	相对耐久性指数(200次)	≥80%	按 GB 8076 检验
9	28 d 硬化混凝土气泡间距系数	≤300 μm	按附录 E 检验

检验方法和检验数量：应符合表 6.2.6—1 和表 6.2.6—2 的规定。

表 6.2.6—2 引气剂的检验要求

检验项目	检 验 要 求						
	质量证明文件检查		抽样试验检验				
引气剂	减水率	√	每品种、每厂家检查供应商提供的质量证明文件。施工单位、监理单位均全部检查	√	下列情况之一时,检验一次: ①任何新选料源。 ②使用同厂家、同品种的产品达6个月及出厂日期达6个月的产品。 施工单位试验检验;监理单位平行检验	√	同厂家、同品种、同编号的产品每5t为一批,不足5t时也按一批计。 施工单位每批抽检一次;监理单位按施工单位抽检次数的10%进行平行检验,但不少于一次
	含气量	√		√		√	
	泌水率比	√		√		√	
	1 h 含气量经时变化量	√		√		√	
	抗压强度比	√		√		√	
	凝结时间差	√		√		√	
	收缩率比	√		√		√	
	相对耐久性指数(200次)	√		√		√	
28 d 硬化混凝土气泡间距系数	√	√	√	√			

6.2.7 拌和用水的性能应符合表 6.2.7—1 的规定。

养护用水除不溶物、可溶物可不作要求外,其他性能应符合表 6.2.7—1 的规定。养护用水不得采用海水。

回收重复利用水的 pH 值、氯化物含量、硫酸盐含量和碱含量应符合表 6.2.7—1 的规定。

表 6.2.7—1 拌和用水的性能

序号	检验项目	技术要求			检验方法
		预应力混凝土	钢筋混凝土	素混凝土	
1	pH 值	>6.5	>6.5	>6.5	按 JGJ 63 检验
2	不溶物含量	<2 000 mg/L	<2 000 mg/L	<5 000 mg/L	按 JGJ 63 检验
3	可溶物含量	<2 000 mg/L	<5 000 mg/L	<10 000 mg/L	按 JGJ 63 检验

续表 6.2.7—1

序号	检验项目	技术要求			检验方法
		预应力混凝土	钢筋混凝土	素混凝土	
4	氯化物含量	<500 mg/L	<1 000 mg/L	<3 500 mg/L	按 JGJ 63 检验
		<350 mg/L(用 钢丝或热处 理的钢筋)			
		<200 mg/L(混凝土处于氯盐环境下)			
5	硫酸盐含量	<600 mg/L	<2 000 mg/L	<2 700 mg/L	按 JGJ 63 检验
6	碱含量	<1 500 mg/L	<1 500 mg/L	<1 500 mg/L	按 GB/T 176 检验
7	抗压强度比(28 d)	≥90%			按 JGJ 63 检验
8	凝结时间差	≤30 min			按 JGJ 63 检验

检验方法和检验数量：应符合表 6.2.7—1 和表 6.2.7—2 的规定。

表 6.2.7—2 拌和用水的检验要求

序号	检验项目	检 验 批 要 求		
1	pH 值	√	下列情况之一时,检 验一次: ①新水源; ②同一水源的水使 用达一年。 施工单位试验检验; 监理单位见证检验	√
2	不溶物含量	√		√
3	可溶物含量	√		√
4	氯化物含量	√		√
5	硫酸盐含量	√		√
6	碱含量	√		√
7	抗压强度比(28 d)	√		
8	凝结时间差	√		

同一水源的涨水季节检验一次。  
施工单位试验检验;监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验,但至少一次

**6.2.8** 严重腐蚀环境下采取防腐蚀强化措施时选用的钢筋阻锈剂、混凝土表面涂层材料、防腐蚀面层材料、包裹用钢板和阴极保护材料等的品种、质量应符合设计要求和相关产品标准的规定。

检验数量：施工单位按相关标准的规定进行检验；监理单位见证检验或平行检验。

检验方法：施工单位全部检查质量证明文件并按批进行抽样试验；监理单位全部检查质量证明文件、试验报告并进行见证检验或平行检验。

**6.3.1** 混凝土配合比应根据设计使用年限、环境条件和施工工艺等进行设计，并通过计算、试配、试件检测和试浇筑后确定。混凝土配合比选定试验的检验和计算项目应符合表 6.3.1 的规定，检验项目指标要求见附录 D。当设计对混凝土的耐久性指标有更高要求时，其配合比的要求应另行研究确定。

表 6.3.1 混凝土配合比选定试验的检验和计算项目

序号	检验项目	试验方法	备注
1	坍落度或维勃稠度	《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080	基本检验项目
2	泌水率		
3	凝结时间	《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080	
4	抗压强度	《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081	
5	电通量	《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082	
6	含气量	《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080	
7	弹性模量	《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081	
8	抗冻等级	《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082	仅对处于冻融破坏环境的混凝土或对耐久性有特殊要求的混凝土
9	气泡间距系数	见附录 E	仅对处于冻融破坏、盐类结晶破坏环境的混凝土
10	氯离子扩散系数	《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082	仅对处于氯盐环境的混凝土
11	56 d 抗硫酸盐结晶干湿循环次数	《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082	仅对处于盐类结晶破坏环境的混凝土
12	胶凝材料抗蚀系数	见附录 F	仅对处于硫酸盐化学侵蚀环境的混凝土
13	抗渗等级	《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082	仅对隧道衬砌混凝土
14	收缩		仅对无砟轨道底座板混凝土、双块式轨枕道床板混凝土、自密实混凝土
15	碱含量	水泥、矿物掺和料、外加剂及水的碱含量之和	基本计算项目
16	三氧化硫含量	水泥、矿物掺和料、外加剂及水的三氧化硫含量之和	
17	氯离子含量	水泥、矿物掺和料、粗骨料、细骨料、外加剂及水的氯离子含量之和	

检验数量：施工单位对同强度等级、同性能要求的混凝土进行一次混凝土配合比选定试验。当原材料或施工工艺发生变化时，应重新进行配合比选定试验；监理单位全部检查。

检验方法：施工单位进行配合比选定试验；监理单位检查确认混凝土配合比选定报告。

**6.3.3** 钢筋混凝土中由水泥、矿物掺和料、骨料、外加剂和拌和用水等引入的氯离子含量不应超过胶凝材料总量的 0.10%，预应力混凝土结构的氯离子含量不应超过胶凝材料总量的 0.06%。混凝土中三氧化硫含量不应超过胶凝材料总量的 4.0%。

检验数量：施工单位对每一混凝土配合比进行一次氯离子含量和三氧化硫含量计算；监理单位全部检查。

检验方法：施工单位计算；监理单位检查计算单。

**6.4.11** 混凝土的强度等级必须符合设计要求。预应力混凝土、喷射混凝土、蒸汽养护混凝土的力学性能标准条件养护试件的试验龄期为 28 d，其他混凝土力学性能标准条件养护试件的试验龄期为 56 d。力学性能标准条件养护试件应在混凝土的浇筑地点随机抽样制作，其试件的取样与留置频率应符合下列规定：

- 1 每拌制 100 盘且不超过 100 m<sup>3</sup> 的同配合比的混凝土，取样不得少于一次。
- 2 每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足 100 盘时，取样不得少于一次。
- 3 现浇混凝土的每一结构部位，同样不得少于一次。
- 4 每次取样应至少留置一组试件。

检验数量：施工单位按规定的取样数量与留置频率要求制作试件。

检验方法：施工单位进行混凝土抗压强度试验；监理单位检查试验报告。

**6.4.12** 混凝土同条件养护法试件的抗压强度必须符合设计要求。混凝土抗压强度同条件养护法试件的留置组数应按设计要求、相关标准规定和实际需要确定。桥梁的梁体、墩台身，隧道的衬砌、仰拱、底板等重要部位应制作抗压强度同条件养护试件，其取样、养护方式和试件留置数量应符合铁道部现行标准《铁路工程结构混凝土强度检测规程》TB 10426 的规定。对于标准条件养护法试件试验龄期分别为 28 d、56 d 的，其同条件养护法试件的逐日累计温度分别为 600 °C·d、1 200 °C·d，但养护龄期分别不宜超过 60 d、120 d。

检验数量：施工单位按设计要求、相关标准和实际需要数量进行检验。对桥梁每片（孔）梁、每墩台，隧道每 200 m 衬砌、每 500 m 仰拱、每 500 m 底板应按不同强度等级检验各不少于一次；监理单位按施工单位检验次数的 10% 进行平行检验，但至少一次。

检验方法：施工单位进行混凝土抗压强度试验；监理单位检查混凝土抗



压强度试验报告并进行平行检验。

**6.4.13** 当设计对混凝土的弹性模量有要求时，混凝土的弹性模量必须符合设计要求。弹性模量试件应在混凝土的浇筑地点随机抽样制作，试件制作数量应符合下列规定：

- 1 随构件同条件养护的终张拉/放张弹性模量试件不得少于一组。
- 2 标准条件养护 28 d 弹性模量试件不得少于一组。
- 3 其他条件养护试件按设计要求、相关标准规定和实际需要确定。

检验数量：施工单位按规定制作弹性模量试件。

检验方法：施工单位进行混凝土弹性模量试验；监理单位检查试验报告。

**8.2.1** 砂浆用水泥质量应符合国家现行标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。

检验数量：同厂家、同出厂编号、同出厂日期且连续进场的散装水泥每 500 t（袋装水泥每 200 t）为一批，不足上述数量时也按一批计。施工单位每批抽样试验一次；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。

当使用同厂家、同出厂编号的水泥达 3 个月及出厂日期达 3 个月的水泥时，必须再次进行强度检验。

检验方法：施工单位检查产品合格证、出厂检验报告并进行强度、凝结时间、安定性试验；监理单位检查质量证明文件、试验报告并见证检验。

**8.2.2** 砂浆掺用外加剂的质量应符合国家现行标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定。

检验数量：同厂家、同品种、同编号且连续进场的外加剂，每 50 t 为一批，不足 50 t 也为一批。施工单位每批检验一次；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位检查产品合格证、出厂检验报告并进行试验检验；监理单位检查检验报告并进行见证检验。

**8.2.3** 砌体工程所用石材和混凝土预制块的强度等级应符合设计要求，石材的其他品质指标尚应符合下列规定：

1 在最冷月平均气温低于  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  或  $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim -15\text{ }^{\circ}\text{C}$  的地区使用的石材，采用直接冻融法时其抗冻性指标应分别符合冻融循环 25 次或 15 次的要求；当采用硫酸钠浸泡法时，其浸泡试验指标应符合干湿循环不小于 5 次的要求。

2 浸水和潮湿地区主体工程的石材软化系数不得小于 0.8。

检验数量：砌体工程所用石材和混凝土预制块的检验数量应符合下列规定：

石材：同产地的石材至少抽取一组试件进行抗压强度检验。最冷月平均气温低于  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  和浸水潮湿地区，应各增加一组抗冻性指标和软化系数检验的试件。混凝土预制块：同生产条件，且连续生产的砌块，其混凝土抗压强度检验数量同本标准第 6.4.11 条的规定。施工单位全部检验；监理单位按施

工单位抽检次数的 10% 见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位进行石材强度、抗冻性、软化系数和混凝土预制块抗压强度试验；监理单位检查试验报告并进行见证检验。

**8.3.3** 砌体工程所用砂浆的类别和强度等级必须符合设计要求。用于检查砂浆强度的试件应在搅拌机出料口随机抽样制作。

检验数量：同类型、同强度等级每 100 m<sup>3</sup> 砌体为一批，不足 100 m<sup>3</sup> 也按一批计。施工单位、监理单位每批检验一次。

检验方法：施工单位进行砂浆强度试验；监理单位检查砂浆强度试验报告。

## 6.5 预 应 力

《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB10424—2010

**7.2.1** 预应力筋进场时，必须对其质量指标进行全面检查并按批抽取试件作破断负荷、屈服负荷、弹性模量、极限伸长率试验，其质量必须符合《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223、《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 等国家现行标准的规定和设计要求。预应力混凝土用螺纹钢筋的检验应符合本标准第 5.2.1 条的规定。

检验数量：同牌号、同炉罐号、同规格、同生产工艺、同交货状态的预应力筋每 30 t 为一批，不足 30 t 也按一批计。施工单位每批抽检一次；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。

检验方法：施工单位检查质量证明文件和进行试验检验；监理单位检查质量证明文件、试验报告并进行见证检验。

**7.2.2** 预应力筋用锚具、夹具和连接器进场时，必须对其质量指标进行全面检查并按批进行外观及外形尺寸、硬度、静载锚固系数性能试验，其质量必须符合设计要求和相关标准的规定。

检验数量：同一种类、同种材料和同一生产工艺且连续进场的预应力筋用锚具、夹具和连接器，每 5 000 套为一批，不足 5 000 套也按一批计，施工单位每批抽检一次；监理单位按施工单位抽检次数的 10% 进行见证检验，但至少一次。

外观和外形尺寸检查，施工单位每批抽检 10%，且不少于 10 套；监理单位每批抽检数量为施工单位抽检数量的 10%，且不少于 3 套。

硬度试验，施工单位每批抽验 5%，且不少于 5 套；监理单位每批抽验数量为施工单位抽验数量的 10%，且不少于 2 套。

静载锚固系数性能试验，施工单位每批抽检一次（3 套）；监理单位每批抽验数量为施工单位抽验数量的 10%，但至少一次（3 套）。

检验方法：施工单位观察、检查产品合格证并进行性能试验；监理单位

观察、检查产品合格证、试验报告并进行见证检验。

**7.3.1 预应力筋的品种、级别、规格、数量必须符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量。

**7.3.3 后张梁留孔道用的金属波纹管、塑料波纹管、橡胶棒（管）及先张梁预应力筋的隔离套管品种、规格和质量必须符合设计要求。施工中应密封良好、接头严密、线型平顺、安装牢固。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量。

**7.4.1 预应力筋用锚具、夹具和连接器的品种、规格、数量必须符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量。

**7.4.2 后张法预应力筋预张拉或初张拉时，混凝土强度必须符合设计要求。当设计无要求时，初张拉时混凝土强度应达到设计强度的80%。后张法预应力筋终张拉或先张法预应力筋放张时，混凝土强度等级、龄期和弹性模量必须符合设计要求。**

检验数量：施工单位每次张拉或放张时全部检查。后张法预应力筋预张拉或初张拉时，检查一组同条件养护混凝土试件强度；后张法预应力筋终张拉或先张法预应力筋放张时，各检查一组同条件养护混凝土试件强度、养护龄期和弹性模量；监理单位全部检查。

检验方法：施工单位进行同条件养护混凝土试件强度和弹性模量试验；监理单位检查混凝土同条件养护试件试验报告或见证试验。

**7.4.3 预应力筋的预施应力、张拉或放张顺序和张拉工艺，必须符合设计和施工技术方案的要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。张拉或放张时监理单位旁站监理。

**7.4.4 预应力筋的实际伸长值与计算伸长值的差值不得大于±6%。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和尺量。监理单位旁站监理。

**7.4.5 后张法预应力构件的预应力筋断丝或滑脱数量不得超过预应力筋总数的5%，并不得位于结构的同一侧，且每束内断丝不得超过1根。先张法预应力构件，在浇筑混凝土前发生断丝或滑脱的预应力筋必须予以更换。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。监理单位旁站监理。

**7.5.2 孔道压浆工艺必须符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**7.5.5** 水泥浆试件应在压浆地点随机抽样制作。水泥浆的抗压强度必须符合设计要求。对于在压浆后 28 d 内需要移动的构件，应在压浆点随机抽样制作同条件养护水泥浆试件。场内移动混凝土构件时水泥浆的抗压强度必须符合设计要求，当设计无要求时水泥浆的抗压强度应大于设计强度的 75%。

检验数量：施工单位每孔梁留置 3 组标准养护试件（40 mm × 40 mm × 160 mm），必要时增加留置一组同条件养护试件；监理单位全部检查。

检验方法：施工单位进行水泥浆试件抗压强度和抗折强度试验；监理单位检查试验报告。

## 7 通信信息

### 7.1 一般规定

《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418—2003

**3.1.3** 铁路运输通信工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本标准和相关专业验收标准的规定。
- 2 工程施工质量应符合设计文件的要求。
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。各种检查记录表签证人员应报建设单位确认、备案。
- 4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并形成验收文件。
- 6 涉及结构安全的试块、试件和现场检验项目，监理单位应按规定进行平行检验、见证取样检测或见证检测。
- 7 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。
- 8 对涉及安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测。
- 9 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应的资质。
- 10 单位工程的观感质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

**3.3.5** 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格。
- 2 质量控制资料应完整。
- 3 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整。
- 4 观感质量验收应符合要求。

**3.3.7** 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

《高速铁路通信工程施工质量验收标准》TB 10755—2010

**3.1.3** 高速铁路通信工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本标准和现行有关标准的规定。
- 2 工程施工质量应符合工程设计文件和工程合同的要求。
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录

签证人员应报建设单位确认、备案。

4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。

5 隐蔽工程在隐蔽前，施工单位应通知监理单位进行验收，并应形成验收文件。

3.3.5 单位工程施工质量验收合格应符合下列要求：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格。
- 2 质量控制资料核查符合要求。
- 3 观感质量评定合格。

3.3.7 通过返修处理仍不符合安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

20.3.2 单位工程实体质量和主要功能核查达不到设计要求和相关技术标准的规定时严禁验收。

## 7.2 有线通信

《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418—2003

4.2.5 穿越用防护管的位置、材质、管长和埋设深度，应符合设计要求；穿越铁路的防护管，必须超出轨道两侧轨枕头以外0.3 m。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

4.2.7 架空光电缆线路在雷击区敷设时应按设计要求装设避雷地线。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

4.3.5 电气化铁道区段电缆引入室内时，其金属护套与相连接的室内金属构件间应进行绝缘。引入通信站时，应将其金属护套的室内与室外部分绝缘。绝缘阻值不应小于1 000 M $\Omega$ 。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：施工单位观察检查，用500 V兆欧表测试。监理单位见证试验。

5.3.6 机架地线必须连接良好，对地电阻值应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：施工单位用万用表测量机架对地电阻。监理单位见证试验。

5.9.4 电源配线应符合下列规定：

5 直流电源线必须以线色区别正、负极性，直流电源正负极严禁错接与短路，接触必须牢固。

6 严禁用接地线代替电源线。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

**6.3.3 机架地线必须连接良好，接地电阻应符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：施工单位用万用表测量。监理单位见证试验。

**8.5.2 站间行车电话应接入调度分设备的磁石式接口，或符合设计要求。回线上严禁连接其他电话设备，通话功能应正常。**

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查、功能试验。

**9.3.3 站场通信室外设备的安装位置严禁侵入铁路建筑接近限界，并不得影响瞭望信号和标志。**

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：对照设计文件检查。

**9.10.1 通信机房防雷设备的设置位置、方式应符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

**9.10.3 接地装置与发电、变电站的接地体间的距离不应小于 200 m。**

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**10.2.6 屏蔽对绞线的屏蔽层与接插件终接处屏蔽罩必须可靠接触。**

检验数量：施工单位、监理单位均抽验 30%。

检验方法：施工单位观察检查，用万用表测试。监理单位见证试验。

**11.3.4 保护地线与接地系统应可靠连接，并符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

**12.2.5 电量传感器裸导体之间或者与其他裸导体之间的距离不应小于 4 mm，当无法满足时，相互间必须绝缘。**

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**12.3.4 电源模块裸露导体之间或者与其他裸导体之间的距离不应小于 4 mm，当无法满足时，相互间必须绝缘。**

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**《高速铁路通信工程施工质量验收标准》TB 10755—2010**

**4.2.3 光电缆敷设应符合下列要求：**

**6 穿越或引下用的防护管的位置、材质、管长和埋设深度符合设计要求和相关技术标准的规定。**

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检 20%。

检验方法：观察、尺量检查。

**4.2.5** 光缆防雷方式及防雷器件的设置地点、数量应符合设计要求和相关技术标准的规定。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检 20%。

检验方法：观察、测试检查。

**4.4.2** 电缆引入应符合下列要求：

1 电缆引入室内时，其室内/外两侧的屏蔽钢带及金属护层应电气绝缘；外线侧的屏蔽钢带及金属护层应可靠接地，接地电阻应符合设计要求；设备侧的屏蔽钢带及金属护层应悬浮。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：观察、用万用表检查。

**5.4.1** 箱式机房基础的深度、边距、标高、水平度、基础混凝土强度、地基承载力等，应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：观察、尺量、试验。

**5.4.7** 箱式机房防雷、电磁兼容及接地应符合设计要求，接地电阻应符合相关技术标准的规定。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：观察、测试检测。

**13.2.6** 室外摄像机支柱（杆）安装应符合下列要求：

1 高度、埋深符合设计要求。

2 防雷接地符合设计要求。

3 基础的浇筑方式和强度符合设计要求和相关技术标准的规定。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：观察、测量。

**19.2.5** 电源设备的防雷等级应符合设计要求。防雷器件的安装位置及数量符合设计及相关技术要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计及相关技术文件观察检查。

**19.3.4** 直流电源线必须以线色区别正、负极性，直流电源正负极严禁错接与短路，接触必须牢固；交流电源线必须以线色区别相线、零线、地线，严禁错接与短路，接触必须牢固。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：观察检查。

**19.4.4** 电源系统接地保护或接零保护应可靠，且有标识。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：观察检查。



### 7.3 无线通信

《铁路运输通信工程施工质量验收标准》TB 10418—2003

**7.3.3** 铁塔防雷装置、接地引下线和接地电阻应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：施工单位对照设计文件观察检查，用接地电阻测试仪测接地电阻。监理单位见证试验。

**7.3.4** 铁塔塔体的接地电阻应符合设计要求，塔体金属构件间应保证电气连通。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：施工单位对照设计文件观察检查，用万用表检查电气连通性，用接地电阻测试仪测接地电阻。监理单位见证试验。

**7.5.6** 电气化区段隧道内吊挂漏缆应在接触网回流线的另一侧，必须在同侧时，与回流线或PW线的距离应大于0.6 m，与吸上线交越时，漏缆外应做防护。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**7.5.8** 漏缆进行连接时必须保持原漏缆结构及开槽间距不变，固定接头应接续可靠，连接牢固，装配后接头外部应按设计要求进行防护。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查，施工单位用万用表检查固定接头的接续。监理单位见证试验。

**7.6.2** 车站设备机架地线必须连接良好，接地电阻应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：施工单位用万用表、接地电阻测试仪测量。监理单位见证试验。

**8.2.2** 电气化铁道区段的车站电化引入柜的机壳应对地绝缘，并在电化引入柜前铺设绝缘垫。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：施工单位观察检查，用500 V兆欧表测试。监理单位见证试验。

《高速铁路通信工程施工质量验收标准》TB 10755—2010

**11.2.3** 天线杆（塔）基础混凝土的强度等级、所用原材料的规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位全检。监理单位见证检验。

检验方法：按《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424 的有关规定。

### 11.2.9 天线杆（塔）防雷应符合下列要求：

1 天线杆（塔）避雷针、防雷装置、接地引下线的安装位置及方式应符合设计要求和相关技术标准的规定。

2 铁塔塔体的接地电阻应符合设计要求和相关技术标准的规定，塔体金属构件间应保证电气连通。

3 避雷针安装牢固可靠。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件观察检查，用万用表、接地电阻测试仪测试。

### 11.2.10 屋顶天线杆安装应符合下列要求：

1 天线杆强度和安装方式应符合承重抗风要求以及设计要求。

2 天线杆底座应与建筑物避雷网用避雷引下线连通。

3 天线杆如不在建筑物防雷系统保护范围内，应安装避雷针，并确保天线在避雷针保护区域 LPZOB 范围内。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：对照设计文件检查出厂质量证明文件，并观察检查。

### 11.2.11 天线杆的埋深应符合表 11.2.11 的要求。

表 11.2.11 天线杆埋深标准

埋深(m) 杆高(m)	土质分类		
	松土	普通土	硬土及土夹石
7.0~7.5	1.6	1.4	1.1
8.0~8.5	1.7	1.5	1.1
9.0~10.0	1.8	1.6	1.3
10.0~12.0	2.0	1.8	1.5

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：尺量检查。

## 7.4 信 息

《铁路旅客车站服务信息工程施工质量验收标准》TB 10427—2011

### 6.3.3 电源设备配线用电源线中间禁止有接头。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**6.3.4** 直流电源线应以线色区别正、负极性，直流电源正负极严禁错接或短路，接触应牢固；交流电源线应以线色区别相线、零线、地线，严禁错接与短路，接触应牢固。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**6.4.3** 防雷装置安装应牢固可靠。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**6.5.3** 电源系统接地保护或接零保护应可靠，且有标识。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**8.3.3** 综合显示设备应安装牢固。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 8 信 号

### 8.1 一 般 规 定

《铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10419—2003

**3.1.3** 铁路信号工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本标准的规定。
- 2 工程施工质量应符合工程勘测、设计文件的要求。
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录签证人员应报建设单位确认、备案。
- 4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并应形成验收文件。
- 6 涉及结构安全的试块、试件和现场检验项目，监理单位应按规定进行平行检验、见证取样检测或见证检测。
- 7 检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收。
- 8 对涉及结构安全和使用功能分部工程应进行抽样检测。
- 9 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应的资质。
- 10 单位工程的观感质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

**3.3.5** 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格。
- 2 质量控制资料应完整。
- 3 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整。
- 4 主要功能的抽查结果应符合有关标准规范的规定。
- 5 观感质量验收应符合要求。

**3.3.7** 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

《高速铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10756—2010

**3.1.3** 高速铁路信号工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本标准和现行有关标准的规定。
- 2 工程施工质量应符合工程设计文件和工程合同的要求。

3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录签证人员应报建设单位确认、备案。

4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。

3.3.5 单位工程施工质量验收合格应符合下列要求：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 实体质量和主要功能应符合设计要求和相关标准规定；
- 4 观感质量验收应符合要求。

3.3.7 通过返修处理仍不符合安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

## 8.2 车站联锁

《铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10419—2003

12.4.1 车站联锁（含驼峰信号联锁）综合试验应符合以下规定：

1 控制台上复示信号显示应与室外对应信号机各信号显示含义相一致，灯丝断丝报警功能符合设计要求。

2 室外轨道电路位置与控制台位置相符。

3 道岔定（反）位与控制台道岔表示相符，操作道岔时室外动作状态与室内一致。

4 室外其他设备与控制台的表示或动作位置、状态必须一致，符合设计要求。

5 与区间闭塞、场间联系等连接上后试验，结果须符合设计要求。

6 驼峰信号的溜放进路控制、溜放速度控制功能符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位观察、试验。监理单位见证试验。监理单位旁站监理。

《高速铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10756—2010

12.3.1 联锁子系统（CBI）检验应符合以下要求，

1 进路排列时，控制台显示应与室外相应信号机实际显示一致。

2 道岔转换时，室内控制意图、表示状态与室外实际开向应一致。

3 转辙机任一表示接点断开时，表示继电器应可靠落下；道岔转换超过规定时间时，应切断启动电路。

4 轨道电路的室内显示状态与室外占用及空闲应一致；调整状态下，轨道继电器应可靠吸起；分路状态下，轨道继电器应可靠落下。

5 CBI 应根据列控中心提供的异物侵限灾害报警信息应关闭信号机。

6 主、副灯丝断丝转换及报警正确。

7 联锁关系除符合上述要求外，还应符合联锁图表的要求及相关技术标准的规定。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：按联锁图表试验、测试检查。

**12.4.1 调度集中（CTC）与联锁（CBI）接口检验应符合下列要求：**

1 CBI 能正确接收 CTC 下达的命令，并应正确执行。

2 CBI 各种状态信息应可靠地传送给 CTC；CTC 能正确显示 CBI 的状态信息。

3 CBI 故障报警信息应及时传递给 CTC。

4 CTC 与车站的控制权交接转换应正确。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.7 列控中心（TCC）与联锁系统（CBI）接口检验应符合下列要求：**

1 TCC 与 CBI 接口的技术参数应符合设计要求和相关技术标准的规定。

2 TCC 与 CBI 之间建立正常通信后，应有相应的通信状态表示。

3 TCC 向 CBI 应正确提供区间允许发车信息、区间方向信息、区间监督状态信息、区间闭塞分区状态和灾害防护信息。

4 CBI 向 TCC 应正确发送车站进路信息和信号机状态信息。

5 TCC 主控系与 CBI 备系、TCC 备系与 CBI 主系或备系通信中断不影响系统正常运行，维护终端有报警提示。当全部通信故障时，TCC 应按全部接发车进路解锁处理，并保持原区间方向不变。

6 TCC 采集到异物侵限灾害报警信息后，应及时向 CBI 提供异物侵限灾害报警信息。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.10 无线闭塞中心（RBC）与车站联锁（CBI）接口检验应符合下列要求：**

1 RBC 与 CBI 的通信应正常；

2 RBC 与 CBI 的对应分区进路编号应正确；

3 CBI 向 RBC 发送的信息应正确。

1) 列车进路；

2) 引导进路；

3) 人工解锁进路；

4) 人工取消进路；

5) 信号授权信息；

6) 紧急区数据。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

### 8.3 列车运行控制

《铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10419—2003

**9.2.2** 车载设备及电线管路安装方式必须符合设计要求。感应器安装必须牢固，端子盒、引线管出线部位封闭良好。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

《高速铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10756—2010

**8.2.2** 应答器实际设置位置与设计位置允许偏差 $\pm 0.5$  m。应答器组内相邻应答器间的距离为 $5^{+0.5}_0$  m。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位检验不少于10%。

检验方法：测量检查。

**12.3.2** 列控子系统检验应符合下列要求：

#### 1 本站列控中心（TCC）

1) 对轨道区段的正、反向逻辑编码应正确。室内、外相应区段发送、接收的载频、低频码序应一致。

2) 检查转频码的发送和取消的时机及地点正确。

3) TCC采集异物侵限灾害报警信息后，能对灾害轨道电路发码进行防护。

#### 2 相邻列控中心

1) 相邻站间轨道电路状态及编码的逻辑信息应具有连续性。

2) 改变运行方向时，应同步驱动方向继电器。

3) 相邻车站间的临时限速信息传递正确。

4) 相邻TCC运行状态信息传递正确。

#### 3 应答器接口调试

1) 测试应答器报文发送是否正确。

2) 测试列控中心控制冗余LEU切换功能是否正确。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.2** 调度集中（CTC）与无线闭塞中心（RBC）接口检验应符合下列要求：

#### 1 CTC向RBC发送的信息应正确

1) 区间和站内封锁，发送紧急停车消息；

2) 列车注册；

3) 列车计划。

2 RBC 向 CTC 发送的信息应正确

- 1) 列车车次号、位置、速度及停稳等列车基本信息；
- 2) 车载设备及 RBC 工作状态信息。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.3 调度集中 (CTC) 与临时限速服务器 (TSRS) 接口检验应符合下列要求：**

1 CTC 向 TSRS 发送的信息应正确

- 1) 临时限速命令；
- 2) 临时限速命令列表的分类查询请求；
- 3) 时钟信息。

2 TSRS 向 CTC 发送的信息应正确

- 1) 待执行、提示执行和正确执行的临时限速命令列表；
- 2) 临时限速命令的执行结果。

3 TSRS 主机上的 CTC 通信通道中断应报警

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.4 临时限速服务器 (TSRS) 与列控中心 (TCC) 接口检验应符合下列要求：**

1 TSRS 向 TCC 发送的信息应正确

- 1) 临时限速服务器向 TCC 发送初始化命令；
- 2) 临时限速命令的设置验证、设置执行、取消验证、取消执行等操作指令。

2 TCC 向 TSRS 发送的信息应正确

- 1) 临时限速执行结果；
- 2) 闭塞分区状态信息，区间运行方向信息。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.5 临时限速服务器 (TSRS) 与无线闭塞中心 (RBC) 接口检验应符合下列要求：**

1 TSRS 向 RBC 发送的信息应正确

- 1) 临时限速命令的刷新请求；
- 2) 临时限速命令及参数信息；
- 3) 临时限速命令的设置验证、设置执行、取消验证、取消执行等操作指令；

4) 通信检测。

2 RBC 向 TSRS 发送的信息应正确



- 1) 临时限速执行结果;
- 2) 通信检测;
- 3) 收到临时限速命令回执。

检验数量: 施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法: 参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.6 相邻临时限速服务器 (TSRS) 接口检验下列信息正确:**

- 1 交换管辖边界相关的临时限速操作命令及临时限速执行结果。
- 2 通信检测。
- 3 相邻 TSRS 通信中断报警信息。

检验数量: 施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法: 参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.7 列控中心 (TCC) 与联锁系统 (CBI) 接口检验应符合下列要求:**

- 1 TCC 与 CBI 接口的技术参数应符合设计要求和相关技术标准的规定。
- 2 TCC 与 CBI 之间建立正常通信后, 应有相应的通信状态表示。
- 3 TCC 向 CBI 应正确提供区间允许发车信息、区间方向信息、区间监督状态信息、区间闭塞分区状态和灾害防护信息。
- 4 CBI 向 TCC 应正确发送车站进路信息和信号机状态信息。
- 5 TCC 主控系与 CBI 备系、TCC 备系与 CBI 主系或备系通信中断不影响系统正常运行, 维护终端有报警提示。当全部通信故障时, TCC 应按全部接发车进路解锁处理, 并保持原区间方向不变。
- 6 TCC 采集到异物侵限灾害报警信息后, 应及时向 CBI 提供异物侵限灾害报警信息。

检验数量: 施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法: 参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.8 列控中心 (TCC) 与地面电子单元 (LEU) 及应答器的接口检验应符合下列要求:**

- 1 主备用 LEU 切换应正常。
- 2 TCC 与 LEU 通信正常、表示正确。
- 3 当 LEU 与应答器连接电缆故障时, LEU 应有报警。
- 4 TCC 应根据 CBI 进路信息和临时限速命令信息, 向相应的有源应答器发送正确的报文。
- 5 TCC 向各个应答器发送的报文信息应正确。

检验数量: 施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法: 参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.9 列控中心 (TCC) 与调度集中 (CTC) 的接口检验应符合下列要求:**

- 1 TCC 与 CTC 接口技术参数应符合设计要求和相关技术标准的规定。
- 2 TCC 与 CTC 之间建立正常通信后, 应有相应的状态表示。
- 3 TCC 向 CTC 应发送正确的轨道电路状态、信号机状态和设备工作状

态等信息。

4 CTC 车务终端应有 TCC 状态显示。

5 TCC 主控系与 CTC 备系、TCC 备系与 CTC 主系或备系通信中断时，维护终端应有报警提示。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.10 无线闭塞中心（RBC）与车站联锁（CBI）接口检验应符合下列要求：**

- 1 RBC 与 CBI 的通信应正常；
- 2 RBC 与 CBI 的对应分区进路编号应正确；
- 3 CBI 向 RBC 发送的信息应正确。
  - 1) 列车进路；
  - 2) 引导进路；
  - 3) 人工解锁进路；
  - 4) 人工取消进路；
  - 5) 信号授权信息；
  - 6) 紧急区数据。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.11 相邻无线闭塞中心（RBC）间接口检验应符合下列要求：**

1 移交 RBC 到接收 RBC 的预告信息、进路信息、通告信息、取消信息等应正确。

2 接收 RBC 到移交 RBC 的进路相关信息、接管控车责任信息等应正确。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

## 8.4 列车调度指挥

《高速铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10756—2010

**12.3.3 调度集中子系统（CTC）下列主要检验项目应符合设计要求及相关技术标准的规定：**

- 1 中心人工及自动控制、车站控制等主要控制及转换功能。
- 2 信号设备状态和布局、车次号的追踪和管理监督功能。
- 3 管理功能。
  - 1) 时刻表的编辑、管理、自动加载和自动下载；
  - 2) 准点率统计；

- 3) 事件和报警管理;
- 4) 各种报表管理;
- 5) 回放功能;
- 6) 系统参数管理;

4 临时限速拟定功能。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

12.4.1 调度集中（CTC）与联锁（CBI）接口检验应符合下列要求：

- 1 CBI 能正确接收 CTC 下达的命令，并应正确执行。
- 2 CBI 各种状态信息应可靠地传送给 CTC；CTC 能正确显示 CBI 的状态信息。
- 3 CBI 故障报警信息应及时传递给 CTC。
- 4 CTC 与车站的控制权交接转换应正确。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

12.4.2 调度集中（CTC）与无线闭塞中心（RBC）接口检验应符合下列要求：

- 1 CTC 向 RBC 发送的信息应正确
  - 1) 区间和站内封锁，发送紧急停车消息；
  - 2) 列车注册；
  - 3) 列车计划。
- 2 RBC 向 CTC 发送的信息应正确
  - 1) 列车车次号、位置、速度及停稳等列车基本信息；
  - 2) 车载设备及 RBC 工作状态信息。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

12.4.3 调度集中（CTC）与临时限速服务器（TSRS）接口检验应符合下列要求：

- 1 CTC 向 TSRS 发送的信息应正确。
  - 1) 临时限速命令；
  - 2) 临时限速命令列表的分类查询请求；
  - 3) 时钟信息。
- 2 TSRS 向 CTC 发送的信息应正确。
  - 1) 待执行、提示执行和正确执行的临时限速命令列表；
  - 2) 临时限速命令的执行结果。
- 3 TSRS 主机上的 CTC 通信通道中断应报警。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法：参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.9** 列控中心 (TCC) 与调度集中 (CTC) 的接口检验应符合下列要求:

- 1 TCC 与 CTC 接口技术参数应符合设计要求和相关技术标准的规定。
- 2 TCC 与 CTC 之间建立正常通信后, 应有相应的状态表示。
- 3 TCC 向 CTC 应发送正确的轨道电路状态、信号机状态和设备工作状态等信息。

- 4 CTC 车务终端应有 TCC 状态显示。

- 5 TCC 主控系与 CTC 备系、TCC 备系与 CTC 主系或备系通信中断时, 维护终端应有报警提示。

检验数量: 施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法: 参照产品说明书或相关技术标准检验。

## 8.5 信号集中监测

《高速铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10756—2010

**12.3.4** 信号集中监测子系统 (CSM) 检验应符合下列要求:

- 1 监测项目应符合设计规定。
- 2 模拟量的监测内容、监测地点、监测量程、监测精度、测试方式、采样速率等应符合相关技术标准的规定。
- 3 开关量的监测类型、内容、方法等应符合相关技术标准的规定。
- 4 故障预警和报警的分类、内容、方式等应符合相关技术标准的规定。

检验数量: 施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法: 参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.4.12** 信号集中监测 (CSM) 与相关系统接口检验应符合下列要求:

- 1 CSM 与相关系统的接口技术参数应符合设计要求和相关技术标准的规定。

- 2 CSM 与相关系统之间建立正常通信后, 应有相应的状态表示。

检验数量: 施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法: 参照产品说明书或相关技术标准检验。

## 8.6 驼峰信号

《铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10419—2003

**12.4.1** 车站联锁 (含驼峰信号联锁) 综合试验应符合以下规定:

- 1 控制台上复示信号显示应与室外对应信号机各信号显示含义相一致, 灯丝断丝报警功能符合设计要求。

- 2 室外轨道电路位置与控制台位置相符。

3 道岔定（反）位与控制台位置相符，操作道岔时室外动作状态与室内一致。

4 室外其他设备与控制台的表示或动作位置、状态必须一致，符合设计要求。

5 与区间闭塞、场间联系等连接上后试验，结果必须符合设计要求。

6 驼峰信号的溜放进路控制、溜放速度控制功能符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位观察、试验。监理单位见证试验。监理单位旁站监理。

## 8.7 其他

### 《铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10419—2003

4.2.3 信号机构安装的型号、规格和灯光配列应符合设计规定，部件应齐全。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

4.2.6 高柱色灯信号机机柱类型、埋深、机构安装高度及安装限界应符合设计规定。信号机柱埋深不足时，应采取加固措施进行防护。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验的数量，每站、区间按类型各抽检10%，但至少2处。（铁建设〔2007〕159号）

检验方法：观察、测量检查。

4.3.2 信号机构的型号、规格和灯光配列应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于10%。

检验方法：观察检查。

4.3.3 矮型色灯信号机安装高度、机构间距、基础埋深、安装限界应符合设计规定。当埋深达不到设计要求时，应采取加固措施。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于20%。

检验方法：测量检查。

4.4.1 信号标志牌的规格、型号、安装位置及限界应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

5.7.1 分动外锁闭转辙装置进场应进行验收，各组成部件应完好齐全，规格、型号符合设计要求，其质量符合相关产品标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查质量证明文件，观察。

5.7.2 外锁闭及安装装置的安装符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。施工单位试验检查。监理单位见证试验。

**6.2.3** 轨道电路的限流装置应调整适当，严禁拆除变阻器的止挡。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**6.3.6** 安装有扼流变压器的两相邻轨道电路区段间不得有死区段（交叉渡线增加分隔绝缘处的死区段除外）。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**6.3.7** 设在警冲标内方的钢轨绝缘，除渡线外，其安装位置距警冲标计算位置不得小于 3.5 m，距警冲标实际位置不得大于 4 m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

**6.3.8** 异型钢轨接头处及平交道口路面范围内不得安装钢轨绝缘。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**7.2.1** 信号电缆进场应进行验收，对其绝缘电阻等主要参数进行测试。普通电缆线间绝缘电阻及任意芯线对地绝缘电阻阻值不得小于  $500 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$ ；综合扭绞电缆线间绝缘电阻及任意芯线对地绝缘电阻阻值不得小于  $3000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$ ；特殊规格的电缆，电气特性应符合相关产品标准的规定及设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 10%。

检验方法：检查质量证明文件，观察、用 500 V 兆欧表（或高阻兆欧表）测试检查。

**11.1.4** 信号接地装置的接地电阻应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：测试检查。

**11.1.7** 接地装置的引接线截面积应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

**11.2.1** 电气化区段信号干线屏蔽电缆的始、终端应设屏蔽地线，电缆中间接续应进行屏蔽连接。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 20%。

检验方法：观察检查。

**11.2.2** 信号设备的金属外缘距接触网带电部分距离应大于 2 m。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于 20%。

检验方法：观察、测量检查。

**11.2.3** 距接触网带电部分小于 5 m 的信号设备，其金属外壳（或金属结构物）应接至安全地线或扼流变压器中间连接板处。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽检不少于20%。

检验方法：观察、测量检查。

**12.3.2 轨道电路（闭路式）检查试验应符合以下要求：**

2 在轨道电路区段内任何地点用标准分路灵敏度电阻的分路导线对钢轨进行分路时，轨道电路接收端接收到的信号强度（电压或电流）低于接收设备要求的最大可靠落下（释放）值。标准分路灵敏度电阻为：区间及站内0.06 Ω，移频轨道电路（1 500 ~ 3 000 Hz）0.15 Ω，驼峰轨道电路0.5 Ω，其他高分路灵敏度轨道电路按设计值。

**12.3.4 道岔转换试验应符合下列要求：**

2 驼峰快动道岔在允许转换时间内因故不能转换到底时，要立即转换到原位置。

5 装有转换锁闭器、动力转辙机的道岔，在尖轨及心轨的第一连接杆（或第一锁闭杆）处，尖轨与基本轨、心轨与翼轨间有4 mm及其以上间隙时，道岔不能锁闭。

**《高速铁路信号工程施工质量验收标准》TB 10756—2010**

**4.6.2 箱盒基础应采用热镀锌金属或其他防腐材料，箱盒与基础连接螺栓应有防松措施，并固定牢固。**

检验数量：施工单位全部检验。监理单位检验不少于10%。

检验方法：观察检查。

**6.2.2 安装装置的安装应符合下列要求：**

1 安装装置方正、平顺，可动部分在道岔转换过程中动作平稳、灵活，无别劲、卡阻现象。

2 固定接头铁的螺栓与基本轨不得相碰。

3 绝缘管、绝缘垫的安装应齐全、牢固、无破损。

检验数量：施工单位全部检验。监理单位检验20%，并不得少于1组。

检验方法：观察检查。

**6.2.4 固定基础托板与无砟道床连接时应牢固，并具备减振措施。**

检验数量：施工单位全部检验。监理单位检验20%，并不得少于1组。

检验方法：观察检查。

**6.7.2 道岔融雪装置设备安装位置和安装方式应符合设计要求和相关技术标准的规定。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：观察、测量、试验检查。

**7.2.6 钢轨钻孔距钢轨焊缝不得小于400 mm，钢轨钻孔后应进行倒角。**

检验数量：施工单位全部检验。监理单位见证检验不少于10%。

检验方法：观察、测量检查。

**11.3.5 室内信号设备的接地连接应符合下列要求：**

1 室内设备必须与墙体绝缘,其安全地线、防雷地线、工作地线等应以最短距离分别就近与接地汇集线连接。

2 室内金属机柜(架)与本机柜(架)下的等电位铜排栓接,连接线应采用不小于 $10\text{ mm}^2$ 多股铜导线。

3 柜(架)下等电位铜排就近与接地汇集线连接,连接线应采用不小于 $50\text{ mm}^2$ 铜导线或 $30\text{ mm}\times 3\text{ mm}$ 铜排。

4 设备的门体、槽道与机柜应进行等电位连接。

检验数量:施工单位、监理单位全部检验。

检验方法:观察、测量检查。

**11.3.9** 信号设备接地导线上严禁设置开关、熔断器或断路器。

检验数量:施工单位、监理单位全部检验。

检验方法:观察检查。

**11.4.3** 室外设备的金属外缘与接触网带电部分的距离不得小于 $2\ 000\text{ mm}$ ;与保护线距离应大于 $1\ 000\text{ mm}$ ,当距离不足 $1\ 000\text{ mm}$ 时,保护线应加绝缘防护,但最低不得小于 $700\text{ mm}$ 。

检验数量:施工单位全部检验。监理单位检验不少于 $10\%$ 。

检验方法:观察、测量检查。

**11.4.10** 接地引接线与接地端子的连接应牢固可靠,端子无松动,引接线露出地面部分应进行防护。

检验数量:施工单位全部检验。监理单位检验不少于 $10\%$ 。

检验方法:观察检查。

**12.2.1** 电源设备检验应符合下列要求:

1 交流输入、输出相序应一致,直流输出极性正确。

2 在规定的输入范围内,各供电模块工作正常,输出电压范围、负载能力、温升范围等应符合相关技术标准的规定。

3 两路输入电源的转换时间不应大于 $0.15\text{ s}$ 。

4 电源过压、欠压、过载、短路、接地、断相、错相等保护可靠,报警正确。

5 对地绝缘电阻、对地漏泄电流应符合相关技术标准的规定。

6 智能电源监测功能应符合相关技术标准的规定。

检验数量:施工单位全部检验。监理单位见证检验。

检验方法:参照产品说明书或相关技术标准检验。

**12.2.5** 轨道电路检验应符合下列要求:

1 ZPW-2000 轨道电路调整

1) 在调整状态下,轨道电路的发送、接收设备工作正常,轨道继电器可靠吸起。

2) 在分路状态下,在轨道电路任一处轨面用标准分路线分路时(电气绝缘节区域内除外),轨道继电器应可靠落下。



3) 在分路状态下, 在轨道电路任一处轨面机车信号短路电流应符合表 12.2.5 的规定。

4) 轨道电路正、反方向检验均应符合上述要求。

表 12.2.5 机车信号短路电流

频率(Hz)	1 700	2 000	2 300	2 600
机车信号短路电流(A)	≥0.5	≥0.5	≥0.5	≥0.45

2 “3 V 化” 25 Hz 相敏轨道电路调整

1) “3 V 化” 25 Hz 相敏轨道电路送、受电端的设备等应符合设计要求。

2) 调整状态下, 室外轨面电压不得小于 3 V; 室内轨道继电器线圈电压不小于 15 V, 相位正确, 继电器应可靠吸起。

3) 用 0.06 Ω 标准分路线在轨面上分路时, 轨道继电器线圈电压不大于 7.4 V, 继电器应可靠落下。

检验数量: 施工单位全部检验。监理单位见证检验。

检验方法: 观察检查; 移频测试仪表测量检查; 标准分路线短路试验检查。

12.2.6 S700K 型交流电动转辙机检验应符合下列要求:

1 转辙机动作电流不大应于 2 A, 道岔因故不能转换到位时, 故障电流不应大于 3 A。

2 正常转换道岔时, 滚珠丝杠动作平稳无异常噪声, 摩擦连接器作用良好。

3 转辙机的电源开关锁通电、断电性能良好, 电源一旦被切断, 非经人工恢复不得接通电源。

检验数量: 施工单位全部检验。监理单位见证检验。

检验方法: 观察、测量、试验检查。

12.2.7 ZY(J)7 型电液转辙机检验应符合下列要求:

1 溢流阀溢流压力应为额定转换压力的 1.1 ~ 1.3 倍。道岔因故不能转换到底时, 溢流阀应溢流。

2 遮断器的常闭接点应接触良好, 在插入手摇把时, 常闭接点应能可靠断开, 手摇把取出后, 非经人工恢复不得接通常闭接点。

3 锁闭柱与锁闭杆缺口两侧的间隙: 外锁闭为 2 mm ± 0.5 mm, 内锁闭为 1.5 mm ± 0.5 mm, 检查柱与表示杆检查块缺口为 4 mm ± 1.5 mm。

检验数量: 施工单位全部检验。监理单位见证检验。

检验方法: 观察、测量、试验检查。

12.2.8 ZD(J)9 型交流电动转辙机检验应符合下列要求:

1 转辙机动作电流不大于 2 A, 道岔因故不能转换到位时, 故障电流不大于 3 A。

2 转辙机在正常条件下,滚珠丝杠应转动灵活,回珠无卡阻,丝杠母两端密封应良好。

3 道岔正常转动时,摩擦连接器不空转,摩擦连接作用良好,道岔尖轨因故不能转换到位时,摩擦联接器应空转。

4 遮断器的常闭接点应接触良好。在手摇把插入时,常闭接点应能可靠断开;手摇把取出后,非经人工恢复不得接通常闭接点。

检验数量:施工单位全部检验。监理单位见证检验。

检验方法:观察、测量、试验检查。

#### 12.2.9 道岔转换检验应符合下列要求:

1 道岔在定位和反位时,密贴段各牵引点的尖轨与基本轨、心轨与翼轨间有4 mm及其以上间隙时,道岔不能锁闭;在尖轨、心轨的密贴段内有5 mm及以上缝隙时不得接通道岔表示电路。

2 道岔实际开向应与操纵意图、继电器动作、定反位表示一致。

3 断开任意一组表示接点时,必须切断表示电路。

检验数量:施工单位全部检验。监理单位见证检验并旁站。

检验方法:观察、测量、试验检查。

## 9 电 力

### 9.1 一 般 规 定

#### 《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

##### 3.1.3 电力工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 电力工程施工质量应符合本标准和相关专业验收标准的要求。
- 2 电力工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录签证人员应报建设单位确认、备案。
- 4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并应形成验收文件。
- 6 涉及结构安全的试块、试件和现场检验项目，监理单位应按规定进行平行检验、见证取样检测或见证检测。
- 7 检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收。
- 8 对涉及安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测。
- 9 承担见证取样检测及有关安全检测的单位应具有相应的资质。
- 10 单位工程的观感质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

##### 3.3.5 单位工程施工质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格。
- 2 质量控制资料应完整。
- 3 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整。
- 4 主要功能的抽查结果应符合有关标准、规范的规定。
- 5 观感质量验收应符合要求。

##### 3.3.7 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

#### 《高速铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10757—2010

##### 3.1.3 高速铁路电力工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本标准和现行有关标准的规定。
- 2 工程施工质量应符合工程设计文件和工程合同的要求。
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录

签证人员应报建设单位确认、备案。

4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行。

3.3.5 单位工程施工质量验收合格应符合下列要求：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料核查符合要求；
- 3 实体质量和主要功能核查；
- 4 观感质量验收。

3.3.7 通过返修或加固处理仍不能符合安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

## 9.2 变、配电所

《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

4.2.5 基础混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：试件取样数量符合铁道部现行标准《铁路混凝土与砌体工程施工质量验收标准》TB 10424—2003 第 6.4.1 条的有关规定。

检验方法：施工单位进行混凝土强度试验，监理单位检查混凝土强度试验报告。监理单位对承受动力作用的断路器基础浇注过程进行旁站监理。

5.3.3 互感器的变比和极性方向应符合设计要求，其备用二次绕组、外壳应可靠接地（电流互感器备用二次绕组应经短路后接地），分级绝缘的电压互感器，其一次绕组的接地引出端子应可靠接地。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：施工单位观察及测试检查。监理单位观察检查及见证测试。

5.4.3 高压断路器及其操动机构的接地装置应符合设计要求，接地可靠，相色标志正确。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查。

5.6.3 避雷器的接地方式应符合设计要求，避雷器的防雷工作接地与保护接地必须与主接地装置可靠连接。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：核对设计文件及观察检查。

5.7.3 电容器、电抗器的接地方式应符合设计要求，接地良好。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：核对设计文件及测量检查。

5.7.5 电抗器间隔内的所有磁性材料部件必须固定牢固，电抗器周围的接地线不得构成闭合磁路。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

**5.11.3** 金属箱式变电装置的箱体应接地（PE）或接零（PEN）可靠，且有标识。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

**5.11.4** 箱式变电装置的电气试验应符合下列要求：

1 由高压成套开关柜、低压成套开关柜和变压器三个独立单元组合成的箱式变电所高压电气部分，试验必须合格。

2 高压开关、熔断器等与变压器组合在同一密闭油箱内的箱式变电所，试验应按产品提供的技术文件要求执行。

3 低压成套配电柜试验必须合格。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：施工单位做试验。监理单位见证试验，查阅电气试验报告。

### 《高速铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10757—2010

**4.2.4** 基础混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：试件取样数量符合现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424 的有关规定。

检验方法：施工单位送检，监理单位检查混凝土强度试验报告。

**4.4.5** 变压器整体密封良好，器身本体、附件、阀门及所有法兰连接处应无渗油现象。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：观察检查。

**4.5.3** 互感器的变比和极性方向应符合设计要求。电流互感器备用二次绕组应经短路后接地。分级绝缘的电压互感器一次绕组的接地引出端子应接地。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：施工单位观察及测试检查。监理单位观察检查及见证测试。

**4.6.3** 高压断路器及其操动机构的接地装置应符合设计要求，接地可靠，相色标志正确。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：观察检查。

**4.8.6** 户内全封闭六氟化硫气体绝缘开关柜应检查气体压力符合产品技术文件要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

**4.9.3** 无功补偿装置的接地方式及接地电阻值应符合设计要求。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：对照设计文件及测量检查。

**4.11.2** 箱式变电所及箱式电抗器的接地应可靠，且有标识，其电阻值符合设计要求。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

**4.13.8** 母线的相序及相色标志应正确，各类母线金属支架和托架接地应良好、可靠。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

**4.14.4** 交直流电源装置配线应符合下列规定：

1 电源极性应正确，严禁错接与短路，接触牢固。

2 配线电源线中间不得有接头。

3 电源设备配线的布放应平直整齐、稳固，无扭绞和交叉。

检验数量：施工、监理单位全部检验。

检验方法：观察检查。

**4.15.4** UPS 不间断电源装置及 EPS 应急电源装置输出端的中性线（N 极），必须与由接地装置直接引来的接地干线相连接，做重复接地。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：观察检查。

**4.16.6** 柴油发电机馈线的相序必须与系统电源的相序一致。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：测量检查。

**4.16.7** 柴油发电机中性线（工作零线）应与接地干线直接连接，防松螺栓紧固良好，且有标识。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**4.17.6** 光伏发电系统的防雷接地、抗风加固措施应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、测量。

**4.18.6** 火灾自动报警系统应分别用主电源和备用电源供电，检查火灾自动报警系统的各项控制功能和联动功能。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：试验检查。

**4.19.2** 中性点经消弧线圈接地的变压器与接地体或接地干线的连接，应采用单独的接地线。

检验数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

### 9.3 电力电缆线路

《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

12.2.5 电缆敷设的最小弯曲半径应符合表 12.2.5 的规定。

表 12.2.5 电缆最小弯曲半径

电缆型式		多芯	单芯
控制电缆		10D	—
橡皮绝缘 电力电缆	无铅包、钢铠护套	10D	
	裸铅包护套	15D	
	钢铠护套	20D	
聚氯乙烯绝缘电力电缆		10D	
交联聚氯乙烯绝缘电力电缆		15D	20D

注：表中  $D$  为电缆外径。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、测量检查。

《高速铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10757—2010

5.4.8 生产设备房屋内、电缆沟、电缆隧道内的电缆竖井，以及进出生产设备房屋等的电缆通道均应按设计要求进行防火封堵。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

5.4.9 交流单相电缆固定夹具不应构成闭合磁路。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

5.5.4 电缆穿管敷设应符合下列规定：

1 穿入管道中的电缆数量应符合设计要求；交流单芯电缆以单根穿管时，不得用未分割磁路的钢管。

2 利用电缆保护钢管作接地线时，接地线应焊接良好。有丝扣的管接头处应用跳线焊接。接地线和跳线的规格应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

5.7.2 电缆头的制作应符合下列规定：

1 高压电缆头的电缆护层剥切长度，绝缘包扎长度及芯线连接强度应符合产品技术文件要求。

2 电缆终端和接头应采取加强绝缘、密封防潮、机械保护措施。6 kV 以上电缆接头处有改善电缆屏蔽端部电场集中的有效措施,并确保外绝缘相间和对地距离。

检验数量:施工单位全部检查,监理单位旁站。

检验方法:观察、测量检查。

5.7.3 电缆终端头的固定方式、接地方式,以及与相关设备的带电距离应符合设计要求。

检验数量:施工单位全部检查,监理单位旁站。

检验方法:核对设计,观察、测量及测试检查。

## 9.4 架空电力线路

《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

9.5.2 拉线盘的埋设深度和方向应符合设计要求。拉线棒与拉线盘应垂直,连接处应采用双螺母。

检验数量:施工、监理单位均全部检查。

检验方法:观察、测量检查。

10.2.3 不同金属、不同规格、不同绞制方向的导线严禁在档距内连接。

检验数量:施工、监理单位均全部检查。

检验方法:观察检查。

10.2.5 导线与接续管采用钳压连接时应符合下列规定:

1 接续管型号与导线的规格应配套。

2 压口数及压后尺寸、压口位置、操作顺序应符合附录 E 的规定。

3 钳压后导线端间绑线应保留;压接后接续管两端附近的导线不应有灯笼、抽筋等现象。

4 压接后的接续管有明显弯曲时应校直;压接或校直后的接续管不应有裂纹。

5 压接后尺寸的允许偏差应符合表 10.2.5 的规定。

表 10.2.5 压接后尺寸的允许偏差

项 目	尺寸要求
导线端头露出长度	$\geq 20$ mm
接续管弯曲度	$\leq 2\%$ L
铝绞线钳接管	$\pm 1.0$ mm
钢芯铝绞线钳接管	$\pm 0.5$ mm

注: L 为接续管长度。

检验数量:施工、监理单位均全部检查。



检验方法：观察、测量检查。监理单位对导线的接续旁站监理。

**11.2.5** 接户线两端应有明显的相色标志，其相位一致，相序符合设计要求。

检验数量：施工、监理单位全部检查。

检验方法：观察、测试检查。

《高速铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10757—2010

**6.4.2** 拉线盘的埋设深度和方向应符合设计要求。拉线棒与拉线盘应垂直，连接处应采用双螺母。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：观察、测量检查。

**6.5.2** 不同金属、不同规格、不同绞制方向的导线、地线严禁在档距内连接。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：观察检查。

**6.5.3** 导线采用钳压连接时应符合下列规定：

1 接续管型号与导线的规格应匹配。

2 压口数及压口尺寸、压口位置应符合附录 C 的规定。

3 钳压后导线端间绑线应保留；压接后接续管两端附近的导线平滑，无明显变形。

4 压接后的接续管有明显弯曲时应校直；压接或校直后的接续管不应有裂纹。

5 压接后尺寸的允许偏差应符合表 6.5.3 的规定。

表 6.5.3 压接后尺寸的允许偏差

项 目	尺寸要求
导线端头露出长度	≥20 mm
接续管弯曲度	≤2% L
铝绞线钳接管	±1.0 mm
钢芯铝绞线钳接管	±0.5 mm

注：L 为接续管长度

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察、测量检查。

## 9.5 低压配电及照明

《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

**13.2.4** 在 TN-S、TN-C-S 供电系统中，金属管与塑料管、金属箱盒与塑料箱盒混合使用时，金属管与金属箱盒必须与保护地线（PE 线）有可靠的电气连接。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

**14.2.4** 灯塔、灯桥的设置、高度、照度应符合设计要求并满足铁路建筑限界规定。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位检验 10%。

检验方法：观察、测量检查。

**14.3.3** 桥梁、隧道照明灯具、电源箱、配线支架及各种附件均不得侵入铁路建筑限界。照明方向不应影响司机瞭望。在悬挂接触网的隧道、桥梁应符合与接触网的带电安全距离的要求。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：观察、测量检查。

**15.4.2** 防爆电器的类别、级别、组别、环境条件应符合设计要求，并应有国家检验单位发给的防爆合格证，设备外壳无裂纹、损伤。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

**15.6.5** 滑接器绝缘子和绝缘衬垫不得有裂纹、破损，导电部分对地的绝缘应良好。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：观察检查。

《高速铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10757—2010

**7.2.4** 在 TN-S、TN-C-S 供电系统中，金属管与塑料管、金属箱盒与塑料箱盒混合使用时，金属管、金属箱盒与保护地线（PE 线）有可靠的电气连接。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：观察检查。

**7.5.5** 滑触器绝缘子和绝缘衬垫不得有裂纹、破损，导电部分对地的绝缘应良好。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：观察检查。

**8.2.5** 灯塔的避雷针，灯具及外壳、配电箱体、配线保护钢管、平台、爬梯等均应按设计要求可靠接地。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、测量检查。

## 9.6 电力运动与机电设备监控系统

《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

**18.3.1** 遥控试验应按试验操作程序，依设计要求逐个对被控对象进行检验，

被控对象应动作正确。若远动系统出现操作错误、系统故障、被控站发生故障和被控对象拒动，远动系统的处理能力应满足设计要求。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：施工单位试验检查。监理单位见证试验。监理单位旁站监理。

《高速铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10757—2010

**9.2.4** 设备接地及防静电措施、数据传输电缆屏蔽措施应符合设计要求。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：观察检查。

**10.4.3** 机电设备监控系统可靠性应符合下列要求。

1 系统运行时，启动或停止现场设备，不应出现数据错误或产生干扰，影响系统正常工作。

2 切断系统电网电源，转为 UPS 供电时，系统运行不得中断。

3 集中监控站冗余主机自动投入时，系统运行不得中断。

检查数量：施工单位、监理单位均全部检查。

检查方法：施工单位进行功能试验。监理单位见证试验。

## 9.7 防雷与接地

《铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10420—2003

**19.2.4** 接地装置的接地电阻值必须符合设计要求。

检验数量：施工、监理单位均全部检查。

检验方法：测试检查。

《高速铁路电力工程施工质量验收标准》TB 10757—2010

**11.2.6** 避雷器的接地方式应符合设计要求，避雷器的工作接地与保护接地应与主接地装置可靠连接。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：对照设计文件及观察检查。

**11.3.7** 接地装置的接地电阻值必须符合设计要求。

检验数量：施工、监理单位均全部检验。

检验方法：测试检查。

## 10 电力牵引供电

### 10.1 一般规定

《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421—2003

**3.1.3** 电力牵引供电工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本标准和相关专业验收标准的规定。
- 2 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。各种检查记录表签证人员应报建设单位确认、备案。
- 4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检验合格的基础上进行。
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并应形成验收文件。
- 6 涉及结构安全的试块、试件以及有关现场检验项目，监理单位应按规定进行平行检验、见证取样检测或见证检测。
- 7 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。
- 8 对涉及安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测。
- 9 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应的资质。
- 10 单位工程的观感质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

**3.3.5** 单位工程施工质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格。
- 2 质量控制资料应完整。
- 3 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整。
- 4 主要功能的抽查结果应符合有关标准规范的规定。
- 5 观感质量验收应符合要求。

**3.3.7** 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

《高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB10758—2010

**3.1.3** 高速铁路电力牵引供电工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程施工质量应符合本标准和现行有关标准的规定。
- 2 工程施工质量应符合工程设计文件和工程合同的要求。
- 3 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；各种检查记录

签证人员应报建设单位确认、备案。

4 工程施工质量的验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行。

3.3.5 单位工程施工质量验收合格应符合下列要求：

- 1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料核查符合要求；
- 3 实体质量和主要功能核查；
- 4 观感质量验收。

3.3.7 通过返修处理仍不符合安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

## 10.2 牵引变电所

### 《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421—2003

4.3.10 组立后的母线构架和设备支架应及时进行接地连接。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

4.4.4 遮栏或栅栏的接地连接可靠，凡可开启的门扇与整体结构间均用软铜绞线可靠连接。严禁将遮栏或栅栏的接地线与二次回路的接地体连接。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、操作检查。

4.6.10 接地干线至少应在不同的两点与接地网相连接，每一设备的工作接地和保护接地应单独与接地干线或接地网可靠连接，严禁将几个部件串联接地。所有设备接地线其露出地面部分及埋入地下部分均应作防腐处理。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

4.6.11 电缆沟内接地母线的敷设方式及与接地网的连接应符合设计要求，严禁将 25 kV 电气设备或装置的接地线接于电缆沟内的接地母线上。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

### 《高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10758—2010

4.3.10 组立后的母线构架和设备支架应及时进行接地连接。金属结构件的接地线连接牢固、可靠，布置方式一致。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

4.4.19 接地干线至少应在不同的两点与接地网相连接，每一设备的工作接地和保护接地应单独与接地干线或接地网可靠连接。所有设备接地线其露出

地面部分及埋入地下部分均有防腐措施。

检验数量：施工、监理单位全部检验。

检验方法：观察检查。

**4.4.20** 电缆沟内接地母线的敷设方式与接地网的连接应符合设计文件要求，电缆沟内的接地母线不得用于 25 kV 电气设备或装置的接地线。

检验数量：施工、监理单位全部检验。

检验方法：观察检查。

**4.5.5** 变压器整体密封良好，器身本体、附件、阀门及所有法兰连接处应无渗油现象。

检验数量：施工、监理单位全部检验。

检验方法：观察检查。

**4.6.3** 互感器的绕组个数、变比和极性方向符合设计文件要求，电流互感器备用二次绕组应经短路后接地。分级绝缘的电压互感器一次绕组的接地引出端子应接地。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察、试验报告检查。

**4.12.9** 电缆出入电缆沟、槽、建筑物及保护管时，应将出入口用防渗水材料封堵。对易受外部影响着火的电缆密集场所或可能着火蔓延酿成严重事故的电缆回路，应按设计文件要求的防火阻燃设施进行施工。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：观察检查。

### 10.3 接 触 网

《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421—2003

**5.4.4** 混凝土支柱侧面限界、埋设深度应符合设计要求，施工允许偏差应符合表 5.4.4—1 和表 5.4.4—2 的要求，在任何情况下，严禁侵入基本建筑限界。

表 5.4.4—1 混凝土支柱侧面限界允许偏差 (mm)

项 目	允许偏差
接近铁路线路支柱	+100
旅客站台上支柱内缘至站台边缘	≥1 500
吸流变压器两支柱中心连线应与线路中心线平行	+100 -60
安装硬横梁的支柱	+20 0

表 5.4.4—2 混凝土支柱埋设深度允许偏差 (mm)

项 目	允许偏差
支柱埋设深度	±100
吸流变压器的两支柱应等高	≤50
同一组硬横梁支柱应等高	≤50

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：丁字尺和卷尺测量检查。

监理单位旁站监理。

**5.5.3 格构及实腹式钢柱侧面限界符合设计要求，在任何情况下，不得侵入基本建筑限界，钢柱承载后应直立或向受力反侧略有倾斜，施工允许偏差符合表 5.5.3 的规定。**

表 5.5.3 钢柱倾斜允许偏差 (从基础面算起)

项 目	允许偏差
格构及实腹式钢柱顺线路方向应直立	0.5%
锚柱端部向拉线侧倾斜	0~1%
桥钢柱横线路方向向受力反侧倾斜	0~0.5%
13 m 高软横跨钢柱横线路方向向受力反侧倾斜	0.5%~1%
15 m 高软横跨钢柱横线路方向向受力反侧倾斜	1%~2%
硬横梁钢柱顺、横线路方向均应直立	0.3%

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：用丁字尺、水平尺、卷尺、线坠或支柱倾斜测量仪测量检查。

**5.7.1 接触网支柱、隧道理入杆件均应按设计要求接地。距接触网带电体 5 m 以内的金属结构（如桥栏杆、水鹤、天桥防护栅等）及隔离开关、避雷器、吸流变压器、附加导线远离铁路的支柱及行人多的地方和站台上的支柱、架空地线两端下锚处等均应按设计要求设接地极。接地线地面部分涂防锈漆，地下部分涂防腐油，连接牢固可靠，连接处除锈，涂电力复合脂。接地极的接地电阻值不得大于表 5.7.1 的规定。**

表 5.7.1 接地极接地电阻 (Ω)

项 目	接地电阻值
距接触网带电体 5 m 以内的金属结构	30
隔离开关、避雷器、吸流变压器	10
架空地线	10
附加导线远离铁路、行人多站台上的支柱	30
避雷线	10

检验数量：施工单位全部检查。监理单位不少于10%。

检验方法：施工单位实测。监理单位查阅接地极埋设隐蔽工程记录。监理单位旁站监理。

**5.19.8** 双线电气化区段，上、下行接触网带电体间距离，正常情况下不应小于2 000 mm，困难时不应小于1 600 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

**5.27.5** 附加导线对地面及相互间距离不应小于表5.27.5的规定。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位抽查不少于10%。

检验方法：实测检查。

表 5.27.5 附加导线对地面及相互距离 (mm)

有关情况		供电线、 自耦变压器 供电线、 加强线、 捷接线	自耦变压器 中线、 保护线、 回流线、 架空地线
导线在最大弛度时 距地面高度	居民区及车站站台	7 000	6 000
	非居民区	6 000	5 000
	车辆、农业机械不能到达的山坡、 峭壁、挡土墙和岩石	5 000	4 000
导线距峭壁挡土墙 和岩石	无风时	1 000	500
	计算最大风偏时	300	75
导线跨越铁路时	跨越非电化股道(对轨面)	7 500	7 500
	跨越不同回路电气化股道(对承 力索或无承力索时对接触线)	3 000	2 000
不同相或不同分段 两导线悬挂点间距	两线水平排列	2 400	—
	导线垂直排列、上方为供电线，下 方为供电线或回流线	2 000	—
与建筑物间的最小 距离	最大弛度时最小垂直距离	4 000	2 500
	边导线最大风时最小水平距离	3 000	1 000

注：1 附加导线不应跨越屋顶为燃性材料做成的建筑。

2 单独架设的附加导线的技术标准应符合电力部门架空输电线路的有关规定。

《高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10758—2010

**5.2.10** 桥梁及隧道区段的后植锚栓锚固抗拔力不应小于额定工作荷载。

检验数量：施工单位每300组做一组，监理单位按施工单位检验数量的10%平行检验。



检验方法：专用拉拔工具进行锚栓抗拔力检验。

5.3.7 接地端子与贯通地线可靠连接，预留位置、外露及接地电阻符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：对照设计文件检查现场预留，查阅施工记录。

5.4.5 环形等径预应力混凝土支柱承载后外观质量应符合下列要求：

- 1 支柱表面光洁平整，无混凝土脱落和露筋现象；
- 2 不得有横向、纵向裂纹。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验 10%。

检验方法：观察检查，用刻度放大镜观测检查。

5.11.2 接触线应按设计锚段长度对号架设，接触线不得有接头。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察检查。

5.16.2 电连接安装应采用专用电动液压工具压接，输出压力符合产品设计要求，且模具型号应与线夹型号一致。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：对照使用说明书现场检查，试验校核。

5.17.4 在始触区至接触线的交点处，正线和侧线接触线应位于受电弓的同一侧，且在该区域内不得安装除吊弦线夹外的其他任何线夹或设备零件。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：观察，测量检查。

5.19.4 避雷器工作接地、保护接地应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察测量检查。

5.22.6 附加导线对地面及相互间距离最小值应符合表 5.22.6 的规定。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：测量检查。

表 5.22.6 附加导线对地面及相互距离的最小值 (mm)

序号	有关情况		供电线、 正馈线、 加强线	保护线、 回流线、 架空地线
1	导线在最大弛度时 距地面高度	区间	5 000	4 000
2	导线距峭壁挡土墙 和岩石	无风时	1 000	500
		计算最大风偏时	300	75
3	导线跨越铁路时	跨越非电化股道(对轨面)	7 500	7 500
		跨越不同回路电气化股道(对 承力索或无承力索时对接触线)	3 000	2 000

续表 5.22.6

序号	有关情况		供电线、 正馈线、 加强线	保护线、 回流线、 架空地线
4	不同相或不同分段 两导线悬挂点间距	两线水平排列	2 400	—
		导线垂直排列、上方为供电线， 下方为供电线或回流线	2 000	—
5	导线与建筑物间的 最小距离	最大弛度时最小垂直距离	4 000	2 500
		边导线最大风时最小水平距离	3 000	1 000

注：1 附加导线不应跨越屋顶为燃性材料做成的建筑。

2 单独架设的附加导线的技术标准应符合电力部门架空输电线路的有关规定。

**5.23.2** 独立接地极接地方式及接地电阻应符合设计要求，且独立接地极的接地电阻值最大值应符合表 5.23.2 的规定。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 20%。

检验方法：对照设计文件检查，测量。

**表 5.23.2 独立接地极接地电阻最大允许值 ( $\Omega$ )**

项 目	接地电阻值
距接触网带电体 5 m 以内的金属结构	30
隔离开关、避雷器	10
架空地线	10
附加导线远离铁路、行人多站台上的支柱	30
避雷线	10

**5.24.4** 电缆附件的制作安装质量应符合下列要求：

1 电缆头制作的环境温度、湿度符合产品技术文件要求，并采取防尘措施；

2 电缆终端头的规格、型号及电压等级应与电缆的规格、型号相吻合，且应符合设计要求；

3 电缆护层保护器型号、规格应与被保护电缆外护层绝缘相匹配并符合设计要求；

4 电缆在终端处应预留 3 ~ 5 m 的备用长度，埋设固定方式符合设计要求；

5 电缆终端头应固定牢固，确保应力锥不受力变形，各带电部位应符合相应电压等级电气距离规定；

6 电缆头的接地方式符合设计要求；

7 电缆护层保护器的安装符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站。

检验方法：对照设计文件观察，试验、测量。

**5.26.2** 接触网静态检测应对受电弓动态包络线进行检测，受电弓动态包络线符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：施工单位采用受电弓动态包络线检查设备测试及观察检查；监理单位见证检测。

## 10.4 牵引供电远动系统

《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10421—2003

**7.3.4** 远动装置至通信端子箱间的连接电缆以及遥测电缆必须采用屏蔽电缆，电缆屏蔽层应可靠接地。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。监理单位旁站监理。

《高速铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》TB 10758—2010

**6.2.5** 设备接地及防静电措施、数据传输电缆屏蔽措施应符合设计要求。

检验数量：施工、监理单位全部检验。

检验方法：观察检查。

---

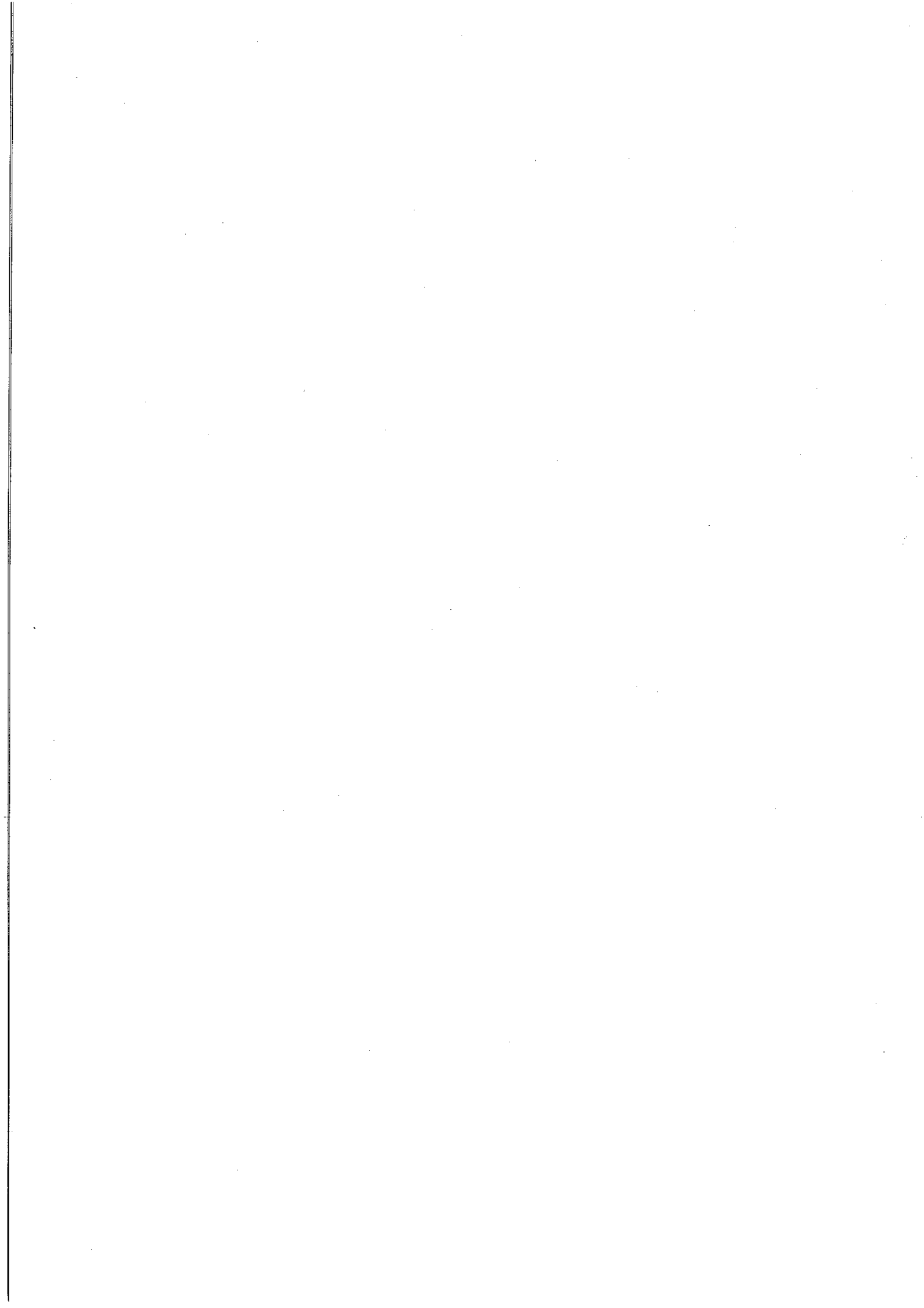
---

第 四 篇

施 工 安 全

---

---



# 1 基本规定

## 1.1 一般规定

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

- 1.0.3** 铁路工程施工应建立健全质量、环境、职业健康安全管理体系，对施工安全管理、施工安全技术、施工安全作业进行全过程、全方位管理与控制。
- 1.0.4** 铁路工程施工应严格按设计文件进行，全面贯彻设计意图，达到设计要求的安全使用功能，保障铁路运营安全。
- 1.0.5** 建设、勘察设计、施工和监理单位等建设各方应坚持“管生产必须管安全”的原则，设置安全管理机构，配备安全管理人员，制定安全生产规章制度，落实安全生产责任制。
- 1.0.6** 建设各方人员必须熟悉和遵守有关安全生产法律法规和本规程的规定，经培训合格方准上岗。特种作业人员必须经专业培训并考核合格后持证上岗。
- 1.0.7** 建设各方必须采用合格的机械设备、仪器仪表、材料和安全防护用品等。
- 1.0.8** 施工组织设计应包含安全保障措施。危险性较大的工程应编制专项施工方案，并按有关规定经审批后实施。
- 1.0.9** 建设各方应根据工程特点和施工环境进行危险源辨识，对重大危险源应编制应急预案，成立应急组织，配备应急物资，并按规定组织培训和演练。
- 1.0.11** 铁路工程施工必须遵守国家有关劳动保护的法规，积极改善施工条件，降低作业人员劳动强度，按规定配备劳动保护和安全防护等用品。
- 1.0.14** 建设各方应按规定进行安全生产检查，对事故隐患必须及时采取整改措施。
- 1.0.15** 铁路工程施工中采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，必须制定相应的安全技术措施，并对有关施工人员进行安全生产教育培训。
- 1.0.16** 联调联试应纳入施工组织设计，保证必要的人员、机具及测试仪器的配备，并必须严格做到试车不施工，施工不试车。
- 1.0.17** 营业线施工及有可能影响营业线运行安全的施工，必须严格执行现行国家及铁路有关安全生产的规定。
- 2.4.2** 进入现场的所有人员，必须按规定配备和使用防护用品。

## 1.2 施工用电与现场防火

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

**4.1.1** 施工用电应采用电源中性点直接接地的 380/220 V 三相五线制低压电力系统，并必须符合下列规定：

- 1 采用三级配电系统。
- 2 采用 TN-S 接零保护系统。
- 3 采用二级保护系统。

**4.1.6** 施工现场应对电工和用电人员进行安全用电教育培训和技术交底。电工必须持证上岗。

**4.1.8** 电气设备的金属外壳必须与保护零线连接。低压电器设备和器材的绝缘电阻严禁小于 0.5 MΩ。

**4.1.9** 自备发电机组电源应与外电线路电源联锁，严禁并列运行供电。发电机组应设置短路保护和过载保护。

**4.1.10** 架空线路、电缆线路必须有短路保护和过载保护。

**4.1.11** 施工用电设施安装后，必须经过验收合格，方可投入使用。

**4.1.14** 电气装置遇跳闸时，应查明原因排除故障后，方可再行合闸，严禁强行合闸。

**4.2.4** 与外电架空线路的安全距离应符合下列规定：

1 在架空线路一侧施工时，在建工程应与架空线路边缘之间保持安全操作距离，其值应符合表 4.2.4—1 的规定。

表 4.2.4—1 在建工程（含脚手架）的外侧边缘与外电架空线路边线之间的安全距离

外电线路电压等级(kV)	<1	1~10	35~110	220	330~500
最小安全操作距离(m)	4.0	6.0	8.0	10	15

2 施工现场的机动车道与外电架空线路交叉时，架空线路的最低点与路面的最小垂直距离应符合表 4.2.4—2 的规定。

表 4.2.4—2 施工现场的机动车道与外电架空线路交叉时的最小垂直距离

外电线路电压等级(kV)	<1	1~10	35
最小垂直距离(m)	4.0	7.0	7.0

3 起重机的任何部位或被吊物边缘与 10 kV 以下的架空线路边缘最小水平距离不得小于 2.0 m。

4 防护设施与外电线路之间的安全距离应符合表 4.2.4—3 的规定。

表 4.2.4—3 防护设施与外电线路之间的安全距离

外电线路电压等级(kV)	≤10	35	110	220	330	500
最小安全距离(m)	1.7	2.0	2.5	4.0	5.0	6.0

**4.2.6** 电缆架空敷设时，应沿墙或电杆做绝缘固定，最大弧垂处距地面不得小于2.0 m。

**4.2.7** 施工现场低压供电线路的干线和分支线的终端，沿线每1km处的保护零线以及配电室或总配电箱的保护零线应作重复接地。重复接地的接地电阻值不应大于10 Ω。

**4.2.9** 电源导线严禁直接绑扎在金属架上。

**4.2.10** 在跨越铁路、公路、河流、电力线路的档距内，架空线不应有接头。

**4.3.2** 配电柜应符合下列规定：

1 两端应做接地（接零）。

2 名称、用途、分路应做标记。

3 严禁直接挂接临时用电设备。

4 配电柜或线路维修时应挂停电标志牌。停、送电必须由专人负责，停止作业时断电上锁。

**4.3.7** 配电箱必须分设N线端子板和PE线端子板。总配电箱应设总隔离开关、分隔离开关、漏电保护器等电气设备。分配电箱应设总隔离开关、分隔离开关。开关箱应设隔离开关、漏电保护器，实行“一机一闸一漏”制，严禁设置分路开关。

**4.3.8** 配电箱电力容量在15 kW及以上电源开关严禁采用瓷底胶木刀型开关。4.5 kW及以上的电动机严禁用刀型开关直接启动。刀型开关应采用静触头接电源，动触头接载荷，严禁倒接线。

**4.3.10** 对配电箱、开关箱进行维修、检查时，必须将其前一级电源断开，严禁带电作业。

**4.3.11** 每台用电设备必须设各自专用的开关箱，严禁用同一个开关箱直接控制两台及以上用电设备。

**4.4.5** 夜间可能影响行人、车船、飞行器等安全通行的施工部位或设施、设备，必须设置警戒照明。

**5.1.1** 施工单位应建立施工消防管理制度、防火安全责任制、动火审批制度和易燃易爆物品的管理办法。

**5.2.1** 施工现场房屋的建筑构件和建筑材料的防火性能必须符合国家现行标准的要求。

**5.3.3** 在仓库、油库、配电室、木工作业场所、焊割现场及存放易燃、易爆物品场所等地点严禁动用明火，并设置明显的“禁止烟火”标志。上述场所及重要机械设备处应配备相应的消防灭火器材。



**5.3.5** 焊、割作业严禁与涂漆、喷漆、脱漆、木工等易燃操作同时、同部位上下交叉作业。

**5.3.6** 焊、割作业结束或离开操作现场时，必须切断电源、气源。赤热的焊嘴、焊钳以及焊条头等，禁止放在易燃、易爆物品和可燃物上。

**5.3.8** 电气设备和线路应经常检查，发现可能引起火花、短路、发热和绝缘损坏等情况时，必须立即修理。

**5.3.9** 在易燃、易爆环境中，应采用防爆的电器设备，严禁进行产生火花的施工和带电作业。

### 1.3 材料储运

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

**6.1.1** 各种材料应按品种、规格、型号堆码整齐、稳妥。金属材料、木料及构配件等的底部应按规定加设垫块，并应符合下列规定：

- 1 易于滑滚的材料堆放时必须捆绑牢固，高度不得超过2 m。
- 2 片石堆放高度不得超过1 m，条石、块石堆放高度严禁超过1.5 m，砖块堆放高度不得超过2 m，并应平置堆放，互相压叠。
- 3 人工堆放袋装材料时，高度不得超过1.5 m。
- 4 堆放钢板及钢杆件时，高度不得超过1 m，每层应用垫木隔开。
- 5 存放压缩气瓶时，应立放于无油、干燥、通风良好、无日光直射的室内。

**6.1.3** 营业线施工存放在线路外侧的钢轨，轨枕，组装的道岔，供电、通信、信号的电杆，未安装完的电缆箱盒等半成品，必须放置平稳，严禁侵入规定的铁路限界，必要时应采取加固措施。

**6.1.4** 靠近线路存放的材料，严禁侵入规定的铁路限界。道砟、片石、砂子等材料每次卸车后，施工负责人应组织人员全面检查存放情况，不符合规定或存放不稳固的应立即清理。

**6.1.5** 在桥梁及站台风雨棚等高处存放材料时，必须对其结构、承载力、稳定性进行检算，确保结构安全。

**6.2.5** 使用轨道平车运输大型构件应符合下列规定：

- 1 轨道铺设应平直、圆顺，轨距应在允许误差之内。
- 2 长钢轨运输时，当轨道曲线半径在500 m以下时，应限速45 km/h；当曲线半径在300 m以下及侧向通过道岔时，应限速25 km/h。
- 3 应检查确认平车的转向托盘或转盘、制动器状态完好，构件支撑牢固。
- 4 应设专人押运，严禁溜放。

## 1.4 危险物品

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

- 7.1.1** 储存、运输、使用危险化学品的人员，必须接受有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护、应急救援知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业。
- 7.1.2** 危险化学品使用单位应制定事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。
- 7.1.6** 危险化学品出入库，必须进行核查登记，检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。当物品性质不清时不得入库。
- 7.1.7** 对剧毒化学品的流向、储存量和用途必须如实记录，防止剧毒化学品被盗、丢失或者误用；发现剧毒化学品被盗、丢失或者误用时，必须立即向当地公安部门报告。
- 7.1.8** 剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品必须在专用仓库内单独存放，实行双人收发、双人保管制度。
- 7.1.9** 运输、装卸、搬运及使用危险化学品时，应根据危险化学品的危险特性，按有关规定执行，采取安全防护措施，做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动。严禁用同一车辆运输互为禁忌的物品。
- 7.1.12** 根据危险化学品特性和仓库条件，必须配置相应的消防设备、设施和消防器材。并配备经过培训的专职或兼职消防人员。
- 7.2.3** 爆破作业人员必须参加培训，经考核并取得有关部门颁发的相应类别和作业范围、级别的安全作业证，持证上岗。

## 1.5 施工机械

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

- 8.1.2** 操作人员应体检合格，无妨碍作业的疾病和生理缺陷，并应经过专业培训、考核合格后上岗。起重机械操作人员、场内车辆驾驶员等特种作业人员应持证上岗。
- 8.1.4** 操作人员在操作过程中应注意机械工况，不得擅自离开工作岗位。严禁无关人员进入工作区域或操作室内。
- 8.1.7** 操作人员和配合作业人员必须正确佩戴和使用劳动防护用品。
- 8.1.8** 施工机械必须按照出厂使用说明书规定进行操作，严禁超载作业或任意扩大使用范围。
- 8.1.9** 对于造桥机、架桥机、TBM、盾构机等大型专用设备，使用单位必须

根据产品说明书的要求,制定安全技术操作规程。

**8.1.11** 施工机械不得带病运转。运转中严禁接触转动部位,发现不正常时应停机检查,排除故障后方可使用。

**8.1.18** 在机械产生对人体有害的气体、液体、尘埃、渣滓、放射性射线、振动、噪声等场所,必须配置“三废”处理装置和相应的安全保护设施,并将有害物控制在规定的限度内。

**8.6.1** 起重机械使用前必须持有监督检验机构出具的验收检验报告,经验收检验合格并注册登记后方可投入使用。《特种设备安全监察条例》规定的施工起重机械,在验收前应经过有相应资质的检验检测机构监督检验合格。

**8.6.2** 起重机械的安装、拆卸,必须由具备相应资质的单位进行。

### 1.6 锅炉及压力容器

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

**9.1.2** 操作人员应经考核合格持证上岗,严格执行锅炉及压力容器安全运行的各项制度及安全操作规程,做好运行值班记录和交接班记录。

**9.1.3** 必须由具备相应资质的单位承担锅炉及压力容器的安装、改造与维修,并由所属地特种设备检验部门检验。

**9.1.5** 锅炉及压力容器的水质应符合现行国家《低压锅炉水质》GB 1576 标准的规定,不应以化学清洗代替正常的水处理工作。

**9.2.1** 锅炉运行时,严禁保护装置与联锁装置任意退出停用。

**9.2.2** 锅炉使用单位应制定突然停电时的操作方法和流程,并使操作人员掌握。

**9.2.5** 检修人员进入锅炉内作业时,应符合下列规定:

1 进入锅筒(锅壳)内部作业前,必须有能指出隔断位置、强度足够的金属堵板,将连接其他运行锅炉的蒸汽、给水、排污等管道全部可靠地隔开,且必须将锅筒(锅壳)上的人孔和集箱上的手孔打开,使空气对流一定时间。

2 进入烟道或燃烧室作业前,必须进行通风,并将与总烟道或其他运行锅炉烟道相连的烟道闸门关闭严密。

3 用油或气体作燃料的锅炉,应可靠地隔断油气的来源。

4 在锅筒(锅壳)和潮湿的烟道内作业而使用电灯照明时,照明电压不得超过24 V;在比较干燥的烟道内,应有安全措施,照明电压不得超过36 V。严禁明火照明。

5 在锅筒(锅壳)内进行作业时,锅炉外面应设专人监护。

**9.3.2** 气瓶的使用应符合下列规定:

1 使用前应对钢印标记、颜色标记及安全状况进行检查,不符合规定的

不得使用。

2 气瓶的防振和安全防护装置应齐全、有效、完好。气瓶装卸、搬迁过程中应轻拿轻放，严禁抛掷、振荡。气瓶应分类存放，并远离火源，严禁露天存放。

3 移动作业时，应采用专用小车搬运；乙炔瓶和氧气瓶放在同一小车上搬运时，必须用阻燃的隔板隔开。

4 气瓶严禁敲击、碰撞，严禁在瓶体上引弧，严禁将乙炔瓶放置在电绝缘体上使用。

5 仪表应定期校验，每只氧气瓶、乙炔瓶的减压器上应装一把焊接火钳，胶管应无漏气现象，严禁用明火烘烤解冻。

6 作业过程中，乙炔瓶必须直立放置，氧气瓶和乙炔瓶间必须保证 5 m 以上距离，气瓶与明火间必须保证 10 m 以上防火距离。火钳点火时不得对人，发生回火时必须先关闭乙炔阀，再关闭氧气阀。

7 气瓶阀出口处必须配置专用的减压器和回火防止器。减压器指示的放气压力严禁大于 0.15 MPa。气体流量较大时，应采用多只乙炔瓶汇流供气。

8 乙炔瓶使用过程中，开闭乙炔瓶瓶阀的专用扳手应始终装在阀上。暂时中断使用时，必须关闭焊、割工具的阀门和乙炔瓶阀，严禁手持点燃的焊、割工具调节减压器或开闭乙炔瓶阀。

9 使用过程中，发现泄漏应及时处理，严禁在泄漏的情况下继续使用。

10 乙炔瓶内气体必须保证有不低于 0.05 MPa 的剩余压力，严禁用尽。

11 气瓶的使用单位严禁自行对瓶阀、易熔合金塞等附件进行修理或更换，严禁对气瓶体和底座进行焊接修理。

## 1.7 混凝土与砌体工程

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

10.1.4 模板、支（拱）架应具有足够的强度、刚度和稳定性，并能承受新浇混凝土的重力、侧压力和施工期间可能产生的各项荷载。

10.1.5 模板、支（拱）架的构件强度安全系数严禁小于 1.3，稳定性系数严禁小于 1.5。

10.1.7 模板、支（拱）架安装后、使用中、拆除前及遇异常天气时，应对其进行检查和维护，当发现沉落、变形、跑模等情况时，必须立即停止施工，并经整修加固安全后方可复工。

10.2.2 电焊工必须持证上岗，作业时按规定佩戴护目镜、面罩、绝缘手套、绝缘鞋、鞋盖等防护用品。

**10.3.3 混凝土浇注与养护作业应符合下列规定：**

1 振捣器或振动器应安装漏电保护器；电源线规格应符合设备要求，确保绝缘无破损，接头连接牢固；保护零线应符合要求。

2 检修或作业停止时，必须切断电源，严禁用电缆线、软管拖拉或吊挂振捣器或振动器。

3 作业人员应佩戴相应的防护用品。

4 混凝土振动台应安装在牢固的基础上，地角螺栓应连接牢固。装置振动器的构件模板应坚固牢靠。

5 振捣器不得在初凝混凝土、脚手架和干硬的地面上试振。

6 混凝土浇注过程中应对模板、支（拱）架、钢筋骨架的失稳、变形进行检查，发现异常情况时，必须立即停止作业，并整修加固合格。

7 洒水养护时，作业人员应避让混凝土构筑物顶面的障碍物和孔洞，拉移水管时不得倒退行走，严禁向输电线路及电器设施上喷水。

**10.4.3 混凝土应达到规定的强度和弹性模量值后，方可施加预应力。**

**10.4.4 预应力筋、锚具、夹具和连接器应具有可靠的锚固性能、足够的承载能力，需敲击才能松开的夹具，必须保证不影响预应力筋的锚固、不危及操作人员的安全。**

**10.4.5 张拉区应设明显的警示标志，严禁非操作人员进入。**

**10.4.6 张拉区两端必须设置防护挡板，且应高出最上一组张拉钢筋 0.5 m，挡板应宽出张拉端两侧各不小于 1 m。**

**10.4.7 张拉人员必须在张拉端侧面作业。张拉时，千斤顶后面严禁站人，不得踩踏高压油管。油泵工作时，严禁操作人员离岗。**

**10.4.10 预应力张拉控制应力和张拉程序应符合设计要求。预应力张拉控制应力均不得超过设计规定的最大张拉控制应力。**

**10.4.11 张拉过程中发现油泵、千斤顶、锚夹具等有异常时，应立即停止作业，并查明原因进行检修，需要在复工前应对油泵和千斤顶重新标定。张拉后，严禁撞击锚具、钢束。**

**10.5.2 砌体工程基础开挖、砌筑作业，必须按标准规定佩戴安全帽。碎石作业必须按标准规定佩戴安全帽、护目镜。**

**10.5.4 铁路营业线砌体挡护工程基础开挖作业，应按营业线施工有关规定执行。当基础开挖影响路基稳定时，必须采取加固防护措施。**

**10.5.5 在离地面 2 m 及以上的高处或高边坡坡面上从事砌筑、撬石、运料等作业时，必须搭设脚手架作业平台并设防护网防护，作业人员应系安全带。**

**10.5.6 挡护工程砌筑时，应先做好排水，经常检查基坑边坡稳定情况。高出地面时，人员严禁靠近墙脚或坡脚。砌筑锥体或坡面时，严禁采用自上而下自由滚落的方式运送石料。**

## 1.8 起吊与高处作业

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

- 11.1.2** 参加起重吊装的作业人员必须经过专业培训，特种作业人员必须考核合格，持证上岗。
- 11.1.3** 起重机械使用前必须经检查确认符合要求及进行试吊后，方可使用。
- 11.3.1** 吊装作业前，应对起重机械的制动器、吊钩、钢丝绳和安全装置进行检查，发现性能不正常时，应在操作前排除。
- 11.3.2** 吊装作业中，当重物吊起、转向、走行、接近人员、重物下落时，必须鸣铃示警。吊装物上严禁站人。
- 11.3.3** 遇六级及以上强风时必须停止露天吊装作业。
- 11.3.4** 钢筋、型钢、管材等细长和多根物件吊装时，必须捆扎牢固，多点起吊。
- 11.3.5** 严禁在超过起重机械容许荷载、荷载不明和斜拉重物的情况下起吊。
- 11.3.6** 起重指挥应由安全技术培训合格的专职人员担任，无指挥或信号不清时严禁起吊。
- 11.3.8** 对电动起重机械进行维护保养时，应切断主电源、加锁并挂上标志牌。
- 11.3.10** 起重机械在作业中停机时，必须先将重物落地，不应将重物悬在空中停机。
- 11.3.14** 在电气化铁路上使用架桥机、起重机等设备作业当距接触网带电部分小于2 m进行作业时，接触网必须停电。
- 12.1.1** 高处作业必须编制安全技术措施，工艺复杂、危险性较大的工程应编制安全专项施工方案。
- 12.1.2** 高处作业人员必须定期进行体检。
- 12.1.3** 高处作业人员必须经过专业技术培训，特殊工种人员必须持证上岗。施工前，应逐级进行安全技术教育及交底，落实所有安全技术措施。
- 12.1.4** 高处作业所需的安全防护用品及防护设施、标志、工具、仪表、电器设施，必须在施工前进行检查或试验合格，方可投入使用；作业人员必须正确佩戴和使用防护用品。
- 12.1.7** 高处作业所用的物料、机具、工具等，必须堆平放稳，不得妨碍通行和装卸。对有可能坠落的物件必须先行撤除或加以固定。
- 12.1.8** 对进行高处作业的高耸建筑物、构筑物等，应按规定设置避雷设施；遇有六级及以上强风、暴雨、浓雾等恶劣天气，严禁进行室外攀登与悬空作业。暴风雪及台风暴雨前后，应对高处作业安全设施逐一检查，发现异常立即采取加固措施。

**12.1.9** 雨雪天气进行高处作业时，必须采取可靠的防滑、防寒、防冻措施，及时清除水、雪、冰、霜。

**12.1.10** 临时拆除或变动安全防护设施时，必须经施工负责人批准，并采取相应可靠的安全措施，作业后应立即组织恢复。

**12.1.11** 防护设施搭设与拆除时，应设警戒区，并派专人监护。拆除时应自上而下，严禁上下同时拆除。

**12.1.12** 立体交叉作业时，不得在同一竖直方向上下同时操作。下层作业的位置，必须处于依上层高度确定的可能坠落半径范围之外。不符合以上条件必需作业时，应设置安全防护层。

**12.1.13** 上方施工可能坠落的物件及处于起重臂回转范围内的通道，在其受影响的范围内，必须搭设顶部能防止穿透的防护廊。

**12.1.14** 跨越公路、铁路行车线、居民区、架空电线路施工前，必须采取可靠防护措施。

**12.2.1** 临边作业的防护措施应符合下列规定：

1 基坑周边、墩台顶、桥面周边等，必须设置防护栏杆。

2 施工电梯、脚手爬梯与建筑物通道的两侧边，必须设置防护栏杆。

3 各种垂直运输接料平台口、作业平台应设置安全门或活动防护栏杆。

4 施工现场通道附近的各类洞口与坑槽等处以及公路、乡道、村路边施工的基坑等，除设置防护设施外，夜间应设置警示灯。

**12.3.1** 悬空作业所用的索具、脚手板、吊篮、吊笼、平台等设施，必须进行安全技术检算，并验收合格。

**12.3.2** 悬空吊装构件时，作业人员必须站在操作平台上操作，严禁在构件上站人。

**12.3.3** 悬空作业人员必须正确佩戴和使用个人劳动防护用品。

**12.5.2** 脚手架的地基必须满足承载力和沉降要求，并应采取防、排水和防冻融措施。位于河道中的脚手架还应有防洪水和漂流物冲击的措施。

**12.5.3** 脚手架应具有足够的强度、刚度和稳定性，能承受施工期间可能产生的各项荷载。

## 1.9 拆除工程

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

**13.1.2** 施工单位应全面掌握拆除工程的图纸和资料，进行现场勘察，必须编制安全专项施工方案、制定事故应急预案。

**13.2.2** 拆除施工时作业人员应站在稳定的结构或脚手架上操作，已拆除的构件应放置在安全场所，严禁从高处随意抛掷。

**13.3.2** 高处拆除作业时，配合的作业人员及机械设备严禁接近建筑物的边

缘进行作业。

**13.3.3** 拆除施工应按照安全专项施工方案进行，严禁扩大机械设备的使用范围。

**13.4.3** 从事爆破拆除工程的施工单位应具有爆破施工企业资质证书，并取得工程所在地法定部门核发的《爆炸物品使用许可证》，承担相应等级的爆破拆除工程。爆破拆除设计人员应具有承担爆破拆除作业范围和相应级别的爆破工程技术人员作业证。从事爆破拆除施工的的作业人员应持证上岗。

**13.4.6** 在营业线附近进行爆破作业时，应先申请办理爆破作业单位许可证。对危及行车安全的爆破作业，应申请封锁施工方案。在方案未审批前，严禁进行爆破拆除作业。

**13.5.1** 采用具有腐蚀性的静力破碎剂作业时，灌浆人员必须佩戴防护手套和防护眼镜。孔内注入破碎剂后，作业人员应保持安全距离，严禁在注孔区域行走。

**13.5.2** 静力破碎剂严禁与其他材料混放。

**13.5.3** 在相邻的两孔，严禁钻孔与孔内注入破碎剂同步施工。

**13.5.4** 静力破碎当发生异常情况时，必须停止作业，查清原因并采取相应措施确保安全后，方可继续施工。

## 1.10 特殊场所作业

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

**14.1.3** 施工单位必须为作业人员提供符合标准的防护用品。

**14.1.6** 施工单位对职业危害防护设备、应急救援设施和职业危害防护用品，应进行经常性的维护、检测、修理，确保其使用状态安全可靠，不得擅自停用或拆除。

**14.3.1** 运输、储存毒物时，必须采取密闭的工艺设备、装置，防止跑、冒、滴、漏。毒物危害比较严重的场所，必须根据国家现行有关标准规定，设置有毒气体浓度报警仪或有毒气体检测仪。

**14.3.2** 使用有毒物品时，应设置黄色区域警戒线、警示标志和警示说明（包括危害种类、后果、预防及应急救援措施）。高毒作业场所应设置红色区域警戒线、警示标志和警示说明，并设置通信报警设备。

**14.3.4** 生产性毒物场所作业人员必须正确佩戴和使用防护服装、防毒面罩、呼吸器等防护用品，并不应超时作业。

**14.4.1** 噪声作业场所应采取设置消声器、隔声罩、隔振垫等吸声、隔声、隔振、阻尼措施，消除或减少噪声传播。

**14.5.1** 紫外线辐射场所作业应符合下列规定：

1 必须采取屏蔽或增大距辐射源距离的措施。



2 电焊作业人员必须按规定正确佩戴和使用防护面罩、护目镜、口罩、绝缘鞋和防护服等,不应卷袖或穿短袖衣服。非作业人员不应在电焊作业场所逗留观望。

**14.5.2** 放射线场所作业应符合下列规定:

1 必须对放射源进行屏蔽防护。放射工作人员、公众个人接触放射线的时间、距离、剂量限值必须控制在现行国家标准《放射卫生防护基本标准》GB 4792 规定的范围内。

2 应采取封闭隔离措施,防止放射源扩散,并清除污染,保持卫生整洁。

**14.7.1** 含瓦斯地段开工前必须对施工作业及管理人员进行安全技术培训。爆破、供电、瓦斯检测等特种作业人员必须持证上岗。

**14.7.2** 含瓦斯地段应建立专门机构进行通风、防突、防爆及瓦斯检测工作,设置消防设施,配备瓦斯检测报警仪器。

**14.7.4** 瓦斯作业区内严禁携带明火进入,并不得存放各种油类。

### 1.11 季节性及高原地区施工

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

**15.1.1** 施工单位应根据施工所在地,季节性变化规律,水文地质情况,结合建设项目施工特点,编制季节性施工方案和突发事件应急预案。

**15.2.3** 雨季施工时,作业场所的脚手架、跳板、桥梁、墩台等作业面应采取防滑措施;场内机动车辆行驶时应减速防滑,靠近基坑边缘卸料时应设置止挡。

**15.2.4** 强风、大雨前后,施工单位应对临时房屋等工程设施进行检查,发现滑坡、坍方、倾斜、变形、漏雨等危险情况时,必须及时组织抢修、防护和加固。

**15.2.6** 雷雨天气,严禁从事露天钢结构、钢脚手架、钢支(拱)架、钢模板等的安装、拆除及焊接作业。

**15.3.5** 冬期施工使用的储气罐、氧气瓶、乙炔瓶、连接胶管发生冻结时,严禁使用明火烘烤或用金属器具敲击气阀。

**16.1.2** 施工单位应编制高原地区专项施工方案,并制定相应的应急预案。

**16.2.3** 平整场地应坚持宁填勿挖的原则,不应随意铲除植被、碾压便道以外的冻土和草地,严禁施工机械驶入非便道的富冰、饱冰冻土地段。

**16.3.1** 对参加高原地区施工的所有人员应进行体检,严禁安排不适应高原环境的人员进场。进入高原前应将身体调整到最佳状态,避免感冒发烧。

**16.3.6** 高原地区施工必须建立运用供氧系统,施工现场应建立氧疗室,宿

舍应设置富氧仓，作业人员应随身携带供氧器，定时吸氧。

## 1.12 房屋建筑及其他工程

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

**17.2.5** 爆破器材库必须符合防爆、防雷、防潮、防火、防鼠和防盗等要求，并应有良好的通风和防爆照明设备。库房距厂矿、村镇、人口稠密处、交通要道及其他建筑物的安全距离，必须符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的有关规定。

**17.3.2** 变配电所、空气压缩机房、发电机房、锅炉房、油库、爆破器材库等危险性较大场所，应封闭管理并设置安全警示标志，非工作人员未经批准不得入内。

**17.4.6** 临时道路靠近高路堑、深基坑时应设置防护设施及安全警示标志。

**17.5.2** 临时栈桥、码头应按设计施工，并配备和设置相应的安全防护设施。

**17.5.3** 临时栈桥、码头应按规定设置安全警示标志，并进行养护维修。

**18.0.3** 对危险性较大的深基坑工程、模板工程及支撑体系、起重吊装及安装拆卸工程、脚手架工程、拆除及爆破工程等应编制专项施工方案。专项施工方案编制、审批应符合相关规定。

**18.0.4** 房屋建筑、无站台柱雨棚和客运服务系统等施工现场应实行封闭管理。营业线施工区域应完全隔离，进出站通道必须搭设防护棚。

**18.0.5** 脚手架应基础坚实、连接牢靠，具有足够的强度、刚度及稳定性。严禁侵入铁路建筑限界。与电力线路保持安全距离，必要时采取相应的隔离措施。

**18.0.6** 铁路封闭区域内不应存放施工用材料、机具，确需临时存放时，严禁侵入铁路建筑限界。

**18.0.8** 满堂支架应符合下列规定：

1 满堂支架搭设完成后必须履行验收程序，使用前应按规定进行预压，严禁超载使用；

2 满堂支架使用过程中，应设专人对支架和基础进行观测，发现异常时，应立即采取措施；

3 满堂支架在承重期间，不得随意拆除任何受力杆件。支架拆除应遵循先支后拆，后支先拆的顺序，严禁强拉硬拽。

**18.0.10** 高空焊接作业点必须有接火和灭火措施，并设专人监护。

**18.0.11** 吊装作业必须按规定使用吊索具，吊索具应经常检查，发现隐患立即更换。作业区域下方必须设警戒区，指派专人监护。

**18.0.13** 无站台柱雨棚施工必须与通电的接触网保持安全距离并进行隔离防护。

### 1.13 静态验收和联调联试

《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009

**19.1.4** 静态验收期间施工单位必需整改施工时，应避免与验收作业交叉进行。杜绝无计划、无方案、无安全设施的交叉作业。

**19.1.6** 对影响联调联试和行车安全的工程质量问题，必须在联调联试前整改和复验完毕。

**19.2.3** 联调联试期间所有上道作业人员必须按规定进行培训，合格后方可上岗。

**19.2.4** 联调联试期间所使用的施工机械和工程车等应状态良好，必须由具备规定资格的人员操作，并派专人指挥、专人防护。

**19.2.5** 联调联试期间必须做好施工现场与试验现场的空间隔离，做到施工不行车，行车不施工。试车前施工机具、材料、人员必须撤离到安全地带。

**19.2.6** 试车前必须按规定对线路和设备进行全面检查，确认达到试验条件。试车期间应保证线路、试验设备等状态良好。

**19.2.7** 试验列车必须状态良好，人员配置齐全。

**19.2.8** 试验列车必须严格按照有关制度进行行车管理。在安全评估的前提下按规定的速度阶梯逐步提速，并遵守有关限速的规定。

**19.2.9** 试车期间应做好线路两侧、道口、车站等处的安全防护。

**19.2.10** 试验区段内，根据试验计划必须上锁道岔的钥匙由车站值班员统一保管。任何单位改变道岔进路时，必须联系车站配合开锁，使用完毕必须复位加锁。任何情况下没有调度命令不得私自使用手摇把。

**19.2.13** 测量仪器设备的安装应符合下列规定：

1 在轨道电路区段，工具、材料等严禁短路轨道电路。

2 传感器安装完毕后，应确认各紧固件、防松卡安装正确、齐全、牢固。

3 测量仪器设备严禁影响线路上其他设备、设施的正常使用。

**19.2.14** 轨道结构及扣件动力性能试验设备的安装应符合下列规定：

1 测试用电缆、仪器应安装正确、牢固可靠、防护良好。

2 轨道的扣件螺栓应达到规定扭矩。

**19.2.15** 弓网受流性能测量传感器的安装应符合下列规定：

1 高处作业人员应使用专门用具传递工具、零件和材料，上下交叉作业应采取防护措施。

2 工具、材料严禁侵入铁路建筑限界。

3 零件应安装牢固，不应临时固定。

4 车顶上作业时应采取防滑措施，地面应设安全防护员。

19.2.16 联调联试期间的通信、信号、电力、电力牵引供电等设备应状态良好，并不得随意断开或停用。

## 2 轨 道

### 2.1 一 般 规 定

《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB10305—2009

**1.0.3** 铁路轨道工程施工应建立健全质量、环境、职业健康安全管理体系，对施工安全管理、施工安全技术、施工安全作业进行全过程、全方位管理与控制。

**1.0.4** 铁路轨道工程施工应严格按设计文件进行，全面贯彻设计意图，达到设计要求的安全使用功能，保障铁路运营安全。

**1.0.5** 建设、勘察设计、监理、施工等建设各方应坚持“管生产必须管安全”的原则，设置安全生产管理机构，配备安全管理人员，制定安全生产规章制度，落实安全生产责任制。

**1.0.6** 建设各方人员必须熟悉和遵守有关安全生产的法律法规和本规程的规定，经培训合格方准上岗。特种作业人员必须经专业培训并考核合格后持证上岗。

**1.0.7** 建设各方必须采用合格的机械设备、仪器仪表、材料和安全防护用品等。

**1.0.8** 施工组织设计应包含安全保障措施。危险性较大的施工作业应编制专项施工方案，并按有关规定经审批后实施。

**1.0.9** 建设各方应根据工程特点和施工环境进行危险源辨识，对重大危险源编制应急预案，成立应急组织，配备应急物资，并按规定组织培训和演练。

**1.0.11** 铁路轨道工程施工必须遵守国家有关劳动保护的法规，积极改善施工条件，降低作业人员劳动强度，并按规定配备劳动保护和安全防护等用品。

**1.0.13** 施工过程中应及时掌握气象、水文和地质灾害等相关信息，做好防范和应急工作。

**1.0.14** 建设各方应按规定进行安全生产检查，对事故隐患必须及时采取整改措施。

**1.0.15** 铁路轨道工程施工中采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，必须制定相应的安全技术措施，并对有关施工人员进行安全生产教育培训。

**1.0.16** 联调联试应纳入施工组织设计，保证必要的人员、机具及测试仪器

的配备，并必须严格做到试车不施工，施工不试车。

**1.0.17** 营业线施工及有可能影响营业线运行安全的施工，必须严格执行现行国家及铁路有关安全生产的规定。

**2.0.8** 进入施工现场的所有人员，必须按规定佩戴相应的劳动防护用品。

## 2.2 轨道材料的存放、装卸和搬运

《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB 10305—2009

**3.1.2** 对所储存的物资要分类、分规格、分厂家存放，对可能危害人身健康安全和环境的物资必须单独存放，明显标识。

**3.1.3** 轨料应按指定的场地堆码稳固，下重上轻、摆放整齐，避免重心偏移或倾斜，严禁侵入限界。

**3.1.5** 轨料装车不得超限、超载和偏载，并应捆绑牢固。铁路运输时，要严格按照铁路装载加固方案规定装载加固。

**3.1.7** 料车运行中发现装载不良，必须立即停车整理加固。未经整理加固，严禁继续运行。

**3.1.9** 不应客货混装，车未停稳前随车装卸人员严禁上下车。在装卸车的过程中，任何人不得钻车、扒车，不得在车下坐、卧和休息。装卸车时，料车应停稳并做好防溜。

**3.1.10** 除风动卸砟车外，运输及装载设备运行中，严禁装卸轨料。

**3.2.5** 轨排钉联生产线两旁及装卸线两侧的料具堆码整齐，不影响取送车作业和司机对位的视线。线路两侧轨料堆放不得侵限。

**3.2.6** 轨节场内的硫磺仓库和锚固车间距木枕堆放区不得小于 50 m，并应有防火措施。

**3.2.7** 易燃易爆品仓库的布置应符合防火、防爆安全距离要求，库区应设置围栏，使用中应配足消防设备，库内物品不得与其他物品混放，并建立严格的进出库制度，由专人管理。

**3.2.8** 起重设备和各种轨道车辆，应有防溜设施，走行线尽头应设车挡和警示标志。

**3.9.1** 起重机械使用除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009 的有关规定外，还应符合下列规定：

1 各种装卸、搬运轨料的机械操作人员必须持有操作合格证。操作时应配有固定吊装指挥人员。

2 起重指挥应由技术培训合格专职人员担任。作业前，应对起重机械设备、现场施工环境、行驶道路、架空电线及其他建筑物和吊重情况进行了解，确定吊装方法。

3 各类起重设备操作，必须符合各起重设备的使用说明和有关规定。严

禁违章起吊。

6 严禁吊运的货物从人头上通过或停留，应使吊物沿吊运安全通道移动。任何吊重物上严禁载人，起吊操作范围内不应有人。

8 使用轨行起重设备，必须上全钢轨卡，打好支腿后，方可操作。

9 起吊作业地点上空遇有高压线时，起重设备扒杆顶端与高压线间的安全距离为：当高压线为 10 kV 时不得小于 2 m；35 kV 时不得小于 4 m。

11 轨料吊装遇有六级及以上大风时，应停止操作。

18 吊装作业操作人员应经常检查钢丝绳的磨损、锈蚀情况，凡不符合使用规定者应立即更换。对吊架连接部位、焊接点经常进行检查，连接松动或脱焊的未经修复不应使用。

**3.9.3 重型轨道车的使用应符合下列规定：**

4 轨道车出乘时，车上必须配备通信信号设备、安全防护用品、主要工具和备件等。出乘前，应确认车辆制动及信号等设备状态良好。

6 轨道车不应超限、超载和偏载。发车前由司机严格检查，当发现装载不良时应整理牢固，符合装载要求后方可发车。

**3.9.4 轻型轨道车的使用应符合下列规定：**

3 轻型轨道车出乘时，车上必须配备通信信号设备、安全防护用品、主要工具和备件等。出乘前，应确认车辆制动及信号等设备状态良好。

8 轻型轨道车不应在繁忙和快速线路上使用，因特殊需要时必须由运输部门审查批准。

## 2.3 无砟道床

《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB 10305—2009

**5.1.8** 运输车辆严禁人、料混装，车辆行使速度不应过快。为确保运输车就位良好和安全进出，应派专人指挥。平交道口和狭窄的施工场地，设置“缓行”标志，必要时安排人员指挥交通。

**5.1.9** 道床板施工区域内各种车辆应限速行驶，并严禁掉头、超车及会车。

**5.1.10** 夜间或隧道内施工时，应加强照明设施，不得把灯具挂在竖起的钢筋上或其他金属构件上，导线应架空。隧道口配备防护人员，并与洞内人员保持联络，非施工人员，严禁进入隧道。

**5.1.12** 跨公路或铁路的立交桥应有安全防护措施。

**5.2.7** 道床混凝土未达到设计强度 75% 之前，严禁在道床上行车和碰撞轨道部件。

**5.3.2** 施工现场临时存放的土工布、塑料膜和硬泡沫塑料板应有防火隔离措施。土工布、塑料膜和硬泡沫塑料板铺设后，应隔离热源，避免明火、钢筋焊接火花等灼烧发生火灾。

5.3.7 凸形挡台周围填充树脂灌注施工应避开明火, 隔离热源。

5.4.2 轨排粗调机操作应符合下列规定:

1 机组在运行、作业和维修时, 必须随时注意运行动态和人身安全。操作人员离机前, 柴油机必须停机, 并按有关规定进行防护。

3 作业前应检查遥控装置、电气系统和机械部分, 确认工作正常。

## 2.4 有 砟 道 床

《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB 10305—2009

4.1.3 道砟临时存放不得侵入轨道限界。

4.1.4 道砟卸车过程中应避免偏载, 防止车辆脱线。

4.3.3 大型养路机械铺砟整道应符合下列规定:

1 大型养路机械施工运行、调车作业、长途挂运等作业安全技术应符合铁道部现行《大型养路机械使用管理规则》相关规定。

3 在双线的一侧线路作业时严禁侵限, 并在两端设置防护。

7 配砟整形机械车在电气化区段作业, 接近接触网支柱时, 应停车收回侧犁, 通过后再作业; 当道心内有障碍物时, 应及时停车提起中心犁。

8 配砟车在线间距不足 4.2 m 的双线区段作业时, 禁止使用邻线侧的侧犁。

13 各机械车在遇到不能作业的道口、道岔和桥梁时, 应收起机械有碍安全的作业装置, 通过后再作业。

17 在无缝线路地段施工时, 机组应采取紧密流水作业方法, 以便及时稳定线路。作业中一旦发现线路胀轨迹象, 应立即停止作业, 妥善处理之后再安全退出胀轨现场。

## 2.5 道 岔

《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB 10305—2009

8.1.9 铺岔完成, 经自检、电务互检合格后, 电务应及时安装转辙及锁闭装置。安装转辙装置时, 工务、电务部门应配合施工。转换设备未安装前, 应用钩锁器固定尖轨、心轨, 直向限速 15 km/h 通过。

8.3.4 岔区遇接触网、高压线、通信线等障碍物, 不能满足其安全距离时, 不应使用吊机直接铺设道岔。

8.3.9 在岔位进行道岔吊装期间, 作业人员不应从下方穿越和从事其他作业。



## 2.6 无缝线路

《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB 10305—2009

- 6.1.6 施工现场禁火区域内的动火作业，必须执行动火前审批制度。
- 6.2.3 钢轨焊接所用的工具、仪器、设备应处于完好状态，焊接作业中应严格遵守其安全操作规程，非操作人员不应在作业区域内。
- 6.3.1 长钢轨运输应按超长货物组织运输，并制定安全措施。在运输中要建立运行监护、停车检查制度。
- 6.3.7 单枕连续铺设法应符合下列规定：  
1 按枕轨运输列车技术要求装载长钢轨和轨枕。长钢轨装车完毕后要保证其锁定牢固，轨枕装车时严禁发生碰撞、装偏、倾斜、漏垫支垫物等现象。
- 6.3.8 工具轨换铺法应符合下列规定：  
4 长钢轨卸车后应采取支护措施，防止长钢轨胀缩导致侵限，危及行车安全。
- 6.4.2 严禁氧气瓶、乙炔（或液化石油气）瓶同车运输。焊接作业时燃气具要摆放在焊接侧风上方各相距5 m以上，乙炔（丙烷）瓶要远离火源10 m以上。
- 6.4.3 采用罐装高压乙炔，转移工地时，要注意安全，严禁冲击或碰撞，以防发生事故，使用液化石油气时，气瓶不应日晒、倒置、烘烤或油污。
- 6.6.2 当轨温低于实际锁定轨温30℃以下时，伸缩区和缓冲区禁止进行整理作业。当轨温高于实际锁定轨温20℃以上时，禁止进行无缝线路轨道整理作业。
- 6.6.4 经起拨整道后的线路应及时补砟整道，随时观测钢轨位移，测量轨温，防止发生胀轨跑道等事故发生。

## 2.7 有缝线路

《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB 10305—2009

- 7.1.4 施工现场禁火区域内的动火作业，必须执行动火前审批制度。
- 7.2.5 硫磺锚固应符合下列规定：  
3 硫磺锚固施工工艺及车间布置中的防火规定必须符合铁道部现行《铁路工程设计防火规范》TB 10063 和国家现行有关消防安全规定。硫磺等易燃和可燃材料的存放场所与作业场地，应保持足够防火间距并留出消防通道，配设消防器材。
- 7.3.7 使用龙门架或铺轨机铺轨应符合下列规定：

- 1 起吊或走行前，应先发出音响信号。
- 2 铺轨机的走行速度不得大于 5 km/h，对位时不得大于 1 km/h。
- 3 操作前进时，机前施工人员应撤离轨道，站在安全处。
- 4 倒装龙门架必须支垫平稳，左右侧应水平。
- 5 当穿过高压线时，应清理机顶物品，机顶严禁站人，与高压线间的安全距离应符合表 7.3.7 的规定。

表 7.3.7 铺轨机机顶物品与高压线的安全距离 (m)

输电线路电压	1 kV 以下	1 ~ 15 kV	20 ~ 40 kV	60 ~ 110 kV	200 kV
允许最小距离(沿垂直方向)	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0
允许最小距离(沿水平方向)	1.0	1.5	2.0	4.0	6.0

**7.3.12** 站内轨道施工，当邻线来车时，必须停车作业，人员和机具一律撤出限界以外。

**7.4.7** 当邻线来车时必须停止钉道作业，人员和料具一律撤出限界以外。

## 2.8 工程运输

《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB 10305—2009

**9.1.3** 工程运输所配备的运输设备（施）应状态良好，并按规定进行保养、维修。

**9.1.4** 工程列车在营业线运行或在营业线车站作业时，必须执行铁道部及所在铁路局的各项规章制度。

**9.1.5** 工程运输期间，应设立事故救援领导小组，成立专（兼）职救援队，并在固定地点配备救援工具和材料。

**9.2.1** 钢轨、轨枕、轨排、预应力梁、长钢轨的装载加固应符合铁道部现行《铁路货物装载加固规则》和《铁路超限超重货物运输规则》的有关规定。

**9.4.4** 在营业线参与行车工作的所有人员，在作业中必须服从所在铁路局列车调度员、车站值班员的统一指挥，严格按标准化要求进行作业。接受营业线运输、设备管理部门和部门安全检查人员的监督和检查。

## 2.9 营业线施工

《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB 10305—2009

**10.1.4** 施工安全协议由施工单位与设备管理部门、单位和行车组织部门、单位按施工项目分别签订，明确双方的安全责任和义务等相关内容，未签订

施工安全协议的不予审批施工方案，严禁施工。

**10.1.5** 营业线施工项目，开工前应按铁道部（或铁路局）有关规定，申报审批施工计划，未经审核批准严禁施工。

**10.1.6** 施工前，施工单位要提前向设备管理和使用单位进行技术交底，施工中应加强作业卡控，不应超范围施工，施工完成后，必须达到放行列车的条件并经设备管理单位确认后，方可申请开通线路。

**10.1.7** 营业线封锁区间或限速条件下施工时，应提前做好施工准备工作，并按铁道部（或铁路局）有关规定，办理封锁区间和限速申请，批准后方可进行施工作业。

**10.1.9** 双线或站线施工作业，施工单位除按规定设置施工防护外，还应在两线间加设安全红线（或隔离措施），防止作业人员、施工机具侵入邻线限界。

**10.1.12** 营业线区间卸车应符合下列规定：

1 区间卸车时，严禁机车与车辆摘钩。道砟应以 5 km/h 以下速度边走边卸；装运其他材料车不应边走边卸。

2 双线区间卸车不应侵入邻线限界。邻线来车时，应停止向邻线一侧卸车。严禁打开两线间的车门。当卸车线高于邻线时，严禁向两线间卸轨枕等滚动重材。

**10.1.14** 营业线施工严禁联电，并应符合下列规定：

1 在轨道电路区段和绝缘接头附近作业时，不应使用没有绝缘装置或绝缘装置不良的金属机具。

2 抬运钢轨、辙叉等金属物体，不应担在两股钢轨上。

3 在钢桥上施工，不应把联结钢梁杆件的金属线绑在螺栓或道钉上。

4 在线路、桥梁上作业，应防止碰断、损坏电务送变电线和电缆。

**10.2.6** 改建营业线应按规定报批施工方案、请点、防护、作业、验收、开通和交接。

**10.2.8** 营业线换铺无缝线路应符合下列规定：

1 无缝线路换铺作业必须在封锁线路的条件下进行。

2 换下的旧轨应及时回收，存放在线路附近的要清理出限界，摆放牢固。

3 待换的长轨必须采取加固措施，防止在跨越信号机两端处侵线联电。

4 铺设时应按设计轨温锁定，如不符合设计要求，必须重新进行应力放散。

5 对焊接接头应及时进行探伤检查，发现问题及时处理。

**10.2.9** 线路拨移应符合下列规定：

1 线路拨移前应设置拨移控制桩，标明拨移量，避免盲目拨移线路。

2 拨移准备工作必须符合列车放行条件，严禁超挖、超前和超范围准备。

3 无缝线路区段，应提前进行应力放散。未放散区段，超出锁定轨温允许作业范围严禁挖开道床。

4 采用滑轨拨移线路作业时，未封锁线路前，严禁向线路内穿放滑轨。

5 曲线地段（改移路基的软硬密实度不均），线路就位后应使用机械捣固、稳定。

#### 10.2.10 站场改造应符合下列规定：

6 在行车密度较大，线间不足 6.5 m、行车速度大于 160 km/h 及以下线路作业，应请求办理邻线限速慢行，并按规定设置安全防护和隔离措施。

7 轨道升级、换铺道岔施工破底清筛道床或使用大型机械设备配合施工时，邻线来车时应停止施工，设备不应侵入行车限界。

8 施工准备和施工作业时，严格按照批准的施工范围进行施工，严禁超范围准备、超范围施工。

9 须跨线滑移预铺轨节、道岔作业，必须请求封闭所跨邻线进行施工，封闭邻线的时间，按调度命令规定的时间实施，正点开通，不应延误。

#### 10.2.12 线路整道和维修应符合下列规定：

1 线路整道、维修工作应在维修“天窗”点内进行。

2 桥上作业，列车通过前，施工人员应有秩序地撤到桥外或避车台上，所用工具不应堆放在轨道限界内。

3 在双线区间作业，当邻线来车时，必须停止作业，下道避车，严禁站在两线间或跨越邻线避车。

4 电气化区段线路维修作业时，应按铁道部现行《电气安全规则》有关规定执行。

#### 10.2.15 营业线施工作业人员应遵循下列安全规定：

1 不应在铁路道心内、轨枕头和线间距小于 5 m 的两线间行走、坐卧；行车速度大于 160 km/h 时严禁在两线间停留或跨越邻线避车，所持料具不应侵入建筑限界。

2 严禁随意横越铁路。确因施工确需，横越铁路时，应按现行铁路《工务安全规则》规定设置防护。

3 不应钻车、扒车、跳车或通过车底部、车辆连接处传递料具。

4 严禁在车下、车辆两侧线路上或有塌方落石危险处坐卧休息。

#### 10.3.1 铺架设备上线应符合下列条件：

1 架桥机、铺轨机设备技术状态必须始终保持良好，并经过营业线车站、车辆等相关部门检查合格后方准上线运行。

2 架桥机、铺轨机出车前，应对设备的走行、制动、油路、电路、起吊装置及车内备品、信号用具等进行全面检查，确认完好齐全后方准出车。

3 架桥机、铺轨机应配备通信设施及灭火器材、防护信号用品。按机组配备起复设备及防溜设备，并经常保持完好，缺少或损坏时，应及时补充或恢复。

**10.3.4 铺架设备运行及作业安全应符合下列规定：**

- 4 铺架设备和工具不应侵入限界。
- 5 铺轨架桥作业遇到线间距小于4.2 m时，应采用线路偏铺的方式，不应影响营业线的正常行车。
- 6 在已完成的新铺线路上，铺轨机或架桥机自轮运转速度不得大于15 km/h。
- 7 在线路并行地段立倒装龙门架时，应利用施工“天窗”进行，严禁利用列车间隔时间进行作业。
- 8 线间距小于5 m地段，营业线来车时，应立即停止铺架作业。
- 9 铺架施工作业过程中，严禁施工人员站在营业线上。
- 11 确保营业线行车安全及铺架机械进退机的安全运行，线路整修及起道作业过程中，应执行下列规定：
  - 1) 设置施工防护后，方准进行作业。线路未达到放行铺架机的条件，禁止撤出防护和放行铺架机。
  - 2) 每次起道量不得大于150 mm，轨枕应在钢轨两侧450 mm范围内均匀捣固密实。
  - 3) 线路上砟整道地段与相邻地段衔接处应以不大于2‰的坡度顺接。
  - 4) 轨道铺设完成后应立即进行重点整修。拨顺线路方向，消除反超高和三角坑，严禁在线间距4.2 m及以内地段出现负偏差。
  - 5) 及时养护新铺线路，缩小荒道的长度，确保铺架机和施工列车的运行安全。

## 2.10 相关工程施工

《铁路轨道工程施工安全技术规程》TB 10305—2009

**11.0.5** 跨越既有铁路、公路等设施或在营业线旁铺轨施工前，应联系设施产权单位，制定切实可行的措施，保证既有设施的安全。

## 3 路 基

### 3.1 一 般 规 定

《铁路路堑边坡光面（预裂）爆破技术规程》TB 10122—2008

**4.4.4** 爆区附近有电气化铁路或其他需保护的建（构）筑物时，严禁最小抵抗线方向指向保护目标，且爆破时应应对孔口进行覆盖防护，必要时对被保护物进行遮挡防护。

**4.4.7** 爆破影响范围内有重要文物、风景名胜、重要设施、精密贵重仪器和重要建（构）筑物等保护对象时，必须对爆破设计进行专家论证和安全评估。经安全评估审批通过的爆破设计，施工时不得更改。施工中如发现实际情况与提交评估的资料不符，并对安全有较大影响时，应及时修改原设计，并重新进行安全评估。

《铁路路基工程施工安全技术规程》TB 10302—2009

**1.0.3** 铁路路基工程施工应建立健全质量、环境、职业健康安全管理体系，对施工安全管理、施工安全技术、施工安全作业进行全过程、全方位管理与控制。

**1.0.4** 铁路路基工程施工应严格按设计文件进行，全面贯彻设计意图，达到设计要求的安全使用功能，保障铁路运营安全。

**1.0.5** 建设、勘察设计、施工和监理单位等建设各方应坚持“管生产必须管安全”的原则，设置安全管理机构，配备安全管理人员，制定安全生产规章制度，落实安全生产责任制。

**1.0.6** 建设各方人员必须熟悉和遵守有关安全生产法律法规和本规程的规定，经培训合格方准上岗。特种作业人员必须经专业培训并考核合格后持证上岗。

**1.0.7** 建设各方必须采用合格的机械设备、仪器仪表、材料和安全防护用品等。

**1.0.8** 施工组织设计应包含安全保障措施。危险性较大的工程应编制专项施工方案，并按有关规定经审批后实施。

**1.0.9** 建设各方应根据工程特点和施工环境进行危险源辨识，对重大危险源应编制应急预案，成立应急组织，配备应急物资，并按规定组织培训和演练。

**1.0.11** 铁路路基工程施工必须遵守国家有关劳动保护的法规，积极改善

施工条件,降低作业人员劳动强度,按规定配备劳动保护和安全防护等用品。

**1.0.14** 建设各方应按规定进行安全生产检查,对事故隐患必须及时采取整改措施。

**1.0.15** 铁路路基工程施工中采用新技术、新工艺、新设备、新材料时,必须制定相应的安全技术措施,并对有关施工人员进行安全生产教育培训。

**1.0.16** 联调联试应纳入施工组织设计,保证必要的人员、机具及测试仪器的配备,并必须严格做到试车不施工,施工不试车。

**1.0.17** 营业线施工及有可能影响营业线运行安全的施工,必须严格执行现行国家及铁路有关安全生产的规定。

**2.0.8** 进入施工现场的所有人员,必须按规定佩戴相应的劳动保护用品。

### 3.2 地基处理

《铁路路基工程施工安全技术规程》TB 10302—2009

**3.1.1** 地基处理工程应结合现场环境、施工方法、机械设备等情况进行危险源辨识和风险评估,制定应急预案并采取相应的安全措施。

**3.1.3** 施工现场应按规定设置防护设施和安全警示标志,并由专人管理。

**3.1.7** 使用有腐蚀性、有害的材料或掺和剂时,作业人员应按规定佩戴防护用品。

**3.1.9** 地基处理时,应对影响范围内的既有建(构)筑物和设备进行监测,发现异常及时采取措施。

**3.2.1** 严禁火烧杂草、树木等。砍伐树木时应设置防护和警示标志,严禁在山坡上重叠伐树作业。

**3.2.2** 清除淤泥或处理空穴时,应查明地质情况,采取保证人员和机械安全的防护措施。

**3.2.3** 换填施工时,接触灰土的作业人员,应佩戴口罩和手套等防护用品并在上风口作业。

**3.3.2** 强夯和强夯置换施工防护应符合下列规定:

1 施工现场应封闭管理并按规定设置安全警示标志,由专人负责统一指挥。

2 当强夯施工产生的振动对临近建(构)筑物和设备产生影响时,应设置相应的监测点,必要时应挖设防振沟。

3 应在吊锤机械驾驶室前不影响司机视线的情况下设防护网,司机应佩戴防护镜,防止弹石。

**3.4.2** 钢筋混凝土打(压)入桩机械作业时,安全防护人员必须距桩锤中

- 心 5 m 以外监视, 发现异常及时预警并采取相应的措施。
- 3.4.6** 沉桩过程中, 有下列情况应暂停作业, 经处理后再行施工:
- 1 贯入度突变。
  - 2 桩身发生倾斜、位移或有异常回弹。
  - 3 桩顶或桩身出现裂缝或破碎。
- 3.5.2** 钻机成孔作业时应符合下列规定:
- 1 作业前, 应检查各部位情况, 确认一切正常后方可启动。
  - 2 钻进中, 应随时观察钻机的运转情况, 当发生异响、钻机摇晃异常等情况时, 应立即停机检查, 排除故障后方可继续施钻。
  - 3 提钻、下钻时, 应轻提轻放, 严禁钻杆在旋转时提升。
  - 4 高压胶管下, 禁止站人。
  - 5 改变钻杆回转方向时, 应先停钻后改变钻向。
- 3.5.4** 泥浆池应设防护栏和警示标志, 废浆、废渣处理应符合环保要求。
- 3.6.2** 砂桩、碎石桩施工前, 应评估对临近的既有建(构)筑物的影响, 并选用相应的施工工艺。以挤密作用为主的桩施工时, 应从逐渐远离既有建(构)筑物及设备方向顺序进行施工。
- 3.7.1** 挤密桩施工前应评估挤密作业对影响范围内的既有建(构)筑物和设备的影响, 并根据评估结果采取挖防振沟或选用适宜的施工方法。
- 3.7.3** 挤密作业应从逐渐远离既有建(构)筑物及设备方向顺序施工。
- 3.8.2** 钻孔作业应符合下列规定:
- 4 钻进中如机架出现异常的摇晃、移动、偏斜或发出异常响声时, 应立即停钻, 经处理后方可继续施钻。
  - 5 改变钻杆回转方向时应待钻杆完全停转后再进行。
  - 6 严禁直接用手清除螺旋片中的泥土。
  - 7 发现紧固螺栓松动时应立即停机, 紧固后方可继续作业。
- 3.8.5** 水泥粉煤灰碎石桩(CFG 桩)机械移位时应根据行走装置的操作规程, 由专人指挥, 协调行动, 防止机械倾覆。移位后应再次对机械各部位进行检查。
- 3.8.6** 成桩区严禁大型机械进入, 开挖及清土作业应采用小型机械, 不得扰动桩间土。
- 3.8.7** 截桩机处理桩头时应防止锯片伤人。
- 3.9.2** 柱锤装配时应连接牢固。施工时柱锤应对准桩位并保持垂直。
- 3.9.3** 柱锤在升降过程中禁止作业人员向孔内填料。
- 3.10.2** 高压喷射注浆时, 应符合下列规定:
- 3 喷射过程中出现压力突变时, 应停工查明原因并采取相应措施。
  - 4 近地面喷射时, 应控制压力和流量, 防止伤人。
  - 5 清洗机具时, 喷头严禁对人。
- 3.11.2** 粉体喷射搅拌作业时应符合下列规定:



- 1 作业人员应按规定佩戴口罩和防护镜等防护用品。
  - 2 应在孔口设喷料防护装置,当喷嘴提升近地面时,应减压喷粉,当距地面 50 cm 时应停止喷粉。
  - 3 清洗机具时,喷头严禁对人。
- 3.11.3 浆体喷射搅拌作业时应符合下列规定:**
- 1 喷嘴提升近地面时,应控制压力和流量。
  - 2 作业时的废浆、废渣应及时处理。
  - 3 清洗机具时,喷头严禁对人。

### 3.3 路 堤

《铁路路基工程施工安全技术规程》TB 10302—2009

- 4.1.2** 复杂环境条件下的软弱路基、陡坡路基和危及既有建(构)筑物及交通的路堤填筑等工程应编制专项施工方案。
- 4.1.3** 混凝土、改良土、级配碎石、沥青等路基用料生产时应符合下列规定:
- 2 搅拌筒启动前应盖好仓盖。机械运转中,严禁将手伸入料斗或搅拌筒内探摸。严禁从提升斗下通过。
  - 3 沥青拌和时,严禁在溢流管周围逗留或从溢管下通过。
  - 4 设备维修时,必须关掉电源开关,挂维修警示牌。
  - 5 接触石灰以及有腐蚀性添加剂的人员应按规定穿戴防护用品。
- 4.1.5** 填筑地面横坡陡于 1:2.5 和池塘、软土等复杂路堤,必须进行沉降和位移观测,控制填筑速率,发现异常,应立即停工处理。
- 4.1.6** 在不稳定的地面斜坡及易于倾塌滑动的斜坡上施工时人行道离填方坡脚线不得小于 5 m,并应设警示标志。
- 4.1.8** 配合机械作业的清底、摊铺、平整、修坡等人员,应在机械回转半径以外工作。
- 4.2.2** 采用机械填筑时,在填筑作业区边缘应设置明显的安全标志。
- 4.2.3** 车辆严禁在走行中卸土,卸土下方不得有作业人员。
- 4.2.7** 振动冲击夯作业时应控制夯机前进速度,防止倾覆伤人。
- 4.2.8** 雨季填筑时应严格按设计控制路基填层面和表面路拱横坡坡度,避免路基积水引起下陷。严禁在雨天进行非渗水土的填筑施工。
- 4.3.3** 取土场(坑)边周围应设置必要的警示标志和安全防护设施。取土应自上而下进行并保证边坡的稳定,严禁掏底取土。
- 4.3.4** 取土后的裸露面应及时整治,取土场边坡不得超出设计坡率,并应采取防护措施,避免产生泥石流等次生灾害。

## 3.4 路 堑

《铁路路基工程施工安全技术规程》TB 10302—2009

- 5.1.2 高边坡、不良地质段、周边环境复杂、爆破施工等路堑工程应编制专项施工方案。
- 5.1.4 路堑工程施工期间，应由专人对施工影响范围内的情况进行监测、巡查，发现异常应立即停工，撤离机具和人员，并及时采取安全措施。
- 5.1.6 开挖高陡边坡、崩塌、落石和岩堆地段路堑，应先清理危石，修建拦截设施，并设警示标志和专人防护。
- 5.1.7 高处作业应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009 第 12 章的相关规定。清理危石、刷坡应自上而下进行，严禁上下重叠作业。
- 5.2.3 在岩石走向、倾向不利于边坡及施工安全的地段，应顺层或加固后开挖，并采取减弱施工振动的措施。
- 5.2.7 严禁在松动危石下方作业。多人相邻挖土时，相互距离不得小于 3 m，禁止面对面开挖作业。
- 5.2.8 严禁在松动危石下方、滑坡体范围内停留和停放机具。
- 5.3.2 爆破施工应编制专项施工方案并符合下列规定：
- 1 岩石边坡坡率为 1:0.1 ~ 1:0.75 的路堑，必须采用光面或预裂爆破，并应符合现行《铁路路堑边坡光面（预裂）爆破技术规程》TB 10122 的规定。
  - 2 城市、风景名胜区及重要工程设施附近的路堑爆破应采用控制爆破技术。
- 5.3.3 爆破作业应成立爆破指挥机构，设专人指挥，建立畅通的通信网络。
- 5.3.4 作业人员禁止穿戴易引起静电的衣物及携带手机等物品。应由专人对杂散电流进行测试，不符合规定时应采取相应的措施。
- 5.3.5 钻眼作业应符合下列规定：
- 1 钻眼机械支架应稳固。钻眼时，应避免凿穿残留炮孔，严禁在残眼上钻孔。
  - 2 钻眼与装药在同一分区不得平行作业。
- 5.3.6 起爆前防护应符合下列规定：
- 1 应在经设计计算的安全距离以外设置警示标志和必要围挡，安排警戒人员，约定预警、起爆、解除警戒信号，防止无关人员进入。
  - 2 对影响范围内的既有建（构）筑物和设施，以及不能撤离的施工机具等应有可靠的防护措施。
  - 3 对爆体应采取必要的减振、覆盖防护措施。
- 5.3.7 爆破后应对影响范围内的边坡、既有设施等进行检查，清理危石，确

认其安全性。

**5.4.3** 运输车辆不得超载，严禁人料混载。

**5.4.5** 弃土场及弃土作业应符合下列规定：

**3** 不得在路堑上方弃土，严禁在不良地质体上、不稳定斜坡上和膨胀土（岩）、黄土等特殊岩土堑顶上方弃土。

**4** 弃土场应及时做好防排水设施，严禁在岩溶漏斗、暗河口等位置和铁路上游的沟槽内弃土，避免堵塞水流通道。

**5** 应采取措施保证弃土堆自身的稳定，不得影响铁路工程和运营的安全，并防止产生泥石流等次生灾害。

### 3.5 特殊路基

《铁路路基工程施工安全技术规程》TB 10302—2009

**7.1.2** 滑坡、崩塌、岩堆地段，风沙、高原地区路基施工应编制专项施工方案。

**7.1.3** 特殊路基施工应重视环境保护、水土保持工作，减少对天然植被和山体的破坏，防止诱发次生灾害。

**7.3.2** 风沙地区的临时生产、生活设施应进行必要的加固，并应制定生活用水、临时用电的安全措施。

**7.3.3** 作业人员应按规定配备风镜、口罩等防护用品。人员外出时不应少于2人同行，大风天气禁止外出。

**7.3.6** 开挖沙层应自上而下进行，严禁直立开挖或掏空挖沙。

**7.3.7** 严禁在挖方坡脚下休息和存放机具。

**7.4.2** 施工单位应核查滑坡影响范围并设安全警示标志，根据现场情况设置围挡等防护设施。施工期间应由专人负责滑坡体的监测。

**7.4.3** 严禁在滑坡影响范围设置临时生产、生活设施，停放机械，堆放机具等。

**7.4.5** 在滑坡体上开挖路堑和修筑抗滑支挡结构时，应符合下列规定：

**1** 应分段跳槽开挖，严禁大段拉槽开挖，并随挖、随砌、随填并夯实。

**2** 开挖与砌筑时应加强支撑和临时锚固，并随时监测其受力状态。

**3** 抗滑桩、锚杆（索）施工应从两端逐步向滑坡主轴方向进行。

**4** 采用抗滑桩挡土墙共同支挡时，应先作抗滑桩后作挡土墙。

**7.4.7** 应避免在冰雪融化期开挖滑坡体，雨后不得立即施工禁止夜间施工。

**7.5.1** 危岩、落石、岩堆与崩塌地段路基施工前，应对影响范围进行评估，并对既有的建（构）筑物和交通设施等采取相应的安全防护或迁移措施。

**7.5.2** 危岩、落石、岩堆与崩塌地段路基施工期间应设观测点，由专人监测和巡查，发现异常应立即停工，人机撤离，评估危险程度后采取相应的措施。

- 7.5.3 危岩、落石、岩堆与崩塌影响范围内严禁搭盖临时房屋、堆放机具。
- 7.5.5 施工前应先清理危岩、危石或对其采取加固措施，并根据现场情况修建拦截建筑物等防护设施。各项防治工程应及时配套完成。
- 7.5.6 爆破开挖时应采取控制爆破技术，并加强现场防护及爆破后的检查。
- 7.6.2 岩溶及其他坑洞地区施工前应探明洞内情况，洞内有害气体和物质未排除前禁止作业人员进入。对不稳定的洞穴应采取临时支撑等安全措施。
- 7.6.4 注浆处理时，应随时观测注浆压力和周边情况，发现异常及时采取相应措施。
- 7.7.1 泥石流地区施工应结合设计认真评估泥石流的危害程度，核实泥石流形成区、流动区和堆积区，并制定安全防护措施。
- 7.7.2 应与气象、国土资源等部门保持畅通联系。人员驻地、生产设施等临时工程必须避开泥石流影响区。
- 7.7.3 泥石流地区路基施工期间应设专人巡查，发现异常及时预警并采取相应措施。
- 7.7.4 取土和弃土应避开泥石流影响区，防止诱发人工泥石流。
- 7.8.2 在可能发生雪崩地段施工时，应编制应急预案并由专人对雪体进行严密监视。

### 3.6 支挡防护及防排水工程

《铁路路基工程施工安全技术规程》TB 10302—2009

- 8.1.2 锚杆（索）、抗滑桩、桩板墙及不良地质段支挡防护工程施工应编制专项施工方案。
- 8.1.4 施工前对影响施工安全的危岩、危石应予清除或采取必要的防护措施。
- 8.1.6 支挡防护施工时应由专人进行监测，发现异常，立即停工，撤离人员，采取安全措施后方可复工。
- 8.1.8 砌筑挡土墙时，严禁上下重叠作业。
- 8.4.1 锚杆（索）挡土墙边坡应跳槽开挖，分层、分级自上而下进行，严禁重叠作业。
- 8.4.2 钻孔施工应符合下列规定：
- 1 施工机具应布置在安全地带。
  - 2 施钻时严禁重叠作业；当水钻可能影响边坡或山体稳定时，应采用干钻。
  - 3 吹孔时作业人员应站在孔的侧面，以防吹出的泥水、砂土、小石子伤人。
- 8.4.3 对不稳定的坡面应随挖随安设锚杆（索），并及时灌注。

- 8.4.4** 预应力锚杆（索）灌浆时，禁止罐体放空，防止砂浆喷出伤人；处理管路堵塞前应消除罐内压力，注浆管嘴严禁对人。
- 8.5.1** 抗滑桩施工前应核查地质资料，制定防止流沙、管涌、有害气体等危及施工安全的预防措施。
- 8.5.2** 抗滑桩作业前应做好下列工作：
- 1 应编制井下作业和撤出人员的应急预案，并进行演练。
  - 2 设置对滑坡变形、移动的观测标桩，安排专人监测。
  - 3 整平孔口地面并设置地表截排水、防渗设施和防止坠物的护栏，加筑不低于0.3 m高的锁口并加盖。
  - 4 雨季施工时，孔口应搭设雨棚，做好锁口。
- 8.5.3** 抗滑桩施工安全防护应符合下列规定：
- 1 孔上设专人负责安全监护。对影响范围设置必要的围挡和警示标志。
  - 2 孔内应设置爬梯，不得使用麻绳或尼龙绳吊挂，禁止人员脚踏井壁凸缘、攀扶钢筋上下。
  - 3 孔内用电应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009第4章的相关规定，电缆必须有防磨损、防潮等措施。
  - 4 作业人员下孔前必须检测井下有害气体，浓度超标或开挖深度超过10 m时，应向井下送风。
  - 5 挖出的土石应及时运离孔口。机动车的通行不得对井壁的安全造成影响。
- 8.6.1** 土钉墙施工作业面开挖应自上而下分层进行，每层开挖的最大高度应与土体的自稳能力相适应，以保持边坡稳定。
- 8.8.1** 坡面挂网、喷护作业时，应设置脚手架，不得攀扶锚杆头上下。
- 8.8.2** 操作人员应按规定穿戴防护面具等防护用品。

### 3.7 营业线路基施工

#### 《铁路路基工程施工安全技术规程》TB 10302—2009

- 9.1.3** 营业线路基施工必须根据铁路机车车辆限界和建筑接近限界，制定施工临时行车限界。
- 9.1.4** 营业线路基施工应编制专项施工方案，并经建设、监理、设备单位共同审批后方可施工。施工单位应与设备管理单位和行车组织单位分别签订施工安全协议，明确双方的安全责任和义务。
- 9.1.5** 施工前，施工单位应与设备管理单位共同探明施工影响范围内的道路、既有建（构）筑物和设备、地下和空中管线等情况，并采取防护措施。设备迁改或施工影响设备安全时，必须在设备管理单位的监护下作业。
- 9.1.6** 施工期间，施工单位及设备管理单位应在营业线影响范围内设观测

点,对路基变形、防护加固设备及线路几何尺寸进行监测直至稳定。发现问题,双方共同及时采取措施。

**9.1.8** 临时道口设置应符合下列规定:

1 必须按铁道部现行《设置或拓宽铁路道口人行过道审批办法》办理相关审批及验收手续,严禁擅自设置。

2 电气化区段应设限高架。

3 必须由经培训和考核合格的正式职工负责看守。

4 使用完毕必须及时拆除。

**9.1.9** 施工中的临时设施、材料、机具等严禁侵入临时行车限。材料应堆码整齐,稳固牢靠,并派人看守。

**9.1.10** 营业线 20 m 范围内严禁存放油料及其他易燃易爆品。

**9.1.11** 封锁线路及慢行施工时,施工单位应按规定申报施工计划,未经审批严禁施工。

**9.1.12** 营业线路基施工应按规定设置施工安全防护,经验收后方可施工。

**9.1.13** 影响营业线行车的路基爆破作业必须在线路封锁时间内进行,应采用控制爆破技术,并设防护网、排架或棚架等防护。

**9.1.14** 爆破后必须立即清理限界内的土、石,抢修线路。经施工、设备管理及监理单位三方联合确认达到列车放行条件后方可开通。

**9.1.17** 机械设备管理的使用及防护除符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301—2009 第 8 章的相关规定外,尚应符合下列规定:

1 大型机械实行“一机一人”防护。

2 营业线限界两侧 15 m 范围内,应在铁路限界外设置刚性防护隔离设施。

3 在营业线限界 10 m 范围内施工时,严禁机械原地掉头。邻线来车时,施工机械必须停止作业。

4 必须做好接触网支柱、信号机等行车设备的防护。

5 机械停止作业后应及时撤离现场,严禁在营业线附近停放。

**9.1.18** 施工防护标志、警示灯等不得影响铁路行车信号。

**9.1.19** 夜间施工应有足够的照明及防护设施,照明灯光不应影响行车瞭望。机械车辆在夜间作业时,应防止灯光干扰行车信号。

**9.1.20** 雨、雪、大风天气施工时,应采取防止大型机械滑溜、侧翻至行车限界内的安全措施。

**9.1.21** 营业线路基施工完毕,必须及时验收交接,未经验收合格的工程,严禁开通使用。

**9.2.3** 路堤帮宽除符合本规程第 3 章、第 4 章的相关规定外,尚应符合下列规定:

1 应随时监测营业线路基稳定情况,防止既有路基失稳。

2 挖除路肩影响道床稳定时,应设置挡作墙、挡板等防护设施,防止道

床边坡溜塌。

3 弃土不得阻塞河道和营业线路基排水设施，并应符合国家环保规定。

9.3.1 路堑拓宽时，应在营业线一侧设置防护设施，严禁材料、机具侵限。

9.3.2 拆除既有挡护、防护设施应保证既有路堑边坡稳定，必要时设置临时支撑进行加固或防护，并随开挖进度应自上而下分层、分段拆除，严禁一拆到底。

9.3.3 路堑拓宽应按照横断面自上而下进行，防止因开挖不当，引起边坡不稳或坍塌。

9.3.4 路堑拓宽时应随时观测坡面稳定情况，有裂缝、危石和塌方迹象时应及时采取措施。

9.3.5 弃土不得阻塞既有排水设施，不得影响既有路基安全稳定及运营安全。

9.4.1 路基加固应在线路封锁或慢行条件下进行，并按规定做好安全防护。

9.4.2 采用注浆、挤密桩等方法加固路基时，应随时监测影响范围内路基及行车设备、周边建（构）筑物的变化，发现异常，及时采取措施。

9.4.3 营业线路基翻浆冒泥、冻害整治挖除换填时，应封锁线路。

9.4.4 开挖影响既有路基稳定时，应采取支撑措施，并随开挖、随填筑。

## 4 桥 涵

### 4.1 一 般 规 定

《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303—2009

- 1.0.3** 铁路桥涵工程施工应建立健全质量、环境、职业健康安全管理体系，对施工安全管理、施工安全技术、施工安全作业进行全过程、全方位管理与控制。
- 1.0.4** 铁路桥涵工程施工应严格按设计文件进行，全面贯彻设计意图，达到设计要求的安全使用功能，保障铁路运营安全。
- 1.0.5** 建设、勘察设计、施工和监理单位等建设各方应坚持“管生产必须管安全”的原则，设置安全管理机构，配备安全管理人员，制定安全生产规章制度，落实安全生产责任制。
- 1.0.6** 建设各方人员必须熟悉和遵守有关安全生产法律法规和本规程的规定，经培训合格方准上岗。特种作业人员必须经专业培训并考核合格后持证上岗。
- 1.0.7** 建设各方必须采用合格的机械设备、仪器仪表、材料和安全防护用品等。
- 1.0.8** 施工组织设计应包含安全保障措施。危险性较大的工程应编制专项施工方案，并按有关规定经审批后实施。
- 1.0.9** 建设各方应根据工程特点和施工环境进行危险源辨识，对重大危险源应编制应急预案，成立应急组织，配备应急物资，并按规定组织培训和演练。
- 1.0.11** 铁路桥涵工程施工必须遵守国家有关劳动保护的法规，积极改善施工条件，降低作业人员劳动强度，按规定配备劳动保护和安全防护等用品。
- 1.0.14** 建设各方应按规定进行安全生产检查，对事故隐患必须及时采取整改措施。
- 1.0.16** 联调联试应纳入施工组织设计，保证必要的人员、机具及测试仪器的配备，并必须严格做到试车不施工，施工不试车。
- 1.0.17** 营业线施工及有可能影响营业线运行安全的施工，必须严格执行现行国家及铁路有关安全生产的规定。
- 2.1.8** 进入施工现场的所有人员，必须按规定佩戴相应的劳动防护用品。
- 2.2.1** 水上施工应符合国家关于海上和内河交通方面的有关规定。
- 2.2.13** 船只必须按规定吨位装卸，不得偏载。装载的料具符合安全规定。



船到位后,靠稳拴好,搭好跳板后,方可卸料。运料船之间的空隙,应铺脚手板或挂安全网,防止人员落水。

### 2.2.14 水上运输大型构件应符合下列规定:

1 驳船装卸、运输时,应考虑河道限宽、限高要求,符合航运部门的有关规定,船长必须事先熟悉运输航道和所运构件的特点。

2 装运构件时,应根据驳船的载运能力装载,不准超载,并均匀布载。大型构件放落到船仓,如构件重量不够,则应用重物压仓,以提高船只稳定性。

3 构件吊装入船后,应绑扎牢固,支垫平稳。驳船使用拖轮牵引转弯时,应减速,防止离心力作用将人或重物甩入江河或导致船舶发生倾覆,并不得与其他建筑物碰撞而发生沉船事故。拖轮拖运构件时,应随时检查牵引索和大型构件的可靠性和稳定性,发现有异常现象时,应及时采取处理措施。

4 拖轮牵引构件时,应事先了解航线经过处的水深、流速、障碍物等情况,并制定拖轮牵引方案。如使用多只拖轮牵引时,应配备对讲机或移动电话等通信器材,并有统一的指挥机构。

5 大型预制构件在水运中,应计算构件的稳定性及露出水面的高度,并不应小于浪高加0.5 m。

2.2.15 应定时与当地气象、水文站联系。当遇6级以上大风或暴雨时,应停止工作,并检查加固水面上的船只和锚缆等设施。如确有需要继续作业时,应采取有效措施。

2.3.3 供给潜水员呼吸用的气源纯度,必须符合国家有关规定。

2.3.4 潜水作业点的水面上不得进行起吊作业或有船只通过;在2000 m半径内不得进行爆破作业,在200 m半径内不得有抛锚、振动打桩、锤击打桩、空气幕沉井下沉、电击鱼类等作业。

2.3.5 水面有超过4级浪时,不得进行潜水作业。

## 4.2 地基和基础

### 《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303—2009

3.1.2 双壁钢围堰、吊箱围堰、深基坑、挖孔桩及沉井施工前,应编制专项施工方案。

3.1.3 基础工程开工前,必须调查探明作业区内地下管线、地下构筑物及地面以上通信、电力线路等,有碍施工时,应先进行加固防护或改移。

3.1.5 基坑、挖井、沉井、泥浆池、挖孔桩、浇筑后的钻孔桩四周必须设置护栏及明显的警示标志,夜间应悬挂示警红灯,非工作人员不得入内。钻、挖孔桩停止施工时,孔口应加盖防护。

3.2.9 水中插打钢板桩,必须有安全可靠的打桩船或工作平台,四周设安全

防护。

**3.2.28** 吊箱围堰应进行专门设计。其强度、刚度及吊装方法应满足施工要求，并做好抗浮力和防漏水设计。围堰的支撑体系应满足吊装整体吊箱围堰和浇筑封底混凝土整体受力的需要。围堰的底板结构应满足浇筑水下封底混凝土和抽水浇筑承台混凝土时的受力需要。

**3.3.4** 开挖基坑应视地质和水文情况、基坑深度按规定坡度分层进行。严禁采用局部开挖深坑，从底层向四周掏土的方法施工。

**3.3.6** 在土石松动地层或在粉、细砂层中开挖基坑时，应先做好安全防护设施；软基开挖必须进行支护。当基坑开挖需要爆破时，应执行现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的规定。

**3.3.10** 当基坑边坡不能自稳并受地下水影响，或因条件限制不能放坡时，必须对坑壁进行支护加固后开挖。

**3.4.6** 接长钢筋混凝土管桩时，严禁把手伸入桩头和法兰螺栓孔中。

**3.4.8** 在沉桩过程中，遇地基沉陷、桩机倾斜、吊具损坏，必须立即停止施工，采取措施。

**3.4.9** 打桩机在工作时，严禁进行任何维修。严禁桩锤在悬挂状态下进行检查维修。

**3.4.14** 振动下沉过程中，严禁进行机械保养维修。

**3.4.15** 桩机停止作业后，应立即切断动力源。

**3.4.20** 压桩机严禁超负荷运行。当压桩阻力超过压桩机能力时，应立即停止施工，避免发生断桩或倒架事故。

**3.5.2** 钻机安装时，机架应垫平，保持稳定，不得产生位移或沉陷，钻架顶端应用缆风绳对称张拉，地锚应牢固。

**3.5.5** 在高压线或营业线附近施工，应有防触电和防设备倾覆措施。

**3.5.7** 冲孔时，非作业人员不得进入冲击区域范围内。当检测钻孔或吊泥浆出孔时，钻头应放置在安全位置。

**3.5.9** 旋转钻机造孔施工中时，钻进时，高压胶管下不得站人。水龙头与胶管连接处应用双夹卡住。钻机旋转时，不得提升钻杆。加接钻杆时，连接螺栓严禁用普通螺栓代替。

**3.5.17** 发生卡钻、掉钻时，严禁人员进入没有护筒或其他防护设施的钻孔内。必须进入有防护设施的钻孔时，应确认钻孔内无有害气体和备齐防毒、防潮、防埋等安全设施后，方可进入，并应有专人负责现场指挥。

**3.5.28** 夜间施工时应设置灯光照明，照明灯光应避免强光直射江面，影响船舶驾驶人员的瞭望。临时航道设置助航标志，与施工无关的船只严禁进入作业区。

**3.6.1** 设计为非人工挖孔成孔的桩基础，未经设计、监理和建设单位同意，严禁采用人工挖孔施工。

**3.6.3** 挖孔桩施工中，孔内作业人员必须戴好安全帽，挂好安全绳，穿好绝

缘胶鞋，人员上下不得携带任何工具和材料。孔内必须设置应急软梯。

**3.6.4** 挖孔桩孔内作业时，孔口必须有专人看守，随时与孔内人员保持联系，并随时注意护壁变化及孔底施工情况，发现异常时，应立即协助孔内人员撤出。

**3.6.5** 绞车、绞绳、吊斗、卷扬机等机具必须经常检查维修。孔内应设置护盖等防止物体坠落的设施。孔内照明应采用低压行灯。起吊设备必须有限位器和防脱钩装置。

**3.6.6** 护壁施工应符合设计要求。当采用混凝土护壁时，应随挖随护，每一循环进尺不得超过1 m，开挖后必须随即施作钢筋混凝土护壁。护壁经验收合格且在混凝土强度达到2.5 MPa后，方可继续下挖。

**3.6.8** 桩孔内岩石需要爆破时应采用小直径浅孔微差爆破，严格控制装药量，孔口应加防护盖，以防止石渣飞出。一孔进行爆破，邻近孔的作业人员应撤离至安全地带。

**3.8.5** 沉井施工中，井下操作人员必须配齐安全防护用品。井内要有充足的安全照明设施。沉井各室均应悬挂钢梯及安全绳。涌水、涌砂量大时，井内施工人员应及时撤离。

**3.8.6** 沉井施工中，井上搭设的抽水机台座（架）必须安装牢靠。电路应使用防水胶线，防止漏电。

**3.8.9** 采用空气幕下沉沉井时，空压机储气罐等应由专人操作。储气罐放置地点应通风，严禁日光曝晒和高温烘烤。

### 4.3 墩 台

《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303—2009

**4.1.2** 高大模板、爬模、翻模施工前，应编制专项施工方案。

**4.1.3** 墩台施工模板应有足够的强度、刚度和稳定性，能承受施工过程中可能产生的各项荷载。

**4.1.6** 脚手架、工作平台应搭设牢固，不得与模板及其支撑体系联结。平台、步梯应设围栏，周边应张挂密目安全网。

**4.1.7** 墩台施工靠近既有道路时应采取可靠的安全防护措施，确保过往行人和车辆的安全。

**4.1.9** 隧道或路堑的弃渣，严禁倾倒在墩台一侧，以免造成偏压。

**4.2.3** 搭拆脚手架时，施工区域应设警戒标志。严禁将模板支架、缆风绳、混凝土输送泵管等固定在脚手架上或悬挂在塔吊设备上。

**4.2.4** 在脚手架使用期间，严禁松动或拆除任何受力杆件。作业平台上不得超载，四周设安全网，脚手板搁置必须牢固平整，不得有空头板。

**4.2.6** 施工电梯应与墩身或基础连接牢固。每安装一个标准节，必须按照要求安装限位器。

- 4.2.7 施工电梯运行时,人员及物品不得露出安全栏外;施工电梯严禁超载。
- 4.2.9 塔吊基础应满足塔吊抗倾翻稳定性的要求,四周应排水通畅。
- 4.2.10 塔吊与桥墩之间的固定连接应牢固可靠。
- 4.2.11 风力在4级及以上时,不得进行塔身升降作业。在作业中风力突然增大达到4级时,必须立即停止作业,并紧固上、下塔身各连接螺栓。
- 4.2.13 施工塔吊提升重物时严禁自由下降。
- 4.2.14 施工塔吊作业中,当停电或电压下降时,应立即将控制器扳到零位,并切断电源。操作人员临时离开操纵室时,必须切断电源。
- 4.3.4 高墩爬模应有足够的强度、刚度和稳定性。
- 4.3.5 爬模自身脚手架平台、接料平台、吊挂脚手架及安全网应安装牢固。
- 4.3.6 爬升体系应设保险装置。架体提升时,工作人员不能站在爬升的模板或爬架上。
- 4.3.9 高墩爬模施工中,浇筑混凝土时,应避免振捣器接触模板、对拉螺栓、钢筋或空心支撑。
- 4.3.10 混凝土浇筑后,强度达2.5 MPa以上方可拆模。
- 4.3.11 爬模的接料平台、脚手平台、拆模吊篮的荷载应均匀,不得超载。
- 4.3.14 高墩翻模施工中,模板吊装时应缓慢提升和移动,严禁作业人员攀附在模板上或者模板侧的工作平台上。

#### 4.4 简支梁制运架

《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303—2009

- 5.1.2 箱梁搬(提)运架设备安装和箱梁运、架作业,应编制专项施工方案。
- 5.2.1 制、存梁台座地基应有足够的承载力,必要时应进行地基处理。台座应有足够的强度、刚度和稳定性。
- 5.2.12 后张法制梁抽拔胶管时,应清除卷扬机工作区域内障碍物。梁端附近严禁站人,防止胶管回弹伤人。制孔胶管应经常检查,禁止使用受损伤的胶管。
- 5.2.18 后张法制梁时,张拉区域设置明显的警示标志,禁止非工作人员进入。张拉时,千斤顶后面和油管接头部位附近不得站人,也不得踩踏高压油管。
- 5.3.2 后张梁在初张拉后移梁时,梁上严禁堆放其他重物,终张拉后的装车吊运必须在管道压浆达到规定强度后进行。
- 5.5.11 运梁车重载运行时应匀速前进,严禁突然加速或急刹车,走行速度必须严格控制5 km/h以内。运梁车通过曲线、坡道地段,运行速度应控制在3 km/h以内。
- 5.5.14 运梁车发动机处于启动状态时,禁止操作司机离开驾驶室。
- 5.5.16 施工现场风力超过6级时应停止装、运梁作业。

**5.5.18** 施工现场风力超过6级时应停止架梁作业,风力超过10级时应将架桥机可靠锚定。气温低于 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,应停止架梁作业。

**5.5.19** 架桥机在高压输电线路下作业时,安全距离不能达到国家有关规定要求的,应编制专项施工方案,并按规定对架桥机和施工人员采取防护措施,架桥机应按规定进行接地。

**5.5.24** 架梁作业时,施工现场应设防护,严禁非作业人员进入作业区。作业人员应佩戴安全防护用品,必要时在墩台拴挂安全网。水上架梁时,还应配备救生圈、救生衣等防护用品。监理人员负责监督检查。

**5.5.25** 落梁作业应符合下列要求:

1 拖运箱梁接近落梁位置时,走行速度应限制在 $1\text{ m/min}$ 以内,严禁箱梁冲撞支腿。

2 落梁时应有专人监视落梁速度和位置,坡道落梁时应增派监护人员加强防护。

3 落梁就位时,应注意观察起重小车卷扬机钢丝绳的运行情况。墩顶临时支承用的千斤顶的型号及位置必须符合工艺设计要求。4个临时支承应受力均匀,各支承反力间误差范围应小于5%。顶、落梁千斤顶应同步起落。

4 箱梁就位后,箱梁支座的位置应符合设计要求,梁底与支座必须密合。

**6.1.2** T梁运、架施工前,应编制专项施工方案。

**6.2.4** 预应力混凝土简支T梁预制中,千斤顶顶落梁时,应边顶边垫、边落边撤保险支点,使梁的脱空距离保持在 $20\text{ mm}$ 以内。两端交替进行,严禁两端同起同落。

**6.2.6** 滑梁时,梁体混凝土面与滑道之间必须安装移梁装置,严禁将梁直接在滑道上滑行。移动梁体时两端应同步,并派专人检查,支撑松动时,应停止牵引,及时加固。

**6.3.2** 架梁作业区域应设置明显警示标志及必要的安全防护设施,安排专人进行防护,非架梁人员不得进入架梁作业区。

**6.3.7** 施工现场风力超过6级时应停止架梁作业。

**6.3.10** T梁架设应符合下列规定:

1 架梁前应对线路特别是桥头线路进行压道,严禁使用已组装的架桥机进行压道。当压道出现路基下沉严重时,应对线路进行加固。在暴雨或久雨后,应重新压道,方可继续架梁作业。

2 架梁作业时,对侵入架桥机设计限界的障碍物应提前排除。通过隧道应低速运行,并派专人观察,发现问题及时处理。

3 应加强架梁线路的养护维修,不良地段,应降低架桥机运行速度并派人监护。接近桥位时,架桥机应减速至 $0.5\text{ km/h}$ ,距离桥头 $100\text{ m}$ 处应一度停车,检查制动系统良好后方可继续前进,并设专人监护对位。主机正确对位后,应立即采取可靠的制动措施。

4 下坡道架梁时,运梁车应有可靠的防溜措施,架桥机后方安装脱轨器。

5 机动平车运梁前, 应进行制动试验, 确认制动状态良好。接近主机时, 应有专人指挥, 速度应降至 0.5 km/h 以下, 严禁冲撞。对位后, 立即放置制动铁鞋。

6 架桥机出梁即将到位时, 严禁梁片撞击前端支柱。

7 架梁时架桥机制动系统应保持规定风压。

8 墩台顶移梁时应在梁两端采取可靠支撑措施, 梁面应有 3 t 以上的手拉葫芦作安全保护。千斤顶落梁时, 两端交替进行, 严禁两端同起同落。

9 架桥机过孔前, 梁片应进行横隔板焊接, 并按设计要求张拉预应力筋以保证架桥机过孔安全。

10 梁面预铺砟带应均匀, 不得偏重。

11 梁面预铺轨排应按架梁线路中线铺设。线路轨距、水平、方向、轨道结构强度等参数必须满足架桥机架梁要求。

12 拨道对位前应计算拨道量, 不得因线路拨道使梁或桥台托盘产生裂纹或受到损伤。当前后轮组拨道量不适当时, 架桥机应退回重新拨道, 不得强行横拉落梁就位。

6.3.20 桥下应设置安全防护人员, 当桥上作业时, 严禁人员和车辆进入危险区域。

#### 4.5 桥 位 制 梁

《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303—2009

7.1.2 桥位制梁前, 应编制专项施工方案。

7.1.4 在风力达到 6 级以上时, 应停止桥位制梁作业。

7.2.3 支架基础必须具有足够的承载力, 不得出现不均匀沉降, 并做好地面的纵向和横向排水处理。软土地基应采取地基加固措施, 冻土地基上应采取防胀融措施。

7.2.4 支架应严格按照设计搭设, 设置足够的斜撑、剪力撑、缆风绳和落架设施, 应有施工平台、栏杆、梯子、安全网等防护设施。

7.3.1 挂篮设计除应符合强度、刚度和稳定性要求外, 尚应符合以下规定:

1 挂篮总重量的变化不应超过设计重量的 10%。

2 梁段混凝土浇筑及走行时的抗倾覆安全系数、自锚固系统的安全系数, 均不应小于 2.0。

3 挂篮底模悬吊系统使用精轧螺纹钢筋作吊杆时应采取防护措施。

7.3.4 悬臂浇筑应符合下列规定:

1 混凝土浇筑前, 应对挂篮的锚固系统、吊挂系统和限位装置等进行全面检查。

2 梁段应对称浇筑, 不平衡重不得大于设计容许值。

- 3 合龙段、体系转换施工应按设计等有关规定的要求执行。
- 7.3.6 挂篮移位应符合下列规定：
- 4 遇有雷雨、大风、大雾等恶劣天气时，严禁移动挂篮。
- 7.3.8 跨越电气化营业线铁路施工时，必须制定挂篮防电安全方案并由专业防电公司实施。
- 7.5.7 连续梁顶推施工时，高处作业应设围栏和安全网，滑道应保持清洁。在墩台顶的下滑道边，应设置工作平台、栏杆、上下梯子、人行走道等防护设施。
- 7.5.8 上下桥墩和在梁上作业时，应配好扶梯，拴好安全带并配备必需的劳保用品。使用的料具设备等应吊运传递，不得向下抛掷。
- 7.6.2 移动模架制梁时，移动模架上部两侧应设置人行道和栏杆，在两个端头须增加栏杆，并挂好安全网。
- 7.6.4 风力大于6级时，不得进行移动模架施工作业，所有支腿均应处于锚固和锁定状态，外模板应闭合。
- 7.6.5 移动模架的拼装应符合下列规定：
- 6 摩擦型高强螺栓严禁重复使用。
- 7 拼装完成后必须对电路、液压系统的运行情况进行检查。
- 7.6.10 移动模架的拆解应符合下列规定：
- 1 移动模架拆除应在不带电的状态下进行。
- 2 移动模架拆除应对称进行，防止整体结构失衡失稳。
- 3 拆除主梁等连接设备前，应采取增设缆风绳、临时支撑等措施，防止倾覆。
- 4 拆下的构件应堆放稳定，防止倾翻伤人。
- 7.6.12 移动模架施工时，应设置防护区并设立明显警示标志。
- 7.7.11 移动支架上应设稳固铺脚手板、防护栏杆，下托梁上应绑挂安全网。
- 7.7.12 移动支架施工区域应有明显警示标志，禁止非施工人员和车辆通行或逗留。
- 8.0.4 简支梁梁体吊装架设前，应先将支座安装在预制梁的底部。上支座板与梁底预埋钢板间不得有空隙。箱梁支座下的灌浆强度达到20 MPa后，拧紧下支座板锚栓，并拆除各支座上、下连接钢板及螺栓，再拆除临时千斤顶。
- 8.0.6 使用千斤顶顶梁安放支座时，应及时落梁到支座，严禁长时间用千斤顶支承梁体。
- 8.0.8 连续梁进行体系转换前，必须对支座进行检查。

#### 4.6 钢梁架设

《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303—2009

- 9.1.2 钢梁架设前，应编制专项施工方案。
- 9.1.5 预拼场地应平坦宽敞，路面坚实，具有良好的排水系统。预拼台座应

平整、坚实，不得产生不均匀下沉。

**9.1.6** 拼装钢梁的各种电动机械的动力电缆和照明线路应绝缘良好。手持电动工具电源处应加装漏电保护器。

**9.1.8** 钢梁架设过程中应有防雷、防滑、防高强螺栓摩擦面污染措施。钢梁桥面应配备足够的消防器材，不得采用明火取暖。

**9.1.9** 在风力达到5级时，不得进行架梁作业。在风力达到4级时，不得进行涂装作业。

**9.2.2** 支架拼装钢梁作业用的料具应放置稳妥，小型工具、材料应随时放入工具袋，上下传递工具时，严禁抛掷。

**9.2.3** 杆件拼装对孔时，应用冲钉和拼装撬棍的尖端探孔，严禁使用其他物件和手指探孔。

**9.2.6** 拼装钢梁及紧固高强螺栓时应挂设有栏杆的操作平台，操作平台搭设应牢固，脚手板应固定，并应有防冻防滑措施。

**9.3.5** 纵移法架设钢梁中，钢梁纵移时，抗倾覆安全系数应大于1.3。在纵移过程中，应加强钢梁中线和挠度及支墩顶位移的观测。

**9.4.2** 浮运法架设钢梁时，钢梁装船码头应具有足够的承载、抗冲刷能力，应设置双侧工作平台和防撞设施及安全标志。

**9.5.3** 吊船悬臂拼装钢梁除应符合本规程第9.5.2条的有关规定外，尚应符合下列规定：

1 吊船必须有可靠的锚碇设备和防止漂流物碰撞的防护设施。

2 抛锚的工作人员，必须穿好救生衣，站在安全位置。抛锚时，锚链滚滑范围内不得站人。抛锚就位后应保持船体稳定。

3 吊船锚碇牢固并设防护后，方可吊装。

4 吊船在移位时，不得吊重。

**9.5.4** 悬臂拼装钢梁的临时支墩和托架应符合下列规定：

1 悬臂拼装钢梁的临时支墩和托架的强度、刚度和承载力必须满足要求，必要时应进行静载压力试验。使用托架时，应对墩身进行检算。水中支墩应具有足够的抗冲刷能力。

2 临时支墩和托架的顶部布置应按设计施工。油压千斤顶位置应安放正确、稳妥，上下支承面应平整、均匀受力。应安装工作平台、栏杆、扶梯等防护设施。

3 必须设有防撞设施和警示标志。

4 承载时，必须有专人进行沉降、位移监测。

**9.6.3** 连续结合梁桥面板应按设计要求的顺序分段浇筑正、负弯矩区段混凝土，顶、落梁时混凝土强度及龄期应符合设计要求。

**9.7.2** 喷砂除锈的工作场地附近，应安装防护设施和“禁止通行”的警示牌。

**9.7.3** 涂装作业使用的空压机、砂箱、吊篮等必须安放牢固。

**9.7.4** 作业人员应配备足够的劳动保护用品；作业中严禁吸烟、携带易燃易爆



爆危险品。

## 4.7 拱 桥

《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303—2009

- 10.1.2 拱桥施工前,应编制专项施工方案。
- 10.1.3 拱桥支架应经专门设计,具有足够的强度、刚度和稳定性,支架基础应有足够的承载力。支架应有可靠的落架装置,必要时应做预压试验。
- 10.2.1 缆索吊应进行专门设计。
- 10.2.4 安装时应按设计要求进行。缆索跨越公路、铁路等既有障碍物时,应搭设架空支架,并拉好支架风缆。
- 10.2.7 除正常检修和维护保养外,严禁使用缆索吊运送人员上下班或进行其他作业。
- 10.2.8 严禁在制动不良的情况下起吊作业;严禁斜拉、斜吊和超载起吊。
- 10.2.10 吊物悬空时,严禁起重司机离开操作台。
- 10.3.1 拱圈混凝土浇筑时,应按设计要求的加载顺序对称进行。应随时观测拱架的变形,根据变形情况调整浇筑顺序或临时局部加载。
- 10.3.2 当拱部混凝土达到设计要求的卸架强度时,应按设计顺序依次拆除拱架,各片拱架应同时卸落,对称、少量、多次、逐步完成。
- 10.3.4 装配式混凝土拱桥拱节采用卧式浇筑时,翻转起吊应检算拱节的强度。
- 10.4.3 钢筋混凝土系杆拱桥吊杆张拉应符合下列规定:
  - 1 拱肋顶面应设置步梯和栏杆。雨、雪天施工,应有防滑措施。
  - 2 吊杆初张拉、终张拉必须按设计程序进行。
- 10.5.3 钢管内混凝土压注应符合下列规定:
  - 1 混凝土输送泵应性能良好,满足混凝土压注的要求;每端至少备用1台。
  - 2 混凝土压注顺序应按设计要求执行,专人检查混凝土到达位置,并且相互通报,保证两端对称进行,直至压注完成。
  - 3 压注时应严格控制泵压和泵速。混凝土顶升时,泵管口处要采取防护措施,防止混凝土冲出伤人。压注完毕后,应及时关闭倒流截止阀。

## 4.8 桥梁转体

《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303—2009

- 11.1.2 桥梁转体施工前,应编制专项施工方案。
- 11.1.3 转体施工前必须与当地气象部门进行联系,掌握施工期间的天气情

况,天气恶劣影响正常施工时不得进行转体施工。

**11.1.4** 桥梁转体的转动体系、锚固体系、动力体系等应进行专门设计。

**11.1.5** 施工期间,转动体系、锚固体系、动力体系等应经常检查,确保安全。

**11.2.1** 竖转场地、设施及设备应符合下列规定:

1 墩台前应有适合预制拱圈或拼装钢管拱肋和竖转所需的地形和场地。地基应坚固不沉陷。

2 竖转的临时设施(索塔结构及分配梁、反力梁及转向架、后锚梁和地锚索及地锚、压塔索及背索、扣索及锚索)应符合设计要求,未经检查验收,严禁进行竖转。

3 竖转铰应进行设计计算,转动灵活,设有水平限位装置。

4 索塔与拱座固结,压塔索及背索与索塔纵向连接牢固,设置上下楼梯、塔顶工作平台、栏杆、踢脚板等。

5 竖转起吊设备应采用液压连续提升千斤顶。使用前,千斤顶、油泵、控制柜必须试运行。

**11.2.2** 竖转应符合下列规定:

1 竖转前,拱上杂物须清除,多余约束须解除。

2 提升拱肋脱离胎架后,静置 24 h,对拱肋焊缝、索塔系统、提升系统、锚固系统进行全面检查,确认符合要求后,方可进行正式竖转。

3 扣索同步提升,速度均匀、可控。

4 在竖转中不间断地观测吊塔顶部位移、检测后锚索与扣索的索力差,控制在允许范围以内。对索塔、地锚、轴铰等设施、设备设专人检查,保证正常施工。

**11.2.4** 竖转设施拆除应符合下列规定:

1 封铰混凝土强度达到设计要求后,方可放松扣索。

2 放松扣索、后锚索时,必须对称、均衡、分级进行。

**11.3.2** 有平衡重平转应符合下列规定:

1 张拉扣索脱离支架,调平衡重,拆除上、下转盘间的临时支垫,转动体系座落在球铰上,形成自平衡体系。静置 24 h,确认各部无异常变形后,方可试转,验证转动体的平衡与稳定。

2 平转前,拱肋上多余物料应清理干净。拱肋上铺设防滑软梯和栏杆,挂设安全网。

3 在平转过程中,两台千斤顶应同步牵引;角速度不得大于  $0.5^\circ/\text{min}$ ,严禁猛拉、骤停。

4 平转时,跟踪观测塔顶位移、拱肋标高,对塔架、保险撑脚等设专人检查。

5 设专人清除下转盘滑道上障碍物。设专人做好限位准备,防止超转。

**11.4.2** 无平衡重平转应符合下列规定:

1 扣索应锚固可靠，张拉扣索，拱圈（肋）脱架并对称拴扣风缆，静置 24 h，检查各部位（件）满足设计要求后方可卸架转体。

2 梁体在转动时，应对称同步，均匀、慢速，保持转体稳定。

3 尾索、扣索张拉应按设计张拉力分级对称，均衡加力。

4 临近就位时，应控制转速。就位后应对称收紧风缆，微调、合龙。

11.4.3 合龙卸扣时应对称、均衡、分级进行。

## 4.9 涵洞、渡槽与倒虹吸

《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303—2009

12.2.2 预制圆管、盖板、拱圈等预制件在堆放、移动、装卸、运输中，应防止碰撞。吊机吊装作业时，吊点应正确，人工辅助作业时，应注意安全。

12.2.3 拱圈、盖板就位浇筑时，拱架、支撑、模板应安装牢固，并应搭设脚手架平台和栏杆进行防护。

12.3.1 预制的渡槽梁在起吊、架设时，应防止与墩台及已架设的渡槽梁发生碰撞。

12.3.2 就地浇筑渡槽时，支架、模板、施工平台应安装牢固，并对受力杆件进行检算检查。通道及平台周围应设防护。

12.4.1 倒虹吸管节接头及进出口砌缝应严密不漏水，填土覆盖前应做通水试验。

## 4.10 营业线施工

《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303—2009

13.1.1 营业线桥涵施工必须严格执行现行《铁路运输安全保护条例》、《铁路技术管理规程》、《铁路营业线施工安全管理办法》、《铁路工务安全规则》、《铁路桥隧建筑物大维修规则》、《改建既有线和增建第二线铁路工程施工技术暂行规定》等的有关规定。

13.1.3 营业线桥涵施工前必须编制专项施工方案。

13.1.4 营业线施工方案必须经铁路相关部门审批，施工单位与设备管理单位和行车组织部门签订施工安全协议和配合协议，铁路运输部门纳入月度施工计划后，方可组织施工。影响行车安全的施工，必须在设备管理单位监护下进行。

13.1.5 营业线上施工影响原运输区段限界的，必须根据机车车辆限界，制定施工临时限界并按规定上报铁路相关部门审批。施工中搭设的脚手架、堆放的工程材料或机具设备等，严禁侵入施工临时限界。

**13.1.6** 主要管理人员必须经过铁路施工专业培训，经考试合格后方可任职。驻站联络员及工地防护员必须经过铁路施工安全培训，考试合格后持证上岗。

**13.1.7** 施工前，施工单位和设备管理单位应现场划定地下管线位置范围。在设备管理单位监护人员监护下，对管线进行探测，挖探沟确定其准确位置。地下管线探挖不得使用机械，对已暴露的管线必须采取保护措施。

**13.1.8** 凡涉及到营业线施工必须按规定设置防护。驻站联络员与工地防护员必须严格执行“呼唤、应答”和“预报、确报、复诵”制度。

**13.1.10** 所有施工人员上道作业，必须按规定着装，及时按规定下道避车。应加强对机具设备和物资材料的管理，不得侵限，并应设专人看守。

**13.1.11** 安全保护区内的施工应纳入营业线施工管理，机械设备必须设专人监护，防止侵限。打桩机、旋挖钻、吊机等高大机械设备必须采取防倾覆措施。

**13.1.12** 在电气化区段，作业人员及其携带的物件与接触网带电部分的距离必须保持在2 m以上，不足2 m时，应在接触网停电后作业。在距接触网带电部分2~4 m的范围内施工时，接触网可不停电，但须有设备管理单位的有关人员在场监护。在接触网支柱及接触网带电部分5 m范围以内的金属结构上均须装设接地线。

**13.1.14** 当对无缝线路加固时，必须进行应力放散。

**13.1.16** 线路封锁施工应符合下列规定：

1 按批准的线路加固方案做好各项准备工作，确认信号设备、机具、材料齐全完好，防护设施和人员到位。严格按批准的施工项目施工，严禁超前准备和超范围施工。

2 严格落实要点登记手续，行车调度发布命令后方可施工。

3 开通前，应进行安全质量检查，确认线路设备状态达到开通条件，及时办理销点手续。

4 开通后，应安排专人巡查整修线路，保持线路处于良好状态。

**13.2.2** 框架桥顶进施工中，工作坑开挖必须按规定进行放坡，分层下挖，不得任意放陡坡度，禁止掏底挖土。坑壁需要支护的，按设计进行支护。机具、材料、弃土等应堆放在基坑顶部周边安全距离以外。

**13.2.3** 顶进后背应进行设计计算，后背梁、后背墙必须有足够的强度、刚度和稳定性。

**13.2.4** 纵横梁应按布置方式、计算跨度等进行受力检算，必须具有足够的强度、刚度及稳定性。加固范围应向框架桥两侧延伸与桥高等长的距离。框架两侧线路在架空纵梁端部还应采用桩基进行承托和防护，避免土体坍塌。

**13.2.6** 扣轨应用扣轨卡紧固，并向两端延伸桥高的1.5倍；与枕木固定的U形螺栓不得超过轨面高度。

**13.2.9** 便梁加固长度必须满足箱体两侧安全坡的要求。

**13.2.10** 便梁铁路运输和装卸时，必须按照铁路部门批准的施工计划进行；电气化区段采用机械装卸便梁时，应申请接触网停电；人工装卸时，枕木垛

应搭设稳固，滑轨应有足够的强度和刚度。

**13.2.11** 便梁组装应严格按确定的便梁定位线和组装程序进行，不得侵限；轨下应绝缘良好。

**13.2.12** 挖孔桩支点必须有足够的深度，满足承载力及稳定性要求。护壁结构应考虑地质状况、列车活载和振动的影响。挖孔桩孔口不得侵限且应采取防止雨水灌入和人员、物体坠落的措施。

**13.2.14** 顶进施工中，地下水位高于框架桥基础底面 1 m 时，应采取降水措施，严禁带水顶进。降水作业应控制线路下沉，并及时整修线路。

**13.2.15** 顶进设备应配套检验，合格后方可安装。每次顶进前应检查液压系统、传力柱安装和后背变化情况，发现问题及时纠正。顶进过程中，当液压系统发生故障时，严禁在工作状态下检查和调整。

**13.2.17** 顶进作业应保持地下水位在基底 1 m 以下，严禁带水顶进。应避免在雨季施工，无法避开雨季施工时，应有防洪、排水及线路抢修措施。

**13.2.18** 挖土机械铲斗不得碰撞线路加固设施和桥涵主体结构。人工清理开挖工作面时，挖土机械应退出开挖面。严禁人、机同时开挖。

**13.2.21** 顶进挖土作业必须符合下列规定：

- 1 必须坚持勤挖快顶原则。
- 2 严禁掏洞取土或逆坡挖土。
- 3 列车通过时严禁挖土。
- 4 顶进设备发生故障时不得挖土。
- 5 顶进暂停期内不得挖土。
- 6 没有防范措施，雨天不得挖土。

**13.2.22** 桥体顶入路基后，应 24 h 连续顶进。当列车通过时，施工人员及机械必须撤离挖土工作面。顶进过程中，应配备足够抢修人员和料具等。

**13.3.1** 新建墩台应符合下列规定：

- 1 施工时，应对既有墩台采取防护措施，不得影响既有墩台的安全。
- 2 旧桥墩采用爆破拆除时，应制定安全措施；人工凿除混凝土时，施工人员必须戴护目镜。
- 3 采用便梁加固线路时，临时支墩应安全可靠。施工过程中，应加强对便梁支墩的防护。

**13.4.1** 对影响营业线桥涵基础和路基稳定的施工，应先进行护坡桩的施工，后施工主体工程。

**13.4.3** 沉井基础施工应控制超挖量，并随时观测井内挖出的土壤情况及既有路基或周围地面有无沉降或裂缝现象。当地质为细砂、粉砂时，严禁抽水下沉。

**13.4.5** 脚手架、支架应符合安全规定，靠近铁路一侧不得侵限，且必须设置围护设施。

**13.4.6** 吊装、拆除墩台模板时，不得侵限。严禁在营业线轨道或桥梁上拴

系牵引绳索。

**13.5.3** 跨线架设桥梁和设备过孔,应封锁线路。电气化区段,当梁底与接触网承力索距离不足2 m时,应停电作业。当梁底高出接触网承力索2 m以上时,在保证安全的基础上,应编制专项施工方案,经审批后可不停电作业。

**13.5.5** 已经吊装就位的构件、桥梁应摆放稳固。稳定性较差、迎风面积较大的梁、构件,在封锁时间内不能做永久固定时,必须增加临时支撑,使其稳固或将其捆绑牢固。防止梁或构件滚翻或跌落。

**13.5.7** 跨线桥施工期间,必须在铁路上方设置围挡。

#### 4.11 桥面系及附属工程

《铁路桥涵工程施工安全技术规程》TB 10303—2009

**14.2.1** 桥面铺设前,两侧应设防护栏杆。

**14.2.3** 明桥面施工期间,桥下严禁人员及机械设备停留或通过,确需通过的应在桥下增设防护棚架。

**14.2.5** 声屏障施工应符合下列规定:

1 单元板存放、运输及装卸过程中,应保证板正立,使用临时支架应保证单元板不受损伤。装卸时各吊点或支点应受力均匀,各吊点或支点应位于同一平面。

2 安装时应有防风、防坠落措施,桥下应设防护。

**14.2.6** 遮板施工时,桥下应设防护。遮板吊装就位并与预埋钢筋焊接牢固后,方可松除吊钩。

**14.3.1** 砌筑片石锥体护坡时,严禁将片石从上面往下翻滚。

## 5 隧 道

### 5.1 一 般 规 定

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

**1.0.3** 铁路隧道工程施工应建立健全质量、环境、职业健康安全管理体系，对施工安全管理、施工安全技术、施工安全作业进行全过程、全方位管理与控制。

**1.0.4** 铁路工程施工应严格按设计文件进行，全面贯彻设计意图，达到设计要求的安全使用功能，保障铁路运营安全。

**1.0.5** 建设、勘察设计、施工和监理单位等建设各方应坚持“管生产必须管安全”的原则，设置安全管理机构，配备安全管理人员，制定安全生产规章制度，落实安全生产责任制。

**1.0.6** 建设各方人员必须熟悉和遵守有关安全生产法律法规和本规程的规定，经培训合格方准上岗。特种作业人员必须经专业培训并考核合格后持证上岗。

**1.0.7** 建设各方必须采用合格的机械设备、仪器仪表、材料和安全防护用品等。

**1.0.8** 施工组织设计应包含安全保障措施。危险性较大的工程应编制专项施工方案，并按有关规定经审批后实施。

**1.0.9** 建设各方应根据工程特点和施工环境进行危险源辨识，对重大危险源应编制应急预案，成立应急组织，配备应急物资，并按规定组织培训和演练。

**1.0.11** 铁路隧道工程施工必须遵守国家有关劳动保护的法规，积极改善施工条件，降低作业人员劳动强度，按规定配备劳动保护和安全防护等用品。

**1.0.13** 施工过程中应及时掌握气象、水文和地质灾害等相关信息，做好防范和应急工作。

**1.0.14** 建设各方应按规定进行安全生产检查，对事故隐患必须及时采取整改措施。

**1.0.15** 铁路隧道工程施工中采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，必须制定相应的安全技术措施，并对有关施工人员进行安全生产教育培训。

**1.0.16** 联调联试纳入施工组织设计，保证必要的人员、机具及测试仪器的配备，并必须严格做到试车不施工，施工不试车。

**1.0.17** 营业线施工及有可能影响营业线运行安全的施工，必须严格执行现

行国家及铁路有关安全生产的规定。

**2.1.8** 进入施工现场的所有人员,必须按规定佩戴相应的劳动防护用品。

**2.1.10** 隧道施工应建立有线通信联络系统,长、特长及高风险隧道施工还应建立可视监控系统,并定期维护,保证洞内外信息及时传达。

**2.1.11** 隧道施工中,应在一侧设置宽度不小于0.7 m的安全通道,用警示牌、安全标识等明示其位置,并设置必要的应急照明,安全通道上严禁放置任何障碍物。

**2.1.12** 隧道内施工应制定防火责任制,并配备消防器材。

**2.1.14** 弃渣场不应设置在堵塞河流、污染环境、毁坏农田的地段,严禁将弃渣场设在对周围环境造成影响的地方。

**2.2.2** 施工机械作业场所应有必要的照明,光照度不得小于50 Lx。

**2.2.4** 严禁汽油机械进洞。洞内使用柴油机械应安装废气净化装置或掺入柴油净化添加剂。

**2.3.1** 隧道施工应将风险评估与管理贯穿于隧道设计和施工全过程。建设、勘察设计、施工和监理单位应根据工程地质、施工环境和条件对隧道工程实施动态、有效的风险控制和跟踪处理。

**2.3.10** 施工中,参建单位应建立风险的预警、响应及信息报送机制。施工单位应根据实时监测数据、工况、环境巡视和工作面异常状态等确定预警级别,形成异常状况报告;对可能发生重大突发风险事件的预警状态,施工单位应立即启动相关预案,组织处理,并报建设、勘察设计和监理单位。

## 5.2 洞 口 工 程

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

**3.1.4** 洞口工程爆破应符合下列规定:

1 洞口石质边、仰坡的开挖应采用预留光爆层法或预裂爆破法,严禁采用深眼大爆破或集中药包爆破开挖;

2 洞口邻近建(构)筑物时,开挖爆破应采用控制爆破技术,并监测振动速度,其值应符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722的有关规定。

**3.2.1** 洞口开挖及支护前,应先清理洞口上方及侧方可能滑坍的表土、灌木及山坡危石等,疏通流水沟渠,排除积水。

**3.2.3** 洞口土石方开挖必须按设计要求进行边、仰坡放线,自上而下分层开挖,分层支护。严禁掏底开挖或上下重叠开挖。

**3.2.5** 洞口开挖的土石方应避免因弃渣堵塞造成排水不畅、过大土压力引起山坡坍塌和对桥梁墩台的偏压,以及对其他建筑物的危害,并不应影响交通运输安全。



- 3.2.6 处于陡峭、高边坡的洞口应增设安全棚、安全栅栏或安全网，危险段应采取加固措施。
- 3.2.9 洞口开挖作业区应设置防护栏杆、防护网及人员专用上下通道。在高于2 m的边坡上作业时必须符合国家现行《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80的规定。
- 3.3.2 明洞开挖前，应采取洞顶及四周的防水、排水措施，防止地面水冲刷导致边、仰坡落石和坍方。
- 3.3.5 明洞衬砌施作应符合下列规定：
- 1 模板及支（拱）架的强度、刚度和稳定性必须进行检算；
  - 2 模板及支架安装必须稳固牢靠，模板及支架与脚手架之间不得相互连接；
  - 3 脚手架和工作平台应搭设牢固，并设有扶手、栏杆；
  - 4 衬砌钢筋安装时应设临时支撑；
  - 5 衬砌端头挡板应安设牢固，支撑稳固，并有防止模板移动的措施；
  - 6 起重吊装作业时应符合起重吊装安全规定。
- 3.3.7 明洞回填应在防水层完成，且衬砌达到设计强度的70%后进行。
- 3.4.2 洞门基础必须置于稳固的地基上，当地基承载力不能满足要求时，必须结合具体条件采取加固措施。
- 3.4.3 洞门施工的脚手架不应妨碍车辆通行，还应符合第3.3.5条的有关安全规定。

### 5.3 超前地质预报

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

- 4.0.2 超前地质预报工作必须纳入现场施工组织统一管理，并应编制超前地质预报的安全保障措施。
- 4.0.5 超前地质预报人员必须经过隧道施工安全教育培训，并掌握安全操作技术和安全生产的基本知识。
- 4.0.6 特殊地层及存在高地温、地应力问题的隧道进行地质预报时，应符合下列要求：
- 1 对含可燃气体、有害气体、放射性物质等特殊地层的隧道及存在高地温、地应力等地质问题的深埋隧道，应按国家现行有关标准的规定进行分析判断。
  - 2 对含瓦斯和天然气的隧道，应遵守国家现行《煤矿安全规程》和《铁路瓦斯隧道技术规范》TB 10120等的有关规定。
  - 3 进行隧道地质预报时，必须先监测有害气体浓度，超标时应加强通风，浓度符合卫生标准要求后方可进入工作面。

**4.0.7** 隧道通过煤系地层、金属和非金属矿区中的采空区时，应查明废弃矿巷与隧道的空间关系，分析评价其危险程度及对隧道的影响程度。

**4.0.8** 地质预报工作必须在隧道找顶作业结束后（高地应力区隧道应待工作面支护完成后）进行，开始工作前应观察操作空间上方、周围有无安全隐患，特别是钻探开挖工作面附近是否还有危石存在，确保预报人员的安全。

**4.0.11** 在可能发生突水、突泥的地段，进行超前钻探时应符合下列规定：

1 在斜井和反坡地段施工，当其处于富水区时，超前钻探作业应做好钻孔突涌水处治方案，确保人员与设备的安全；

2 必须安装孔口安全装置，并将孔口固定牢固，装上控制闸阀，进行耐压试验，达到要求后，方可钻进施工；

3 当地下水压力大于一定数值时，应在孔口管上焊接法兰盘，并用锚杆将法兰盘固定在岩壁上；

4 对软弱破碎带地层，应设置止浆墙；

5 钻探过程中发现岩壁松软、掉块或钻孔中的水压、水量突然增大，以及有顶钻等异状时，必须停止钻进，立即上报处理，并派人监测水情；

6 当发现情况危急时，必须立即撤出人员，然后采取措施进行处理。

**4.0.12** 采用钻探法预报时，严禁在残孔内加深炮孔进行探测。

**4.0.13** 采用地震波反射法预报时，使用的炸药量不得大于 75 g。炸药和雷管必须由持有爆破证的专人领取和操作，非专业人员严禁从事爆破作业。

## 5.4 洞身开挖

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

**5.1.6** 隧道双向开挖接近贯通面时，两端施工应加强联系与统一指挥，当隧道两个开挖工作面距离接近 15 m 时，必须采取一端掘进另一端停止作业并撤走人员和机具的措施，同时在安全距离处设置禁止入内的警示标志。

**5.1.7** 隧道采用钻爆法开挖必须进行钻爆设计，钻爆设计应考虑爆破振动和噪声对周围环境的影响，应采取减小振动和降低噪声的技术措施。

**5.1.10** 隧道开挖使用的作业台架应进行强度、刚度和稳定性检算，经验收合格后方可使用，台架四周必须设置安全防护栏杆。

**5.1.11** 隧道找顶必须在通风后进行，并有专人指挥，照明应有充足的光照度；找顶后必须进行安全确认，合格后其他作业人员方可进入开挖工作面作业。

**5.3.6** 台阶下部开挖后，必须及时喷射混凝土进行封闭；当设有钢架时，必须及时安装下部钢架并喷射混凝土，严禁拱脚长时间悬空。

**5.3.7** 仰拱开挖应控制一次开挖长度，开挖后应立即施作初期支护，封闭成环。

**5.5.2 装药作业应符合下列规定：**

- 1 装药作业前，应对钻孔情况逐一检查，并检查开挖工作面的安全状况；
- 2 装药时应使用木质炮棍装药，严禁火种；无关人员与机具等应撤至安全地点，作业人员禁止穿戴化纤衣物；
- 3 使用电雷管时，装药前电灯及线路应撤离开挖工作面，装药时应用投光灯、矿灯照明，开挖工作面不得有杂散电流；
- 4 严禁装药与钻孔平行作业；
- 5 装药作业完成后，必须及时清理现场、清点火工产品数量，剩余的炸药和雷管必须由领取炸药、雷管的人员退回库房。

**5.5.3 爆破作业除应符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 有关规定外，还应符合下列规定：**

- 1 洞内爆破作业前，施工单位必须确定指挥人员、警戒人员、起爆人员，并确保统一指挥；
- 2 洞内爆破作业时，指挥人员应指挥所有人员、设备撤离至安全地点；警戒人员负责警戒工作，设置警示标志；
- 3 爆破时，爆破工应随身携带带有绝缘装置的手电筒；
- 4 洞内爆破后必须经充分通风排烟，15 min 后安全检查人员方可进入开挖工作面，主要检查有无盲炮、有无残余炸药及雷管、顶板及两帮有无松动的岩块、支护有无变形或开裂等；当发现盲炮、残余炸药及雷管时，必须由原爆破人员按规定处理。

## 5.5 装渣与运输

### 《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

- 6.1.3 装渣作业应规定作业区域，严禁非作业人员进入。
- 6.1.4 装渣与卸渣作业应有专人指挥，作业场地的照明应满足作业人员安全操作的需要。
- 6.1.5 装渣作业应遵守下列规定：
  - 1 装渣机械作业时，其回转范围内不得有人通过。
  - 2 装渣过程中，应注意观察开挖面围岩的稳定情况，发现松动岩石或有塌方征兆时，必须先处理再装渣。
  - 3 装渣时发现渣堆中有残留的炸药、雷管应立即处理。
  - 4 向运渣车辆中装渣时，应避免偏载、超载。
  - 5 用扒渣机装渣时，若遇岩块卡堵，严禁用手直接搬动岩块，身体任何部位不得接触传送带。
  - 6 机械装渣的辅助人员，应随时观察装渣和运输机械的运行情况，防止

挤碰。

**6.2.3** 隧道施工运输路线的空间必须满足最小行车限界要求，并根据不同的运输方式，在洞口、台架、设备、设施等位置设置信号和标志予以警示。

**6.2.4** 运输车辆不准超载、超宽和超高运输，不得人货混装。车辆行驶中应随时观察线路有无障碍和洞内其他设施、设备、临时支撑等有无侵入限界情况。

**6.2.5** 进出隧道人员必须走人行道，不得与机械抢道。严禁扒车、追车或强行搭车。

**6.2.7** 有轨运输作业应遵守下列规定：

- 1 必须按设计图进行轨道铺设，严格控制好轨距、线间距和线形；
- 2 车辆装载应符合规定要求，机动车牵引不得超载；
- 3 车辆行驶时，应与信号、指挥人员协调配合和加强信号联络；
- 4 列车连接必须良好，机车摘挂后调车、编组和停留时，应有防溜车措施；
- 5 两组列车在同方向行驶时，其间隔距离不得小于 100 m；
- 6 机动车牵引的列车，在洞内施工地段、视线不良的弯道、通过道岔和平交道等处，其行驶速度不得大于 10 km/h，其他地段在采取有效的安全措施后，行驶速度不得大于 20 km/h；
- 7 车辆运行时应加强瞭望，严禁在行驶中进行摘挂作业；
- 8 载人列车必须制定保证安全的措施，列车行驶中和尚未停稳前严禁人员上下。

**6.2.8** 有轨运输作业中，电瓶车的使用应遵守下列规定：

- 1 电瓶车司机必须经过专业培训和考核，并持证上岗，严禁无证驾驶；
- 2 电瓶车作业前，必须对车辆的制动器、喇叭、灯光、连接装置等进行安全检查，确认完好后方可行车；
- 3 电瓶车司机必须服从信号指挥，当信号不明确时不得擅自行车；
- 4 电瓶车作业结束后，必须将机车制动，切断电源，拔出启动钥匙；停车位置应位于水平场地上，不得已需要停在倾斜地面时，必须采取可靠的防溜车措施；
- 5 电瓶车牵引渣车的车辆编组应根据线路坡度、轨道状态、载重量等因素设计，确保电瓶车的安全制动距离；
- 6 电瓶车的充电管理应设立专门的充电班组，并按标准规定的要求布置充电房和配置充电人员。

**6.2.9** 无轨运输作业应遵守下列规定：

- 1 施工机械安全装置必须齐全有效，使用前及作业过程中应加强检查，按规定要求进行维修保养，保持机械状况良好与运输安全；
- 2 施工机械应采用带净化装置的柴油机械，严禁汽油机械进洞；
- 3 机械操作人员必须持证上岗，严格执行安全操作规程，严禁违章操作；

4 施工作业地段的行车速度不得大于 15 km/h, 成洞地段不得大于 25 km/h;

5 隧道洞口、平交道口、狭窄的施工场地应设置慢行标志, 必要时设专人指挥交通;

6 车辆接近或通过洞口、台架下、施工作业地段以及前方有障碍物时, 司机必须减速瞭望并鸣笛示警;

7 在隧道内倒车或转向必须开灯鸣笛或有专人指挥。

## 5.6 支 护 与 加 固

### 《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

7.1.3 隧道支护每项工序施工前均应对作业面进行检查, 清除松动的岩石和喷射混凝土块。

7.1.4 隧道支护必须按初喷→架设钢架(钢筋网)、复喷→锚杆的程序施工。在爆破、找顶后, 应立即初喷混凝土封闭围岩。

7.1.6 施工作业台(支)架应按要求设计、检算与审核; 台架应牢固可靠, 四周应设置安全栏杆、安全网和上下工作梯, 经验收合格后方可使用。

7.2.3 管棚和小导管施工过程中应指定专人负责对开挖工作面进行安全观测。

7.2.6 管棚作业起吊钻杆及其他物件时, 应指定专人指挥, 统一口令, 起吊范围内任何人不得进入。

7.2.7 在水压较高的隧道进行管棚钻孔作业时, 应选择适合较高水压的钻孔设备, 钻孔设备应采取防突水突泥冲出的反推或拴锚措施; 应安装满足水压要求的带止水阀门的孔口管, 孔口管应安装牢固; 作业时作业人员不应站立在孔口正面, 且应远离孔口。

7.2.8 进行管棚施工时应记录钻机钻进的各项技术参数, 观察钻渣排出和孔内出水的情况, 并与超前地质预报的结果核对。出现异常时, 应及时报告并进行处理。

7.2.10 管棚和小导管在作业平台上临时存放时, 应根据平台设计荷载及安全性能检算结果确定存放数量和高度, 同时应有防止其滚落、滑下的防护措施。在洞内空地堆放时除应采取防止其滚落的措施外, 还应设置醒目的安全警示标志。

7.3.1 预注浆必须安装流量计和压力表, 严禁注浆压力超过注浆管和止浆设施的最大额定值。注浆管接头应连接牢固, 防止爆管伤人。

7.3.2 预注浆过程中应安排专人对其影响范围内的围岩和结构进行观察和量测, 防止因注浆压力过大而引起围岩失稳和结构损坏。

7.4.1 喷射混凝土作业前应清除工作面松动的岩石, 确认作业区无塌方、落

石等危险源存在。

**7.4.2** 喷射混凝土作业人员应佩戴防尘口罩、防护眼镜等防护用具。并避免直接接触液体速凝剂，不慎接触后应立即用清水冲洗。

**7.4.3** 非施工人员不得进入正在进行喷射混凝土的作业区，施工中喷嘴前严禁站人。

**7.5.2** 锚孔钻进作业时，应保持钻机及作业平台稳定牢靠，除钻机操作人员外还应安排至少一人协助作业，作业人员应佩戴安全带、安全帽、防护眼罩等防护用品。

**7.6.3** 钢架提升设备应有足够能力，埋设吊点应牢固。架设钢架时应采取防护措施，不得利用装载机作为钢架安装作业平台。

**7.6.4** 钢架节段及钢架之间应及时连接牢固，防止倾倒，钢架背后的空隙必须用喷射混凝土充填密实，严禁背后填充片石等其他材料；钢架安装完成后应及时施作锁脚锚杆（管），并与之连接牢固，钢架底脚严禁悬空或置于虚渣上。

**7.6.5** 采用分部法开挖的隧道，下部开挖后钢架应及时接长、落底，严禁钢架底脚悬空以及两侧同时开挖接长，且应根据围岩情况控制开挖长度，底脚应增设锁脚锚杆（管）。

**7.6.7** 当钢架侵入限界需要更换时，应采取逐榀更换、先立新钢架后拆除废钢架的方法，严禁先拆废钢架后立新钢架或同时更换相邻的多榀钢架。

## 5.7 衬 砌

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

**8.1.6** 衬砌作业台架应有足够的强度、刚度和稳定性，衬砌台车、台架组装调试完成应经验收合格方可投入使用。

**8.3.3** 防水板施工时严禁吸烟，钢筋焊接作业时，应设临时阻燃挡板防止机械损伤和电火花灼伤防水板。

**8.3.4** 防水板作业面的照明灯具严禁烘烤防水板。其防水板间距离不得小于50 cm。

**8.3.5** 防水板作业时应指定专人观察作业安全状态。

**8.4.1** 从事钢筋加工和焊（连）接的操作人员必须经考试合格，持证上岗。

**8.5.3** 衬砌混凝土浇筑时必须控制浇筑速度，浇筑压力不得过高，并保证两侧基本对称浇筑。

**8.5.4** 衬砌台车端头挡板与防水板、台车间接触面应紧密，挡板支撑应稳固。混凝土浇筑过程中应安排专人检查挡板及支撑的安全状况。

**8.5.5** 混凝土浇筑过程中应有专人检查台车受力状况，当台车出现变形等异常情况时，作业人员应及时撤离作业平台，隐患消除后方可恢复作业。

## 5.8 监控量测

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

**9.1.7** 监控量测人员必须经过隧道施工安全教育培训，掌握安全操作技术和安全生产基本知识。

**9.1.17** 在富水区隧道安装量测仪器或进行钻孔时，发现岩壁松软、掉块或钻孔中的水压、水量突然增大，以及有顶钻等异常情况时，必须停止钻进，立即上报有关部门，并派人监测水情。当发现情况危急时，必须立即撤出所有受水威胁区域的人员，然后采取措施进行处理。

**9.2.8** 当出现变形加速、应力或应变急剧增大并接近控制基准值，以及通过观察发现结构开裂与渗漏水异常、钢架压屈等情况时，必须在确保安全的前提下迅速实施结构加固和补强措施，必要时应暂停施工。

## 5.9 施工排水

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

**10.1.3** 隧道施工前必须根据设计提供的工程及水文地质资料，结合现场实际情况，进行分析研究，预计可能出现的地下水情况，估计水量，制订排水方案。

**10.1.4** 施工前应对地表水进行处理并及早修建洞口防排水设施，防止地表水渗漏及冲刷边仰坡危及结构和施工安全。

**10.1.6** 洞内反坡排水应采用机械排水，并应符合下列规定：

1 排水方式应根据距离、坡度、水量和设备情况布置管路，一次或分段接力排出洞外。

2 集水坑容积应按排水量合理确定，其位置应减少施工干扰。

3 配备抽水机的功率应大于排水量的20%以上，并应有备用台数。

**10.1.8** 对富水软弱破碎围岩、岩溶等有突涌水风险的隧道，必须进行防突涌水专项设计，编制专项安全技术方案，并符合本规程12.3节的有关规定。

**10.2.1** 斜井、竖井施工时，必须有完善的排水设施并保证抽、排水设备的完好。

**10.2.2** 斜井掘进排水，应采用边掘边排的方法。当遇到涌水量较大的含水层、断层或裂隙涌水时，应采取分段截排水的措施。

**10.2.3** 竖井的排水方案应根据水文地质资料、井身深度及各施工阶段井身涌水量大小等因素确定。竖井井壁渗水影响施工时，应采取处理措施，固结地层后再进行开挖。

## 5.10 通风、防尘与风水电供应

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

- 11.1.2 隧道施工独头掘进长度超过 150 m 时, 必须采用机械通风。
- 11.1.3 隧道施工通风应纳入工序管理, 成立专门的通风班组, 由专人负责管理。通风方案应经过专项审查, 经监理单位审批后实施。
- 11.1.4 隧道施工应保证对每一作业人员供应新鲜空气不小于  $3 \text{ m}^3/\text{min}$ , 采用内燃机械作业时, 供风量不应小于  $3 \text{ m}^3/(\text{min} \cdot \text{kW})$ 。
- 11.1.5 隧道施工通风的风速, 全断面开挖时不应小于  $0.15 \text{ m/s}$ , 在分部开挖的坑道中不应小于  $0.25 \text{ m/s}$ 。
- 11.1.9 隧道施工应采取综合防尘措施, 并配备专用检测设备及仪器, 按规定时间测定粉尘和有害气体浓度。
- 11.1.10 隧道施工人员应配备防尘口罩、耳塞等个人劳动保护用品。洞内作业人员应定期体检, 保障健康。

## 5.11 不良地质和特殊岩土地质隧道

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

- 12.1.3 隧道施工前必须针对不同风险源制订完善的应急预案, 并定期组织演练, 施工中应有足够的抢险、急救物资储备。
- 12.1.4 隧道施工时, 应根据具体情况制定地质预测、预报方案并组织实施, 并根据地质预测、预报的结果及时调整隧道施工方案。
- 12.1.5 隧道施工时, 应加强监控量测。当发现围岩和支护体系变形速率异常时, 应立即采取有效措施, 情况严重时应将全部人员撤离危险区域。
- 12.3.2 隧道施工过程中, 一旦发现浑水、携带泥沙、顶钻、高压喷水、水量突然增大等异常情况, 应立即停止施工, 分析原因, 采取措施进行处理。
- 12.5.1 瓦斯隧道施工前, 必须编制实施性施工组织设计和应急救援预案, 其主要内容应包括施工通风设计、预防瓦斯突出的措施和揭煤方法。
- 12.5.2 瓦斯隧道应建立专门机构进行通风、防突、防爆及瓦斯检测工作, 设置消防设施。
- 12.5.3 瓦斯隧道开工前, 必须对施工作业人员及管理人员进行安全技术培训。爆破工、电工、瓦斯检测人员等必须持证上岗。
- 12.5.5 瓦斯隧道施工作业应符合下列规定:
  - 1 当爆破作业面附近 20 m 以内风流中瓦斯浓度达到 1% 时, 必须停止钻孔作业; 当瓦斯浓度达到 1.5% 时, 必须停止一切作业, 撤出工作人员,



切断电源,采取措施进行处理。

2 电动机附近 20 m 以内风流中瓦斯浓度达到 1.5% 时,必须停止运转,撤出人员,切断电源进行处理。

3 当瓦斯积聚大于  $0.5 \text{ m}^3$ , 浓度大于 2% 时,附近 20 m 内必须停止工作,撤出人员,切断电源进行处理。

4 因瓦斯浓度超过规定的允许值而切断电源的电气设备,必须在瓦斯浓度降到 1% 以下时,方可启动机器。使用瓦斯自动检测报警断电装置的开挖工作面,必须人工复电。

5 低瓦斯工区任意处瓦斯浓度超过 0.5% 时,应加强通风监测。

6 开挖后应及时进行喷锚支护,封闭围岩、堵塞岩隙,防止瓦斯继续逸出。

#### 12.5.6 瓦斯工区钻爆作业应符合下列规定:

1 应采用光面爆破技术避免瓦斯积聚;必须采用湿式钻孔。

2 应执行“一炮三检制”和“三人连锁爆破制”。

3 瓦斯工区爆破作业必须使用煤矿许用炸药,并符合下列规定:

1) 低瓦斯工区岩层掘进,应使用安全等级不低于一级的煤矿许用炸药;

2) 低瓦斯工区揭煤和煤层、半煤层掘进,应使用安全等级不低于二级的煤矿许用炸药;

3) 高瓦斯工区爆破,应使用安全等级不低于三级的煤矿许用炸药;

4) 有煤与瓦斯突出危险的地段爆破,应使用安全等级不低于三级的煤矿许用含水炸药;

5) 禁止使用黑火药和冻结、半冻结的硝化甘油类炸药,同一工作面不应使用两种不同品种的炸药。

4 瓦斯工区爆破应使用煤矿许用瞬发电雷管或煤矿许用毫秒延期电雷管,并应使用防爆型发爆器起爆。严禁使用火雷管,使用煤矿许用毫秒延期电雷管时,最后一段的延期时间不得超过 130 ms。

5 瓦斯工区爆破必须使用炮泥填塞炮孔,填塞材料应用黏土或不燃性材料。炮孔的装药及填塞应符合下列要求:

1) 装药前应清除炮孔内的煤(岩)粉。

2) 炮孔深度小于 0.6 m 时,不应装药爆破;特殊情况下,必须采取安全措施并满封炮泥。

3) 炮孔深度为 0.6~1 m 时,封泥长度不应小于炮孔长度的 1/2;炮孔深度大于 1 m 时,封泥长度不应小于 0.5 m;炮孔深度大于 2.5 m 时,封泥长度不应小于 1 m。光面爆破时,周边炮孔应用炮泥封实,且封泥长度不小于 0.3 m。

4) 工作面有 2 个或 2 个以上自由面时,最小抵抗线在煤层中不得小于 0.5 m,在岩层中不得小于 0.3 m。浅眼装药爆破大岩块时,最小抵抗线和封泥长度均不得小于 0.3 m。

5) 炮孔用水炮泥封堵时,水炮泥外剩余的炮孔部分应用黏土炮泥封实,其长度不小于0.3 m。

6 装药前应进行检查,有下列情况之一时不应装药爆破:

- 1) 炮孔内发现异状、温度骤高骤低、有显著瓦斯逸出、煤岩松动等;
- 2) 在距爆破地点20 m内堆放的机具设备、石渣、材料等堵塞坑道断面1/3以上;
- 3) 工作面风量不足。

7 爆破前,爆破母线必须扭结成短路,并包覆绝缘层。起爆前,由经过专门培训的爆破工由爆破工作面向起爆站依次进行连接。

**12.5.7 防治煤与瓦斯突出应符合下列规定:**

1 接近突出煤层前,必须对设计标示的各突出煤层位置进行超前探测,标定各突出煤层准确位置,掌握其赋存情况及瓦斯状况。

2 施工时,至少选用下列5种方法中的2种对突出危险性进行预测,并相互验证:

- 1) 瓦斯压力法。
- 2) 综合指标法。
- 3) 钻屑指标法。
- 4) 钻孔瓦斯涌出初速度法。
- 5) “R”指标法。

3 应根据地质情况、煤与瓦斯赋存情况、隧道施工方法等选用钻孔排放、抽放、水力冲孔、金属骨架等措施。防突措施实施后,必须进行效果检验。

**12.5.8 石门揭煤应符合下列规定:**

- 1 参加揭煤施工人员必须佩戴自救器;
- 2 在有瓦斯突出的煤层揭煤,爆破时所有人员必须撤到洞外;
- 3 应加强通风管理,开挖面应有足够的新鲜空气;
- 5 揭煤前应清理洞口和通风机房周围50 m范围内一切火源。

**12.5.9 煤层段掘进与支护衬砌应符合下列规定:**

1 应控制循环进尺,在全煤层中掘进必须采用电煤钻钻孔,应少钻孔、少装药。

2 在半煤半岩地层中掘进应在岩石炮眼中装药,煤层需爆破时,必须采用松动爆破。

3 在软弱破碎岩层或煤层中掘进,应采用超前支护或预压浆,防止坍塌或瓦斯突出。

4 爆破后应及时进行喷锚支护和施作二次衬砌,封闭围岩,减少瓦斯积聚。

5 仰拱应及早施工,保证拱、墙、仰拱衬砌能形成闭合整体。

6 煤系地层设防段的二次衬砌应预留注浆孔,二次衬砌完成后应及时注

浆，充填空隙、减少瓦斯积聚。

**12.5.10 瓦斯隧道施工通风应符合下列规定：**

1 瓦斯隧道的施工组织设计中，应编制全隧道和各工区的施工通风设计，并考虑各工区贯通后的风流调整和防爆要求。隧道施工的任何作业面不应存在通风盲区。

2 瓦斯隧道通风设施应保持完好。调节、迁移、拆除通风设施的工作，应由通风管理人员担任。

3 瓦斯隧道各开挖工作面必须独立通风，严禁任何2个工作面之间串联通风。

4 瓦斯隧道通风遇有下列情况之一时，应制订处理措施：

- 1) 主要风机停转；
- 2) 通风系统遭受破坏；
- 3) 开挖工作面停风；
- 4) 打开封闭区。

5 洞内供风量应通过计算确定，且每人供风量不得小于 $4\text{ m}^3/\text{min}$ 。

6 瓦斯隧道的主风机应有2条独立的供电线路，并装设风电闭锁装置。

7 必须配置一套同等性能的备用通风机，并经常保持良好的使用状态。

8 应采用抗静电、阻燃的通风管。

9 临时停工地段不得停风，停风时应切断电源并设置栅栏与警告牌，人员不得进入。

10 隧道贯通后，应继续加强通风，防止瓦斯局部积聚。

**12.5.11 瓦斯隧道施工必须建立瓦斯检测制度，并遵循下列规定：**

1 必须设立专职检查员。

2 安全总监、安全监察工程师进入隧道，必须携带便携式甲烷检测报警仪或便携式光学甲烷检测仪，瓦斯检查员进入隧道，必须携带便携式光学甲烷检测仪。

3 所有工作面及通风效果不良地段都应纳入检查范围，并检查到顶部。

4 瓦斯浓度检查频次应符合下列规定：

- 1) 低瓦斯工区每班至少检查2次；
- 2) 高瓦斯工区每班必须至少检查3次；

3) 有煤与瓦斯突出危险的施工作业地段，瓦斯突出较大、变化异常的作业地段，应设专人经常检查；

4) 长期停工后重新复工的作业面、隧道塌方后开始处理前必须进行

检查。

5 瓦斯检查员必须执行瓦斯巡回检查制度，建立检查台账，并执行日报制度；瓦斯日报必须报送队长和技术主管审阅，并通报通风班长。瓦斯浓度达到或超过规定时，瓦斯检查员有权责令现场人员停止工作，并撤到安全地点。

6 安全主管部门应定期对瓦斯工区的瓦斯检测工作进行检查。

7 检测瓦斯用的仪器、设备必须定期进行调试、校验，发现问题应及时处理。凡经大修的仪器，必须经计量检定合格后方可使用。

**12.5.12 瓦斯隧道照明与电气信号设备应符合下列规定：**

1 低瓦斯隧道不应大于 220 V，高瓦斯隧道和瓦斯突出隧道不应大于 110 V；

2 输电线路不得使用裸线和绝缘不良的导线；

3 高瓦斯隧道和煤与瓦斯突出隧道，照明电器应使用防爆型，开关应设在进风道或洞口；

4 矿灯充电房应离洞口 50 m 以外；

5 瓦斯隧道内的电气信号，除信号集中闭塞外，应能同时发声和发光；

6 竖井、斜井主要井口绞车的信号装置应直接接在供电线路上，不应分接其他负荷；

7 隧道内的电话线路严禁利用大地作回路。

**12.5.13 隧道内非瓦斯工区和低瓦斯工区的电气设备与作业机械可使用非防爆型，其行走机械严禁驶入高瓦斯工区和瓦斯突出工区。高瓦斯工区和瓦斯突出工区的电气设备与作业机械必须使用防爆型。**

**12.5.14 瓦斯隧道防火应符合下列规定：**

1 洞口 20 m 范围内严禁火源。

2 洞内严禁产生高温和发生火花的作业，洞内不得进行电焊、气焊、喷灯焊等作业，确需用焊时必须要有相应的安全措施。

3 洞内严禁使用可燃性材料搭设临时操作间和休息室，暖风道、压入式通风的风洞必须用不燃性材料砌筑，并应至少装设 2 道防火门。

4 在有自燃倾向的煤层中施工时，必须事先制订专项的安全措施，预防煤层自燃。

5 瓦斯工区必须在洞外设置消防水池和消防用砂，水池中应经常保持不少于 200 m<sup>3</sup> 储水量，并保持一定的水压。

6 瓦斯工区内必须设置消防管路系统，并每隔 100 m 设置一个阀门，作业区内设置灭火器及消防设施，并保持良好状态。

7 洞内发生火灾时，应根据火灾的性质、灾区通风和瓦斯状况，立即采用一切可能的方法直接灭火。

8 当洞内火灾不能直接扑灭时，必须封闭火区，直到经过取样分析，确认火灾已经熄灭后方可启封。启封火区应逐段恢复通风。当测出风流中含一氧化碳或其他复燃征兆时，必须立即停止向火区送风，并重新封闭火区。

9 启封火区和火区初期恢复通风的工作必须由专业的救护队负责进行，火区内风流所经过的巷道内的人员必须全部撤出。

10 启封火区完毕后 3 d 内，每班由救护队检查通风工作，并测定水温、气温和空气成分，确认火灾完全熄灭，通风等情况良好，方可恢复施工。

**12.5.15** 瓦斯隧道救护工作应符合下列规定:

- 1 瓦斯隧道应备有急救和抢救设备,并指定专人保管,经常保持其良好状态,急救和抢救设备不得挪用;
- 2 高瓦斯和瓦斯突出工区应配备救护队,在事故发生时非救护队成员不得进洞抢救;
- 3 救护队必须在统一指挥下开展抢救工作,严禁个人单独行动;
- 4 事故处理救护基地,应设在安全区附近新鲜风流中的安全地带。

**12.5.16** 瓦斯工区进洞人员应遵守下列安全规定:

- 1 进入瓦斯隧道的人员必须在洞口登记,并接受安全检查;
- 2 严禁穿着易产生静电的服装进入瓦斯工区;
- 3 进入瓦斯突出工区的作业人员必须携带个人自救器。

**12.9.6** 在隧道施工时,必须根据高原的实际情况,采取合理的通风及供氧方式,选择合适的通风及供氧设备,保证隧道施工人员的健康与安全。

## 5.12 斜井与竖井

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

**13.1.4** 斜井、竖井与正洞连接处的施工必须编制专项施工方案,有针对性地制定安全技术措施,按程序报批后方可进行。

**13.2.1** 斜井施工应根据斜井出水量进行抽排水设计,配置满足抽排水需要的各种设施和设备。长大斜井应制定专项抽排水设计方案及应急预案,方案应经有关单位评审。

**13.2.2** 长大斜井应配备双电源和双管路,并保证在系统电源断电后立即切换到备用电源上。

**13.2.7** 斜井无轨运输车辆必须限速行驶,进洞重车不得大于8 km/h,轻车不得大于15 km/h;出洞爬坡不得大于20 km/h。

**13.2.8** 斜井无轨运输,洞内、外应设各种安全设施和警示标志,并应符合下列规定:

1 洞外距离洞口一定位置应设限高标志。洞内各种作业平台必须满足最小行车限界要求,并设置明显的警示标志;

2 在洞内的集水坑、变压器、紧急避险处应设置防撞隔离栏和闪光红灯警示标志;

3 洞内通道一侧每隔一定距离应设置一处防撞安全岛,安全岛内应设有废轮胎防撞墙,作为车辆制动失灵时的安全应对措施。

**13.2.10** 斜井采用有轨运输时,井口必须设置挡车器,并设专人管理;斜井长度超过100 m时,应在井口下20 m和接近井底60 m处设置第二道挡车器;长大斜井应每隔100 m和接近井底时在轨道上设置防溜车装置。

**13.2.11** 斜井有轨运输时井身每隔 30 ~ 50 m 应设置躲避洞, 井底停车场应设避车洞, 井底附近的固定设备应设置在专用洞室内。

**13.2.12** 斜井口、井下及卷扬机之间应有联络信号。提升、下降与停留应有明确的色灯和音响等信号规定。

**13.2.13** 斜井中牵引运输速度不得大于 5 m/s, 接近洞口与井底时不得大于 2 m/s, 升降加速度不得大于 0.5 m/s。

**13.2.14** 斜井提升设备必须装设下列保险装置:

1 防止过卷装置。当提升容器超过正常卸载位置 0.5 m 时, 必须能自动断电, 并能使保险闸发生作用;

2 防止超速装置。当提升速度超过最大速度 15% 时, 必须能自动断电, 并能使保险闸发生作用;

3 当提升速度超过 3 m/s 时, 必须装设限速器, 保证提升容器到达终端停止位置前的速度不大于 2 m/s;

4 提升卷扬机必须装设深度指示器、开始减速时能自动示警的警铃及司机不需离座即能操纵的常用闸和保险闸。

**13.2.15** 斜井施工使用的钢丝绳应符合下列规定:

1 提升用的钢丝绳必须每天检查 1 次, 每隔 6 个月检验 1 次;

2 钢丝绳的安全系数和检验要求可参照《起重机安全规程》的规定;

3 钢丝绳的钢丝有变黑、锈皮、点蚀麻坑等损伤时, 不得用作升降人员。钢丝绳锈蚀严重, 点蚀麻坑形成沟纹, 外层钢丝松动时, 必须更换。

**13.2.16** 斜井施工中严禁人员乘坐斗车、矿车。当斜井的垂直深度超过 50 m 时, 应配备运送人员的车辆, 其使用应遵守下列规定:

1 运送人员的车辆必须有顶盖, 并装有可靠的防坠器。当断绳时能自动发生作用, 同时也能用手操纵;

2 运送人员的列车必须设车长跟随, 车长坐在行车前方的最前排座位上, 手动防溜车装置必须装在车长座位处;

3 每班运送人员前, 必须检查车辆的连接装置、保险链及防坠器。运送人员前, 应先放一次空车, 检查斜井轨道和卷扬机的安全状况;

4 运送人员的车辆不得超过定员, 乘车人员及携带的工具不得超出车厢;

5 运送人员的车辆中必须装有向卷扬机司机发送紧急信号的装置。

**13.3.4** 竖井采用吊桶升降人员和物料时应遵守下列规定:

1 吊桶必须沿钢丝绳轨道升降, 保证吊桶不碰撞岩壁;

2 运送人员及物料的速度不得超过有关规定;

3 提升钢丝绳应与吊桶连接牢固, 不得自动脱钩;

4 吊桶上方必须设置保护伞;

5 不得在吊桶边缘上坐立, 乘坐人员身体的任何部位不得超出桶沿;

6 吊桶不准超载, 装有物料的吊桶不得乘人。

**13.3.5** 竖井采用罐笼升降人员和物料时,应遵守下列规定:

- 1 罐顶应设置可打开的铁盖或铁门。罐底必须满铺钢板,并不得有孔;
- 2 罐笼一次容纳人数和最大载重量应明确规定,并在井口公布;
- 3 罐笼升降速度不得大于 3 m/s,加速度不得大于 0.25 m/s<sup>2</sup>;
- 4 罐笼、钢丝绳、卷扬机各部及其连接处,必须设专人检查,发现钢丝绳有损,罐道和罐耳间磨损度超过规定等,必须立即更换;
- 5 升降人员或物料的单绳提升罐笼必须设置可靠的防坠器;
- 6 罐笼升降作业时,其下方不得停留人员。

### 5.13 全断面岩石掘进机(TBM)施工

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

**14.1.2** 施工单位应建立健全安全生产保障体系和规章制度,对施工人员进行安全教育和培训。TBM 作业人员必须经过专业培训考核合格并取得相应操作证后持证上岗。

**14.3.3** TBM 掘进前应进行超前地质预测、预报。掘进时必须根据隧道的地质条件,选择合理的掘进参数或掘进模式。

**14.4.4** 护盾式 TBM 拼装管片时,拼装范围内不得有人和障碍物。管片(仰拱块)拼装完成后,必须及时对管片(仰拱块)背后进行充填豆砾石,并注入砂浆对豆砾石进行固结,达到管片后孔隙填充密实。

### 5.14 盾构施工

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

**15.1.2** 盾构施工前,应对地层、地下管线、地下及地面建(构)筑物及障碍物进行详细调查。

**15.1.3** 施工单位应建立健全安全生产保障体系和规章制度,对施工人员进行安全教育和培训。盾构作业人员必须经过专业培训考核合格并取得相应操作证后持证上岗。

**15.4.10** 盾构刀具检查和更换地点应选择在地质条件好、地层较稳定的地段进行。在不稳定的地层更换刀具时,必须采取地层加固或气压等措施,开挖面稳定后方可进仓作业。带压进仓换刀作业必须符合气压作业相关标准的规定。

**15.9.5** 盾构下穿或近距离通过既有建(构)筑物、地下管线前,应符合下列规定:

- 1 应对该地段进行详细调查并评估施工对既有建(构)筑物、地下管

线安全的影响；

2 应根据实际情况对受盾构掘进影响的既有建（构）筑物、地下管线的地基或基础进行加固处理；

3 应控制掘进参数，减少施工对既有建（构）筑物、地下管线的影响；

4 应加强既有建（构）筑物的沉降、倾斜观测。当发现有沉降、倾斜趋势时，应及时加固处理。

## 5.15 逃生及救援

《铁路隧道工程施工安全技术规程》TB 10304—2009

**16.1.3** 参建各方必须建立应急组织机构及预警、指挥系统，指定专门的管理部门和人员负责应急救援预案管理工作。

**16.1.5** 隧道施工中必须配备必要的救援物资和设备器材，并设专人管理，对配备的应急救援机械设备、监测仪器、堵漏和清洗消毒材料、交通工具、个体防护设备、医疗设备和药品、生活保障物资等，应进行定期检查、维护和更新，确保应急救援物资和设备能随时投入使用。

**16.1.6** 隧道施工必须事先规划逃生路线，并在隧道适当位置设置避难、急救场所，避难处应准备足够数量的逃生设备、救护器械和生活保障品等。

**16.1.7** 隧道内交通道路及开挖作业等重要场所必须设置安全应急照明和应急逃生标志，应急照明应有备用电源并保证光照度符合要求。

**16.1.10** 根据现场实际情况，必须定期组织应急预案的桌面演练或模拟演练。演练前应结合施工环境改变和以往演练的情况制定计划，演练后应及时评审，并不断改进和完善应急救援体系。



## 6 通信信息

### 6.1 一般规定

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

**1.0.3** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工应建立健全质量、环境、职业健康安全管理体系，对施工安全管理、施工安全技术、施工安全作业进行全过程、全方位管理与控制。

**1.0.4** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工应严格按设计文件进行，全面贯彻设计意图，达到设计要求的安全使用功能，保障铁路运营安全。

**1.0.5** 建设、勘察设计、监理、施工等建设各方应坚持“管生产必须管安全”的原则，建立健全安全生产管理体系，设置安全生产管理机构，配备安全管理人员，制定安全生产规章制度，落实安全生产责任制。

**1.0.6** 建设各方人员必须熟悉和遵守有关安全生产的法律法规和本规程的规定，经培训合格方准上岗。特种作业人员必须经专业培训并考核合格后持证上岗。

**1.0.7** 建设各方必须采用合格的机械设备、仪器仪表、材料和安全防护用品等。

**1.0.8** 施工组织设计应包含安全保障措施。危险性较大的工程项目应编制专项施工方案，并按有关规定经审批后实施。

**1.0.9** 建设各方应根据工程特点和施工环境进行危险源辨识，对重大危险源编制应急预案，成立应急组织，配备应急物资，并按规定组织培训和演练。

**1.0.11** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工必须遵守国家有关劳动保护的法规，积极改善施工条件，降低作业人员劳动强度，并按规定配备劳动保护和安全防护等用品。

**1.0.14** 建设各方应按规定进行安全生产检查，对事故隐患必须及时采取整改措施。

**1.0.15** 施工中采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，必须制定相应的安全技术措施，并对有关施工人员进行安全生产教育培训。

**1.0.16** 联调联试应纳入施工组织设计，保证必要的人员、机具及测试仪器的配备，并必须严格做到试车不施工，施工不试车。

**1.0.17** 营业线施工及有可能影响营业线运行安全的施工，必须严格执行现

行国家及铁路有关安全生产及施工安全的规定。

**2.0.8** 进入施工现场的所有人员,必须按规定佩戴相应的劳动防护用品。

**3.1.2** 通信工程中的系统割接、无线铁塔安装等工序,以及既有通信工程改造中的影响行车和既有设备安全、新建设施开通等施工项目为重大危险源,应制定专项施工方案,并按规定进行审批或备案。在涉及重大危险源施工时,施工单位专职安全管理人员应进行现场指导,监理单位应进行旁站监理,设备管理单位应进行现场监护。

**3.1.6** 在雷雨、冰雪、能见度低以及六级以上大风等环境恶劣条件下严禁高处作业。

**3.1.10** 桥梁上作业应符合下列安全要求:

- 1 在营业线桥梁上施工时应由专人负责统一指挥,并配备良好的通信设备。
- 2 在桥梁墩台上施工必须有防护设施,桥梁上应设有专人防护。
- 3 当在桥墩台侧面钻孔时如作业空间不够,应搭设作业台,作业台应安全可靠,并应有护栏。
- 4 当有列车通过时应停止工作,施工人员避让到安全地点。
- 5 作业人员工作必须配戴安全帽,上下传递料具应用绳索吊工具袋进行。
- 6 桥上下运送物料和工具时,应采用吊装运输,严禁抛掷所示。
- 7 在桥栏外和桥墩上施工时,应符合高处作业安全的相关规定。

**3.1.11** 隧道内作业应符合下列安全要求:

- 1 在隧道内施工时应设防护、由专人负责统一指挥,并配备良好的通信设备。
- 2 应备有安全可靠且满足照度要求的照明设备。
- 3 作业台上放置的材料和工具,应有防止脱落的安全措施。
- 4 隧道内材料堆放不应侵入限界,堆放处应设反光标志。
- 5 有列车通过时应停止作业。
- 6 隧道内直放站、中继器、电源等设备安装位置和方式应符合设计要求,并应牢固可靠、接地良好。
- 7 施工完毕后,应指派专人进行检查,确保所有作业项目可靠固定,全部施工人员和剩余物料撤离现场。

**3.1.12** 桥隧打孔、灌注及埋入件安装作业应符合下列安全要求:

- 1 桥、隧道接缝处严禁打孔。

## 6.2 有线通信

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

**3.2.7** 架空线路撤除施工应符合下列安全要求:

1 架空线路撤除前,应设置安全警戒线,防止非作业人员进入施工影响区域。

2 撤除架空线路前,应根据线路情况设置临时拉线,保证撤除过程中线路不会倒塌。

3 撤线作业应统一指挥,遇有险情应停止作业,采取措施后方可继续作业。

4 撤线作业时,应双侧交替进行,严禁连续剪断同一侧的线路。

5 穿越、跨越电力线路的通信线路拆除时,应符合本规程第3.2.6条第2款规定。

6 撤除跨越供电线路、铁路、公路、居民区和较大通航河道的线路时,应先撤除跨越部分。

**3.2.11 穿越铁路、公路光缆施工应符合下列安全要求:**

1 光缆过轨道或过公路应采用顶钢管安装。穿越轨道的防护管长度,必须大于轨枕头以外0.3 m;穿越公路的防护管长度,应大于公路面两侧以外0.2 m。

2 顶管施工前,应调查施工地段地下管线状况,严禁在煤气管、供水管、通信线等限界内实施顶管作业。

3 顶管施工时的脚手架应搭建牢固,严禁侵入铁路建筑限界。

4 顶管施工完毕,应及时将钢管封堵。

**3.2.14 在高压危险影响区段进行通信线路施工时应符合下列安全要求:**

1 作业设专人防护,并按带电作业规定进行作业。

2 切割光缆金属外皮或打开接头套管前,应将光缆两端金属外皮连通,并临时接地。

3 用仪表测试电缆芯线有危险电压时,应申请停电作业;无危险电压时,亦应对芯线接地后方准作业。

4 与电缆芯线的各种外线引入端子相连的设备上作业,应使用带绝缘柄的工具。

**3.2.15 无人站、人孔(井)、手孔(井)等密闭空间内施工应符合下列安全要求:**

1 空间内不得存放易燃、易爆、有毒物品。

2 进入前应先通风,并确认无有害气体后,方可进入施工。已探明有有害气体时,应佩戴安全防护用品。

3 进入时,站、孔外面应设安全标志或专人防护。进出应攀梯上下,不应踩蹬螺栓、机架、光缆上下。

4 空间内严禁明火作业。

5 当用发电机照明时,发电机应设在站、孔(井)外,灯具应有防护罩。

6 夜间施工时,人孔(井)口应设警示灯。

**3.3.6 通信电源设备施工应符合下列安全要求:**

1 施工前必须保证电源与负载之间的所有开关处于断开状态,在开关处设有“停电作业,严禁合闸”等警示牌并做好防护隔离,同时在场地进出处做好警示标志。

3 加电后作业严禁将手、脚、头部以及其他可导电物体伸入设备内部。需要人手进入设备内部操作的,人体应有绝缘防护措施。接触或接近带电部分的金属工具除接触面外,裸露的金属应全部缠绕胶带绝缘。

**3.3.7 蓄电池安装应符合下列安全要求:**

2 蓄电池应避免阳光直射,不应接近热源和火源,与变压器、电源开关或熔断器等设施的距离应大于0.5 m。

5 蓄电池安装时必须使用绝缘工具。

6 蓄电池与负载或充电器连接时,电路开关应断开,同时注意核对极性,严禁反极性或短路。

7 作业人员应做好人身防腐蚀措施,发现蓄电池外壳破裂,硫酸外溢时,严禁碰触。

8 清洁蓄电池时不得使用有机溶剂。

**3.3.9 安装室内接地线应符合下列安全要求:**

1 接地线严禁使用裸导线布放,其截面积应符合设计要求;

5 电源地线和保护地线与交流中性线应分开敷设,不得相碰,更不得合用。

## 6.3 无线通信

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

**3.2.20 铁塔安装作业时应符合下列安全要求:**

1 铁塔安装作业应有统一管理和指挥,塔上、下人员应保证通信畅通。

3 作业人员上下塔移动过程中应系好安全带,不得有人同时上下铁塔。

4 所有施工工具、材料应放在工具包内,较大、较重物品应吊装运至塔上,各种工具使用时应采取防止坠落措施。

5 严禁上下同时垂直作业,若特殊情况需垂直作业,应经事先申请批准,并在上下两层间设置专用的防护棚或其他隔离设施。

6 铁塔、防雷地线必须及时可靠接地,接地方式和位置应符合设计要求。

**3.2.21 漏泄同轴电缆的安装应符合下列安全要求:**

1 打孔时施工人员应配备防尘眼罩、防护帽等防护用具。使用的扶梯应有专人防护。

2 各类支架和漏泄同轴电缆均应固定牢固，不得松动、脱落。漏泄同轴电缆应按设计要求安装防火夹子。

3 在电气化牵引区段施工时，若安全距离不能达到要求时，应在接触网停电情况下进行作业，两端应设防护人员。

5 人工敷设漏泄同轴电缆时，敷设人员间隔不应大于5 m~7 m。

6 漏泄同轴电缆敷设过程中，严禁急剧弯曲。漏泄同轴电缆最小转弯半径应符合产品使用要求。

7 漏泄同轴电缆的金属外皮必须及时可靠接地，接地方式和位置应符合设计要求。

**3.2.22** 无线通信系统的天馈线施工应符合下列安全要求：

1 馈线的金属外皮必须及时可靠接地，接地方式和位置应符合设计要求。

2 天馈线安装过程中应采取必要的防护措施，防止损伤。

3 天馈线施工应符合高处作业安全的相关要求。

**3.4.5** 机车通信设备安装应符合下列安全要求：

2 需登机车顶部作业时，应符合高处作业安全要求，在电气化区段需登顶作业时，接触网必须断电。

## 7 信 号

### 7.1 一 般 规 定

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

- 1.0.3** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工应建立健全质量、环境、职业健康安全管理体系，对施工安全管理、施工安全技术、施工安全作业进行全过程、全方位管理与控制。
- 1.0.4** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工应严格按设计文件进行，全面贯彻设计意图，达到设计要求的安全使用功能，保障铁路运营安全。
- 1.0.5** 建设、勘察设计、监理、施工等建设各方应坚持“管生产必须管安全”的原则，建立健全安全生产管理体系，设置安全生产管理机构，配备安全管理人员，制定安全生产规章制度，落实安全生产责任制。
- 1.0.6** 建设各方人员必须熟悉和遵守有关安全生产的法律法规和本规程的规定，经培训合格方准上岗。特种作业人员必须经专业培训并考核合格后持证上岗。
- 1.0.7** 建设各方必须采用合格的机械设备、仪器仪表、材料和安全防护用品等。
- 1.0.8** 施工组织设计应包含安全保障措施。危险性较大的工程项目应编制专项施工方案，并按有关规定经审批后实施。
- 1.0.9** 建设各方应根据工程特点和施工环境进行危险源辨识，对重大危险源编制应急预案，成立应急组织，配备应急物资，并按规定组织培训和演练。
- 1.0.11** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工必须遵守国家有关劳动保护的法规，积极改善施工条件，降低作业人员劳动强度，并按规定配备劳动保护和安全防护等用品。
- 1.0.14** 建设各方应按规定进行安全生产检查，对事故隐患必须及时采取整改措施。
- 1.0.15** 施工中采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，必须制定相应的安全技术措施，并对有关施工人员进行安全生产教育培训。
- 1.0.16** 联调联试应纳入施工组织设计，保证必要的人员、机具及测试仪器的配备，并必须严格做到试车不施工，施工不试车。
- 1.0.17** 营业线施工及有可能影响营业线运行安全的施工，必须严格执行现

行国家及铁路有关安全生产及施工安全的规定。

**2.0.8** 进入施工现场的所有人员，必须按规定佩戴相应的劳动防护用品。

**4.1.4** 信号设备安装不得侵入铁路建筑限界。

**4.1.8** 在无砟轨道的轨道板、道床板、防护墙、隧道壁等混凝土构件上钻孔作业时，应经相关单位同意后进行，钻孔前应进行钢筋探测，钻孔的深度不得大于规定值。

**4.1.16** 营业线信号工程施工进行设备搬运时，如影响行车必须要点进行。

**4.1.17** 营业线上组立电杆和信号机柱时，应在天窗点内施工并设好安全防护，组立后不得侵入铁路建筑限界。

## 7.2 其 他

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

**4.1.2** 电缆开挖、敷设、地下接续等隐蔽工程施工，站场改造过程中影响行车和既有设备安全的联锁修改、过渡开通等施工项目为重大危险源，应制定专项施工方案，并按规定进行审批或备案。在涉及重大危险源施工时，施工单位专职安全管理人员应进行现场指导，监理单位应进行旁站监理，设备管理单位应进行现场监护。

**4.1.3** 信号施工时不得将材料、工具物品放置在道岔、钢轨以及其他任何妨碍行车安全的地点，防止材料、工具将轨道电路短路。

**4.1.12** 信号专业与其他专业进行交叉施工时，应由监理工程师进行统一协调，保证施工安全。

**4.2.1** 光电电缆沟开挖作业前，施工单位应与相关单位对光电电缆路径、交叉施工的项目等进行定测，对前期预设的沟、槽、管、线进行核查。开挖作业应有可靠的防护和抢修措施。

**4.2.5** 营业线进行光电电缆过轨施工时，应利用天窗点施工，严禁大面积开挖，每一处过道应有一名监护人员进行监护。

**4.2.6** 人工敷设贯通地线时，严禁压、折、摔、磨、扭曲贯通地线，不得在地上拖拉贯通地线。贯通地线应平顺连接。

**4.3.1** 在土质松软、不稳定且有坍塌危险的地点挖坑时，应采取加固防护措施，高柱信号机机坑坑底应采取防沉降措施。人工挖高柱信号机机柱坑时，机柱马道应顺着线路方向。

**4.3.6** 撤除高柱信号机机柱时，用绳索牵引及叉杆加固后再进行作业。机柱倾倒方向应避免机柱倒于线路、接触网、电力线和其他建筑物、设备；使用机械拔杆时，必须做好防护措施。机械设备的作业半径不得侵入铁路建筑限界。

**4.3.7** 在信号机机柱上作业应符合下列安全要求：

- 1 雾天、雷雨或六级以上大风天气时严禁在信号机柱上作业。
- 2 工具、材料等物品应放在工作袋内，不得放在信号机上。
- 3 必须系好安全带并检查扣环是否扣牢，必须佩戴安全帽。
- 4 严禁在同一机柱上、下同时作业或两人站在一个靠梯上作业。
- 5 作业人员不得站在最高两级梯档上作业，身体重心不得倾斜到梯脚范围以外。

6 作业人员在梯子上作业时，梯子内侧不得有人逗留。

7 作业人员严禁上、下抛递配件或者工具。

**4.3.8** 在电力牵引区段，竖立、撤除信号机柱以及吊装信号机构时，施工机具、设备外缘及施工作业人员距接触网带电部分不得小于2 m。小于2 m时，应按规定办理停电手续或利用停电天窗时间施工。

**4.3.10** 在营业线进行信号机施工除应符合上述规定外，尚应符合下列安全要求：

2 列车通过时严禁在该线路两侧高柱信号机上作业。

5 竖立或拆除高柱信号机时，应利用天窗点施工并做好防护。

**4.4.1** 转辙装置安装作业应符合下列安全要求：

1 在进行安装作业时，严禁进行该道岔的任何转换作业。

2 施工时严禁用手指探销孔。

3 需转动道岔时，应确认尖轨与基本轨之间无作业人员和工具、材料。

4 安装完毕后，应确认各紧固件、开口销及防松卡安装正确、齐全、牢固。

5 在道岔钻孔作业时，应在尖轨与基本轨间放置带有木柄或铁环的木垫；作业完毕后，应立即将木垫撤除。

6 营业线转辙机施工，应针对手摇把及电机钥匙制定专项管理制度，严禁施工人员私自带手摇把进入工地。

7 道岔手动转换时应指定专人统一指挥，指挥信号准确清晰，作业人员要听从指挥，避免转辙机等零部件损坏。

8 各紧固件应连接齐全牢固，弹簧垫应紧牢。各牵引点手动转换无异常后，再进行电动试验。

**4.4.2** 在道岔区段作业时，施工人员不得站在道岔尖轨与基本轨间。不得在道岔可动部分的地方坐、卧、停留。

**4.4.3** 营业线新安装的道岔以及应拆除尚未拆除的道岔必须纳入车站联锁，并按照有关规定做好监控防护，必要时切断启动电源或者挂牌明示。

**4.4.4** 道岔融雪装置安装时，各元器件、线缆安装应符合技术标准的有关规定，固定必须牢固，不得侵入铁路建筑限界，不得影响转辙装置的正常工作。

**4.4.5** 在营业线上进行道岔转辙装置施工应符合下列安全要求：

3 对失去联锁的道岔，室外应断开转辙机安全接点，室内应单锁并断开



启动电路。严禁封连端子、人为给出道岔表示或人为开放信号。

4 列车通过前必须将工具、材料提前撤离到线路以外不妨碍行车的地点。

5 在有轨道电路的道岔上作业时，工具、材料等不得将轨道电路短路。

6 施工完毕必须试验良好，并经设备管理人员确认后方可办理销点手续。

4.5.2 在爆炸焊接作业时，点火燃烧过程中，作业人员必须在燃烧点 1.5 m 以外。

4.5.4 严禁在轨道上拉临时线沟通轨道电路。

4.5.6 安装补偿电容应符合下列安全要求：

1 安装补偿电容时，作业人员应面向列车接近方向进行作业，并设专人防护。

2 补偿电容的安装必须一次性完成，且固定牢固。

3 营业线补偿电容在正式开通投入使用前不得连接轨道电路。

4.5.9 在营业线电力牵引区段接触网不停电更换轨道电路设备时，除应符合上述要求外，尚应符合下列安全要求：

1 按规定办理登记要点手续。

2 更换轨道变压器、电阻器及配线时，严禁切断扼流变压器的轨道侧回路。

3 更换双轨条轨道电路的扼流变压器连接线时，必须先将两条钢轨与相邻轨道的扼流变压器中点连接好后，方可施工。施工完毕必须将临时连线拆除。

4 更换双轨条轨道电路扼流变压器的中点连接线（板）时，必须先将两个扼流变压器的中点端子连接线或通过牵引电流的单轨条连接线连接后，方可施工。施工完毕必须将临时连线拆除。

5 更换钢轨绝缘时，在双轨条轨道电路中严禁断开接向扼流变压器连接线中任何一侧或两个扼流变压器中点的连接线；在单轨条轨道电路中，严禁断开相邻两轨道牵引连接线及平行轨道牵引轨条之间的连接线。

6 更换轨端接续线时，不得将双线同时断开。

7 拆除废弃轨端绝缘时，应保持封连绝缘的接续线连通，方可更换钢轨接头夹板。

4.6.7 管路架空安装时，脚手架应安装牢固，平台上有人作业时，其下方不得有人。

4.6.8 管路安装完毕后，应按规定进行强度、严密性试验。检查液压管路上的接头和阀门启、闭时，作业人员应与管路、设备间保持一定的距离和角度。气吹时管口处不得站人，同时应有防止砂石伤人的保护措施。

4.6.9 电空转辙机安装调整时，严禁进行动力操纵试验，以防挤伤施工人员。试验时，施工人员不得站在活动轨与基本轨间。

- 4.6.10** 营业线路上进行管路过轨挖掘时，应要点停用股道后方可施工，严禁擅自开挖。管路挖通后应立即敷管回填，并分层夯实。管沟砌筑完毕后，应用水泥盖板盖严。
- 4.7.2** 机车底部、机车顶部安装车载信号设备时，必须在机车静止、熄火状态下进行，并做好机车防溜和人身防护措施，应在驾驶室放置“正在施工作业”明示牌。
- 4.7.4** 安装在机车上用于防护线缆的防护管，机车外部应使用铁管，机车内部应用阻燃塑料管。
- 4.7.5** 在机车内、外部进行焊接作业时，应有防火防爆措施。
- 4.7.6** 设备配线应采用阻燃线或阻燃电缆，配线不得有中间接头。
- 4.7.7** 车载信号设备电源不得接入其他用电设备。
- 4.8.4** 临时用平台，必须牢固水平，平台设立位置不得侵入铁路建筑限界。
- 4.8.5** 箱式机房的电缆入口在电缆引入完成后，必须按照规定进行电缆引入口的封堵。
- 4.9.2** 电源屏引入电源时，电源屏的开关必须断开，并应设置“禁止合闸”明示牌。
- 4.9.3** 室内施工临时用电的电源插座必须加装漏电保护器，施工人员撤离时应及时断电。
- 4.9.5** 室内配线作业必须在机柜（架、盘）连接牢固后进行，作业人员严禁在机柜（架）上部设置的走线架上停留休息。
- 4.9.6** 室内各种配线应使用阻燃线且不得有中间接头和绝缘破损现象。
- 4.9.8** 梯凳承重能力应符合作业要求，并应摆放平稳，防止跌伤。室内电缆引入口、沟、槽应设盖板防护，防止人员跌伤。
- 4.9.10** 在室内施工时必须制定防火措施，并配备灭火装置。
- 4.10.2** 室外设备接地应符合下列安全要求：
- 1 信号室外设备的接地应就近与贯通地线的接地连接端子连接，其引接线截面积应符合设计要求。
  - 2 室外设备进行接地连接前，应检查和测试贯通地线或综合接地连接端子的接地电阻不应大于  $1\ \Omega$ 。
  - 3 信号防雷设备安装前必须先做好接地连接。
  - 4 信号设备在进行通电前，必须做好接地连接。
  - 5 信号设备安全地线、屏蔽地线和防雷地线等的设置应符合设计要求。接地导线上严禁设置开关、熔断器或断路器。
  - 6 信号设备防雷及接地装置的设置应符合设计要求。接地线与接地体之间应可靠连接，严禁虚焊虚接。
  - 7 电力牵引区段有综合接地系统时，信号机构与梯子、继电器箱、道岔握柄、带柄道岔表示器以及距离接触网带电部分  $5\ \text{m}$  范围以内信号设备的金属结构物应接入贯通地线接地端子，无综合接地系统时应可靠接地。

**4.10.3** 电源室（电源引入处）防雷箱处、防雷分线室（或分线盘）处的接地汇集线应单独设置，并分别就近与环形接地装置单点冗余连接。

**4.11.3** 系统调试带电作业电压大于 36 V 时，作业人员必须穿绝缘鞋，戴绝缘手套。

**4.11.9** 信号机调试应符合下列安全要求：

1 信号机在安装完成，检查各个灯位的安装、排列顺序、配线是否正确后，再从室内分线盘处对各灯位逐一进行送电试验。

2 列车色灯信号机必须进行主副灯丝的转换试验，并与室内进行核对。

3 信号机、表示器灯光必须显示正确，必须达到正常的显示距离要求。

4 营业线进行信号机送电试验不得影响行车，信号机试验期间灯光必须遮挡，不得与既有信号混淆。

5 信号机应进行灯光转移试验。

**4.11.13** 驼峰设备调试应符合下列安全要求：

1 驼峰设备送电试验前，必须进行设备的绝缘测试、接地连接检查等。

2 在进行管道的压力试验前，必须清理现场，试验区不得有作业人员进行施工作业。应逐级加压进行强度、严密性试验，并做好防护措施。

3 在进行驼峰速动道岔试验时，应制定防护措施；道岔操作时，现场应安排专人进行安全防护。

4 减速器制动缓解试验时，试验作业方法必须规范，以免伤人。

**4.11.18** 车载信号调试应符合下列安全要求：

1 车载信号设备安装前，必须进行单体设备的试验。

2 设备通电前，必须进行线缆的绝缘测试。

3 车载信号设备使用电源必须进行容量核实确认。

4 车载信号设备安装连接完成后，必须进行各项性能指标测试，并符合相关技术标准规定。

5 车载信号试验的试验记录如果涉及线路、车站坐标等数据时，试验记录必须有专人进行处理保存，不得外泄。

**4.11.19** 营业线施工调试除符合上述相关要求外，尚应符合下列安全要求：

1 严禁将尚未纳入联锁的设备与既有设备连接。严禁利用既有使用中的设备作为条件进行试验。

2 严禁在试验过程采用“夹子线”、“封连线”、“二极管”或其他手段封连使用中的各种信号设备的电气接点。

3 试验过程中，严禁将使用中的设备拆除进行新安装设备的试验。

4 新设设备的试验不得影响既有设备的使用。

5 未登记要点严禁进行新旧设备的倒替施工以及调试。

6 计算机联锁软件修改后除应进行全站仿真试验外，还应按相关技术标准要求进行联锁试验。

7 开通施工前，任何人不得超范围进行开通施工准备，不得动用使用中

的设备；开通施工结束后，任何人员不得动用使用中的设备。

**4.11.20 信号系统联调联试，应做好下列安全工作：**

**5** 建立试验现场的安全防护体系和措施，与试验无关人员不得进入试验现场。

**6** 试验车运行期间，不得随意进行改变运行方向和运行计划的试验。

**8** 需要进入现场处理故障时，必须办理申请要点手续。

**11** 设计修改过的软件、电路等，必须重新试验，验证其正确性。

**14** 联调联试必须按试验方案和设计系统方案要求全面彻底，特别是在通信故障、车站区间设备故障等特殊状况下确保系统的故障倒向安全的原则。

**4.12.3** 施工过渡中，信号设备变化涉及修改列控及LKJ数据的，应根据规定提前上报有关单位。

**4.12.4** 插入、移设或应拆除尚未拆除的道岔，必须按过渡工程设计施工，将道岔纳入联锁。

**4.12.5** 过渡施工设备安装完毕，必须对修改内容进行联锁试验，经设备管理单位确认联锁关系正确后方准开通使用。

**4.12.6** 施工中、后需拆除的设备，必须由施工单位与设备管理单位提前共同确认，并做好标识，防止错拆、漏拆。

**4.13.4** 施工人员应做好既有信号设备的查线摸底工作，查线摸底时严禁影响既有设备使用。确定拆除的既有信号设备和配线以及新增配线应标示清楚。

**4.13.5** 施工单位应设驻站联络员，施工封锁前应提前要点登记，登记后由车站值班员向铁路局调度索取命令，并在登记本上注明调度命令签认后，驻站联络员通知施工负责人施工命令已下，由施工负责人发布开始施工命令。

**4.13.8** 施工单位应及时办理验收交接，设备开通24小时后，必须交由设备管理单位接管。

## 8 电 力

### 8.1 一 般 规 定

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

**1.0.3** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工应建立健全质量、环境、职业健康安全管理体系，对施工安全管理、施工安全技术、施工安全作业进行全过程、全方位管理与控制。

**1.0.4** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工应严格按设计文件进行，全面贯彻设计意图，达到设计要求的安全使用功能，保障铁路运营安全。

**1.0.5** 建设、勘察设计、监理、施工等建设各方应坚持“管生产必须管安全”的原则，建立健全安全生产管理体系，设置安全生产管理机构，配备安全管理人员，制定安全生产规章制度，落实安全生产责任制。

**1.0.6** 建设各方人员必须熟悉和遵守有关安全生产的法律法规和本规程的规定，经培训合格方准上岗。特种作业人员必须经专业培训并考核合格后持证上岗。

**1.0.7** 建设各方必须采用合格的机械设备、仪器仪表、材料和安全防护用品等。

**1.0.9** 建设各方应根据工程特点和施工环境进行危险源辨识，对重大危险源编制应急预案，成立应急组织，配备应急物资，并按规定组织培训和演练。

**1.0.11** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工必须遵守国家有关劳动保护的法规，积极改善施工条件，降低作业人员劳动强度，并按规定配备劳动保护和安全防护等用品。

**1.0.14** 建设各方应按规定进行安全生产检查，对事故隐患必须及时采取整改措施。

**1.0.15** 施工中采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，必须制定相应的安全技术措施，并对有关施工人员进行安全生产教育培训。

**1.0.16** 联调联试应纳入施工组织设计，保证必要的人员、机具及测试仪器的配备，并必须严格做到试车不施工，施工不试车。

**1.0.17** 营业线施工及有可能影响营业线运行安全的施工，必须严格执行现行国家及铁路有关安全生产及施工安全的规定。

**5.1.2** 箱式变电所、过轨顶管施工，地形陡峭、坡度过大的重物搬运，灯

塔、灯桥的吊装，以及既有电力改造工程中将影响行车和既有设备安全的作业、跨越架搭设、新建设施开通等为重大危险源，应制定专项施工方案，并按规定进行审批或备案。在涉及重大危险源施工时，施工单位专职安全管理人员应进行现场指导，监理单位应进行旁站监理，设备管理单位应进行现场监护。

**5.1.3** 公路运输、装卸超长、超高或超大电力物资、设备时除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301 的相关规定外，尚应遵守下列安全要求：

- 1 物资、设备重心与车厢承重中心应基本一致。
- 2 易滚动的电力物资顺其滚动方向应用木楔掩牢并捆绑牢固。
- 3 用超长架装载超长物资设备时，在其尾部应设置警告标志，超长架与车厢固定，物资设备与超长架及车厢应捆绑牢固。
- 4 运输过程中应限速行车，押运人员应加强途中检查，防止捆绑松动；通过山区或弯道时，防止超长部位与山坡或行车道及树木碰刮。
- 5 钢筋混凝土电杆卸车时，车辆不得停在有坡度的路面上。每卸一根，其余电杆应掩牢；每卸完一处，剩余电杆应绑扎牢固。

**5.1.5** 高边坡上作业前应首先对边坡危石等不稳定体进行处理，并在作业面上方设置防护措施。

**5.1.6** 隧道内作业应保证照度充足、通风良好、排水畅通，并采取必要的安全措施。在长大、瓦斯隧道内施工应制定相应的施工组织方案和安全防护措施。

**5.1.7** 多人同登一个构架柱或爬梯作业不得同时上下，且同一垂直面内严禁上下同时作业。

## 8.2 变、配电所

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

**5.2.1** 挖坑作业应符合下列安全要求：

3 坑边不得放置重物 and 工具，弃土应距坑边 0.6 m 以外，堆土高度不应超过 1.5 m；深基坑内作业人员必须戴安全帽。

4 碎石、工业或建筑垃圾、沙层、高水位地层及在开挖过程中会发生坑壁坍塌危险的基坑，必须在开挖时对坑壁进行防护支撑。

6 当开挖位置有地下电缆、管道时，应采取必要的探测措施或轻挖轻刨；当接近深度时，应从设备及设施路径两侧轻挖，禁止用镐刨。

7 在基坑开挖过程中，出现裸露电缆应采取防护措施，用木板进行硬防护，保证电缆不受力，上下基坑时严禁借力或踩踏。

9 开挖主变基础坑时,同时作业的人员之间应保持不小于2 m的距离,且不得相对进行刨土作业。

10 基坑作业应在基坑作业周围设置围栏、围挡等防护和警示标志,夜间设置红色警示照明标志。

### 5.2.3 大型设备基础浇筑应符合下列要求:

1 浇筑前应清理干净坑内杂物,并对基坑进行安全检查,检查基坑的稳固程度。有塌方危险的基坑应进行修复。

2 在支撑模型板前应确认坑壁无裂缝和坍塌的危险,距坑口边沿1 m范围内不得堆放料具。

3 基础模型板的安放位置及稳定性应符合规定。

4 需架设作业平台时,所用材料的规格应能满足作业平台的最大承载能力。

5 绑扎基础钢筋时应按施工设计规定摆放钢筋,支撑应牢固,不得踩踏钢筋造成移位。

6 钢筋骨架起落时,下方不得行走站人。

7 采用人力翻斗车运送砂石料时,前后车应保持一定距离。双手应扶牢车把倒料,严禁双手脱把,防止翻车伤人。

8 用车子向基坑或料斗倒混凝土,应有挡车措施,不得用力过猛和撒把。

9 浇筑混凝土使用的溜槽及串筒节间必须连接牢固。操作部位应有护身栏杆,不得直接站在溜槽边上操作。

10 使用振捣器应穿胶鞋,湿手不得接触电开关,电源线不得有破皮漏电。

11 坑内有人捣固或进行其他作业时,坑上应有人防护,防止石渣落下伤人。

12 混凝土搅拌机在运行中,不得将工具伸入筒内清料;进料斗升起时,严禁在料斗下通过或停留。

13 混凝土搅拌机停用时,升起的料斗应插上安全插销,或挂上保险链。

14 基坑内有电缆、管道时应进行防护,严禁把电缆、管道与基础浇制成一体。

### 5.2.4 吊机组立构架时,应符合下列安全要求:

5 竖立构架时,构架基坑内不得有人。

6 构架立起后,如需下坑工作时,应装好支柱整正器,确认坑壁稳固、无塌陷危险。坑内有人时不得移动支柱。

7 向坑内放置横卧板时,坑内不得有人。

### 5.2.6 变、配电所电气设备安装应符合下列安全一般要求:

1 起重工作开始前,应检查起吊、运输工具的质量是否良好,钢丝绳接

头处是否牢固，不符合要求的严禁使用。

2 在起吊、牵引过程中，吊臂、钢丝绳的周围、下方、内角侧和起吊物的下面，严禁有人逗留或通过。

**5.2.7 变压器安装应符合下列安全要求：**

1 变压器的起吊、装卸和运输，应有专人负责指挥

3 严禁在变压器长轴一侧的两端同时顶升变压器。

5 充氮运输的变压器，安装时应采用由器身底部放油阀向器身内部充入新鲜空气的方式进行排氮操作。未经充分排氮前，施工人员不得进入器身内作业。进入器身内作业时，通风及照明设施应良好且接地可靠，并有专人监护。

7 未移开钟罩或做出可靠支撑前，严禁在钟罩下方进行任何操作。

8 对变压器进行热油循环干燥处理时，工作人员不得离开干燥操作现场，并应随时监视及控制干燥温度。干燥现场不得存放易燃物品，并应配备消防灭火器材。

**5.2.9** 在电容补偿柜安装电容时，应对电容器进行充分放电，并将引线端子短连后进行安装。

**5.2.12** 配制碱性蓄电池电解液时，应将氢氧化钾慢慢倒入水中，严禁将水倒入氢氧化钾中。

### 8.3 电 力 线 路

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

**5.3.3 杆塔组立应符合下列安全要求：**

1 组立杆塔应设专人指挥。

2 地面组装杆塔时，不得将手指插入螺孔内找正。在市区、地面狭窄或路肩、高岗、斜坡等地区组立杆塔时，应采取安全措施。

3 人工立杆时应使用滑板，叉杆、支杆应支撑在地面上。电杆坑内有人时不得移动或转动电杆。

4 组立杆塔时各受力点应绑扎牢固，侧面应用拉绳控制。在杆塔安装稳固前，不应登杆塔工作和解开绳索。

8 立无叉梁的H形杆时应加装临时叉梁，保证在起吊过程中有足够的稳定性。

**5.3.6 导线（含接户线）架设应符合下列安全要求：**

4 人力放线通过陡坡时，应防止滚石伤人；遇悬崖险坡应采取先放引绳或设扶绳等措施。

5 使用绞车或绞磨紧线时，应将地锚固定牢固并设专人看护。绞车或绞



磨上的绕绳不应少于5圈。拉尾绳人员距绞磨的距离不应小于2.5 m。

6 人工紧线或调整线路弛度时，不得将安全带直接扣在紧线器的尾绳上。

7 耐张、转角杆塔应根据紧线张力和设计要求，调整永久拉线或设临时拉线，应随时检查拉线和杆塔有无异状，挂线滑轮应安装牢固。

**5.3.7 跨越架搭设应符合下列安全要求：**

1 跨越架的型式应根据被跨越物的大小和重要性确定。重要设施的跨越架及高度超过15 m的跨越架应由施工技术部门提出搭设方案，经审批后实施。

2 搭设或拆除跨越架应设安全监护人。

3 搭设跨越重要设施的跨越架，应事先与被跨越设施的单位取得联系，必要时应请其派员监督检查。

4 跨越架的中心应在线路中心线上，宽度应超出新建线路两边线各1.5 m，且架顶两侧应设外伸羊角。

5 跨越架与铁路、公路及通信线交叉的最小安全距离应符合表5.3.7的规定。

**表 5.3.7 跨越架与被跨越物的最小安全距离 (m)**

被跨越物名称 跨越架部位	铁路	公路	通信线
与跨越架面的水平距离	至铁路中心:3.0	至路边:0.6	0.6
与封顶杆垂直距离	至轨顶:6.5	至路面:5.5	1.0

6 跨越多股道的铁路、公路时，跨越架如不能封顶，应增加架顶高度。

7 跨越架上应按有关规定悬挂醒目的警告标志。

12 跨越架拆除应自上而下逐根进行；架材应有人传递，不得抛扔；严禁上下同时拆架或将跨越架整体推到。

**5.3.8 既有架空线路撤除应符合下列安全要求：**

1 应设专人指挥。

2 撤线前应先把中间杆的绝缘子绑扎线全部解开，将导线放在横担上，中间杆上的人员全部下杆撤离。

3 撤线时应先在承力杆和终端杆处把绳索直接系在导线靠近耐张线夹处，拉紧绳索后拆除绝缘子串与横担的连接螺栓，将导线和绝缘子串徐徐放下，严禁突然剪断导线。

4 既有架空线路撤除前必须验明架空线无电压并可靠接地。

**5.4.5 既有电缆撤除前必须验明电缆确无电压并可靠接地。**

## 8.4 低 压 配 电

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

**5.5.8** 配电箱安装应符合下列安全要求：

- 2 绝缘导线剥头不得外露，接头不得松动。
- 3 箱内的工作零线应通过接线端子板连接，并应与保护零线接线端子分设。
- 4 箱体的金属外壳应做保护接零（或接地），保护零线必须通过接线端子板连接。
- 5 进、出线应加护套，分路成束并做防水弯，导线束不得与箱体进出口直接接触。
- 6 配电箱进、出线的开口处应用防水材料封堵严密。

**5.5.9** 箱变安装应符合下列安全要求：

- 1 箱变吊装时，吊绳与铅垂线的夹角不应大于  $30^\circ$  或符合制造厂的规定；吊绳应绑扎在箱变底部的吊耳上，严禁利用箱变顶部的吊耳起吊箱变。
- 3 在基础上调整箱变时，应紧固四角固定螺栓，同时保持其处于水平状态，确保各侧箱门顺利开闭。

## 8.5 电 气 照 明

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

**5.6.3** 吊车组立灯塔、灯桥应符合下列安全要求：

- 4 吊车作业时严禁人员在吊臂下停留或通过。
- 5 不得单点起吊灯桥。
- 6 起吊时，在索具受力或被吊物悬空情况下，起吊司机不得中断工作或离开工作岗位。
- 8 吊装灯桥前，灯桥所跨越的铁路股道线路应封锁。
- 9 吊装时，应注意吊臂和被吊物体移动过程中与其他带电体和构筑物的安全距离，防止被电击或者发生碰撞。

**5.6.4** 灯塔人工组立应符合下列安全要求：

- 1 向上吊起或向下放落工具、塔材等物体时，应使用尼龙绳或加挂滑轮传递，不得采用抛掷方式传递。
- 2 塔材组装时必须自下而上逐一组装，在下段没有完全组装并紧固好之

前,不得继续向上拼装。

3 在借助滑轮起吊材料时,上部人员必须站在起落物体的外侧,起落点下不得站人。

5.6.5 跨越既有接触网安装灯桥应制定专项施工方案。

5.6.6 安装照明线路时不得直接在板条天棚或隔音板上通行及堆放材料。必须通行时,应在大梁上铺设脚手板。

5.6.7 照明开关、灯座及插座等应正确接入相线及零线。

5.6.8 灯具的相线必须经开关控制,不得将相线直接引入灯具。

## 8.6 防雷与接地

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

5.7.1 防雷、接地施工应符合下列安全要求:

2 避雷针组立后,应立即可靠接地。

3 避雷针应避免恶劣天气组立。

4 电气装置需要直接接地的金属外壳及其底座,应可靠接地。

## 8.7 送电及停电作业

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

5.9.2 在发电厂、变电所出入口处或线路某一段有两条以上电力线路邻近施工时,应在施工线路的各杆塔处做出标记,并设专人监护。

5.9.6 在相电压大于220 V的电力设备上工作时应停电;当带电工作时,应设监护人,并应符合下列安全要求:

1 使用带绝缘柄的工具,穿绝缘鞋或站在绝缘垫上;

2 严禁同时接触带电体和接地体以及同时接触两个带电体;

3 尚未脱离设备带电部分时,严禁与站在地面上的人员接触和互相传递料具及其他物品。

## 9 电力牵引供电

### 9.1 一般规定

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

**1.0.3** 铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工应建立健全质量、环境、职业健康安全管理体系，对施工安全管理、施工安全技术、施工安全作业进行全过程、全方位管理与控制。

**1.0.5** 建设、勘察设计、监理、施工等建设各方应坚持“管生产必须管安全”的原则，建立健全安全生产管理体系，设置安全生产管理机构，配备安全管理人员，制定安全生产规章制度，落实安全生产责任制。

**1.0.6** 建设各方人员必须熟悉和遵守有关安全生产的法律法规和本规程的规定，经培训合格方准上岗。特种作业人员必须经专业培训并考核合格后持证上岗。

**1.0.8** 施工组织设计应包含安全保障措施。危险性较大的工程项目应编制专项施工方案，并按有关规定经审批后实施。

**1.0.17** 营业线施工及有可能影响营业线运行安全的施工，必须严格执行现行国家及铁路有关安全生产的规定。

**2.0.7** 作业班组负责人在每天开工前，应进行班前安全讲话，向作业人员强调安全注意事项。

**6.1.5** 接近营业线施工的机械设备，应设专人监护，防止侵限刮碰列车。

**6.1.6** 施工时不得侵入未封锁的邻近线路建筑限界。

**6.1.8** 新增设备在带电前应向建设单位提出带电申请，通报新带电设备地点、范围，应向新带电设备附近居民做好宣传工作，并在现场醒目位置做出标识；在未得到批准前，严禁向新增设备送电。

**6.1.9** 接触网作业车的使用除应符合《铁路基本作业施工安全技术规程》有关轨行车辆的规定外，尚应符合下列安全要求：

- 1 非作业运行时，作业平台上不得有人。
- 2 作业架升、降时不得上下人。
- 3 当邻线未封锁时，作业车不得侵入邻线建筑限界。
- 4 作业人员在作业平台上安装作业时，不得升、降、旋转作业平台。
- 6 作业平台的操作控制，必须设专人控制。

**6.1.10 车梯的使用应符合下列安全要求：**

3 在轨道电路区段上使用车梯时，车梯的车轮与钢轨间应采取可靠的绝缘措施。

5 车梯应按计划上道，禁止非计划转道。

6 当邻线有列车通过时，作业人员应停止车梯作业。

7 当车梯在曲线上或遇大风时，车梯负责人和推扶人员应采取防止车梯倾倒的措施；当车梯在大坡道上时，应采取防止滑移的措施；遇6级以上强风、浓雾等恶劣天气应停止作业。

8 车梯在地面上推动时，工作台上不得有人停留。

9 车梯上的作业人员不得将安全带系在车梯工作台框架上。

10 隧道内和夜间施工时，车梯应在行车方向侧面悬挂黄色反光标志牌。

11 车梯搬离线路存放时，应采取措施防止其侵入铁路基本建筑限界。

12 使用车梯进行作业时，作业人员登梯前应检查梯子是否结实，安放是否牢靠，是否有人扶梯。

**6.1.11 攀杆作业应符合下列规定：**

1 攀杆时，作业人员应戴好安全帽，扎好安全带，安全带挂于牢固可靠处。

2 攀登支柱前，应检查支柱状态，观察支柱上有没有其他设备，选好攀登方向和条件。

3 攀登支柱时应手把牢靠，脚踏稳准，尽量避开支柱上设备。用脚扣攀登时，脚扣应卡牢，防止滑落。

4 使用爬梯作业时，应保证爬梯上部绑扎牢固，并有专人扶持，梯脚应有防滑措施。

5 数人同登一根电杆作业时，不得在同一侧上下。

**6.1.12 在有轨道电路的区段作业时，不得使长大金属物体（长度大于或等于轨距）将线路两根钢轨短接。**

## 9.2 基础及构支架

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

**6.2.2 接触网基坑开挖应符合下列安全要求：**

1 沿线路路基开挖的基坑，作业时坑口必须有人防护。当列车通过时，路基沿线及坑内人员停止作业。

2 基坑开挖作业必须保证路基的稳定。路基附近挖坑时，应在坑口的线路侧做好挡板，防止道砟流失。

3 应经常清理排水沟，防止弃土堵塞排水沟；若需将排水沟侧移时，应保证其不小于原沟的排水量。

4 在开挖有水的基坑时，不应将水排放到路基上。

5 在站台上、平交道口等行人较多的地点，开挖后未立支柱前，应在基坑边设立明显的标志，并采取防止行人坠落到基坑的安全措施。

6 在挖坑地段应设专人巡回检查，遇有大雨、暴雨天气时，已开挖的基坑应根据具体情况或铁路运输部门的有关规定及时回填。

#### 6.2.4 接触网支柱组立应符合下列安全要求：

1 竖立支柱前应对该施工区段的电力线、通信线、桥隧等施工环境情况进行调查了解，制定安全措施。

2 支柱堆放地点应平坦坚实，支柱堆放应整齐稳固，按规定位置设置垫木。

3 利用平板车装载支柱或横卧板时，应装载均匀，放置平稳、牢靠。安装支柱或撒料时，应根据载重情况均匀卸载，防止偏载。

4 在营业线上严禁利用平板车承载各类吊车进行立杆作业。

5 严禁利用列车行车间隔时间，跨铁道线路进行吊装作业。

6 外轨超高超过机械使用范围时，应制定对应的安全措施。

7 施工列车在运行中不得进行起吊工作，吊臂应停放在规定位置，不得超过机车车辆限界。

8 进行立杆作业时，吊车司机应掌握所吊电杆的重量，防止吊机超负荷而发生倾覆事故。

9 吊机不得斜拉重物，不得吊拔被土或其他物体埋住、压住和冻住的物体。

10 在曲线上操作支腿时，不得使曲线内侧车轮轮缘的下端高出线路钢轨轨面，以防落下时脱轨。

11 营业线施工，应设随车防护。

12 立支柱时，支柱不得向线路侧倾斜。

13 竖立支柱时坑内不得有人。

#### 6.2.5 接触网支柱整正应符合下列安全要求：

1 支柱整正过程中，支柱的任何部分和整正器均不得侵入铁路建筑限界，整正后应及时回填，填土应分层夯实，每回填不大于 0.3 m，应夯实一次。

2 整正器使用时，应用力均匀，注意平衡两整正器的动作，不得猛拉猛推，以防将支柱折断。

4 支柱立起后，需下坑工作时，应装好支柱整正器，确认坑壁稳固、无塌陷危险。

5 坑内有人时不得移动支柱，不得向坑内放置横卧板。

7 有水的基坑，在支柱整正回填完成前，不应拆除整杆器。

8 整正钢柱时,地脚螺栓的螺母只可松动,不得卸下。

6.2.6 变电所基础及构支架组立应符合下列安全要求:

1 构支架电杆的组立,应待混凝土基础的强度达到设计值的50%以上并回填夯实后,方可进行立杆和二次灌注;达到设计值的70%以上时,方可进行上杆作业。

2 根据构架电杆的组立位置及电杆高度,在电杆组立前,应提前设置用于固定晃绳的地锚,地锚的强度应满足临时锚固电杆稳定性的要求。

3 变电所的构支架应采用吊车进行组立。

4 电杆竖起后应及时拉紧晃绳,并在地锚上临时固定。

5 在调整电杆的垂直度时,晃绳在锚柱或锚钩上应背扣,垂直度调整后,应把晃绳牢固地绑扎在地锚上。

6 变电所钢结构构支架在基础上就位时,应在地脚螺栓与钢结构构支架紧固牢靠后再摘钩。

7 利用梯子进行电杆作业时,梯子上端与电杆之间应进行绑扎。

### 9.3 埋入件安装

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

6.3.1 桥隧打孔、灌注及埋入件安装应符合下列安全要求:

1 隧道接缝处严禁打孔。

2 化学锚栓应有锚栓剪切实验报告,药剂应在有效期内。

3 化学锚栓、膨胀锚栓操作工艺应严格按照使用说明书进行操作。

4 灌注化学锚栓前,应清除孔内所有的杂质、灰尘、油污及水分。

5 安装化学锚栓后,应按设计要求和“验标”的规定对锚栓进行抗拔力试验。

6.3.4 构件安装前应检查埋入件灌注质量,埋入杆件有松动时,不得进行构件安装。

### 9.4 承力索与接触线架设

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

6.5.2 承力索、接触线架设应符合下列安全要求:

1 架线时,架线车及人员、工具的任何部位距输电线的安全距离应符合现行《铁路基本作业施工安全技术规程》的相关规定。凡不符合上述规定时,

应在架线前停电，并执行验电、接地封线措施。

2 架线时，严禁在放出的线索下站人。

3 放线区段内平交道口应设专人防护。

8 在车站架线，跨越未封锁线路时，应对放出的线索采取措施，并对该临时固定点设专人现场防护。

9 接触线每跨内应用不少于3根吊线、160 km/h及以上区段应用滑轮临时固定，在曲线外侧支柱定位环上应用铁线将放线滑轮临时固定。

10 在隧道区段架设时，应设专人作安全监护工作，特别应注意前方瞭望，加强联络，进隧道前一度停车，降下作业台，隧道内作业必须有充足照明设备，并加强安全监护，防止悬挂零件刮车、伤人。

## 9.5 电气设备安装

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

6.7.7 变电工程的防雷、接地施工应符合下列安全要求：

5 避雷针组立后应立即进行可靠接地，防止遭受意外雷击。

6.9.1 牵引变电所大型设备的二次运输，除应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301的相关规定外，尚应符合下列安全要求：

3 在安装运输使用的“排子”时，顶升变压器或其他大型设备，应按照规定分次分侧进行循环顶升的方式操作，严禁在设备短轴的一侧进行顶升，正确的操作方法应在长轴的一端进行顶升，两端轮换顶升，直至完全顶升到位，操作时严禁将整个设备悬空。在操作过程中必须随时在设备底部垫上坚实的垫木；

5 大型设备运输时的牵引着力点应设置在设备重心以下位置，设备就位时，严禁在基础上撤除“排子”或移运器；

6 当采用滑动运输方式时，除符合上述对径路的要求外，临时设置的滑动轨道应采取加固措施，滑轨的宽度应与设备的运输轴线平行；设备就位时，应采用小滚杠调整位置，严禁在基础上利用滑轨调整大型设备的安装位置；

7 无论采用何种运输方式，在坡道上运输时，都应在设备运输的前后方向上同时施加牵引力，并采取可靠的制动措施，防止人为失控。

6.9.2 变压器安装应符合下列安全要求：

1 充氮运输的变压器，安装时应采用由器身底部放油阀向器身内部充入新鲜空气的方式进行排氮操作。未经充分排氮前，工作人员不得进入器身内作业。进入器身内作业时，通风及照明设施应良好且接地可靠，并有专人监护。

2 充油运输的变压器，从器身向外排油时，在打开器身底部放油阀前，



应首先打开器身顶部的任一法兰盖板或放气塞,防止器身内部形成真空而发生变形。

3 在未移开钟罩或做出可靠支撑前,严禁在钟罩下方进行任何操作。

4 在器身内或铁心顶部进行检查作业的人员,应穿戴无扣工作服及没有金属饰物的软底鞋,内衣兜内严禁存放任何物品。作业当中携带的工具及材料应进行记录,返还后登记,严禁将个人的工具带入检查工作地点。

5 变压器在进行热油循环干燥处理时,工作人员不得中途离开干燥操作现场,并应随时监视及控制干燥温度。干燥现场不得存放易燃物品,并应配备消防灭火器材。

#### 6.9.3 断路器安装应符合下列安全要求

3 安装或连接六氟化硫断路器的水平传动杆及保护管时,不得在操动机构储能且未闭锁的情况下直接连接。

6 操动机构在断路器调整过程中,应有专人进行操作,每次合闸之后应将脱扣闭锁板直接锁住。

7 不得在有压或储能状态下,对液压或弹簧储能机构进行拆装检查工作。断路器及其传动装置进行测量检查时,操作人员应避开开关可动部分的动作空间。

8 放松或拉紧开关的储能及自动释放弹簧时,应使用专用工具,不得徒手操作。

#### 6.9.5 互感器安装应符合下列安全要求:

4 电流互感器的备用绕组应将其在二次接线盒中直接短路后接地。

5 电压互感器的备用绕组应将其末端在二次接线盒中直接接地。

#### 6.9.9 重心不稳的盘、柜安装应符合下列安全要求:

4 对重心不稳的盘、柜,在安装固定牢固以前,应有防止倾倒的措施;在盘底加垫铁时,不得将手深入盘底,并列安装要防止靠盘时挤手。

#### 6.9.10 配制酸性电解液时应符合下列安全要求:

4 配制酸性电解液时应将硫酸徐徐注入蒸馏水之中,并用玻璃或塑料棒不断搅动,严禁将蒸馏水直接注入硫酸当中,以防爆炸伤人。

#### 6.9.11 碱性电解液配制应符合下列安全要求:

1 碱性电解液配制应把氢氧化钾慢慢倒入水中,严禁将水倒入氢氧化钾中。

## 9.6 送电开通及停电作业

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

#### 6.10.3 送电开通时,电气操作人员应遵守下列安全规定:

2 凡执行倒闸、绝缘测试、验电、接地等项操作，均应严格执行一人操作一人监护及呼唤应答制度；操作人和监护人，穿绝缘靴、戴安全帽，操纵人还应该戴绝缘手套。

3 加挂临时接地线时，应先连接接地端，并保证其连接可靠，然后通过绝缘杆将另一端牢靠地悬挂在电气设备或导线裸露的导电部位上（此时不得接触接地线）；撤除时，与上述程序相反。

4 变电所空载启动后，值班人员不得单独移开或越过遮拦进入配电间隔；当需移开或进入间隔时，应有监护人在场。

5 雷雨天气巡视室外高压设备时，工作人员不得靠近避雷针和避雷器。

6 高压设备发生接地故障时，在室内工作人员不得靠近故障点4 m 范围内，在室外不得靠近故障地点8 m 范围内。

7 巡视配电装置，进出高压室或配电间隔，送电开通时，巡视完毕应随手将门锁好。

8 在全电压情况下进行断路器第一次合闸时或进行主变压器第一次冲击时，观察人员应站在距设备8 m 以外的地方进行观察或监视。

12 未得到铁路供电调度的命令之前，不得打开或撤除馈线隔离开关外侧的接地刀闸或内侧的临时接地线。

14 向接触网送电后，必须在馈线隔离开关外侧及线路的末端进行验电，确认电源已送达。

15 送电开通中发现接触网有异常情况时，巡视人员应及时通报铁路供电调度或附近车站电气化值班人员，同时通知牵引变电所值班人员及送电开通负责人组织抢修。

#### 6.10.9 送电开通期间的停电作业应符合下列安全要求：

1 变电所自第一次带电开始后，接触网或电力线路自第一次送电后，如需进行检修及故障处理，不论配电装置或线路是否有电，在作业前均应办理停电作业手续。

2 当需要在电气设备上进行检查及维护作业时，应根据作业内容的实际需要办理停电或不停电作业手续，并实行工作票制度、工作监护制度、工作终结制度。

3 停电作业手续应按铁道部或铁路局有关文件规定进行办理。

4 停电作业时，应确认电力调度员是当班值班员，确认停电范围与检修范围相符；确认完全相符后，由变电所、电力工区或接触网工区的发票人，将工作票交给工作领导人，双方签认后，再次确认停电范围及安全措施。

5 当对接触网线路进行停电作业时，变电所馈线隔离开关外侧应可靠接地，并应在控制盘上相应的开关操作把手上悬挂“有人工作，禁止合闸”标志牌。

6 在有感应电压的线路上（上下行接触网不同时停电的区段）测量绝缘时，必须将另一条馈线同时停电后方可进行，雷雨时不得测量线路绝缘。

## 9.7 既有电力牵引供电扩能改造

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

6.11.2 既有电力牵引供电扩能改造的准备工作应符合下列安全要求：

3 停电且影响运营的施工，必须申报停电封锁计划，停电并封锁线路，严禁用停电计划代替停电封锁计划。

4 作业前，应制订详细的施工计划、施工安全措施、意外情况发生的紧急预案，并向施工人员作安全技术交底。施工现场总指挥向各小组负责人指明停、带电设备的范围，并提醒作业人员保持与带电部分的安全距离，确保人员、机具不得侵入带电区域。

6.11.3 封闭点内作业应符合下列安全要求：

1 不能随时撤出施工现场、恢复设备运行的施工项目，对封锁点的使用应留出安全检查应急恢复时间，各施工小组出现不能独立解决的意外情况，应及时向施工负责人报告，采取应急措施。

2 距封锁时间结束 30 min、20 min、10 min 前，驻站联络员应及时向施工现场通报，施工负责人根据剩余时间，调整工作计划，优先保证行车运输的安全，安排安检人员进行安全质量检查。

4 各施工作业小组确定停电设备达到运行状态，将全部施工人员、工器具撤离到安全地带后，向施工负责人汇报。此后，未经施工负责人同意，任何人不得再次进入施工场地。

5 大桥、特大桥、长大隧道等车梯无法存放的地点施工，封锁点应留足车梯撤出、到达安全存放地点的时间。

6 应指定专人对道岔、锚段关节、电气绝缘距离等安全重点部位进行安全质量检查。

6.11.6 双线并行区段 V 停作业应符合下列安全要求：

1 为防止施工作业车平台误操作侵入未封锁线路的安全限界，作业平台应锁死向未封锁线路侧的旋转功能。

2 V 形天窗作业时，在作业车的作业平台上应装设滑动接地线作为辅助保护。

3 涉及到长大金属材料的施工（如腕臂、反定位管、双线路腕臂等），应指定专人防护长大金属材料对未封锁线路的电气绝缘。

4 V 停区段架设导线、拆除营业线材应制定专项防止线材侵入未封锁线

路的安全保证措施。

5 在线间距小于6.5 m地段成锚段更换接触线、承力索作业时,邻线列车应限速160 km/h及以下,并按规定进行防护。

6 160 km/h及以上区段应采用作业车作业。当邻线有160 km/h及以上运行列车通过时,作业人员应提前停止作业,并在作业平台远离邻线侧避让,列车通过后方可继续进行作业。

## 9.8 高压电气试验

《铁路通信、信号、电力、电力牵引供电工程施工安全技术规程》  
TB 10306—2009

7.1.8 对大容量设备及长大线路(电缆)测试前应先将被试物对地充分放电。放电前必须先将放电棒接地线可靠地连接在接地点上,然后用带放电电阻的放电棒放电,最后用接地棒放电。测试后必须再次对被测物进行充分放电。

7.3.4 高压试验现场应设有防护围栏或标志旗绳,并设专人监护。防护围栏与高压部分的带电距离应符合本规程的规定,并在防护围栏上向外悬挂“止步,高压危险”的标示牌。电缆试品两端应有专人防护并有可靠的通信联络。

7.4.6 二次回路传动试验在带电的电流互感器二次回路上测试时严禁二次开路。必须使用短路片或短路线做可靠的短路连接。严禁用导线缠绕的方法或用鱼夹线进行短路。

7.4.7 二次回路传动试验在带电的电压互感器二次回路上测试时严禁二次短路或接地。要有防止因电压消失而引起保护装置误动作的技术措施。

7.5.2 整组试验应按图纸检查二次接线。拆动的二次线必须逐一做好记录,恢复时严格核对。

7.5.5 当变电所进线已带电时,整组试验应对进线刀闸的操动机构进行闭锁,不得进行传动试验。

7.6.6 接触网短路试验前除配合试验施工人员外,所有施工单位都不得上线或在线路附近作业。

7.6.9 接触网短路试验时,故障录波装置外壳应可靠接地,其电流电压采样回路应完好,严禁电流互感器二次开路、电压互感器二次短路。示波器的工作电源应可靠。