

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

城镇建设部分

Urban Construction

2013年版

EDITION 2013

中国建筑工业出版社

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

城镇建设部分

Urban Construction

(2013 年版)

中国建筑工业出版社

2013 北京

前言

住房和城乡建设部对现行工程建设国家标准、行业标准中的强制性条文（城镇建设部分）进行了清理。为便于有关机构和广大工程技术人员贯彻实施强制性条文，住房和城乡建设部强制性条文协调委员会对清理后的强制性条文进行了汇编。

本《强制性条文》在 2000 年版基础上，纳入了 2013 年 5 月 31 日前新发布的城镇建设国家标准和行业标准中涉及人民生命财产安全、人身健康、节能、节地、节水、节材、环境保护和公共利益方面的强制性条文。

在使用本《强制性条文》的过程中，应根据相应工程建设标准的要求，全面理解强制性条文的准确内涵，以保证本《强制性条文》的贯彻执行。本《强制性条文》的解释，按住房和城乡建设部关于工程建设标准解释的有关规定执行。

请各单位在执行本《强制性条文》过程中，注意积累资料，总结经验。如发现需要修改和补充之处，请将意见寄交住房和城乡建设部强制性条文协调委员会秘书处，以供今后修订时参考。

秘书处联系方式：

地址：北京市北三环东路 30 号，中国建筑科学研究院

邮编：100013

E-mail: qtw@cabr.com.cn

住房和城乡建设部标准定额司

2013 年 6 月

目 录

第一篇 工程勘察与测量

1 测绘与地理信息系统	1—1—1
1.1 城市测量	1—1—1
1.2 工程测量	1—1—1
1.3 城市工程探测	1—1—2
2 工程地质勘察	1—2—1
2.1 一般要求	1—2—1
2.2 城市规划勘察	1—2—1
2.3 市政工程勘察	1—2—1
2.4 城市轨道交通勘察	1—2—2
2.5 岩土工程勘察	1—2—3
3 水文地质勘察	1—3—1
3.1 水量评价	1—3—1
3.2 水质评价	1—3—2
3.3 水资源的合理利用和保护	1—3—2
4 工程勘察与测量作业安全	1—4—1
附录 标准目录	1—4—4

第二篇 城镇供水排水

1 工程设计	2—1—1
1.1 水量、水质和水压	2—1—1
1.2 水源	2—1—2
1.3 输配水设施	2—1—3
1.4 水厂、污水厂	2—1—5

1.5	水处理、污泥处理	2—1—6
1.6	(管道、构筑物)结构	2—1—10
1.7	抗震设计和鉴定	2—1—19
2	工程施工与验收	2—2—1
2.1	一般规定	2—2—1
2.2	管网和泵站	2—2—2
2.3	污水处理厂	2—2—3
2.4	其他构筑物	2—2—5
3	运行维护安全	2—3—1
3.1	管网和泵站	2—3—1
3.2	水厂	2—3—4
3.3	污水处理厂	2—3—7
3.4	其他设施	2—3—8
4	《城镇给水排水技术规范》GB 50778—2012	2—4—1
1	总则	2—4—1
2	基本规定	2—4—1
3	城镇给水	2—4—2
4	城镇排水	2—4—5
5	污水再生利用与雨水利用	2—4—7
6	结构	2—4—8
7	机械、电气与自动化	2—4—11
附录	标准目录	2—4—13

第三篇 城 镇 供 热

1	设计	3—1—1
1.1	热源	3—1—1
1.2	供热管网	3—1—5
1.3	换热站与泵站	3—1—8
2	施工与验收	3—2—1
2.1	热源	3—2—1
2.2	供热管网	3—2—2
3	运行管理	3—3—1
附录	标准目录	3—3—1

第四篇 城 镇 燃 气

1 设计	4—1—1
1.1 燃气制气、净化与质量	4—1—1
1.2 燃气厂站	4—1—4
1.3 燃气输配系统	4—1—25
1.4 燃气用户	4—1—32
2 施工与验收	4—2—1
3 运行管理	4—3—1
3.1 日常运行维护	4—3—1
3.2 燃气汽车运输	4—3—2
3.3 抢修	4—3—2
4 《城镇燃气技术规范》GB 50494—2009	4—4—1
4.1 总则	4—4—1
4.2 术语	4—4—1
4.3 基本性能规定	4—4—2
4.4 燃气质量	4—4—3
4.5 燃气厂站	4—4—3
4.6 燃气管道和调压设施	4—4—6
4.7 燃气汽车运输	4—4—8
4.8 燃具和用气设备	4—4—8
附录 标准目录	4—4—9

第五篇 城 市 公 共 交 通

1 设计	5—1—1
2 施工及验收	5—2—1
2.1 一般要求	5—2—1
2.2 电杆基础与拉线	5—2—1
2.3 接触网安装	5—2—2
2.4 枢纽设备安装	5—2—2
2.5 架空馈线	5—2—3
2.6 避雷器安装	5—2—3
2.7 电缆线路安装	5—2—4

2.8 供电线网工程验收	5—2—6
附录 标准目录	5—2—6

第六篇 城市轨道交通

1 地铁设计	6—1—1
1.1 一般规定	6—1—1
1.2 运营组织	6—1—1
1.3 限界	6—1—2
1.4 土建工程	6—1—2
1.5 机电系统工程	6—1—9
1.6 通信与信号工程	6—1—13
1.7 给排水与环境保护	6—1—16
1.8 防灾与电腐蚀防护	6—1—18
1.9 车辆段与综合基地	6—1—23
2 跨座式单轨交通设计	6—2—1
2.1 一般规定	6—2—1
2.2 运营组织	6—2—1
2.3 车辆与限界	6—2—1
2.4 土建工程	6—2—2
2.5 机电系统工程	6—2—3
2.6 通信与信号工程	6—2—5
2.7 给排水与环境保护	6—2—6
2.8 防灾	6—2—7
2.9 车辆基地	6—2—9
3 地铁施工	6—3—1
3.1 一般规定	6—3—1
3.2 基础防护工程	6—3—2
3.3 隧道施工法	6—3—2
3.4 隧道结构防水	6—3—6
3.5 路基工程及整体道床	6—3—7
3.6 高架桥梁工程	6—3—8
3.7 机电设备安装工程	6—3—9
3.8 建筑装修与给排水施工	6—3—11
4 跨座式单轨交通施工	6—4—1
4.1 一般规定	6—4—1
4.2 机电设备安装工程	6—4—1

4.3	给排水与线路防护	6—4—2
5	验收	6—5—1
5.1	土建与给排水工程	6—5—1
5.2	机电设备工程	6—5—3
5.3	通信与信号工程	6—5—4
6	管理	6—6—1
7	《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009	6—7—1
7.1	总则	6—7—1
7.2	术语	6—7—1
7.3	基本规定	6—7—1
7.4	运营	6—7—3
7.5	车辆	6—7—4
7.6	限界	6—7—7
7.7	土建工程	6—7—7
7.8	机电设备	6—7—12
附录	标准目录	6—7—21

第七篇 道路与桥梁

1	道路设计	7—1—1
1.1	一般规定	7—1—1
1.2	路基与路面	7—1—4
1.3	道路交通设施与照明	7—1—5
2	桥梁设计	7—2—1
2.1	荷载	7—2—1
2.2	净空	7—2—3
2.3	结构与抗震	7—2—4
3	道路施工与验收	7—3—1
3.1	一般规定	7—3—1
3.2	路基与基层	7—3—1
3.3	路面	7—3—2
3.4	道路照明	7—3—4
4	桥梁施工与验收	7—4—1
4.1	一般规定	7—4—1
4.2	地道桥	7—4—2
4.3	人行天桥与人行地道	7—4—3
5	养护	7—5—1

5.1 城镇道路	7—5—1
5.2 城市桥梁	7—5—1
附录 标准目录	7—5—3

第八篇 城市环境卫生

1 工程设计和施工	8—1—1
1.1 基本规定	8—1—1
1.2 公共厕所	8—1—1
1.3 垃圾收集站和转运站	8—1—2
1.4 垃圾处理	8—1—2
1.5 粪便处理	8—1—6
2 运营和维护	8—2—1
2.1 公共厕所	8—2—1
2.2 垃圾转运站	8—2—1
2.3 垃圾处理	8—2—2
2.4 粪便处理	8—2—6
2.5 餐厨垃圾处理	8—2—6
附录 标准目录	8—2—6

第九篇 风景园林

1 城市园林绿地	9—1—1
1.1 城市绿地设计	9—1—1
1.2 公园绿地设计	9—1—3
2 绿化工程施工及验收	9—2—1
附录 标准目录	9—2—1

第一篇

工程勘察与测量

1 测绘与地理信息系统

1.1 城市测量

《工程测量规范》GB 50026 - 2007

5.3.43 境界线的绘制，应符合下列规定：

1 凡绘制有国界线的地形图，必须符合国务院批准的有关国境界线的绘制规定。

1.2 工程测量

《工程测量规范》GB 50026 - 2007

10.1.10 （工程建设项目）每期观测结束后，应及时处理观测数据。当数据处理结果出现下列情况之一时，必须即刻通知建设单位和施工单位采取相应措施：

- 1 变形量达到预警值或接近允许值。
- 2 变形量出现异常变化。
- 3 建（构）筑物的裂缝或地表的裂缝快速扩大。

《城市轨道交通工程测量规范》GB 50308 - 2008

1.0.7 暗、明挖隧道和高架结构横向贯通测量中误差为 $\pm 50\text{mm}$ ，高程贯通测量中误差为 $\pm 25\text{mm}$ 。

18.5.1 在运营阶段，属于下列条件之一的应对相关线路或周边环境进行变形监测：

- 1 施工阶段的观测对象仍未稳定，需要进行观测的项目；
- 2 不良岩土条件和特殊岩土条件的地区（段）；
- 3 地面沉降变化大的城市或地区的轨道交通线路；
- 4 临近线路两侧进行建设施工的地段；
- 5 新建线路和既有线路衔接、交叉、穿越的地段；
- 6 新建线路穿越地下工程和大型管线的地段；
- 7 地震、列车振动等外力作用对线路产生较大影响的地段。

1 测绘与地理信息系统

18.6.4 建筑的允许变形值应根据设计要求和相关规范规定。当实测变形值大于允许变形值的 2/3 时，应及时上报，并应启动应急变形监测方案。

1.3 城市工程探测

《工程测量规范》GB 50026 - 2007

7.5.6 当需要对地下管线信息系统的软、硬件进行更新或升级时，必须进行相关数据备份，并确保在系统和数据安全的情况下进行。

《城市工程地球物理探测规范》CJJ 7 - 2007

3.0.11 城市工程地球物理探测仪器设备及其附件应满足性能稳定、结构合理、构件牢固可靠、防潮、抗震和绝缘性能良好的要求。探测仪器应定期进行检查、校准和保养。

3.0.17 城市工程地球物理探测外业质量检查量不得低于工作总量的 5%。质量不满足要求时应增加检查量，当检查量达到工作总量的 20%，质量仍不符合规定时，应重新探测。

3.0.20 城市工程地球物理探测应采取相应的探测手段验证或探测结果。

《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61 - 2003

3.0.6 城市地下管线普查采用的平面坐标和高程系统必须与当地城市平面坐标和高程系统相一致。当厂区或住宅小区地下管线探测和施工场地管线探测采用非当地城市统一坐标系统时，应与当地城市坐标系统建立换算关系。

3.0.12 城市地下管线探测的精度应符合下列规定：

1 地下管线隐蔽管线点的探查精度：平面位置限差 δ_{ts} ：0.10h；埋深限差 δ_{th} ：0.15h（式中 h 为地下管线的中心埋深，单位为厘米，当 $h < 100\text{cm}$ 时则以 100cm 代入计算）；

注：特殊工程精度要求可由委托方与承接方商定，并以合同形式书面确定。

2 地下管线点的测量精度：平面位置中误差 m_s 不得大于 $\pm 5\text{cm}$ （相对于邻近控制点），高程测量中误差 m_h 不得大于 $\pm 3\text{cm}$ （相对于邻近控制点）；

3 地下管线图测绘精度：地下管线与邻近的建筑物、相邻管线以及规划道路中心线的间距中误差 m_c 不得大于图上 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

4.6.2 每一个工区必须在隐蔽管线点和明显管线点中分别抽取不少于各自总点数的 5%，通过重复探查进行质量检查。检查取样应分布均

匀，随机抽取，在不同时间、由不同的操作员进行。质量检查应包括管线点的几何精度检查和属性调查结果检查。

4.6.4 对隐蔽管线点必须进行开挖验证，并应符合下列规定：

1 每一个工区应在隐蔽管线点中均匀分布、随机抽取不应少于隐蔽管线点总数的 1%且不少于 3 个点进行开挖验证；

2 当开挖管线与探查管线点之间的平面位置偏差和埋深偏差超过本规程第 3.0.12 条第 1 款规定的限差的点数，小于或等于开挖总点数的 10%时，该工区的探查工作质量合格；

3 当超差点数大于开挖总点数的 10%，但小于或等于 20%时，应再抽取不少于隐蔽管线点总数的 1%开挖验证。两次抽取开挖验证点中超差点数小于或等于总点数的 10%时，探查工作质量合格，否则不合格；

4 当超差点数大于总点数的 20%，且开挖点数大于 10 个时，该工区探查工作质量不合格；

5 当超差点数大于总点数的 20%，但开挖点数小于 10 个时，应增加开挖验证点数到 10 个以上，按上述原则再进行质量验证。

5.6.1 地下管线的测量成果必须进行成果质量检验，并符合下列要求：

1 测量成果质量检查时，应随机抽查测区管线点总数的 5%进行复测。

2 工程地质勘察

2.1 一般要求

《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009年版）

1.0.3 各项建设工程在设计和施工之前，必须按基本建设程序进行岩土工程勘察。

《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012

1.0.3 市政工程必须按基本建设程序进行岩土工程勘察，并应搜集、分析、利用已有资料和建设经验，针对市政工程特点、各勘察阶段的任务要求和岩土工程条件，提出资料完整、评价正确的勘察报告。

《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ 57-2012

3.0.1 城乡规划编制前，应进行工程地质勘察，并应满足不同阶段规划的要求。

2.2 城市规划勘察

《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ 57-2012

7.1.1 当规划区内存在岩溶、土洞及塌陷、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区和采空塌陷、地面沉降、地裂缝、活动断裂等不良地质作用和地质灾害时，应进行不良地质作用和地质灾害调查、分析与评价。

2.3 市政工程勘察

《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012

4.4.1 市政工程详细勘察应针对工程特点和场地岩土条件，进行岩土工程分析与评价，提供设计和施工所需的岩土参数及有关结论和建议。

2 工程地质勘察

2.4 城市轨道交通勘察

《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012

7.2.3 详细勘察应进行下列工作：

1 查明不良地质作用的特征、成因、分布范围、发展趋势和危害程度，提出治理方案的建议。

2 查明场地范围内岩土层的类型、年代、成因、分布范围、工程特性，分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载能力，提出天然地基、地基处理或桩基等地基基础方案的建议，对需进行沉降计算的建（构）筑物、路基等，提供地基变形计算参数。

3 分析地下工程围岩的稳定性和可挖性，对围岩进行分级和岩土施工工程分级，提出对地下工程有不利影响的工程地质问题及防治措施的建议，提供基坑支护、隧道初期支护和衬砌设计、施工所需的岩土参数。

4 分析边坡的稳定性，提供边坡稳定性计算参数，提出边坡治理的工程措施建议。

5 查明对工程有影响的地表水体的分布、水位、水深、水质、防渗措施、淤积物分布及地表水与地下水的水力联系等，分析地表水体对工程可能造成的危害。

6 查明地下水的埋藏条件，提供场地的地下水类型、勘察时水位、水质、岩土渗透系数、地下水位变化幅度等水文地质资料，分析地下水对工程的作用，提出地下水控制措施的建议。

7 判定地下水和土对建筑材料的腐蚀性。

8 分析工程周边环境与工程的相互影响，提出环境保护措施的建议。

9 应确定场地类别，对抗震设防烈度大于6度的场地，应进行液化判别，提出处理措施的建议。

10 在季节性冻土地区，应提供场地土的标准冻结深度。

7.3.6 地下工程控制性勘探孔的数量不应少于勘探点总数的1/3。采取岩土试样及原位测试勘探孔的数量：车站工程不应少于勘探点总数的1/2，区间工程不应少于勘探点总数的2/3。

7.4.5 高架工程控制性勘探孔的数量不应少于勘探点总数的1/3。取样及原位测试孔的数量不应少于勘探点总数的1/2。

10.3.2 勘察时遇地下水应量测水位。当场地存在对工程有影响的多层含水层时，应分层量测。

11.1.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有不利影响的不良地质

作用且无法规避时，应进行专项勘察工作。

2.5 岩土工程勘察

《岩土工程勘察规范》GB 50021 - 2001 (2009 年版)

4.1.11 详细勘察应按单体建筑物或建筑群提出详细的岩土工程资料和设计、施工所需的岩土参数；对建筑地基做出岩土工程评价，并对地基类型、基础形式、地基处理、基坑支护、工程降水和不良地质作用的防治等提出建议。主要应进行下列工作：

1 搜集附有坐标和地形的建筑总平面图，场区的地面整平标高，建筑物的性质、规模、荷载、结构特点，基础形式、埋置深度，地基允许变形等资料；

2 查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度，提出整治方案的建议；

3 查明建筑范围内岩土层的类型、深度、分布、工程特性，分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载力；

4 对需进行沉降计算的建筑物，提供地基变形计算参数，预测建筑物的变形特征；

5 查明埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物；

6 查明地下水的埋藏条件，提供地下水位及其变化幅度；

7 在季节性冻土地区，提供场地土的标准冻结深度；

8 判定水和土对建筑材料的腐蚀性。

4.1.17 详细勘察的单栋高层建筑勘探点的布置，应满足对地基均匀性评价的要求，且不应少于 4 个；对密集的高层建筑群，勘探点可适当减少，但每栋建筑物至少应有 1 个控制性勘探点。

4.1.18 详细勘察的勘探深度自基础底面算起，应符合下列规定：

1 勘探孔深度应能控制地基主要受力层，当基础底面宽度不大于 5m 时，勘探孔的深度对条形基础不应小于基础底面宽度的 3 倍，对单独柱基不应小于 1.5 倍，且不应小于 5m；

2 对高层建筑和需作变形验算的地基，控制性勘探孔的深度应超过地基变形计算深度；高层建筑的一般性勘探孔应达到基底下 0.5~1.0 倍的基础宽度，并深入稳定分布的地层；

3 对仅有地下室的建筑或高层建筑的裙房，当不能满足抗浮设计要求，需设置抗浮桩或锚杆时，勘探孔深度应满足抗拔承载力评价的要求；

4 当有大面积地面堆载或软弱下卧层时，应适当加深控制性勘探

2 工程地质勘察

孔的深度。

4.1.20 详细勘察采取土试样和进行原位测试应满足岩土工程评价要求，并符合下列要求：

1 采取土试样和进行原位测试的勘探孔的数量，应根据地层结构、地基土的均匀性和工程特点确定，且不应少于勘探孔总数的 1/2，钻探取土试样孔的数量不应少于勘探孔总数的 1/3；

2 每个场地每一主要土层的原状土试样或原位测试数据不应少于 6 件（组），当采用连续记录的静力触探或动力触探为主要勘察手段时，每个场地不应少于 3 个孔；

3 在地基主要受力层内，对厚度大于 0.5m 的夹层或透镜体，应采取土试样或进行原位测试。

4.8.5 当场地水文地质条件复杂，在基坑开挖过程中需要对地下水进行控制（降水或隔渗），且已有资料不能满足要求时，应进行专门的水文地质勘察。

4.9.1 桩基岩土工程勘察应包括下列内容：

1 查明场地各层岩土的类型、深度、分布、工程特性和变化规律；

2 当采用基岩作为桩的持力层时，应查明基岩的岩性、构造、岩面变化、风化程度，确定其坚硬程度、完整程度和基本质量等级，判定有无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层；

3 查明水文地质条件，评价地下水对桩基设计和施工的影响，判定水质对建筑材料的腐蚀性；

4 查明不良地质作用，可液化土层和特殊性岩土的分布及其对桩基的危害程度，并提出防治措施的建议；

5 评价成桩可能性，论证桩的施工条件及其对环境的影响。

5.1.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的岩溶时，应进行岩溶勘察。

5.2.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的滑坡或有滑坡可能时，应进行专门的滑坡勘察。

5.3.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的危岩或崩塌时，应进行危岩和崩塌勘察。

5.4.1 拟建工程场地或其附近有发生泥石流的条件并对工程安全有影响时，应进行专门的泥石流勘察。

5.7.2 在抗震设防烈度等于或大于 6 度的地区进行勘察时，应确定场地类别。当场地位于抗震危险地段时，应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求，提出专门研究的建议。

5.7.8 地震液化的进一步判别应在地面以下 15m 的范围内进行；对于桩基和基础埋深大于 5m 的天然地基，判别深度应加深至 20m。对判

别液化而布置的勘探点不应少于 3 个，勘探孔深度应大于液化判别深度。

5.7.10 凡判别为可液化的土层、应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定确定其液化指数和液化等级。

勘察报告除应阐明可液化的土层、各孔的液化指数外，尚应根据各孔液化指数综合确定场地液化等级。

7.2.2 地下水位的量测应符合下列规定：

1 遇地下水时应量测水位；

3 对工程有影响的多层含水层的水位量测，应采取止水措施，将被测含水层与其他含水层隔开。

14.3.3 岩土工程勘察报告应根据任务要求、勘察阶段、工程特点和地质条件等具体情况编写，并应包括下列内容：

1 勘察目的、任务要求和依据的技术标准；

2 拟建工程概况；

3 勘察方法和勘察工作布置；

4 场地地形、地貌、地层、地质构造、岩土性质及其均匀性；

5 各项岩土性质指标，岩土的强度参数、变形参数、地基承载力的建议值；

6 地下水埋藏情况、类型、水位及其变化；

7 土和水对建筑材料的腐蚀性；

8 可能影响工程稳定的不良地质作用的描述和对工程危害程度的评价；

9 场地稳定性和适宜性的评价。

3 水文地质勘察

3.1 水量评价

《供水水文地质勘察规范》GB 50027 - 2001

1.0.3 供水水文地质勘察工作开始前，必须明确勘察任务和要求，搜集分析现有资料，进行现场踏勘，提出勘察纲要。水文地质勘察工作结束后，应编写供水水文地质勘察报告。

1.0.4 供水水文地质勘察工作的内容和工作量，应根据水文地质条件的复杂程度，需水量的大小，不同勘察阶段、勘察区已进行工作的程度和拟选用的地下水资源评价方法等因素，综合考虑确定。

9.1.1 进行地下水的水量评价，应具备下列资料：

1 勘察区含水层的岩性、结构、厚度、分布规律、水力性质、富水性以及有关参数。

2 含水层的边界条件，地下水的补给、径流和排泄条件。

3 水文、气象资料和地下水动态观测资料。

4 初步拟定的取水构筑物类型和布置方案。

5 地下水的开采现状和今后的开采规划。

9.1.3 进行地下水的水量评价时，应根据需水量要求，结合勘察区的水文地质条件，计算地下水的补给量和允许开采量，必要时应计算储存量。

9.2.1 地下水的补给量应计算由下列途径进入含水层（带）的水量：

1 地下水径流的流入。

2 降水渗入。

3 地表水渗入。

4 越层补给。

5 其他途径渗入。

9.4.1 允许开采量的计算和确定，应符合下列要求：

1 取水方案在技术上可行，经济上合理。

2 在整个开采期内动水位不超过设计值，出水量不会减少。

3 水质、水温的变化不超过允许范围。

4 不发生危害性的环境地质现象和影响已建水源地的正常生产。

3 水文地质勘察

《城市地下水动态观测规程》CJJ 76 - 2012

1.0.3 城市地下水动态观测网应纳入城市规划，并结合城市发展情况予以实施。利用地下水作为城市供水水源、有地下空间开发规划和有海水入侵、海平面上升、滑坡、岩溶塌陷、地面沉降等灾害影响的城市，均应进行地下水动态观测。

3.2 水质评价

《供水水文地质勘察规范》GB 50027 - 2001

3.2.7 水质调查，应包括下列内容：

1 水质简易分析：取样水点数不应少于本规范表 3.1.5 中水文地质观测点总数的 40%。分析项目包括：颜色、透明度、嗅和味、沉淀、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 $(\text{Na}^{+} + \text{K}^{+})$ 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-} ，pH 值、可溶性固形物总量、总硬度等。

2 水质专门分析：取样水点数不应少于简易分析点数的 20%。分析项目：生活饮用水应符合国家现行的《生活饮用水卫生标准》GB 5479 的要求；生产用水应按不同工业企业的具体要求确定；在有地方病或水质污染的地区，应根据病情和污染的类型确定。

3 划分地下水的水化学类型，了解地下水水化学成分的变化规律。

4 了解地下水污染的来源、途径、范围、深度和危害程度。

10.0.1 地下水水质评价，应在查明地下水的物理性质、化学成分、卫生条件和变化规律的基础上进行。对与开采的含水层有水力联系的其他含水层，以及能影响该层水质的地表水应进行综合评价。

10.0.2 生活饮用水的水质评价，应按国家现行的《生活饮用水卫生标准》GB 5749 执行。在有地方病的地区，应根据当地环境保护和卫生部门等有关单位提出的水质特殊要求进行。

10.0.5 在地下水受到污染的地区，应在查明污染现状的基础上，着重对与污染源有关的有害成分进行评价，并提出改善水质和防止水质进一步恶化的建议和措施。

3.3 水资源的合理利用和保护

《供水水文地质勘察规范》GB 50027 - 2001

5.1.2 勘探孔的布置，应能查明勘察区的地质和水文地质条件，取得有关水文地质参数和评价地下水资源所需的资料。

5.2.4 当需查明各含水层（带）的水位、水质、水温、透水性或隔离水质不好的含水层时，应进行止水工作，并检查止水效果。

5.3.7 填砾过滤器的滤料厚度，粗砂以上含水层应为 75mm，中砂、细砂和粉砂含水层应为 100mm。

5.4.2 水文地质勘探孔的成孔质量，应符合下列要求：

- 1 孔身各段直径达到设计要求。
- 2 孔身在 100 米深度内其孔斜度不大于 1.5° 。
- 3 孔身误差不大于 2‰。
- 4 洗孔结束前的出水含砂量不大于 1/20000（体积比）。

11.0.2 凡出现下列情况的地区，在没有采取专门措施时，不应再进行扩大开采量的勘察：

- 1 现有水源地的开采量和补给量已趋平衡，且在当前的技术经济条件下补给量已不能增加。
- 2 水质明显恶化，不能满足需要。
- 3 现有水源地的开采已产生危害性的环境地质问题。

11.0.3 在已有水源地的附近，进行新水源地或扩大已有水源地的勘察时，应符合下列要求：

- 1 掌握已有水源的开采动态和发展规划。
- 2 协调新建水源和已有水源地的开采动水位。
- 3 合理利用多层含水层。

11.0.4 在地下水开采过程中，根据地下水动态观测资料，应对地下水的补给量和允许开采量进一步计算和评价，对水位、水质的变化和不良环境地质现象的发生作出预测。必要时，应提出调整开采方案或采取防护措施的建议。

11.0.5 在有污染源（包括咸水）的地区进行勘察时，应符合下列规定：

- 1 水源地应选择在污染源的上游。
- 2 进行污染调查，了解污染源对地下水水质的影响，并应预测开采后可能发生的变化。
- 3 控制开采量和开采动水位，防止劣质水的入侵。
- 4 对开采井及观测孔采取止水措施，防止垂直方向上不同含水层中水质优劣不同的地下水直接发生联系。
- 5 水质分析除进行一般项目的分析外，应根据污染源的类型、性质和有害物质成分，进行相应的有害元素和有机化合物的分析及放射性物质的测定。

11.0.6 大量开采地下水的地区，应根据上部土体的压缩性和各层地下水的区域水位下降值，评价有无引起地面沉降的可能性。在已产生地面沉降的地区，应建立地下水观测网，设置测定地面沉降值的分层标和基岩标进行监测，并采取调整开采方案的措施进行控制。

4 工程勘察与测量作业安全

《工程测量规范》GB 50026 - 2007

7.1.7 地下管线的开挖、调查，应在安全的情况下进行。电缆和燃气管道的开挖，必须有专业人员的配合。下井调查，必须确保作业人员的安全，且应采取防护措施。

《城市轨道交通工程测量规范》GB 50308 - 2008

6.1.8 作业人员进入检查井时，必须遵守国家有关安全保护规定，并应采取防止中毒、爆炸等意外事故发生的措施。

《岩土工程勘察安全规范》GB 50585 - 2010

3.0.4 勘察单位应对从业人员定期进行安全生产教育和安全生产操作技能培训，未经培训考核合格的从业人员，严禁上岗作业。

3.0.10 未按规定佩戴和使用劳动防护用品的勘察作业人员，严禁上岗作业。

4.1.1 勘察作业组成员不应少于2人，作业时两人之间距离不应超出视线范围，并应配备通信设备或定位仪器，严禁单人进行作业。

6.1.9 水域勘察作业定毕，应及时清除埋设的套管、井口管和留置在水域的其他障碍物。

6.3.2 特殊气象、水文条件时，水域勘察应符合下列规定：

1 大雾或浪高大于1.5m时，勘探作业船舶和水上勘探平台等严禁抛锚、起锚、迁移和定位作业，交通船舶不得靠近漂浮钻场接送作业人员；

2 浪高大于2.0m时，勘探作业船舶和水上勘探平台等漂浮钻场严禁勘探作业；

3 5级以上大风时，严禁勘察作业；6级以上大风或接到台风预警信号时，应立即撤船回港；

4 在江、河、溪、谷等水域勘察作业时，接到上游洪峰警报后应停止作业，并应撤离作业现场靠岸度汛。

8.1.5 堆载平台加载、卸载和试验期间，堆载高度1.5倍范围内严禁非作业人员进入。

8.1.7 起重吊装作业时，必须由持上岗证的人员指挥和操作，人员严

4 工程勘察与测量作业安全

禁滞留在起重臂和起重物下。起重机严禁载运人员。

9.1.5 采用爆炸震源作业前，应确定爆炸危险边界，并应设置安全隔离带和安全标志，同时应部署警戒人员或警戒船。非作业人员严禁进入作业区。

10.2.1 钻探机组迁移时，钻塔必须落下，非车装钻探机组严禁整体迁移。

11.1.3 接驳供电线路、拆装和维修用电设备必须由持证电工完成，严禁带电作业。

11.2.5 每台用电设备必须有单独的剩余电流动作保护装置和开关箱，一个开关箱严禁直接控制 2 台及以上用电设备。

12.1.1 采购、运输、保管和使用危险品的从业人员必须接受相关专业安全教育、职业卫生防护和应急救援知识培训，并应经考核合格后上岗作业。

12.2.7 放射性试剂和放射源必须存放在铅室中。

12.3.5 在林区、草原、化工厂、燃料厂及其他对防火有特别要求的场地内作业时，必须严格遵守当地有关部门的防火规定。

12.5.2 爆炸、爆破作业人员必须经过专业技术培训，并应取得相应类别的安全作业证书。

12.6.5 使用剧毒药品必须实行双人双重责任制，使用时必须双人作业，作业中途不得擅离职守。

12.8.5 有毒物质、易燃易爆物品、油类、酸碱类物质和有害气体严禁向城市下水道和地表水体排放。

13.2.1 住人临时用房严禁存放柴油、汽油、氧气瓶、乙炔气瓶、煤气罐等易燃、易爆液体或气体容器。

《城市工程地球物理探测规范》CJJ 7 - 2007

C.0.4 爆炸物品管理、运输及爆炸作业应符合下列规定：

1 从事爆炸作业人员，必须取得公安部门签发的作业许可证件，严格按照有关规定使用爆炸物品和进行爆炸作业；从事爆炸作业的单位应持有爆炸物品使用许可证明；

2 长途运输爆炸物品应向公安部门申请，领取爆炸物品运输证件，并派专人押送；运输爆炸物品的车船，不得搭乘无关人员；

3 雷管与炸药不得同车、同船装运，并不得混装其他易燃、易爆品；

4 运输爆炸品的车辆不得超过中速行驶，不得在距离居民区 100m 内的地点或其他人口稠密处停车，停车时应熄火；夜间停宿应与当地公安部门取得联系，并按指定地点停放；

5 装卸爆炸品时应派专人看守，非工作人员不得进入作业现场；

夜间装卸应有安全照明；装卸时应轻拿轻放，不得碰撞；

6 存放爆炸品的库房应设在安全、便于搬运的非居民区设专人管理，并应配有通讯设备；库房应远离居民点、铁路、建筑物、高压线，最小安全距离 R_x 应按下列公式确定：

$$R_x = 10 \sqrt{Q}$$

式中 R_x ——最小安全距离 (m)；

Q ——炸药量 (kg)。

7 库房内必须采用电灯或安全照明，不得使用明火；严禁在库房内使用明火取暖；库房应干燥、通风、防潮，温度不得超过 30°C ，相对湿度不得超过 60%；

8 炸药与雷管应妥善包装，分库存放；

9 库房必须建立爆炸物品出入库台帐，及时正确办理出入库手续；

10 领取爆炸物品必须经过批准；收工后，应将剩余品及时退库，不得随意放置、私存；

11 爆炸站应设在爆炸点上风、地势平坦开阔或安全隐蔽处，并与爆炸点通视良好；

12 爆炸工必须按照操作员的要求确定药量和爆炸深度，并听从操作员指令起爆；

13 爆炸前必须做好安全警戒工作，信号应简单明确；

14 必须使用经检验合格的爆炸机进行爆炸；严禁使用干电池或其他电源起爆；

15 所用雷管必须进行导通检查；检查必须使用爆炸机的专用检查及表头；检查电流不得超过 50mA，接通时间不得超过 2s，严禁使用万用表检查雷管；

16 爆炸工必须随身携带爆炸机和爆炸机安全钥匙，并在爆炸线与爆炸机断开后进行工作；

17 严禁在高压线、通信线下放炮；不得在雷雨天或大雾天进行爆炸作业；

18 工作中当出现拒爆时，应首先将爆炸线拆离爆炸机，并将其短路，10min 后再检查拒爆原因；

19 对于瞎炮，应按下列方法处理：

1) 对于坑炮，应在距原药包 30cm 处，放一小药包殉爆；不得将原药包挖出处理；

2) 对于水炮或井炮，应将药包小心收回或提出井外，并置于安全处以小药包销毁；

20 水中爆炸，除药包应系一重物外，还应同时系一浮标。

C.0.6 放射性作业应符合下列安全规定：

1 从事放射性（同位素）作业人员，必须按照国家有关规定取得

4 工程勘察与测量作业安全

资格。并定期进行身体健康状况检查；

- 2 接触大剂量放射源时，操作人员必须佩戴必要的防护设备；
- 3 放射源的使用、保管和运输应由专人负责；源库应有防火、防潮、防盗和防泄漏措施；
- 4 放射源必须在规定的铅罐内存放，装卸应使用专用工具。

《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61 - 2003

A.0.1 从事地下管线探测的作业人员，必须熟悉本工作岗位的安全保护规定，做到安全生产。

A.0.4 对规模较大的排污管道，在下井调查或施放探头、电极导线时，严禁明火，并应进行有害、有毒及可燃气体的浓度测定。超标的管道要采取安全保护措施后才能作业。

A.0.5 严禁在氧、煤气、乙炔等易燃、易爆管道上作充电点，进行直接法或充电法作业。

A.0.6 使用大功率仪器设备时，作业人员应具备安全用电和触电急救的基础知识。工作电压超过 36V 时，供电作业人员应使用绝缘防护用品。接地电极附近应设置明显警告标志，并委派专人看管。雷电天气严禁使用大功率仪器设备施工。井下作业的所有电气设备外壳必须接地。

A.0.7 打开窨井盖作实地调查时，井口必须有专人看管，或用设有明显标志的栅栏圈围起来。夜间作业时，应有安全照明标记。调查完毕必须立即盖好窨井盖，打开窨井盖后严禁作业人员离开现场。

A.0.9 地下管线信息管理系统运行中应采取必要的措施，防止病毒和数据流失，确保数据安全。

附录 标准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《岩土工程勘察规范》GB 50021 - 2001 (2009 年版)	2002-01-10	2002-03-01
2	《工程测量规范》GB 50026 - 2007	2007-10-25	2008-05-01
3	《供水水文地质勘察规范》GB 50027 - 2001	2001-07-04	2001-10-01
4	《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307 - 2012	2012-01-21	2012-08-01
5	《城市轨道交通工程测量规范》GB 50308 - 2008	2008-03-10	2008-09-01

4 工程勘察与测量作业安全

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
6	《岩土工程勘察安全规范》GB 50585 - 2010	2010-05-31	2010-12-01
7	《城市工程地球物理探测规范》CJJ 7 - 2007	2007-09-04	2008-03-01
8	《市政工程勘察规范》CJJ 56 - 2012	2012-12-24	2013-05-01
9	《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ 57 - 2012	2012-11-01	2013-03-01
10	《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61 - 2003	2003-06-03	2003-10-01
11	《城市地下水动态观测规程》CJJ 76 - 2012	2011-12-26	2012-05-01

第二篇

城镇供水排水

1 工 程 设 计

1.1 水量、水质和水压

《室外给水设计规范》GB 50013 - 2006

3.0.8 生活用水的给水系统，其供水水质必须符合现行的生活饮用水卫生标准的要求；专用的工业用水给水系统，其水质标准应根据用户的要求确定。

4.0.5 消防用水量、水压及延续时间等应按国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 及《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 等设计防火规范执行。

《室外排水设计规范》GB 50014 - 2006

1.0.6 工业废水接入城镇排水系统的水质应按有关标准执行，不应影响城镇排水管渠和污水处理厂等的正常运行；不应影响对养护管理人员造成危害；不应影响处理后出水的再生利用和安全排放，不应影响污泥的处理和处置。

《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 - 2002

1.0.5 污水再生利用工程应确保水质水量安全可靠。

《高浊度水给水设计规范》CJJ 40 - 2011

3.1.7 生活饮用水给水系统的供水水质，必须符合国家现行标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 和《城市供水水质标准》CJ/T 206 的规定。

《污水稳定塘设计规范》CJJ/T 54 - 93

3.3.1 污水稳定塘系统接纳污水水质应符合国家现行标准中三级标准的规定。

《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008

3.2.1 池水的水质应符合国家现行行业标准《游泳池水质标准》CJ 244 的规定。

1 工程设计

《二次供水工程技术规程》CJJ 140 - 2010

4.0.1 二次供水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。

1.2 水源

《室外给水设计规范》GB 50013 - 2006

5.1.1 水源选择前，必须进行水资源的勘察。

5.1.3 用地下水作为供水水源时，应有确切的水文地质资料，取水量必须小于允许开采量，严禁盲目开采。地下水开采后，不引起水位持续下降、水质恶化及地面沉降。

5.3.6 江河取水构筑物的防洪标准不应低于城市防洪标准，其设计洪水重现期不得低于 100 年。水库取水构筑物的防洪标准应与水库大坝等主要建筑物的防洪标准相同，并应采用设计和校核两级标准。

设计枯水位的保证率，应采用 90%~99%。

《镇（乡）村给水工程技术规程》CJJ 123 - 2008

5.1.6 对生活饮用水的水源，必须建立水源保护区。保护区内严禁建设任何可能危害水源水质的设施和一切有碍水源水质的行为。水源保护应符合下列要求：

1 地下水水源保护

- 1) 地下水水源保护区和井的影响半径范围应根据水源地所处的地理位置、水文地质条件、开采方式、开采水量和污染源分布等情况确定，单井保护半径应大于井的影响半径且不小于 50m；
- 2) 在井的影响半径范围内，不应使用工业废水或生活污水灌溉和施用持久性或剧毒的农药，不应修建渗水厕所和污水渗水坑、堆放废渣和垃圾或铺设污水渠道，不得从事破坏深层土层的活动；
- 3) 雨季时应及时疏导地表积水，防止积水入渗和漫溢到井内；
- 4) 渗渠、大口井等受地表水影响的地下水源，其防护措施应遵照本条第 2 款执行。

2 地表水水源保护

- 1) 取水点周围半径 100m 的水域内，严禁可能污染水源的任何活动；并应设置明显的范围标志和严禁事项的告示牌；
- 2) 取水点上游 1000m 至下游 100m 的水域，不应排入工业废水

和生活污水；其沿岸防护范围内，不应堆放废渣、垃圾及设立有毒、有害物品的仓库或堆栈；不得从事有可能污染该段水域水质的活动；

- 3) 以水库、湖泊和池塘为供水水源或作预沉池（调蓄池）的天然池塘、输水明渠，应遵照本条第2款第一项执行。

1.3 输配水设施

《室外给水设计规范》GB 50013 - 2006

7.1.9 城镇生活饮用水管网，严禁与非生活饮用水管网连接。

城镇生活饮用水管网，严禁与自备水源供水系统直接连接。

7.5.5 水塔应根据防雷要求设置防雷装置。

《室外排水设计规范》GB 50014 - 2006

4.1.4 输送腐蚀性污水的管渠必须采用耐腐蚀材料，其接口及附属构筑物必须采取相应的防腐蚀措施。

4.3.3 管道基础应根据管道材质、接口形式和地质条件确定，对地基松软或不均匀沉降地段，管道基础应采取加固措施。

4.4.6 位于车行道的检查井，应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座。

4.6.1 当工业废水能产生引起爆炸或火灾的气体时，其管道系统中必须设置水封井。水封井位置应设在产生上述废水的排出口处及其干管上每隔适当距离处。

4.10.3 立体交叉地道排水应设独立的排水系统，其出水口必须可靠。

4.13.2 污水管道、合流管道与生活给水管道相交时，应敷设在生活给水管道的下面。

5.1.3 抽送产生易燃易爆和有毒有害气体的污水泵站，必须设计为单独的建筑物，并应采取相应的防护措施。

5.1.9 排水泵站供电应按二级负荷设计，特别重要地区的泵站，应按一级负荷设计。当不能满足上述要求时，应设置备用动力设施。

5.1.11 自然通风条件差的地下式水泵间应设机械送排风综合系统。

6.12.3 再生水输配到用户的管道严禁与其他管网连接，输送过程中不得降低和影响其他用水的水质。

《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 - 2002

5.0.12 再生水的输配水系统应建成独立系统。

1 工程设计

《城市公共厕所设计标准》CJJ 14 - 2005

3.5.8 在管道安装时，厕所下水和上水不应直接连接。洗手水必须单独由上水引入，严禁将回用水用于洗手。

《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》CJJ 101 - 2004

3.1.3 埋地聚乙烯给水管道系统应选用最小要求强度（MRS）不小于 8.0MPa 的聚乙烯混配料生产的管材和管件。

3.3.6 采用聚乙烯（PE80、PE100）管材焊制二次加工成型的管件，所选管材的公称压力等级，不应小于管道系统所选管材压力等级的 1.25 倍。

《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》CJJ 120 - 2008

3.10.11 泵站

进出防雷保护区的金属线路必须加装防雷保护器，保护器应可靠接地。

《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008

9.1.1 跳水池必须设置水面空气制波和喷水制波装置。

《镇（乡）村给水工程技术规程》CJJ 123 - 2008

7.1.7 非生活饮用水管网或自备生活饮用水供水系统，不得与镇（乡）村生活饮用水管网直接连接。

《建筑排水金属管道工程技术规程》CJJ 127 - 2009

4.2.5 当建筑排水金属管道穿过地下室或地下构筑物外墙时，应采取有效的防水措施。对有严格防水要求的建筑物，必须采用柔性防水套管。

《二次供水工程技术规程》CJJ 140 - 2010

3.0.2 二次供水不得影响城镇供水管网正常供水。

3.0.8 二次供水设施中的涉水产品应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的规定。

6.4.4 严禁二次供水管道与非饮用水管道连接。

《公共浴场给水排水工程技术规程》CJJ 160 - 2011

6.2.3 公共热水浴池充水和补水的进水口必须位于浴池水面以下，其充水和补水管道上应采取有效防污染措施。

6.2.12 当公共浴池设有触摸开关时，应符合下列规定：

- 1 应具有明显的识别标志；
- 2 应具有延时设定功能；

- 3 应使用 12V 电压；
- 4 防护等级应为 IP68。

1.4 水厂、污水厂

《室外给水设计规范》GB 50013 - 2006

- 8.0.6 水厂的防洪标准不应低于城市防洪标准，并应留有适当的安全裕度。
- 8.0.10 水厂的主要生产构（建）筑物之间应通行方便，并设置必要的栏杆、防滑梯等安全措施。

《室外排水设计规范》GB 50014 - 2006

6.1.8 污水厂

厂区消防的设计和消化池、贮气罐、污泥气压缩机房、污泥气发电机房、污泥气燃烧装置、污泥气管道、污泥干化装置、污泥焚烧装置及其他危险品仓库等的位置和设计，应符合国家现行有关防火规范的要求。

6.1.18 污水厂

厂区的给水系统、再生水系统严禁与处理装置直接连接。

- 6.1.19 污水厂的供电系统，应按二级负荷设计，重要的污水厂宜按一级负荷设计。当不能满足上述要求时，应设置备用动力设施。

6.1.23 污水厂

处理构筑物应设置适用的栏杆、防滑梯等安全措施，高架处理构筑物还应设置避雷设施。

6.3.9 污水厂

格栅间应设置通风设施和有毒有害气体的检测与报警装置。

6.8.22 污水厂

鼓风机房内、外的噪声应分别符合国家现行的《工业企业噪声卫生标准》和《城市区域环境噪声标准》GB 3096 的有关规定。

《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 - 2002

- 5.0.6 再生水厂应设置溢流和事故排放管道。当溢流排放排入水体时，应满足相应水体水质排放标准的要求。
- 5.0.10 再生水厂应按相关标准的规定设置防爆、消防、防噪、抗震等设施。

《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》CJJ 120 - 2008

5.8.1 污水处理厂

1 工程设计

污泥消化池、沼气柜、沼气过滤间、沼气压缩机房、沼气火炬、加氯间等防爆场所的电气设备必须采用防爆电器，并应符合下列规定：

- 1 电动机应采用隔爆型或正压型鼠笼型感应电动机。
- 2 控制开关及按钮应采用本安型或隔爆型设备。
- 3 照明灯具应采用隔爆型设备。

6.11.5 污水处理厂

在爆炸危险场所安装的自动化系统的仪表和材料，必须具有符合国家现行防爆质量标准的技术鉴定文件或防爆等级标志；其外部应无损伤和裂缝。

1.5 水处理、污泥处理

《室外给水设计规范》GB 50013 - 2006

9.3.1 用于生活饮用水处理的混凝剂或助凝剂产品必须符合卫生要求。

9.8.1 生活饮用水必须消毒。

9.8.15 氯（氨）库和加氯（氨）间的集中采暖应采用散热器等无明火方式。其散热器应离开氯（氨）瓶和投加设备。

9.8.16 大型净水厂为提高氯瓶的出氯量，应增加在线氯瓶数量或设置液氯蒸发器。液氯蒸发器的性能参数、组成、布置和相应的安全措施应遵守相关规定和要求。

9.8.17 加氯（氨）间及氯（氨）库的设计应采用下列安全措施：

1 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。氯库大门上应设置人行安全门，其安全门应向外开启，并能自行关闭。

2 加氯（氨）间必须与其他工作间隔开，并应设置直接通向外部并向外开启的门和固定观察窗。

3 加氯（氨）间和氯（氨）库应设置泄漏检测仪和报警设施，检测仪应设低、高检测极限。

4 氯库应设置漏氯的处理设施，贮氯量大于 1t 时，应设置漏氯吸收装置（处理能力按 1h 处理一个所用氯瓶漏氯量计），其吸收塔的尾气排放应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297。漏氯吸收装置应设在临近氯库的单独的房间内。

5 氨库的安全措施与氯库相同。装卸氨瓶区域内的电气设备应设置防爆型电气装置。

9.8.18 加氯（氨）间及其仓库应设有每小时换气 8~12 次的通风系统。氯库的通风系统应设置高位新鲜空气进口和低位室内空气排至室外高处的排放口。氨库的通风系统应设置低位进口和高位排出口。氯

(氨)库应设有根据氯(氨)气泄漏量开启通风系统或全套漏氯(氨)气吸收装置的自动控制系统。

9.8.19 加氯(氨)间外部应备有防毒面具、抢救设施和工具箱。防毒面具应严密封藏，以免失效。照明和通风设备应设置室外开关。

9.8.25 制备二氧化氯的原材料氯酸钠、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，贮放槽需设置隔离墙。盐酸库房内应设置酸泄漏的收集槽。氯酸钠及亚氯酸钠库房室内应备有快速冲洗设施。

9.8.26 二氧化氯制备、贮备、投加设备及管道、管配件必须有良好的密封性和耐腐蚀性；其操作台、操作梯及地面均应有耐腐蚀的表层处理。其设备间内应有每小时换气8~12次的通风设施，并应配备二氧化氯泄漏的检测仪和报警设施及稀释泄漏溶液的快速水冲洗设施。设备间应与贮存库房毗邻。

9.8.27 二氧化氯消毒系统防毒面具、抢救材料和工具箱的设置及设备间的布置同本规范第9.8.17条第2款和第9.8.19条的规定。工作间内应设置快速洗浴龙头。

9.9.4 臭氧净水系统中必须设置臭氧尾气消除装置。

9.9.19 在设有臭氧发生器的建筑内，其用电设备必须采用防爆型。

9.11.2 用于水质稳定处理的药剂，不得产生处理后的水质对人体健康、环境或工业生产有害。

《室外排水设计规范》GB 50014-2006

6.11.4 采用土地处理，应采取有效措施，严禁污染地下水。

6.11.8

4 稳定塘必须有防渗措施，塘址与居民区之间应设置卫生防护带。

6.11.13 在集中式给水水源卫生防护带，含水层露头地区，裂隙性岩层和溶岩地区，不得使用污水土地处理。

7.1.3 污泥作肥料时，其有害物质含量应符合国家现行标准的规定。

7.3.8 厌氧消化池和污泥气贮罐应密封，并能承受污泥气的工作压力，其气密性试验压力不应小于污泥气工作压力的1.5倍。厌氧消化池和污泥气贮罐应有防止池(罐)内产生超压和负压的措施。

7.3.9 厌氧消化池溢流和表面排渣管出口不得放在室内，并必须有水封装置。厌氧消化池的出气管上，必须设回火防止器。

7.3.11 污泥气贮罐、污泥气压缩机房、污泥气阀门控制间、污泥气管道层等可能泄漏污泥气的场所，电机、仪表和照明等电器设备均应符合防爆要求，室内应设置通风设施和污泥气泄漏报警装置。

7.3.13 污泥气贮罐超压时不得直接向大气排放，应采用污泥气燃烧器燃烧消耗，燃烧器应采用内燃式。污泥气贮罐的出气管上，必须设回火

1 工程设计

防止器。

《城市公共厕所设计标准》CJJ 14 - 2005

3.3.15 公共厕所必须设置洗手盆。公共厕所每个厕位应设置坚固、耐腐蚀挂物钩。

4.0.13 化粪池（贮粪池）四壁和池底应作防水处理，池盖必须坚固（特别是可能行车的位置）、严密合缝，检查井、吸粪口不宜设在低洼处，以防雨水侵入。化粪池（贮粪池）的位置应设置在人们不经常停留、活动之处，并应靠近道路以方便清洁车抽吸。化粪池与地下水源、取水构筑物的距离不得小于 30m，化粪池壁与其他建筑物的距离不得小于 5m。

《含藻水给水处理设计规范》CJJ 32 - 2011

4.4.5 气浮池的藻渣必须全部收集，严禁直接排入水体，并应按照无害化的要求进行处理与处置。

4.7.5 膜单元化学清洗的废液严禁直接排入水体，必须按照无害化的要求进行处理与处置。

《高浊度水给水设计规范》CJJ 40 - 2011

6.1.4 当采用新型药剂或复合药剂作为生活饮用水处理的混凝剂或絮凝剂时，应进行毒理鉴定，符合国家现行相关标准要求后方可使用。

6.3.5 当投加聚丙烯酰胺进行生活饮用水处理时，出厂水中丙烯酰胺单体的残留浓度必须符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。

《污水稳定塘设计规范》CJJ/T 54 - 93

3.4.2 采用稳定塘系统作为常规二级处理时，其出水应达到二级污水处理厂的出水标准。

4.1.2 塘址应选在城镇水源下游，与居民住宅的距离应符合卫生防护距离的要求。

4.1.3 选择塘址必须进行工程地质、水文地质等方面的勘察及环境影响评价。

4.1.5 塘址选择必须考虑排洪设施，并应符合该地区防洪标准的规定。

6.7.3 污水养鱼塘中放养的鱼的用途应根据卫生防疫部门的检验结果确定。

《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008

6.1.1 游泳池的循环水净化处理系统中必须设有池水消毒工艺。

- 6.2.2 臭氧应采用负压方式投加在过滤器之后或之前的循环水管道上。
- 6.3.5 采用氯气消毒时，必须采用负压自动投加到游泳池循环进水管道路中的方式，严禁将氯直接注入游泳池水中的投加方式。

《镇（乡）村给水工程技术规程》CJJ 123 - 2008

- 9.3.1 用于生活饮用水处理的混凝剂或助凝剂产品必须符合现行国家标准《应用水化学处理剂卫生安全性评价》GB/T 17218 的有关规定。
- 9.10.1 生活饮用水必须消毒。
- 9.10.7 采用液氯加氯时，加氯间必须与其他工作间隔离，必须设固定观察窗和直接通向外部并对外开启的门。
- 9.10.8 采用液氯加氯时，加氯间和氯库的外部应备有防毒面具、抢救设施和工具箱。在直通室外的墙下方应设有通风设备，照明和通风设备应设置室外开关。

《镇（乡）村排水工程技术规程》CJJ 124 - 2008

- 4.2.3 沼气池应设在室外，不得设在室内。
- 4.2.7 沼气池应密封，并应能承受沼气的工作压力。固定盖式沼气池应有防止池内产生负压的措施。
- 4.2.10 沼气池出气管上应安装气体净化器。
- 4.2.11 沼气池溢流管出口不得放在室内，并必须有水封。沼气池出气管口应设回火防止装置。
- 4.2.12 沼气池输气管管道必须符合国家现行有关产品标准的规定，不得使用再生塑料管。采用金属管道时必须进行防腐处理，并应符合国家现行有关防腐标准的规定。

《城镇污水处理厂污泥处理技术规程》CJJ 131 - 2009

- 3.3.6 污泥处理厂必须按相关标准的规定设置消防、防爆、抗震等设施。
- 4.1.11 污泥接收区、快速反应区、熟化区、储存区的地面周边及车行道必须进行防渗处理。
- 6.1.10 热干化系统必须设置烟气净化处理设施，并应达标排放。
- 6.3.3 当热交换介质为热油时，热油的闪点温度必须大于运行温度。
- 7.1.6 污泥焚烧必须设置烟气净化处理设施，且烟气处理后的排放值应符合现行国家标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB 18485 的相关规定。

《公共浴场给水排水工程技术规程》CJJ 160 - 2011

- 7.1.1 公共浴池循环水净化处理工艺流程中必须配套设置池水消毒

1 工程设计

工艺。

7.1.5 公共浴池严禁采用液态氯和液态溴对池水进行消毒。

1.6 (管道、构筑物) 结构

《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 - 2002

3.0.1 贮水或水处理构筑物、地下构筑物的混凝土强度等级不应低于 C25。

3.0.2 混凝土、钢筋的设计指标应按《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定采用；砖石砌体的设计指标应按《砌体结构设计规范》GB 50003 的规定采用；钢材、钢铸件的设计指标应按《钢结构设计规范》GB 50017 的规定采用。

3.0.5 贮水或水处理构筑物、地下构筑物的混凝土，其含碱量最大值应符合《混凝土碱含量限值标准》CECS 53 的规定。

3.0.6 最冷月平均气温低于 -3°C 的地区，外露的钢筋混凝土构筑物的混凝土应具有良好的抗冻性能，并按表 3.0.6 的要求采用。混凝土的抗冻等级应进行试验确定。

表 3.0.6 混凝土抗冻等级 F_i 的规定

气候条件	结构类别 工作条件	地表水取水头部		其他
		冻融循环总次数		地表水取水头部的水位涨落区以上部位及外露的水池等
		≥ 100	< 100	
最冷月平均气温低于 -10°C		F300	F250	F200
最冷月平均气温在 $-3 \sim -10^{\circ}\text{C}$		F250	F200	F150

注：1 混凝土抗冻等级 F_i 系指龄期为 28d 的混凝土试件，在进行相应要求冻融循环总次数 i 次作用后，其强度降低不大于 25%，重量损失不超过 5%；

2 气温应根据连续 5 年以上的实测资料，统计其平均值确定；

3 冻融循环总次数系指一年内气温从 $+3^{\circ}\text{C}$ 以上降至 -3°C 以下，然后回升至 $+3^{\circ}\text{C}$ 以上的交替次数；对于地表水取水头部，尚应考虑一年中月平均气温低于 -3°C 期间，因水位涨落而产生的冻融交替次数，此时水位每涨落一次应按一次冻融计算。

3.0.7 贮水或水处理构筑物、地下构筑物的混凝土，不得采用氯盐作为防冻、早强的掺合料。

3.0.9 当考虑冻融作用时，不得采用火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅

酸盐水泥；受侵蚀介质影响的混凝土，应根据侵蚀性质选用。

4.3.3 地表水或地下水对构筑物的作用标准值应按下列规定采用：

1 构筑物侧壁上的水压力，应按静水压力计算；

2 水压力标准值的相应设计水位，应根据勘察部门和水文部门提供的数据采用；对地下水位应综合考虑近期内变化及构筑物设计基准期内可能的发展趋势确定。

3 水压力标准值的相应设计水位，应根据对结构的作用效应确定取最低水位或最高水位。

4 地表水或地下水对结构作用的浮托力，其标准值应按最高水位确定，并按下式计算：

$$q_{fw,k} = \gamma_w h_w \eta_{fw} \quad (4.3.3)$$

5.2.1 对结构构件作强度计算时，应采用下列极限状态计算表达式：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (5.2.1)$$

5.2.3 构筑物在基本组合作用下的设计稳定性抗力系数 K_s 不应小于表 5.2.3 的规定。验算时，抵抗力应只计入永久作用，可变作用和侧壁上的摩擦力不应计入；抵抗力和滑动、倾覆力应均采用标准值。

表 5.2.3 构筑物的设计稳定性抗力系数 K_s

失稳特征	设计稳定性抗力系数 K_s
沿基底或沿齿墙底面连同齿墙间土体滑动	1.30
沿地基内深层滑动（圆弧面滑动）	1.20
倾覆	1.50
上浮	1.05

5.3.1 对正常使用极限状态，结构构件应分别按作用短期效应的标准组合或长期效应的准永久组合进行验算，并应保证满足变形、抗裂度、裂缝开展宽度、应力等计算值不超过相应的规定限值。

5.3.2 对混凝土贮水或水质净化处理等构筑物，当在组合作用下，构件截面处于轴心受拉或小偏心受拉（全面处于受拉）状态时，应按不出现裂缝控制；并应取作用短期效应的标准组合进行验算。

5.3.3 对钢筋混凝土贮水或水质净化处理等构筑物，当在组合作用下，构件截面处于受弯或大偏心受压、受拉状态时，应按限制裂缝宽度控制；并应取作用长期效应的准永久组合进行验算。

5.3.4 钢筋混凝土构筑物构件的最大裂缝宽度限值，应符合表 5.3.4 的规定。

1 工程设计

表 5.3.4 钢筋混凝土构筑物构件的最大裂缝宽度限值 ω_{\max}

类别	部位及环境条件	ω_{\max} (mm)
水处理构筑物、水池、水塔	清水池、给水水质净化处理构筑物	0.25
	污水处理构筑物、水塔的水柜	0.20
泵房	贮水间、格栅间	0.20
	其他地面以下部分	0.25
取水头部	常水位以下部分	0.25
	常水位以上湿度变化部分	0.20

注：沉井结构的施工阶段最大裂缝宽度限值可取 0.25mm。

6.1.3 构筑物各部位构件内，受力钢筋的混凝土保护层最小厚度（从钢筋的外缘处起），应符合表 6.1.3 的规定。

表 6.1.3 钢筋的混凝土保护层最小厚度 (mm)

构件类别	工作条件	保护层最小厚度
墙、板、壳	与水、土接触或高湿度	30
	与污水接触或受水气影响	35
梁、柱	与水、土接触或高湿度	35
	与污水接触或受水气影响	40
基础、底板	有垫层的下层筋	40
	无垫层的下层筋	70

- 注：1 墙、板、壳内的分布筋的混凝土净保护层最小厚度不应小于 20mm；梁、柱内箍筋的混凝土净保护层最小厚度不应小于 25mm；
- 2 表列保护层厚度系按混凝土等级不低于 C25 给出，当采用混凝土等级低于 C25 时，保护层厚度尚应增加 5mm；
- 3 不与水、土接触或不受水气影响的构件，其钢筋的混凝土保护层的最小厚度，应按现行的《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定采用；
- 4 当构筑物位于沿海环境，受盐雾侵蚀显著时，构件的最外层钢筋的混凝土最小保护层厚度不应少于 45mm；
- 5 当构筑物的构件外表设有水泥砂浆抹面或其他涂料等质量确有保证的保护措施时，表列要求的钢筋的混凝土保护层厚度可酌量减小，但不得低于处于正常环境的要求。

6.3.1 钢筋混凝土构筑物的各部位构件的受力钢筋，应符合下列规定：

1 受力钢筋的最小配筋百分率，应符合现行《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定；

6.3.4 钢筋的接头应符合下列要求：

1 对具有抗裂性要求的构件（处于轴心受拉或小偏心受拉状态）。其受力钢筋不应采用非焊接的搭接接头；

2 受力钢筋的接头应优先采用焊接接头，非焊接的搭接接头应设置在构件受力较小处；

3 受力钢筋的接头位置，应按现行《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定相互错开；如必要时，同一截面处的绑扎钢筋的搭接接头面积百分率可加大到 50%，相应的搭接长度应增加 30%。

《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 - 2002

4.1.7 外防腐构造。用于给水工程输送饮用水的管道，其内防腐材料必须符合有关卫生标准的要求，确保对人体健康无害。

4.2.2 管道结构的强度计算应采用下列极限状态计算表达式：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (4.2.2)$$

式中 γ_0 ——管道的重要性系数，应根据表（4.2.2）的规定采用；

S ——作用效应组合的设计值；

R ——管道结构的抗力强度设计值。

表 4.2.2 管道的重要性系数 γ_0

管道类别 重要性系数	给水管道		排水管道	
	输水管	配水管	污水管	雨水管
γ_0	1.1	1.0	1.0	0.9

注：1 当输水管道设计为双线或设有调蓄设施时，可采用 $\gamma_0=1.0$ 。

2 排水管道中的雨水、污水合流管， γ_0 值应按污水管采用。

4.2.10 对埋设在地表水或地下水以下的管道，应根据设计条件计算管道结构的抗浮稳定。计算时各项作用均应取标准值，并应满足抗浮稳定性抗力系数不低于 1.10。

4.2.11 对埋设在地下的柔性管道，应根据各项作用的不利组合，计算管壁截面的环向稳定性。计算时各项作用均应取标准值，并应满足环向稳定抗力系数 K_s 不低于 2.0。

4.2.13 对非整体连接的管道，在其敷设方向改变处，应作抗滑稳定验算。抗滑稳定应按下列规定验算：

1 对各项作用均取标准值计算；

2 对稳定有利的作用，只计入永久作用（包括由永久作用形成的摩阻力）；

3 对沿滑动方向一侧的土压力可按被动土压力计算；

4 抗滑验算的稳定性抗力系数不应小于 1.5。

4.3.2 柔性管道的变形允许值，应符合下列要求：

1 工程设计

1 采用水泥砂浆等刚性材料作为防腐内衬的金属管道，在组合作用下的最大竖向变形不应超过 $0.02\sim 0.03D_0$ ；

2 采用延性良好的防腐涂料作为内衬的金属管道，在组合作用下的最大竖向变形不应超过 $0.03\sim 0.04D_0$ ；

3 化学建材管道，在组合作用下的最大竖向变形不应超过 $0.05D_0$ 。

4.3.3 对于刚性管道，其钢筋混凝土结构构件在组合作用下，计算截面的受力状态处于受弯、大偏心受压或受拉时，截面允许出现的最大裂缝宽度，不应大于 0.2mm 。

4.3.4 对于刚性管道，其混凝土结构构件在组合作用下，计算截面的受力状态处于轴心受拉或小偏心受拉时，截面设计应按不允许裂缝出现控制。

5.0.3 对预应力混凝土圆管，应施加纵向预加应力，其值不应低于相应环向有效预压应力的 20% 。

5.0.4 现浇矩形钢筋混凝土管道和混合结构管道中的钢筋混凝土构件，其各部位受力钢筋的净保护层厚度，不应小于表 5.0.4 的规定。

表 5.0.4 钢筋的净保护层最小厚度 (mm)

管道类别	构件类别	顶 板		侧 壁		底 板	
		上层	下层	内侧	外侧	上层	下层
	钢筋部位						
给水、雨水		30	30	30	30	30	40
污水、合流		30	40	40	35	40	40

- 注：1 底板下应设有混凝土垫层；
 2 当地下水有侵蚀性时，顶板上层及侧壁外侧筋的净保护层厚度尚应按侵蚀等级予以加厚；
 3 构件内分布钢筋的混凝土净保护层厚度不应小于 20mm 。

5.0.5 对于厂制成品的钢筋混凝土或预应力混凝土圆管，其钢筋的净保护层厚度，当壁厚为 $80\sim 100\text{mm}$ 时不应小于 12mm ；当壁厚大于 100mm 时不应小于 20mm 。

5.0.11 在最冷月平均气温低于 -3°C 的地区，露明敷设的管道和排水管道的进、出口处不少于 10m 长度的管道结构，不得采用黏土砖砌体。

5.0.13 混凝土中的碱含量最大限值，应符合《混凝土碱含量限值标准》CECS53 的规定。

5.0.14 钢管管壁的设计厚度，应根据计算需要的厚度另加腐蚀构造厚度。此项构造厚度不应小于 2mm 。

5.0.16 埋地管道的回填土应予压实，其压实系数 λ_c 应符合下列规定：

1 对圆形柔性管道弧形土基敷设时，管底垫层的压实系数应根据设计要求采用，控制在 $85\%\sim 90\%$ ；相应管两侧（包括腋部）的压实

系数不应低于 90%~95%。

2 对圆形刚性管道和矩形管道，其两侧回填土的压实系数不应低于 90%。

3 对管顶以上的回填土，其压实系数应根据地面要求确定；当修筑道路时，应满足路基的要求。

《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 - 2002

6.2.3 再生处理

各构筑物上面的主要临边通道，应设防护栏杆。

《高浊度水给水设计规范》CJJ 40 - 2011

4.1.8 取水构筑物基础应设在局部冲刷和揭河底深度以下，并应满足地基承载力和稳定性要求。

7.3.8 调蓄水池必须设置排空设施。水池大堤必须留有抢险、检修的交通通道。

《机动车清洗站工程技术规程》CJJ 71 - 2000

5.3.1 供水管道应采用碳素钢管，其承压能力必须达到工作压力的 1.3 倍。

5.3.2 供水管道除主干管应装有总阀门外，每条分管道也应装有分阀门。

5.3.3 供水管道中必须装有调压泄荷阀门。

5.3.4 供水管道中应在最低位置装有排空阀门。

5.3.5 铺设水平管道应有 2%~5% 的坡度倾向排空阀门。

5.3.6 埋设在底下的管道，除安装阀门处采用法兰连接外，其他接口处，应采用焊接。

5.3.7 管道阀门、接口法兰均应安装在阀门井内。

5.3.8 埋设在底下管道的深度，必须在当地冻土线 0.3m 以下。

6.1.2 机动车清洗站的生活用水的水压和水量应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》(GBJ 15) 的有关规定。

6.1.8 循环用水系统中应敷设一条补水管，补水量不应小于循环用水总容量的 15%。

6.2.1 机动车清洗站的生活污水不得排入洗车循环用水系统中，生活污水可直接排入城市污水管道。

6.2.2 机动车清洗站的洗车污水宜采用明沟收集，沟上应加盖板，沟底坡度应为 2%~5%。

7.1.4 供水管道的防锈操作应符合下列规定：

1 易锈蚀明装管道应涂刷二层防锈漆，二层面漆。

1 工程设计

2 埋设在地下的管道应作防锈处理。

7.2.3 供水管道必须做压力试验，压力试验应符合下列规定：

1 埋设在地下的管道，在回填土厚度不得小于 0.5m 时，方可做压力试验。

2 管道的试验段长度不宜大于 10m。

3 管道试验压力应为系统工作压力的 1.25~1.30 倍。

4 试验时，先将压力缓慢升至试验压力，保压观察 10min，当压力下降不大于 0.05MPa，管道、阀门和法兰等处未出现漏裂，可将压力降至工作压力，无泄漏即为合格。

7.2.4 供水管道的隐蔽工程必须在施工期间进行验收，合格后方可进行下一道工程，验收合格后应有签证和验收报告。

7.2.8 排水系统及污水处理系统的工程验收应符合现行国家标准《采暖与卫生工程施工及验收规范》(GBJ 242) 的规定。

8.0.2 供水管道在初次使用和长期停用再次使用前，应将阀门、喷嘴拆卸开，放水将管道中的杂物冲净。

8.0.3 供水管道在长期停用前应打开排空阀门，将管道中剩余的水排净。

8.0.4 供水管道在长期停用前，应将阀门、喷嘴等易锈蚀部位擦拭干净、涂敷油脂。

8.0.5 供水管道在长期停用再次使用前，必须检查减压泄荷阀门，该阀门应灵敏有效。

《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》CJJ 101-2004

4.1.7 聚乙烯给水管道严禁在雨污水检查井及排水管渠内穿过。

4.2.4 管道与热力管道间的距离，应在保证聚乙烯管道表面温度不超过 40℃ 的条件下计算确定。最小不得小于 1.5m。

4.4.1 聚乙烯管道结构计算应符合下列规定：

2 聚乙烯管道的结构计算应按下列规定进行：

1) 聚乙烯管道结构的强度计算应采用下列极限状态计算表达式：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (4.4.1)$$

式中 γ_0 ——管道的重要性系数：输水管道为单线时，应取 $\gamma_0=1.1$ ；输水管道为双线或单线设有调节池时，以及配水管道，应取 $\gamma_0=1.0$ ；

S ——在设计内水压力作用下，作用效应组合的设计值；

R ——管道结构的抗力强度设计值，应根据管材的抗力分项系数及强度标准值确定。其强度标准值应是管道在水温 20℃，50 年长期承受内水压力下环向抗拉强度的最低保证值

(MRS)。该值应由厂方提供，并出具原材料检测报告。

- 2) 对埋设在地下水位以下的聚乙烯管道，应根据设计条件计算管道结构的抗浮稳定性。计算时各项作用均应取标准值，并应满足抗浮稳定性抗力系数 K_f 不低于 1.10。
- 3) 埋地聚乙烯管道，应根据各项作用的不利组合，计算管壁截面的环向稳定性。计算时各项作用均应取标准值，并应满足环向稳定性抗力系数 K_{st} 不低于 2.0。
- 4) 聚乙烯管道采用柔性接口时，在其敷设方向改变处，应做抗滑稳定验算。计算时对各项作用均取标准值，其抗滑验算的稳定性抗力系数 K_s 不应小于 1.5。
- 5) 聚乙烯管道结构在正常使用极限状态下，应进行管道环截面竖向变形的计算。在组合作用下的最大竖向变形不应超过 $0.05D_0$ 。

《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008

4.10.2 池底回水口的设置应符合下列规定：

- 1 回水口数量应满足循环水流量的要求，每座游泳池的回水口数量不应少于 2 个；
- 2 回水口的位置应使各给水口水流均匀一致；
- 3 回水口应采用坑槽形式，坑槽顶面应设格栅盖板并与游泳池底表面相平；格栅盖板、盖座与坑槽之间应固定牢靠，紧固件应设有防止伤害游泳者的措施；
- 4 回水口的格栅盖板开口孔隙的宽度不应大于 8mm，且孔隙的水流速度不应大于 0.2m/s。

《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 - 2010

4.1.8 塑料排水管道不得采用刚性管基基础，严禁采用刚性桩直接支撑管道。

4.5.2 塑料排水管道在外压荷载作用下，其最大环截面（拉）压应力设计值不应大于抗（拉）压强度设计值。管道环截面强度计算应采用下列极限状态表达式：

$$\gamma_0 \sigma \leq f \quad (4.5.2)$$

式中： σ ——管道最大环向（拉）压应力设计值（MPa），可根据不同管材种类分别按本规程公式（4.5.3-1）、公式（4.5.3-3）计算；

γ_0 ——管道重要性系数，污水管（含合流管）可取 1.0；雨水管道可取 0.9；

f ——管道环向弯曲抗（拉）压强度设计值（MPa），可按本规程

1 工程设计

表 3.1.2-1、表 3.1.2-2 的规定取值。

4.5.4 塑料排水管道截面压屈稳定性应依据各项作用的不利组合进行计算，各项作用均采用标准值，且环向稳定性抗力系数 K_s 不得低于 2.0。

4.5.5 在外部压力作用下，塑料排水管道管壁截面的环向稳定性计算应符合下式要求：

$$\frac{F_{cr,k}}{F_{vk}} \geq K_s \quad (4.5.5)$$

式中： $F_{cr,k}$ ——管壁失稳临界压力标准值（ kN/m^2 ），应按本规程公式（4.5.7）计算；

F_{vk} ——管顶在各项作用下的竖向压力标准值（ kN/m^2 ），应按本规程公式（4.5.6）计算；

K_s ——管道的环向稳定性抗力系数。

4.5.9 塑料排水管道的抗浮稳定性计算应符合下列要求：

$$F_{G,k} \geq K_f F_{fw,k} \quad (4.5.9-1)$$

$$F_{G,k} = \Sigma F_{sw,k} + \Sigma F'_{sw,k} + G_p \quad (4.5.9-2)$$

式中： $F_{G,k}$ ——抗浮永久作用标准值（ kN ）；

$\Sigma F_{sw,k}$ ——地下水位以上各层土自重标准值之和（ kN ）；

$\Sigma F'_{sw,k}$ ——地下水位以下至管顶处各竖向作用标准值之和（ kN ）；

G_p ——管道自重标准值（ kN ）；

$F_{fw,k}$ ——浮托力标准值，等于管道实际排水体积与地下水密度之积（ kN ）；

K_f ——管道的抗浮稳定性抗力系数，取 1.10。

4.6.3 在外压荷载作用下，塑料排水管道竖向直径变形率不应大于管道允许变形率 $[\rho] = 0.05$ ，即应满足下式的要求。

$$\rho = \frac{w_d}{D_0} \leq [\rho] \quad (4.6.3)$$

式中： ρ ——管道竖向直径变形率；

$[\rho]$ ——管道允许竖向直径变形率；

w_d ——管道在外压作用下的长期竖向挠曲值（ mm ），可按本规程公式（4.6.2）计算；

D_0 ——管道计算直径（ mm ）。

《污水处理卵形消化池工程技术规程》CJJ 161 - 2011

3.1.1 污水处理卵形消化池的预应力结构混凝土强度等级不应低于 C40。其他非预应力结构构件混凝土强度等级不应低于 C30。

3.1.2 污水处理卵形消化池的混凝土应满足抗渗要求。混凝土的抗渗等级应通过试验确定，并应符合表 3.1.2 的规定。

表 3.1.2 污水处理卵形消化池的混凝土抗渗等级要求

最大水头与混凝土厚度的比值 (i_w)	抗渗等级 (P)
<10	P4
10~30	P6
>30	P8

注：抗渗等级 P_i 指龄期为 28d 的混凝土试件，施加 $i_w \times 0.1\text{MPa}$ 水压后满足不渗水指标。

3.1.5 污水处理卵形消化池混凝土严禁采用含有氯盐配制的早强剂及早强减水剂。

4.1.4 污水处理卵形消化池应根据承载能力极限状态及正常使用极限状态的要求，分别按下列规定进行计算和验算：

1 根据承载能力极限状态的要求，污水处理卵形消化池结构构件均应进行承载力（包括失稳）计算；必要时尚应进行结构的倾覆验算；当有抗震设防要求时，还应进行结构构件抗震的承载力验算。

2 根据正常使用极限状态的要求，对需要控制变形的结构构件应进行变形验算；对使用上要求不出现裂缝的构件，应进行混凝土拉应力验算；对使用上允许出现裂缝的构件，应进行裂缝宽度验算。

4.3.1 污水处理卵形消化池结构构件按承载能力极限状态进行强度计算时，应符合下式的规定：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (4.3.1)$$

式中： γ_0 ——结构重要性系数，宜取 1.0；

S ——作用效应基本组合设计值；

R ——结构构件抗力设计值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定确定。

4.4.1 卵形消化池按正常使用极限状态设计时，应分别按作用效应的标准组合或准永久组合进行验算。结构的变形、抗裂度和裂缝宽度、应力计算值应满足相应的规定限值。

1.7 抗震设计和鉴定

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 - 2003
(本部分与供热燃气篇有交叉)

1.0.3 抗震设防烈度为 6 度及高于 6 度地区的室外给水、排水和燃气、热力工程设施，必须进行抗震设计。

3.4.4 构筑物 and 管道的结构体系，应符合下列要求：

- 1 应具有明确的计算简图和合理的地震作用传递路线；
- 2 应避免部分结构或构件破坏而导致整个体系丧失承载能力；

1 工程设计

3 同一结构单元应具有良好的整体性；对局部削弱或突变形成的薄弱部位，应采取加强措施。

3.4.5 结构构件及其连接，应符合下列要求：

- 1 混凝土结构构件应合理选择截面尺寸及配筋，避免剪切先于弯曲破坏、混凝土压溃先于钢筋屈服，钢筋锚固先于构件破坏；
- 2 钢结构构件应合理选择截面尺寸，防止局部或整体失稳；
- 3 构件节点的承载力，不应低于其连接构件的承载力；
- 4 装配式结构的连接，应能保证结构的整体性；
- 5 管道与构筑物、设备的连接处（含一定距离内），应配置柔性构造措施；
- 6 预应力混凝土构件的预应力钢筋，应在节点核心区以外锚固。

3.6.2 钢筋混凝土盛水构筑物和地下管道管体的混凝土等级，不应低于 C25。

3.6.3 砌体结构的砖砌体强度等级不应低于 MU10，块石砌体的强度等级不应低于 MU20；砌筑砂浆应采用水泥砂浆，其强度等级不应低于 M7.5。

4.1.1 建（构）筑物、管道场地的类别划分，应以土层的等效剪切波速和场地覆盖层厚度的综合影响作为判别依据。

4.1.4 工程场地覆盖层厚度的确定，应符合下列要求：

- 1 一般情况下，应按地面至剪切波速大于 500m/s 土层顶面的距离确定；
- 2 当地面 5m 以下存在剪切波速大于相邻上层土剪切波速的 2.5 倍的土层，且其下卧土层的剪切波速均不小于 400m/s 时，可取地面至该土层顶面的距离确定；
- 3 剪切波速大于 500m/s 的孤石、透镜体，应视同周围土层；
- 4 土层中的火山岩硬夹层，应视为刚体，其厚度应从覆盖土层中扣除。

4.2.2 对天然地基进行抗震验算时，应采用地震作用效应标准组合；相应地基抗震承载力应取地基承载力特征值乘以地基抗震承载力调整系数确定。

4.2.5 设防烈度为 8 度或 9 度，当建（构）筑物的地基土持力层为软弱黏性土（ f_{ak} 小于 100kPa、120kPa）时，对下列建（构）筑物应进行抗震滑动验算：

- 1 矩形敞口地面式水池，底板为分离式的独立基础挡水墙。
- 2 地面式泵房等厂站构筑物，未设基础梁的柱间支撑部位的柱基等。

验算时，抗滑阻力可取基础底面上的摩擦力与基础正侧面上的水平土抗力之和。水平土抗力的计算取值不应大于被动土压力的 1/3。抗滑

安全系数不应小于 1.10。

5.1.1 各类厂站构筑物的地震作用，应按下列规定确定：

1 一般情况下，应对构筑物结构的两个主轴方向分别计算水平向地震作用，并进行结构抗震验算；各方向的水平地震作用，应由该方向的抗侧力构件全部承担。

2 设有斜交抗侧力构件的结构，应分别考虑各抗侧力构件方向的水平地震作用。

3 设防烈度为 9 度时，水塔、污泥消化池等盛水构筑物、球形贮气罐、水槽式螺旋轨贮气罐、卧式圆筒形贮气罐应计算竖向地震作用。

5.1.4 计算地震作用时，构筑物（含架空管道）的重力荷载代表值应取结构构件、防水层、防腐层、保温层（含上覆土层）、固定设备自重标准值和其他永久荷载标准值（侧土压力、内水压力）、可变荷载标准值（地表水或地下水压力等）之和。可变荷载标准值中的雪荷载、顶部和操作平台上的等效均布荷载，应取 50% 计算。

5.1.10 当按水平地震加速度计算构筑物或管道结构的地震作用时，其设计基本地震加速度值应按表 3.3.2 采用。

5.1.11 构筑物和管道结构的抗震验算，应符合下列规定：

1 设防烈度为 6 度或本规范有关各章规定不验算的结构，可不进行截面抗震验算，但应符合相应设防烈度的抗震措施要求。

2 埋地管道承插式连接或预制拼装结构（如盾构、顶管等），应进行抗震变位验算。

3 除 1、2 款外的构筑物、管道结构均应进行截面抗震强度或应变增量验算；对污泥消化池、挡墙式结构等尚应进行抗震稳定验算。

5.4.1 结构构件的地震作用效应和其他作用效应的基本组合，应按下式计算：

$$S = \gamma_G \sum_{i=1}^n C_{Gi} G_{Ei} + \gamma_{EH} C_{EH} F_{EH,k} + \gamma_{EV} C_{EV} F_{EV,k} + \Psi_t \gamma_t C_t \Delta_{tk} + \Psi_w \gamma_w C_w \omega_k \quad (5.4.1)$$

式中

S ——结构构件内力组合设计值，包括组合的弯矩、轴力和剪力设计值；

γ_G ——重力荷载分项系数，一般情况应采用 1.2，当重力荷载效应对构件承载力有利时，可取 1.0；

γ_{EH} 、 γ_{EV} ——分别为水平、竖向地震作用分项系数，应按表 5.4.1 的规定采用；

γ_t ——温度作用分项系数，应取 1.4；

γ_w ——风荷载分项系数，应取 1.4；

G_{Ei} —— i 项重力荷载代表值，可按 5.1.4 条的规

1 工程设计

定采用；

$F_{EH,k}$ 、 $F_{EV,k}$ ——分别为水平、竖向地震作用标准值；

Δ_{tk} ——温度作用标准值；

ω_k ——风荷载标准值；

Ψ_t ——温度作用组合系数，可取 0.65；

Ψ_w ——风荷载组合系数，一般构筑物可不考虑（即取零），对消化池、贮气罐、水塔等较高的筒形构筑物可采用 0.2；

C_G 、 C_{EH} 、 C_{EV} 、 C_t 、 C_w ——分别为重力荷载、水平地震作用、竖向地震作用、温度作用和风荷载的作用效应系数，可按弹性理论结构力学方法确定。

表 5.4.1 地震作用分项系数

地震作用	γ_{EH}	γ_{EV}
仅考虑水平地震作用	1.3	—
仅考虑竖向地震作用	—	1.3
同时考虑水平与竖向地震作用	1.3	0.5

5.4.2 结构构件的截面抗震强度验算，应按下列式确定：

$$S \leq \frac{R}{\gamma_{RE}} \quad (5.4.2)$$

式中 R ——结构构件承载力设计值，应按各相关的结构设计规范确定；

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数，应按表 5.4.2 的规定采用。

表 5.4.2 承载力抗震调整系数

材料	结构构件	受力状态	γ_{RE}
钢	柱	偏压	0.70
	柱间支撑	轴拉、轴压	0.90
	节点板、连接螺栓		0.90
	构件焊缝		1.00
砌体	两端设构造柱、芯柱的抗震墙	受剪	0.90
	其他抗震墙	受剪	1.00
钢筋混凝土	梁	受弯	0.75
	轴压比小于 0.15 的柱	偏压	0.75
	轴压比不小于 0.15 的柱	偏压	0.80
	抗震墙	偏压	0.85
	各类构件	剪、拉	0.85

5.5.2 承插式接头的埋地圆形管道，在地震作用下应满足下列式要求：

$$\gamma_{EHP} \Delta_{pl,k} \leq \lambda_c \sum_{i=1}^n [u_a]_i \quad (5.5.2)$$

式中 $\Delta_{pl,k}$ ——剪切波行进中引起半个视波长范围内管道沿管轴向的位

移量标准值；

γ_{EHP} ——计算埋地管道的水平向地震作用分项系数，可取 1.20；

$[u_a]_i$ ——管道 i 种接头方式的单个接头设计允许位移量；

λ_c ——半个视波长范围内管道接头协同工作系数，可取 0.64 计算；

n ——半个视波长范围内，管道的接头总数。

5.5.3 整体连接的埋地管道，在地震作用下的作用效应基本组合，应按下式确定：

$$S = \gamma_G S_G + \gamma_{\text{EHP}} S_{\text{Ek}} + \Psi_t \gamma_t C_t \Delta_{\text{tk}} \quad (5.5.3)$$

式中 S_G ——重力荷载（非地震作用）的作用标准值效应；

S_{Ek} ——地震作用标准值效应。

5.5.4 整体连接的埋地管道，其结构截面抗震验算应符合下式要求：

$$S \leq \frac{|\epsilon_{\text{ak}}|}{\gamma_{\text{PRE}}} \quad (5.5.4)$$

式中 $|\epsilon_{\text{ak}}|$ ——不同材质管道的允许应变标准值；

γ_{PRE} ——埋地管道抗震调整系数，可取 0.90 计算。

6.1.2 当设防烈度为 8 度、9 度时，盛水构筑物不应采用砌体结构。

6.1.5 位于设防烈度为 9 度地区的盛水构筑物，应计算竖向地震作用效应，并应与水平地震作用效应按平方和开放组合。

9.1.5 水塔的抗震验算应符合下列规定：

- 1 应考虑水塔上满载和空载两种工况；
- 2 支承结构为构架时，应分别按正向和对角线方向进行验算；
- 3 9 度地区的水塔应考虑竖向地震作用。

10.1.12 埋地管道应计算在水平地震作用下，剪切波所引起管道的变位或应变。

2 工程施工与验收

2.1 一般规定

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 - 2008

1.0.3 给排水构筑物工程所用的原材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计要求；接触饮用水的产品必须符合有关卫生要求。严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

3.1.10 工程所用主要原材料、半成品、构（配）件、设备等产品，进入施工现场时必须进行进场验收。

进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按国家有关标准规定进行复验，验收合格后方可使用。

混凝土、砂浆、防水涂料等现场配制的材料应经检测合格后使用。

3.1.16 工程施工质量控制应符合下列规定：

1 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，分项工程完成后，应进行检验；

2 相关各分项工程之间，应进行交接检验；所有隐蔽分项工程应进行隐蔽验收；未经检验或验收不合格不得进行下道分项工程施工；

3 设备安装前应对有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸等进行复核。

3.2.8 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（子分部）工程、单位（子单位）工程，严禁验收。

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 - 2008

1.0.3 给排水管道工程所用的原材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计要求；接触饮用水的产品必须符合有关卫生要求。严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

3.1.9 工程所用的管材、管道附件、构（配）件和主要原材料等产品进入施工现场时必须进行进场验收并妥善保管。进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按国家有关标准规定进行复验，验收合格后

2 工程施工与验收

方可使用。

3.1.15 给排水管道工程施工质量控制应符合下列规定：

1 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，每分项工程完成后，必须进行检验；

2 相关各分项工程之间，必须进行交接检验，所有隐蔽分项工程必须进行隐蔽验收，未经检验或验收不合格不得进行下道分项工程。

3.2.8 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全或使用功能要求的分部（子分部）工程、单位（子单位）工程，严禁验收。

2.2 管网和泵站

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 - 2008

7.3.12 泵房沉井施工

4 用抓斗取土时，沉井内严禁站人；对于有底梁或支撑梁的沉井，严禁人员在底梁下穿越。

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 - 2008

9.1.10 给水管道必须水压试验合格，并网运行前进行冲洗与消毒，经检验水质达到标准后，方可允许并网通水投入运行。

9.1.11 污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流砂地区的雨水管道，必须经严密性试验合格后方可投入运行。

《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》CJJ 101 - 2004

6.1.7 管道从河底穿越时，应符合下列规定：

1 管道至规划河底的覆土厚度，应根据水流冲刷条件、航运状况、疏浚的安全余量，并与航运管理部门协商确定。

2 必须在埋设聚乙烯给水管道位置的河流上、下游两岸分别按规定设立标志。

7.3.1 管道分段试压合格后应对整条管道进行冲洗消毒。

《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008

13.6.4 各种承压管道系统和设备，均应做水压试验；非承压管道系统和设备应做灌水试验。

《建筑排水金属管道工程技术规程》CJJ 127 - 2009

6.1.1 埋地及所有的隐蔽的生活排水金属管道，在隐蔽前，根据工程进度必须做灌水试验或分层灌水试验，并应符合下列规定：

- 1 灌水高度不应低于该层卫生器具的上边缘或底层地面高度；
- 2 试验时应连续向试验管段灌水，直至达到稳定水面（即水面不再下降）；
- 3 达到稳定水面后，应继续观察 15min，水面应不再下降，同时管道及接口应无渗漏，则为合格，同时应做好灌水试验记录。

《二次供水工程技术规程》CJJ 140 - 2010

10.1.11 调试后必须对供水设备、管道进行冲洗和消毒。

《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 - 2010

5.3.6 塑料排水管道地基基础应符合设计要求，当管道天然地基的强度不能满足设计要求时，应按设计要求加固。

5.5.11 塑料排水管道管区回填施工应符合下列规定：

- 1 管底基础至管顶以上 0.5m 范围内，必须采用人工回填，轻型压实设备夯实，不得采用机械推土回填。

- 2 回填、夯实应分层对称进行，每层回填土高度不应大于 200mm，不得单侧回填、夯实。

- 3 管顶 0.5m 以上采用机械回填压实时，应从管轴线两侧同时均匀进行，并夯实、碾压。

6.1.1 污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流沙地区的雨水管道，必须进行密闭性检验，检验合格后，方可投入运行。

6.2.1 当塑料排水管道沟槽回填至设计高程后，应在 12h~24h 内测量管道竖向直径变形量，并应计算管道变形率。

《公共浴场给水排水工程技术规程》CJJ 160 - 2011

12.6.3 塑料管道严禁明火烘烤。已安装的塑料管道不得作为吊架、拉盘等功能使用。

2.3 污水处理厂

《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 - 2002

3.1.3 材料和设备进场时，应具备订购合同、产品质量合格证书、说明书、性能检测报告、进口产品的商检报告及证件等，不具备以上条件不得验收。

3.1.4 进场的材料和设备应按规定进行复验。复验的材料和设备，其各项指标应符合设计文件要求及本规范的规定。

3.2.3 在开工前必须检验施工单位的施工组织总设计、施工组织设计、

2 工程施工与验收

施工方案，保证工程质量的具体措施及相应的审批手续。

4.2.3 总平面的测量控制必须进行测角、量距、平差调整。坐标基线和轴线的丈量回数、测距仪测回数、方向角观测回数，应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 丈量、测距、方向角测回数

等级	丈量回数		测距仪测回数		方向角观测回数	
	轴线	基线	轴线	基线	J_1	J_2
II	3	4	4	6	12	
III	2	3	3	5	9	12
IV	1	2	2	4		4

4.4.1 设计提供的水准点复测应符合 $\pm 12\sqrt{L_1}$ mm (L_1 —为两点封闭直线，km) 的闭合要求，厂内设置的水准点复测应符合 $\pm 20\sqrt{L}$ mm (L —为环线长度，km) 的闭合要求。

4.4.3 高程测量应用四等水准测定，并应符合表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 高程测量等级划分

等级	水准视线长度 (m)	测站前后视距离之差不得大于 (m)	视线距地面高度不小于 (m)	望远镜放大率不得大于 (倍)	水平管分划值不得大于
II	50	1	0.5	40	12"/2mm
III	65	2	0.3	24~30	15"/2mm
IV	80	4	0.3	20	25"/2mm

5.2.2 基坑开挖断面和基底标高应符合设计要求。

5.4.2 基底应按设计要求进行密实度试验。

6.2.1 混凝土抗压强度、抗渗、抗冻性能必须符合设计要求。

6.3.1 浇筑池壁混凝土之前，混凝土施工缝应凿毛，清洗干净。混凝土衔接应密实，不得渗漏。

7.2.2 污泥处理构筑物的穿墙管件处混凝土应密实、不渗漏。

7.3.3 消化池顶部内衬应做好防腐处理。

9.3.2 沼气、氯气管道必须做强度和严密性试验。

10.5.1 沼气柜(罐)体应按结构、密封形式分部位采用气密性试验。

11.8.4 系统安装完毕后，微孔曝气器管路应吹扫干净，出气孔不应堵塞。

11.9.2 设备刮板与池底间隙应符合设计要求。

2.4 其他构筑物

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 - 2008

6.1.4 水处理构筑物施工完毕必须进行满水试验。消化池满水试验合格后，还应进行气密性试验。

8.1.6 施工完毕的贮水调蓄构筑物必须进行满水试验。

《污水处理卵形消化池工程技术规程》CJJ 161 - 2011

7.1.3 污水处理卵形消化池施工过程质量控制应符合下列规定：

- 1 各分项工程施工完成后，应进行检验；
- 2 相关各分项工程之间，应进行交接检验；
- 3 隐蔽工程应在隐蔽前进行验收；
- 4 未经检验或验收不合格不得进行下道分项工程施工。

7.1.5 污水处理卵形消化池所用主要原材料、半成品、构（配）件等产品，进入施工现场时必须进行进场验收。进场验收时，应检查每批产品的质量合格证书、性能检验报告、使用说明书等，并按国家现行相关标准规定进行复验，验收合格后方可使用。

7.7.23 污水处理卵形消化池预应力工程

预应力筋张拉过程中应避免预应力筋断裂或滑脱。当发生断裂或滑脱时，其数量严禁超过结构同一截面预应力筋总根数的 3%，且每束预应力筋中不得超过 1 根，当超过时应采取补救措施。

3 运行维护安全

3.1 管网和泵站

《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 - 2009

3.0.6 在进行路面作业时，维护作业人员应穿戴配有反光标志的安全警示服并正确佩戴和使用劳动防护用品；未按规定穿戴安全警示服及佩戴和使用劳动防护用品的人员，不得上岗作业。

3.0.10 维护作业区域应采取设置安全警示标志等防护措施；夜间作业时，应在作业区域周边明显处设置警示灯；作业完毕，应及时清除障碍物。

3.0.11 维护作业现场严禁吸烟，未经许可严禁动用明火。

3.0.12 当维护作业人员进入排水管道内部检查、维护作业时，必须同时符合下列各项要求：

- 1 管径不得小于 0.8m；
- 2 管内流速不得大于 0.5m/s；
- 3 水深不得大于 0.5m；
- 4 充满度不得大于 50%。

4.2.3 开启压力井盖时，应采取相应的防爆措施。

5.1.2 下井作业人员必须经过专业安全技术培训、考核，具备下井作业资格，并应掌握人工急救技能和防护用具、照明、通信设备的使用方法。作业单位应为下井作业人员建立个人培训档案。

5.1.6 井下作业必须履行审批手续，执行当地的下井许可制度。

5.1.8 井下作业前，维护作业单位必须检测管道内有害气体。井下有害气体浓度必须符合本规程第 5.3 节的有关规定。

5.1.10 井下作业时，必须进行连续气体检测，且井上监护人员不得少于两人；进入管道内作业时，井室内应设置专业呼应和监护，监护人员严禁擅离职守。

5.3.6 气体检测设备必须按相关规定定期进行检定，检定合格后方可使用。

6.0.1 井下作业时，应使用隔离式防毒面具，不应使用过滤式防毒面具和半隔离式防毒面具以及氧气呼吸设备。

3 运行维护安全

6.0.3 防护设备必须按相关规定定期进行维护检查。严禁使用质量不合格的防毒和防护设备。

6.0.5 安全带应采用悬挂双背带式安全带。使用频繁的安全带、安全绳应经常进行外观检查，发现异常应立即更换。

7.0.1 维护作业单位必须制定中毒、窒息等事故应急救援预案，并按相关规定定期进行演练。

7.0.4 当需下井抢救时，抢救人员必须在做好个人安全防护并有专人监护下进行下井抢救，必须佩戴好便携式空气呼吸器、悬挂双背带式安全带，并系好安全绳，严禁盲目施救。

《城镇排水管渠与泵站维护技术规程》CJJ 68-2007

3.1.6 在分流制排水地区，严禁雨污水混接。

3.2.6 当发现井盖缺失或损坏后，必须及时安放护栏和警示标志，并应在8h内恢复。

3.3.8 对人员进入管内检查的管道，其直径不得小于800mm，流速不得大于0.5m/s，水深不得大于0.5m。

3.3.12 采用潜水检查的管道，其管径不得小于1200mm，流速不得大于0.5m/s。

3.3.13 从事管道潜水检查作业的单位 and 潜水员必须具有特种作业资质。

3.4.1 重力流排水管道严禁采用上跨障碍物的敷设方式。

3.4.4 封堵管道必须经排水管理部门批准；封堵前应做好临时排水措施。

3.4.7 使用充气管塞封堵管道应符合下列规定：

1 必须使用合格的充气管塞。

2 管塞所承受的水压不得大于该管塞的最大允许压力。

3 安放管塞的部位不得留有石子等杂物。

4 应按规定的压力充气；在使用期间必须有专人每天检查气压状况，发现低于规定气压时必须及时补气。

5 应按规定做好防滑动支撑措施。

6 拆除管塞时应缓慢放气，并在下游安放拦截设备。

7 放气时，井下操作人员不得在井内停留。

3.4.15 主管的废除和迁移必须经排水管理部门批准。

3.6.2 污泥盛器和车辆在街道上停放时，应设置安全标志，夜间应悬挂警示灯。疏通作业完毕后，应及时撤离现场。

4.1.2 检查维护水泵、闸阀门、管道、集水池、压力井等泵站设备设施时，必须采取防硫化氢等有毒有害气体的安全措施。

4.1.6 泵站内设置的起重设备、压力容器、安全阀及易燃、易爆、有

毒气体监测装置必须每年检验一次，合格后方可使用。

4.3.4 在每年雷雨季前，变（配）电房的防雷和接地装置必须做预防性试验。

《城市供水管网漏损控制及评定标准》CJJ 92 - 2002

3.1.2 除消防和冲洗管网用水外，水厂的供水、生产运营用水、公共服务用水、居民家庭用水、绿化用水、深井回灌等都必须安装水量计量仪表。

3.1.6 水表强制鉴定应符合国家《强制检定的工作计量器具实施检定的有关规定》的要求。管径 $DN15\sim 25$ 的水表，使用期限不得超过六年；管径 $DN>25$ 的水表，使用期限不得超过四年。

3.1.7 有关出厂供水计量校核依据、用户用水计量水表换表统计、未计量有效用水量的计算依据，必须存档备查。

3.2.1 除了非本企业的障碍外，漏水修复时间应符合下列规定：

1 明漏自报漏之时起、暗漏自检漏人员正式转单报修之时起，90%以上的漏水次数应在 24 小时内修复（节假日不能顺延）。

2 突发性爆管、折断事故应在报漏之时起，4 小时内止水并开始抢修。

6.1.1 城市供水企业管网基本漏损率不应大于 12%。

6.1.2 城市供水企业管网实际漏损率应按基本漏损率结合本标准 6.2 节的规定修正后确定。

6.2.1 当居民用水按户抄表的水量大于 70% 时，漏损率应增加 1%。

6.2.2 评定标准应按单位供水量管长进行修正，修正值应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 单位供水量管长的修正值

供水管径 DN	单位供水量管长	修正值
≥ 75	$< 1.40\text{km}/\text{km}^3/\text{d}$	减 2%
≥ 75	$\geq 1.40\text{km}/\text{km}^3/\text{d}, \leq 1.84\text{km}/\text{km}^3/\text{d}$	减 1%
≥ 75	$\geq 2.06\text{km}/\text{km}^3/\text{d}, \leq 2.40\text{km}/\text{km}^3/\text{d}$	加 1%
≥ 75	$\geq 2.41\text{km}/\text{km}^3/\text{d}, \leq 2.70\text{km}/\text{km}^3/\text{d}$	加 2%
≥ 75	$\geq 2.70\text{km}/\text{km}^3/\text{d}$	加 3%

6.2.3 评定标准应按年平均出厂压力值进行修正，修正值应符合下列规定：

1 年平均出厂压力大于 0.55MPa 小于等于 0.7MPa 时，漏损率应增加 1%；

2 年平均出厂压力大于 0.7MPa 时，漏损率应增加 2%。

3 运行维护安全

《城镇供水管网漏水探测技术规程》CJJ 159 - 2011

3.0.7 城镇供水管网漏水探测使用的仪器设备应按照规定进行保养和校验。使用的计量器具应在计量检定周期的有效期内。

3.0.12 城镇供水管网漏水探测作业安全保护工作应符合现行行业标准《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61 的规定。打钻或开挖时，应避免破损供水管道及相邻其他管线或设施。

3.0.13 城镇供水管网漏水探测作业不得污染供水水质。

3.0.14 漏水探测作业时必须做好人身和现场的安全防护工作。漏水探测人员应穿戴有明显标志的工作服，夜间工作时必须穿反光背心；工作现场应设置围栏、警示标志和交通标志等。

《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181 - 2012

3.0.19 排水管道检测时的现场作业应符合现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 的有关规定。现场使用的检测设备，其安全性能应符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备》GB 3836 的有关规定。现场检测人员的数量不得少于 2 人。

7.1.7 检查人员进入管内检查时，必须拴有带距离刻度的安全绳，地面人员应及时记录缺陷的位置。

7.2.4 检查人员自进入检查井开始，在管道内连续工作时间不得超过 1h。当进入管道的人员遇到难以穿越的障碍时，不得强行通过，应立即停止检测。

7.2.6 当待检管道邻近基坑或水体时，应根据现场情况对管道进行安全性鉴定后，检查人员方可进入管道。

3.2 水 厂

《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58 - 2009

2.1.4 出厂水水质必须达到使管网水质符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 规定的要求。

2.2.1 供水厂必须按照现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定，并结合本地区的原水水质特点对进厂原水进行水质检验。当原水水质发生异常变化时，应根据需要增加检验项目和频率。

2.7.1 供水厂使用的输配水设备、防护材料、水处理材料、水处理药剂，应具有生产许可证、省级以上卫生许可证、产品合格证及化验报告，并应执行索证及验收制度。

2.8.6 化验室所用的计量分析仪器必须定期进行计量检定，经检定合

格方可使用。计量分析仪器在日常使用过程中应定期进行校验和维护。

3.1.2 制水生产工艺应保证连续地向城市供水管网供水，水压应符合国家现行有关法规和标准的规定，并应保证管网末梢压力。

3.1.4 净水药剂必须计量投加。

4.1.1 在水源保护区或地表水取水口上游 1000m 至下游 100m 范围内（有潮汐的河道可适当扩大），必须依据国家有关法规和标准的规定定期进行巡视。

4.1.3 在固定式取水口上游至下游适当地段应装设明显的标志牌。在有船只来往的河道，还应在取水口上装设信号灯。

4.13.2 清水池的检测孔、通气孔和人孔必须有防水质污染的防护措施。

4.13.4 清水池的排空、溢流等管道严禁直接与下水道连通。

9.1.1 供水厂必须建立水质预警系统，应制定水源和供水突发事件应急预案，完善应急净水技术与设施，并定期进行应急演练；当出现突发事件时，应按应急预案迅速采取有效的应对措施。

9.1.5 供水厂直接从事制水和水质检验的人员，必须经过卫生知识和专业技术培训且每年进行一次健康体检，并持证上岗。

9.2.2 制水生产工艺应保证出厂水水质的安全，并应符合下列规定：

1 供水厂根据各自的水源流域内可能的污染源，制定相应的水源污染时期的水处理技术预案。

2 供水厂具备临时投加粉末活性炭和各种药剂的应急设备与设施，落实人员技术培训和相关物料储备。

9.2.3 供水厂应针对地震、台风等自然灾害和大面积传染病流行等突发事件，制定安全生产应急预案。

9.3.1 供水厂为加强气体的安全使用管理，应建立相应的岗位责任制度、巡回检查制度、交接班制度、气体投加车间的安全防护制度和事故处理报告制度。

9.3.2 供水厂使用各类气体前，应按规定到安全监管部门办理相关许可证件。

9.3.3 供水厂使用的高压气体钢瓶应符合国家有关气瓶安全监察的规定。

9.3.4 氯气、氨气和氧气的运输，应委托给具有危险品运输资质的单位承担，并应符合国家现行有关标准的规定。

9.3.5 氯气、氨气钢瓶的进、出库应进行登记。当气瓶外观出现明显变形、针形阀阀芯变形、防震圈不全、无针形阀防护罩时应拒绝入库。

9.3.7 待用氯瓶的堆放不得超过两层。投入使用的卧置氯瓶，其两个主阀间的连线应垂直于地面。

9.3.8 对氯气、氨气阀门，气体输送管道系统阀门，法兰以及接头等

3 运行维护安全

部位应经常进行泄漏检查。

9.3.9 使用氯气的供水厂应按照现行国家标准《氯气安全规程》GB 11984的有关规定配备防护和抢修器材。使用其他气体也应配备相应的防护和抢修器材。

9.3.11 加氯车间应安装与其加氯量相配套的泄氯吸收装置，并应定期检查吸收液的有效性及其机电设备的完好性。加氨间应安装氨气泄漏时的吸收和稀释装置。

9.3.12 氧气气源设备的四周应设置隔离区域，除氧气供应商操作人员或供水厂专职操作人员外，其他人员不得进入隔离区域。

9.3.13 距氧气气源设备 30m 半径范围内，严禁放置易燃、易爆物品以及与生产无关的其他物品，不得在任何储备、输送和使用氧气的区域内吸烟或有明火。当确需动火时，应做好相应预案；动火作业前，应检测作业点空气中的氧气浓度，作业期间应派专人进行监督。

9.3.14 所有使用氧气的生产人员在操作时必须佩戴安全帽、防护眼罩及防护手套。操作、维修、检修氧气气源系统的人员所用的工具、工作服、手套等用品，严禁沾染油脂类污垢。

9.3.16 氧气以及臭氧输送投加管坑应避免与液氯、液氨、混凝剂等投加管坑相通，同时应防止油脂及易燃物漏入管坑内。

9.4.1 对稳定性二氧化氯、生产原料中的氧化剂、酸和次氯酸钠溶液等，应选择避光、通风、阴凉的地方分别存放。

9.4.3 反应器、气路系统、吸收系统应确保气密性，并应防止气体逸出。对二氧化氯生产设备应定期进行检修，同时应使生产环境保持通风。

9.5.2 变电站、配电室应建立岗位责任、交接班、巡回检查、倒停闸操作、安全用具管理和事故报告等规章制度。并应做好运行、交接、传事、设备缺陷故障、维护检修以及操作票、工作票等各项原始记录。

9.5.5 变电站、配电室安全用具必须配备齐全，并应保证安全可靠地使用。变电站、配电室应设置符合一次线路系统状况的显示装置、操作模拟板或模拟图、微机防误装置、微机监控装置。

9.5.6 值班人员应定时进行高压设备的巡视检查。

9.5.8 当高压设备全部或部分停电检修时，必须遵守工作票制度，工作许可制度，工作监护制度，工作间断、转移和终结制度；必须按要求在完成停电、验电、装设接地线、悬挂标示牌和装设遮拦等保证安全的技术措施后，方可进行工作。

9.5.9 高压设备和架空线路不得带电作业。低压设备带电工作应符合国家现行有关标准的规定，并应经主管电气负责人批转，同时应设专人监护。

9.5.10 遇有五级以上大风以及大雨、雷电等情况，应停止架空线路检

修作业。

3.3 污水处理厂

《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 - 2002

7.0.3 再生水管道严禁与饮用水管道连接。再生水管道应有防渗防漏措施，埋地时应设置带状标志，明装时应涂上有关标准规定的标志颜色和“再生水”字样。闸门井井盖应铸上“再生水”字样。再生水管道上严禁安装饮水器和饮水龙头。

7.0.5 不得间断运行的再生水厂，其供电应按一级负荷设计。

7.0.6 再生水厂的主要设施应设故障报警装置。有可能产生水锤危害的泵站，应采取水锤防护措施。

7.0.7 在再生水水源收集系统中的工业废水接入口，应设置水质监测点和控制闸门。

《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60 - 2011

2.2.13 各种设备维修前必须断电，并应在开关处悬挂维修和禁止合闸的标识牌，经检查确认无安全隐患后方可操作。

2.2.20 构筑物、建筑物的护栏及扶梯应牢固可靠，设施护栏不得低于1.2m，在构筑物上应悬挂警示牌，配备救生圈、安全绳等救生用品，并应定期检查和更换。

2.2.24 污泥消化处理区域及除臭设施防护范围内，严禁明火作业。

2.2.25 对可能含有有毒有害气体或可燃性气体的深井、管道、构筑物等设施、设备进行维护、维修操作前，必须在现场对有毒有害气体进行检测，不得在超标的环境下操作，所有参与操作的人员应佩戴防护装置，直接操作者应在可靠的监护下进行，并应符合国家现行标准《排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 的规定。

3.2.3 当泵房突然断电或设备发生重大事故时，在岗员工应立刻报警，并启动应急预案。

3.5.3 在半地下式或地下式污泥泵房检查维修时，应保证工作间内良好的通风换气，并应符合本规程第2.2.26条的有关规定。

3.10.14 对以沼气为动力的鼓风机，应严格按照开停机程序进行，每班加强巡查，并应检查气压、沼气管道和闸阀，发现漏气应及时处理。

3.12.1 采用二氧化氯消毒时，必须符合下列规定：

1 盐酸的采购和存放应符合国家现行有关标准的规定；

2 固体氯酸钠应单独存放，且与设备间的距离不得小于5m；库房应通风阴凉；

3 运行维护安全

3 在搬运和配制氯酸钠过程中，严禁用金属器件锤击或摔击，严禁明火；

4 操作人员应戴防护手套和眼镜。

3.12.4 采用液氯消毒时，应符合下列规定：

1 应每周检查 1 次报警器及漏氯吸收装置与漏氯检测仪表的有效联动功能，并应每周启动 1 次手动装置，确保其处于正常状态；

2 氯库应设置漏氯检测报警装置及防护用具。

3.12.6 采用紫外线消毒时，消毒水渠无水或水量达不到设备运行水位时，严禁开启设备。

3.12.8 采用臭氧消毒时，应定期校准臭氧发生间内的臭氧浓度探测报警装置；当发生臭氧泄漏事故时，应立即打开门窗并启动排风扇。

5.3.3 当维修沼气柜时，必须采取安全措施并制定维修方案。

5.6.1 当流化床式污泥干化机运行时，应连续监测气体回路中的氧含量浓度，严禁在高氧量下连续运行。

6.1.4 当进入臭气收集系统的封闭环境内进行检修维护时，必须具备自然通风或强制通风条件，并必须佩戴防毒面具。

6.2.4 采用活性炭吸附除臭工艺时应符合下列规定：

1 更换活性炭时，应停机断电，并关闭进气闸阀；

2 必须佩戴防毒面具方可打开卸料口；

3 室内操作必须强制通风。

7.3.6 化验室必须建立危险化学品的申购、储存、领取、使用、销毁等管理制度。

8.1.3 当变、配电室设备在运行中发生跳闸时，在未查明原因之前严禁合闸。

10.0.1 城镇污水处理厂应建立健全事故应急体系，并应制定相应的安全生产、职业卫生、环境保护、自然灾害等应急预案。

3.4 其他设施

《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008

14.2.2 当发现池水中有大量血、呕吐物或腹泻排泄物及致病菌时，应按下列规定进行处理：

1 撤离游泳者，关闭游泳池；

2 收集呕吐物或排泄物；

3 采用 10mg/L 的氯消毒剂对池水进行冲击处理；

4 对池壁、池底、池岸、回水口（槽）、溢水口（槽）、平（均）衡水池等相关设施进行消毒、刷洗和清洁；

5 投加混凝剂对水过滤 6 个循环周期后，应对过滤器进行反冲洗，反冲洗水应排入排水管道；

6 检测池水中 pH 值和余氯值，并应使其稳定在规定范围内；

7 对配套的洗净设施、更衣间、淋浴间和卫生间等部位的墙面、地面和相关设施应进行消毒、刷洗和清洁；

8 本条第 1 款至第 7 款处理完成后，应经疾病预防控制中心、卫生监督部门确认合格，并同意重新开放时，方可正式重新开放使用。

《二次供水工程技术规程》CJJ 140 - 2010

11.3.6 水池（箱）的清洗消毒应符合下列规定：

1 水池（箱）必须定期清洗消毒，每半年不得少于一次；

2 应根据水池（箱）的材质选择相应的消毒剂，不得采用单纯依靠投放消毒剂的清洗消毒方式；

3 水池（箱）清洗消毒后应对水质进行检测，检测结果应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定；

4 水池（箱）清洗消毒后的水质检测项目至少应包括：色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、总大肠菌群、菌落总数、余氯。

《公共浴场给水排水工程技术规程》CJJ 160 - 2011

13.5.1 公共浴池水质检测余氯时应使用二乙基对苯二胺（DPD）试剂，不得使用二氨基二甲基联苯（OTO）试剂。

4 《城镇给水排水技术规范》GB 50778 - 2012

1 总 则

1.0.1 为保障城镇用水安全和城镇水环境质量，维护水的健康循环，规范城镇给水排水系统和设施的基本功能和技术性能，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于城镇给水、城镇排水、污水再生利用和雨水利用相关系统和设施的规划、勘察、设计、施工、验收、运行、维护和管理等。

城镇给水包括取水、输水、净水、配水和建筑给水等系统和设施；城镇排水包括建筑排水，雨水和污水的收集、输送、处理和处置等系统和设施；污水再生利用和雨水利用包括城镇污水再生利用和雨水利用系统及局部区域、住区、建筑中水和雨水利用等设施。

1.0.3 城镇给水排水系统和设施的规划、勘察、设计、施工、运行、维护和管理应遵循安全供水、保障服务功能、节约资源、保护环境、同水的自然循环协调发展的原则。

1.0.4 城镇给水排水系统和设施的规划、勘察、设计、施工、运行、维护和管理除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定；当有关现行标准与本规范的规定不一致时，应按本规范的规定执行。

2 基 本 规 定

2.0.1 城镇必须建设与其发展需求相适应的给水排水系统，维护水环境生态安全。

2.0.2 城镇给水、排水规划，应以区域总体规划、城市总体规划和镇总体规划为依据，应与水资源规划、水污染防治规划、生态环境保护规划和防灾规划等相协调。城镇排水规划与城镇给水规划应相互协调。

2.0.3 城镇给水排水设施应具备应对自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件等突发事件的能力。

2.0.4 城镇给水排水设施的防洪标准不得低于所服务城镇设防的相应要求，并应留有适当的安全裕度。

2.0.5 城镇给水排水设施必须采用质量合格的材料与设备。城镇给水

4 《城镇给水排水技术规范》GB 50778-2012

设施的材料与设备还必须满足卫生安全要求。

2.0.6 城镇给水排水系统应采用节水和节能型工艺、设备、器具和产品。

2.0.7 城镇给水排水系统中有关生产安全、环境保护和节水设施的建设，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

2.0.8 城镇给水排水系统和设施的运行、维护、管理应制定相应的操作标准，并严格执行。

2.0.9 城镇给水排水工程建设和运行过程中必须做好相关设施的建设和管理，满足生产安全、职业卫生安全、消防安全和安全保卫的要求。

2.0.10 城镇给水排水工程建设和运行过程产生的噪声、废水、废气和固体废弃物不应对周边环境和人身健康造成危害，并应采取措施减少温室气体的排放。

2.0.11 城镇给水排水设施运行过程中使用和产生的易燃、易爆及有毒化学危险品应实施严格管理，防止人身伤害和灾害性事故发生。

2.0.12 设置于公共场所的城镇给水排水相关设施应采取安全防护措施，便于维护，且不应影响公众安全。

2.0.13 城镇给水排水设施应根据其储存或传输介质的腐蚀性质及环境条件，确定构筑物、设备和管道应采取的相应防腐蚀措施。

2.0.14 当采用的新技术、新工艺和新材料无现行标准予以规范或不符合工程建设强制性标准时，应按相关程序和规定予以核准。

3 城 镇 给 水

3.1 一般规定

3.1.1 城镇给水系统应具有保障连续不间断地向城镇供水的能力，满足城镇用水对水质、水量和水压的用水需求。

3.1.2 城镇给水中生活饮用水的水质必须符合国家现行生活饮用水卫生标准的要求。

3.1.3 给水工程规模应保障供水范围规定年限内的最高日用水量。

3.1.4 城镇用水量应与城镇水资源相协调。

3.1.5 城镇给水规划应在科学预测城镇用水量的基础上，合理开发利用水资源、协调给水设施的布局、正确指导给水工程建设。

3.1.6 城镇给水系统应具有完善的水质监测制度，配备合格的检测人员和仪器设备，对水质实施严格有效的监管。

3.1.7 城镇给水系统应建立完整、准确的水质监测档案。

3.1.8 供水、用水必须计量。

3.1.9 城镇给水系统需要停水时，应提前或及时通告。

3.1.10 城镇给水系统进行改、扩建工程时，应保障城镇供水安全，并

应对相邻设施实施保护。

3.2 水源和取水

3.2.1 城镇给水水源的选择应以水资源勘察评价报告为依据，应确保取水量和水质可靠，严禁盲目开发。

3.2.2 城镇给水水源地应划定保护区，并应采取相应的水质安全保障措施。

3.2.3 大中城市应规划建设城市备用水源。

3.2.4 当水源为地下水时，取水量必须小于允许开采量。当水源为地表水时，设计枯水流量保证率和设计枯水位保证率不应低于 90%。

3.2.5 地表水取水构筑物的建设应根据水文、地形、地质、施工、通航等条件，选择技术可行、经济合理、安全可靠的方案。

3.2.6 在高浊度江河、人海感潮江河、湖泊和水库取水时，取水设施位置的选择及采取的避沙、防冰、避咸、除藻措施应保证取水水质安全可靠。

3.3 给水泵站

3.3.1 给水泵站的规模应满足用户对水量和水压的要求。

3.3.2 给水泵站应设置备用水泵。

3.3.3 给水泵站的布置应满足设备的安装、运行、维护和检修的要求。

3.3.4 给水泵站应具备可靠的排水设施。

3.3.5 对可能发生水锤的给水泵站应采取消除水锤危害的措施。

3.4 输配管网

3.4.1 输水管道的布置应符合城镇总体规划，应以管线短、占地少、不破坏环境、施工和维护方便、运行安全为准则。

3.4.2 输配水管道的的设计水量和设计压力应满足使用要求。

3.4.3 事故用水量应为设计水量的 70%。当城镇输水采用 2 条以上管道时，应按满足事故用水量设置连通管；在多水源或设置了调蓄设施并能保证事故用水量的条件下，可采用单管。

3.4.4 长距离管道输水系统的选择应在输水线路、输水方式、管材、管径等方面进行技术、经济比较和安全论证，并应对管道系统进行水力过渡过程分析，采取水锤综合防护措施。

3.4.5 城镇配水管网干管应成环状布置。

3.4.6 应减少供水管网漏损率，并应控制在允许范围内。

3.4.7 供水管网严禁与非生活饮用水管道连通，严禁擅自与自建供水设施连接，严禁穿过毒物污染区；通过腐蚀地段的管道应采取安全保护措施。

3.4.8 供水管网应进行优化设计、优化调度管理，降低能耗。

3.4.9 输配水管道与建（构）筑物及其他管线的距离、位置应保证供水安全。

4 《城镇给水排水技术规范》GB 50778 - 2012

3.4.10 当输配水管道穿越铁路、公路和城市道路时，应保证设施安全；当埋设在河底时，管内水流速度应大于不淤流速，并应防止管道被洪水冲刷破坏和影响航运。

3.4.11 敷设在有冰冻危险地区的管道应采取防冻措施。

3.4.12 压力管道竣工验收前应进行水压试验。生活饮用水管道运行前应冲洗、消毒。

3.5 给水处理

3.5.1 城镇水厂对原水进行处理，出厂水水质不得低于现行国家生活饮用水卫生标准的要求，并应留有必要的裕度。

3.5.2 城镇水厂平面布置和竖向设计应满足各建（构）筑物的功能、运行和维护的要求，主要建（构）筑物之间应通行方便、保障安全。

3.5.3 生活饮用水必须消毒。

3.5.4 城镇水厂中储存生活饮用水的调蓄构筑物应采取卫生防护措施，确保水质安全。

3.5.5 城镇水厂的工艺排水应回收利用。

3.5.6 城镇水厂产生的泥浆应进行处理并合理处置。

3.5.7 城镇水厂处理工艺中所涉及的化学药剂，在生产、运输、存储、运行的过程中应采取有效防腐、防泄漏、防毒、防爆措施。

3.6 建筑给水

3.6.1 民用建筑与小区应根据节约用水的原则，结合当地气候和水资源条件、建筑标准、卫生器具完善程度等因素合理确定生活用水定额。

3.6.2 设置的生活饮用水管道不得受到污染，应方便安装与维修，并不得影响结构的安全和建筑物的使用。

3.6.3 生活饮用水不得因管道、设施产生回流而受污染，应根据回流性质、回流污染危害程度，采取可靠的防回流措施。

3.6.4 生活饮用水水池、水箱、水塔的设置应防止污水、废水等非饮用水的渗入和污染，并应采取保证储水不变质、不冻结的措施。

3.6.5 建筑给水系统应充分利用室外给水管网压力直接供水，竖向分区应根据使用要求、材料设备性能、节能、节水和维护管理等因素确定。

3.6.6 给水加压、循环冷却等设备不得设置在居住用房的上层、下层和毗邻的房间内，不得污染居住环境。

3.6.7 生活饮用水的水池（箱）应配置消毒设施，供水设施在交付使用前必须清洗和消毒。

3.6.8 消防给水系统和灭火设施应根据建筑用途、功能、规模、重要性及火灾特性、火灾危险性等因素合理配置。

3.6.9 消防给水水源必须安全可靠。

3.6.10 消防给水系统的水量、水压应满足使用要求。

3.6.11 消防给水系统的构筑物、站室、设备、管网等均应采取安全防护措施，其供电应安全可靠。

3.7 建筑热水和直饮水

3.7.1 建筑热水定额的确定应与建筑给水定额匹配，建筑热水热源应根据当地可再生能源、热资源条件并结合用户使用要求确定。

3.7.2 建筑热水供应应保证用水终端的水质符合现行国家生活饮用水水质标准的要求。

3.7.3 建筑热水水温应满足使用要求，特殊建筑内的热水供应应采取防烫伤措施。

3.7.4 水加热、储热设备及热水供应系统应保证安全、可靠地供水。

3.7.5 热水供水管道系统应设置必要的安全设施。

3.7.6 管道直饮水系统用户端的水质应符合现行行业标准《饮用净水水质标准》CJ 94 的规定，且应采取严格的保障措施。

4 城 镇 排 水

4.1 一般规定

4.1.1 城镇排水系统应具有有效收集、输送、处理、处置和利用城镇雨水和污水，减少水污染物排放，并防止城镇被雨水、污水淹渍的功能。

4.1.2 城镇排水规划应合理确定排水系统的工程规模、总体布局和综合径流系数等，正确指导排水工程建设。城镇排水系统应与社会经济发展和相关基础设施建设相协调。

4.1.3 城镇排水体制的确定必须遵循因地制宜的原则，应综合考虑原有排水管网情况、地区降水特征、接纳水体环境容量等条件。

4.1.4 合流制排水系统应设置污水截流设施，合理确定截流倍数。

4.1.5 城镇采用分流制排水系统时，严禁雨、污水管渠混接。

4.1.6 城镇雨水系统的建设应利于雨水就近入渗、调蓄或收集利用，降低雨水径流总量和峰值流量，减少对水生态环境的影响。

4.1.7 城镇所有用水过程产生的污染水必须进行处理，不得随意排放。

4.1.8 排入城镇污水管渠的污水水质必须符合国家现行标准的规定。

4.1.9 城镇排水设施的选址和建设应符合防灾专项规划。

4.1.10 对于产生有毒有害气体或可燃气体的泵站、管道、检查井、构筑物或设备进行放空清理或维修时，必须采取确保安全的措施。

4.2 建筑排水

4.2.1 建筑排水设备、管道的布置与敷设不得对生活饮用水、食品造成污染，不得危害建筑结构和设备的安全，不得影响居住环境。

4.2.2 当不自带水封的卫生器具与污水管道或其他可能产生有害气体

4 《城镇给水排水技术规范》GB 50778 - 2012

的排水管道连接时，应采取有效措施防止有害气体的泄漏。

4.2.3 地下室、半地下室中的卫生器具和地漏不得与上部排水管道连接，应采用压力排水系统，并应保证污水、废水安全可靠的排出。

4.2.4 下沉式广场、地下车库出入口等不能采用重力流排出雨水的场所，应设置压力流雨水排水系统，保证雨水及时安全排出。

4.2.5 化粪池的设置不得污染地下取水构筑物及生活储水池。

4.2.6 医疗机构的污水应根据污水性质、排放条件采取相应的处理工艺，并必须进行消毒处理。

4.2.7 建筑屋面雨水排除、溢流设施的设置和排水能力不得影响屋面结构、墙体及人员安全，并应保证及时排除设计重现期的雨水量。

4.3 排水管渠

4.3.1 排水管渠应经济合理地输送雨水、污水，并应具备下列性能：

- 1 排水应通畅，不应堵塞；
- 2 不应危害公众卫生和公众健康；
- 3 不应危害附近建筑物和市政公用设施；
- 4 重力流污水管道最大设计充满度应保障安全。

4.3.2 立体交叉地道应设置独立的排水系统。

4.3.3 操作人员下井作业前，必须采取自然通风或人工强制通风使易爆或有毒气体浓度降至安全范围；下井作业时，操作人员应穿戴供压缩空气的隔离式防护服；井下作业期间，必须采用连续的人工通风。

4.3.4 应建立定期巡视、检查、维护和更新排水管渠的制度，并应严格执行。

4.4 排水泵站

4.4.1 排水泵站应安全、可靠、高效地提升、排除雨水和污水。

4.4.2 排水泵站的水泵应满足在最高使用频率时处于高效区运行，在最高工作扬程和最低工作扬程的整个工作范围内应安全稳定运行。

4.4.3 抽送产生易燃易爆和有毒有害气体的室外污水泵站，必须独立设置，并采取相应的安全防护措施。

4.4.4 排水泵站的布置应满足安全防护、机电设备安装、运行和检修的要求。

4.4.5 与立体交叉地道合建的雨水泵站的电气设备应有不被淹渍的措施。

4.4.6 污水泵站和合流污水泵站应设置备用泵。道路立体交叉地道雨水泵站和为大型公共地下设施设置的雨水泵站应设置备用泵。

4.4.7 排水泵站出水口的设置不得影响接纳水体的使用功能，并应按当地航运、水利、港务和市政等有关部门要求设置消能设施和警示标志。

4.4.8 排水泵站集水池应有清除沉积泥砂的措施。

4.5 污水处理

4.5.1 污水处理厂应具有有效减少城镇水污染物的功能，排放的水、泥和气应符合国家现行相关标准的规定。

4.5.2 污水处理厂应根据国家排放标准、污水水质特征、处理后出水用途等科学确定污水处理程度，合理选择处理工艺。

4.5.3 污水处理厂的总体设计应有利于降低运行能耗，减少臭气和噪声对操作管理人员的影响。

4.5.4 合流制污水处理厂应具有处理截流初期雨水的功能。

4.5.5 污水采用自然处理时不得降低周围环境的质量，不得污染地下水。

4.5.6 城镇污水处理厂出水应消毒后排放，污水消毒场所应有安全防护措施。

4.5.7 污水处理厂应设置水量计量和水质监测设施。

4.6 污泥处理

4.6.1 污泥应进行减量化、稳定化和无害化处理并安全、有效处置。

4.6.2 在污泥消化池、污泥气管道、储气罐、污泥气燃烧装置等具火灾或爆炸危险的场所，应采取安全防范措施。

4.6.3 污泥气应综合利用，不得擅自向大气排放。

4.6.4 污泥浓缩脱水机房应通风良好，溶药场所应采取防滑措施。

4.6.5 污泥堆肥场地应采取防渗和收集处理渗沥液等措施，防止水体污染。

4.6.6 污泥热干化车间和污泥料仓应采取通风防爆的安全措施。

4.6.7 污泥热干化、污泥焚烧车间必须具有烟气净化处理设施。经净化处理后，排放的烟气应符合国家现行相关标准的规定。

5 污水再生利用与雨水利用

5.1 一般规定

5.1.1 城镇应根据总体规划和水资源状况编制城镇再生水与雨水利用规划。

5.1.2 城镇再生水与雨水利用工程应满足用户对水质、水量、水压的要求。

5.1.3 城镇再生水与雨水利用工程应保障用水安全。

5.2 再生水水源和水质

5.2.1 城镇再生水水源应保障水源水质和水量的稳定、可靠、安全。

5.2.2 重金属、有毒有害物质超标的污水、医疗机构污水和放射性废水严禁作为再生水水源。

5.2.3 再生水水质应符合国家现行相关标准的规定。对水质要求不同

4 《城镇给水排水技术规范》GB 50778 - 2012

时，应首先满足用水量大、水质标准低的用户。

5.3 再生水利用安全保障

5.3.1 城镇再生水工程应设置溢流和事故排放管道。当溢流排入管道或水体时应符合国家排放标准的规定；当事故排放时应采取相关应急措施。

5.3.2 城镇再生水利用工程应设置再生水储存设施，并应做好卫生防护工作，保障再生水水质安全。

5.3.3 城镇再生水利用工程应设置消毒设施。

5.3.4 城镇再生水利用工程应设置水量计量和水质监测设施。

5.3.5 当将生活饮用水作为再生水的补水时，应采取可靠有效的防回流污染措施。

5.3.6 再生水用水点和管道应有防止误接或误用的明显标志。

5.4 雨水利用

5.4.1 雨水利用工程建设应以拟建区域近期历年的降雨量资料及其他相关资料作为依据。

5.4.2 雨水利用规划应以雨水收集回用、雨水入渗、调蓄排放等为重点。

5.4.3 雨水利用设施的建设应充分利用城镇及周边区域的天然湖塘洼地、沼泽地、湿地等自然水体。

5.4.4 雨水收集、调蓄、处理和利用工程不应对周边土壤环境、植物的生长、地下含水层的水质和环境景观等造成危害和隐患。

5.4.5 根据雨水收集回用的用途，当有细菌学指标要求时，必须消毒后再利用。

6 结 构

6.1 一般规定

6.1.1 城镇给水排水工程中各厂站的地面建筑物，其结构设计、施工及质量验收应符合国家现行工业与民用建筑标准的相应规定。

6.1.2 城镇给水排水设施中主要构筑物的主体结构和地下干管，其结构设计使用年限不应低于50年；安全等级不应低于二级。

6.1.3 城镇给水排水工程中构筑物 and 管道的结构设计，必须依据岩土工程勘察报告，确定结构类型、构造、基础形式及地基处理方式。

6.1.4 构筑物和管道结构的设计、施工及管理应符合下列要求：

1 结构设计应计入在正常建造、正常运行过程中可能发生的各种工况的组合荷载、地震作用（位于地震区）和环境影响（温、湿度变化，周围介质影响等）；并正确建立计算模型，进行相应的承载力和变形、开裂控制等计算。

- 2 结构施工应按照相应的国家现行施工及质量验收标准执行。
- 3 应制定并执行相应的养护操作规程。
- 6.1.5 构筑物 and 管道结构在各项组合作用下的内力分析，应按弹性体计算，不得考虑非弹性变形引起的内力重分布。
- 6.1.6 对位于地表水或地下水以下的构筑物和管道，应核算施工及使用期间的抗浮稳定性；相应核算水位应依据勘察文件提供的可能发生的最高水位。
- 6.1.7 构筑物和管道的结构材料，其强度标准值不应低于 95% 的保证率；当位于抗震设防地区时，结构所用的钢材应符合抗震性能要求。
- 6.1.8 应控制混凝土中的氯离子含量；当使用碱活性骨料时，尚应限制混凝土中的碱含量。
- 6.1.9 城镇给水排水工程中的构筑物和地下管道，不应采用遇水浸蚀材料制成的砌块和空芯砌块。
- 6.1.10 对钢筋混凝土构筑物和管道进行结构设计时，当构件截面处于中心受拉或小偏心受拉时，应按控制不出现裂缝设计；当构件截面处于受弯或大偏心受拉（压）时，应按控制裂缝宽度设计，允许的裂缝宽度应满足正常使用和耐久性要求。
- 6.1.11 对平面尺寸超长的钢筋混凝土构筑物和管道，应计入混凝土成型过程中水化热及运行期间季节温差的作用，在设计和施工过程中均应制定合理、可靠的应对措施。
- 6.1.12 进行基坑开挖、支护和降水时，应确保结构自身及其周边环境的安全。
- 6.1.13 城镇给水排水工程结构的施工及质量验收应符合下列要求：
 - 1 工程采用的成品、半成品和原材料等应符合国家现行相关标准和设计要求，进入施工现场时应进行进场验收，并按国家有关标准规定进行复验。
 - 2 对非开挖施工管道、跨越或穿越江河管道等特殊作业，应制定专项施工方案。
 - 3 对工程施工的全过程应按国家现行相应施工技术标准进行质量控制；每项工程完成后，必须进行检验；相关各分项工程间，必须进行交接验收。
 - 4 所有隐蔽分项工程，必须进行隐蔽验收；未经检验或验收不合格时，不得进行下道分项工程。
 - 5 对不合格分项、分部工程通过返修或加固仍不能满足结构安全或正常使用功能要求时，严禁验收。
- 6.2 构筑物
 - 6.2.1 盛水构筑物的结构设计，应计入施工期间的水密性试验和运行期间（分区运行、养护维修等）可能发生各种工况组合作用，包括温

4 《城镇给水排水技术规范》GB 50778 - 2012

度、湿度作用等环境影响。

6.2.2 对预应力混凝土构筑物进行结构设计时，在正常运行时各种组合作用下，应控制构件截面处于受压状态。

6.2.3 盛水构筑物的混凝土材料应符合下列要求：

- 1 应选用合适的水泥品种和水泥用量。
- 2 混凝土的水胶比应控制在不大于 0.5。
- 3 应根据运行条件确定混凝土的抗渗等级。
- 4 应根据环境条件（寒冷或严寒地区）确定混凝土的抗冻等级。
- 5 应根据环境条件（大气、土壤、地表水或地下水）和运行介质的侵蚀性，有针对性地选用水泥品种和水泥用量，满足抗侵蚀要求。

6.3 管道

6.3.1 城镇给水排水工程中，管道的管材及其接口连接构造等的选用，应根据管道的运行功能、施工敷设条件、环境条件，经技术经济比较确定。

6.3.2 埋地管道的结构设计，应鉴别设计采用管材的刚、柔性。在组合荷载的作用下，对刚性管道应进行强度和裂缝控制核算；对柔性管道，应按管土共同工作的模式进行结构内力分析，核算截面强度、截面环向稳定及变形量。

6.3.3 对开槽敷设的管道，应对管道周围不同部位回填土的压实度分别提出设计要求。

6.3.4 对非开挖顶进施工的管道，管顶承受的竖向土压力应计入上部土体极限平衡裂面上的剪应力对土压力的影响。

6.3.5 对跨越江湖架空敷设的拱形或折线形钢管道，应核算其在侧向荷载作用下，出平面变位引起的 $P-\Delta$ 效应。

6.3.6 对塑料管进行结构核算时，其物理力学性能指标的标准值，应针对材料的长期效应，按设计使用年限内的后期数值采用。

6.4 结构抗震

6.4.1 抗震设防烈度为 6 度及高于 6 度地区的城镇给水排水工程，其构筑物和管道的结构必须进行抗震设计。相应的抗震设防类别及设防标准，应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定。

6.4.2 抗震设防烈度必须按国家规定的权限审批及颁发的文件（图件）确定。

6.4.3 城镇给水排水工程中构筑物和管道的结构，当遭遇本地区抗震设防烈度的地震影响时，应符合下列要求：

- 1 构筑物不需修理或经一般修理后应仍能继续使用；
- 2 管道震害在管网中应控制在局部范围内，不得造成较严重次生灾害。

6.4.4 抗震设计中，采用的抗震设防烈度和设计基本地震加速度取值

的对应关系，应为 6 度：0.05g；7 度：0.1g (0.15g)；8 度：0.2g (0.3g)；9 度：0.4g。g 为重力加速度。

6.4.5 构筑物的结构抗震验算，应对结构的两个主轴方向分别计算水平地震作用（结构自重惯性力、动水压力、动土压力等），并由该方向的抗侧力构件全部承担。当设防烈度为 9 度时，对盛水构筑物尚应计算竖向地震作用效应，并与水平地震作用效应组合。

6.4.6 当需要对埋地管道结构进行抗震验算时，应计算在地震作用下，剪切波行进时管道结构的位移或应变。

6.4.7 结构抗震体系应符合下列要求：

- 1 应具有明确的结构计算简图和合理的地震作用传递路线；
- 2 应避免部分结构或构件破坏而导致整个体系丧失承载力；
- 3 同一结构单元应具有良好的整体性；对局部薄弱部位应采取加强措施；

4 对埋地管道除采用延性良好的管材外，沿线应设置柔性连接措施。

6.4.8 位于地震液化地基上的建筑物和管道，应根据地基土液化的严重程度，采取适当的消除或减轻液化作用的措施。

6.4.9 埋地管道傍山区边坡和江、湖、河道岸边敷设时，应对该处边坡的稳定性进行验算并采取抗震措施。

7 机械、电气与自动化

7.1 一般规定

7.1.1 机电设备及其系统应能安全、高效、稳定地运行，且应便于使用和维护。

7.1.2 机电设备及其系统的效能应满足生产工艺和生产能力要求，并且应满足维护或故障情况下的生产能力要求。

7.1.3 机电设备的易损件、消耗材料配备，应保障正常生产和维护保养的需要。

7.1.4 机电设备在安装、运行和维护过程中均不得对工作人员的健康或周边环境造成危害。

7.1.5 机电设备及其系统应能为突发事件情况下所采取的各项应对措施提供保障。

7.1.6 在爆炸性危险气体或爆炸性危险粉尘环境中，机电设备的配置和使用应符合国家现行相关标准的规定。

7.1.7 机电设备及其系统应定期进行专业的维护保养。

7.2 机械设备

7.2.1 机械设备各组成部件的材质，应满足卫生、环保和耐久性的

4 《城镇给水排水技术规范》GB 50778 - 2012

要求。

7.2.2 机械设备的操作和控制方式应满足工艺和自动化控制系统的要求。

7.2.3 起重设备、锅炉、压力容器、安全阀等特种设备必须检验合格，取得安全认证。运行期间应按国家相关规定进行定期检验。

7.2.4 机械设备基础的抗震设防烈度不应低于主体构筑物的抗震设防烈度。

7.2.5 机械设备有外露运动部件或走行装置时，应采取安全防护措施，并应对危险区域进行警示。

7.2.6 机械设备的临空作业场所应具有安全保障措施。

7.3 电气系统

7.3.1 电源和供电系统应满足城镇给水排水设施连续、安全运行的要求。

7.3.2 城镇给水排水设施的工作场所和主要道路应设置照明，需要继续工作或安全撤离人员的场所应设置应急照明。

7.3.3 城镇给水排水构筑物 and 机电设备应按国家现行相关标准的规定采取防雷保护措施。

7.3.4 盛水构筑物上所有可触及的导电部件和构筑物内部钢筋等都应作等电位连接，并应可靠接地。

7.3.5 城镇给水排水设施应具有安全的电气和电磁环境，所采用的机电设备不应应对周边电气和电磁环境的安全和稳定构成损害。

7.3.6 机电设备的电气控制装置应能够提供基本的、独立的运行保护和操作保护功能。

7.3.7 电气设备的工作环境应满足其长期安全稳定运行和进行常规维护的要求。

7.4 信息与自动化控制系统

7.4.1 存在或可能积聚毒性、爆炸性、腐蚀性气体的场所，应设置连续的监测和报警装置，该场所的通风、防护、照明设备应能在安全位置进行控制。

7.4.2 爆炸性危险气体、有毒气体的检测仪表必须定期进行检验和标定。

7.4.3 城镇给水厂站和管网应设置保障供水安全和满足工艺要求的在线式监测仪表和自动化控制系统。

7.4.4 城镇污水处理厂应设置在线监测污染物排放的水质、水量检测仪表。

7.4.5 城镇给水排水设施的仪表和自动化控制系统应能够监视与控制工艺过程参数和工艺设备的运行，应能够监视供电系统设备的运行。

7.4.6 应采取自动监视和报警的技术防范措施，保障城镇给水设施的

安全。

7.4.7 城镇给水排水系统的水质化验检测设备的配置应满足正常生产条件下质量控制的需要。

7.4.8 城镇给水排水设施的通信系统设备应满足日常生产管理和应急通信的需要。

7.4.9 城镇给水排水系统的生产调度中心应能够实时监控下属设施，实现生产调度，优化系统运行。

7.4.10 给水排水设施的自动化控制系统和调度中心应安全可靠，连续运行。

7.4.11 城镇给水排水信息系统应具有数据采集与处理、事故预警、应急处置等功能，应作为数字化城市信息系统的组成部分。

附录 标准目录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《室外给水设计规范》GB 50013 - 2006	2006-01-18	2006-06-01
2	《室外排水设计规范》GB 50014 - 2006	2006-01-18	2006-06-01
3	《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 - 2003	2003-04-25	2003-09-01
4	《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 - 2002	2002-11-26	2003-03-01
5	《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 - 2008	2008-10-15	2009-05-01
6	《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 - 2008	2008-10-15	2009-05-01
7	《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 - 2002	2002-11-26	2003-03-01
8	《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 - 2002	2003-01-10	2003-03-01
9	《污水再生利用工程设计规范》GB 50335 - 2002	2003-01-10	2003-03-01
10	《城镇给水排水技术规范》GB 50778 - 2012 (全文强制)	2012-05-28	2012-10-01
11	《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 - 2009	2009-10-20	2010-07-01

4 《城镇给水排水技术规范》GB 50778 - 2012

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
12	《城市公共厕所设计标准》CJJ 14 - 2005	2005-09-16	2005-12-01
13	《含藻水给水处理设计规范》CJJ 32 - 2011	2011-04-22	2012-01-01
14	《高浊度水给水设计规范》CJJ 40 - 2011	2011-04-22	2012-01-01
15	《污水稳定塘设计规范》CJJ/T 54 - 93	1993-05-06	1994-01-01
16	《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58 - 2009	2009-11-24	2010-08-01
17	《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 60 - 2011	2011-03-15	2012-01-01
18	《城镇排水管渠与泵站维护技术规程》CJJ 68 - 2007	2007-03-09	2009-09-01
19	《机动车清洗站工程技术规程》	2000-05-10	2000-08-01
20	《城市供水管网漏损控制及评定标准》CJJ 92 - 2002	2002-09-16	2002-11-01
21	《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》CJJ 101 - 2004	2004-05-08	2004-08-01
22	《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》CJJ 120 - 2008	2008-02-26	2008-09-01
23	《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122 - 2008	2008-11-04	2009-06-01
24	《镇（乡）村给水工程技术规程》CJJ 123 - 2008	2008-06-13	2008-10-01
25	《镇（乡）村排水工程技术规程》CJJ 124 - 2008	2008-06-13	2008-10-01
26	《建筑排水金属管道工程技术规程》CJJ 127 - 2009	2009-04-20	2009-09-01
27	《城镇污水处理厂污泥处理技术规程》CJJ 131 - 2009	2009-07-09	2009-12-01
28	《二次供水工程技术规程》CJJ 140 - 2010	2010-04-17	2010-10-01
29	《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 - 2010	2010-05-18	2010-12-01
30	《城镇供水管网漏水探测技术规程》CJJ 159 - 2011	2011-01-07	2011-10-01
31	《公共浴场给水排水工程技术规程》CJJ 160 - 2011	2011-07-13	2012-03-01
32	《污水处理卵形消化池工程技术规程》CJJ 161 - 2011	2011-03-15	2012-01-01
33	《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181 - 2012	2012-07-19	2012-12-01

第三篇

城镇供热

1 设计

1.1 热 源

《锅炉房设计规范》GB 50041 - 2008

3.0.3 锅炉房燃料的选用，应做到合理利用能源和节约能源，并与安全生产、经济效益和环境保护相协调，选用的燃料应有其产地、元素成分分析等资料和相应的燃料供应协议，并应符合下列规定：

3 地下、半地下、地下室和半地下室锅炉房，严禁选用液化石油气或相对密度大于或等于 0.75 的气体燃料。

3.0.4 锅炉房设计必须采取减轻废气、废水、固体废渣和噪声对环境影响的有效措施，排出的有害物和噪声应符合国家现行有关标准、规范的规定。

4.1.3 当锅炉房和其他建筑物相连或设置在其内部时，严禁设置在人员密集场所和重要部门的上一层、下一层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁，并应设置在首层或地下室一层靠建筑物外墙部位。

4.3.7 锅炉房出入口的设置，必须符合下列规定：

1 出入口不应少于 2 个。但对独立锅炉房，当炉前走道总长度小于 2m，且总建筑面积小于 200m² 时，其出入口可设 1 个；

2 非独立锅炉房，其人员出入口必须有 1 个直通室外；

3 锅炉房为多层布置时，其各层的人员出入口不应少于 2 个。楼层上的人员出入口，应有直接通向地面的安全楼梯。

6.1.5 （燃油锅炉房）不带安全阀的容积式供油泵，在其出口的阀门前靠近油泵处的管段上，必须装设安全阀。

6.1.7 燃油锅炉房室内油箱的总容量，重油不应超过 5m³，轻柴油不应超过 1m³。室内油箱应安装在单独的房间内。当锅炉房总蒸发量大于等于 30t/h，或总热功率大于等于 21MW 时，室内油箱应采用连续进油的自动控制装置。当锅炉房发生火灾事故时，室内油箱应自动停止进油。

6.1.9 （燃油锅炉房）室内油箱应采用闭式油箱。油箱上应装设直通室外的通气管，通气管上应设置阻火器和防雨设施。油箱上不应采用玻璃管式油位表。

6.1.14 燃油锅炉房点火用的液化气罐，不应存放在锅炉间，应存放在

1 设计

专用房间内。气罐的总容积应小于 1m^3 。

7.0.3 燃用液化石油气的锅炉间和有液化石油气管道穿越的室内地面处，严禁设有能通向室外的管沟（井）或地道等设施。

7.0.5 （燃气锅炉房）燃气调压装置应设置在有围护的露天场地上或地上独立的建、构筑物内，不应设置在地下建、构筑物内。

11.1.1 蒸汽锅炉必须装设指示仪表监测下列安全运行参数：

- 1 锅筒蒸汽压力；
- 2 锅筒水位；
- 3 锅筒进口给水压力；
- 4 过热器出口蒸汽压力和温度；
- 5 省煤器进、出口水温和水压。
- 6 单台额定蒸发量大于等于 20t/h 的蒸汽锅炉，除应装设本条 1、2、4 款参数的指示仪表外，尚应装设记录仪表。

注：1 采用的水位计中，应有双色水位计或电接点水位计中的 1 种；

2 锅炉有省煤器时，可不监测给水压力。

13.2.21 （燃油锅炉房）燃油系统附件严禁采用能被燃油腐蚀或溶解的材料。

13.3.15 （燃气锅炉房）燃气管道与附件严禁使用铸铁件。在防火区内使用的阀门，应具有耐火性能。

15.1.1 锅炉房的火灾危险性分类和耐火等级应符合下列要求：

1 锅炉间应属于丁类生产厂房，单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于 4t/h 或单台热水锅炉额定热功率大于 2.8MW 时，锅炉间建筑不应低于二级耐火等级；单台蒸汽锅炉额定蒸发量小于等于 4t/h 或单台热水锅炉额定热功率小于等于 2.8MW 时，锅炉间建筑不应低于三级耐火等级。

设在其他建筑物内的锅炉房，锅炉间的耐火等级，均不应低于二级耐火等级。

2 重油油箱间、油泵间和油加热器及轻柴油的油箱间和油泵间应属于丙类生产厂房，其建筑均不应低于二级耐火等级，上述房间布置在锅炉房辅助间内时，应设置防火墙与其他房间隔开。

3 燃气调压间应属于甲类生产厂房，其建筑不应低于二级耐火等级，与锅炉房贴邻的调压间应设置防火墙与锅炉房隔开，其门窗应向外开启并不应直接通向锅炉房，地面应采用不产生火花地坪。

15.1.2 锅炉房的外墙、楼地面或屋面，应有相应的防爆措施，并应有相当于锅炉间占地面积 10% 的泄压面积，泄压方向不得朝向人员聚集的场所、房间和人行通道，泄压处也不得与这些地方相邻。地下锅炉房采用竖井泄爆方式时，竖井的净横断面积，应满足泄压面积的要求。

当泄压面积不能满足上述要求时，可采用在锅炉房的内墙和顶部（顶棚）敷设金属爆炸减压板作补充。

注：泄压面积可将玻璃窗、天窗、质量小于等于 $120\text{kg}/\text{m}^2$ 的轻质屋质和薄弱墙等面积包括在内。

15.1.3 燃油、燃气锅炉房锅炉间与相邻的辅助间之间的隔墙，应为防火墙；隔墙上开设的门应为甲级防火门；朝锅炉操作面方向开设的玻璃大观察窗，应采用具有抗爆能力的固定窗。

15.2.2 电动机、启动控制设备、灯具和导线型式的选择，应与锅炉房各个不同的建筑物和构筑物的环境分类相适应。

燃油、燃气锅炉房的锅炉间、燃气调压间、燃油泵房、煤粉制备间、碎煤机间和运煤走廊等有爆炸和火灾危险场所的等级划分，必须符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

15.3.7 设在其他建筑物内的燃油、燃气锅炉房的锅炉间，应设置独立的送排风系统，其通风装置应防爆，新风量必须符合下列要求：

1 锅炉房设置在首层时，对采用燃油作燃料的，其正常换气次数每小时不应少于 3 次，事故换气次数每小时不应少于 6 次；对采用燃气作燃料的，其正常换气次数每小时不应少于 6 次，事故换气次数每小时不应少于 12 次；

2 锅炉房设置在半地下或半地下室时，其正常换气次数每小时不应少于 6 次，事故换气次数每小时不应少于 12 次；

3 锅炉房设置在地下或地下室时，其换气次数每小时不应少于 12 次；

4 送入锅炉房的新风总量，必须大于锅炉房 3 次的换气量；

5 送入控制室的新风量，应按最大班操作人员计算。

注：换气量中不包括锅炉燃烧所需空气量。

16.1.1 锅炉房排放的大气污染物，应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271、《大气污染物综合排放标准》GB 16297 和所在地有关大气污染物排放标准的规定。

16.2.1 位于城市的锅炉房，其噪声控制应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096 的规定。

锅炉房噪声对厂界的影响，应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声标准》CB 12348 的规定。

16.3.1 锅炉房排放的各类废水，应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 和《地表水环境质量标准》GB 3838 的规定，并应符合受纳水系的接纳要求。

18.2.6 蒸汽供热系统的凝结水应回收利用，但加热有强腐蚀性物质的凝结水不应回收利用。加热油槽和有毒物质的凝结水，严禁回收利用，并应在处理达标后排放。

18.3.12 热力管道严禁与输送易挥发、易爆、有害、有腐蚀性介质的管道和输送易燃液体、可燃气体、惰性气体的管道敷设在同一地沟内。

1 设计

《城镇供热管网设计规范》CJJ 34 - 2010

4.3.1 以热电厂和区域锅炉房为热源的热热水热力网，补给水水质应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 热力网补给水水质要求

项 目	要 求
浊度 (FTU)	≤5.0
硬度 (mmol/L)	≤0.60
溶解氧 (mg/L)	≤0.10
油 (mg/L)	≤2.0
pH (25℃)	7.0~11.0

《城镇地热供热工程技术规程》CJJ 138 - 2010

5.1.3 自流井严禁采用地下或半地下井泵房。

5.1.6 当地热井水温超过 45℃时，地下或半地下式井泵房必须设置直通室外的安全通道。

9.2.5 严禁采用在地热流体中添加防腐剂的防腐处理方法。

9.3.3 回灌系统严禁使用化学法阻垢。

11.0.5 地热供热尾水排放温度必须小于 35℃。

《燃气冷热电三联供工程技术规程》CJJ 145 - 2010

4.3.9 独立设置的能源站，主机间必须设置 1 个直通室外的出入口；当主机间的面积大于或等于 200m² 时，其出入口不应少于 2 个，且应分别设在主机间两侧。

4.3.10 设置于建筑物内的能源站，主机间出入口不应少于 2 个，且直通室外或通向安全出口的出入口不应少于 1 个。

4.3.11 燃气增压间、调压间、计量间直通室外或通向安全出口的出入口不应少于 1 个。变配电室出入口不应少于 2 个，且直通室外或通向安全出口的出入口不应少于 1 个。

4.5.1 主机间、燃气增压间、调压间、计量间应设置独立的机械通风系统。

5.1.8 独立设置的能源站，当室内燃气管道设计压力大于 0.8MPa 且小于或等于 2.5MPa 时，以及建筑物内的能源站，当室内燃气管道设计压力大于 0.4MPa 且小于或等于 1.6MPa 时，应符合下列规定：

1 燃气管道应采用无缝钢管和无缝钢制管件。

2 燃气管道应采用焊接连接，管道与设备、阀门的连接应采用法兰连接或焊接连接。

3 管道上严禁采用铸铁阀门及附件。

4 焊接接头应进行 100% 射线检测和超声波检测。不适用上述检测方法的焊接接头，应进行磁粉或液体渗透检测。焊接质量不得低于现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 中 II 级的要求。

5 主机间、燃气增压间、调压间、计量间的通风量应符合下列规定：

- 1) 燃气系统正常工作时，通风换气次数不应小于 12 次/h；
- 2) 事故通风时，通风换气次数不应小于 20 次/h；
- 3) 燃气系统不工作且关闭燃气总阀门时，通风换气次数不应小于 3 次/h。

5.1.10 燃气管道应直接引入燃气增压间、调压间或计量间，不得穿过易燃易爆品仓库、变配电室、电缆沟、烟道和进风道。

《供热计量技术规程》JGJ 173 - 2009

4.2.1 热源或热力站必须安装供热量自动控制装置。

1.2 供 热 管 网

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 - 2003

（注：1.0.3、3.4.4、3.4.5、3.6.2、3.6.3、4.1.1、4.1.4、4.2.2、4.2.5、5.1.1、5.1.4、5.1.10、5.1.11、5.4.1、5.4.2、5.5.2、5.5.3、5.5.4、10.1.2 见《城市供水排水篇》第一章第 1.8 节。）

《城镇供热管网设计规范》CJJ 34 - 2010

7.4.1 热水热力网供水管道任何一点的压力不应低于供热介质的汽化压力，并应留有 30kPa~50kPa 的富裕压力。

7.4.2 热水热力网的回水压力应符合下列规定：

- 1 不应超过直接连接用户系统的允许压力；
- 2 任何一点的压力不应低于 50kPa。

7.4.3 热水热力网循环水泵停止运行时，应保持必要的静态压力，静态压力应符合下列规定：

- 1 不应使热力网任何一点的水汽化，并应有 30kPa~50kPa 的富裕压力；
- 2 与热力网直接连接的用户系统应充满水；
- 3 不应超过系统中任何一点的允许压力。

7.4.4 开式热水热力网非采暖期运行时，回水压力不应低于直接配水

1 设计

用户热水供应系统静水压力再加上 50kPa。

7.5.4 热力网循环泵与中继泵吸入侧的压力，不应低于吸入口可能达到的最高水温下的饱和蒸汽压力加 50kPa。

8.2.8 工作人员经常进入的通行管沟应有照明设备和良好的通风。人员在管沟内工作时，管沟内空气温度不得超过 40℃。

8.2.9 通行管沟应设事故人孔。设有蒸汽管道的通行管沟，事故人孔间距不应大于 100m；热水管道的通行管沟，事故人孔间距不应大于 400m。

8.2.20 热力网管沟内不得穿过燃气管道。

8.2.21 当热力网管沟与燃气管道交叉的垂直净距小于 300mm 时，必须采取可靠措施防止燃气泄漏进管沟。

8.2.22 管沟敷设的热力网管道进入建筑物或穿过构筑物时，管道穿墙处应封堵严密。

8.2.23 地上敷设的供热管道同架空输电线或电气化铁路交叉时，管道的金属部分（包括交叉点两侧 5m 范围内钢筋混凝土结构的钢筋）应接地。接地电阻不应大于 10Ω。

12.3.3 在通行管沟和地下、半地下检查室内的照明灯具应采用防潮的密封型灯具。

12.3.4 在管沟、检查室等湿度较高的场所，灯具安装高度低于 2.2m 时，应采用 24V 以下的安全电压。

14.3.11 街区热水供热管网管沟与燃气管道交叉敷设时，必须采取可靠措施防止燃气泄漏进管沟。

《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ 104 - 2005

3.2.2 直埋蒸汽管道的工作管，必须采用有补偿的敷设方式。

3.3.2 直埋蒸汽管道必须设备排潮管。

4.0.1 直埋蒸汽管道设计时，应对工作管道进行强度计算及应力验算。

《城镇供热管网结构设计规范》CJJ 105 - 2005

2.0.6 结构混凝土中的碱含量不得大于 3.0kg/m³。

2.0.7 结构混凝土中的氯离子含量不得大于 0.2%。

2.0.11 砌体结构管沟及检查室的砌体材料，应符合下列规定：

1 烧结普通砖强度等级不应低于 MU10；砌筑砂浆应采用水泥砂浆，其强度等级不应低于 M7.5。

2 石材强度等级不应低于 MU30；砌筑砂浆应采用水泥砂浆，其强度等级不应低于 M7.5。

3 蒸压灰砂砖强度等级不应低于 MU15；砌筑砂浆应采用水泥砂浆，其强度等级不应低于 M10。

4 混凝土砌块强度等级不应低于 MU7.5；砌筑砂浆应采用砌块专

用砂浆，其强度等级不应低于 M7.5。混凝土砌块砌体的孔洞应采用强度等级不低于 Cb20 的混凝土灌实。

4.2.1 结构按承载能力极限状态进行设计时，除验算结构抗倾覆、抗滑移及抗浮外，均应采用作用效应的基本组合，并应采用下列设计表达式进行设计：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (4.2.1)$$

式中 γ_0 ——结构的重要性系数，不应小于 1.0；

S ——作用效应基本组合的设计值；

R ——结构构件抗力的设计值。

4.2.6 结构在组合作用下的抗倾覆、抗滑移及抗浮验算，均应采用含设计稳定性抗力系数 (K_s) 的设计表达式。 K_s 值不应小于表 4.2.6 的规定。验算时，抗力只计入永久作用；抗力和滑动力、倾覆力矩、浮托力均采用作用的标准值。

表 4.2.6 结构的设计稳定性抗力系数 K_s

结构失稳特征		设计稳定性抗力系数 K_s
结构承受水平作用，有沿基底滑动可能性		1.3
结构承受水平作用，有倾覆可能性	管沟、检查室	1.5
	滑动支墩、架空管道活动支架	2.0
	架空管道固定支架、导向支架	2.5
管沟或检查室漂浮	管道检修阶段	1.05
	管道运行阶段	1.1

6.0.6 钢筋的混凝土保护层厚度应符合下列规定：

1 钢筋混凝土结构构件纵向受力的钢筋，其混凝土保护层厚度不应小于钢筋的公称直径，并应符合表 6.0.6 的规定。

表 6.0.6 纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度

结构类别		保护层最小厚度 (mm)	
管沟及检查室	盖板	上层	30
		下层	35
	底板	上层	30
		下层	40
	侧墙内、外侧		30
	梁、柱		35
架空管道支架	柱下混凝土独立基础	有垫层的下层筋	40
		无垫层的下层筋	70
	混凝土支架结构		35

注：管沟及检查室底板下应设有混凝土垫层。

1 设计

《供热计量技术规程》JGJ 173 - 2009

5.2.1 集中供热工程设计必须进行水力平衡计算，工程竣工验收必须进行水力平衡检测。

1.3 换热站与泵站

《城镇供热管网设计规范》CJJ 34 - 2010

10.4.1 蒸汽热力站应根据生产工艺、采暖、通风、空调及生活热负荷的需要设置分汽缸，蒸汽主管和分支管上应装设阀门。当各种负荷需要不同的参数时，应分别设置分支管、减压减温装置和独立安全阀。

2 施工与验收

2.1 热 源

《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273 - 2009

1.0.3 锅炉安装前和安装过程中，当发现受压部件存在影响安全使用的质量问题时，必须停止安装，并报告建设单位。

5.0.3 锅炉水压试验前应作检查，且应符合下列要求：

4 试压系统的压力表不应少于 2 只。额定工作压力大于或等于 2.5MPa 的锅炉，压力表的精度等级不应低于 1.6 级。额定工作压力小于 2.5MPa 的锅炉，压力表的精度等级不应低于 2.5 级。压力表应经过校验并合格，其表盘量程应为试验压力的 1.5~3 倍。

6.3.2 蒸汽锅炉安全阀的安装和试验，应符合下列要求：

2 蒸汽锅炉安全阀整定压力应符合表 6.3.2 的规定。锅炉上必须有一个安全阀按表 6.3.2 中较低的整定压力进行调整；对有过热器的锅炉，按较低压力进行整定的安全阀必须是过热器上的安全阀；

表 6.3.2 蒸汽锅炉安全阀的整定压力 (MPa)

额定工作压力	安全阀的整定压力
≤0.8	工作压力加 0.03
	工作压力加 0.05
>0.8~3.82	工作压力的 1.04 倍
	工作压力的 1.06 倍

注：1 省煤器安全阀整定压力应为装设地点工作压力的 1.1 倍；

2 表中的工作压力，对于脉冲式安全阀系指冲量接出地点的工作压力，其他类型的安全阀系指安全阀装设地点的工作压力。

3 蒸汽锅炉安全阀应铅垂安装，其排气管管径应与安全阀排出口径一致，其管路应畅通，并直通至安全地点，排汽管底部应装有疏水管。省煤器的安全阀应装排水管。在排水管、排汽管和疏水管上，不得装设阀门；

7 蒸汽锅炉安全阀经调整检验合格后，应加锁或铅封。

2 施工与验收

6.3.3 热水锅炉安全阀的安装和试验，应符合下列要求：

2 热水锅炉安全阀的整定压力应符合表 6.3.3 的规定。锅炉上必须有一个安全阀按表 6.3.3 中较低的整定压力进行调整；

表 6.3.3 热水锅炉安全阀整定压力 (MPa)

安全阀的整定压力	工作压力的 1.12 倍，且不应小于工作压力加 0.07
	工作压力的 1.14 倍，且不应小于工作压力加 0.1

4 热水锅炉安全阀检验合格后，应加锁或铅封。

6.3.4 有机热载体炉安全阀的安装，应符合下列要求：

2 气相炉最少应安装两只不带手柄的全启式弹簧安全阀，安全阀与筒体连接的短管上应装设一只爆破片，爆破片与锅筒或集箱连接的短管上应加装一只截止阀。气相炉在运行时，截止阀必须处于全开位置；

4 安全阀检验合格后，应加锁或铅封。

10.0.2 工程未办理工程验收手续前，严禁投入使用。

2.2 供 热 管 网

《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 - 2004

3.1.3 土方施工中，对开槽范围内各种障碍物的保护措施应符合下列规定：

1 应取得所属单位的同意和配合；

2 给水、排水、燃气、电缆等地下管线及构筑物必须能正常使用；

3 加固后的线杆、树木等必须稳固；

4 各相邻建筑物和地上设施在施工中和施工后，不得发生沉降、倾斜、塌陷。

3.1.9 土方开挖时，必须按有关规定设置沟槽边护栏、夜间照明灯及指示红灯等设施，并按需要设置临时道路或桥梁。

3.1.13 当沟槽遇有风化岩或岩石时，开挖应由有资质的专业施工单位进行施工。采用爆破法施工时，必须制定安全措施，并经有关部门同意，由专人指挥进行施工。

3.4.3 穿越工程必须保证四周地下管线和构筑物的正常使用。在穿越施工中和掘进施工后，穿越结构上方土层、各相邻建筑物和地上设施不得发生沉降、倾斜、塌陷。

4.4.4 焊缝无损探伤检验应符合下列规定：

4 转动焊口经无损检验不合格时，应取消该焊工对本工程的焊接资格；固定焊口经无损检验不合格时，应对该焊工焊接的焊口按规定的检验比例加倍抽检，仍有不合格时，应取消该焊工焊接资格。对取消焊

接资格的焊工所焊的全部焊缝应进行无损探伤检验。

6.4.5 安全阀安装应符合下列规定：

5 蒸汽管道和设备上的安全阀应有通向室外的排汽管。热水管道和设备上的安全阀应有接到安全地点的排水管，并应有足够的截面积和防冻措施确保排放通畅。在排汽管和排水管上不得装设阀门。

8.1.8 当试验过程中发现渗漏时，严禁带压处理。消除缺陷后，应重新进行试验。

8.2.6 输送蒸汽的管道应采用蒸汽进行吹洗，蒸汽吹洗应符合下列规定：

2 吹洗时必须划定安全区，设置标志，确保人员及设施的安全，其他无关人员严禁进入。

《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ 104 - 2005

8.4.1 直埋蒸汽管道安装完成后应进行强度和严密性试验。

3 运行管理

《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ 104 - 2005

10.1.2 直埋蒸汽管道疏水井、检查井及构筑物内的临时照明电源电压不得超过 36V，严禁使用明火照明。当人员在井内作业时，严禁使用潜水泵。

10.1.3 当发现井室或构筑物内有异味时，应立即进行通风，并进行检测，确认安全后方可进入操作。

附录 标准目录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 - 2003	2003-04-25	2003-09-01
2	《锅炉房设计规范》GB 50041 - 2008	2008-02-03	2008-08-01
3	《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273 - 2009	2009-03-19	2009-10-01
4	《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 - 2004	2004-12-02	2005-02-01
5	《城镇供热管网设计规范》CJJ 34 - 2010	2010-07-23	2011-01-01
6	《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ 104 - 2005	2005-07-15	2005-10-01
7	《城镇供热管网结构设计规范》CJJ 105 - 2005	2005-09-16	2005-12-01
8	《城镇地热供热工程技术规程》CJJ 138 - 2010	2010-04-17	2010-10-01
9	《燃气冷热电三联供工程技术规程》CJJ 145 - 2010	2010-08-18	2011-03-01
10	《供热计量技术规程》JGJ 173 - 2009	2009-03-15	2009-07-01

第四篇

城镇燃气

1 设计

1.1 燃气制气、净化与质量

《城镇燃气设计规范》GB 50028 - 2006

3.2.1 城镇燃气质量指标应符合下列要求：

1 城镇燃气（应按基准气分类）的发热量和组分的波动应符合城镇燃气互换的要求；

3.2.2 采用不同种类的燃气除应符合第 3.2.1 条外，还应分别符合下列第 1~4 款的规定。

1 天然气的质量指标应符合下列规定：

- 1) 天然气发热量、总硫和硫化氢含量、水露点指标应符合现行国家标准《天然气》GB 17820 的一类气或二类气的规定；
- 2) 在天然气交接点的压力和温度条件下：
天然气的烃露点应比最低环境温度低 5℃；
天然气中不应有固态、液态或胶状物质。

2 液化石油气质量指标应符合现行国家标准《油气田液化石油气》GB 9052.1 或《液化石油气》GB 11174 的规定；

3 人工煤气质量指标应符合现行国家标准《人工煤气》GB 13612 的规定；

4 液化石油气与空气的混合气做主气源时，液化石油气的体积分数应高于其爆炸上限的 2 倍，且混合气的露点温度应低于管道外壁温度 5℃。硫化氢含量不应大于 20mg/m³。

3.2.3 城镇燃气应具有可以察觉的臭味，燃气中加臭剂的最小量应符合下列规定：

- 1 无毒燃气泄漏到空气中，达到爆炸下限的 20% 时，应能察觉；
- 2 有毒燃气泄漏到空气中，达到对人体允许的有害浓度时，应能察觉；

对于以一氧化碳为有毒成分的燃气，空气中一氧化碳含量达到 0.02%（体积分数）时，应能察觉。

4.2.11 （加热煤气管道的设计应符合下列要求：）

- 3 必须设置低压报警信号装置，其取压点应设在压力自动调节装

1 设 计

置的蝶阀前的总管上。管道末端应设爆破膜。

4.2.12 直立炉、焦炉桥管上必须设置低压氨水喷洒装置。直立炉的荒煤气管或焦炉集气管上必须设置煤气放散管，放散管出口应设点火燃烧装置。

焦炉上升管盖及桥管与水封阀承插处应采用水封装置。

4.2.13 炉顶荒煤气管，应设压力自动调节装置。调节阀前必须设置氨水喷洒设施。调节阀与煤气鼓风机室应有联系信号和自控装置。

4.3.2 当（煤的气化制气）作为城市的主气源时，必须采取有效措施，使煤气组分中一氧化碳含量和煤气热值等达到现行国家标准《人工煤气》GB 13612 质量标准。

4.3.15 作为加热和掺混用的气化炉冷煤气，其灰尘和液态焦油等杂质含量应小于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ；气化炉热煤气至用气设备前，其灰尘含量应小于 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 。

4.3.23 在电气滤清器上必须装有爆破阀。（洗涤塔上所设爆破阀的）装设位置应符合下列要求：

- 1 装在设备薄弱处或易受爆破气浪直接冲击的位置；
- 2 离操作面的净空高度小于 2m 时，应设有防护措施；
- 3 爆破阀的泄压口不应正对建筑物的门或窗。

4.3.26 煤气设备水封的高度，不应小于表 4.3.26 的规定。

表 4.3.26 煤气设备水封有效高度

最大工作压力 (Pa)	水封的有效高度 (mm)
<3000	最大工作压力 (以 Pa 表示) $\times 0.1 + 150$ ，但不得小于 250
3000~10000	最大工作压力 (以 Pa 表示) $\times 0.1 \times 1.5$
>10000	最大工作压力 (以 Pa 表示) $\times 0.1 + 500$

注：发生炉煤气钟罩阀的放散水封的有效高度应等于煤气发生炉出口最大工作压力（以 Pa 表示）乘 0.1 加 50mm。

4.3.27 生产系统的仪表和自动控制装置的设置应符合下列规定：

8 应设置循环气化炉的缓冲气罐的高、低位限位器分别与自动控制机和煤气排送机联锁装置，并应设报警装置；

10 应设置连续气化炉的煤气排送机（或热煤气直接用户如直立炉的引风机）与空气总管压力或空气鼓风机联锁装置，并应设报警装置；

11 应设置当煤气中含氧量大于 1%（体积）或电气滤清器的绝缘箱温度低于规定值、或电气滤清器出口煤气压力下降到规定值时，能立即切断高压电源装置，并应设报警装置；

12 应设置连续气化炉的低压煤气总管压力与煤气排送机连锁装置，并应设报警装置。

4.4.13 在炉体与空气系统连接管上应采取防止炉内燃气窜入空气管道

的措施，并应设防爆装置。

4.4.17 重油制气厂应设污水处理装置，污水排放应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的规定。

4.4.18 自动控制装置的程序控制系统设计，应符合下列要求：

4 主要阀门应设置检查和联锁装置，在发生故障时应有显示和报警信号，并能恢复到安全状态。

4.5.13 轻油制气炉宜设置防爆装置，在炉体与空气系统连接管上应采用防止炉内燃气窜入空气管道的措施，并应设防爆装置。

5.1.4 煤气净化装置的设计，应做到当净化设备检修和清洗时，出厂煤气中杂质含量仍能符合现行的国家标准《人工煤气》GB 13612 的规定。

5.3.4 用电动机带动的煤气鼓风机，其供电系统应符合现行的国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的“二级负荷”设计的规定；电动机应采取防爆措施。

5.3.6 （鼓风机的布置，应符合下列要求：）

7 鼓风机房应设煤气泄漏报警及事故通风设备。

5.4.2 电捕焦油器设计，应符合下列要求：

1 电捕焦油器应设置泄爆装置、放散管和蒸汽管，负压回收流程可不设泄爆装置；

3 当干馏煤气中含氧量大于 1%（体积分数）时应进行自动报警，当含氧量达到 2%或电捕焦油器的绝缘箱温度低于规定值时，应有能立即切断电源措施。

5.11.8 脱硫剂采用箱内再生时，掺空气后煤气中含氧量应由煤气中硫化氢含量确定。但出箱时煤气中含氧量应小于 2%（体积分数）。

5.12.5 用于进行一氧化碳变换的煤气，应进行煤气含氧量监测，煤气中含氧量（体积分数）不应大于 0.5%，当煤气中氧含量达 0.5%~1.0%时应减量生产，当氧含量大于 1%时应停车置换。

5.12.17 一氧化碳变换炉应设置超温报警及连锁控制。

5.14.1 严禁在厂房内放散煤气和有害气体。

5.14.2 设备和管道上的放散管管口高度应符合下列要求：

1 当放散管直径大于 150mm 时，放散管管口应高出厂房顶面、煤气管道、设备和走台 4m 以上。

2 当放散管直径小于或等于 150mm 时，放散管管口应高出厂房顶面、煤气管道、设备和走台 2.5m 以上。

5.14.3 煤气系统中液封槽液封高度应符合下列要求：

1 煤气鼓风机出口处，应为鼓风机全压（以 Pa 表示）乘 0.1 加 500mm；

2 硫铵工段满流槽内的液封高度和水封槽内液封高度应满足煤气

1 设计

鼓风机全压（以 Pa 表示）乘 0.1 要求；

3 其余处均应为最大操作压力（以 Pa 表示）乘 0.1 加 500mm。

5.14.4 煤气系统液封槽的补水口严禁与供水管道直接相接。

7.1.2 压缩天然气的质量应符合现行国家标准《车用压缩天然气》GB 18047 的规定。

1.2 燃气厂站

《城镇燃气设计规范》GB 50028 - 2006

6.5.3 储配站内的储气罐与站内的建、构筑物的防火间距应符合表 6.5.3 的规定。

表 6.5.3 储气罐与站内的建、构筑物的防火间距 (m)

储气罐总容积 (m ³)	≤1000	>1000~ ≤10000	>10000~ ≤50000	>50000~ ≤200000	>200000
明火、散发火花地点	20	25	30	35	40
调压室、压缩机室、 计量室	10	12	15	20	25
控制室、变配电室、 汽车库等辅助建筑	12	15	20	25	30
机修间、燃气锅炉房	15	20	25	30	35
办公、生活建筑	18	20	25	30	35
消防泵房、消防水池 取水口	20				
站内道路 (路边)	10	10	10	10	10
围墙	15	15	15	15	18

- 注：1 低压湿式储气罐与站内的建、构筑物的防火间距，应按本表确定；
- 2 低压干式储气罐与站内的建、构筑物的防火间距，当可燃气体的密度比空气大时，应按本表增加 25%；比空气小或等于时，可按本表确定；
- 3 固定容积储气罐与站内的建、构筑物的防火间距应按本表的规定执行。总容积按其几何容积 (m³) 和设计压力 (绝对压力, 10² kPa) 的乘积计算；
- 4 低压湿式或干式储气罐的水封室、油泵房和电梯间等附属设施与该储气罐的间距按工艺要求确定；
- 5 露天燃气工艺装置与储气罐的间距按工艺要求确定。

6.5.4 储气罐或罐区之间的防火间距，应符合下列要求：

1 湿式储气罐之间、干式储气罐之间、湿式储气罐与干式储气罐之间的防火间距，不应小于相邻较大罐的半径；

2 固定容积储气罐之间的防火间距，不应小于相邻较大罐直径的 2/3；

3 固定容积储气罐与低压湿式或干式储气罐之间的防火间距，不应小于相邻较大罐的半径；

4 数个固定容积储气罐的总容积大于 200000m³ 时，应分组布置。组与组之间的防火间距：卧式储罐，不应小于相邻较大罐长度的一半；球形储罐，不应小于相邻较大罐的直径，且不应小于 20.0m；

5 储气罐与液化石油气罐之间防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

6.5.5 门站和储配站总平面布置应符合下列要求：

2 站内的各建构筑物之间以及与站外建筑物之间的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。站内建筑物的耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 “二级”的规定。

3 站内露天工艺装置区边缘距明火或散发火花地点不应小于 20m，距办公、生活建筑不应小于 18m，距围墙不应小于 10m。与站内生产建筑的间距按工艺要求确定。

4 储配站生产区应设置环形消防车通道，消防车通道宽度不应小于 3.5m。

6.5.7 （门站和储配站的工艺设计应符合下列要求：）

5 进出站管线应设置切断阀门和绝缘法兰。

6.5.12 高压储气罐工艺设计，应符合下列要求：

2 高压储气罐应分别设置安全阀、放散管和排污管；

3 高压储气罐应设置压力检测装置；

6 当高压储气罐罐区设置检修用集中放散装置时，集中放散装置的放散管与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 6.5.12-1 的规定；集中放散装置的放散管与站内建、构筑物的防火间距不应小于表 6.5.12-2 的规定；放散管管口高度应高出距其 25m 内的建构筑物 2m 以上，且不得小于 10m；

表 6.5.12-1 集中放散装置的放散管与站外建、构筑物的防火间距

项 目	防火间距 (m)
明火、散发火花地点	30
民用建筑	25
甲、乙类液体储罐，易燃材料堆场	25
室外变、配电站	30
甲、乙类物品库房，甲、乙类生产厂房	25

1 设计

		续表
项 目		防火间距 (m)
其他厂房		20
铁路 (中心线)		40
公路、道路 (路边)	高速, I、II 级, 城市快速	15
	其他	10
架空电力线 (中心线)	>380V	2.0 倍杆高
	≤380V	1.5 倍杆高
架空通信线 (中心线)	国家 I、II 级	1.5 倍杆高
	其他	1.5 倍杆高

表 6.5.12-2 集中放散装置的放散管与站内建、构筑物的防火间距

项 目	防火间距 (m)
明火、散发火花地点	30
办公、生活建筑	25
可燃气体储气罐	20
室外变、配电站	30
调压室、压缩机室、计量室及工艺装置区	20
控制室、变配电室、汽车库、机修间和其他辅助建筑	25
燃气锅炉房	25
消防泵房、消防水池取水口	20
站内道路 (路边)	2
围墙	2

6.5.13 站内工艺管道应采用钢管。燃气管道设计压力大于 0.4MPa 时, 其管材性能应分别符合现行国家标准《石油天然气工业输送钢管交货技术条件》GB/T 9711、《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定; 设计压力不大于 0.4MPa 时, 其管材性能应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的规定。

阀门等管道附件的压力级别不应小于管道设计压力。

6.5.19 门站和储配站内的消防设施设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定, 并符合下列要求:

1 储配站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑。储罐区的消防用水量不应小于表 6.5.19 的规定。

表 6.5.19 储罐区的消防用水量表

储罐容积 (m ³)	>500~ ≤10000	>10000~ ≤50000	>50000~ ≤100000	>100000~ ≤200000	>200000
消防用水量 (L/s)	15	20	25	30	35

注: 固定容积的可燃气体储罐以组为单位, 总容积按其几何容积 (m³) 和设计压力 (绝对压力, 10² kPa) 的乘积计算。

2 当设置消防水池时，消防水池的容量应按火灾延续时间 3h 计算确定。当火灾情况下能保证连续向消防水池补水时，其容量可减去火灾延续时间内的补水量。

6.5.20 门站和储配站供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的“二级负荷”的规定。

6.5.22 储气罐和压缩机室、调压计量室等具有爆炸危险的生产用房应有防雷接地设施，其设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的“第二类防雷建筑物”的规定。

7.2.2 压缩天然气加气站与天然气储配站合建时，站内的天然气储罐与气瓶车固定车位的防火间距不应小于表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 天然气储罐与气瓶车固定车位的防火间距 (m)

储罐总容积 (m ³)		≤50000	>500000
气瓶车固定车位最大储气容积 (m ³)	≤10000	12.0	15.0
	>10000~≤30000	15.0	20.0

注：1 储罐总容积按本规范表 6.5.3 注 3 计算；

2 气瓶车在固定车位最大储气总容积 (m³) 为在固定车位储气的各气瓶车总几何容积 (m³) 与其最高储气压力 (绝对压力 10² kPa) 乘积之和，并除以压缩因子；

3 天然气储罐与气瓶车固定车位的防火间距，除符合本表规定外，还不应小于较大罐直径。

7.2.4 气瓶车固定车位与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 7.2.4 的规定。

表 7.2.4 气瓶车固定车位与站外建、构筑物的防火间距 (m)

项 目		气瓶车在固定车位最大储气总容积 (m ³)	
		>4500~ ≤10000	>10000~ ≤30000
明火、散发火花地点，室外变、配电站		25.0	30.0
重要公共建筑		50.0	60.0
民用建筑		25.0	30.0
甲、乙、丙类液体储罐，易燃材料堆场，甲类物品库房		25.0	30.0
其他建筑	耐火等级	一、二级	15.0
		三 级	20.0
		四 级	25.0
铁路 (中心线)		40.0	
公路、道路 (路边)	高速，I、II 级，城市快速	20.0	
	其他	15.0	

1 设计

续表

项 目	气瓶车在固定车位最大储气总容积 (m ³)	>4500~	>10000~
		≤10000	≤30000
架空电力线 (中心线)		1.5 倍杆高	
架空通信线 (中心线)	I、II 级	20.0	
	其他	1.5 倍杆高	

- 注：1 气瓶车在固定车位最大储气总容积按本规范表 7.2.2 注 2 计算；
 2 气瓶车在固定车位储气总几何容积不大于 18m³，且最大储气总容积不大于 4500m³ 时，应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156 的规定。

7.2.5 气瓶车固定车位与站内建、构筑物的防火间距不应小于表 7.2.5 的规定。

表 7.2.5 气瓶车固定车位与站内建、构筑物的防火间距 (m)

名 称	气瓶车在固定车位最大储气总容积 (m ³)	>4500~	>10000~
		≤10000	≤30000
明火、散发火花地点		25.0	30.0
压缩机室、调压室、计量室		10.0	12.0
变、配电室、仪表室、燃气热水炉室、值班室、门卫		15.0	20.0
办公、生活建筑		20.0	25.0
消防泵房、消防水池取水口		20.0	
站内道路 (路边)	主 要	10.0	
	次 要	5.0	
围 墙		6.0	10.0

- 注：1 气瓶车在固定车位最大储气总容积按本规范表 7.2.2 注 2 计算。
 2 变、配电室、仪表室、燃气热水炉室、值班室、门卫等用房的建筑耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中“二级”规定。
 3 露天的燃气工艺装置与气瓶车固定车位的间距可按工艺要求确定。
 4 气瓶车在固定车位储气总几何容积不大于 18m³，且最大储气总容积不大于 4500m³ 时，应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156 的规定。

7.2.9 加气柱宜设在固定车位附近，距固定车位 2~3m。加气柱距站内天然气储罐不应小于 12m，距围墙不应小于 6m，距压缩机室、调压室、计量室不应小于 6m，距燃气热水炉室不应小于 12m。

7.2.16 压缩天然气系统的设计压力应根据工艺条件确定，且不应小于该系统最高工作压力的 1.1 倍。

向压缩天然气储配站和压缩天然气瓶组供气站运送压缩天然气的

瓶车和气瓶组，在充装温度为 20℃ 时，充装压力不应大于 20.0MPa（表压）。

7.2.21 压缩机进口管道上应设置手动和电动（或气动）控制阀门。压缩机出口管道上应设置安全阀、止回阀和手动切断阀。出口安全阀的泄放能力不应小于压缩机的安全泄放量；安全阀放散管管口应高出建筑物 2m 以上，且距地面不应小于 5m。

7.4.1 （瓶组供气站的规模应符合下列要求：）

1 气瓶组最大储气总容积不应大于 1000m³，气瓶组总几何容积不应大于 4m³。

7.4.3 气瓶组应在站内固定地点设置。气瓶组及天然气放散管管口、调压装置至明火散发火花的地点和建、构筑物的防火间距不应小于表 7.4.3 的规定。

表 7.4.3 气瓶组及天然气放散管管口、调压装置至明火散发火花的地点和建、构筑物的防火间距（m）

项 目	名 称	气瓶组	天然气放散管管口	调压装置
明火、散发火花地点		25	25	25
民用建筑、燃气热水炉间		18	18	12
重要公共建筑、一类高层民用建筑		30	30	24
道路（路边）	主 要	10	10	10
	次 要	5	5	5

注：本表以外的其他建、构筑物的防火间距应符合国家现行标准《汽车用燃气加气站技术规范》CJJ 84 中天然气加气站三级站的规定。

7.5.1 压缩天然气管道应采用高压无缝钢管，其技术性能应符合现行国家标准《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310、流体输送用《不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 或《化肥设备用高压无缝钢管》GB 6479 的规定。

7.5.3 压缩天然气系统的管道、管件、设备与阀门的设计压力或压力级别不应小于系统的设计压力，其材质应与天然气介质相适应。

7.5.4 压缩天然气加气柱和卸气柱的加气、卸气软管应采用耐天然气腐蚀的气体承压软管；软管的长度不应大于 6.0m，有效作用半径不应小于 2.5m。

7.6.1 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站和压缩天然气瓶组供气站的生产厂房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级。

7.6.4 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑，消防用水量按储罐区及气瓶车固定车位（总储气容积按储罐区储气总容积与气瓶车在固定车位最大储气容积之和计算）的一次消防用水量确定。

7.6.8 压缩天然气储配站的供电系统设计应符合现行国家标准《供配

1 设计

电系统设计规范》GB 50052“二级负荷”的规定。

8.2.2 液态液化石油气输送管道应按设计压力（P）分为3级，并应符合表8.2.2的规定。

表 8.2.2 液态液化石油气输送管道设计压力（表压）分级

管道级别	设计压力（MPa）
I级	$P > 4.0$
II级	$1.6 < P \leq 4.0$
III级	$P \leq 1.6$

8.2.9 地下液态液化石油气管道与建、构筑物或相邻管道之间的水平净距和垂直净距不应小于表8.2.9-1和表8.2.9-2的规定。

表 8.2.9-1 地下液态液化石油气管道与建、构筑物或相邻管道之间的水平净距（m）

项 目	管道级别	管道级别		
		I级	II级	III级
特殊建、构筑物（军事设施、易燃易爆物品仓库、国家重点文物保护单位、飞机场、火车站和码头等）		100		
居民区、村镇、重要公共建筑		50	40	25
一般建、构筑物		25	15	10
给水管		1.5	1.5	1.5
污水、雨水排水管		2	2	2
热力管	直埋	2	2	2
	在管沟内（至外壁）	4	4	4
其他燃料管道		2	2	2
埋地电缆	电力线（中心线）	2	2	2
	通信线（中心线）	2	2	2
电杆（塔）的基础	$\leq 35\text{kV}$	2	2	2
	$> 35\text{kV}$	5	5	5
通信照明电杆（至电杆中心）		2	2	2
公路、道路（路边）	高速，I、II级，城市快速	10	10	10
	其他	5	5	5
铁路（中心线）	国家线	25	25	25
	企业专用线	10	10	10
树木（至树中心）		2	2	2

注：1 当因客观条件达不到本表规定时，可按本规范第6.4节的有关规定降低管道强度设计系数，增加管道壁厚和采取有效的安全保护措施后，水平净距可适当减小；

2 特殊建、构筑物的水平净距应从其划定的边界线算起；

3 当地下液态液化石油气管道或相邻地下管道中的防腐采用外加电流阴极保护时，两相邻地下管道（缆线）之间的水平净距尚应符合国家现行标准《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》SY 0007的有关规定。

表 8.2.9-2 地下液态液化石油气管道与构筑物或地下管道之间的垂直净距 (m)

项 目		地下液态液化石油气管道 (当有套管时,以套管计)
给水管,污水、雨水排水管(沟)		0.20
热力管、热力管的管沟底(或顶)		0.20
其他燃料管道		0.20
通信线、电力线	直埋	0.50
	在导管内	0.25
铁路(轨底)		1.20
有轨电车(轨底)		1.00
公路、道路(路面)		0.90

注: 1 地下液化石油气管道与排水管(沟)或其他有沟的管道交叉时,交叉处应加套管;
2 地下液化石油气管道与铁路、高速公路、I级或II级公路交叉时,应符合本规范第6.3.9条的有关规定。

8.2.11 在下列地点液态液化石油气输送管道应设置阀门:

- 1 起、终点和分支点;
- 2 穿越铁路国家线、高速公路、I级或II级公路、城市快速路和大型河流两侧;
- 3 管道沿线每隔约5000m处。

注: 管道分段阀门之间应设置放散阀,其放散管管口距地面不应小于2.5m。

8.3.7 液化石油气供应基地的全压力式储罐与基地外建、构筑物、堆场的防火间距不应小于表8.3.7的规定。

半冷冻式储罐与基地外建、构筑物的防火间距可按表8.3.7的规定执行。

表 8.3.7 液化石油气供应基地的全压力式储罐与基地外建、构筑物、堆场的防火间距 (m)

项目	总容积(m ³)		>50	>200	>500	>1000	>2500	>5000
	≤50	>50 ~ ≤200	~ ≤500	~ ≤1000	~ ≤2500	~ ≤5000	—	
	≤20	≤50	≤100	≤200	≤400	≤1000	—	
居住区、村镇和学校、影剧院、体育馆等重要公共建筑(最外侧建、构筑物外墙)	45	50	70	90	110	130	150	
工业企业(最外侧建、构筑物外墙)	27	30	35	40	50	60	75	
明火、散发火花地点和室外变、配电站	45	50	55	60	70	80	120	
民用建筑,甲、乙类液体储罐,甲、乙类生产厂房,甲、乙类物品仓库,稻草等易燃材料堆场	40	45	50	55	65	75	100	

1 设 计

续表

项目		总容积(m ³)							
		≤50	>50 ~ ≤200	>200 ~ ≤500	>500 ~ ≤1000	>1000 ~ ≤2500	>2500 ~ ≤5000	>5000	
单罐容积(m ³)		≤20	≤50	≤100	≤200	≤400	≤1000	—	
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库		32	35	40	45	55	65	80	
助燃气体储罐、木材等可燃材料堆场		27	30	35	40	50	60	75	
其他建筑	耐火等级	一、二级	18	20	22	25	30	40	50
		三 级	22	25	27	30	40	50	60
		四 级	27	30	35	40	50	60	75
铁路 (中心线)	国家线		60	70		80		100	
	企业专用线		25	30		35		40	
公路、道路 (路边)	高速，I、II级，城市快速		20	25				30	
	其他		15	20				25	
架空电力线 (中心线)		1.5 倍杆高				1.5 倍杆高，但35kV以上架空电力线不应小于40			
架空通信线 (中心线)	I、II级		30	40					
	其他		1.5 倍杆高						

- 注：1 防火间距应按本表储罐总容积或单罐容积较大者确定，间距的计算应以储罐外壁为准；
- 2 居住区、村镇系指1000人或300户以上者，以下者按本表民用建筑执行；
- 3 当地下储罐单罐容积小于或等于50m³，且总容积小于或等于400m³时，其防火间距可按本表减少50%；
- 4 与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016执行。

8.3.8 液化石油气供应基地的全冷冻式储罐与基地外建、构筑物、堆场的防火间距不应小于表8.3.8的规定。

表 8.3.8 液化石油气供应基地的全冷冻式储罐与基地外建、构筑物、堆场的防火间距 (m)

项 目	间 距
明火、散发火花地点和室外变配电站	120
居住区、村镇和学校、影剧院、体育馆等重要公共建筑（最外侧建、构筑物外墙）	150

			续表
项 目			间 距
工业企业（最外侧建、构筑物外墙）			75
甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，稻草等易燃材料堆场			100
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库			80
助燃气体储罐、可燃材料堆场			75
民用建筑			100
其他建筑	耐火等级	一级、二级	50
		三 级	60
		四 级	75
铁路（中心线）		国家线	100
		企业专用线	40
公路、道路 （路边）		高速，I、II级，城市快速	30
		其 他	25
架空电力线（中心线）			1.5倍杆高，但35kV以上架空电力线应大于40
架空通信线 （中心线）		I、II级	40
		其 他	1.5倍杆高

- 注：1 本表所指的储罐为单罐容积大于5000m³，且设有防液堤的全冷冻式液化石油气储罐。当单罐容积等于或小于5000m³时，其防火间距可按本规范表8.3.7条中总容积相对应的全压力式液化石油气储罐的规定执行；
- 2 居住区、村镇系指1000人或300户以上者，以下者按本表民用建筑执行；
- 3 与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016执行；
- 4 间距的计算应以储罐外壁为准。

8.3.9 液化石油气供应基地的储罐与基地内建、构筑物的防火间距应符合下列规定：

- 1 全压力式储罐的防火间距不应小于表8.3.9的规定；
- 2 半冷冻式储罐的防火间距可按表8.3.9的规定执行；
- 3 全冷冻式储罐与基地内道路和围墙的防火间距可按表8.3.9的规定执行。

表 8.3.9 液化石油气供应基地的全压力式储罐与基地内建、构筑物的防火间距 (m)

项目	单罐容积 (m ³)	总容积 (m ³)						
		≤50	>50 ~ ≤200	>200 ~ ≤500	>500 ~ ≤1000	>1000 ~ ≤2500	>2500 ~ ≤5000	>5000
明火、散发火花地点	≤20	≤50	≤100	≤200	≤400	≤1000	—	—
		45	50	55	60	70	80	120

1 设计

续表

项目	总容积(m ³)		单罐容积(m ³)				
	≤50	>50 ~ ≤200	>200 ~ ≤500	>500 ~ ≤1000	>1000 ~ ≤2500	>2500 ~ ≤5000	>5000
办公、生活建筑	25	30	35	40	50	60	75
灌瓶间、瓶库、压缩机室、仪表间、值班室	18	20	22	25	30	35	40
汽车槽车库、汽车槽车装卸台柱(装卸口)、汽车衡及其计量室、门卫	18	20	22	25	30		40
铁路槽车装卸线(中心线)	—		20				30
空压机室、变配电室、柴油发电机房、新瓶库、真空泵房、库房	18	20	22	25	30	35	40
汽车库、机修间	25	30	35		40		50
消防泵房、消防水池(罐)取水口	40			50		60	
站内道路(路边)	主要	10	15				20
	次要	5	10				15
围墙	15	20				25	

- 注：1 防火间距应按本表总容积或单罐容积较大者确定；间距的计算应以储罐外壁为准；
- 2 地下储罐单罐容积小于或等于 50m³，且总容积小于或等于 400m³ 时，其防火间距可按本表减少 50%；
- 3 与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行。

8.3.10 全冷冻式液化石油气储罐与全压力式液化石油气储罐不得设置在同一罐区内，两类储罐之间的防火间距不应小于相邻较大储罐的直径，且不应小于 35m。

8.3.12 液化石油气供应基地的生产区应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙。辅助区可设置不燃烧体非实体围墙。

8.3.14 液化石油气供应基地的生产区和辅助区至少应各设置 1 个对外出入口。当液化石油气储罐总容积超过 1000m³ 时，生产区应设置 2 个

对外出入口，其间距不应小于 50m。

对外出入口宽度不应小于 4m。

8.3.15 液化石油气供应基地的生产区内严禁设置地下和半地下建、构筑物（寒冷地区的地下式消防栓和储罐区的排水管、沟除外）。

生产区内的地下管（缆）沟必须填满干砂。

8.3.19 全压力式液化石油气储罐不应少于 2 台，其储罐区的布置应符合下列要求：

1 地上储罐之间的净距不应小于相邻较大罐的直径；

2 数个储罐的总容积超过 3000m³ 时，应分组布置。组与组之间相邻储罐的净距不应小于 20m；

4 储罐组四周应设置高度为 1m 的不燃烧体实体防护墙；

6 防护墙内储罐超过 4 台时，至少应设置 2 个过梯，且应分开布置。

8.3.26 灌瓶间和瓶库与站内建、构筑物的防火间距不应小于表 8.3.26 的规定。

表 8.3.26 灌瓶间和瓶库与站内建、构筑物的防火间距 (m)

项 目	总存瓶量 (t)		
	≤10	>10~ ≤30	>30
明火、散发火花地点	25	30	40
办公、生活建筑	20	25	30
铁路槽车装卸线（中心线）	20	25	30
汽车槽车库、汽车槽车装卸台柱（装卸口）、汽车衡及其计量室、门卫	15	18	20
压缩机室、仪表间、值班室	12	15	18
空压机室、变配电室、柴油发电机房	15	18	20
机修间、汽车库	25	30	40
新瓶库、真空泵房、备件库等非明火建筑	12	15	18
消防泵房、消防水池（罐）取水口	25	30	
站内道路（路边）	主 要	10	
	次 要	5	
围墙	10	15	

注：1 总存瓶量应按实瓶存放个数和单瓶充装质量的乘积计算；

2 瓶库与灌瓶间之间的距离不限；

3 计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶的灌瓶站，其压缩机室与灌瓶间可合建成一幢建筑物，但其间应采用无门、窗洞口的防火墙隔开；

4 当计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶时，汽车槽车装卸柱可附设在灌瓶间或压缩机室山墙的一侧，山墙应是无门、窗洞口的防火墙。

8.4.3 气化站和混气站的液化石油气储罐与站外建、构筑物的防火间距应符合下列要求：

1 设计

1 总容积等于或小于 50m^3 且单罐容积等于或小于 20m^3 的储罐与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 8.4.3 的规定。

2 总容积大于 50m^3 或单罐容积大于 20m^3 的储罐与站外建、构筑物的防火间距不应小于本规范第 8.3.7 条的规定。

表 8.4.3 气化站和混气站的液化石油气储罐与站外建、构筑物的防火间距 (m)

项目		总容积(m^3)	≤ 10	$>10\sim\leq 30$	$>30\sim\leq 50$
		单罐容积(m^3)	—	—	≤ 20
居住区、村镇和学校、影剧院、体育馆等重要公共建筑（最外侧建、构筑物外墙）			30	35	45
工业企业（最外侧建、构筑物外墙）			22	25	27
明火、散发火花地点和室外变配电站			30	35	45
民用建筑，甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品库房，稻草等易燃材料堆场			27	32	40
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品库房			25	27	32
助燃气体储罐、木材等可燃材料堆场			22	25	27
其他建筑	耐火等级	一、二级	12	15	18
		三级	18	20	22
		四级	22	25	27
铁路 (中心线)		国家线	40	50	60
		企业专用线		25	27
公路、道路 (路边)		高速，I、II级， 城市快速		20	18
		其他		15	22
架空电力线（中心线）			1.5 倍杆高		
架空通信线（中心线）			1.5 倍杆高		

- 注：1 防火间距应按本表总容积或单罐容积较大者确定；间距的计算应以储罐外壁为准；
- 2 居住区、村镇系指 1000 人或 300 户以上者，以下者按本表民用建筑执行；
- 3 当采用地下储罐单罐时，其防火间距可按本表减少 50%；
- 4 与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行；
- 5 气化装置气化能力不大于 150kg/h 的瓶组气化混气站的瓶组间、气化混气间与建、构筑物的防火间距可按本规范第 8.5.3 条执行。

8.4.4 气化站和混气站的液化石油气储罐与站内建、构筑物的防火间距不应小于表 8.4.4 的规定。

表 8.4.4 气化站和混气站的液化石油气储罐与站内建、构筑物的防火间距 (m)

项目	总容积(m ³)		>10	>30	>50	>200	>500	>1000
	≤10	~	~	~	~	~	~	~
	单罐容积 (m ³)		≤30	≤50	≤200	≤500	≤1000	
	—	—	≤20	≤50	≤100	≤200	—	—
明火、散发火花地点	30	35	45	50	55	60	70	
办公、生活建筑	18	20	25	30	35	40	50	
气化间、混气间、压缩机室、仪表间、值班室	12	15	18	20	22	25	30	
汽车槽车库、汽车槽车装卸台柱(装卸口)、汽车衡及其计量室、门卫	15		18	20	22	25	30	
铁路槽车装卸线(中心线)	—				20			
燃气热水炉间、空压机室、变配电室、柴油发电机房、库房	15	18	20	22	25	30		
汽车库、机修间	25		30	35	40			
消防泵房、消防水池(罐)取水口	30	40				50		
站内道路(路边)	主要	10			15			
	次要	5			10			
围墙	15			20				

- 注：1 防火间距应按本表总容积或单罐容积较大者确定，间距的计算应以储罐外壁为准；
- 2 地下储罐单罐容积小于或等于 50m³，且总容积小于或等于 400m³ 时，其防火间距可按本表减少 50%；
- 3 与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行；
- 4 燃气热水炉间是指室内设置微正压室燃式燃气热水炉的建筑。当设置其他燃烧方式的燃气热水炉时，其防火间距不应小于 30m；
- 5 与空温式气化器的防火间距，从地上储罐区的防护墙或地下储罐室外侧算起不应小于 4m。

8.4.6 液化石油气气化站和混气站的生产区应设置高度不低于 2m 的

1 设计

不燃烧体实体围墙。

8.4.10 工业企业内液化石油气气化站的储罐总容积不大于 10m^3 时，可设置在独立建筑物内，并应符合下列要求：

- 1 储罐之间及储罐与外墙的净距，均不应小于相邻较大罐的半径，且不应小于 1m ；
- 2 储罐室与相邻厂房之间的防火间距不应小于表 8.4.10 的规定；
- 3 储罐室与相邻厂房的室外设备之间的防火间距不应小于 12m ；
- 4 设置非直火式气化器的气化间可与储罐室毗连，但应采用无门、窗洞口的防火墙隔开。

表 8.4.10 总容积不大于 10m^3 的储罐室与相邻厂房之间的防火间距

相邻厂房的耐火等级	一、二级	三级	四级
防火间距 (m)	12	14	16

8.4.12 气化间、混气间与站内建、构筑物的防火间距不应小于表 8.4.12 的规定。

表 8.4.12 气化间、混气间与站内建、构筑物的防火间距

项 目	防火间距 (m)	
明火、散发火花地点	25	
办公、生活建筑	18	
铁路槽车装卸线 (中心线)	20	
汽车槽车库、汽车槽车装卸台柱 (装卸口)、汽车衡及其计量室、门卫	15	
压缩机室、仪表间、值班室	12	
空压机室、燃气热水炉间、变配电室、柴油发电机房、库房	15	
汽车库、机修间	20	
消防泵房、消防水池 (罐) 取水口	25	
站内道路 (路边)	主要	10
	次要	5
围墙	10	

- 注：1 空温式气化器的防火间距可按本表规定执行；
- 2 压缩机室可与气化间、混气间合建成一幢建筑物，但其间应采用无门、窗洞口的防火墙隔开；
- 3 燃气热水炉间的门不得面向气化间、混气间。柴油发电机伸向室外的排烟管管口不得面向具有火灾爆炸危险的建、构筑物一侧；
- 4 燃气热水炉间是指室内设置微正压室燃式燃气热水炉的建筑。当采用其他燃烧方式的热水炉时，其防火间距不应小于 25m 。

8.4.15 燃气热水炉间与压缩机室、汽车槽车库和汽车槽车装卸台柱之间的防火间距不应小于 15m。

8.4.20 热值仪应靠近取样点设置在混气间内的专用隔间或附属房间内，并应符合下列要求：

1 热值仪间应设有直接通向室外的门，且与混气间之间的隔墙应是无门、窗洞口的防火墙；

2 采取可靠的通风措施，使其室内可燃气体浓度低于其爆炸下限的 20%；

3 热值仪间与混气间门、窗之间的距离不应小于 6m；

4 热值仪间的室内地面应比室外地面高出 0.6m。

8.5.2 当采用天然气化方式供气，且瓶组气化站配置气瓶的总容积小于 1m^3 时，瓶组间可设置在与建筑物（住宅、重要公共建筑和高层民用建筑除外）外墙毗连的单层专用房间内，并应符合下列要求：

1 建筑物耐火等级不应低于二级；

2 应通风良好，并设有直通室外的门；

3 与其他房间相邻的墙应为无门、窗洞口的防火墙；

4 应配置燃气浓度检测报警器；

5 室温不应高于 45°C ，且不应低于 0°C 。

注：当瓶组间独立设置，且面向相邻建筑的外墙为无门、窗洞口的防火墙时，其防火间距不限。

8.5.3 当瓶组气化站配置气瓶的总容积超过 1m^3 时，应将其设置在高度不低于 2.2m 的独立瓶组间内。

独立瓶组间与建、构筑物的防火间距不应小于表 8.5.3 的规定。

表 8.5.3 独立瓶组间与建、构筑物的防火间距 (m)

项 目	气瓶总容积 (m^3)	
	≤ 2	$> 2 \sim \leq 4$
明火、散发火花地点	25	30
民用建筑	8	10
重要公共建筑、一类高层民用建筑	15	20
道路 (路边)	主 要	10
	次 要	5

注：1 气瓶总容积应按配置气瓶个数与单瓶几何容积的乘积计算。

2 当瓶组间的气瓶总容积大于 4m^3 时，宜采用储罐，其防火间距按本规范第 8.4.3 和第 8.4.4 条的有关规定执行。

3 瓶组间、气化间与值班室的防火间距不限。当两者毗连时，应采用无门、窗洞口的防火墙隔开。

8.5.4 瓶组气化站的瓶组间不得设置在地下室和半地下室内。

1 设计

8.6.4 I、II级瓶装供应站的瓶库与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 8.6.4 的规定。

表 8.6.4 独立瓶组间与建、构筑物的防火间距 (m)

项 目	名 称 气瓶总容积 (m ³)	I 级 站		II 级 站	
		>10~ ≤20	>6~ ≤10	>3~ ≤6	>1~ ≤3
明火、散发火花地点		35	30	25	20
民用建筑		15	10	8	6
重要公共建筑、一类高层民用建筑		25	20	15	12
道路 (路边)	主 要	10		8	
	次 要	5		5	

注：气瓶总容积按实瓶个数与单瓶几何容积的乘积计算。

8.8.1 液态液化石油气管道和设计压力大于 0.4MPa 的气态液化石油气管道应采用钢号 10、20 的无缝钢管，并应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定，或符合不低于上述标准相应技术要求的其他钢管标准的规定。

设计压力不大于 0.4MPa 的气态液化石油气、气态液化石油气与其他气体的混合气管道可采用钢号 Q235B 的焊接钢管，并应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的规定。

8.8.3 液态液化石油气输送管道和站内液化石油气储罐、容器、设备、管道上配置的阀门及附件的公称压力（等级）应高于其设计压力。

8.8.4 液化石油气储罐、容器、设备和管道上严禁采用灰口铸铁阀门及附件，在寒冷地区应采用钢质阀门及附件。

注：1 设计压力不大于 0.4MPa 的气态液化石油气、气态液化石油气与其他气体的混合气管道上设置的阀门和附件除外。

2 寒冷地区系指最冷月平均最低气温小于或等于 -10℃ 的地区。

8.8.5 液化石油气管道系统上采用耐油胶管时，最高允许工作压力不应小于 6.4MPa。

8.8.11 液化石油气储罐接管上安全阀件的配置应符合下列要求：

- 1 必须设置安全阀和检修用的放散管；
- 2 液相进口管必须设置止回阀；
- 3 储罐容积大于或等于 50m³ 时，其液相出口管和气相管必须设置紧急切断阀。

8.8.12 液化石油气储罐安全阀的设置应符合下列要求：

- 1 必须选用弹簧封闭全启式，其开启压力不应大于储罐设计压力。安全阀的最小排气截面积的计算应符合国家现行《压力容器安全技术监

察规程》的规定。

2 容积为 100m^3 或 100m^3 以上的储罐应设置 2 个或 2 个以上安全阀。

3 安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径；

地上储罐安全阀放散管管口应高出储罐操作平台 2m 以上，且应高出地面 5m 以上；

地下储罐安全阀放散管管口应高出地面 2.5m 以上。

4 安全阀与储罐之间应装设阀门，且阀口应全开，并应铅封或锁定。

注：当储罐设置 2 个或 2 个以上安全阀时，其中 1 个安全阀的开启压力应按本条第 1 款的规定执行，其余安全阀的开启压力可适当提高，但不得超过储罐设计压力的 1.05 倍。

8.9.1 具有爆炸危险的建、构筑物的防火、防爆设计应符合下列要求：

1 建筑物耐火等级不应低于二级；

2 门、窗应向外开；

3 封闭式建筑应采取泄压措施，其设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定；

4 地面面层应采用撞击时不产生火花的材料，其技术要求应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的规定。

8.10.2 液化石油气储罐区消防用水量应按其储罐固定喷水冷却装置和水枪用水量之和计算，并应符合下列要求：

1 储罐总容积大于 50m^3 或单罐容积大于 20m^3 的液化石油气储罐、储罐区和设置在储罐室内的小型储罐应设置固定喷水冷却装置。固定喷水冷却装置的用水量应按储罐的保护面积与冷却水供水强度的乘积计算确定。着火储罐的保护面积按其全表面积计算；距着火储罐直径（卧式储罐按其直径和长度之和的一半）1.5 倍范围内（范围的计算应以储罐的最外侧为准）的储罐按其全表面积的一半计算；

冷却水供水强度不应小于 $0.15\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ 。

2 水枪用水量不应小于表 8.10.2 的规定。

3 地下液化石油气储罐可不设置固定喷水冷却装置，其消防用水量应按水枪用水量确定。

表 8.10.2 水枪用水量

总容积 (m^3)	≤ 500	$>500 \sim \leq 2500$	>2500
单罐容积 (m^3)	≤ 100	≤ 400	>400
水枪用水量 (L/s)	20	30	45

注：1 水枪用水量应按本表储罐总容积或单罐容积较大者确定。

2 储罐总容积小于或等于 50m^3 ，且单罐容积小于或等于 20m^3 的储罐或储罐区，可单独设置固定喷水冷却装置或移动式水枪，其消防用水量应按水枪用水量计算。

1 设计

8.10.4 消防水池的容量应按火灾连续时间 6h 所需最大消防用水量计算确定。当储罐总容积小于或等于 220m³，且单罐容积小于或等于 50m³ 的储罐或储罐区，其消防水池的容量可按火灾连续时间 3h 所需最大消防用水量计算确定。当火灾情况下能保证连续向消防水池补水时，其容量可减去火灾连续时间内的补水量。

8.10.8 液化石油气供应基地、气化站和混气站生产区的排水系统应采取防止液化石油气排入其他地下管道或低洼部位的措施。

8.11.1 液化石油气供应基地内消防水泵和液化石油气气化站、混气站的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 “二级负荷”的规定。

8.11.3 液化石油气供应基地、气化站、混气站、瓶装供应站等具有爆炸危险的建、构筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中“第二类防雷建筑物”的有关规定。

9.2.4 液化天然气气化站的液化天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 9.2.4 的规定。

表 9.2.4 液化天然气气化站的液化天然气储罐、天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距 (m)

项 目	名 称	储 罐 总 容 积(m ³)						集中放散装置的天然气放散总管	
		≤10	>10 ~ ≤30	>30 ~ ≤50	>50 ~ ≤200	>200 ~ ≤500	>500 ~ ≤1000		>1000 ~ ≤2000
	居住区、村镇和影剧院、体育馆、学校等重要公共建筑（最外侧建、构筑物外墙）	30	35	45	50	70	90	110	45
	工业企业（最外侧建、构筑物外墙）	22	25	27	30	35	40	50	20
	明火、散发火花地点和室外变、配电站	30	35	45	50	55	60	70	30
	民用建筑，甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，稻草等易燃材料堆场	27	32	40	45	50	55	65	25
	丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库	25	27	32	35	40	45	55	20
铁路 (中心线)	国家线	40	50	60	70		80		40
	企业专用线	25			30		35		30

1 设计

续表

名称		储罐总容积(m ³)						集中放散装置的天然气放散总管
		≤10	>10 ~ ≤30	>30 ~ ≤50	>50 ~ ≤200	>200 ~ ≤500	>500 ~ ≤1000	
项目								
公路、道路 (路边)	高速, I、II级, 城市快速	20			25			15
	其他	15			20			10
架空电力线(中心线)		1.5倍杆高				1.5倍杆高,但35kV以上架空电力线不应小于40m		2.0倍杆高
架空通信线 (中心线)	I、II级	1.5倍杆高	30	40				1.5倍杆高
	其他	1.5倍杆高						

- 注: 1 居住区、村镇系指 1000 人或 300 户以上者, 以下者按本表民用建筑执行;
- 2 与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行;
- 3 间距的计算应以储罐的最外侧为准。

9.2.5 液化天然气气化站的液化天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站内建、构筑物的防火间距不应小于表 9.2.5 的规定。

表 9.2.5 液化天然气气化站的液化天然气储罐、天然气放散总管与站内建、构筑物的防火间距 (m)

名称		储罐总容积(m ³)						集中放散装置的天然气放散总管	
		≤10	>10 ~ ≤30	>30 ~ ≤50	>50 ~ ≤200	>200 ~ ≤500	>500 ~ ≤1000		>1000 ~ ≤2000
项目									
明火、散发火花地点		30	35	45	50	55	60	70	30
办公、生活建筑		18	20	25	30	35	40	50	25
变配电室、仪表间、值班室、汽车槽车库、汽车衡及其计量室、空压机室、汽车槽车装卸台柱(装卸口)、钢瓶灌装台		15	18	20	22	25	30		25
汽车库、机修间、燃气热水炉间		25		30	35		40		25
天然气(气态)储罐		20	24	26	28	30	31	32	20

1 设计

名称		储罐总容积 (m ³)						集中放散装置的天然气放散总管	
		≤10	>10 ~ ≤30	>30 ~ ≤50	>50 ~ ≤200	>200 ~ ≤500	>500 ~ ≤1000		>1000 ~ ≤2000
液化石油气全压力式储罐		24	28	32	34	36	38	40	25
消防泵房、消防水池取水口		30		40			50	20	
站内道路	主要	10		15			2		
	次要	5		10					
围墙		15		20	25		2		
集中放散装置的天然气放散总管		25						—	

- 注：1 自然蒸发气的储罐（BOG 罐）与液化天然气储罐的间距按工艺要求确定；
 2 与本表规定以外的其他建、构筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行；
 3 间距的计算应以储罐的最外侧为准。

9.2.10 液化天然气储罐和储罐区的布置应符合下列要求：

- 1 储罐之间的净距不应小于相邻储罐直径之和的 1/4，且不应小于 1.5m；储罐组内的储罐不应超过两排；
- 2 储罐组四周必须设置周边封闭的不燃烧体实体防护墙，防护墙的设计应保证在接触液化天然气时不应被破坏；
- 3 防护墙内的有效容积（V）应符合下列规定：
 - 1) 对因低温或因防护墙内一储罐泄漏着火而可能引起防护墙内其他储罐泄漏，当储罐采取了防止措施时，V 不应小于防护墙内最大储罐的容积；
 - 2) 当储罐未采取防止措施时，V 不应小于防护墙内所有储罐的总容积；
- 4 防护墙内不应设置其他可燃液体储罐；
- 5 严禁在储罐区防护墙内设置液化天然气钢瓶灌装口；
- 6 容积大于 0.15m³ 的液化天然气储罐（或容器）不应设置在建筑物内。任何容积的液化天然气容器均不应永久地安装在建筑物内。

9.3.2 气瓶组应在站内固定地点露天（可设置罩棚）设置。气瓶组与建、构筑物的防火间距不应小于表 9.3.2 的规定。

表 9.3.2 气瓶组与建、构筑物的防火间距 (m)

项目	气瓶总容积 (m ³)	
	≤2	>2~≤4
明火、散发火花地点	25	30
民用建筑	12	15

续表

项 目	气瓶总容积 (m ³)	
	≤2	>2~≤4
重要公共建筑、一类高层民用建筑	24	30
道路 (路边)	主 要	10
	次 要	5

注：气瓶总容积应按配置气瓶个数与单瓶几何容积的乘积计算。单个气瓶容积不应大于 410L。

9.4.2 对于使用温度低于-20℃的管道应采用奥氏体不锈钢无缝钢管，其技术性能应符合现行的国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 的规定。

9.4.13 储罐进出液管必须设置紧急切断阀，并与储罐液位控制连锁。

9.4.16 液化天然气气化器或其出口管道上必须设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足下列要求：

1 环境气化器的安全阀泄放能力必须满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.5 倍。

2 加热气化器的安全阀泄放能力必须满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.1 倍。

9.5.5 液化天然气气化站生产区防护墙内的排水系统应采取防止液化天然气流入下水道或其他以顶盖密封的沟渠中的措施。

9.6.3 液化天然气气化站的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 “二级负荷” 的规定。

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 - 2003

7.2.8 位于Ⅲ、Ⅳ类场地的球罐，与之连接的液相、气相管应设置弯管补偿器或其他柔性连接措施。

1.3 燃气输配系统

《城镇燃气设计规范》GB 50028 - 2006

6.1.6 城镇燃气管道应按燃气设计压力 (P) 分为 7 级，并应符合表 6.1.6 的要求。

表 6.1.6 城镇燃气设计压力 (表压) 分级

名 称	压力 (MPa)	
高压燃气管道	A	2.5 < P ≤ 4.0
	B	1.6 < P ≤ 2.5

1 设计

		续表
名称		压力 (MPa)
次高压燃气管道	A	$0.8 < P \leq 1.6$
	B	$0.4 < P \leq 0.8$
中压燃气管道	A	$0.2 < P \leq 0.4$
	B	$0.01 < P \leq 0.2$
低压燃气管道		$P < 0.01$

6.3.1 (中压和低压燃气管道用聚乙烯管、机械接口球墨铸铁管、钢管或钢骨架聚乙烯塑料复合管) 应符合下列要求:

1 聚乙烯燃气管应符合现行的国家标准《燃气用埋地聚乙烯管材》GB 15558.1 和《燃气用埋地聚乙烯管件》GB 15558.2 的规定;

2 机械接口球墨铸铁管应符合现行的国家标准《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295 的规定;

3 钢管采用焊接钢管、镀锌钢管或无缝钢管时, 应分别符合现行的国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091、《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定;

4 钢骨架聚乙烯塑料复合管应符合国家现行标准《燃气用钢骨架聚乙烯塑料复合管》CJ/T 125 和《燃气用钢骨架聚乙烯塑料复合管件》CJ/T 126 的规定。

6.3.2 次高压燃气管道应采用钢管。其管材和附件应符合本规范第 6.4.4 条的要求。地下次高压 B 燃气管道也可采用钢号 Q235B 焊接钢管, 并应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的规定。

次高压钢质燃气管道直管段计算壁厚应按式 (6.4.6) 计算确定。最小公称壁厚不应小于表 6.3.2 的规定。

表 6.3.2 钢质燃气管道最小公称壁厚

钢管公称直径 DN (mm)	公称壁厚 (mm)
$DN100 \sim DN150$	4.0
$DN200 \sim DN300$	4.8
$DN350 \sim DN450$	5.2
$DN500 \sim DN550$	6.4
$DN600 \sim DN700$	7.1
$DN750 \sim DN900$	7.9
$DN950 \sim DN1000$	8.7
$DN1050$	9.5

6.3.3 地下燃气管道不得从建筑物和大型构筑物（不包括架空的建筑物和大型构筑物）的下面穿越。

地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距，不应小于表 6.3.3-1 和表 6.3.3-2 的规定。

表 6.3.3-1 地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距 (m)

项 目		地下燃气管道压力 (MPa)				
		低压 <0.1	中压		次高压	
			B ≤ 0.2	A ≤ 0.4	B 0.8	A 1.6
建筑物	基础	0.7	1.0	1.5	—	—
	外墙面 (出地面处)	—	—	—	5.0	13.5
给水管		0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
污水、雨水排水管		1.0	1.2	1.2	1.5	2.0
电力电缆 (含电车电缆)	直埋	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
通信电缆	直埋	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
其他燃气管道	$DN \leq 300\text{mm}$	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	$DN > 300\text{mm}$	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0	1.0	1.5	2.0
	在管沟内 (至外壁)	1.0	1.0	1.0	2.0	4.0
电杆 (塔) 的基础	$\leq 35\text{kV}$	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	$> 35\text{kV}$	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0
通信照明电杆 (至电杆中心)		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
街树 (至树中心)		0.75	0.75	0.75	1.2	1.2

表 6.3.3-2 地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间的垂直净距 (m)

项 目	地下燃气管道 (当有套管时, 以套管计)
给水管、排水管或其他燃气管道	0.15
热力管、热力管的管沟底 (或顶)	0.15

1 设计

续表

项 目		地下燃气管道（当有套管时，以套管计）
电 缆	直埋	0.50
	在导管内	0.15
铁路（轨底）		1.20
有轨电车（轨底）		1.00

注：1 当次高压燃气管道压力与表中数不相同，可采用直线方程内插法确定水平净距。

- 2 如受地形限制不能满足表 6.3.3-1 和表 6.3.3-2 时，经与有关部门协商，采取有效的安全防护措施后，表 6.3.3-1 和表 6.3.3-2 规定的净距，均可适当缩小，但低压管道不应影响建（构）筑物和相邻管道基础的稳固性，中压管道距建筑物基础不应小于 0.5m 且距建筑物外墙面不应小于 1m，次高压燃气管道距建筑物外墙面不应小于 3.0m。其中当对次高压 A 燃气管道采取有效的安全防护措施或当管道壁厚不小于 9.5mm 时，管道距建筑物外墙面不应小于 6.5m；当管壁厚度不小于 11.9mm 时，管道距建筑物外墙面不应小于 3.0m。

- 3 表 6.3.3-1 和表 6.3.3-2 规定除地下燃气管道与热力管的净距不适用于聚乙烯燃气管道和钢骨架聚乙烯塑料复合管外，其他规定均适用于聚乙烯燃气管道和钢骨架聚乙烯塑料复合管道。聚乙烯燃气管道与热力管道的净距应按国家现行标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ 63 执行。

- 4 地下燃气管道与电杆（塔）基础之间的水平净距，还应满足本规范表 6.7.5 地下燃气管道与交流电力线接地体的净距规定。

6.3.8 地下燃气管道从排水管（沟）、热力管沟、隧道及其他各种用途沟槽内穿过时，应将燃气管道敷设于套管内。套管伸出构筑物外壁不应小于表 6.3.3-1 中燃气管道与该构筑物的水平净距。套管两端应采用柔性的防腐、防水材料密封。

6.3.11 燃气管道穿越河底时，应符合下列要求：

2 燃气管道至河床的覆土厚度，应根据水流冲刷条件及规划河床确定。对不通航河流不应小于 0.5m；对通航的河流不应小于 1.0m，还应考虑疏浚和投锚深度；

4 在埋设燃气管道位置的河流两岸上、下游应设立标志。

6.3.13 在次高压、中压燃气干管上，应设置分段阀门，并应在阀门两侧设置放散管。在燃气支管的起点处，应设置阀门。

6.3.15 室外架空的燃气管道，可沿建筑物外墙或支柱敷设，并应符合下列要求：

1 中压和低压燃气管道，可沿建筑耐火等级不低于二级的住宅或公共建筑的外墙敷设；

次高压 B、中压和低压燃气管道，可沿建筑耐火等级不低于二级的

丁、戊类生产厂房的外墙敷设。

3 架空燃气管道与铁路、道路、其他管线交叉时的垂直净距不应小于表 6.3.15 的规定。

表 6.3.15 架空燃气管道与铁路、道路、其他管线交叉时的垂直净距

建筑物和管线名称		最小垂直净距 (m)	
		燃气管道下	燃气管道上
铁路轨顶		6.0	—
城市道路路面		5.5	—
厂区道路路面		5.0	—
人行道路面		2.2	—
架空电力线， 电压	3kV 以下	—	1.5
	3~10kV	—	3.0
	35~66kV	—	4.0
其他管道，管径	≤300mm	同管道直径，但不小于 0.10	同左
	>300mm	0.30	0.30

注：1 厂区内部的燃气管道，在保证安全的情况下，管底至道路路面的垂直净距可取 4.5m；管底至铁路轨顶的垂直净距，可取 5.5m。在车辆和人行道以外的地区，可在从地面到管底高度不小于 0.35m 的低支柱上敷设燃气管道。

2 电气机车铁路除外。

3 架空电力线与燃气管道的交叉垂直净距尚应考虑导线的最大垂度。

6.4.4 (高压燃气管道采用的钢管和管道附件材料应符合下列要求：)

2 燃气管道选用的钢管，应符合现行国家标准《石油天然气工业输送钢管交货技术条件 第 1 部分：A 级钢管》GB/T 9711.1 (L175 级钢管除外)、《石油天然气工业 输送钢管交货技术条件 第 2 部分：B 级钢管》GB/T 9711.2 和《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定，或符合不低于上述三项标准相应技术要求的其他钢管标准。三级和四级地区高压燃气管道材料钢级不应低于 L245。

6.4.11 一级或二级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距不应小于表 6.4.11 的规定。

表 6.4.11 一级或二级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距 (m)

燃气管道公称直径 DN (mm)	地下燃气管道压力 (MPa)		
	1.61	2.50	4.00
900<DN≤1050	53	60	70
750<DN≤900	40	47	57
600<DN≤750	31	37	45

1 设计

续表

燃气管道公称直径 DN (mm)	地下燃气管道压力 (MPa)		
	1.61	2.50	4.00
$450 < DN \leq 600$	24	28	35
$300 < DN \leq 450$	19	23	28
$150 < DN \leq 300$	14	18	22
$DN \leq 150$	11	13	15

注：1 当燃气管道强度设计系数不大于 0.4 时，一级或二级地区地下燃气管道与建筑之间的水平净距可按表 6.4.12 确定。

2 水平净距是指管道外壁到建筑物出地面处外墙面的距离。建筑物是指平常有人的建筑物。

3 当燃气管道压力与表中数不相同，可采用直线方程内插法确定水平净距。

6.4.12 三级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距不应小于表 6.4.12 的规定。

表 6.4.12 三级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距 (m)

燃气管道公称直径和壁厚 δ (mm)	地下燃气管道压力 (MPa)		
	1.61	2.50	4.00
A. 所有管径 $\delta < 9.5$	13.5	15.0	17.0
B. 所有管径 $9.5 < \delta \leq 11.9$	6.5	7.5	9.0
C. 所有管径 $\delta \geq 11.9$	3.0	5.0	8.0

注：1 当对燃气管道采取有效的保护措施时， $\delta < 9.5\text{mm}$ 的燃气管道也可采用表中 B 行的水平净距。

2 水平净距是指管道外壁到建筑物出地面处外墙面的距离。建筑物是指平常有人的建筑物。

3 燃气管道压力表中数不相同，可采用直线方程内插法确定水平净距。

6.4.13 高压地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距，不应小于表 6.3.3-1 和 6.3.3-2 次高压 A 的规定。但高压 A 和高压 B 地下燃气管道与铁路路堤坡脚的水平净距分别不应小于 8m 和 6m；与有轨电车钢轨的水平净距分别不应小于 4m 和 3m。

注：当达不到本条净距要求时，采取有效的防护措施后，净距可适当缩小。

6.6.2 (调压装置的设置应符合下列要求：)

6 液化石油气和相对密度大于 0.75 燃气的调压装置不得设于地下室、半地下室内和地下单独的箱体内。

6.6.3 调压站(含调压柜)与其他建筑物、构筑物的水平净距应符合表 6.6.3 的规定。

表 6.6.3 调压站（含调压柜）与其他建筑物、构筑物水平净距（m）

设置形式	调压装置入口 燃气压力级制	建筑物 外墙面	重要公共建 筑、一类高 层民用建筑	铁路 (中心线)	城镇道路	公共电力 交配电柜
地上 单独建筑	高压（A）	18.0	30.0	25.0	5.0	6.0
	高压（B）	13.0	25.0	20.0	4.0	6.0
	次高压（A）	9.0	18.0	15.0	3.0	4.0
	次高压（B）	6.0	12.0	10.0	3.0	4.0
	中压（A）	6.0	12.0	10.0	2.0	4.0
	中压（B）	6.0	12.0	10.0	2.0	4.0
调压柜	次高压（A）	7.0	14.0	12.0	2.0	4.0
	次高压（B）	4.0	8.0	8.0	2.0	4.0
	中压（A）	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0
	中压（B）	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0
地下单独 建筑	中压（A）	3.0	6.0	6.0	—	3.0
	中压（B）	3.0	6.0	6.0	—	3.0
地下 调压箱	中压（A）	3.0	6.0	6.0	—	3.0
	中压（B）	3.0	6.0	6.0	—	3.0

注：1 当调压装置露天设置时，则指距离装置的边缘；

2 当建筑物（含重要公共建筑物）的某外墙为无门、窗洞口的实体墙，且建筑物耐火等级不低于二级时，燃气进口压力级别为中压 A 或中压 B 的调压柜一侧或两侧（非平行），可贴靠上述外墙设置；

3 当达不到上表净距要求时，采取有效措施，可适当缩小净距。

6.6.10 调压站（或调压箱或调压柜）的工艺设计应符合下列要求：

2 高压和次高压燃气调压站室外进、出口管道上必须设置阀门；中压燃气调压站室外进口管道上，应设置阀门。

5 在调压器燃气入口（或出口）处，应设防止燃气出口压力过高的安全保护装置（当调压器本身带有安全保护装置时可不设）。

7 调压站放散管管口应高出其屋檐 1.0m 以上。

调压柜的安全放散管管口距地面的高度不应小于 4m；设置在建筑物墙上的调压箱的安全放散管管口应高出该建筑物屋檐 1.0m。

地下调压站和地下调压箱的安全放散管管口也应按地上调压柜安全放散管管口的规定设置。

注：清洗管道吹扫用的放散管、指挥器的放散管与安全水封放散管属于同一工作压力时，允许将它们连接在同一放散管上。

6.7.1 钢质燃气管道和储罐必须进行外防腐。其防腐设计应符合国家现行标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95 和《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规程》SY 0007 的有关规定。

1 设计

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 - 2003

(注: 1.0.3、3.4.4、3.4.5、3.6.2、3.6.3、4.1.1、4.1.4、4.2.2、4.2.5、5.1.1、5.1.4、5.1.10、5.1.11、5.4.1、5.4.2、5.5.2、5.5.3、5.5.4、10.1.2 见《城镇供水排水篇》第一章第1.8节。)

《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ 63 - 2008

1.0.3 聚乙烯管道和钢骨架聚乙烯复合管道严禁用于室内地上燃气管道和室外明设燃气管道。

《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95 - 2003

3.0.1 城镇燃气埋地钢质管道必须采用防腐层进行外保护。

3.0.2 新建的高压、次高压、公称直径大于或等于100mm的中压管道和公称直径大于或等于200mm的低压管道必须采用防腐层辅以阴极保护的腐蚀控制系统。管道运行期间阴极保护不应间断。

6.1.6 新建管道的阴极保护设计、施工应与管道的设计、施工同时进行，并同时投入使用。

1.4 燃气用户

《城镇燃气设计规范》GB 50028 - 2006

8.7.4 商业用户使用的气瓶组严禁与燃气燃烧器具布置在同一房间内。瓶组间的设置应符合本规范第8.5节的有关规定。

10.2.1 用户室内燃气管道的最高压力不应大于表10.2.1的规定。

表 10.2.1 用户室内燃气管道的最高压力 (表压 MPa)

燃气用户		最高压力
工业用户	独立、单层建筑	0.8
	其他	0.4
商业用户		0.4
居民用户 (中压进户)		0.2
居民用户 (低压进户)		<0.01

注: 1 液化石油气管道的最高压力不应大于0.14MPa;
 2 管道井内的燃气管道的最高压力不应大于0.2MPa;
 3 室内燃气管道压力大于0.8MPa的特殊用户设计应按有关专业规范执行。

10.2.7 室内燃气管道选用铝塑复合管时应符合下列规定：

3 铝塑复合管安装时必须对铝塑复合管材进行防机械损伤、防紫外线（UV）伤害及防热保护，并应符合下列规定：

- 1) 环境温度不应高于 60℃；
- 2) 工作压力应小于 10kPa；
- 3) 在户内的计量装置（燃气表）后安装。

10.2.14 燃气引入管敷设位置应符合下列规定：

1 燃气引入管不得敷设在卧室、卫生间、易燃或易爆品的仓库、有腐蚀性介质的房间、发电间、配电间、变电室、不使用燃气的空调机房、通风机房、计算机房、电缆沟、暖气沟、烟道和进风道、垃圾道等地方。

10.2.21 地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间敷设燃气管道时，应符合下列要求：

2 应有良好的通风设施，房间换气次数不得小于 3 次/h；并应有独立的事故机械通风设施，其换气次数不应小于 6 次/h。

3 应有固定的防爆照明设备。

4 应采用非燃烧体实体墙与电话间、变配电室、修理间、储藏室、卧室、休息室隔开。

10.2.23 敷设在地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间以及竖井、住宅汽车库（不使用燃气，并能设置钢套管的除外）的燃气管道应符合下列要求：

1 管材、管件及阀门、阀件的公称压力应按提高一个压力等级进行设计；

2 管道应采用钢号为 10、20 的无缝钢管或具有同等及同等以上性能的其他金属管材；

3 除阀门、仪表等部位和采用加厚管的低压管道外，均应焊接和法兰连接；应尽量减少焊缝数量，钢管道的固定焊口应进行 100% 射线照相检验，活动焊口应进行 10% 射线照相检验，其质量不得低于现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236-98 中的Ⅲ级；其他金属管材的焊接质量应符合相关标准的规定。

10.2.24 燃气水平干管和立管不得穿过易燃易爆品仓库、配电间、变电室、电缆沟、烟道、进风道和电梯井等。

10.2.26 燃气立管不得敷设在卧室或卫生间内。立管穿过通风不良的吊顶时应设在套管内。

10.3.2 （用户燃气表的安装位置，应符合下列要求：）

2 严禁安装在下列场所：

- 1) 卧室、卫生间及更衣室内；
- 2) 有电源、电器开关及其他电器设备的管道井内，或有可能滞

1 设计

留泄漏燃气的隐蔽场所；

- 3) 环境温度高于 45℃ 的地方；
- 4) 经常潮湿的地方；
- 5) 堆放易燃易爆、易腐蚀或有放射性物质等危险的地方；
- 6) 有变、配电等电器设备的地方；
- 7) 有明显振动影响的地方；
- 8) 高层建筑中的避难层及安全疏散楼梯间内。

10.4.2 居民生活用气设备严禁设置在卧室内。

10.4.4 (家用燃气灶的设置应符合下列要求:)

4 放置燃气灶的灶台应采用不燃烧材料,当采用难燃材料时,应加防火隔热板。

10.5.3 商业用气设备设置在地下室、半地下室(液化石油气除外)或地上密闭房间内时,应符合下列要求:

1 燃气引入管应设手动快速切断阀和紧急自动切断阀;停电时紧急自动切断阀必须处于关闭状态;

3 用气房间应设置燃气浓度检测报警器,并由管理室集中监视和控制;

5 应设置独立的机械送排风系统;通风量应满足下列要求:

- 1) 正常工作时,换气次数不应小于 6 次/h;事故通风时,换气次数不应小于 12 次/h;不工作时换气次数不应小于 3 次/h;
- 2) 当燃烧所需的空气由室内吸取时,应满足燃烧所需的空气量;
- 3) 应满足排除房间热力设备散失的多余热量所需的空气量。

10.5.7 商业用户中燃气锅炉和燃气直燃型吸收式冷(温)水机组的安全技术措施应符合下列要求:

1 燃烧器应是具有多种安全保护自动控制功能的机电一体化的燃具;

2 应有可靠的排烟设施和通风设施;

3 应设置火灾自动报警系统和自动灭火系统;

4 设置在地下室、半地下室或地上密闭房间时应符合本规范第 10.5.3 条和 10.2.21 条的规定。

10.6.2 当城镇供气管道压力不能满足用气设备要求,需要安装加压设备时,应符合下列要求:

1 在城镇低压和中压 B 供气管道上严禁直接安装加压设备。

2 在城镇低压和中压 B 供气管道上间接安装加压设备时应符合下列规定:

- 1) 加压设备前必须设低压储气罐。其容积应保证加压时不影响地区管网的压力工况;储气罐容积应按生产量较大者确定;
- 2) 储气罐的起升压力应小于城镇供气管道的最低压力;

3) 储气罐进出口管道上应设切断阀，加压设备应设旁通阀和出口止回阀；由城镇低压管道供气时，储罐进口处的管道上应设止回阀；

4) 储气罐应设上、下限位的报警装置和储量下限位与加压设备停机和自动切断阀连锁。

3 当城镇供气管道压力为中压 A 时，应有进口压力过低保护装置。

10.6.6 工业企业生产用气设备燃烧装置的安全设施应符合下列要求：

1 燃气管道上应安装低压和超压报警以及紧急自动切断阀；

2 烟道和封闭式炉膛，均应设置泄爆装置，泄爆装置的泄压口应设在安全处；

3 鼓风机和空气管道应设静电接地装置。接地电阻不应大于 100Ω ；

4 用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门之间，应设置放散管。

10.6.7 燃气燃烧需要带压空气和氧气时，应有防止空气和氧气回到燃气管路和回火的安全措施，并应符合下列要求：

1 燃气管路上应设背压式调压器，空气和氧气管路上应设泄压阀。

2 在燃气、空气或氧气的混气管路与燃烧器之间应设阻火器；混气管路的最高压力不应大于 0.07MPa 。

3 使用氧气时，其安装应符合有关标准的规定。

10.7.1 燃气燃烧所产生的烟气必须排出室外。设有直排式燃具的室内容积热负荷指标超过 $207\text{W}/\text{m}^3$ 时，必须设置有效的排气装置将烟气排至室外。

注：有直通洞口（哑口）的毗邻房间的容积也可一并作为室内容积计算。

10.7.3 浴室用燃气热水器的给排气口应直接通向室外，其排气系统与浴室必须有防止烟气泄漏的措施。

10.7.6 （水平烟道的设置应符合下列要求：）

1 水平烟道不得通过卧室；

（注：1.0.3、3.4.4、3.4.5、3.6.2、3.6.3、4.1.1、4.1.4、4.2.2、4.2.5、5.1.1、5.1.4、5.1.10、5.1.11、5.4.1、5.4.2、5.5.2、5.5.3、5.5.4、10.1.2 见《城市供水排水篇》第一章第 1.8 节。）

2 施工与验收

《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33 - 2005

1.0.3 进行城镇燃气输配工程施工的单位，必须具有与工程规模相适应的施工资质；进行城镇燃气输配工程监理的单位，必须具有相应的监理资质。工程项目必须取得建设行政主管部门批准的施工许可文件后方可开工。

1.0.4 承担燃气钢质管道、设备焊接的人员，必须具有锅炉压力容器压力管道特种设备操作人员资格证（焊接）焊工合格证书，且在证书的有效期及合格范围内从事焊接工作。间断焊接时间超过 6 个月，再次上岗前应重新考试；承担其他材质燃气管道安装的人员，必须经过专门培训，并经考试合格，间断安装时间超过 6 个月，再次上岗前应重新考试和技术评定。当使用的安装设备发生变化时，应针对该设备操作要求进行专门培训。

2.2.1 在沿车行道、人行道施工时，应在管沟沿线设置安全护栏，并应设置明显的警示标志。在施工路段沿线，应设置夜间警示灯。

5.4.10 管道下沟前必须对防腐层进行 100% 的外观检查，回填前应进行 100% 电火花检漏，回填后必须对防腐层完整性进行全线检查，不合格必须返工处理直至合格。

7.2.2 对不同级别、不同熔体流动速率的聚乙烯原料制造的管材或管件，不同标准尺寸比（SDR 值）的聚乙烯燃气管道连接时，必须采用电熔连接。施工前应进行试验，判定试验连接质量合格后，方可进行电熔连接。

9.1.2 （燃气管道的安装应符合下列要求：）

2 采用 PE 管时，要先做相同人员、工况条件下的焊接试验。

12.1.1 管道安装完毕后应依次进行管道吹扫、强度试验和严密性试验。

《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ 63 - 2008

5.1.2 聚乙烯管材与管件的连接和钢骨架聚乙烯复合管材与管件的连接，必须根据不同连接形式选用专用的连接机具，不得采用螺纹连接或粘接。连接时，严禁采用明火加热。

7.1.7 聚乙烯管道和钢骨架聚乙烯复合管道强度试验和严密性试验时，

2 施工与验收

所发现的缺陷，必须待试验压力降至大气压后进行处理，处理合格后应重新进行试验。

《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ-94-2009

3.2.1 国家规定实行生产许可证、计量器具许可证或特殊认证的产品，产品生产单位必须提供相关证明文件，施工单位必须在安装使用前查验相关的文件，不符合要求的产品不得安装使用。

3.2.2 燃气室内工程所用的管道组成件、设备及有关材料的规格、性能等应符合国家现行有关标准及设计文件的规定，并应有出厂合格文件；燃具、用气设备和计量装置等必须选用经国家主管部门认可的检测机构检测合格的产品，不合格者不得选用。

4.2.1 在地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间以及地下车库安装燃气引入管道时应符合设计文件的规定；当设计文件无明确要求时，应符合下列规定：

1 引入管道应使用钢号为 10、20 的无缝钢管或具有同等及同等以上性能的其他金属管材；

2 管道的敷设位置应便于检修，不得影响车辆的正常通行，且应避免被碰撞；

3 管道的连接必须采用焊接连接。其焊缝外观质量应按现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 进行评定，Ⅲ级合格；焊缝内部质量检查应按现行国家标准《无损检测金属管道熔化焊环向对接接头射线照相检测》GB/T 12605 进行评定，Ⅲ级合格。

检查数量：100%检查。

检查方法：目视检查和查看无损检测报告。

6.3.1 当商业用气设备安装在地下室、半地下室或地上密闭房间内时，应严格按设计文件要求施工。

检查方法：查阅设计文件。

6.4.1 工业企业生产用气设备的安装场所应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定；当用气设备安装在地下室、半地下室或地上密闭房间内时，应严格按设计文件要求施工。

检查方法：查阅设计文件和目视检查。

7.2.3 地下室、半地下室和地上密闭房间室内燃气钢管的固定焊口应进行 100%射线照相检验，活动焊口应进行 10%射线照相检验，其质量应达到现行国家标准《无损检测金属管道熔化焊环向对接接头射线照相检测》GB/T 12605 中的Ⅲ级。

检查数量：100%检查。

检查方法：外观检查、查阅无损探伤报告和设计文件。

8.1.3 严禁使用可燃气体和氧气进行试验。

8.2.4 强度试验压力应为设计压力的 1.5 倍且不得低于 0.1MPa。

8.2.5 强度试验应符合下列要求：

1 在低压燃气管道系统达到试验压力时，稳压不少于 0.5h 后，应用发泡剂检查所有接头，无渗漏、压力计量装置无压力降为合格；

2 在中压燃气管道系统达到试验压力时，稳压不少于 0.5h 后，应用发泡剂检查所有接头，无渗漏、压力计量装置无压力降为合格；或稳压不少于 1h，观察压力计量装置，无压力降为合格；

3 当中压以上燃气管道系统进行强度试验时，应在达到试验压力的 50% 时停止不少于 15min，用发泡剂检查所有接头，无渗漏后方可继续缓慢升压至试验压力并稳压不少于 1h 后，压力计量装置无压力降为合格。

8.3.2 室内燃气系统的严密性试验应在强度试验合格之后进行。

8.3.3 严密性试验应符合下列要求：

1 低压管道系统

试验压力应为设计压力且不得低于 5kPa。在试验压力下，居民用户应稳压不少于 15min，商业和工业企业用户应稳压不少于 30min，并用发泡剂检查全部连接点，无渗漏、压力计无压力降为合格。

当试验系统中有不锈钢波纹软管、覆塑铜管、铝塑复合管、耐油胶管时，在试验压力下的稳压时间不宜小于 1h，除对各密封点检查外，还应对外包覆层端面是否有渗漏现象进行检查。

2 中压及以上压力管道系统

试验压力应为设计压力且不得低于 0.1MPa。在试验压力下，稳压不得少于 2h，用发泡剂检查全部连接点，无渗漏、压力计量装置无压力降为合格。

《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95 - 2003

5.3.5 防腐管回填后必须对防腐层完整性进行检查。

3 运行管理

3.1 日常运行维护

《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51-2006

- 1.0.3 城镇燃气供应单位应建立、健全安全生产责任制度。
- 1.0.4 城镇燃气供应单位应设立运行、维护和抢修的管理部门，并应配备专职安全营理人员；应设置并向社会公布 24h 报修电话，抢修人员应 24h 值班。运行、维护和抢修及专职安全管理人员必须经过专业技术培训。
- 3.1.6 进入燃气调压室、压缩机房、阀门井和检查井前应先检查有无燃气泄漏；在进入地下调压室、阀井、检查井内作业前还应检查有无其他有害气体，确定安全后方可进入。
- 3.3.12 被加压缩天然气的在用气瓶内应保持正压，加气压力不得超过气瓶的工作压力；严禁给无合格证或有故障的车辆加气。
- 3.3.18 卸（装）车作业结束后，严禁液化天然气液体滞留在密闭管段内。
- 3.5.4 燃气设施和用气设备的维护和检修工作，必须由具有国家相应资质的单位及专业人员进行。
- 5.1.2 燃气设施停气、降压、动火及通气等生产作业必须配置相应的通信设备、防护用具、消防器材、检测仪器等。
- 5.2.2 除紧急事故外，影响用户用气的停气与降压作业应提前 24h 以上通知用户。
- 5.3.2 城镇燃气设施动火作业现场，应划出作业区，并应设置护栏和警示标志。
- 5.4.4 带压开孔、封堵作业的区域应设置护栏和警示标志，开孔作业时作业区内不得有火种。
- 5.6.4 燃气设施转换合格恢复通气前，应进行全面检查，符合运行要求后，方可恢复通气。
- 6.1.7 液化石油气灌装、倒残等生产车间应通风良好。场站内重点部位应设置燃气浓度报警器，报警浓度应小于爆炸下限的 20%，浓度报警器应按规定进行标定。

3 运行管理

6.2.4 灌装前应对在用液化石油气气瓶进行检查，发现下列情况时不得灌装：

- 1 未取得国家颁发制造许可证的生产厂生产的气瓶；
- 2 外表损伤、腐蚀、变形严重以及被判报废的气瓶；
- 3 超过检测周期的气瓶；
- 4 新投用的未经置换或未抽真空处理的气瓶。

6.2.5 液化石油气气瓶灌装后应对其灌装重量和气密性进行逐瓶复检。合格的气瓶应贴合格标志。

6.5.2 液化石油气泄漏时必须采取有效措施，防止液化石油气聚积在低洼处或其他地下设施内。

3.2 燃气汽车运输

《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51-2006

6.3.1 运输气瓶的车辆应符合下列规定：

- 1 必须符合运输危险化学品机动车辆的要求；
- 2 必须办理危险化学品运输准运证和化学危险品运输驾驶证；
- 3 车厢应固定并通风良好；
- 4 随车应配备干粉灭火器。

6.3.2 气瓶运输应符合下列规定：

- 1 在运输车辆上的气瓶，应直立码放，且不得超过两层。运输50kg 气瓶应单层码放，并应固定良好，不应滚动、碰撞；
- 2 气瓶装卸不得摔砸、倒卧、拉施；
- 3 气瓶运输车辆严禁携带其他易燃、易爆物品，人员严禁吸烟。

3.3 抢 修

《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51-2006

4.2.1 抢修人员应佩戴职责标志，到达抢修现场后，应根据燃气泄漏程度确定警戒区并设立警示标志；应随时监测周围环境的燃气浓度。在警戒区内应管制交通，严禁烟火，严禁无关人员入内。

4.2.3 操作人员进入抢修作业区前应按规定穿戴防静电服、鞋及防护用具，并严禁在作业区内穿脱和摘戴。作业现场应有专人监护，严禁单独操作。

4.2.4 在警戒区内燃气浓度未降至安全范围时，严禁使用非防爆型的机电设备及仪器、仪表等。

- 4.2.5** 管道和设备修复后，应对夹层、窨井、烟囱、地下管线和建（构）筑物等场所进行全面检查。
- 4.3.10** 当调压站、调压箱因调压设备、安全切断设施失灵等造成出口超压时，应立即关闭调压器进出口阀门，并在超压管道上放散降压，排除故障。当压力超过下游燃气设施的设计压力时，应对超压影响区内燃气设施进行全面检查，排除所有隐患后方可恢复供气。
- 4.3.11** 压缩天然气站出现大量泄漏时，应迅速切断站内气源、电源，设置安全警戒线，采取有效措施控制和消除泄漏点。
- 4.3.12** 当压缩天然气站因泄漏造成火灾时，除控制火势进行抢修作业外，还应对未着火的其他设备和容器进行隔热、降温处理。
- 4.3.15** 液化天然气气化站泄漏着火后，严禁用水灭火。在灭火的同时还应对未着火的储罐、设备和容器进行隔热、降温处理。
- 4.4.2** 当燃气设施发生火灾时，应采取切断气源或降低压力等方法控制火势，并应防止产生负压。
- 4.4.3** 燃气设施发生爆炸后，应迅速控制气源和火种，防止发生次生灾害。
- 4.4.5** 火灾与爆炸灾情消除后，应对事故范围内管道和设备进行全面检查。

4 《城镇燃气技术规范》GB 50494 - 2009

4.1 总 则

- 1.0.1** 为贯彻执行国家技术经济政策，保障人身和公共安全，节约资源，保护环境，规范城镇燃气设施的基本功能和性能要求，依据有关法律、法规，制定本规范。
- 1.0.2** 本规范适用于城镇燃气设施的建设、运行维护和使用。
- 1.0.3** 城镇燃气设施建设、运行维护和使用应遵循安全生产、保证供应、经济合理、节约资源和保护环境的原则。
- 1.0.4** 本规范规定了城镇燃气设施的基本要求，当本规范与国家法律、行政法规的规定相抵触时，应按国家法律、行政法规的规定执行。
- 1.0.5** 城镇燃气设施的建设、运行维护和使用，尚应符合经国家批准或备案的有关标准的规定。

4.2 术 语

- 2.0.1** 城镇燃气 city gas
由气源点，通过城镇或居住区的燃气输配和供应系统，供给城镇或居住区内，用于生产、生活等用途的，且符合本规范燃气质量要求的气体燃料。
- 2.0.2** 城镇燃气设施 city gas facilities
用于城镇燃气生产、储存、输配和供应的各种设施（含其附属安全装置）和用户设施。
- 2.0.3** 燃气类别 sort of gases
根据燃气的来源或燃气燃烧特性指标，将燃气分成的不同种类。
- 2.0.4** 燃气互换性 interchangeability of gases
以 a 燃气（基准气）设计的燃具，改烧 s 燃气（置换气），如果燃烧器不作任何调整而能保证燃具正常工作，称 s 燃气对 a 燃气具有互换性。
- 2.0.5** 设计使用年限 design working life
设计规定的管道、结构或构件等不需要大修即可按其预定目的使用的时间。

4 《城镇燃气技术规范》GB 50494 - 2009

2.0.6 调压箱 regulator box

调压装置放置于专用箱体，承担用气压力调节的设施。包括调压装置和箱体。

2.0.7 调压站 regulator station

调压装置放置于建筑物内，承担用气压力调节的设施。包括调压装置和建（构）筑物。

2.0.8 调压装置 regulator device

将较高燃气压力降至所需的较低压力的设备单元总称。包括调压器及其附属设备。

2.0.9 燃气燃烧器具 gas burning appliance

以燃气作燃料的燃烧用具，简称燃具。包括燃气热水器、燃气热水炉、燃气灶具、燃气烘烤器具、燃气取暖器具等。

2.0.10 用气设备 gas burning equipment

以燃气作燃料进行加热或制冷的燃气工业炉、燃气锅炉、燃气直燃机等较大型设备。

2.0.11 附属安全装置 accessory safety device

当燃气供气系统发生异常或发生燃气泄漏时，具有切断燃气气源、泄放或发出报警信号等功能的紧急切断阀、安全放散装置和可燃气体报警器等装置的总称。

2.0.12 非居住房间 non-habitable room

住宅中除卧室、起居室（厅）外的其他房间。

2.0.13 用户管道 user piping

从用户室内总阀门到各用户燃具和用气设备之间的燃气管道。

4.3 基本性能规定

3.1.1 城镇燃气设施建设应符合城乡规划和燃气专业规划的要求。

3.1.2 城镇燃气设施选址选线时，应遵循节约用地、有效使用土地和空间的原则，根据工程地质、水文、气象和周边环境等条件确定。大型燃气设施应设置在城镇的边缘或相对独立的安全地带。

3.1.3 城镇燃气供应系统应具备稳定可靠的气源和保证对用户安全稳定供气的必要设施以及合理的供气参数。

3.1.4 重要的燃气设施及存在危险的操作场所应有规范的、明显的安全警示标志。

3.1.5 在设计使用年限内，城镇燃气设施应保证在正常使用条件下的可靠运行。当达到设计使用年限时或遭遇重大灾害后，应对其进行评估。

3.1.6 城镇燃气设施的建设、运行维护和使用，应采取有效保证人身

和公共安全的措施。

- 3.1.7 城镇燃气设施的建设、运行维护和使用，应采取措施减少污染，并应按国家现行环境保护标准对产生的污染物进行处理。
- 3.1.8 城镇燃气设施的建设、运行维护和使用应能有效地利用能源和水资源。
- 3.1.9 对抗震设防烈度为6度及6度以上地区，燃气设施的建设必须采取抗震措施。
- 3.1.10 在燃气设施安全保护范围内，不得进行有可能损坏或危及燃气设施安全的活动。
- 3.1.11 城镇燃气设施的运行维护应有完善的安全生产、运行管理制度和相应的组织机构。
- 3.2.1 城镇燃气设施必须使用质量合格并符合要求的材料与设备。
- 3.2.2 当城镇燃气设施建设采用不符合工程建设强制性标准的新技术、新工艺和新材料时，应经相关程序核准。
- 3.2.3 城镇燃气工程建设竣工后，应按规定程序进行验收，合格后方可使用。

4.4 燃 气 质 量

- 4.1.1 城镇燃气质量应符合现行国家标准的有关规定，热值和组分的变化应满足城镇燃气互换性的要求。
- 4.1.2 当使用液化石油气与空气的混合气作为城镇燃气气源时，混合气中液化石油气的体积分数应高于其爆炸上限的2倍，在工作压力下管道内混合气体的露点应始终低于管道温度。
- 4.1.3 当使用其他燃气与空气的混合气作为城镇燃气气源时，应采取可靠的防止混合气中可燃气体的体积分数达到爆炸极限的措施。
- 4.2.1 城镇燃气应具有当其泄漏到空气中并在发生危险之前，嗅觉正常的人可以感知的警示性臭味。
- 4.2.2 城镇燃气加臭剂的添加量应符合国家相关标准的要求，其燃烧产物不应对人体有害，并不应腐蚀或损害与此燃烧产物经常接触的材料。

4.5 燃 气 厂 站

- 5.1.1 本章适用于燃气生产、净化、接收、储配、灌装和加气等场所。
- 5.1.2 燃气厂站的设计使用年限应由设计单位和建设单位确定并应符合国家有关规定，但厂站内主要建（构）筑物的设计使用年限不应小于50年；建（构）筑物结构的安全等级应符合国家相关标准的要求。

- 5.1.3 厂站的工艺流程应符合安全稳定供气和系统调度的要求。
- 5.1.4 厂站内燃气储存的有效储气容积应根据供气、调峰、调度、气体混配和应急的要求确定。
- 5.2.1 厂站站址的选择应根据周边环境、地质、交通、供水、供电和通信等条件综合确定，并应满足系统设计的要求。
- 5.2.2 厂站内的建（构）筑物与厂站外的建（构）筑物之间应有符合国家现行标准要求的防火间距，厂站边界应设置围墙或护栏。
- 5.2.3 厂站内的生产区和生产辅助区应分开布置；出入口设置应符合便于通行和紧急事故时人员疏散的要求。
- 5.2.4 不同类型的燃气储罐应分组布置，组与组之间、储罐之间及储罐与建（构）筑物之间应有符合国家现行标准要求的防火间距。
- 5.2.5 厂站的生产区内应设置消防车通道。
- 5.2.6 液化石油气和液化天然气厂站的生产区应设置高度不小于 2m 的不燃烧体实体围墙。
- 5.2.7 液化石油气厂站的生产区内，除地下储罐、寒冷地区的地下式消火栓和储罐区的排水管、沟外，不应设置地下和半地下建（构）筑物。生产区的地下管沟内应填满干砂。
- 5.3.1 燃气设备、管道及附件的材质和连接形式应符合介质特性、压力、温度等条件及相关标准的要求，其压力级别不应小于系统设计压力。
- 5.3.2 燃气设备和管道的设置应满足操作、检查、维修和燃气置换的要求。
- 5.3.3 厂站内设备和管道应按工艺和安全的要求设置放散和切断装置。放散装置的设置应保证放散时的安全和卫生。
- 5.3.4 燃气进出厂站管道应设置切断阀门；当厂站外管道采用阴极保护防腐控制措施时，其与站内管道应采用绝缘连接。
- 5.3.5 燃气压缩、输送和调压的设备应符合节能、低噪声的要求。
- 5.3.6 燃气调压装置及出口管道应采取措施防止低温对装置和管道材料的不利影响。
- 5.3.7 燃气压送设备的设置应满足压力和流量的要求，应具备非正常工作状况的报警和自动停机功能；设备附近应设置手动紧急停车装置。
- 5.3.8 输送低温介质的管道和设备，在投入运行前，应采取预冷措施。
- 5.4.1 燃气储罐的进出口管道，应采取有效的防沉降和抗震措施，并应设置切断装置。
- 5.4.2 低压干式燃气储罐的密封系统应能可靠地运行。
- 5.4.3 寒冷地区低压湿式燃气储罐应有防止水封冻结的措施。
- 5.4.4 低压燃气储罐应设置具有显示储量、高低限位调节及报警功能的装置。

- 5.4.5** 当燃气储罐高度超过当地有关限高规定时，应设飞行障碍灯和标志。
- 5.4.6** 固定容积燃气储罐应设置压力、温度检测、安全泄放、切断等装置。
- 5.4.7** 地上固定容积燃气储罐的金属支架应进行防火保护，其耐火极限不应小于 2h。
- 5.4.8** 液化天然气和容积大于 100m³ 的液化石油气储罐应设置高低液位报警装置；液化天然气和容积大于或等于 50m³ 的液化石油气储罐液相出口管应设置紧急切断阀。
- 5.4.9** 地下或半地下固定容积燃气储罐的设置应符合下列要求：
- 1** 地下储罐室应采取防渗透措施，室内应填满干砂；
 - 2** 储罐必须牢固固定在地基上，并应采取防浮措施；
 - 3** 罐的底部不应设置任何管道接口；
 - 4** 罐体应采取阴极保护和绝缘保护层等腐蚀控制措施。
- 5.4.10** 容积大于 0.15m³ 的液化天然气储罐（或钢瓶）不应设置在建筑物内。任何容积的液化天然气钢瓶不应固定安装或长期存放在建筑物内。
- 5.5.1** 厂站应根据介质特性和工艺要求制定运行操作规程和事故应急预案。
- 5.5.2** 厂站内应根据规模、燃气气质、运行条件和火灾危险性等因素设置消防系统。
- 5.5.3** 厂站内燃气储罐、设备的设置和管道的敷设应满足防火的要求。
- 5.5.4** 液化石油气和液化天然气储罐区应设置周边封闭的不燃烧体实体防护墙。防护墙内不应设置钢瓶灌装装置和其他可燃液体储罐。
- 5.5.5** 厂站建（构）筑物的耐火等级和具有爆炸危险生产厂房的防爆要求应符合国家现行标准的规定。
- 5.5.6** 厂站的供电电源应满足正常生产和消防的要求。
- 5.5.7** 厂站内具有爆炸和火灾危险建（构）筑物的电气装置，应根据运行介质、工艺特征、运行和通风等条件确定的爆炸危险区域等级和范围采取相应的措施。
- 5.5.8** 厂站内具有爆炸和火灾危险的建（构）筑物及露天钢质燃气储罐应采取防雷接地措施。
- 5.5.9** 厂站内可能产生静电危害的储罐、设备和管道应采取静电接地措施。
- 5.5.10** 厂站具有爆炸和火灾危险的建（构）筑物内不应有燃气聚积和滞留，严禁在厂房内直接放散燃气和其他有害气体。
- 5.5.11** 厂站具有燃气泄漏和爆炸危险的场所应设置可燃气体泄漏检测报警装置。报警浓度不应高于可燃气体爆炸极限下限的 20%。

4 《城镇燃气技术规范》GB 50494 - 2009

5.5.12 低温燃气储罐区、气化区等可能发生低温燃气泄漏的区域应设置低温检测报警连锁装置。

5.5.13 对可能受到土壤冻结影响的低温燃气储罐基础和设备基础应设置温度检测装置，并应对储罐基础和设备基础采取有效保护措施。

4.6 燃气管道和调压设施

6.1.1 城镇燃气输配系统压力级制和总体布置应根据城镇地理环境、燃气供应来源和供气压力、用户需求和用户分布、原有燃气设施状况等因素合理确定。

6.1.2 燃气管道的设计使用年限不应小于 30 年。

6.1.3 城镇燃气管道应按设计压力分级进行建设、运行维护和使用。管道的管径应本着合理利用压力降的原则，在水力计算的基础上确定。

6.1.4 不同压力级制的燃气管道之间应通过调压装置连接。

6.1.5 燃气管道与附件的材质应根据管道的使用条件确定，其性能应符合国家现行相关标准的规定。

6.1.6 钢质燃气管道和钢质附属设备应根据环境条件和管线的重要程度采取腐蚀控制措施。

6.1.7 当高层建筑内使用燃气作燃料时，应采用管道供气。

6.1.8 在管道安装结束后，应进行管道吹扫、强度试验和严密性试验，并应符合国家现行标准的规定。

6.2.1 燃气管道与建（构）筑物及其他管线之间应保持一定的距离，并应符合国家有关标准的规定。液态液化石油气管道不得穿越居住区。

6.2.2 地下燃气管道不得从建筑物和地上大型构筑物的下面穿越，但架空的建筑物和大型构筑物除外。

6.2.3 地下燃气管道应根据冻土层、路面荷载和道路结构层确定其埋设深度。当埋设深度不能满足技术要求时，应采取有效的安全防护措施。

6.2.4 当燃气管道架空敷设时，应采取防止车辆冲撞等外力损害的有效防护措施。

6.2.5 当地下燃气管道穿过排水管沟、热力管沟、电缆沟、联合地沟、隧道及其他沟槽时，应采取防止燃气泄漏到沟槽中的措施。

6.2.6 当燃气管道穿越铁路、公路、河流和城镇主要干道时，应采取不影响交通、水利设施和保证燃气管道安全的防护措施。

6.2.7 在设计压力大于或等于 0.01MPa 的燃气管道上，应根据检修和事故处置的要求设置分段阀门。

6.2.8 在燃气管道的建设和维护过程中，应保证施工人员及其周边环境的安全。

- 6.2.9 对停用或废弃的燃气管道应采取有效措施，保障其安全性。
- 6.2.10 新建的下列燃气管道必须采用外防腐层辅以阴极保护系统的腐蚀控制措施：
- 1 设计压力大于 0.4MPa 的燃气管道；
 - 2 公称直径大于或等于 100mm，且设计压力大于或等于 0.01MPa 的燃气管道。
- 6.2.11 燃气管道外防腐层应保持完好；采用阴极保护时，阴极保护不应间断。
- 6.3.1 城镇燃气调压站站址的选择应符合城乡规划和系统设置的要求，站内设置调压装置的建筑物或露天设置的调压装置与周围建（构）筑物之间的距离应符合国家现行标准的规定。
- 6.3.2 对调节燃气相对密度大于 0.75 的调压装置，不得设于地下室、半地下室内和地下单独的箱内。
- 6.3.3 调压箱的安装位置应根据周边环境条件综合确定。设置在建筑物外墙上的地上单独的调压箱，其燃气进口压力应符合国家现行标准的有关要求。
- 6.3.4 设置调压装置的建筑物和体积大于 1.5m³ 的调压箱应符合国家现行标准有关防爆的要求。
- 6.3.5 设置调压装置的场所，其环境温度应能保证调压装置的正常工作。
- 6.3.6 调压装置应具有防止出口压力过高的安全措施。
- 6.3.7 下列调压站或调压箱的连接管道上应设置切断阀门：
- 1 进口压力大于或等于 0.01MPa 的调压站或调压箱的燃气进口管道；
 - 2 进口压力大于 0.4MPa 的调压站或调压箱的燃气出口管道。
- 6.3.8 调压站或调压箱的燃气进出口管道上的切断阀门与调压站或调压箱应保持一定的距离。
- 6.4.1 用户燃气管道的运行压力应符合下列规定：
- 1 住宅内，不应大于 0.2MPa；
 - 2 商业用户建筑内，不应大于 0.4MPa；
 - 3 工业用户的独立、单层建筑物内，不应大于 0.8MPa；其他建筑物内，不应大于 0.4MPa。
- 6.4.2 暗埋的用户燃气管道的设计使用年限不应小于 50 年，管道的最高运行压力不应大于 0.01MPa。
- 6.4.3 燃气管道不得穿过卧室、易燃易爆物品仓库、配电间、变电室、电梯井、电缆（井）沟、烟道、进风道和垃圾道等场所。
- 6.4.4 燃气管道敷设在地下室、半地下室及通风不良的场所时，应设置通风、燃气泄漏报警等安全设施。

4 《城镇燃气技术规范》GB 50494 - 2009

- 6.4.5 穿越建筑物外墙或基础的燃气管道应适应建筑物的沉降；高层建筑的燃气立管应有承重的支撑和必要的补偿措施。
- 6.4.6 敷设在室外的用户燃气管道应有可靠的防雷接地装置。采用阴极保护腐蚀控制系统的室外埋地钢质燃气管道进入建筑物前应设置绝缘连接。
- 6.4.7 用户燃气管道的连接必须牢固、严密，不得断裂、脱落和漏气。
- 6.4.8 用户燃气立管、调压器和燃气表前、燃具前、测压点前、放散管起点等部位应设置手动快速式切断阀。
- 6.4.9 用户燃气管道与电器设备、相邻管道应保持一定的距离，并应符合国家现行标准的要求。
- 6.4.10 用户燃气管道应设在便于安装、检修和不受外力冲击的位置。
- 6.4.11 暗设的燃气管道除与设备、阀门的连接外，不应有机械接头。
- 6.4.12 燃气管道的安装不得损坏房屋的承重结构及房屋任何部分的耐火性。

4.7 燃气汽车运输

- 7.0.1 城镇燃气汽车运输应采用专用车辆运输，专用车辆上储存燃气的容器及附件应满足燃气特性和运输危险货物的要求。
- 7.0.2 燃气运输车辆应根据燃气种类的需要配备泄压阀、防波板、遮阳物、压力表、液位计、导除静电等相应的安全装置；罐（槽）外部的附件应有可靠的防护设施。
- 7.0.3 运送液化天然气、液化石油气等液体燃气的运输车辆的气、液相管道应设有紧急切断装置。
- 7.0.4 燃气运输车辆应按规定配备消防器材；每具灭火器均应设置在方便取用的位置；灭火器应保持良好的性能。
- 7.0.5 燃气运输车辆车厢或罐体两侧和尾部的显著位置应有符合相关规定的的安全标志，在驾驶室的两侧门上应标注遇有紧急情况时的联络电话。
- 7.0.6 燃气车辆运输，储气容器严禁过量充装。
- 7.0.7 燃气运输车辆的使用和装卸应有相应的安全操作规程和管理制度。

4.8 燃具和用气设备

- 8.1.1 居民、商业和工业用户使用的燃具和用气设备应根据燃气特性和安装条件等因素选择符合国家现行标准的合格产品，应与当地使用的燃气类别相匹配。

- 8.1.2 当燃具和用气设备安装在地下室、半地下室及通风不良的场所时，应设置通风、燃气泄漏报警等安全设施。
- 8.1.3 燃具与管道的连接软管应使用燃气专用软管，安装应牢固，软管长度不应超长，并应定期更换。
- 8.2.1 居民住宅应使用低压燃具，其燃气压力应小于0.01MPa。
- 8.2.2 居民住宅用燃具不应设置在卧室内。燃具应安装在通风良好，有给排气条件的厨房或非居住房间内。
- 8.2.3 燃具、用气设备与可燃或难燃的墙壁、地板、家具之间应采取有效的防火隔热措施。
- 8.2.4 安装直接排气式燃具的场所，应设置机械排烟设施。
- 8.2.5 使用烟道排气的燃具，其烟道的结构与状况应符合国家相关标准的要求。
- 8.3.1 用气设备应有熄火保护装置；大中型用气设备应有防爆装置、热工检测仪表和自动控制系统。
- 8.3.2 用气设备的安装场所应能满足其正常使用和检修的要求。
- 8.3.3 当工业和商业用气设备设置在地下室、半地下室时，应有机械通风、燃气泄漏报警器、自动切断等连锁控制装置和泄爆装置。
- 8.3.4 当使用鼓风机向燃烧器供给空气进行预混燃烧时，应在计量装置后的燃气管道上加装止回阀或安全泄压装置。
- 8.3.5 经过改造的用气设备应进行检测，合格后方可使用。
- 8.4.1 使用管道燃气的用户应设置燃气计量装置。
- 8.4.2 燃气计量装置应根据各类燃气计量特点、使用工况条件等因素选用。
- 8.4.3 选用的燃气计量装置产品应符合国家有关计量法规的要求。
- 8.4.4 燃气计量装置的安装应满足抄表、检修、保养和安全使用的要求。燃气计量装置严禁安装在卧室、卫生间以及危险品和易燃品堆放处。

附录 标准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《城镇燃气设计规范》GB 50028 - 2006	2006-07-12	2006-11-01
2	《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003	2003-04-25	2003-09-01
3	《城镇燃气技术规范》GB 50494 - 2009	2009-03-31	2009-08-01
4	《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33 - 2005	2005-02-05	2005-05-01

4 《城镇燃气技术规范》GB 50494 - 2009

			续表
序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
5	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51 - 2006	2006-11-29	2007-05-01
6	《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ 63 - 2008	2008-02-26	2008-08-01
7	《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94 - 2009	2009-04-07	2009-10-01
8	《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95 - 2003	2003-07-11	2003-11-01

第五篇

城市公共交通

1 设 计

《快速公共汽车交通系统设计规范》CJJ 136 - 2010

4.3.3 在封闭的专用路、专用车道路段和设站台屏蔽门的车站站区，快速公交车辆的行驶速度不应大于 60km/h；通过不设站台屏蔽门的车站站区时，行驶速度不应大于 30km/h。

5.1.8 分离式单车道物体隔离连续长度不应大于 300m，不满足要求时应设紧急出入口或停车港湾。

5.2.1 快速公交系统的专用车道宽度不应小于 3.5m。

7.1.4 调度与控制应能提供快速公交车辆的信号优先服务。

《架空索道工程技术规范》GB 50127 - 2007

3.6.3 有行人或车辆通过的单层站房的站口，应设防止横穿线路的隔离设施；高架站房的站口，应设防止人员或物体坠落的保护设施。

3.7.4 客运索道应设由站内安全装置和线路安全装置组成的安全电路。

3.8.1 客运索道应有适合索道实际情况的回运设计和营救设计。

4.2.1

3（双线循环式货运索道工程）承载索的抗拉安全系数不得小于 3.0。

5.2.2（单线循环式货运索道工程）运载索的抗拉安全系数不得小于 4.5。

6.2.1

5（双线往复式客运索道工程）承载索的抗拉安全系数，不得小于 3.15；计入客车制动器的制动力时，不得小于 2.7。

7.2.2（单线往复式客运索道工程）运载索的抗拉安全系数不得小于 4.5。

2 施工及验收

2.1 一般要求

《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》CJJ 72-97

1.0.4 供电线网工程中使用的黑色金属零件和组合件均应镀锌或进行其他防腐处理。

1.0.5 供电线网工程中使用的线材、器材和设备均应符合国家现行有关标准的规定，并应有合格证明。

4.0.4 普通钢筋混凝土电杆应有合格证。在施工前应进行外观检查，并应符合下列规定：

4.0.4.3 外表面不得有纵向裂缝；环向裂缝宽度不得大于 0.2mm，其长度不得大于周长的 1/3。

4.0.5 金属焊接电杆应有合格证。在施工前应进行外观检查，并应符合下列规定：

4.0.5.1 焊缝应平缓连接，不得有夹渣、漏焊、弧坑、气孔、裂纹等缺陷，咬边深度不应大于 0.5mm；

4.0.5.2 应进行防腐处理，全身表面的镀层或防腐漆应均匀，不应有锈蚀点、气泡、漆皮脱落等缺陷。

4.0.6 混凝土预制构件表面不应有蜂窝、露筋、裂缝等缺陷，其强度应满足设计要求。

2.2 电杆基础与拉线

《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》CJJ 72-97

5.1.2 电杆基础槽坑应符合下列规定：

5.1.2.1 槽坑的长、宽、深尺寸应符合设计规定。

5.1.2.2 直道杆槽坑的长度方向应与道路侧石平行；弯道杆槽坑的长度方向应与受力的合力方向垂直。

5.1.6 电杆槽坑挖好后，当时不立杆的，应将槽坑和预制杆坑用安全盖盖上。

2 施工及验收

5.3.3 现浇基础及回填土应符合下列规定：

5.3.3.1 基础结构尺寸和混凝土强度等级应符合设计规定，当设计未规定时，混凝土强度等级不得低于 C20。

5.3.4 杯型孔基础应符合下列规定：

5.3.4.1 电杆入杯型孔并校正后，应在杯孔内回填粗砂，每次回填厚度宜为 400mm，并用钢钎捣实；

5.3.4.2 在杯型孔的上口处，应采用混凝土封口，其厚度宜为 50~100mm，混凝土封面应与人行道面持平，并应恢复人行道面原状。

5.4.5 拉线的上段应装设拉紧绝缘子；绝缘子应置于导线的外侧。拉线穿越导线时，两侧均应装设绝缘子。绝缘子距地面的高度不应小于 2.50m。

5.4.7 拉线和坠线露出地面的部分，应安装长度不宜小于 2.00m 的护管，并涂红白相间颜色。

5.4.9 在通行无轨电车的街道上过街拉线的高度不应低于 9.00mm；非无轨电车的街道上，不应低于 6.00mm。

2.3 接触网安装

《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》CJJ 72-97

6.1.4 接触网横绷线和链线的端头与电杆或支撑结构连接时，应安装拉紧绝缘子。

6.3.4 安装单臂应有其长度 1.5%~2.0%的翘起，并应用水平尺测量。

6.4.5 链线的安装与拉紧应符合下列规定：

6.4.5.2 链线的断开处和连续处与单臂或横绷线之间的连接应安装拉紧绝缘子；

7.1.2 触线和导电组件与电杆或其他支撑结构之间应采用双重绝缘。

7.3.2 触线遇有下列情况之一的应剪掉：

7.3.2.1 局部有严重扭伤、刮伤和折叠痕迹；

7.3.2.2 有明显的搭接痕迹、裂纹，或其他断裂现象。

7.4.1 复磨体连接时，其间隙不应大于 3mm。

2.4 枢纽设备安装

《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》CJJ 72-97

8.1.5 分线器、并线器、交叉器的正、负触线交叉部位应进行包扎绝缘，其包扎绝缘的电阻值应为晴天时不应小于 1MΩ；阴雨天时不应小

于 $0.2M\Omega$ 的规定 (图 8.1.5)。

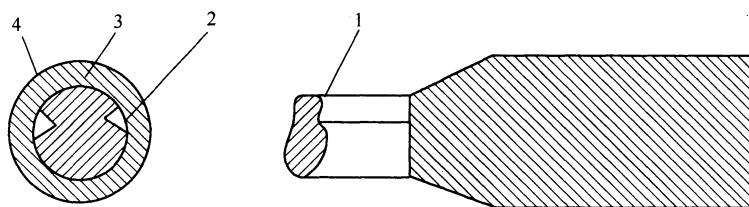


图 8.1.5 触线包扎绝缘

1—触线；2—绝缘带；3—绝缘管；4—绝缘带

8.2.1 分线器组整体安装应符合下列规定：

8.2.1.2 分线器传动机构应动作灵活，准确可靠，安装牢固。

9.3.1 无轨电车线与铁路线平交对（不包括电气铁路），触线的最低点与轨道顶面的垂直距离不应小于 5.50m。

2.5 架空馈线

《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》CJJ 72-97

10.1.1 架空馈线之间的间距不应小于 400mm。

10.1.2 架空馈线支撑点距地面的高度不得小于 7.00m。

10.1.4 当馈线过街时，其与主干街道的交叉角度不得小于 45° 。

10.3.1 同金属同截面绞向不同的导线和同金属不同截面同绞向的导线严禁在档距内连接；需要连接时，应通过耐张电杆进行。

10.4.1 裸铜、铝馈线在绝缘瓷瓶上或线夹上固定时，应缠绕与导线同金属的包带，缠绕长度应超出接触部分 30mm，缠绕的方向应与导线外层线股缠绕的方向一致。

10.4.2 裸铜、铝馈线在绝缘瓷瓶上绑扎用的绑线，应采用与导线同金属的单股线，其直径不应小于 2mm。

10.5.5 落地馈电箱安装应符合下列规定：

10.5.5.3 应安装压敏电阻及保护熔丝。压敏电阻应用 2500V 摇表测量其绝缘电阻，其值应大于 $2M\Omega$ 。安装时，与箱体应有间距，正线接在 1~4 刀闸下桩头铜排上；

10.5.5.4 馈电箱与电杆之间应装防护罩。

2.6 避雷器安装

《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》CJJ 72-97

11.0.1 采用羊角双间隙避雷器时，安装后的主间隙应为 3mm，辅助

2 施工及验收

间隙应为 2mm。

11.0.2 采用金属氧化物避雷器（无间隙避雷器）时，安装前应根据产品使用规定进行复验，不符合规定的产品不得使用。

11.0.5.2 安装后的地线应进行测试，并有记录，接地电阻不得大于 10Ω 。达不到标准时，可增加接地极。

11.0.8 避雷器的安装应符合下列规定：

11.0.8.3 避雷器与上、下引线的连接应牢固可靠。

11.0.9 避雷器引线安装应符合下列规定：

11.0.9.1 上引线与馈线、均压线连接时，应牢固可靠；

11.0.9.3 下引线在电杆上的固定间距不应大于 1.50m。

2.7 电缆线路安装

《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》CJJ 72-97

12.1.1 安装电缆使用的配件和紧固件均应镀锌或做其他防腐处理。

12.1.2 电缆运输、装卸时，不应使电缆及电缆盘受到损伤，电缆盘不应平放运输，严禁由车上向下推滚电缆盘。

12.1.3 作馈线用的大截面单芯电缆的弯曲半径，不应小于电缆直径的 25 倍。

12.1.4 当电缆存放地点在敷设前 24h 内的平均温度及现场温度低于 0°C 时，不应敷设电缆。

12.1.6 电车电缆之间及与其他设施之间平行和交叉时的最小距离应符合表 12.1.6 的规定。严禁将电缆平行敷设于其他管线、管道的正上方或正下方。

表 12.1.6 平行和交叉时的最小距离

序号	项 目	最小距离 (m)		备 注
		平行	立交	
1	电车直流电缆	0.10	—	序号 2、3 当采用穿管或用隔板隔开时平行和交叉距离可为 0.2m
2	10kV 及以下电缆	0.50	0.50	
3	电信电缆	0.50	0.50	
4	建筑基础	0.60	—	
5	其他管道	0.50	0.50	(1) 序号 5、7、8 采取穿管时距离可为 0.25m (2) 序号 6 应采取隔热措施，使电缆周围土壤温升不超过 10°C
6	热力管道、热力设备	2.00	0.50	
7	燃气管道	1.00	0.50	
8	排水管	1.00	0.50	
9	城市街道路面	1.00	0.70	
10	铁路路轨	3.00	1.00	

- 12.2.5** 电缆管敷设应符合下列规定：
- 12.2.5.1** 电缆管的埋设深度，在机动车道下面时，不应小于 700mm；在人行步道下面时，不应小于 500mm；
- 12.2.5.2** 通过机动车道的电缆管，应长出道路宽两侧各 1.00m；
- 12.2.5.3** 进出建筑物和电缆隧道的电缆管应长出散水坡 500mm；
- 12.2.5.4** 电缆管的地基应夯实，并应平整。管口连接应对准，平滑密封。
- 12.3.2** 电缆支架应安装牢固，保持横平竖直，同层支架应在同一水平面上，允许高低偏差±5mm。在有坡度的隧道和电缆沟内安装支架时，应保持与隧道、电缆沟相同的坡度。
- 12.4.1.4** 测量电缆绝缘电阻，晴天时绝缘电阻不应小于 50MΩ，阴雨天时不应小于 0.5MΩ（1000V 摇表），并应有记录。合格的方可施工。
- 12.4.2** 敷设电缆时，不应损坏隧道和沟道内的防水层。
- 12.4.3** 电缆的排列当设计无要求时，应符合下列规定：
- 12.4.3.1** 电力电缆和控制电缆应分开排列；
- 12.4.3.2** 电力电缆和控制电缆设在同一侧支架上时，控制电缆应放在电力电缆的下面，1kV 以下的电缆应放在 1kV 及其以上电力电缆的下面；
- 12.4.3.3** 不同电压的电缆因特殊情况交叉时，在交叉处应设置绝缘隔板。
- 12.4.7.3** 在下列地段应装置标志牌：电缆的终始端、电缆接头和隧道、沟道、管道、竖井的两端。
- 12.4.8** 电缆出入隧道、沟道、竖井、建筑物时，出入口应封闭，管口应密封。
- 12.5.3** 电缆穿管敷设应符合下列规定：
- 12.5.3.1** 每根馈线电缆应单独穿入一根管内；
- 12.5.3.2** 控制电缆不得与其他电缆同穿一根管；
- 12.5.3.4** 穿入管内的电缆经调整测试合格后，应及时将管口密封。
- 12.6.1** 在进出桥梁的两端，电缆应套有足够机械强度的保护管或保护罩。
- 12.6.3** 敷设在桥墩和伸缩缝处的电缆应留有松弛部分。
- 12.6.4** 在经常受到震动的桥梁上敷设电缆时，应有防震措施。
- 12.7.1** 电缆埋设深度应符合下列规定：
- 12.7.1.1** 电缆表面距地面的距离不应小于 700mm；穿越农田时不应小于 1.00m；
- 12.7.1.2** 寒带区的电缆应埋设在冻土层以下；当无法深埋时，应采取保护措施；
- 12.7.1.3** 当与地下设施交叉或接近建筑物而不能深埋时，应采取保护

2 施工及验收

间隙应为 2mm。

11.0.2 采用金属氧化物避雷器（无间隙避雷器）时，安装前应根据产品使用规定进行复验，不符合规定的产品不得使用。

11.0.5.2 安装后的地线应进行测试，并有记录，接地电阻不得大于 10Ω 。达不到标准时，可增加接地极。

11.0.8 避雷器的安装应符合下列规定：

11.0.8.3 避雷器与上、下引线的连接应牢固可靠。

11.0.9 避雷器引线安装应符合下列规定：

11.0.9.1 上引线与馈线、均压线连接时，应牢固可靠；

11.0.9.3 下引线在电杆上的固定间距不应大于 1.50m。

2.7 电缆线路安装

《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》CJJ 72-97

12.1.1 安装电缆使用的配件和紧固件均应镀锌或做其他防腐处理。

12.1.2 电缆运输、装卸时，不应使电缆及电缆盘受到损伤，电缆盘不应平放运输，严禁由车上向下推滚电缆盘。

12.1.3 作馈线用的大截面单芯电缆的弯曲半径，不应小于电缆直径的 25 倍。

12.1.4 当电缆存放地点在敷设前 24h 内的平均温度及现场温度低于 0°C 时，不应敷设电缆。

12.1.6 电车电缆之间及与其他设施之间平行和交叉时的最小距离应符合表 12.1.6 的规定。严禁将电缆平行敷设于其他管线、管道的正上方或正下方。

表 12.1.6 平行和交叉时的最小距离

序号	项 目	最小距离 (m)		备 注
		平行	立交	
1	电车直流电缆	0.10	—	序号 2、3 当采用穿管或用隔板隔开时平行和交叉距离可为 0.2m
2	10kV 及以下电缆	0.50	0.50	
3	电信电缆	0.50	0.50	
4	建筑基础	0.60	—	(1) 序号 5、7、8 采取穿管时距离可为 0.25m (2) 序号 6 应采取隔热措施，使电缆周围土壤温升不超过 10°C
5	其他管道	0.50	0.50	
6	热力管道、热力设备	2.00	0.50	
7	燃气管道	1.00	0.50	
8	排水管	1.00	0.50	
9	城市街道路面	1.00	0.70	
10	铁路路轨	3.00	1.00	

- 12.2.5** 电缆管敷设应符合下列规定：
- 12.2.5.1** 电缆管的埋设深度，在机动车道下面时，不应小于 700mm；在人行步道下面时，不应小于 500mm；
- 12.2.5.2** 通过机动车道的电缆管，应长出道路宽两侧各 1.00m；
- 12.2.5.3** 进出建筑物和电缆隧道的电缆管应长出散水坡 500mm；
- 12.2.5.4** 电缆管的地基应夯实，并应平整。管口连接应对准，平滑密封。
- 12.3.2** 电缆支架应安装牢固，保持横平竖直，同层支架应在同一水平面上，允许高低偏差±5mm。在有坡度的隧道和电缆沟内安装支架时，应保持与隧道、电缆沟相同的坡度。
- 12.4.1.4** 测量电缆绝缘电阻，晴天时绝缘电阻不应小于 50MΩ，阴雨天时不应小于 0.5MΩ（1000V 摇表），并应有记录。合格的方可施工。
- 12.4.2** 敷设电缆时，不应损坏隧道和沟道内的防水层。
- 12.4.3** 电缆的排列当设计无要求时，应符合下列规定：
- 12.4.3.1** 电力电缆和控制电缆应分开排列；
- 12.4.3.2** 电力电缆和控制电缆设在同一侧支架上时，控制电缆应放在电力电缆的下面，1kV 以下的电缆应放在 1kV 及其以上电力电缆的下面；
- 12.4.3.3** 不同电压的电缆因特殊情况交叉时，在交叉处应设置绝缘隔板。
- 12.4.7.3** 在下列地段应装置标志牌：电缆的终始端、电缆接头和隧道、沟道、管道、竖井的两端。
- 12.4.8** 电缆出入隧道、沟道、竖井、建筑物时，出入口应封闭，管口应密封。
- 12.5.3** 电缆穿管敷设应符合下列规定：
- 12.5.3.1** 每根馈线电缆应单独穿入一根管内；
- 12.5.3.2** 控制电缆不得与其他电缆同穿一根管；
- 12.5.3.4** 穿入管内的电缆经调整测试合格后，应及时将管口密封。
- 12.6.1** 在进出桥梁的两端，电缆应套有足够机械强度的保护管或保护罩。
- 12.6.3** 敷设在桥墩和伸缩缝处的电缆应留有松弛部分。
- 12.6.4** 在经常受到震动的桥梁上敷设电缆时，应有防震措施。
- 12.7.1** 电缆埋设深度应符合下列规定：
- 12.7.1.1** 电缆表面距地面的距离不应小于 700mm；穿越农田时不应小于 1.00m；
- 12.7.1.2** 寒带区的电缆应埋设在冻土层以下；当无法深埋时，应采取措施；
- 12.7.1.3** 当与地下设施交叉或接近建筑物而不能深埋时，应采取保护

2 施工及验收

措施。

12.7.10 电缆敷设后，应加盖混凝土保护板，其覆盖宽度应超过电缆两侧各 50mm。

12.7.11 直埋电缆覆盖前，必须由专人检验，并经设备管理人员测绘记录核实后，方可回填。回填土应夯实。

12.7.12 直埋电缆沿线的拐弯、交叉接头处及特殊区段，应有明显的方位标志和牢固的标桩。

12.7.14 电缆上杆的终端，在地下附近应留有 1.00~1.50m 余量，地上应有一段 2.00m 长的保护管，电缆上杆高度不宜小于 6.00m。

12.8.1 电缆接头和终端头的制作，应由经过培训、熟悉工艺的人员进行，或在前述人员的指导下进行。

12.8.4 切断电缆后，均应将端头立即封好，并采取可靠的防潮措施。

12.8.7 电缆接头、终端头的外壳和该处的电缆金属护套及铠装层均应接地良好；接地线应采用编织软网铜线，其截面不应小于 10mm²。

2.8 供电线网工程验收

《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》CJJ 72-97

13.3.5 馈线网与外界的安全距离必须进行检查，并应符合规定。

13.3.6 必须测试供电区段总体绝缘电阻，并应符合规定。

13.4.1 工程竣工后，在送电前必须对馈线网、接触网进行全面检查，符合规定后，方可送电试车运行。

附录 标准目录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《快速公共汽车交通系统设计规范》CJJ 136-2010	2010-03-31	2010-09-01
2	《架空索道工程技术规范》GB 50127-2007	2007-03-27	2007-12-01
3	《无轨电车供电线网工程施工及验收规范》CJJ 72-97	1997-09-12	1998-04-01

第六篇

城市轨道交通

1 地铁设计

1.1 一般规定

《地铁设计规范》GB 50157 - 2003

1.0.3 地铁工程设计，必须符合政府主管部门批准的城市总体规划和城市轨道交通线网规划。

1.0.7 地铁的主体结构工程，设计使用年限为 100 年。

1.0.8 地铁线路应为右侧行车的双线线路，并应采用 1435mm 标准轨距。

1.0.13 设计地铁浅埋、高架及地面线路时，应采取降低噪声、减少振动和减少对生态环境影响的措施，使之符合国家现行的城市环境保护的相关规定。

地铁各系统排放的废气、废水、废物，应达到国家现行的相关排放标准。

1.0.15 地铁工程抗震设防烈度，应根据当地政府主管部门批准的地震安全性评价结果确定。

1.0.16 跨河流和临近河流的地铁地面和高架工程，应按 1/100 的洪水频率标准进行设计。

对下穿河流或湖泊等水域的地铁工程，应在进出水域的两端适当位置设防淹门或采取其他防淹措施。

1.2 运营组织

《地铁设计规范》GB 50157 - 2003

3.1.3 地铁的基本运营状态应包含正常运营状态、非正常运营状态和紧急运营状态。系统的运营，必须在能够保证所有使用该系统的人员和乘客以及系统设施安全的情况下实施。

3.2.1 地铁的设计运输能力，应满足预测的远期单向高峰小时最大断面客流量的需要。

3.3.1 地铁线路必须为全封闭形式，同时列车须在安全防护系统的监控下运行。

1 地铁设计

21.1.1 为确保地铁列车安全、可靠和高效的运行，对地铁运营过程实施全面的集中监控和管理，应建立运营控制中心（OCC）。

21.1.5 控制中心的调度人员通过使用信号、火（防）灾自动报警、环境与设备监控、电力监控、自动售检票和通信等系统中央级设备对地铁运行的全过程进行集中监控和管理。在条件允许时，也可配备其他与地铁运营、管理和安全有关的系统和设备。

21.1.7 控制中心的总体布置应考虑安全、可靠，操作、维修及管理方便，运营成本低廉等。根据具体设备的数量，经济合理地确定控制中心的规模、水平、运作管理模式及装修标准，并适当预留将来发展的余地。

21.2.3 设备区各系统设备的布置及设计应满足下列要求：

3 大功率的强电设备不得与弱电设备混合安装和布置。各电气系统设备用房不得有水管穿过，风管穿过时应安装防火阀。

1.3 限 界

《地铁限界标准》CJJ 96 - 2003

1.0.4 在新建或续建工程中，必须遵守本标准各种限界的计算规定。当选用与本标准不同的车辆和轨道参数时，应进行车辆限界核算，并不得超过本标准的车辆限界，同时应符合本标准的设备限界和建筑限界。

《地铁设计规范》GB 50157 - 2003

4.3.4 圆形隧道应按全线盾构施工地段的平面曲线最小半径确定隧道建筑限界。

4.3.7 高架线或地面线建筑限界的确定应符合下列规定：

1 高架线、地面线的区间和车站建筑限界，应按高架或地面线设备限界或车辆限界及设备安装尺寸计算确定。

4.3.10 车站直线地段建筑限界应满足下列要求：

2 站台计算长度内的站台边缘距线路中心线的距离，应按车辆限界加 10mm 安全间隙确定，但站台边缘与车辆轮廓线之间的间隙，当采用整体道床时不应大于 100mm；当采用碎石道床时不应大于 120mm。

4.3.11 曲线车站站台边缘与车辆轮廓线之间的间隙不应大于 180mm。

1.4 土 建 工 程

《地铁设计规范》GB 50157 - 2003

5.1.2 地铁线路的选定应根据城市轨道交通线网规划进行。

5.1.4 地铁的线路平面位置和高程应根据城市现状与规划的道路、地面建筑物、管线和其他构筑物、文物古迹保护要求、环境与景观、地形与地貌、工程地质与水文地质条件、采用的结构类型与施工方法，以及运营要求等因素，经技术经济综合比较后确定。

5.1.6 地铁的线路之间及与其他轨道交通线路之间的交叉处，应采用立体交叉。

5.2.1 线路平面曲线半径应根据车辆类型、列车设计运行速度和工程难易程度经比选确定，线路平面的最小曲线半径不得小于表 5.2.1 规定的数值。

表 5.2.1 最小曲线半径

线 路		一般情况 (m)		困难情况 (m)	
		A 型车	B 型车	A 型车	B 型车
正线	$V \leq 80\text{km/h}$	350	300	300	250
	$80\text{km/h} < V \leq 100\text{km/h}$	550	500	450	400
联络线、出入线		250	200	150	
车场线		150	110	110	

注：除同心圆曲线外，曲线半径应以 10m 的倍数取值。

5.3.9 车站站台计算长度内和道岔范围内不得设置竖曲线，竖曲线离开道岔端部的距离不应小于 5m。

5.3.10 碎石道床线路竖曲线不得与平面缓和曲线重叠；当不设平面缓和曲线时，竖曲线不得与超高顺坡段重叠。

6.1.1 轨道结构应具有足够的强度、稳定性、耐久性和适量弹性，确保列车安全、平稳、快速运行和乘客舒适。

6.1.3 根据环境保护对沿线不同地段的减振、降噪要求，轨道应采用相应的减振轨道结构。

6.2.3 正线钢轨接头应采用对接，曲线内股应采用厂制缩短轨调整钢轨接头位置。

辅助线和车场线半径等于及小于 200m 的曲线地段钢轨接头应采用错接，错接距离不应小于 3m。

6.2.10 曲线超高值应在缓和曲线内递减，无缓和曲线时，应在直线段递减。

超高顺坡率不宜大于 2‰，困难地段不应大于 3‰。

6.4.1 正线上道岔的钢轨类型应与正线的钢轨类型一致。

7.1.1 路基是地铁工程的重要组成部分，直接承受轨道和车辆荷载。路基工程作为土工结构物，必须具有足够的强度、稳定性和耐久性。

7.2.3 路基面宽度应根据正线数目、配线情况、线间距、轨道结构尺寸、路基面形状、曲线加宽、路肩宽度等计算确定。

1 地铁设计

当路肩埋有设备时，路堤及路堑的路肩宽度均不得小于 0.6m，无埋设设备时路肩宽度均不得小于 0.4m。

7.2.6 路基基床分表层和底层，表层厚度应不小于 0.4m，底层厚度应不小于 1.1m。基床厚度以路肩施工高程为计算起点。

8.1.1 车站的总体布局，应符合城市规划、城市交通规划、环境保护和城市景观的要求，妥善处理好与地面建筑、地下管线、地下构筑物等之间的关系。

8.1.2 车站设计必须满足客流需求，保证乘降安全、疏导迅速、布置紧凑、便于管理，并具有良好的通风、照明、卫生、防灾等设施，为乘客提供舒适的乘车环境。

8.3.1 站台计算长度应采用远期列车编组长度加停车误差。

8.3.7 距站台边缘 400mm 处应设不小于 80mm 宽的纵向醒目安全线。采用屏蔽门时不设安全线。

8.3.9 人行楼梯和自动扶梯的总量布置除应满足上、下乘客的需要外，还应按站台层的事故疏散时间不大于 6min 进行验算。消防专用梯及垂直电梯不计入事故疏散用。

8.4.2 装修应采用防火、防潮、防腐、耐久、易清洁的环保材料，应便于施工与维修，可能条件下兼顾吸声。地面材料应防滑、耐磨。

8.4.4 车站内应设置各种导向、事故疏散、服务乘客的标志。

8.5.1 车站出入口的数量，应根据吸引与疏散客流的要求设置，但不得少于两个。每个出入口宽度应按远期分向设计客流量乘以 1.1~1.25 不均匀系数计算确定。

8.5.4 地下车站出入口的地面标高应高出室外地面，并应满足当地防洪要求。

8.6.3 单建或与建筑物合建的风亭，其口部距其他建筑物距离应不小于 5m。当风亭设于路边时，风亭开口底距地面的高度应不小于 2m。

8.7.2 车站出入口的提升高度超过 6m 时，应设上行自动扶梯；超过 12m 时应考虑上、下行均设自动扶梯。站厅与站台间应设上行自动扶梯，高差超过 6m 时，上、下行均应设自动扶梯。分期建设的自动扶梯应预留位置。

9.1.4 高架结构墩位布置应符合城市规划要求。跨越铁路、道路时桥下净空应满足铁路、道路限界要求并预留结构沉降量、铁路抬道量或公路路面翻修高度；跨越排洪河流时，应按 1/100 洪水频率标准进行设计，技术复杂、修复困难的大桥、特大桥应按 1/300 洪水频率标准进行检算；跨越通航河流时，其桥下净空应根据航道等级，满足现行国家标准《内河通航标准》的要求。

9.1.5 钢筋混凝土与预应力混凝土梁式桥跨结构在列车静活载作用下，其竖向挠度不应超过表 9.1.5 的容许值。

表 9.1.5 梁式桥跨结构竖向挠度容许值

跨 度	挠度容许值
$L \leq 30\text{m}$	$L/2000$
$L > 30\text{m}$	$L/1500$

注：表中 L 为梁的跨度（m）。

9.1.9 高架结构墩台基础的沉降应按恒载计算。

对于外静定结构，其总沉降量与施工期间沉降量之差，不应超过下列容许值：

墩台均匀沉降量：50mm；

相邻墩台沉降量之差：20mm。

对于外静不定结构，其相邻墩台不均匀沉降量之差的容许值还应根据沉降对结构产生的附加影响来确定。

9.2.5 列车竖向静活载确定应符合下列规定：

1 列车竖向静活载图式按本线列车的最大轴重、轴距及近、远期中最长的列车编组确定。

2 单线和双线高架结构，按列车活载作用于每一条线路确定。

3 多于两线的高架结构，按下列最不利情况考虑：

1) 按两条线路在最不利位置承受列车活载，其余线路不承受列车活载；

2) 所有线路在最不利位置承受 75% 的活载。

4 影响线加载时，活载图式不可任意截取，但对影响线异符号区段，轴重按 80kN 计。

9.2.19 地震力的作用，应按现行国家标准《铁路工程抗震设计规范》的相关规定计算。

9.5.6 车站高架结构，应考虑纵、横向地基不均匀沉陷的影响，包括不均匀沉陷对车站结构的影响和轨道梁桥独立布置时不均匀沉陷对站台标高的影响。

9.5.10 车站高架结构应按现行建筑抗震设计规范进行抗震设计及设防。轨道梁桥与车站结构完全分开布置时，轨道梁桥应按现行国家标准《铁路工程抗震设计规范》进行抗震设计。

10.1.3 地下结构的设计，应减少施工中和建成后对环境造成的不利影响，考虑城市规划引起周围环境的改变对结构的作用。

10.1.7 地下结构的净空尺寸应满足地铁建筑限界和其他使用及施工工艺等要求，并考虑施工误差、结构变形和位移的影响。

10.1.8 采用直流电力牵引和走行轨回流的地铁结构，应根据现行《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》采取防止杂散电流腐蚀的措施。钢结构及钢连接件应进行防锈处理。

1 地铁设计

10.2.4 在设计换乘站中直接承受地铁车辆荷载的楼板等构件时，地铁车辆竖向荷载应按其实际轴重和排列计算，并考虑动力作用的影响，同时尚应按线路通过的重型设备运输车辆的荷载进行验算。

10.2.5 车站站台、楼板和楼梯等部位的人群均布荷载的标准值应采用 4.0kPa。

10.2.6 设备用房楼板的计算荷载应根据设备安装、检修和正常使用的实际情况（包括动力效应）确定，其标准值不得小于 4.0kPa。

10.3.2 混凝土的原材料和配比、最低强度等级、最大水胶比和单方混凝土的胶凝材料最小用量等应符合耐久性要求，满足抗裂、抗渗、抗冻和抗侵蚀的需要。一般环境条件下的混凝土设计强度等级不得低于表 10.3.2 的规定。

表 10.3.2 地下结构混凝土的最低设计强度等级

明挖法	整体式钢筋混凝土结构	C30
	装配式钢筋混凝土结构	C30
	作为永久结构的地下连续墙和灌注桩	C30
盾构法	装配式钢筋混凝土管片	C50
	整体式钢筋混凝土衬砌	C30
矿山法	喷射混凝土衬砌	C20
	现浇混凝土或钢筋混凝土衬砌	C30
沉管法	钢筋混凝土结构	C30
	预应力混凝土结构	C40
顶进法	钢筋混凝土结构	C30

注：一般环境条件指现行国家标准《混凝土结构设计规范》环境类别中的一类和二 a 类。

10.5.1 结构设计应符合下列一般规定：

1 地下结构应就其施工和正常使用阶段，进行结构强度的计算，必要时也应进行刚度和稳定性计算。对于混凝土结构，尚应进行抗裂验算或裂缝宽度验算。当计入地震荷载或其他偶然荷载作用时，不需验算结构的裂缝宽度。

5 换乘站中直接承受列车荷载的楼板等构件，其计算及构造应满足现行《铁路桥涵钢筋混凝土和预应力混凝土结构设计规范》的相关要求。

9 设计地震区的结构时，应根据设防要求、场地条件、结构类型和埋深等因素选用能较好反映其地震工作性状的分析方法，并采取必要的构造措施，提高结构和接头处的整体抗震能力。

当围岩中包含有可液化土层时，必须采取可靠对策，提高地层的抗

液化能力，保证地震作用下结构的安全性。

10 暗挖法施工的结构，应及时向其衬砌背后压注结硬性浆液，保证围岩与结构的共同作用。

10.5.5 沉管法施工的隧道结构设计应符合下列规定：

1 沉管法施工的隧道应就其在预制、系泊、浮运、沉放、对接、基础处理等不同施工阶段和运营状态下可能出现的最不利荷载组合，考虑地基的不均匀性和基础处理的质量，分别对横断面和纵向的受力进行分析。

纵向分析时应考虑接头刚度的影响。

10.6.1 变形缝的设置应符合下列规定：

1 地下结构应设置温度变形缝。缝的间距可根据施工工艺、使用要求、围岩条件以及运营期间地铁内部温度相对于结构施工时的变化等，参照类似工程的经验确定。

2 在区间隧道和车站结构中，当因结构、地基、基础或荷载发生变化，可能产生较大的差异沉降时，宜通过地基处理、结构措施或设置后浇带等方法，将结构的纵向沉降曲率和沉降差控制在整体道床和地下结构的允许变形范围内。

3 在车站结构与出入口通道等附属建筑的结合部应设置变形缝。

4 应采取可靠措施，确保变形缝两边的结构不产生影响行车安全和正常使用的差异沉降。

10.6.3 钢筋的混凝土保护层厚度应符合下列规定：

2 受力钢筋的混凝土保护层的厚度不得小于钢筋的公称直径，且在一般环境条件下应符合表 10.6.3 的规定。

表 10.6.3 受力钢筋的混凝土保护层最小厚度 (mm)

结构类别	地下连续墙		灌注桩	明挖结构					钢筋混凝土管片		矿山法施工的结构		
				顶板		楼板	底板				初期支护或喷锚衬砌		二次衬砌
	外侧	内侧		外侧	内侧		外侧	内侧	外侧	内侧	外侧	内侧	
保护层厚度	70	50	70	50	40	30	50	40	40	30	40	40	35

注：1 车站内的楼梯及站台板等内部构件主筋的保护层厚度可采用 25mm；

2 顶进法和沉管法施工的隧道主筋的保护层厚度可采用明挖结构的数值；

3 矿山法施工的结构当二次衬砌的厚度大于 50cm 时，主筋的保护层厚度应采用 40mm。

1 地铁设计

3 箍筋、分布筋和构造筋的混凝土保护层厚度不得小于 20mm。

11.1.3 地下结构防水等级应符合下列规定：

1 地下车站及机电设备集中区段的防水等级应为一级，不允许渗水，结构表面无湿渍；

2 区间隧道及连接通道等附属的隧道结构防水等级应为二级，顶部不允许滴漏，其他不允许漏水，结构表面可有少量湿渍，总湿渍面积不应大于总防水面积的 6/1000；任意 100m² 防水面积上的湿渍不超过 4 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.2m²。

11.3.2

1 卷材防水层宜为 1~2 层。高聚物改性沥青防水卷材单层使用时，厚度不宜小于 4mm，双层使用时，总厚度不应小于 6mm；高聚物改性沥青自粘卷材和合成高分子防水卷材单层使用时，厚度不宜小于 1.5mm，双层使用时，总厚度不宜小于 2.4mm；塑料树脂类防水卷材厚度宜为 1.2~2mm。

卷材及其胶粘剂应具有良好的耐水性、耐久性、耐穿刺性、耐腐蚀性和耐菌性。

11.5.9 变形缝处采取的防水措施应能满足接缝两端结构产生的异沉降及纵向伸缩时的密封防水要求。

《城市轨道交通直线电机牵引系统设计规范》CJJ 167-2012

7.2.1 线路平面曲线半径应根据列车设计运行速度和工程难易程度经比选确定，线路平面的最小曲线半径不得小于表 7.2.1 规定的数值。

表 7.2.1 最小曲线半径

线 路		一般情况 (m)	困难情况 (m)
正线	$V \leq 80\text{km/h}$	300	100
	$80\text{km/h} < V \leq 100\text{km/h}$	400	150
出入线		150	100
联络线		100	80
车场线		65	

注：除同心圆曲线外，曲线半径宜以 10m 的倍数取值。

7.3.10 车站有效站台长度和道岔范围内不得设置竖曲线，竖曲线离开道岔端部的距离不应小于 5m。

7.3.11 碎石道床线路竖曲线不得与平面缓和曲线重叠；当不设平面缓和曲线时，竖曲线不得与超高顺坡段重叠；当整体道床曲线地段的其每一侧单根钢轨的超高顺坡率大于或等于 1.5‰时，该缓和曲线地段不得与纵断面竖曲线重叠。

8.6.3 轨道减振结构应满足车辆气隙的要求，在列车动载条件作用下感应板相对钢轨顶面弹性变化量不应大于 1.5mm。

1.5 机电系统工程

《地铁设计规范》GB 50157-2003

12.1.5 地铁通风与空调系统的确定应符合下列规定：

1 地铁通风和空调系统分为通风系统（含活塞通风）和空调系统两种系统方式；

2 地铁通风与空调系统宜优先采用通风系统方式（含活塞通风）；

3 在夏季当地最热月的平均温度超过 25°C ，且地铁高峰时间内每小时的行车对数和每列车车辆数的乘积大于 180 时，可采用空调系统；

4 在夏季当地最热月的平均温度超过 25°C ，全年平均温度超过 15°C ，且地铁高峰时间内每小时的行车对数和每列车车辆数的乘积大于 120 时，可采用空调系统。

12.1.7 地铁的通风与空调系统应按地铁预测的远期客流量和最大的通过能力设计，但设备应按近期和远期配置，分期实施。

12.2.8 地铁地下车站应设置通风系统，当条件符合 12.1.5 条规定时，可采用空调系统。

12.2.9 地铁地下车站的进风应直接来自大气，排风应直接排出地面。

12.2.11 地下车站夏季站内空气计算温度和相对湿度应符合下列规定：

1 当车站采用通风系统时，站内夏季的空气计算温度不宜高于室外空气计算温度 5°C ，且不应超过 30°C ；

2 当车站采用空调系统时，站厅的空气计算温度比空调室外计算干球温度低 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，且不应超过 30°C ；站台厅的空气计算温度比站厅的空气计算温度低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度均在 $40\%\sim 65\%$ 之间。

12.2.14 当通风系统采用开式运行时，每个乘客每小时需供应的新鲜空气量不应少于 30m^3 ；当采用闭式运行时，其新鲜空气量不应少于 12.6m^3 ，且系统的新风量不应少于总送风量的 10% 。

12.2.15 当采用空调系统时，每个乘客每小时需供应的新鲜空气量不应少于 12.6m^3 ，且系统的新风量不应少于总送风量的 10% 。

12.2.24 地下车站的各类用房应根据其使用要求设置通风系统，必要时可设置空调系统；进风应直接采自大气，排风宜直接排出地面。

12.2.27 设置气体灭火的房间应设置机械通风系统，所排除的气体必须直接排出地面。

12.2.29 地下车站设备及管理用房内每个工作人员每小时需供应的新鲜空气量不应少于 30m^3 ，且新风量不少于总风量的 10% 。

12.2.42 地面进风风亭应设在空气洁净的地方，任何建筑物距进、排风亭口部的直线距离应大于 5m 。

1 地铁设计

14.1.7 一级负荷应由双电源双回线路供电，当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。一级负荷中特别重要的负荷，除由双电源供电外，尚应增设应急电源。

14.1.11 供电系统中的各种变电所均应有两个电源，每个进线电源的容量应满足变电所全部一、二级负荷的要求。这两个电源可以来自不同变电所，也可来自同一变电所的不同母线。主变电所进线电源应至少有一个为专线电源。

14.1.14 直流牵引供电系统的电压及其波动范围应符合表 14.1.14 的规定。

表 14.1.14 直流牵引供电系统电压值

系统电压 (V)		
标称值	最高值	最低值
750	900	500
1500	1800	1000

14.1.15 直流牵引系统及非线性用电设备所产生的谐波引起的电网电压正弦波形畸变率应予控制。

14.2.6 配电变压器的容量选择应满足一台配电变压器退出运行时，另一台配电变压器能负担供电范围内远期的一、二级负荷。

14.2.12 在地下使用的电气设备及材料，应选用体积小、低损耗、低噪音、防潮、无自爆、低烟、无卤、阻燃或耐火的定型产品。

14.2.21 变电所继电保护装置应力求简单，并满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求。

14.3.8 柔性接触线高度变化时，其坡度应符合表 14.3.8 的规定。

表 14.3.8 柔性接触线最大坡度值

列车速度 (km/h)	接触线最大坡度 (‰)
10	40
30	20
80	10
90	8
120	5

14.3.12 上网电缆、回流电缆的根数及截面，应根据大双边供电方式下的远期负荷计算确定，但每个回路的电缆根数不得少于两根。

14.3.21 接触网带电部分和结构体、车体之间的最小净距，应符合表 14.3.21 的规定。

表 14.3.21 接触网带电部分和结构体、车体之间的最小净距 (mm)

标称电压	净态	动态	绝对最小动态
750V	25	25	25
1500V	150	100	80

14.4.1 电力电缆与控制电缆，在地下敷设时应采用低烟无卤阻燃电缆，在地上敷设时可采用低烟阻燃电缆。为应急照明、消防设施供电的电缆，明敷时应采用低烟无卤耐火铜芯电缆或矿物绝缘耐火电缆。重要信号的控制电缆宜采用金属屏蔽。

14.4.16 中压交流单相电力电缆的金属护层，必须直接接地，且在金属护层上任一点非接地处的正常感应电压应符合下列规定：

- 1 未采取不能任意接触金属护层的安全措施时，不得大于 50V；
- 2 采取不能任意接触金属护层的安全措施时，不得大于 100V。

17.1.1 当地铁设置电梯用于运送乘客时，应满足坐轮椅者和盲人使用。电梯的提升速度不小于 0.63m/s，载重量不小于 1t。

17.1.7 地铁车站自动扶梯应采用公共交通型重载扶梯，其传输设备（主要包括梯级、梳齿板、扶手带、传动链、梯级链、内外装饰板、传动机构等）应采用不燃或难燃材料。

17.3.3 自动扶梯的踏步面至顶部洞口处的建筑物底面垂直净空高度不应小于 2300mm。

17.3.7 自动扶梯的安装位置应避开建筑物变形缝。

18.1.2 自动售检票系统的设计能力应满足地铁超高峰客流量的需要。自动售检票设备的数量按近期超高峰客流量计算确定，按远期超高峰客流量预留位置与安装条件。

18.1.6 自动售检票系统应能满足地铁各种运营模式的要求。

18.1.9 自动售检票系统的设备应具有 24 小时不间断工作的能力。

18.2.1 自动售检票系统应由中央计算机系统、车站计算机系统、车站售检票设备和传输系统等组成。

20.1.1 地铁环境与设备监控系统（BAS）的设计应针对地铁的特点和各城市的气候环境、经济情况，设置不同水平的 BAS，以达到营造良好舒适环境、降低能源消耗、节省人力、提高管理水平的目的。

20.1.2 BAS 应遵循分散控制、集中管理、资源共享的基本原则。

20.1.4 通风、空调、低压配电和 BAS 的设计应统一设计标准，协调各系统设计接口关系。

20.2.1 BAS 宜采用分布式计算机系统，由中央管理级、车站监控级、现场控制级及相关通信网络组成。

20.3.1 BAS 应具有以下基本功能：

- 1 机电设备监控；

1 地铁设计

- 2 执行防灾及阻塞模式；
- 3 环境监控与节能运行管理；
- 4 环境和设备的管理。

20.3.3 执行防灾及阻塞模式应具有下列功能：

- 1 能接收 FAS 系统车站火灾信息，执行车站防烟、排烟模式；
- 2 能接收列车区间停车位置信号，根据列车火灾部位信息，执行隧道防排烟模式；
- 3 能接收列车区间阻塞信息，执行阻塞通风模式；
- 4 能监控车站逃生指示系统和应急照明系统；
- 5 能监视各排水泵房危险水位。

20.4.3 车站级硬件应按下列要求配置：

- 1 配置工控计算机作为车站级操作工作站；
- 2 配置在线式不间断电源，后备时间不应小于 30min；
- 3 配置一台打印机兼作历史和报表打印机；
- 4 配置车控室紧急控制盘（IBP 盘），作为 BAS 火灾工况自动控制的后备措施，其操作权限高于车站和中央工作站，盘面应以火灾工况操作为主，操作程序应力求简便、直接；
- 5 操作工作站不应兼有网关功能。

20.5.1 软件系统应与硬件系统配置相适应，应在成熟、可靠、开放的监控系统软件平台的基础上，按地铁功能需求开发应用软件。

20.6.1 网络结构应符合下列规定：

- 1 中央级与车站级之间的传输网络应由通信系统提供；
- 2 满足中央级和车站级监控的功能需要；
- 3 减小故障的波及面，实现“集中管理，分散控制”；
- 4 系统应具有良好的可靠性、开放性和可扩展性。

20.6.4 车站级网络应具有下列功能：

1 车站级局域网连接控制器、操作站和通信设备，必须保证数据传输实时可靠，并应具备良好的开放性和采用标准通信协议。

20.7.1 BAS 管线布置应具有安全可靠、开放性、灵活性、可扩展性及实用性。

20.7.2 BAS 布线应考虑周围环境电磁干扰的影响。

20.7.3 BAS 的信号线与电源线不应共用一条电缆，也不应敷设在同一根金属套管内。

20.7.4 采用屏蔽布线系统时，应保持系统中屏蔽层的连续性，以满足系统接地的可靠性。

《城市轨道交通综合监控系统工程设计规范》GB 50636 - 2010

3.0.11 综合监控系统应实现重要控制对象的远程手动控制功能。车站

控制室综合后备盘上应集中设置对集成和互联系统的手动后备控制。

《城市轨道交通直线电机牵引系统设计规范》CJJ 167-2012

4.1.2 感应板铺装设计值应严格控制与车载直线电机间的气隙，误差应控制在 2mm 范围内，并应满足车辆牵引和启制动要求。

《城市轨道交通站台屏蔽门系统技术规范》CJJ 183-2012

4.1.6 滑动门、应急门和端门应能够可靠关闭且锁紧，且在站台侧或轨道侧应能手动开启。

4.4.1 屏蔽门控制系统应按一级负荷供电，应设置后备电源。

1.6 通信与信号工程

《地铁设计规范》GB 50157-2003

15.1.4 通信系统在灾害或事故的情况下应作为应急处理、抢险救灾的手段。

15.1.6 地铁隧道内托板托架的设置不应侵入设备限界；车载台无线天线的设置不应超出车辆限界。

15.2.8 在地铁沿线敷设的光缆、电缆等管线结构，应选择符合杂散电流腐蚀防护的材质、结构设计和施工方法。

15.2.9 隧道内的通信电缆、光缆应以绝缘方式进行敷设，电缆在支架上敷设时应具有 5mm 以上的塑料绝缘垫层。

15.2.10 地铁敷设光缆不设屏蔽地线，但接头两侧的金属护套及金属加强件应相互绝缘，光缆引入室内应做绝缘接头。

15.3.3 公务电话交换设备应具备综合业务数字网络（ISDN）功能。

15.4.7 防灾、环境与设备监控系统调度电话分机应设置在各车站、车辆段综合控制室以及车辆段的消防控制室等地点。

15.5.1 地铁应设置无线通信系统为控制中心调度员、车辆段调度员、车站值班员等固定用户与列车司机、防灾、维修、公安等移动用户之间提供通信手段。无线通信系统必须满足行车安全、应急抢险的需要。

15.5.5 地铁无线通信系统应具有选呼、组呼、全呼、紧急呼叫、呼叫优先级权限等调度通信功能，并应具有存储功能、监测功能等。

15.6.3 行车和防灾广播的区域应统一设置。防灾广播应优先于行车广播。

15.9.1 通信电源系统必须是独立的供电设备并具有集中监控管理功能。

15.9.2 通信电源系统应保证对通信设备不间断、无瞬变地供电。通信

1 地铁设计

电源设备应满足通信设备对电源的要求。

15.9.3 地铁通信设备应按一级负荷供电。由变电所引接双电源双回线路的交流电源至通信机房交流配电屏，当使用中的一路出现故障时，应能自动切换至另一路。

15.9.7 通信设备的接地系统设计，应做到确保人身、通信设备安全和通信设备的正常工作。

16.1.1 地铁信号系统应由行车指挥和列车运行控制设备组成，并应设必要的故障监测和报警设备。

16.1.2 信号系统采用的器材和设备应符合有关现行国家标准或参照有关行业标准的规定。

16.1.3 涉及行车安全的设备及电路必须符合故障-安全的原则。安全系统必须经安全检测、认证并批准后方可采用。

16.1.4 信号系统应满足地铁行车组织和运营管理的需要，保证列车运行安全，提高行车效率，改善运营人员的工作条件。

16.1.5 地铁信号系统工程设计应满足大运量、高密度行车和不同列车编组的运营要求。

16.1.7 信号系统应具有高可靠性和高可用性。

16.1.8 信号系统必须具有良好的电磁兼容性。

16.1.10 信号系统的车载设备不得超出车辆限界，信号系统的地面设备不得侵入设备限界。

16.2.7 地铁列车的主要驾驶模式及模式转换的基本要求应符合下列规定：

2 列车驾驶模式转换应符合下列规定：

4) 为保证行车安全，在 ATC 控制区域内使用限制模式或非限制模式时应有破铅封、记录或特殊控制指令授权等技术措施。

16.2.8 ATC 系统应满足自系统设备和通信、供电等相关系统设备故障的特殊条件下安全行车的需要。ATC 系统应能降级运用，实现故障弱化处理，满足故障复原的需要。

16.2.9 ATC 系统的设计能力应符合下列规定：

1 ATC 系统对车站、车辆段、停车场等的监控范围应按线路和站场所确定的建设规模设计。系统监控能力应与线路远期条件相适应；

2 ATC 系统监控和管理的最少列车数量按远期配属列车数量计。新线设计时，车载信号设备实际配备数量，按初期或近期配属列车数量计。

16.3.2 ATS 系统的基本要求应符合下列规定：

3 运营线路上的车站应纳入 ATS 系统监控范围，涉及行车安全的应急直接控制应由车站办理。车辆段、停车场可不全部列入系统监控范围；

4 ATS 系统应满足列车运行交路的需要，凡有道岔的车站均应按具有折返作业处理；

7 列车进路控制应以联锁表为依据，根据运行时刻表和列车识别号等条件实现控制；

9 ATS 系统与联锁设备接口应满足：

3) ATS 系统控制命令的输出持续时间应保证继电联锁设备的可靠动作，其与安全相关的接口应有可靠的隔离措施。

16.5.1 ATP 系统应具有下列主要功能：

1 检测列车位置，实现列车间隔控制和进路的正确排列；

2 监督列车运行速度，实现列车超速防护控制；

3 防止列车误退行等非预期的移动；

4 为列车车门、站台屏蔽门等的开闭提供安全监控信息。

16.5.2 ATP 系统的基本要求应符合下列规定：

2 地铁必须配置 ATP 系统，其系统安全失效率指标应优于 10^{-9}h^{-1} 。ATP 系统内部设备之间的信息传输通道也必须符合故障-安全原则；

3 闭塞分区的划分或列车运行安全间隔，应通过列车运行模拟确定。为保证行车安全，在安全防护地点运行方向的后方应设安全防护距离或防护区段，安全防护距离应通过计算确定。

16.5.3 ATP 车载设备在满足 ATP 系统基本要求外，还应符合下列规定：

1 ATP 系统导致列车停车为最高的安全准则。地-车连续通信中断、列车完整性电路断路、列车超速、列车的非预期移动、车载设备重要故障等均应导致安全性制动；

2 ATP 车载设备的车内信号应是行车的主体信号。车内信号至少包括列车实际运行速度、列车运行前方的目标速度；在两端司机室内均应装设速度显示、报警装置和必要的切换装置。

16.5.5 联锁设备的基本要求应符合下列规定：

1 确保进路上道岔、信号机和区段的联锁，联锁条件不符时，禁止进路开通。敌对进路必须相互照查，不得同时开通；

2 装设引导信号的信号机因故不能开放时，应通过引导信号实现列车的引导作业；

7 车站站台及车站控制室应设站台紧急关闭按钮。站台紧急关闭按钮电路应符合故障安全原则；

11 地铁固定信号机、表示器等设置应遵循下列原则：

1) 在 ATC 控制区域的线路上应设道岔防护信号机或道岔状态表示器。道岔防护信号机以显示禁止信号为定位。其他类型的信号机可根据需要设置；

2) 具有出站性质以外的道岔防护信号机应设引导信号。具有两

1 地铁设计

个及两个以上运行方向的信号机可设进路表示器；

- 3) 信号机应设在列车运行方向的右侧。特殊情况可设于列车运行方向的左侧或其他位置；
- 4) 信号机等应采用白炽灯或其他光源构成的色灯式信号机；
- 5) 车站应设发车指示器或发车计时装置。

12 各种地面信号机及表示器的显示距离应符合下列规定：

- 1) 行车信号和道岔防护信号应不小于 400m；
- 2) 调车信号和道岔状态表示器应不小于 200m；
- 3) 引导信号和道岔状态表示器以外的各种表示器应不小于 100m。

16.8.2 信号系统供电应满足下列要求：

1 供电负荷等级应为一级负荷，设两路独立电源。车上设备应由车上直流电源直接供电或经变流设备供电。

《城市轨道交通直线电机牵引系统设计规范》CJJ 167 - 2012

16.1.7 专用通信系统应满足正常运营方式和灾害运营方式的需求。在正常运营方式时，应能为运营、维护调度指挥提供保障；在灾害运行方式时，应能为防灾、救援和事故处理的指挥使用提供保障。

1.7 给排水与环境保护

《地铁设计规范》GB 50157 - 2003

13.1.2 地铁给水水源应优先采用城市自来水，当沿线无城市自来水时，应和当地规划等部门协商，采取其他可靠的供水水源。

13.2.4 (地铁给水系统应按下列情况选择)

2 当城市自来水的洪水量能满足生产、生活和消防用水的要求，而供水压力不能满足消防用水压力时，应和当地消防及市政部门协商设消防泵和稳压装置，不设消防水池。

3 当城市自来水的供水量和供水压力能满足生产和生活用水，而不能满足消防用水量要求时，则应设消防泵、稳压装置和消防水池。

13.2.5 管道布置和敷设应符合下列规定：

4 给水管不应穿过变电所、通信信号机房、控制室、配电室等房间。

13.3.4 地铁隧道内的排水泵站(房)的设置应符合下列规定：

7 露天出入口及敞开通风口排水泵房的雨水排放设计按当地 50 年一遇暴雨强度计算，集流时间为 5~10min；

8 洞口的雨水如不能自流排放时，必须在洞口适当位置设排水泵

站，并在洞口道床的适当位置设横向截水沟，保证将雨水导流至泵站集水池。排水管渠或排水泵站的排水能力，按当地 50 年一遇的暴雨强度计算，集流时间按计算确定。

13.3.8 局部污水处理设施应符合下列规定：

1 当城市有污水排水系统而无污水处理厂时，车站厕所的污水应经过化粪池处理达到标准后排入城市污水排水系统；

5 当城市无污水排水系统时，应根据国家或当地现行有关污水综合排水标准的规定，对地铁车站排出的粪便污水进行处理，达到标准后排入城市排水系统。

13.4.8 含油废水及洗车库的废水，不符合国家规定的排放标准时，应经过处理，达到标准后排放，并尽量重复利用。

13.4.9 车辆段附近无城市污水排水系统时，则车辆段内的生活污水必须经过处理，达到排放标准后才能排放。

23.2.1 地铁噪声污染防治设计应遵循《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》、《工业企业厂界噪声标准》以及《城市区域环境噪声标准适用区域划分技术规范》的规定。

23.2.6 不采用屏蔽门系统的地铁车站站台应进行列车走行区墙面的吸声处理，以降低混响声的影响。地铁车站站台列车进、出站平均等效声级应符合现行国家标准《地下铁道车站站台噪声限值》的规定。

23.2.7 对于建成区，地面、高架线路应远离噪声敏感区域和重要敏感建筑等环境保护目标。列车运行噪声对环境的影响应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》中相应区域噪声限值的规定。地面、高架线路两侧属交通干线两侧区域的敏感建筑应达到 4 类区的噪声限值。

23.2.10 风亭、冷却塔的位置应避开环境敏感区域。对于建成区，在交通干线两侧区域设置的风亭、冷却塔，其噪声应达到现行国家标准《城市区域环境噪声标准》4 类区的噪声限值；位于 2 类区和 1 类区内的风亭、冷却塔，其噪声应达到相应区域噪声限值。

23.2.13 车辆段和停车场的位置应选在非环境敏感区域。车辆段和停车场的厂界噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声标准》中相应区域噪声限值的规定。

23.3.1 地铁振动污染防治设计应符合现行国家标准《城市区域环境振动标准》的规定。

23.4.1 地铁大气污染防治设计应遵循《中华人民共和国大气污染防治法》的规定，符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》和《饮食业油烟排放标准》的规定。

1 地铁设计

23.4.6 采用燃煤锅炉时应安装除尘设备和脱硫装置。锅炉大气主要污染物的排放浓度应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》的规定。

23.4.7 车辆段食堂操作间应安装油烟净化设施。油烟排放浓度应符合现行国家标准《饮食业油烟排放标准》的规定。

23.5.1 地铁废水污染防治设计应遵循《中华人民共和国水污染防治法》的规定，符合地方污水排放标准或现行国家标准《污水综合排放标准》的规定。

23.5.4 当车站附近无城市污水排水系统时，应对车站的生活污水进行处理，达到地方或国家污水排放标准后排放。

23.5.8 车辆段的含油等生产废水必须进行处理，达到地方或国家污水排放标准后排放。

23.5.9 若车辆段污水需向自然水体排放时，污水处理及污染物的排放应符合现行国家标准《污水综合排放标准》。

23.6.2 主变电站及列车运行中所产生的电磁辐射，其工频电场、工频磁场对公众环境生物效应的影响应符合现行国家标准《电磁辐射防护规定》的规定。

23.7.1 地铁选线、选址必须合理使用国土资源，应充分利用荒地、劣地。

23.7.2 地铁选线应考虑文物保护单位、自然保护区、风景名胜区和其
他需要特殊保护地区的保护。

1.8 防灾与电腐蚀防护

《地铁设计规范》GB 50157 - 2003

19.1.3 地下车站站厅乘客疏散区、站台及疏散通道内不得设置商业场所。站厅及与地铁相联开发的地下商业等公共场所的防火灾设计，应符合民用建筑设计防火规范的规定。

19.1.7 地铁的地下工程及出入口、通风亭的耐火等级为一级。

19.1.9 地铁与地下及地上商场等地下建筑物相连接时，必须采取防火分隔设施。

19.1.10 地下车站站台和站厅乘客疏散区应划为一个防火分区。其他部位的防火分区的最大允许使用面积不应大于 1500m²。地上车站不应大于 2500m²。

两个防火分区之间采用耐火极限 4h 的防火墙和甲级防火门分隔。在防火墙设有观察窗时，应采用 C 类甲级防火玻璃。

注：消防泵房、污水泵房、蓄水池、厕所和盥洗室的面积可不记入防火分区

面积内。

19.1.13 车站的站台、站厅、出入口楼梯、疏散通道、封闭楼梯间等乘客集散部位，以及各设备、管理用房，其墙、地及顶面的装修材料，以及广告灯箱、座椅、电话亭和售、检票亭等所用材料，应采用不燃材料，同时，装修材料不得采用石棉、玻璃纤维制品及塑料类制品。

19.1.15 地下车站防火分区（有人区）安全出口的设置应符合下列规定：

1 车站站台和站厅防火分区，其安全出口的数量不应少于两个，并应直通车站外部空间；

2 其他各防火分区安全出口的数量也不应少于两个，并应有一个安全出口直通外部空间。与相邻防火分区连通的防火门可作为第二个安全出口。竖井爬梯出入口和垂直电梯不得作为安全出口；

3 与车站相联开发的地下商业等公共场所，通向地面的安全出口应符合现行《建筑设计防火规范》的规定。

19.1.19 出口楼梯和疏散通道的宽度，应保证在远期高峰小时客流量时发生火灾的情况下，6min 内将一列车乘客和站台上候车的乘客及工作人员全部撤离站台。

19.1.22 两条单线区间隧道之间，当隧道连贯长度大于 600m 时，应设联络通道，并在通道两端设双向开启的甲级防火门。

19.1.27 地下车站站厅、站台、设备及管理用房区域、人行通道、地下区间隧道应设室内消火栓，地面或高架车站室内消火栓的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的规定。

19.1.29 在地下车站出入口或通风亭的口部等处明显位置应设水泵接合器，并在 15~40m 范围内设置室外消火栓。地面或高架车站水泵接合器的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的规定。

19.1.30 当地铁车站必须设消防泵和消防水池时，消防水池的有效容积应满足消防用水量的要求。消火栓系统的用水量火灾延续时间按 2h 计算，当补水有保证时可减去火灾延续时间内连续补充的水量。

19.1.31 地下车站的车站控制室、通信及信号机房、地下变电所应设置气体自动灭火装置。地上运营控制中心气体灭火装置的设置，应按现行建筑设计防火规范的规定执行。

19.1.32 地铁工程应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》的规定配置灭火器。

19.1.33 地下车站及区间隧道内必须设置防烟、排烟与事故通风系统。

19.1.35 当防烟、排烟系统与事故通风和正常通风与空调系统合用时，通风与空调系统应采用可靠的防火措施，且应符合防烟、排烟系统的要求，并应具备事故工况下的快速转换功能。

1 地铁设计

19.1.36 防烟、排烟系统与事故通风应具有下列功能：

1 当区间隧道发生火灾时，应能背着乘客疏散方向排烟，迎着乘客疏散方向送新风；

2 当地下车站的站厅、站台或设备及管理用房发生火灾时应具备防烟、排烟和通风功能；

3 当列车阻塞在区间隧道时，应能对阻塞区间进行有效通风。

19.1.39 地下车站站台、站厅火灾时的排烟量，应根据一个防烟分区的建筑面积按 $1\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ 计算。当排烟设备负担两个防烟分区时，其设备能力应按同时排除两个防烟分区的烟量配置。当车站站台发生火灾时，应保证站厅到站台的楼梯和扶梯口处具有不小于 1.5m/s 的向下气流。

19.1.47 地铁公用通信的程控电话应具有火警时能自动转换到市话网的“119”的功能。同时，地铁内应配备在发生灾害时供救援人员进行地上、地下联络的无线通信设施。

19.1.52 地铁车站应设消防对讲电话。

19.1.54 消防用电设备按一级负荷供电，并应在末级配电箱处设置自动切换装置，当发生火灾切断生产、生活用电时，应能保证消防设备正常工作。

19.1.58 下列部位应设置疏散应急照明：

1 站厅、站台、自动扶梯、自动人行道及楼梯口；

2 疏散通道及安全出口；

3 区间隧道。

19.1.60 下列部位应设置醒目的疏散指示标志：

1 站厅、站台、自动扶梯、自动人行道及楼梯口；

2 人行疏散通道拐弯处、交叉口及安全出口；沿通道长向每隔不大于 20m 处；

3 疏散通道和疏散门均应设置灯光疏散指示标志，并设有玻璃或其他不燃烧材料制作的保护罩；

4 指示标志距地面小于 1m 。

5 站台、站厅、疏散通道等人员密集部位的地面，宜设置保持视觉连续的发光疏散指示标志。

19.1.61 地铁车站出入口及敞口低风井等口部的防淹措施，应满足当地防洪要求。

19.2.7

4 车站控制室应能控制地铁消防救灾设备的启、停，显示运行状态；

19.2.13 车站 FAS 必须显示气体自动灭火系统保护区的报警、放气、风机和风阀状态、手动/自动放气开关所处位置。

19.2.20**2**

- 1) 站厅、站台、各种设备机房、库房、值班室、办公室、走廊、配电室、电缆隧道或夹层应设火灾探测器。

19.2.21 设置火灾探测器的场所应设置手动报警按钮。

14.7.8 直流牵引供电为不接地系统，牵引变电所中的直流设备应绝缘安装。

《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》CJJ 49-92

2.1.5 首末站在建站时必须保证在站内按最大铰接车辆的回转轨迹划定足够的回车道，道宽应不小于 7m，在用地较困难的地方，城市规划和城市交通管理部门应安排利用就近街道回车。

2.1.6 首末站必须设有标志明显、严格分隔开的入口和出口，其使用宽度应不小于标准车宽的 3~4 倍。若站外道路的车行道宽度小于 14m 时，进出口宽度应增加 20%~25%。在出入口后退 2m 的通道中心线两侧各 60° 范围内能清楚地看到站内或站外的车辆和行人。

2.1.9 首末站非铰接车的出入口宽度应不小于 7.5m。

候车廊的建设规模，按廊宽 3m 规划。廊边应设置明显的站牌标志和发车显示装置，夜间廊内应有灯光照明。

候车廊的建筑式样、材料、颜色等各城市应根据本地的建筑特点统一设计建设，宜实用与外形美相结合。

2.1.17 枢纽站的建设必须统一规划设计，其总平面布置应确保车辆按路线分道有序行驶；在电、汽车都有的枢纽站，应特别布置好电车的避让线网和越车通道。

2.4.3 渡轮站必须选在水位落差最大时也能使用、两岸坡度比较平缓的地方。

2.4.5 渡轮站应按港章规定，两边有 30~50m 的船只活动水域。最低这一水域应不小于 20m。港务和航道部门应在措施上保证这一规定的实施。

2.4.12 在多雾的城市，轮渡应有雾航设施。

2.4.17 渡轮站进出口的尺寸应根据客运量的大小具体确定。日客运量在 1 万人次以下的，进出口宽度应不小于 5m；日客运量在 1~3 万人次的，进口宽度应不小于 6m、出口宽度应不小于 8m；日客运量在 3~5 万人次的，进口宽度应不小于 8m、出口宽度应不小于 10m；日客运量在 5~10 万人次的，进口宽度应不小于 10m、出口宽度应不小于 12m；日客运量在 10 万人次以上的。进、出口宽度照此类加。

3.0.3 电腐蚀危险性的直接定量指标漏泄电流密度，其允许值应符合表 3.0.3 的规定。

1 地铁设计

表 3.0.3 地铁结构允许漏泄电流密度

材料与结构	允许漏泄电流密度 (mA/dm ²)
生 铁	0.75
混凝土结构中的钢筋	0.60
钢结构	0.15

注：1. 表中所列为列车运行高峰时的 1h 平均值；

2. 漏泄电流密度的计算方法见附录二。

4.1.3 在正常运行情况下，地铁接触网应实行双边供电。馈电区间两侧牵引变电站直流母线上的空载电压值应保持一致，不应出现越区供电现象。

4.1.4 不得从一个牵引变电站向不同的地铁线路实行牵引供电。

4.1.8 地铁车辆段中的牵引供电网，应具有来自本段牵引变电站的主电源及来自正线的备用牵引电源。在两电源的接合处，接触网和回流轨应分别实现电气分断并分别装设相应的断路器与隔离开关，两者应能实现同步操作。

4.2.1 兼用作回流的地铁走行轨与隧洞主体结构（或大地）之间的过渡电阻值（按闭塞区间分段进行测量并换算为 1km 长度的电阻值），对于新建线路不应小于 $15\Omega \cdot \text{km}$ 。

4.2.2 木质轨枕必须先用绝缘防腐剂进行防腐处理。枕木的端面和螺纹道钉孔，必须经过绝缘处理，或设置专门的绝缘层。螺纹道钉孔不应贯通，轨底部与道床之间的间隙值不得小于 30mm。

4.2.4 走行轨回路中的扼流变压器、道岔等与线路的路基，路面混凝土及主体结构之间，应具有良好的绝缘。道岔转辙装置控制电缆的金属外铠装与道岔本体之间亦应具有良好的绝缘。扼流变压器的塑料连接电缆、股道间均流线用塑料电缆的绝缘要求，应与负回流电缆相同。

4.2.6 地铁隧洞内及沿线的各种金属设施和设备、临时存放洞内的钢轨、备用材料及设备等与走行轨之间不得有金属连接。

4.2.8 地铁线路的结构，应能保证道床、线路上部建筑及轨道不受水流和积水的浸蚀，不污染。隧洞结构不得漏水和积水，且应具有良好的排水系统。严禁采用直排废水入隧洞的设计与运行方式。

4.2.14 地铁走行轨的下述部位，应实现电气隔离：

- 一、所有的电气化与非电气化区段之间；
- 二、地铁的运行线路与正在建设的线路区段之间；
- 三、地铁与地面铁道线路之间；
- 四、尽头线每条轨道的车档装置与电气化轨道之间。

5.1.1 结合工程的具体情况，应将地铁主体结构沿纵向分为若干结构段，相邻的结构段之间应绝缘。每个结构段内部的主钢筋，应实现可靠

焊接，在结构段两端的变形缝或沉降缝处附近，应按设计要求焊接引出杂散电流测防端子。

5.2.1 敷设在地铁沿线的电力、通讯及控制测量电缆，应采用防水绝缘护套的双塑电缆。

5.2.5 所有通向地铁隧洞外部的电缆和管道，必须装有绝缘接头或绝缘法兰，并应装设在地铁中的干燥和可以接近的部位，以便于进行观察和检测。上述电缆及管道结构位于绝缘法兰至穿越部位的区段应与周围的结构绝缘。

5.3.1 地铁与城市管网相连接的电缆和水管线路，在其离开车辆段的部位，应设置绝缘接头、绝缘套管或绝缘法兰。

5.3.2 在地铁车辆段范围内，直接埋设在地中的金属管线，应具有双倍加强的绝缘保护层，必要时，经过论证可采用阴极保护或保护阳极等防护方法。

6.1.1 地铁沿线应设置专用的防蚀监测点。

6.2.2 在有绝缘轨道电路的线路上，监测点应设在距轨道扼流变压器10m以内处。在采用无绝缘轨道电路的线路上，监测点的设置应与走行轨分断点配合。

1.9 车辆段与综合基地

《地铁设计规范》GB 50157-2003

22.1.3 车辆段与综合基地的设计，应初、近、远期结合，统一规划，分期实施。其车辆的配置应按初期运营需要配置，以后根据运营的需要逐步添置；站场股道、房屋建筑和机电设备等应接近期需要设计；用地范围应按远期规模并在远期站场股道和房屋规划布置的基础上确定。

22.1.7 车辆段与综合基地设计应有完善的消防设施。总平面布置、房屋设计和材料、设备的选用应符合现行有关防火规范的规定。

22.1.8 车辆段与综合基地设计应对所产生的废气、废液、废渣和噪声等进行综合治理，并符合现行国家和地方有关规范的规定。

车辆段与综合基地污水处理的工艺应经当地政府主管部门批准；环境保护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

22.1.9 车辆段与综合基地内应有运输道路及消防道路，并应有不少于两个与外界道路相连通的出口。

22.2.8 车辆段、停车场的规模应满足功能和能力的要求，并根据列车对数、列车编组、管辖范围内配属列车数、车辆技术参数、检修周期和检修时间计算确定。

22.3.6 运用库各种库线均应根据车辆的受电方式设置架空接触网或地

1 地铁设计

面接触轨。地面接触轨应分段设置并加装安全防护罩，列检库和月检线的架空接触网列位之间和库前均应设置隔离开关或分段器，并均应设有送电时的信号显示或音响。

22.4.13 油漆库可根据需要按台位设置，库内应设通风、给排水设施和压缩空气管路，并应有环保措施。库内电气设备均应采取防爆措施。油漆库的尺寸应根据工艺要求确定。

22.6.1 综合维修中心是地铁系统各种设备和设施的维修管理单位。其功能应满足全线线路、路基、轨道、桥梁、涵洞、隧道、房屋建筑和道路等设施的维修、保养工作，以及供电、通信、信号、机电设备和自动化设备的维修和检修工作的需要。

22.9.1 车辆段与综合基地内应设救援办公室，受地铁控制中心指挥。

22.10.2 沿海或江河附近地区车辆段与综合基地的线路路肩设计高程不应小于1/100潮水位、波浪爬高值和安全高之和。

22.10.5 车辆段与综合基地应根据地铁供电系统的要求、车辆段的规模和布置，以及生产工艺需要等设置牵引变电所和降压变电所及动力、照明设施。

车场牵引供电系统应根据作业和安全要求实行分区供电。

当牵引供电采用接触轨方式时，车场线路的外侧应设安全防护栅栏。

2 跨座式单轨交通设计

2.1 一般规定

《跨座式单轨交通设计规范》GB 50458 - 2008

1.0.5 跨座式单轨交通线路必须为全封闭、双线右侧行车的线路，在安全防护系统的监控下保障列车运行安全。

1.0.10 跨座式单轨交通主体工程结构及因损坏或大修时对系统运营产生重大影响的其他工程结构的设计使用年限应为 100 年。

1.0.12 跨河流和临近河流的跨座式单轨交通地面和高架工程，应按不低于百年一遇的洪水频率进行设计。位于水域下的地下工程，当水体有可能危及工程使用安全时，应在地下工程的两端设置防淹门或采取其他防淹措施。

1.10.19 跨座式单轨交通应配置对火灾及其他灾害的防范和救援设施。

2.2 运营组织

《跨座式单轨交通设计规范》GB 50458 - 2008

3.1.2 运营模式应按正常、非正常和紧急状态的要求进行设计。

3.2.2 系统最大设计能力应满足预测的远期高峰小时单向最大断面客流量的需要，远期设计最大行车密度不应少于每小时 24 对列车。

2.3 车辆与限界

《跨座式单轨交通设计规范》GB 50458 - 2008

4.2.1 列车的两端必须设有紧急疏散门，组成列车的各车辆之间必须贯通。

4.2.2 车辆每个客室车门必须配备缓降装置。

4.2.3 车体应设置防漏电保护装置，车体上应装设与车站和车辆段内接地板相匹配的接地电刷。车辆内务电气设备应有可靠的保护接地，接

2 跨座式单轨交通设计

地线应有足够的截面。

4.2.4 列车必须具有纵向救援能力和横向救援能力并配备有相应的设施。纵向救援的渡板应安装在车辆上，同时，各车站应常备横向救援的跳板。

4.2.5 列车必须配备停放制动装置。停放制动的能力必须满足列车在超员（AW3）条件下能在最大坡道上的可靠停放。

4.2.6 列车应设有报警系统，客室内应设有紧急时乘客报警装置。

4.3.1 车辆主保护系统与变电站保护系统应实现保护协调，在所有故障情况下应保证车辆主保护安全分断。

4.3.4 车辆应装设 ATC 或 ATP 信号车载设备。

5.3.8 曲线车站站台边缘与车门踏板处之间的间隙不得大于 180mm。

7.5.1 安全门或安全栏栅、屏蔽门的设置应满足限界的要求。

2.4 土 建 工 程

《跨座式单轨交通设计规范》GB 50458 - 2008

6.1.3 线路敷设应选用高架线。在特殊地段，经技术经济比较后，可采用局部地下线和地面线。线路在地面线、地面线和高架线的过渡段、地下线和地面线的过渡段、地下线和高架线的过渡段应设置安全防护设施。

6.1.4 跨座式单轨交通线路之间及与其他轨道交通线路之间的交叉应采用立体交叉。

7.1.8 地面和高架车站站台应设安全栏栅或安全门，地下车站站台应设安全门、安全栏栅或屏蔽门。高架车站行车轨道区底部应采用封闭结构。

7.3.1 车站出入口的数量应根据分向客流和疏散要求设置，但每座车站不得少于两个。每个出入口宽度应按远期分向设计客流量乘以 1.1~1.25 的不均匀系数计算确定。特殊情况下当某一出入口宽度不能满足分向客流时，应调整其他出入口宽度，以满足总设计客流量的通过能力。

7.3.2 地下一层侧式站台车站每侧出入口不得少于两个。两侧式站台之间的过轨通道不应计入出入口数量。

7.4.5 车站出入口的提升高度超过 6m 时，应设上行自动扶梯；超过 12m 时应设上、下行自动扶梯。站台至站厅应设上行自动扶梯，高差超过 6m 时，应设上、下行自动扶梯。分期建设时应预留后期建设的自动扶梯位置。

7.7.7 车站装修应采用防火、防潮、防腐、耐久、易清洁的环保材料，地面材料应防滑耐磨。

7.7.10 车站内应设置各种导向、事故疏散、服务乘客的标志标识，并应符合有关规定和要求。

8.1.2 跨座式单轨交通轨道梁各部位尺寸应满足列车走行轮、导向轮和稳定轮走行要求，同时应保证通信信号及供电系统环网电缆、接触轨在梁体上的安装要求。

轨道梁结构应具有足够的竖向、横向和抗扭刚度，并保证结构的整体性和稳定性。

8.2.6 列车竖向静活载确定应符合下列规定：

1 列车竖向静活载图式按本线列车的最大轴重、轴距及近、远期中最长的列车编组确定；

2 轨道梁设计按照单线行驶列车竖向荷载布置；

3 轨道梁桥下部结构设计，应按列车作用于每一条线路考虑，荷载不作折减；高架车站复线加载时，取一线停车、另一线行车状态；

4 影响线加载时，活载图式不得任意截取。

9.3.4 高架车站抗震设防分类为乙类，结构安全等级为一级。

9.4.12 钢结构构件应做好防锈、防腐、防火处理。

11.1.3 跨座式单轨交通地下工程的防水等级应符合下列规定：

1 地下车站结构的防水等级应为一级，不得有渗水，结构表面无湿渍；

2 地下区间隧道及联络通道等隧道结构防水等级应为二级，顶部不应滴水，底部不应积水。区间隧道的总湿渍面积不应大于总防水面积的2‰，任意100m²内防水面积上的湿渍不应超过3处，单个湿渍最大面积不应大于0.2m²，其中，隧道工程平均渗漏量不应大于0.05L/(m²·d)，任意100m²的渗漏量不应大于0.15L/(m²·d)。湿渍应按面积大小换算后计入渗漏量中。

11.2.5 防水混凝土的水胶比不应大于0.50，在侵蚀性地层时，水胶比不应大于0.45，并应严格控制胶凝材料用量。混凝土碱含量不应大于3.0kg/m³，混凝土中的氯离子含量不应大于胶凝材料总量的0.06%。

《城市轨道交通直线电机牵引系统设计规范》CJJ 167-2012

(注：7.2.1、7.3.10、7.3.11、8.6.3条见本篇第1章1.4节。)

2.5 机电系统工程

《跨座式单轨交通设计规范》GB 50458-2008

12.1.4 跨座式单轨交通通风、空调与采暖系统应具有下列功能：

1 当列车在正常运行时，应保证内部空气环境在规定标准范围内；

2 跨座式单轨交通设计

2 当列车阻塞在地下区间内时，应保证阻塞处的有效通风功能；

3 当列车在地下区间发生火灾事故时，应具备防烟排烟、通风功能；

4 当车站内发生火灾事故时，应具备防烟排烟、通风功能。

12.3.1 地下车站的新风进风直接采自大气，排风应直接排出地面。

12.3.8 当采用空调系统时，每个乘客每小时需供应的新鲜空气量不应少于 12.6m^3 ，且系统的新风量不应少于总送风量的 10%。

12.3.18 采用气体灭火的房间应设置机械通风系统，排除的气体必须直接排出地面。

14.1.6 一级负荷应由双电源双回线路供电，当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。一级负荷中特别重要的负荷，除由双电源供电外，尚应增设应急电源。

14.2.7 中心降压变电所、降压变电所变压器的容量应满足在一台变压器退出运行时，另一台变压器能负担其供电范围内的一、二级负荷。

14.3.10 上网电缆、回流电缆的根数及截面，应根据大双边供电方式下的远期负荷计算确定。除岔道区外，每个回路的电缆根数不得少于两根。

14.3.17 接触网带电部分和轨道梁之间的最小净距，一般支持点处应为 96mm，馈线上网处应为 70mm。

14.3.19 在车站线路、车辆基地、故障停留线有人员上下车区段的负极侧，应设置车体接地板。车体接地板应采取温度补偿措施。车体接地板应可靠接地，接地电阻不应大于 4Ω 。

14.4.1 供电系统所采用的电缆应具有无卤、低烟、阻燃等性能，其中地面区段所采用的电缆阻燃性能不应低于 B 级，地下区段所采用的电缆阻燃性能不应低于 A 级。电缆在地面或高架桥上敷设时，其外护套还应具有防紫外线的功能。

15.1.4 车站自动扶梯应采用公共交通重载型自动扶梯，在任何 3h 间隔内，持续重载时间应不少于 0.5h，载荷应达到 100% 制动载荷，其传输设备应采用不燃或难燃材料。

15.2.1 安全门与屏蔽门供电应采用一级负荷。

15.2.7 安全门与屏蔽门控制系统应保证在正常和非正常状态下的安全与可靠运行，在紧急状态下能保证乘客安全疏散。

15.2.14 安全门与屏蔽门系统使用的绝缘材料、密封材料和所用的电线电缆均应采用无毒、低烟、阻燃、且不含有放射性成分的产品。

15.2.16 安全门与屏蔽门的接地应可靠。

16.1.9 道岔转辙时，各节点应位移同步、定位准确、锁定牢固。

16.1.10 道岔设备的供电应采用一级负荷。

16.3.13 道岔控制装置应符合下列要求：

1 道岔控制装置应具备对道岔的各机构进行控制和检测的功能，并能按照信号系统发出的指令，使道岔完成解锁、转辙、锁闭、信号反馈和挠曲的动作，同时将道岔位置表示信号传给信号系统，并应与信号系统之间设授权、收权联锁电路；

2 应具有集中控制、现场控制、手动控制功能，并应具有系统检测、故障诊断、故障保护和报警功能；

3 控制电路应满足“故障—安全”原则；

5 联锁控制应采用安全型继电器；

7 使用的电缆应为无卤、低烟、阻燃、防蚀、防潮和无放射性成分的产品。

16.4.3 设置的岔道在定位或反位及渡线时，应保障车辆运行通过时平稳、安全、可靠。

19.1.13 需乘客身体接触的售检票设备，其所有金属接触部分应充分考虑漏电保护及可靠接地措施，保证乘客安全使用。

19.4.6 城市轨道交通线网清分系统、线路中央计算机系统及各车站自动售检票系统的供电应采用一级负荷。

21.1.2 控制中心应具有对跨座式单轨交通全线的列车运行、电力供给、环境状况及车站设备、票务运行等全过程进行集中监控、统一调度指挥和管理的功能。

《城市轨道交通综合监控系统工程设计规范》GB 50636—2010

(注：3.0.11条见本篇第1章1.5节。)

《城市轨道交通直线电机牵引系统设计规范》CJJ 167—2012

(注：4.1.2条见本篇第1章1.5节。)

《城市轨道交通站台屏蔽门系统技术规范》CJJ 183—2012

(注：4.1.6、4.4.1条见本篇第1章1.5节。)

2.6 通信与信号工程

《跨座式单轨交通设计规范》GB 50458—2008

17.1.4 通信系统在灾害、事故或突发事件的情况下应满足应急处理、抢险救灾的需要。

17.10.2 通信设备供电应采用一级负荷。

17.10.6 通信设备的接地系统设计，应做到确保人身、通信设备安全和通信设备的正常工作。

2 跨座式单轨交通设计

18.4.1 列车自动防护（ATP）系统应具有下列基本功能：

- 1 检测列车位置，实现列车间隔控制和进路的正确排列；
- 2 监督列车运行速度，实现列车超速防护控制；
- 3 防止列车误退行等非预期的移动；
- 4 为列车车门、站台屏蔽门和安全门的开闭提供安全监控信息；
- 5 记录司机的操作和设备运行状况。

18.4.3

3 闭塞分区的划分或列车运行安全间隔，应通过列车运行模拟确定。在安全防护地点运行方向的后方应设安全防护距离并留有余量，安全防护距离应通过计算确定；

6 在车站站台上或车站控制室应设置紧急停车按钮，当启动紧急按钮时，应切断车站一定范围内的全部速度命令，且应切断地面信号机的信号开放电路，以确保列车在一定范围内的紧急停车。

18.4.4

1 应以导致列车停车为最高的安全准则，任何地对车通信中断、列车超速、列车的非预期移动等均应导致安全性制动。

18.4.5 （联锁设备应符合下列基本要求：）

2 联锁设备必须符合“故障-安全”的原则，应采用必要的冗余和安全技术，并应具有故障诊断和报警能力；

3 确保进路上的道岔、信号机和区段的联锁正确，一旦联锁条件不符时，禁止进路开通。敌对进路必须相互照查，不得同时开通。

18.7.1 信号系统供电应为一级负荷。

《城市轨道交通直线电机牵引系统设计规范》CJJ 167-2012

（注：16.1.7 条见本篇第1章1.6节。）

2.7 给排水与环境保护

《跨座式单轨交通设计规范》GB 50458-2008

13.2.6

3 给水管不得穿过变电所、通信信号机房、车站控制室和配电室等房间。

13.2.7

3 生活给水管应采用符合生活饮用水卫生标准的管材。

13.3.1

5 排雨水量按列车出入线洞口、敞开出入口和风口的汇水面积及当地50年一遇的暴雨强度计算。

13.3.4 高架和地面车站、控制中心和车辆基地等地面建筑的雨水排水量，应按 5~10 年最大暴雨强度计算，集流时间为 5~10min。

24.8.1 跨座式单轨交通选线应符合文物保护单位、自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护地区的保护要求。

2.8 防 灾

《跨座式单轨交通设计规范》GB 50458 - 2008

20.2.2 火灾自动报警系统 (FAS) 与 BAS 独立设置时，系统之间应设置高可靠性通信接口，防排烟系统与正常的通风系统合用的设备应由 BAS 统一监控，火灾工况应由 FAS 发布火灾模式指令，BAS 优先执行相应的控制程序。

21.2.6

5 大功率的强电设备不得与弱电设备混合安装和布置；各电气系统设备用房不得有水管穿过，风管穿过时应安装防火阀。

21.8.1 控制中心应设置火灾自动报警、环境与设备监控、火灾事故广播、自动灭火、水消防、防排烟等消防系统。

23.1.3 地下车站站厅的乘客疏散区域、站台及疏散通道内不得设置商业用房。车站内的商店及车站周边连体开发的商业服务设施等公共场所的防火设计，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

23.1.4 与跨座式单轨交通相连接的商业等建筑物，必须采取防火分隔设施。

23.2.1 地下车站、地下区间、出入口、通风井的耐火等级应为一级，地面车站、高架车站及高架区间结构的耐火等级不应低于二级。

23.2.2 控制中心、车站控制室、变电所、配电室、通信及信号机房、通风及空调机房、消防泵房、气体灭火剂室、蓄电池室、安全门和屏蔽门的设备控制室等重要设备管理用房，应采用耐火极限不低于 2h 隔墙和耐火极限不低于 1.5h 楼板与其他部位隔开，隔墙上的门应采用乙级防火门。

23.2.3 车站内楼梯、自动扶梯和疏散通道的通过能力，应保证在远期高峰小时客流量时发生火灾情况下，6min 内将一列车乘客和站台上候车的乘客及工作人员全部撤离站台层。

23.2.4 地下车站站台和站厅公共区应划为一个防火分区，其他部位的每个防火分区的最太允许使用面积不应大于 1500m²。地上车站不应大于 2500m²。两个相邻防火分区之间应采用耐火极限不低于 3h 的防火墙和甲级防火门分隔。在防火墙设有观察窗时，应采用 C 类甲级防火玻璃。

23.2.9 车站的站厅、站台、出入口楼梯、疏散通道、封闭楼梯间等乘

2 跨座式单轨交通设计

客集散部位，其墙、地及顶面的装修材料应采用 A 级防火材料，使用架空地板时，材料防火等级不应低于 B1 级。广告灯箱、座椅、电话亭、售检票亭等固定设施应采用不低于 B1 级防火材料。装修材料不得采用石棉、玻璃纤维制品和塑料类制品。

23.3.1 地下车站每个防火分区安全出入口设置应符合下列规定：

1 地下车站站台和站厅防火分区的安全出口的数量不应少于两个，并应直通外部空间；

2 其他各防火分区安全出入口的数量也不应少于两个，并应有一个为直通外部空间的安全出口，相邻的防火分区的防火门应作为第二安全出口；

3 防火分区安全出口应按不同方向分散设置，两个出口间的距离不应小于 10m；

4 对于地下一层侧式站台车站，过轨通道不得作为安全出口通道；

5 竖井爬梯和电梯不得作为安全出口；

6 消防专用通道不得作为乘客安全出口；

7 换乘车站内的换乘通道和楼梯不得作为安全出口。

23.3.8 两条单线区间隧道的连贯长度大于 600m 时，应设横向联络通道，联络通道内应并列设置双扇反向开启的甲级防火门。

23.3.10 防灾疏散的自动扶梯应符合下列规定：

1 按一级负荷供电；

2 有逆向运转的功能。

23.4.4

1 消火栓的布置应保证每一个防火分区同层有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位，水枪充实水柱不应小于 10m，消火栓间距应按计算确定，但单口单阀消火栓间距不应大于 30m，双口双阀消火栓间距不应大于 50m；

6 地下区间的消火栓间距为 50m，应接单口设置，不设消火栓箱，水龙带及水枪设在相邻车站站台端部的专用消防器材箱内；

7 消火栓栓口的静水压不应大于 1.00MPa，当大于 1.00MPa 时，应采取分区给水系统，消火栓栓口的出水压力大于 0.50MPa 时，应采取减压措施。

23.4.8 地下车站的消防给水系统在车站地面适宜地点应设消防水泵接合器，并在 15~40m 范围内应有相对应的室外消火栓。

23.4.12 消火栓给水系统火灾延续时间不应小于 2h。

23.5.1 地下车站的变电所、通信设备室和信号设备室应设置气体灭火系统。

23.7.1 跨座式单轨交通必须设置有效的防烟、排烟与事故通风系统。

23.7.3 地下线路应设置机械防烟、排烟系统，并应具有下列功能：

1 当区间隧道发生火灾时，应能背向乘客疏散方向排烟，迎向乘客疏散方向送新风；

2 当地下车站的站厅、站台、设备及管理用房发生火灾时，应具备防烟、排烟、通风功能；

3 当列车阻塞在区间隧道时，应能对阻塞区间进行有效通风。

23.7.6 当防烟、排烟系统和事故通风、正常通风空调系统合用时，通风空调系统应符合防烟、排烟系统的要求，并应具备发生火灾事故时能够快速转换至防烟、排烟功能。

23.8.1 消防用电设备应按一级负荷供电，并应在末级配电箱处设置自动切换装置，当发生火灾切断生产、生活用电时，应能保证消防设备正常工作。

23.8.4 下列部位应设置疏散应急照明：

- 1 站厅、站台、自动扶梯、自动人行道及楼梯口；
- 2 疏散通道及安全出口；
- 3 区间隧道。

23.8.8 下列部位应设置醒目的疏散指示标志：

- 1 站厅、站台、自动扶梯、自动人行道及楼梯口；
- 2 人行疏散通道拐弯处、交叉口及安全出口；沿通道长向每隔不大于 20m 处；

3 疏散通道和疏散门均应设置灯光疏散指示标志，并设有玻璃或其他不燃烧材料制作的保护罩；

4 疏散指示标志距地面应小于 1m；

5 地下车站的站台、站厅、疏散通道等人员密集部位的地面，应设置保持视觉连续的发光疏散指示标志。

23.9.1 跨座式单轨交通公务电话系统程控交换机的分机应具有能自动拨号到市话网“119”的功能。同时，应配备在发生灾害时供救援人员进行地上、地下联络的无线通信设施。

23.9.6 车站应设消防对讲电话。

23.10.1 车站、区间隧道、变电所、控制中心、车辆基地及停车场应设置火灾自动报警系统（FAS）。保护等级应为一级。

23.11.1 跨座式单轨交通应设置对高架线路或其上行驶的列车发生故障或遭遇灾害时实施救援所需的设备和设施。

2.9 车 辆 基 地

《跨座式单轨交通设计规范》GB 50458 - 2008

22.1.7 车辆基地应有完善的消防设施。总平面布置、房屋设计和材

2 跨座式单轨交通设计

料、设备的选用等应符合国家现行防火规范的有关规定。

22.1.8 车辆基地设计应对所产生的废气、废液、废渣和噪声等进行综合治理，并应符合国家现行有关规范的规定。

22.1.9 车辆基地内应有运输道路及消防道路，并应有不少于两个与外界道路相连通的出口。

22.3.6 运用库各种库线的供电接触轨在库内应加装安全防护设施，库前应设置隔离开关或分段器，并应设有送电时的声响警示及醒目的信号灯显示。

22.10.2 车辆基地的场坪高程应按百年一遇洪水频率设计。

22.10.3 所有车辆基地线路、道岔区的外侧均应设安全防护栏栅，安全防护栏栅的高度不应低于 1.2m。

3 地铁施工

3.1 一般规定

《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 - 1999 (2003 年版)

3.1.3 支护桩及腰梁、横撑、锚杆等，必须经过计算，并按设计要求施工。

5.1.2 隧道基坑必须保持地下水位稳定在基底 0.5m 以下。

5.1.3 隧道基坑土石方需要爆破时，必须事先编制爆破方案，报城市主管部门批准，经公安部门同意后方可实施。

5.2.1 隧道基坑开挖范围内各种管线，施工前应调查清楚，经有关单位同意后方可确定拆迁、改移或采取悬吊措施。

6.1.2 盖挖逆筑法施工，必须保持围护墙内土层的地下水位稳定在基底 0.5m 以下。

6.1.5 隧道结构围护墙和支承柱，在底板未封闭前，必须验算其承载力和稳定性，必要时应采取加强措施。

7.1.2 隧道喷锚暗挖施工应充分利用围岩自承作用，开挖后及时施工初期支护结构并适时闭合，当开挖面围岩稳定时间不能满足初期支护结构施工时，应采取预加固措施。

7.2.4 竖井与通道、通道与正洞连接处，应采取加固措施。

10.1.5 路基采用土工布做渗滤和隔离层时，应根据设计选用材料，其铺设应符合下列规定：

1 铺设前应平整地基，不得有带尖角的杂物；

2 铺设应沿长度方向进行；

3 两幅隔离层应采用焊缝连接。两幅渗滤层搭接，在平面上后幅应压前幅，在斜坡和直墙上应上幅压下幅，其搭接长度不得小于 300mm；

4 铺设完毕后应及时摊铺填料，并在 300mm 范围内不得采用机械碾压。

11.1.4 钢筋混凝土高架桥施工时，应采取减少措施减少对城市正常生活秩序和交通干扰。

12.2.2 吊顶的吊挂件不得与设备管道及检修通道的吊挂件合用，也不

3 地铁施工

得吊挂在管道或其他设备上。设备管道不得架设在吊顶龙骨上。

19.1.6 消火栓安装位置应正确，启闭灵活，关闭严密，密封填料完好。

3.2 基础防护工程

《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 - 1999 (2003 年版)

3.2.7 沉桩过程中，应随时检测校正桩的垂直度。钢桩沉没贯入度每击 20 次不应小于 10mm。

3.6.3 护筒设置位置应正确、稳定，与孔壁之间应用黏土填实。其埋置深度，黏土层不应小于 1.0m，砂质或杂填土层不应小于 1.5m。

3.6.7 成孔施工中如发现斜孔、弯孔、缩孔、塌孔或沿护筒周围冒浆及地面沉陷等现象时，应及时采取措施处理后方可继续施工。

3.6.15 水下混凝土灌注应符合下列规定：

- 1 混凝土灌注前应在导管内临近泥浆面位置吊挂隔水栓；
- 2 导管底端距孔底应保持 300~500mm；
- 3 导管埋入混凝土深度应保持 2~3m，并随提升随拆除。
- 4 导管吊放和提升不得碰撞钢筋笼。

3.7.9 锚杆布置应符合下列规定：

- 1 最上层锚杆覆土厚度不应小于 3m；

4 位置正确并应避开邻近地下构筑物或管线，如锚杆长度超过施工范围时，应取得有关单位同意；

5 锚固段必须设置于滑动土体 1m 以外的地层中，锚固段与非锚固段应界限分明。

3.7.14 锚杆应进行抗拉和验收试验，并应符合下列规定：

1 试件数量：抗拉试件宜为总数量的 2%，且不应少于 2 根；验收试件宜为总数量 3%，且不应少于 3 根；

2 加荷方式：依次为设计荷载的 25%，50%，75%，100%，120%（验收试验锚杆），133%（抗拉试验锚杆）；

- 3 验收试验锚杆总位移量不应大于抗拉试验锚杆总位移量。

3.3 隧道施工法

《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 - 1999 (2003 年版)

5.7.10 混凝土抗压、抗渗试件应在灌注地点制作，同一配合比的留置组数应符合下列规定：

1 抗压强度试件：

- 1) 垫层混凝土每灌注一次留置一组；
- 2) 每段结构（不应大于 30m 长）的底板、中边墙及顶板，车站主体各留置 4 组，区间及附属建筑物结构各留置 2 组；
- 3) 混凝土柱结构，每灌注 10 根留置一组，一次灌注不足 10 根者，也应留置一组；
- 4) 如需要与结构同条件养护的试件，其留置组数可根据需要确定。

2 抗渗压力试件：每段结构（不应大于 30m），车站留置 2 组，区间及附属建筑物各留置一组。

6.2.1 隧道结构围护墙采用钢筋混凝土灌注桩或地下连续墙时，位置必须正确，以线路中线为准，其允许偏差为：

1 平面位置：

- 1) 支护桩：纵向 $\pm 50\text{mm}$ 、横向 ${}^+_{0}{}^{30}\text{mm}$
- 2) 地下连续墙 ${}^+_{0}{}^{30}\text{mm}$ ；

2 垂直度 3‰。

6.3.3 钢筋混凝土顶、楼、底板和梁的土方开挖时，必须严格控制高程，并应夯填密实、平整，其允许偏差为：高程 ${}^+_{0}{}^{10}\text{mm}$ ；平整度 10mm，并在 1m 范围内不多于一处。

如遇有软弱或渣土层时，应采取换填或其他加固措施。

6.3.4 隧道洞内每一结构层土方，应根据地质和结构断面尺寸分层、分段进行开挖，其开挖断面坡度必须符合设计规定，不得出现反坡。

6.3.5 隧道洞内土方在未完成相应层的隧道结构前，不得继续开挖下层土方。

7.3.12 注浆施工期间应对地下水取样检查，如有污染应采取措施。

7.3.13 注浆过程中浆液不得溢出地面及超出有效注浆范围。地面注浆结束后，注浆孔应封填密实。

7.4.3 爆破参数应依照浅孔、密布、弱爆、循序渐进的原则按表 7.4.3 选用，并必须经现场试爆后确定。

表 7.4.3 爆破参数值

爆破类别	岩石种类	岩石单轴和抗压强度 (MPa)	周边眼间距 E (mm)	周边眼抵抗线 W (mm)	周边眼密集系数 E/W	周边眼至内排崩落眼间距 (mm)	装药集中度 q (g/m)
光面爆破	硬岩	≥ 60	550~700	600~800	0.7~1.0	—	300~350
	中硬岩	30~60	450~650	600~800	0.7~1.0	—	200~300
	软岩	< 30	350~500	450~600	0.5~0.8	—	70~120

3 地铁施工

续表

爆破类别	岩石种类	岩石单轴和抗压强度 (MPa)	周边眼间距 E (mm)	周边眼抵抗线 W (mm)	周边眼密集系数 E/W	周边眼至内排崩落眼间距 (mm)	装药集中度 q (g/m)
预裂爆破	硬岩	>60	400~500	—	—	400	300~400
	中硬岩	30~60	400~450	—	—	400	200~250
	软岩	<30	350~400	—	—	350	70~120
预留光面层的爆破	硬岩	>60	600~700	700~800	0.7~1.0	—	200~300
	中硬岩	30~60	400~500	500~600	0.8~1.0	—	100~150
	软岩	<30	400~500	500~600	0.7~0.9	—	70~120

注：表列参数适用于炮眼深度 1~1.5m，炮眼直径 40~50mm，药卷直径 20~25mm。

7.5.11 隧道开挖前应制定防坍塌方案，备好抢险物资，并在现场堆码整齐。

7.6.9 混合料应搅拌均匀并符合下列规定：

1 配合比：水泥与砂石重量比应取 1: 4~4.5。砂率应取 45%~55%，水灰比应取 0.4~0.45。速凝剂掺量应通过试验确定。

2 原材料称量允许偏差为：水泥和速凝剂 $\pm 2\%$ ，砂石 $\pm 3\%$ 。

3 运输和存放中严防受潮，大块石等杂物不得混入，装入喷射机前应过筛，混合料应随拌随用，存放时间不应超过 20min。

7.6.12 喷射混凝土 2h 后应养护，养护时间不应少于 14d，当气温低于 $+5^{\circ}\text{C}$ 时，不得喷水养护。

7.6.18 锚杆应进行抗拔试验。同一批锚杆每 100 根应取一组试件，每组 3 根（不足 100 根也取 3 根），设计或材料变更时应另取试件。

同一批试件抗拔力的平均值不得小于设计锚固力，且同一批试件抗拔力最低值不应小于设计锚固力的 90%。

7.10.1 隧道施工应设双回路电源，并有可靠切断装置。照明线路电压在施工区域内不得大于 36V，成洞和施工区以外地段可用 220V。

7.10.3 隧道施工范围内必须有足够照明。交通要道、工作面和设备集中处并应设置安全照明。

7.10.4 动力照明的配电箱应封闭严密，不得乱接电源，应设专人管理并经常检查、维修和保养。

7.10.8 隧道施工应采用机械通风。当主风机满足不了需要时，应设置局部通风系统。

7.10.9 隧道内通风应满足各施工作业面需要的最大风量，风量应按每人每分钟供应新鲜空气 3m^3 计算，风速为 0.12~0.25m/s。

7.10.12 隧道凿岩必须湿作业，装渣、放炮后必须喷雾洒水净化粉尘，喷射混凝土时必须采取防尘措施并定期测定粉尘和有害气体的浓度。

8.1.3 盾构设备制造质量，必须符合设计要求，整机总装调试合格，经现场试掘进 50~100m 距离合格后方可正式验收。

盾构及其部件吊运中，不得损坏和变形。

8.4.2 盾构掘进速度，应与地表控制的隆陷值、进出土量、正面土压平衡调整值及同步注浆等相协调。如停歇时间较长时，必须及时封闭正面土体。

8.4.3 盾构掘进中遇有下列情况之一时，应停止掘进，分析原因并采取措

- 1 盾构前方发生坍塌或遇有障碍；
- 2 盾构自转角度过大；
- 3 盾构位置偏离过大；
- 4 盾构推力较预计的增大；
- 5 可能发生危及管片防水、运输及注浆遇有故障等。

8.5.1 气压盾构的最低气压应满足工作面稳定和防止涌水的需要。遇有透水性强的地层且覆土厚度较小时，必须采取措施，保证安全。

8.5.5 气压盾构工作面应保持安全、卫生、空气新鲜，并符合劳动保护卫生要求。

8.8.2 钢筋混凝土管片拼装前应逐块对粘贴的防水密封条进行检查，拼装时不得损坏防水密封条。当隧道基本稳定后应及时进行嵌缝防水处理。

8.11.5 钢筋混凝土管片，每生产 50 环应抽查 1 块管片做检漏测试，连续三次达到检测标准，则改为每生产 100 环抽检 1 块管片，再连续三次达到检测标准，最终检测频率为每生产 200 环抽检 1 块管片做检漏测试。如果出现一次检测不达标，则恢复每生产 50 环抽查 1 块管片做检漏测试的最初检测频率，再按上述要求进行抽检。每套模具每生产 200 环应做一组（3 环）水平拼装检验，其水平拼装检验标准应符合表 8.11.5 的规定。

表 8.11.5 钢筋混凝土管片水平拼装检验标准

项 目	检验要求	检验方法	质量误差 (mm)
环向缝间隙	每环测 6 点	插片	2
纵向缝间隙	每条缝测 3 点	插片	2
成环后内径	测 4 条（不放衬垫）	用钢卷尺	±2
成环后外径	测 4 条（不放衬垫）	用钢卷尺	-2~+6

《盾构法隧道施工与验收规范》GB 50446 - 2008

3.0.10 盾构法隧道施工必须采取安全措施，确保施工人员和设备

3 地铁施工

安全。

3.0.11 盾构法隧道施工必须采取必要的环境保护措施。

4.1.4 盾构掘进施工必须建立施工测量和监控量测系统。

5.1.5 同一贯通区间内始发和接收工作井所使用的地面近井控制点间必须进行直接联测，并与去缉拿内的其他地面控制点构成附合路线或附合网。

5.1.6 隧道贯通后必须分别以始发和接收工作井的地下近井控制点为起算数据，采用附合路线形式，对原有控制点重新组合或布设并施测地下控制网。

6.4.1 模具必须具有足够的承载能力、刚度、稳定性和良好的密封性能，并应满足管片的尺寸和形状要求。

7.9.5 带压更换刀具必须符合下列要求：

- 1 通过计算和试验确定合理气压，稳定工作面和防止地下水渗漏；
- 2 刀盘前方地层和土仓满足气密性要求；
- 3 由专业技术人员对开挖面稳定状态和刀盘、刀具磨损状况进行检查，确定刀具更换专项方案与安全操作规定；
- 4 作业人员应按照刀具更换专项方案和安全操作规定更换刀具；
- 5 保持开挖面和土仓空气新鲜；
- 6 作业人员进仓工作时间符合表 7.9.5 规定。

表 7.9.5 进仓工作时间

仓内压力 (MPa)	工作时间		
	仓内工作时间 (h)	加压时间 (min)	减压时间 (min)
0.01~0.13	5	6	14
0.13~0.17	4.5	7	24
0.17~0.255	3	9	51

注：24h 内只允许工作 1 次。

12.0.1 根据盾构类型、地质条件和工程实际，应制定盾构安全技术规程和应急预案，确保施工作业在安全和卫生环境下进行。

15.1.2 监控量测范围应包括盾构隧道和沿线施工环境，对突发的变形异常情况必须启动应急监测方案。

15.4.4 当实测变形值大于允许变形的 2/3 时，必须及时通报建设、施工、监理等单位，并应采取相应措施。

3.4 隧道结构防水

《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 - 1999 (2003 年版)

9.2.3 防水混凝土配合比必须经试验确定。其抗渗等级应比设计要求

提高 0.2MPa，并应符合下列规定：

- 1 每立方米混凝土的水泥用量不应低于 320kg，当掺活性粉细料时，不应低于 280kg；
- 2 水灰比宜小于 0.55，并不得大于 0.60；
- 3 砂率应为 35%~40%；
- 4 灰砂比应为 1:2~1:2.5；
- 5 坍落度应为 100~210mm；
- 6 掺引气剂或引气性减水剂时，混凝土含气量应控制在 3%~5%。

9.2.17 防水混凝土试件的留置组数，同一配合比时，每 100m³ 和 500m³（不足者也分别按 100m³ 和 500m³ 计）应分别做两组抗压强度和抗渗压力试件，其中一组在同条件下养护，另一组在标准条件下养护。

9.3.2 卷材防水层必须在基层面验收合格后方可铺贴，并在铺贴完毕经验收合格后及时施工保护层。

9.4.1 涂膜防水层应采用耐水、耐裂和耐腐蚀、无毒（或低毒）、刺激性小的合成高分子或高聚物改性沥青涂料。施工前应进行涂布试验，合格后方可正式施工。

9.4.2 涂膜防水层基层面必须坚实、平整、清洁，不得有渗水、结露、凸角、凹坑及起砂现象。采用油溶性或非湿固性涂料时，基层面应保持干燥。

3.5 路基工程及整体道床

《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 - 1999（2003 年版）

10.2.4 路堑应自上而下逐层开挖，严禁掏洞施工。

路堑边坡应边开挖边修理。边坡设防护时，应紧跟边坡开挖施工，否则，应暂留一层保护层，待施工护坡时再刷坡至设计位置。

10.3.5 沼泽地或杂填土地段的路堤应提前施工，对软土层、空洞及暗塘等，应按设计要求处理合格后方可进行填筑。

10.3.7 路堤雨季填筑施工应符合下列规定：

- 1 取、运、填、铺、压各工序应连续作业，逐段完成；
- 2 路堤周围应做好排水系统，傍山沿河地段，应采取防洪措施；
- 3 涵洞（管）和易翻浆或低洼地段应提前施工；
- 4 严禁在太、中雨或连阴雨天填筑非透水性填料；
- 5 路堤填筑应留横向排水坡度并应边填边压实。

10.3.9 路堤填筑应严格控制填料含水量，其碾压密实度检测应符合下列规定：

3 地铁施工

1 每层填筑按路基长度，每 50m（也不大于 1000m²）取样一组，每组不应小于 3 个点，即路基中部和两边各 1 点。

2 遇有填料类别和特征有明显变化和对压实质量可疑处，应增加测点。

10.3.14 涵洞施工允许偏差应符合下列规定：

1 现浇或砌筑涵洞孔径为±20mm；

2 中线位移为±20mm；

3 结构厚度：混凝土或钢筋混凝土结构为±15mm；砌石结构为±20mm；

4 结构不平整度为：混凝土或钢筋混凝土结构 15mm；砌石结构 30mm；

5 变形缝直顺度为 15mm。

13.1.4 钢轨焊接接头应按操作工艺规程施焊，并应进行超声波探伤和外观检查。

13.6.5 混凝土灌注终凝后应及时养护，其强度达到 5MPa 时方可拆除钢轨支撑架。

混凝土未达到设计强度的 70% 时，道床上不得行驶车辆和承重。

3.6 高架桥梁工程

《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 - 1999（2003 年版）

11.2.3 基坑上边缘临时堆土不得影响基坑开挖和坑壁稳定，其距基坑边缘不应小于基坑深度。

11.3.7 模板拆除时的混凝土强度应符合下列规定：

1 不承重结构侧模板不应小于 2.5MPa；

2 跨度小于 3m 的板、梁不低于设计强度的 50%。跨度大于 3m 的板、梁不低于设计强度的 70%。

11.3.11 大跨度的简支梁或支架坐落在刚性不同基底上的连续梁或悬臂梁，混凝土灌注应采取下列措施之一：

1 混凝土掺缓凝剂并加速灌注，在最初灌注的混凝土初凝前灌注完毕；

2 对支架施加全部结构荷载，使其充分变形后随卸载随灌注混凝土；

3 以正负弯矩变换点附近分段，先灌注正弯矩区段。

11.3.14 混凝土强度未达到 2.5MPa 时，不得承受荷载。

11.3.16 混凝土抗压强度试件留置组数，同一配合比其基础和承台每 150m³ 制作一组，墩、台、柱、梁每 100m³ 制作一组；一次灌注混凝

土不足以上规定者，亦应制作一组。

11.4.10 构件应在承重结构和构件本身混凝土分别达到设计强度的70%和100%时方可安装。

构件安装前应测放其位置，就位后应及时固定。

11.5.1 预应力混凝土不得掺氯盐、引气剂和引气型减水剂。其水泥用量不应超过 $500\text{kg}/\text{m}^3$ 。

11.5.2 预应力混凝土结构采用的锚夹具应符合下列规定：

- 1 类型应符合设计和预应力筋张拉的要求；
- 2 产品必须有出厂合格证；
- 3 组合试验时的锚固力不应低于预应力筋标准抗拉强度的90%。

11.5.8 张拉机具应专人使用、管理和维护，定期校验。其校验期限不宜超过6个月或200次，其千斤顶使用中出現不正常现象或检修后均应重新校验。

11.5.24 预应力筋放张时的混凝土不应低于设计强度的70%。

11.5.27 波纹管孔道形成后应逐根检查，合格后方可进行下道工序施工。施工中严禁电火花损伤管道。

11.5.36 预制构件的孔道水泥浆达到设计强度的55%，并不低于20MPa时方可移运和吊装。

3.7 机电设备安装工程

《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299-1999（2003年版）

14.6.5 扶梯桁架和电气设备金属外壳应与保护地线（PE线）可靠连接。

14.6.6 限速器、断链保护、断带保护等装置的联动开关及安全保护开关的安装与调整，均应符合产品技术文件的规定，其动作应准确，灵敏可靠。

14.7.1 自动扶梯安全保护装置应固定牢固，不得在运行中产生位移。

14.7.3 自动扶梯有下列情况之一时，应自动停止运行并发出报警信号：

- 1 无控制电压；
- 2 电路接地故障；
- 3 运行速度超过额定速度的1.2倍；
- 4 控制装置在超速和运行方向非操纵逆转下动作；
- 5 驱动链、牵引链和扶手带的断链与断带保护开关动作；
- 6 附加制动器动作；
- 7 梯级进入梳齿板处有异物卡住；

3 地铁施工

- 8 扶手带入口保护装置动作；
- 9 梯级下陷保护开关动作；
- 10 安全电路的断电器和保护电动机的断路器动作。

15.1.7 预埋件的埋设应符合下列规定：

5 管路经过结构变形缝时的防护及金属管路的接地应符合设计规定。

15.2.8 电缆接续应符合下列要求：

- 1 铅套管不得变形、漏气，内外应光滑，干燥清洁；
- 2 芯线接续应牢固，线序正确，芯线套管排列应整齐、平直；
- 3 电缆接续不得有混线及断线；
- 4 电缆接头不宜设在电缆与障碍物交叉的位置；
- 5 绝缘电阻及电气绝缘强度应符合国家现行标准《铁路通信施工规范》TBJ 205 的规定；
- 6 聚乙烯绝缘与纸绝缘的电缆接续，应设气闭绝缘套管；
- 7 芯线接续长度及扭绞方向应一致，不得改变芯线原有的扭矩和对称性，并恢复屏蔽线对的原屏蔽层；
- 8 分歧尾巴电缆接入干线的端别与干线应一致；
- 9 灌制气闭后不得漏气；
- 10 芯线接续完毕，应填写接头卡片，并封焊在铅套管内；
- 11 充油电缆剖头应使用电缆清洗剂清洗干净，端盖与电缆护套上下盖应密封严密，护套内应灌满密封化合物，并不得渗漏，电缆内外护套应分别沟通。

15.3.7 高频（智能）开关电源设备的输入电源的相线和零线不得接错，其零线不得虚接或断开。

16.3.11 轨道电路区段内连接两钢轨的装置，其绝缘配件应齐全、完整，绝缘性能符合产品技术文件规定。

16.3.15 钢轨绝缘安装应符合下列规定：

- 1 轨道电路中相对的两绝缘节应对齐，不能对齐时，其错开距离不得大于 2.5m；
- 2 绝缘配件齐全并不应破损，紧固螺栓应拧紧。

16.3.16 无绝缘轨道电路安装，应符合下列规定：

- 1 轨道电路区段配置的短路棒、调谐单元、电缆和环线安装位置应符合设计规定；
- 2 连接线焊接应牢固。

17.2.4 高压柜、低压柜、直流开关柜、整流柜、电源柜等设备的基础型钢应与结构钢筋进行电气隔离，柜体的非带电金属部分应接地。

17.3.28 架空接触网设备安装的安全距离应符合下列规定：

- 1 架空接触网带电部分至车辆限界线的最小安全间隙为 115mm；

2 架空接触网带电部分在静态时至建筑物及设备的最小安全距离为 150mm；

3 架空接触网设备安装后，受电弓与结构的最小安全间隙为 150mm；

4 架空接触网上配件的横向突出部分与受电弓最小安全间隙为 15mm；

5 隔离开关触头带电部分至顶部建筑物距离，不应小于 500mm。

17.4.2 隧道行车段的配线，严禁采用粘接法施工。

17.4.6 动力箱、照明箱、电控箱（柜）的金属外壳应接地，接地线另一端应与变电所低压柜的接地线相接。

17.5.10 接地体和接地线的材质应符合设计规定；当设计无规定时，应采用铜质材料。

17.5.15 隧道内接地线与隧道外引入的接地线应采用螺栓连接，连接处的表面应按现行国家标准的规定处理。

17.6.3 强电回路应和弱电回路分开布线。

18.1.2 通风与空调工程所使用的材料应为不燃材料，并应具有防潮、防腐、防蛀的性能，或已达到上述性能要求的防护措施。

18.1.5 通风与空调工程施工中应与环境监控系统和消防监控系统配合，做好接口处理工作。

18.4.14 防火阀、排烟阀安装前应做检查，安装后应做动作试验，其动作应灵敏可靠，阀板关闭严密。

3.8 建筑装修与给排水施工

《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299-1999（2003 年版）

12.3.2 站厅（台）地面必须以轨道中线位置及高程为基准，测放其高程及站台侧面帽石外缘的位置，其允许偏差为：距离 ± 3 mm，高程 ± 3 mm。

12.3.4 站台面设置的变形缝及检查人孔，其镶边角钢预埋件应与地面基层结合牢固、直顺、宽窄一致并与站台面齐平。变形缝的盖板条及检查孔盖板，表面应平整并与站台面相平。

19.2.11 管道安装位置应正确，其允许偏差为：中心线 ± 15 mm，高程为 ± 20 mm。

19.3.3 设备仪表安装应符合下列规定：

- 1 压力表位置、高程、表盘朝向应便于观察及维修；
- 2 液压指示计或液位控制装置应指示正确，动作可靠，显示清晰。

4 跨座式单轨交通施工

4.1 一般规定

《跨座式单轨交通施工及验收规范》GB 50614-2010

1.0.7 施工中应采取稳妥可靠的安全措施，保证施工周边建筑、构筑物安全和施工人员职业健康安全。

1.0.8 位于城市主干道、商业集中区、学校、医院等人口稠密区域的施工项目，在施工时应根据安全、环保与防灾要求设置施工围蔽、防尘、降噪、防火与疏散等设施。

1.0.10 工程施工应控制土建施工和设备安装的精度，不得侵入限界。

4.2 机电设备安装工程

《跨座式单轨交通施工及验收规范》GB 50614-2010

6.1.3 道岔设备安装必须符合岔道设备界限要求，并应满足车辆行驶和安全运营的条件。

6.3.2 控制装置安装应检查岔道控制电路的“故障-安全”特性；在使用中，不得有错误表示。

7.5.2 动力箱、照明箱、电控箱的金属外壳应接地，接地线的另一端应与变电所低压柜的接地线连接。

8.1.2 在施工安装、调试及验收过程中，电路板损坏及设备报警时，应及时排除故障，故障排除前不得强行送电。

8.1.6 安装通信系统的车载设备不得超出车辆限界，安装通信系统的地面设备不得侵入设备限界。

9.3.1 信号机应采用 LED 光源构成的色灯式信号机，信号机的安装位置应符合设计要求，不得侵入设备界限。

9.4.4 电源屏相位与引入电源的相位、屏与屏之间的相位应符合。

13.1.3 站台屏蔽门或安全门安装必须满足相应车站限界要求。

4 跨座式单轨交通施工

4.3 给排水与线路防护

《跨座式单轨交通施工及验收规范》GB 50614 - 2010

10.2.18 室内消火栓系统安装完成后，应取屋顶层或在水箱间内试验消火栓和首层取两处消火栓作试射试验，并应达到设计要求。

14.1.3 施工过程中及施工竣工后线路防护网、防护栏、屏蔽棚不得侵入限界。

5 验 收

5.1 土建与给排水工程

《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 - 1999 (2003 年版)

4.9.2 基坑开挖后应进行地下连续墙验收，并符合下列规定：

1 混凝土抗压强度和抗渗压力应符合设计要求，墙面无露筋、露石和夹泥现象。

5.9.4 隧道结构竣工后，混凝土抗压强度和抗渗压力必须符合设计要求，无露筋、露石，裂缝应修补好，结构允许偏差值应符合表 5.9.4 规定。

7.11.2 隧道结构竣工后，混凝土抗压强度和抗渗压力应符合设计要求，无露筋、漏振、露石。

11.7.2 高架桥结构竣工验收时，其混凝土强度必须符合设计要求，无露筋、露石、裂缝、表面平整。

13.8.2 整体道床竣工验收应符合下列规定：

1 混凝土强度应符合设计规定，并应无蜂窝、麻面和漏振。表面清洁，平整度允许偏差为 3mm，变形缝直顺，在全长范围内允许偏差为 10mm。

2 外露轨枕或短轨（岔）枕、接触轨预制底座的棱角应完整无损伤，预埋件位置正确。

3 水沟直（圆）顺；沟底坡与线路坡度一致并平顺，流水畅通，允许偏差为：位置±10mm，垂直度 3mm。

13.8.6 整体道床轨道线路验收合格后应进行通车试验，其运行速度：第一次为 15km/h，第二次为 25km/h，第三次为 45km/h，以后按设计速度运行，并在运行的头 3d 内复紧一次扣件螺栓。

19.2.12 管道支座混凝土达到设计强度后，方可进行水压试验。

19.4.1 工程验收应检查下列项目，并符合本章有关规定：

- 1 给水干管的中心位置及高程；
- 2 管道连接点或接口的严密性及支座位置和牢固性；
- 3 管道及附近防腐、保温和防杂散电流措施；
- 4 管道阀门启闭和仪表的灵敏度；

表 5.9.4 隧道结构各部位允许偏差值 (mm)

项目	允许偏差										检查方法		
	垫层	先贴防水保护层	后贴防水保护层	底板	顶板		墙		柱子	变形缝		预留洞	预埋件
					下表面	上表面	内墙	外墙					
平面位置	±30	—	—	—	—	—	±10	±15	纵向±20 横向±10	±10	±20	±20	以线路中线为准用尺检查
垂直度 (%)	—	—	—	—	—	—	2	3	1.5	3	—	—	线锤加尺检查
直顺度	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	拉线检查
平整度	5	5	10	15	5	10	5	10	5	—	—	—	用 2m 靠尺检查
高程	+5 -10	+0 -10	+20 -10	±20	+30 0	+30 0	—	—	—	—	—	—	用水准仪测量
厚度	±10	—	—	±15	±10	±15	±15	±15	—	—	—	—	用尺检查

- 5 消火栓阀门位置及启闭、密封；
- 6 排水系统水泵设备运转性能。

《盾构法隧道施工与验收规范》GB 50446 - 2008

16.0.1 管片出厂时的混凝土强度与抗渗等级必须符合设计要求。

检查数量：应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

检验方法：检查同条件混凝土试件的强度和抗渗报告。

5.2 机电设备安装工程

《地下铁道工程施工及验收规范》GB 50299 - 1999 (2003 年版)

14.8.2 调整试验应符合下列规定：

- 1 驱动机构运行平稳，无振颤和异常声响。减速机不得漏油。空载运行时在高于上端梳齿板 1m 处所测得的噪音值不应大于 65dB (A)。
- 2 在额定电压下，空载运行速度与额定速度允许偏差为±5%。
- 3 扶手带在正常运行中不应卡阻和脱离导轨，其运行速度相对于梯级运行速度的允许偏差为 $0^{+2}\%$ 。
- 4 各类链条运行应符合本规范第 14.3.6 条的规定。

表 14.8.2 自动扶梯空载和负载向下制动距离范围

额定速度 (m/s)	制动距离范围 (m)	额定速度 (m/s)	制动距离范围 (m)
0.50	0.20~1.00	0.75	0.35~1.50
0.65	0.30~1.30		

5 制动器制动时，停车应平稳。空载和负载的向下制动距离应符合表 14.8.2 的规定。

6 试运转中，操纵、联锁、制动等各种安全保护装置动作应灵敏、准确可靠。

14.8.4 扶梯应进行正、反两个方向的空载和负载运转。空载运转合格后，方可进行负载运转，并作出测试记录。

14.8.5 扶梯试运转时间：空载不得少于 4h；负载不得小于 2h。

17.7.5 接触网送电前应检查并擦拭全部绝缘子，不合格者必须更换；绝缘电阻值应满足设计要求；隔离开关的分合闸位置应符合送电方案的规定，并拆除临时接地线。

17.7.7 接触网送电后，应在供电臂末端进行电压测试，合格后进行空

5 验收

载试验。空载运行 1h 无异常，再进行电动车组负载试验，并运行 24h 合格后方可进行试运行。

18.6.1 通风与空调系统安装完毕，系统交付使用前，必须进行系统的测定和调整。

18.7.1 通风与空调工程应在系统无负荷联合试运转合格后进行竣工验收。

《城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收规范》GB 50381-2010

3.3.4 在 AFC 系统工程质量验收中，对不符合本规范要求的 AFC 系统工程，且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。

4.2.1

2 金属配管严禁采用对口熔焊连接；镀锌和壁厚小于或等于 2mm 的钢导管，严禁采用套管熔焊连接。

3 当金属配管采用螺纹连接时，连接处的两端必须保证可靠接地连通。

4.2.4 金属线槽、金属导管、接线盒、分向盒必须电气连接，且必须可靠接地。

6.2.1

4 终端设备接地点和设备接地必须连接可靠。

12.3.4 电源端子接线必须正确，电源线缆两端的标志必须齐全。直流电源线必须以线色区别正、负极性，直流电源正、负严禁错接与短路，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。

12.5.6 防雷接地与交流工频接地、直流工作接地、安全保护接地必须共用综合接地体，接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定，其接地电阻测试值严禁大于 1Ω 。

5.3 通信与信号工程

《城市轨道交通通信工程质量验收规范》GB 50382-2006

3.3.8 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。

4.2.4 支架、吊架安装在区间时，严禁超出设备限界。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

5.2.5 光、电缆线路的防雷设施的设置地点、区段、数量、方式和防

护措施应符合设计要求。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

5.3.4 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绝缘。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位观察检查，用万用表检查绝缘性能。监理单位见证试验。

5.4.4 光缆引入室内时，应做绝缘接头，室内室外金属护层及金属加强芯应断开，并彼此绝缘。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

6.3.6 设备地线必须连接良好。

检验数量：全部检查。

检验方法：施工单位用万用表检查。监理单位见证试验。

6.3.7 电缆、电线的屏蔽护套应接地可靠，并应与接地线就近连接。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

7.2.3 区间电话安装严禁超出设备限界。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

9.2.5 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：全部检查。

检验方法：施工单位用接地电阻测试仪测接地电阻。监理单位见证试验。

9.2.6 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：全部检查。

检验方法：施工单位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。

11.2.3 安装扬声器严禁超出设备限界，不得影响与行车有关的信号和标志。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

14.3.1 电源设备配线用电源线应采用整段线料，中间禁止有接头。

检验数量：全部检查。

检验方法：观察检查。

14.3.4 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

5 验 收

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：全部检查。

检验方法：观察检查。

《城市轨道交通信号工程施工质量验收规范》GB 50578 - 2010

3.1.2

5 轨旁信号设备的安装不得侵入设备限界。

3.3.5

1 单位（子单位）工程所含分部工程的质量均应验收合格。

7.2.5

2 设于警冲标外方的钢轨绝缘，除渡线及其他侵限绝缘外，绝缘安装位置与警冲标计算位置的最小距离应符合设计要求。

8.1.4 车载设备的安装不得超出车辆限界。

13.2.3 车站联锁试验应符合下列要求：

1 进路联锁表所列的每条列车/调车进路的建立与取消、信号机开放与关闭、进路锁闭与解锁等项目的试验，应保证联锁关系正确并符合设计要求。

2 进路不应建立敌对进路，敌对信号不得开放；建立进路时，与该进路无关的设备不得误动作，列车防护进路应正确和完整。

3 站内联锁设备与区间、站（场）间的联锁关系应符合设计要求。

4 计算机联锁设备的采集单元与采集对象、驱动单元与执行器件的状态应一致。

13.3.2

5 在道岔第一牵引点锁闭杆中心处的尖轨与基本轨间有 4mm 及以上间隙时，道岔不得锁闭；其他牵引点处的不锁闭间隙应符合设计要求。

15.1.5 ATP 系统必须符合故障导向安全原则。

6 管 理

《城市轨道交通建设项目管理规范》GB 50722 - 2011

3.1.5 城市轨道交通项目安全设施必须与城市轨道交通工程统一规划、统一设计、同步建设。

6.2.4 详勘成果必须由建设管理单位送审查机构审查。未经审查通过不得作为施工图设计文件依据。

6.4.6

3 建设管理单位必须委托具有施工图审查资质的单位对施工图设计文件进行审查。

8.1.3 城市轨道交通建设项目完工后，建设管理单位应组织验收。未经验收或验收不合格的工程不得交付使用。

8.2.3 建设管理单位在取得施工许可证或者开工报告前，应到建设行政主管部门办理工程质量监督手续。

10.1.4 采购的产品必须符合职业健康安全和环境管理要求。

18.2.4 在与列车运行有关的系统联调开始前，必须完成行车相关区段轨道系统、供电系统初验、冷滑试验和热滑试验。试验合格后，方可进行与列车运行有关的系统联调。

《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652 - 2011

1.0.3 城市轨道交通地下工程建设风险管理，必须遵循节能、节地、保护环境和可持续发展的基本方针。

1.0.4 城市轨道交通地下工程建设风险管理，应从规划、可行性研究、勘察设计、施工直至竣工验收并交付使用，实施全过程的建设风险管理。

9.1.2 城市轨道交通地下工程施工必须实施动态风险管理，利用现场监测数据和风险记录，实现施工风险动态跟踪与控制。

7 《城市轨道交通技术规范》 GB 50490 - 2009

7.1 总 则

- 1.0.1** 为贯彻执行国家技术经济政策，规范城市轨道交通的基本功能和技术要求，依据有关法律、法规，制定本规范。
- 1.0.2** 本规范适用于城市轨道交通的建设和运营。本规范不适用于高速磁浮系统的建设和运营。
- 1.0.3** 城市轨道交通的建设和运营应满足安全、卫生、环境保护和资源节约的要求，并应做到以人为本、技术成熟、经济适用。
- 1.0.4** 城市轨道交通应经验收合格后，才可投入使用。
- 1.0.5** 本规范是城市轨道交通建设和运营的基本要求，城市轨道交通的建设和运营，尚应符合法律、法规和有关标准的规定。

7.2 术 语

2.0.1 城市轨道交通 urban rail transit

采用专用轨道导向运行的城市公共客运交通系统，包括地铁系统、轻轨系统、单轨系统、有轨电车、磁浮系统、自动导向轨道系统、市域快速轨道系统。

2.0.2 建设 construction

新建、改建和扩建城市轨道交通工程项目的规划、可行性研究、勘察、设计、施工安装、调试验收和试运行，包括车辆和机电设备的采购、制造。

2.0.3 运营 operation

为实现安全有效运送乘客而有组织开展的各种活动的总称。

7.3 基 本 规 定

- 3.0.1** 城市轨道交通规划应符合城市总体规划和城市综合交通规划。
- 3.0.2** 城市轨道交通规划应明确城市轨道交通的功能定位、与其他交通方式的关系、发展模式和不同规划期的发展目标，提出网络规划布局

7 《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009

以及线路和设施等用地的规划控制要求。

3.0.3 城市轨道交通的建设和运营应以乘客需求为目标，应做到资源共享和方便乘客使用。

3.0.4 城市轨道交通在设计使用年限内，应确保正常使用时的安全性、可靠性、可用性、可维护性的要求。

3.0.5 城市轨道交通应采用质量合格并符合要求的材料与设备。

3.0.6 城市轨道交通应具有消防安全性能，应配备必要的消防设施，应具备乘客和相关人员安全疏散及方便救援的条件。

3.0.7 城市轨道交通应采取有效的防淹、防雪、防滑、防风雨、防雷等防止自然灾害侵害的措施。

3.0.8 车辆和机电设备应满足电磁兼容要求，投入使用前，应经过电磁兼容测试并验收合格。

3.0.9 供乘客自行操作的设备，应易于识别，并应设在便于操作的位置；当乘客使用或操作不当时，不应导致危及乘客安全和设备正常工作的事件发生。

3.0.10 车辆、车站及相应设施，应符合乘轮椅者、拄盲杖者及使用助行器者的通行与使用要求。

3.0.11 全封闭运行的城市轨道交通车站应设置公共厕所。

3.0.12 城市轨道交通的建设和运营应确保相邻建（构）筑物的安全，必要时应进行拆迁或采取安全保护措施。

3.0.13 城市轨道交通应明示禁人区域，并应设置阻挡外界人、物进入禁人区域的防范设施。

3.0.14 车站附近应配套建设与其他交通方式的衔接设施。配套衔接设施的项目、规模应与需求相适应，应与城市轨道交通统一规划、同期建设。

3.0.15 城市轨道交通的地下工程应兼顾人防要求。

3.0.16 城市轨道交通应根据环境影响评价结果采取有效的环境保护措施。

3.0.17 需要配套建设的环境保护设施，应与城市轨道交通同步设计、同期施工、同时投入使用。运营单位应保障环境保护设施的持续有效使用。

3.0.18 城市轨道交通试运行期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况 and 城市轨道交通对环境的影响进行监测，并根据需要采取必要的环保补救措施。

3.0.19 城市轨道交通的建设和运营应满足文物保护的要求。

3.0.20 城市轨道交通建成后应同时具备以下条件方可投入载客运营：

1 不载客试运行的时间不少于3个月。

2 运营单位具备安全运营的规章制度，人员到位、持证上岗。

3 符合本规范要求并验收合格。

3.0.21 城市轨道交通的运营状态应包括正常运营状态、非正常运营状态和紧急运营状态。运营应在能够保证乘客和所有使用该系统的人员以及设施、设备安全的情况下实施。

3.0.22 城市轨道交通的设施及设备应进行有效的维修，确保其处于安全、可靠和正常的状态。

3.0.23 在发生故障、事故或灾难的情况下，运营单位应迅速采取有效的措施或依据应急预案进行处置。

3.0.24 既有城市轨道交通达到设计使用年限或遭遇重大灾害后，当需要继续使用时，应进行技术鉴定，并应根据技术鉴定结论进行处理。

7.4 运营

4.1.1 列车运行应统一调度指挥。

4.1.2 除有轨电车外的城市轨道交通应采用技术手段实现列车安全运行防护；有轨电车允许通过司机瞭望保证行车安全。

4.1.3 在运营期间，线路上的列车最高运行速度应满足下列要求：

1 不应大于设计允许的最高速度。

2 有轨电车在道路上与其他交通方式混合运行时，不应超过道路交通法规规定的最高行驶速度。

3 在站台计算长度范围内，当不设站台屏蔽门时，越站列车实际运行速度不应大于 40km/h。

4.1.4 列车在营运时段正常运行时，最大运行间隔不应大于 10min。

4.1.5 站后折返运行的列车，应在折返站清客后才能进入折返线。

4.1.6 当列车在运行中发生不能保障安全运行的故障时，在故障列车退出运营前，应首先选择在车站清空乘客。

4.1.7 在正常运行状态下，应确认列车在车站停止时，才能开启车门；列车启动前，应通过目视或技术手段确认车门关闭。

4.1.8 当采用无人驾驶运行模式时，应满足下列要求：

1 应能根据运营需求实现车辆基地无人驾驶区域、车辆出入线、正线和折返线的无人驾驶运行。

2 客室内应设置乘客与控制中心或控制室的通信联络装置，实现值守人员与乘客的双向语音通信，值守人员与乘客通话应具有最高优先权。

3 车站应设站台屏蔽门；并应能通过电视监视各站台屏蔽门区域。

4.2.1 城市轨道交通应具备不同运营状态下的客运管理模式，并应设置相应的服务设施。

4.2.2 运营单位应以安全、准时、便捷、文明为目标，为乘客提供持

7 《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009

续改进的服务。

4.2.3 城市轨道交通应设置完善的服务标志、乘客信息系统，为乘客提供规范、有效、及时的信息。

4.2.4 运营单位应向残障乘客提供必要的服务。

4.2.5 运营单位应制定相应的规章制度，建立服务质量管理体系。

4.2.6 运营单位应向乘客明示其服务的内容、责任、义务、服务质量和乘车安全要求、乘车常识。

4.3.1 维修应满足下列要求：

1 土建设施、车辆和机电设备的维修应包含维护、检查和检修，应包括可能对安全运行产生影响的所有部件或设施。

2 维修人员应经过专业培训，考核合格，持证上岗。

3 应根据运行特点、设施和设备的条件，制定相应的维修规程，并应遵循安全、节能、环保、经济的原则，逐步优化维修规程。

4.3.2 维修管理应符合下列规定：

1 维修管理与配置的维修设施应符合产品维修手册和设计要求。

2 维修时间间隔、维修内容及相关的变更，应经相关程序审定。

3 维修应有记录，维修记录与有关文件应一并存档备案。

4 维护记录应保存至下一次维修开始或至少3年时间；检查及检修记录应保存至土建设施或运营设备的使用期限终止。

4.4.1 车辆基地的设置应满足行车、维修和应急抢修需要。

4.4.2 车辆基地应有完善的运输和消防道路，并应有不少于2个与外界道路相连通的出入口；总平面布置、房屋建筑和材料、设备的选用等应满足消防要求。

4.4.3 车辆基地应具备良好的排水系统，并应满足防洪、防淹要求。

4.4.4 车辆基地中的危险品应有单独隔离的存放区域，与其他建筑物的安全距离应满足安全要求。

7.5 车 辆

5.1.1 在车辆寿命周期内，车辆应满足正常运行时的行车安全和人身安全要求，同时应具备故障、事故和灾难情况下方便救援的条件。

5.1.2 车辆及其内部设施应采用不燃材料或低烟、无卤的阻燃材料。

5.1.3 车辆应采取减振降噪措施，减小车辆噪声和对环境的有害影响。

5.1.4 新设计的车辆或经过重大技术改造的首列（辆）车应进行型式试验。

5.2.1 在车辆寿命周期内，车体应能够承受各种静态、动态荷载而不产生永久变形、断裂和疲劳失效；车体应有足够的刚度，应满足维修和

复轨的要求。新设计的车辆或车辆经过改造对车体强度有影响时，应进行车体静强度试验。

5.2.2 车门有效净高度不应低于 1.80m；自地板面计算，座椅安装处的客室有效净空高度不应低于 1.70m。

5.2.3 客室侧门应具备下列功能：

1 能单独开闭和锁闭；在站台设有屏蔽门时，能与屏蔽门联动开闭。

2 列车运行时能可靠锁闭。

3 能对单个车门进行隔离。

4 在列车收到开门信号时才能正常打开。

5 在紧急情况下，乘客能手动解锁开门。

5.2.4 客室内应设扶手；在列车运行时，车辆连接处应采取保障乘客安全的措施。

5.2.5 客室车窗的结构应防止乘客在无意识状态下身体任何部位伸出窗外；车窗玻璃应为安全玻璃。

5.2.6 客室地板应防滑；客室结构、过道处不应有尖角或突出物。

5.3.1 列车应具有既独立又相互协调配合的电气、摩擦制动系统，并应保证车辆在各种运行状态下所需的制动力。

5.3.2 当电气制动出现故障丧失制动能力时，摩擦制动系统应能自动投入使用，并应保证所需的制动力；列车应具备停放制动功能，并应保证列车在超员载荷工况下停在最大坡道时不发生溜车。

5.3.3 与道路交通混合运行的列车（车辆）还应具备：

1 独立于轮轨粘着制动功能之外的制动系统。

2 用于粘着制动系统的撒砂装置。

5.3.4 当列车发生分离事故时，应能自动实施紧急制动。

5.3.5 当客室侧门未全部关闭时，列车应不能正常启动。

5.3.6 列车应具备下列故障运行的能力：

1 在定员载荷工况下，当列车丧失 1/4 动力时，应能维持运行到终点。

2 在定员载荷工况下，当列车丧失 1/2 动力时，应具有在正线最大坡道上启动和运行到最近车站的能力。

3 一列空载列车应能在正线最大坡道上推送一列故障的定员载荷工况下的列车至最近车站。

5.3.7 牵引与制动的控制应符合下列要求：

1 制动指令应优先于牵引指令。

2 牵引及制动力变化时的冲击率应符合人体对加、减速度变化的适应性。

5.3.8 列车应设置独立的紧急制动按钮，在牵引制动主手柄上应设置

7 《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009

警惕按钮。

5.3.9 当列车一个辅助逆变器丧失供电能力时，剩余列车辅助逆变器的容量应满足涉及行车安全的列车基本负载的供电要求。

5.4.1 车辆应设置蓄电池，其容量应满足紧急状态下车门控制、应急照明、外部照明、车载安全设备、广播、通信、信号、应急通风等系统的供电要求。用于地下运行的车辆，蓄电池容量应保证供电时间不小于45min；用于地面或高架线路运行的车辆，蓄电池容量应保证供电时间不小于30min。

5.4.2 车辆内所有电气设备应有可靠的保护接地措施。

5.4.3 与道路交通混行的列车，应具备满足道路交通安全法规要求的前照灯、示宽灯、方向指示灯、尾灯和后视镜。

5.4.4 客室及司机室应根据需要设置通风、空调和采暖设施，并应符合下列要求：

1 当仅设有机械通风装置时，客室内人均供风量不应少于 $20\text{m}^3/\text{h}$ （按定员载荷计）。

2 当采用空调系统时，客室内人均新风量不应少于 $10\text{m}^3/\text{h}$ （按定员载荷计）；司机室人均新风量不应少于 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

3 列车应设紧急通风装置。

4 采暖系统应确保消防安全，采用电加热器时应有超温保护功能，电加热器不应对乘客造成伤害。

5.4.5 车辆至少应设置一处供轮椅停放的位置，并应有固定轮椅的装置；在车辆及车站站台的相应位置应有明显的指示标志。

5.4.6 车辆应设有应急照明。

5.4.7 车辆应具备下列通信设施和功能：

1 广播报站和应急广播服务。

2 司机与车站控制室、控制中心的通话设备。

3 乘客与司机直接联系的通话设备。

4 在无人驾驶模式中，乘客与控制中心联系的通信系统。

5 紧急通信优先。

5.4.8 车辆上应具备下列应急设施或功能：

1 司机室应至少设置1具灭火器；每个客室应至少设置2具灭火器。

2 地下运行的编组列车，各车辆之间应贯通；当不设置纵向疏散平台时，列车两端应有应急疏散条件和相应设施。

3 与道路交通混行的列车（车辆）应配备警示三角牌。

4 单轨列车的客室车门应配备缓降装置；列车应能实施纵向救援和横向救援。

5 无人驾驶的列车应配备人工操控列车的相关设备。

7.6 限 界

- 6.0.1** 城市轨道交通应根据不同车辆和规定的运行工况，确定相应的车辆限界、设备限界和建筑限界。
- 6.0.2** 轨行区土建工程和机电设备的设置应符合相应的限界要求。列车（车辆）在各种运行状态下，不应发生列车（车辆）与列车（车辆）、列车（车辆）与轨行区内任何固定的或可移动物体之间的接触。
- 6.0.3** 当采用顶部架空接触网授电时，建筑限界高度应按受电弓工作高度和接触网系统结构高度计算确定；当采用侧向接触网或接触轨授电时，建筑限界高度应按设备限界高度加不小于 200mm 的安全间隙计算确定。
- 6.0.4** 建筑限界宽度应符合下列规定：
- 1** 对双线区间，当两线间无建（构）筑物时，两条线设备限界之间的安全间隙不应小于 100mm。
 - 2** 对单线地下区间，当无构筑物或设备时，隧道结构与设备限界之间的距离不应小于 100mm；当有构筑物或设备时，设备限界与构筑物或设备之间的安全间隙不应小于 50mm。
 - 3** 对高架区间，设备限界与建（构）筑物之间的安全间隙不应小于 50mm；当采用接触轨授电时，还应满足受流器与轨旁设备之间电气安全距离的要求。
 - 4** 当地面线外侧设置防护栏杆、接触网支柱等构筑物时，应保证与设备限界之间有足够的设备安装空间。
 - 5** 人防隔断门、防淹门的建筑限界与设备限界在宽度方向的安全间隙不应小于 100mm。
- 6.0.5** 车站站台不应侵入车辆限界；直线车站站台边缘与车厢地板面高度处车辆轮廓线的水平间隙不应大于 100mm，曲线车站站台边缘与车厢地板面高度处车辆轮廓线的水平间隙不应大于 180mm。
- 6.0.6** 在任何工况下，车站站台面的高度均不得高于车辆客室地板面的高度；在空车静止状态下，二者高差不应大于 50mm。
- 6.0.7** 站台屏蔽门不应侵入车辆限界，直线车站时，站台屏蔽门与车体最宽处的间隙不应大于 130mm。
- 6.0.8** 区间内的纵向应急疏散平台应在设备限界外侧设置，建筑限界应包容通道所必需的净空尺寸。
- 6.0.9** 线路上运行的其他车辆均不应超出所运行线路的车辆限界。

7.7 土 建 工 程

- 7.1.1** 线路的敷设和封闭方式应根据沿线的土地利用规划、自然条件、

7 《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009

环境保护及其功能定位综合确定。

7.1.2 全封闭运行的城市轨道交通线路与道路相交时，应采用立体交叉方式；部分封闭运行的城市轨道交通线路，应经过交通组织和通过能力核算，并设置相应的安全防护措施后，才允许与道路采用平面交叉方式。

7.1.3 全封闭运行的城市轨道交通，正线（含支线）之间的接轨点应选择车站，在进站方向应设置平行进路；当车辆基地的出入线与正线的接轨点不选择车站时，应经过行车组织和通过能力核算，并应设置相应的安全防护措施。

7.1.4 正线线路的平面曲线和纵向坡度设置应保证列车运行安全，应与列车的性能参数相匹配，应与设计的列车运行速度相适应，并应满足运营和救援的要求。

7.1.5 线路辅助线的设置应确保运营及救援的需要。

7.2.1 轨道结构应具有足够的强度、稳定性、耐久性和适当的弹性，应保证列车运行平稳、安全，并应满足减振、降噪的要求。

7.2.2 钢轮—钢轨系统轨道的标准轨距应采用 1435mm。

7.2.3 钢轮—钢轨系统钢轨的断面及轨底坡应与轮缘踏面相匹配，并应保证对运行列车具有足够的支承强度、刚度和良好的导向作用。

7.2.4 跨座式单轨系统的轨道梁应具有足够的竖向、横向和抗扭刚度，应保证结构的整体性和稳定性，并应满足列车走行轮、导向轮和稳定轮的走行要求以及其他相关系统的安装要求。

7.2.5 钢轮—钢轨系统正线曲线段轨道应根据列车运行速度设置超高，允许未被平衡的横向加速度不应超过 0.4m/s^2 ，且最大超高应满足列车静止状态下的横向稳定要求。车站内曲线超高不应超过 15mm，允许未被平衡的横向加速度不应超过 0.3m/s 。

7.2.6 轨道尽头应设置车挡。设在正线、折返线和车辆试车线的车挡应能承受列车以 15km/h 速度撞击时的冲击荷载。

7.2.7 轨道道岔结构应安全可靠，并应与列车运行安全相适应。

7.2.8 区间线路的轨道中心道床面或轨道旁，应设有逃生、救援的应急通道，应急通道的最小宽度不应小于 550mm。

7.2.9 当利用走行轨做牵引网回流时，轨道应进行绝缘处理，并应防止杂散电流扩散。

7.2.10 轨道路基应具有足够的强度、稳定性和耐久性，并应满足防洪、防涝的要求。

7.3.1 车站应满足预测客流的需求，应保证乘降安全、疏导迅速、布置紧凑、便于管理，并应具有有良好的通风、照明、卫生、防灾等设施，为乘客提供安全的候车、乘车环境。

7.3.2 车站的站厅、站台、出入口通道、人行楼梯、自动扶梯、售检

票口（机）等部位的规模应与通过能力相互匹配。当发生事故或灾难时，应保证将一列进站列车的预测最大载客量以及站台上的候车乘客在6min内全部撤离到安全区。

7.3.3 除有轨电车系统外，车站站台和乘降区的最小宽度应满足下列规定：

1 对岛式站台车站，站台乘降区（侧站台）2.5m。

2 对侧式站台车站，当平行于线路方向设置楼梯时，侧式站台的乘降区（侧站台）2.5m；当垂直于侧站台设置楼梯时，侧式站台的乘降区（侧站台）3.5m。

3 当站台计算长度小于100m，且楼梯和自动扶梯设置在站台计算长度以外时，岛式站台5m，侧式站台3.5m。

4 设有站台屏蔽门的地面车站、高架车站的侧站台2m。

7.3.4 站台应设置足够数量的进出站通道、楼梯或自动扶梯，同时应满足站台计算长度内任一点距通道口或梯口的距离不大于50m。

7.3.5 楼梯和通道的最小宽度应符合下列规定：

1 天桥或通道2.4m。

2 单向公共区人行楼梯1.8m。

3 双向公共区人行楼梯2.4m。

4 消防专用楼梯和站台至轨行区的工作梯1.1m。

7.3.6 当车站出入口的提升高度超过6m时，应设置上行自动扶梯；当车站出入口的提升高度超过12m时，应设置上行和下行自动扶梯。站厅与站台间应设置上行自动扶梯，当高差超过6m时，应设置上行和下行自动扶梯。当上行和下行全部采用自动扶梯时，应加设人行楼梯或备用自动扶梯。

7.3.7 在车站付费区与非付费区之间的隔离栅栏上，应设置栅栏门；检票口和栅栏门的总通行能力应满足乘客安全疏散的需要。

7.3.8 车站应至少设置一处无障碍检票通道，通道净宽不应小于900mm。

7.3.9 当车站不设站台屏蔽门时，站台边缘应设置醒目的安全线。

7.3.10 地下车站的站台、站厅疏散区和通道内不得设置任何商业设施。

7.3.11 地面车站和高架车站应与相邻建筑物保持安全的防火间距，并应设置消防车通道。

7.3.12 地下车站的风亭（井）应防止气流短路，并应符合环境保护要求。

7.3.13 车站内的顶棚、墙面、地坪的装饰应采用A级材料；当使用架空地板时，不应低于B1级材料；车站公共区内的广告灯箱、休息椅、电话亭、售（检）票机等固定服务设施的材料应采用低烟、无卤的

7 《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009

阻燃材料。地面材料应防滑耐磨；当使用玻璃材料时，应采用安全玻璃。

7.3.14 地下工程、出入口通道、风井的耐火等级应为一級；出入口地面建筑、地面车站、高架车站及高架区间结构的耐火等级不应低于二级。

7.3.15 控制中心建筑的耐火等级应为一級；当控制中心与其他建筑合建时，应设置独立的进出通道。

7.3.16 地下车站站台和站厅公共区应划为一个防火分区，其他部位每个防火分区的最大允许使用面积不应大于 1500m^2 ；地上车站不应大于 2500m^2 ；两个相邻防火分区之间应采用耐火极限不低于 3h 的防火墙分隔，防火墙上应设置甲级防火门。与车站相接的商业设施等公共场所，应单独划分防火分区。

7.3.17 消防专用通道应设置在含有车站控制室等主要管理用房的防火分区内，并应能到达地下车站各层；当地下车站超过 3 层（含 3 层）时，消防专用通道应设置为防烟楼梯间。

7.3.18 在地下换乘车站公共区的下列部位，应采取防火分隔措施：

1 上下层平行站台换乘车站：下层站台穿越上层站台时的穿越部分；上、下层站台联络梯处。

2 多线同层站台平行换乘车站：站台与站台之间。

3 多线点式换乘车站：换乘通道或换乘梯。

4 多线换乘车站共用一个站厅公共区，且面积超过单线标准车站站厅公共区面积 2.5 倍时，应通过消防性能化设计分析，采取必要的消防措施。

7.3.19 车站出入口的设置应满足进出站客流和应急疏散的需要，并应符合下列规定：

1 车站应设置不少于 2 个直通地面的出入口。

2 地下一层侧式站台车站，每侧站台不应少于 2 个出入口。

3 地下车站有人值守的设备和 管理用房区域，安全出口的数量不应少于 2 个，其中 1 个安全出口应为直通地面的消防专用通道。

4 对地下车站无人值守的设备和 管理用房区域，应至少设置一个与相邻防火分区相通的防火门作为安全出口。

5 当出入口同方向设置时，两个出入口间的净距不应小于 10m。

6 竖井爬梯、垂直电梯以及设在两侧式站台之间的过轨联络地道不得作为安全出口。

7 出入口的台阶或坡道末端至道路各类车行道的距离不应小于 3m。

8 地下车站出入口的地坪标高应高出室外地坪，并应满足站址区域防淹要求。

- 7.3.20** 当地下出入口通道长度超过 100m 时，应采取措施满足消防疏散要求。
- 7.3.21** 换乘通道、换乘楼梯（含自动扶梯）应满足预测高峰时段换乘客流的需要；当发生火灾时，设置在该部位的防火卷帘应能自动落下。
- 7.3.22** 两条单线区间隧道之间应设置联络通道，相邻两个联络通道之间的距离不应大于 600m；联络通道内应设置甲级防火门。
- 7.3.23** 当区间隧道设中间风井时，井内或就近应设置直通地面的防烟楼梯。
- 7.3.24** 高架区间疏散通道应符合下列规定：
- 1** 当高架区间利用道床做应急疏散通道时，列车应具备应急疏散条件和相应设施。
 - 2** 对跨座式单轨及磁浮系统的高架区间，应设置纵向应急疏散平台。
- 7.3.25** 跨座式单轨系统车站应设置站台屏蔽门；高架车站行车轨道区底部应封闭。
- 7.3.26** 车站的站厅和站台公共区、自动扶梯、自动人行步道和楼梯口、疏散通道及安全出口、区间隧道、配电室、车站控制室、消防泵房、防排烟机房以及在发生火灾时仍需坚持工作的其他房间，应设置应急照明。
- 7.3.27** 车站的站台、站厅公共区、自动扶梯、疏散通道、安全出口、楼梯转角等处应设置灯光或蓄光型疏散指示标志；区间隧道应设置可控制指示方向的疏散指示标志。
- 7.4.1** 城市轨道交通应根据线路沿线的工程地质、水文地质、气候条件、地形环境、荷载特性、施工工艺等要求，通过技术经济、环境影响和使用功能等方面的综合评价，选择安全可靠、经济合理的结构形式。
- 7.4.2** 主体结构工程的设计使用年限应为 100 年；车辆基地及其他房屋建筑的设计使用年限应为 50 年。
- 7.4.3** 结构净空尺寸应满足建筑限界、使用功能及施工工艺等要求，并应考虑施工误差、结构变形和后期沉降的影响。
- 7.4.4** 当高架结构与公路、铁路立交或跨越河流时，桥下净空应满足相应的行车、排洪、通航的要求。
- 7.4.5** 结构工程的材料应根据结构类型、受力条件、使用要求和所处环境等选用，并应满足结构对材料的安全性、耐久性、可靠性、经济性和可维护性的要求。
- 7.4.6** 当高架结构的墩柱有可能受机动车、船舶等撞击时，应设防止墩柱受撞击的保护设施。
- 7.4.7** 工程抗震设防烈度应根据相关部门批准的地震安全性评价结果确定。

7 《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009

7.4.8 结构工程应按相关部门批准的地质灾害评价结论，采取相应的措施，确保结构和运营安全。

7.4.9 对有战时防护功能要求的地下结构，应在规定的设防部位按批准的人防抗力标准进行结构检算，并应设置相应的防护设施，满足平战转换要求；当与既有线路连通或上跨、下穿既有线路时，尚应保证不降低各自的防护能力。

7.4.10 采用直流供电和走行轨回流的结构工程，应采取防止杂散电流腐蚀的措施。

7.4.11 地下结构的防水措施应根据气候条件、工程地质和水文地质状况、结构特点、施工方法、使用要求等因素确定，应保证结构的安全性、耐久性和正常使用要求。

7.4.12 地下结构防水等级应符合下列规定：

- 1 地下车站、机电设备集中区段的结构防水等级应为一级。
- 2 区间隧道、连接通道等附属隧道结构防水等级应为二级。

7.8 机 电 设 备

8.1.1 牵引供电系统，应急照明，通信、信号、自动售检票、消防用电设备，与防烟、排烟和事故通风有关的用电设备应为一级负荷。

8.1.2 供电系统应具有完备的继电保护和自动装置。

8.1.3 供电系统注入公共电网系统的谐波含量值，不应超过允许范围。

8.1.4 直流牵引供电系统的电气安全防护措施应与减少杂散电流的措施相协调；当出现矛盾时，电气安全防护措施应优先。

8.1.5 在直流牵引供电系统中，除出于安全考虑外，变电所的接地系统和回流回路之间不应直接连接。

8.1.6 供电系统应由电力监控系统实现远程监控。

8.1.7 各变电所的两路进线电源中，每路进线电源的容量应满足变电所全部一、二级负荷的供电要求。

8.1.8 地面变电所应避免易燃、易爆、有腐蚀性气体等影响电气设备安全运行的场所。

8.1.9 当变电所配电装置的长度大于6m时，其柜（屏）后通道应设2个出口；当低压配电装置的2个出口间的距离超过15m时，应增加通道出口。

8.1.10 在地下使用的电气设备及材料，应选用低损耗、低噪声、防潮、无自爆、低烟、无卤、阻燃或耐火的定型产品。

8.1.11 接触网应满足下列要求：

- 1 接触网应能可靠地向列车供电，并应满足列车的最高行驶速度要求。

2 接触网应适当分段，并应满足行车和检修的要求。

3 接触网应设置过电压保护装置。所有与大地不绝缘的裸露导体应接至接地极，不应直接接至或通过电压限制装置接至回流回路。

4 架空接触网应具备防止由于接触线断线而扩大事故的措施。

5 接触轨应设防护罩。

8.1.12 牵引回流与杂散电流防护应满足下列要求：

1 在直流牵引供电系统中，回流电缆应对地绝缘。所有回流用的导体应保证电气和机械性能可靠，相关的连接件应做到不使用专用工具不能移动。

2 连接牵引变电所与回流轨间的回流电缆应至少有 2 个回路，并且当有 1 个回路的电缆发生故障时也应能满足回流的要求。

3 当采用走行轨作为回流轨时，应采取有效措施减少回流轨的纵向电阻，并确保与大地间具有良好的绝缘水平。

4 在正常运营条件下，正线回流轨与地间的电压不应超过 DC90V，车辆基地回流轨与地间的电压不应超过 DC60V；当瞬时超过时应有可靠的安全保护措施。

5 在隧道入口，电缆的金属外护套及各种金属管道应与隧道内的各系统设备实现电气隔离。

8.1.13 动力与照明应满足下列要求：

1 通信、信号、火灾自动报警系统及地下车站和区间隧道的应急照明应具备应急电源。

2 照明灯具应采用节能光源。

3 车站应具有总等电位联结或辅助等电位联结。

8.2.1 通信系统应安全、可靠。在正常情况下应为运营管理、行车指挥、设备监控、防灾报警等进行语音、数据、图像等信息的传送。在非正常或紧急情况下，应能作为抢险救灾的通信手段。

8.2.2 通信系统应符合下列规定：

1 传输系统应满足通信各子系统和其他系统信息传输的要求。

2 无线通信系统应为控制中心调度员、车站值班员等固定用户与列车司机、防灾、维修、公安等移动用户之间提供通信手段，满足行车指挥及紧急抢险的需要，并应具有选呼、组呼、全呼、紧急呼叫、呼叫优先级权限等调度通信、存储及监测等功能。

3 闭路电视监视系统应为控制中心调度员、车站值班员、列车司机等提供列车运行、防灾救灾以及乘客疏导等视觉信息。

4 公务电话系统应满足城市轨道交通各部门间进行公务通话及业务联系，并应纳入公用网。公务电话系统设备应具备综合业务数字网络的交换能力。

5 专用电话系统应保证控制中心调度员及车站、车辆基地的值班

7 《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009

员之间实现行车指挥和运营管理；调度电话系统应具有单呼、组呼、全呼等调度功能。

6 广播系统应保证控制中心调度员和车站值班员向乘客通告列车运行以及安全、向导等服务信息，向工作人员发布作业命令和通知。防灾广播应优先于行车广播。

7 时钟系统应为工作人员、乘客及相关系统设备提供统一的标准时间信息。

8.2.3 通信电源应具有集中监控管理功能，并应保证通信设备不间断、无瞬变地供电；通信电源的后备供电时间不应少于 2h；通信接地系统应保证人身和通信设备的安全，并应保证通信设备的正常工作。

8.2.4 隧道内的通信主干电缆、光缆应采用阻燃、无卤、防腐蚀、防鼠咬的防护层，并应符合防护杂散电流腐蚀的要求。

8.3.1 信号系统应具有行车指挥与列车运行监视、控制和安全防护功能，具有降级运用的能力。涉及行车安全的系统、设备应符合“故障-安全”原则。

8.3.2 线路全封闭的城市轨道交通应配备和运用列车自动防护系统；线路部分封闭的城市轨道交通系统，应根据行车间隔、列车运行速度、线路封闭状态等运营条件，采取相应的技术手段进行列车运行的安全防护。

8.3.3 城市轨道交通应配置行车指挥系统。行车指挥调度区段内的区间、车站应能实现集中监视。当行车指挥系统具有自动控制功能时，尚应具有人工控制功能。

8.3.4 列车安全防护系统应满足行车密度、运行速度和行车交路等运营需求。当线路全封闭的城市轨道交通列车采用无安全防护功能的人工驾驶模式时，应有授权，并对授权及相关操作予以表征。

8.3.5 联锁设备应保证道岔、信号机和区段的联锁关系正确。当联锁条件不符时，不得开通进路。

8.3.6 列车自动运行系统应具有列车自动牵引、惰行、制动、区间停车和车站定点停车、车站通过及折返作业等控制功能。控制过程应满足控制精度、舒适度和节能等要求。

8.3.7 当列车配置列车自动防护设备、车内信号装置时，应以车内信号为主体信号；当列车未配置列车自动防护设备或列车自动防护设备失效或未配置车内信号装置时，所设地面信号应为主体信号。当地面的主体信号显示熄灭时，应视为禁止信号。

8.3.8 无人驾驶系统应符合下列规定：

1 无人驾驶系统的建设应与线路、站场配置及运行管理模式相互协调。无人驾驶系统应能实现信号、通信、防灾报警等机电系统设备及车辆的协同控制。

2 控制中心或车站有人值班室应能监控无人驾驶列车的运行状态，应能实现列车停车及车门、站台屏蔽门的应急控制。

8.3.9 当部分封闭的城市轨道交通设专用线路时，其与城市道路交通相交的平交路口应设置城市轨道交通列车优先信号；未设专用线路时，在平交路口处，城市轨道交通的列车应遵守道路的信号显示行车。

8.3.10 车辆基地信号系统应符合下列规定：

1 用于有人驾驶系统的车辆基地，应设进、出车辆基地的信号机；进出车辆基地的信号机、调车信号机应以显示禁止信号为定位；车辆基地信号系统、设备的配置应满足列车进出车辆基地和在车辆基地内进行列车作业或调车作业的需求。

2 用于无人驾驶系统的车辆基地，其信号系统、设备的配置，应与无人驾驶系统在车辆基地的功能及车辆基地内无人或有人驾驶区域的范围相适应。

3 车辆基地应纳入信号系统的监视范围。

4 试车线信号系统的地面设备及其布置，应满足系统双向试车的需要。

8.3.11 信号系统设备应具有独立安全认证机构出具的、符合“故障-安全”原则的证明及相关说明。

8.3.12 信号系统设备投入运用前，建设单位应提出技术性安全报告。信号系统的技术文件应对功能的安全性要求、量化的安全目标等进行描述。

8.4.1 城市轨道交通的内部空气环境应采用通风、空调与采暖方式进行控制，并应符合下列规定：

1 当列车正常运行时，应保证内部空气环境的温度、湿度、气流速度和空气质量均应满足人员生理要求和设备正常运转需要。

2 当列车阻塞在隧道内时，应能对阻塞处进行有效的通风。

3 当列车在隧道发生火灾事故时，应能对事故发生处进行有效的排烟、通风。

4 当车站公共区和设备及管理用房内发生火灾事故时，应能进行有效的排烟、通风。

8.4.2 城市轨道交通的内部空气环境应优先采用通风（含活塞通风）方式进行控制。

8.4.3 隧道内夏季的空气计算温度应符合下列规定：

1 当列车车厢不设置空调时，不应高于 33℃。

2 当列车车厢设置空调、车站不设置全封闭站台屏蔽门时，不应高于 35℃。

3 当列车车厢设置空调、车站设置全封闭站台屏蔽门时，不应高于 40℃。

7 《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009

- 8.4.4** 隧道内冬季的最低空气温度不应低于 5℃。
- 8.4.5** 地下车站夏季站内空气计算温度和相对湿度应符合下列规定：
1 当车站采用通风方式时，站内的空气计算温度不应高于室外空气计算温度 5℃，且不应超过 30℃。
2 当车站采用空调时，站厅的空气计算温度应比空调室外计算干球温度低 2~3℃，且不应超过 30℃；站台的空气计算温度比站厅的空气计算温度低 1~2℃，相对湿度应在 40%~65%之间。
- 8.4.6** 地下车站冬季站内最低空气温度不应低于 12℃。
- 8.4.7** 通风、空调与采暖系统的负荷应按预测的远期客流量和最大通过能力确定。
- 8.4.8** 通风、空调与采暖方式的设置和设备配置应充分考虑节能要求，并应充分利用自然冷源和热源。
- 8.4.9** 隧道和地下车站的进风应直接采自大气，排风应直接排出地面。
- 8.4.10** 当采用通风方式，系统为开式运行时，每个乘客每小时需供应的新鲜空气量不应少于 30m³；当系统为闭式运行时，每个乘客每小时需供应的新鲜空气量不应少于 12.6m³，且所供应的新鲜空气量均不应少于总送风量的 10%。
- 8.4.11** 当采用空调时，每个乘客每小时需供应的新鲜空气量不应少于 12.6m³，且所供应的新鲜空气量不应少于总送风量的 10%。
- 8.4.12** 高架线和地面线站厅内的空气计算温度应符合下列规定：
1 当采用通风方式时，夏季计算温度不应超过室外计算温度 3℃，且不应超过 35℃。
2 当采用空调时，夏季计算温度应为 29~30℃，相对湿度不应大于 65%。
- 8.4.13** 当高架线和地面线站厅设置采暖时，站厅内的空气设计温度应为 12℃。
- 8.4.14** 采暖地区的高架线和地面线车站管理用房应设采暖，室内空气设计温度应为 18℃。
- 8.4.15** 高架线和地面线车站设备用房应根据工艺要求设置通风、空调与采暖，设计温度按工艺要求确定。
- 8.4.16** 地下车站和隧道应设置防烟、排烟与事故通风系统。
- 8.4.17** 地下车站站厅、站台公共区和设备及管理用房应划分防烟分区，且防烟分区不应跨越防火分区。站厅、站台公共区每个防烟分区的建筑面积不应超过 2000m²，设备及管理用房每个防烟分区的建筑面积不应超过 750m²。
- 8.4.18** 地下车站公共区火灾时的排烟量应根据一个防烟分区的建筑面积按 1m³/(m²·min) 计算；当排烟设备负担两个或两个以上防烟分区时，其设备能力应按同时排除其中两个最大的防烟分区的烟量配置；

当车站站台发生火灾时，应保证站厅到站台的楼梯和扶梯口处具有能够有效阻止烟气向站厅蔓延的向下气流，且气流速度不应小于 1.5m/s。

8.4.19 当地下车站设备及管理用房、内走道、地下长通道和出入口通道需设置机械排烟时，其排烟量应根据一个防烟分区的建筑面积按 $1\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ 计算，排烟区域的补风量不应小于排烟量的 50%。当排烟设备负担两个或两个以上防烟分区时，其设备能力应根据最大防烟分区的建筑面积按 $2\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ 计算的排烟量配置。

8.4.20 隧道火灾排烟时的气流速度应高于计算的临界风速，最低气流速度不应小于 2m/s，且不应高于 11m/s。

8.4.21 列车阻塞在隧道时的送风量，应保证隧道断面的气流速度不小于 2m/s，且不应高于 11m/s，并应控制列车顶部最不利点的隧道空气温度不超过 45℃。

8.4.22 隧道的排烟设备应保证在 150℃ 时能连续有效工作 1h；地下车站公共区和设备及管理用房的排烟设备应保证在 250℃ 时能连续有效工作 1h；地面及高架车站公共区和设备及管理用房的排烟风机应保证在 280℃ 时能连续有效工作 0.5h。烟气流经的辅助设备应与风机耐高温等级相同。

8.5.1 城市轨道交通工程的给水系统应满足生产、生活和消防用水对水量、水压和水质的要求。

8.5.2 地下车站及地下区间隧道的消防给水系统应由城市两路自来水管各引一根消防给水管和车站或区间环状管网相接，每一路自来水管均应能满足全部消防用水量；当城市自来水管网为枝状管网时，应设消防泵和消防水池。

8.5.3 消火栓系统的设置应符合下列规定：

1 车站及超过 200m 的地下区间隧道应设消火栓系统。

2 车站消火栓的布置应保证每一个防火分区同层有两只水枪的充实水柱同时到达任何部位，水枪的充实水柱不应小于 10m。

3 当消火栓口处出水压力大于 0.5MPa 时，应设置减压装置。

4 当供水压力不能满足消防所需压力时，应设消防泵增压设施。

8.5.4 设有消火栓系统的车站，应设水泵接合器。

8.5.5 地下车站的变电所、通信设备室、信号设备室应设自动灭火系统。

8.5.6 地下车站及地下区间隧道排水泵站（房）的设置应符合下列规定：

1 区间隧道线路实际坡度最低点应设排水泵站。

2 当出入线洞口的雨水不能按重力流方式排至洞外地面时，应在洞口内适当位置设排雨水泵站。

3 露天出入口及敞开风口应设排雨水泵房。

7 《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009

8.6.1 车辆基地、主变电站、控制中心、全封闭运行的城市轨道交通车站等建筑物应设置火灾自动报警系统。

8.6.2 全封闭运行的城市轨道交通设置的火灾自动报警系统应按中央级和车站级两级监控、管理方式设置；中央级火灾自动报警系统应设置在控制中心。

8.6.3 中央级火灾自动报警系统应具备下列功能：

1 实现全线消防集中监控管理。

2 接收由车站级火灾监控报警系统所发送的火灾报警信息，实现声光报警，进行火灾信息数据储存和管理。

3 接收、显示并储存全线火灾报警设备、消防设备的运行状态信息。

4 存储事件记录和人员的各项操作记录，具备历史档案管理功能；实时打印火灾报警发生的时间、地点等事件记录。

8.6.4 车站级火灾自动报警系统应具备下列功能：

1 接收、存储、打印监控区火灾报警信息，显示具体报警部位；向中央级火灾自动报警系统发送车站级火灾报警信息，接收中央级火灾自动报警系统发布的消防控制指令。

2 发生火灾时，车站级火灾自动报警系统应满足下列监控要求：

1) 直接控制专用排烟设备执行防排烟模式；启动广播系统进入消防广播状态；控制消防泵的启、停并监视其运行及故障状态；控制防火卷帘门的关闭并监视其状态；监视自动灭火系统的状态信号。

2) 直接向环境与设备监控系统发布火灾模式指令，由环境与设备监控系统自动启动防排烟与正常通风合用的设备执行相应火灾控制模式。控制其他与消防相关的设备进入救灾状态，切除非消防电源。

3 接收、显示、储存辖区内火灾自动报警系统设备及消防设备的状态信息，实现故障报警。

4 自动生成报警、设备状态信息的报表，并能对报警信息、设备状态信息进行分类查询。

8.6.5 火灾自动报警系统设备的设置应符合下列规定：

1 车站内管理用房、站厅及站台和通道等区域应设置感烟探测器或感温探测器；车辆基地、控制中心感烟探测器的设置应适应大空间的特点。

2 每个防火分区应至少设置一个手动报警按钮；从防火分区内的任何位置到最近的手动报警按钮的距离不应大于 30m。

3 变电所、车站站台板下的电缆夹层应敷设缆式线型探测器。

4 车站公共区应设置应急广播；车站办公、设备区的走廊、控制

中心、车辆基地及主变电站应设置警报装置。

5 车站、车辆基地、主变电站、控制中心应设置火灾自动报警控制盘。

6 重要设备室及值班室应设置消防电话。

8.6.6 火灾自动报警系统应设置维修工作站，并应具备下列功能：

1 接收、显示、储存、统计、查询、打印全线火灾监控报警系统设备的状态信息，发布设备故障报警信息，建立火灾监控报警系统设备维修计划及档案。

2 对车站级火灾自动报警控制盘进行远程软件下载、软件维护、故障查询和软件故障处理。

8.6.7 火灾监控报警系统应预留与拟建其他线路换乘站火灾自动报警系统接口的条件。

8.7.1 环境与设备监控系统应具备下列功能：

1 车站及区间设备的监控。

2 执行防灾和阻塞模式。

3 环境监控与节能运行管理。

4 车站环境和设备的管理。

5 系统维修。

8.7.2 车站及区间设备的监控应具备下列功能：

1 中央和车站两级监控管理。

2 环境与设备监控系统控制指令应能分别从中央工作站、车站工作站和车站紧急控制盘人工发布或由程序自动判定执行。

3 注册和操作权限设定。

8.7.3 执行防灾和阻塞模式应具备下列功能：

1 接收车站自动或手动火灾模式指令，执行车站防烟、排烟模式。

2 接收列车区间停车位置、火灾部位信息，执行隧道防排烟模式。

3 接收列车区间阻塞信息，执行阻塞通风模式。

4 监控车站逃生指示系统和应急照明系统。

5 监视各排水泵房危险水位。

8.7.4 环境监控与节能运行管理应具备下列功能：

1 通过对环境参数的检测，对能耗进行统计分析。

2 控制通风、空调设备优化运行，提高整体环境的舒适度及降低能源消耗。

8.7.5 车站环境和设备的管理应具备下列功能：

1 对车站环境参数进行统计。

2 对设备的运行状况进行统计，优化设备的运行；形成维护管理趋势预告，提高设备管理效率。

8.7.6 系统维修应具备下列功能：

7 《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009

1 监视全线环境与设备监控系统的设备运行状态，对系统设备进行集中监控和管理。

2 对全线环境与设备监控系统软件进行维护、组态、运行参数的定义、系统数据库的形成及用户操作界面的修改等。

3 通过对硬件设备故障的判断，保证对系统进行实时监控及维护。

8.7.7 防排烟系统与正常通风系统合用的车站设备，应由环境与设备监控系统统一监控。环境与设备监控系统和火灾监控报警系统之间应设置可靠的通信接口，由火灾自动报警系统发布火灾模式指令，环境与设备监控系统优先执行相应的火灾控制程序。

8.7.8 在地下区间发生火灾或列车阻塞停车时，隧道通风、排烟系统应由控制中心发布模式控制命令，车站环境与设备监控系统接收命令并执行。

8.7.9 车站控制室应设置综合后备控制盘，盘面应以火灾工况操作为主，操作程序应简单、直接；作为环境与设备监控系统火灾工况自动控制的后备措施，其操作权限高于车站和中央工作站。

8.7.10 环境与设备监控系统应选择具备可靠性、容错性、可维护性、适应城市轨道交通使用环境的工业级标准设备；对事故通风与排烟系统的监控应采取冗余措施。

8.7.11 环境与设备监控系统软件应为标准、开放和通用软件，并具备实时多任务功能。

8.8.1 自动售检票系统应适应城市轨道交通网络化运营的需要，并应预留与城市公共交通票务系统的数据接口。

8.8.2 自动售检票系统应建立统一的密钥体系和车票制式标准；车票制式应与城市公共交通系统标准一致。

8.8.3 自动售检票系统应具备适应各种票务政策，进行实时客流统计、收入清分、防止票务作弊等功能。

8.8.4 自动售检票系统应采用相对独立分级设计，当其中任何一级系统故障时，均不应影响其他系统的正常运行；当故障解除后，应能自动进行系统的恢复处理。系统关键设备应冗余设置，重要数据应备份。

8.8.5 自动售检票系统对外部的恶意侵扰应具有有效的防御能力；车站计算机系统和车站终端设备控制器均应按工业级标准设计，系统设备应满足车站的环境要求。

8.8.6 自动售检票系统的设计能力应满足车站最大预测客流量的需要。

8.8.7 自动售检票系统应满足远期发展及与其他客运交通线路换乘的要求，预留后建线路的接入条件；所采用的车票制式、车站设备的功能和票务政策等应与已建线路自动售检票系统兼容，实现数据互联、互通。

8.8.8 自动售检票系统应满足各种运行模式的要求。在非正常运营状态下，自动售检票系统应能由正常运行方式转为相应的降级运行方式或

紧急方式，并应为票务管理、客流疏导提供方便。

8.8.9 在紧急状态下，所有检票机闸门均应处于自由开启状态，并应允许乘客快速通过。

8.8.10 自动售票设备和进站检票设备的数量应满足最大预测客流量的需要；出站检票机应满足行车间隔内下车乘客全部出站的要求。

8.8.11 自动检票机对乘客应有明确、清晰、醒目的工作状态显示；双向自动检票机应能通过参数设置自动转换各时段的使用模式。

8.9.1 自动扶梯、电梯的配置及数量应满足最大预测客流量的需要。

8.9.2 自动扶梯应符合下列规定：

1 自动扶梯应采用公共交通型重载扶梯，其传动设备、结构及装饰件应采用不燃材料或低烟、无卤、阻燃材料。

2 自动扶梯应有明确的运行方向指示。

3 自动扶梯应配备紧急停止开关。

8.9.3 电梯应满足下列要求：

1 电梯的设置应方便残障乘客的使用。

2 电梯的操作装置应易于识别、便于操作。

3 当发生紧急情况时，电梯应能自动运行到设定层，并打开电梯门。

4 电梯轿厢内应设有专用通信设备，并应保证内部乘客与外界通信联络。

5 非透明电梯轿厢内应设视频监控装置。

8.10.1 站台屏蔽门的设计、制造、安装和运行管理，应保证乘客顺利通过，并应满足列车停靠在站台任意位置时车上乘客的应急疏散需要。

8.10.2 站台屏蔽门的结构应能承受人的挤压和活塞风载荷的作用。

8.10.3 在正常工作模式时，站台屏蔽门应由司机或信号系统监控，并应保证站台屏蔽门关闭不到位时，列车不能启动或进站。

8.10.4 站台屏蔽门应具有在站台侧或轨道侧手动打开或关闭每广扇滑动门的功能。

8.10.5 站台屏蔽门应设置应急门；站台屏蔽门两端应设置供工作人员使用的专用工作门。应急门和工作门不受站台屏蔽门系统的控制。

附录 标准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《地铁设计规范》GB 50157 - 2003	2003 - 05 - 30	2003 - 08 - 01
2	《地下铁道工程施工及验收规范》 GB 50299 - 1999(2003 年版)	1999 - 06 - 10	1999 - 10 - 01

7 《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
3	《城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收规范》GB 50381 - 2010	2010 - 05 - 31	2010 - 12 - 01
4	《城市轨道交通通信工程质量验收规范》GB 50382 - 2006	2006 - 06 - 20	2006 - 11 - 01
5	《盾构法隧道施工与验收规范》GB 50446 - 2008	2008 - 03 - 31	2008 - 09 - 01
6	《跨座式单轨交通设计规范》GB 50458 - 2008	2008 - 09 - 24	2009 - 02 - 01
7	《城市轨道交通技术规范》GB 50490 - 2009(全文强制)	2009 - 02 - 23	2009 - 10 - 01
8	《城市轨道交通信号工程施工质量验收规范》GB 50578 - 2010	2010 - 05 - 31	2010 - 12 - 01
9	《跨座式单轨交通施工及验收规范》GB 50614 - 2010	2010 - 08 - 18	2011 - 06 - 01
10	《城市轨道交通综合监控系统工程设计规范》GB 50636 - 2010	2010 - 11 - 03	2011 - 10 - 01
11	《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》GB 50652 - 2011	2011 - 02 - 18	2012 - 01 - 01
12	《城市轨道交通建设项目管理规范》GB 50722 - 2011	2011 - 08 - 26	2012 - 06 - 01
13	《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》CJJ 49 - 92	1992 - 07 - 25	1993 - 04 - 01
14	《地铁限界标准》CJJ 96 - 2003	2003 - 07 - 11	2003 - 11 - 01
15	《城市轨道交通直线电机牵引系统设计规范》CJJ 167 - 2012	2012 - 02 - 08	2012 - 08 - 01
16	《城市轨道交通站台屏蔽门系统技术规范》CJJ 183 - 2012	2012 - 08 - 23	2012 - 12 - 01

第七篇

道路与桥梁

1 道路设计

1.1 一般规定

《城市道路工程设计规范》CJJ 37 - 2012

3.4.2 道路建筑限界内不得有任何物体侵入。

3.4.3 道路最小净高应符合表 3.4.3 的规定。

表 3.4.3 道路最小净高

道路种类	行驶车辆类型	最小净高 (m)
机动车道	各种机动车	4.5
	小客车	3.5
非机动车道	自行车、三轮车	2.5
人行道	行人	2.5

13.3.4 对长度大于 1000m、行驶机动车的隧道，严禁在同一孔内设置非机动车道或人行道；对长度小于等于 1000m 的隧道当需要设置非机动车道或人行道时，必须设安全隔离设施。

《城市快速路设计规程》CJJ 129 - 2009

3.0.5 快速路的交通管理设施及服务设施应与道路配套设计，保证交通正常运行。

3.0.9 快速路必须设置人行天桥或地下通道。

5.4.1 快速路的上下行快速机动车道之间必须设中间带分隔，中间带应由中央分隔带及两侧路缘带组成。

9.3.1 符合下列情况之一者，必须设置路侧防撞护栏：

1 路堤高度符合表 9.3.1 所列数值的。

2 上跨的立交主线或匝道路段两侧。

3 距城市道路边线或路基坡脚 1m 范围内有江、河、湖、海、沼泽等水域，车辆掉入会有极大危险的路段两侧。

4 立交进、出口匝道的三角地带及匝道小半径弯道的外侧。

1 道路设计

表 9.3.1 必须设置路侧防撞护栏的路堤高度

边坡坡度	1:1	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:3.5	≤1:4
路堤高度 h (m)	≥2.5	≥3	≥4	≥5	≥6	≥7	≥8

9.3.4 当快速路主线整体式断面的中间带宽度小于 12m 时，必须在中间带两侧设置防撞护栏或防撞墩。

《城市道路交叉口设计规程》CJJ 152 - 2010

3.4.1 交叉口范围内的最小净高应符合表 3.4.1 的规定，顶角抹角宽度应与机动车道侧向净宽一致。

表 3.4.1 最小净高

车行道种类	机 动 车			非机动车	
	各种汽车	无轨电车	有轨电车	自行车、行人	其他非机动车
最小净高 (m)	4.5	5.0	5.5	2.5	3.5

注：穿越铁路、公路的最小净高还应满足相关规范的规定。

4.3.3 平面交叉口视距三角形范围内（图 4.3.3），不得有任何高出路面 1.2m 的妨碍驾驶员视线的障碍物。交叉口视距三角形要求的停车视距应符合表 4.3.3 的规定。

表 4.3.3 交叉口视距三角形要求的停车视距

交叉口直行车设计速度 (km/h)	60	50	45	40	35	30	25	20	15	10
安全停车视距 S_s (m)	75	60	50	40	35	30	25	20	15	10

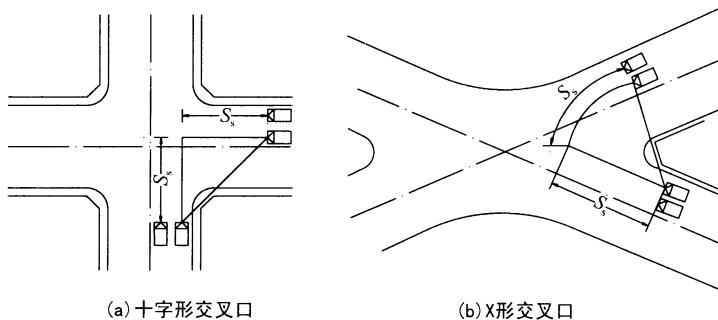


图 4.3.3 视距三角形

5.5.1 在互通式立交匝道出入口处，应设置车辆变速车道。

6.2.9 无人看守或未设置自动信号的铁路道口视距三角形范围内（图 6.2.9）严禁有任何妨碍机动车驾驶员视线的障碍物，机动车驾驶员要求的最小瞭望视距（ S_c ）应符合表 6.2.9 的规定。

表 6.2.9 道口最小瞭望视距

铁路类别	铁路设计最高行车速度 (km/h)	机动车驾驶员最小瞭望视距 S_c (m)
国有铁路	140	470
	120	400
	100	340
	80	270
工业企业铁路	70	240
	55	190
	40	140

注：表中机动车驾驶员最小瞭望视距系按道路停车视距 50m 计算的，道路停车视距大于 50m 时，应另行计算。

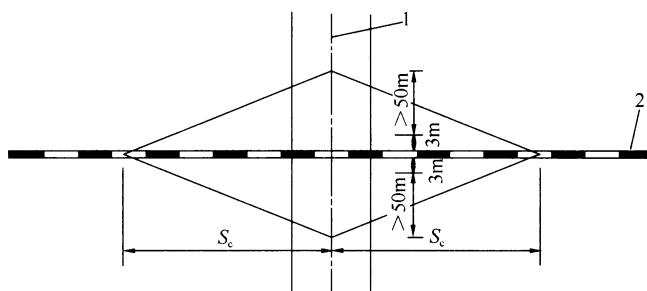


图 6.2.9 道口视距三角形

1—道路中心线；2—铁路

《城市道路路线设计规范》CJJ 193 - 2012

6.6.1 各级道路的停车视距应大于或等于表 6.6.1 的规定值。

表 6.6.1 停 车 视 距

设计速度 (km/h)	100	80	60	50	40	30	20
停车视距 (m)	160	110	70	60	40	30	20

10.2.1 道路与轨道交通线路交叉，符合下列条件之一者必须设置立体交叉。

- 1 快速路与轨道交通线路交叉；
- 2 主干路、次干路、支路与高速铁路、客运专线、铁路车站、铁路编组场的交叉；
- 3 行驶有轨电车或无轨电车的道路与铁路交叉；

1 道路设计

4 主干路、次干路、支路与除有轨电车道外的城市轨道交通交叉。

《无障碍设计规范》GB 50763 - 2012

4.4.5 人行天桥桥下的三角区净空高度小于 2.00m 时，应安装防护设施，并应在防护设施外设置提示盲道。

1.2 路基与路面

《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 - 2012

6.2.5 水泥混凝土的强度应以 28d 龄期的弯拉强度控制。水泥混凝土弯拉强度标准值不得低于表 6.2.5 的规定。

表 6.2.5 水泥混凝土弯拉强度标准值

交通等级	特重、重	中	轻
水泥混凝土的弯拉强度标准值 (MPa)	5.0	4.5	4.5
钢纤维混凝土的弯拉强度标准值 (MPa)	6.0	5.5	5.0

《预应力混凝土路面工程技术规范》GB 50422 - 2007

3.1.5 预应力混凝土路面混凝土强度应按 28d 龄期的混凝土弯拉强度控制，且不得低于表 3.1.5 的规定。

表 3.1.5 混凝土弯拉强度标准值

交通等级	特重	重	中等	轻
弯拉强度标准值 f_t (MPa)	5.0	5.0	4.5	4.0

4.1.3 预应力混凝土路面面板最小厚度应能满足板内预应力钢筋及锚具系统最小混凝土保护层厚度的要求。

4.2.4 平均预压应力指扣除全部预应力损失后，在混凝土总截面面积上建立的平均预压应力。预应力混凝土路面的平均预压应力在扣除路基摩阻力后不应小于 0.7MPa，平均预压应力不应大于 4.0MPa。

5.1.1 水泥应采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥。水泥的质量应符合现行国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》GB 175 和《道路硅酸盐水泥》GB 13693 的有关规定。

5.2.2 (预应力混凝土路面用预应力钢筋应符合下列要求：)

3 预应力钢筋外包材料，应采用高密度聚乙烯，严禁使用聚氯乙烯；涂料层应采用专用防腐油脂。预应力钢筋性能还应符合国家现行标准《无粘结预应力混凝土结构技术规程》JGJ 92 的有关规定。

《城市道路路基设计规范》CJJ 194 - 2013

3.0.7 快速路的机动车道内严禁设置管道检查井。

1.3 道路交通设施与照明

《城市道路交通设施设计规范》GB 50688 - 2011

5.1.5 交通标志不得侵入道路建筑限界。

7.1.2 防护设施不得侵入道路建筑限界，且不应侵入停车视距范围内。

7.1.3 不能提供足够路侧安全净距的快速路路侧，必须设置防撞护栏；当路基整体式断面中间带宽度小于或等于 12m 时，快速路的中央分隔带必须连续设置防撞护栏。

8.2.8 交通信号灯及其安装支架均不得侵入道路建筑限界。

10.3.2 （平面过街设施的设置应符合下列规定：）

3 道路交叉口采用对角过街时，必须设置人行全绿灯相位。

11.1.1 城市道路应设置人工照明设施。

《城市道路照明设计标准》CJJ 45 - 2006

6.1.2 对城市中的重要道路、交通枢纽及人流集中的广场等区段的照明应采用双电源供电。每个电源均应能承受 100% 的负荷。

7.1.2 机动车交通道路的照明功率密度值不应大于表 7.1.2 的规定。

表 7.1.2 机动车交通道路的照明功率密度值

道路级别	车道数 (条)	照明功率密度值 (LPD) (W/m ²)	对应的照度值 (lx)
快速路 主干路	≥6	1.05	30
	<6	1.25	
	≥6	0.70	20
	<6	0.85	
次干路	≥4	0.70	15
	<4	0.85	
	≥4	0.45	10
	<4	0.55	
支路	≥2	0.55	10
	<2	0.60	
	≥2	0.45	8
	<2	0.50	

注：1 本表仅适用于高压钠灯，当采用金属卤化物灯时，应将表中对应的 LPD 值乘以 1.3。

2 本表仅适用于设置连续照明的常规路段。

3 设计计算照度高于标准值时，LPD 值不得相应增加。

2 桥梁设计

2.1 荷载

《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011

10.0.2 桥梁设计时，汽车荷载的计算图式、荷载等级及其标准值、加载方法和纵横向折减等应符合下列规定：

1 汽车荷载应分为城-A级和城-B级两个等级。

2 汽车荷载应由车道荷载和车辆荷载组成。车道荷载应由均布荷载和集中荷载组成。桥梁结构的整体计算应采用车道荷载，桥梁结构的局部加载、桥台和挡土墙压力等的计算应采用车辆荷载。车道荷载与车辆荷载的作用不得叠加。

3 车道荷载的计算（图 10.0.2-1）应符合下列规定：

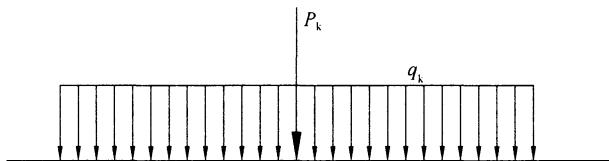


图 10.0.2-1 车道荷载

1) 城-A级车道荷载的均布荷载标准值 (q_k) 应为 10.5kN/m。集中荷载标准值 (P_k) 的选取：当桥梁计算跨径小于或等于 5m 时， $P_k = 180\text{kN}$ ；当桥梁计算跨径等于或大于 50m 时， $P_k = 360\text{kN}$ ；当桥梁计算跨径在 5m~50m 之间时， P_k 值应采用直线内插求得。当计算剪力效应时，集中荷载标准值 (P_k) 应乘以 1.2 的系数。

2) 城-B级车道荷载的均布荷载标准值 (q_k) 和集中荷载标准值 (P_k) 应按城-A级车道荷载的 75% 采用；

3) 车道荷载的均布荷载标准值应满布于使结构产生最不利效应的同号影响线上；集中荷载标准值应只作用于相应影响线中一个最大影响线峰值处。

4 车辆荷载的立面、平面布置及标准值应符合下列规定：

1) 城-A级车辆荷载的立面、平面、横桥向布置（图 10.0.2-2）及标准值应符合表 10.0.2 的规定：

2 桥梁设计

车轴编号	1	2	3	4	5
轴重 (kN)	60	140	140	200	160
轮重 (kN)	30	70	70	100	80
总重 (kN)	700				

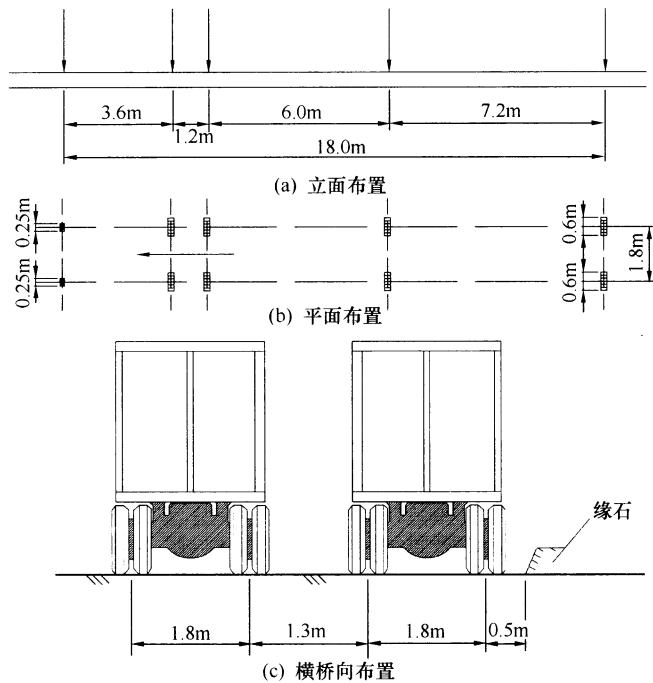


图 10.0.2-2 城-A 级车辆荷载立面、平面、横桥向布置

表 10.0.2 城-A 级车辆荷载

车轴编号	单位	1	2	3	4	5
轴重	kN	60	140	140	200	160
轮重	kN	30	70	70	100	80
纵向轴距	m		3.6	1.2	6	7.2
每组车轮的横向中距	m	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
车轮着地的宽度×长度	m	0.25×0.25	0.6×0.25	0.6×0.25	0.6×0.25	0.6×0.25

2) 城-B 级车辆荷载的立面、平面布置及标准值应采用现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 车辆荷载的规定值。

5 车道荷载横向分布系数、多车道的横向折减系数、大跨径桥梁的纵向折减系数、汽车荷载的冲击力、离心力、制动力及车辆荷载在桥台或挡土墙后填土的破坏棱体上引起的土侧压力等均应按现行行业标准《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的规定计算。

10.0.3 应根据道路的功能、等级和发展要求等具体情况选用设计汽车

荷载。桥梁的设计汽车荷载应根据表 10.0.3 选用，并应符合下列规定：

表 10.0.3 桥梁设计汽车荷载等级

城市道路等级	快速路	主干路	次干路	支路
设计汽车荷载等级	城-A 级 或城-B 级	城-A 级	城-A 级 或城-B 级	城-B 级

1 快速路、次干路上如重型车辆行驶频繁时，设计汽车荷载应选用城-A 级汽车荷载；

2 小城市中的支路上如重型车辆较少时，设计汽车荷载采用城-B 级车道荷载的效应乘以 0.8 的折减系数，车辆荷载的效应乘以 0.7 的折减系数；

3 小型车专用道路，设计汽车荷载可采用城-B 级车道荷载的效应乘以 0.6 的折减系数，车辆荷载的效应乘以 0.5 的折减系数。

10.0.7 作用在桥上人行道栏杆扶手上竖向荷载应为 1.2kN/m；水平向外荷载应为 2.5kN/m。两者应分别计算。

《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69-95

3.1.11 栏杆水平推力水平荷载为 2.5kN/m，竖向荷载为 1.2kN/m，不与其他活载迭加。

2.2 净 空

《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69-95

2.3.1 天桥桥下净高应符合下列规定：

2.3.1.1 天桥桥下为机动车道时，最小净高为 4.5m，行驶电车时，最小净高为 5.0m。

2.3.1.3 天桥桥下为非机动车道时，最小净高为 3.5m，如有从道路两侧建筑物内驶出的普通汽车需经桥下非机动车道通行时，其最小净高为 4.0m。

2.3.1.4 天桥、梯道或坡道下面为人行道时，净高为 2.5m，最小净高为 2.3m。

2.3.1.5 考虑维修或改建道路可能提高路面标高时，其净高应适当提高。

2.3.2 地道的最小净高应符合下列规定：

2.3.2.1 地道通道的最小净高为 2.5m。

2.3.2.2 地道梯道踏步中间位置的最小垂直净高为 2.4m，坡道的最小

2 桥梁设计

垂直净高为 2.5m，极限为 2.2m。

2.3.3 天桥桥面净高应符合下列规定：

2.3.3.1 最小净高为 2.5m。

2.3.3.2 各级架空电缆与天桥、梯（坡）道面最小垂直距离应符合表 2.3.3 规定。

表 2.3.3 天桥、梯道、坡道与各级电压电力线间最小垂直距离表

最小垂直距离 (m)	线路电压 (kV)	配电线			送电线		
		1 以下	1~10	35	60~110	154~220	330
地区							
居民区		5.0	6.5	7.0	7.0	7.5	8.5
非居民区		5.0	5.5	6.0	6.0	6.5	7.5

《无障碍设计规范》GB 50763 - 2012

（注：4.4.5 条见本篇第 1 章 1.1 节。）

2.3 结构与抗震

《城市桥梁设计规范》CJJ 11 - 2011

3.0.8 桥梁结构的设计基准期应为 100 年。

3.0.14 当桥梁按持久状况承载能力极限状态设计时，根据结构的重要性、结构破坏可能产生后果的严重性，应采用不低于表 3.0.14 规定的设计安全等级。

表 3.0.14 桥梁设计安全等级

安全等级	结构类型	类别
一级	重要结构	特大桥、大桥、中桥、重要小桥
二级	一般结构	小桥、重要挡土墙
三级	次要结构	挡土墙、防撞护栏

注：1 表中所列特大、大、中桥等系按本规范表 3.0.2 中单孔跨径确定，对多跨不等跨桥梁，以其中最大跨径为准；冠以“重要”的小桥、挡土墙系指城市快速路、主干路及交通特别繁忙的城市次干路上的桥梁、挡土墙。

2 对有特殊要求的桥梁，其设计安全等级可根据具体情况另行确定。

3.0.19 桥上或地下通道内的管线敷设应符合下列规定：

1 不得在桥上敷设污水管、压力大于 0.4MPa 的燃气管和其他可燃、有毒或腐蚀性的液、气体管。条件许可时，在桥上敷设的电信电缆、热力管、给水管、电压不高于 10kV 配电电缆、压力不大于 0.4MPa 燃气管必须采取有效的安全防护措施。

2 严禁在地下通道内敷设电压高于 10kV 配电电缆、燃气管及其他可燃、有毒或腐蚀性液、气体管。

8.1.4 当立交、高架道路桥梁的下穿道路紧靠柱式墩或薄壁墩台、墙时，所需的安全带宽度应符合下列规定：

1 当道路设计行车速度大于或等于 60km/h 时，安全带宽度不应小于 0.50m；

2 当道路设计行车速度小于 60km/h 时，安全带宽度不应小于 0.25m。

《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69 - 95

2.5.1 天桥与地道的结构应符合以下要求：

2.5.1.1 结构在制造、运输、安装和使用过程中，应具有规定的强度、刚度、稳定性和耐久性。

2.5.2 天桥上部结构，由人群荷载计算的最大竖向挠度，不应超过下列允许值：

梁板式主梁跨中 $L/600$ ；

梁板式主梁悬臂端 $L_1/300$ ；

桁架、拱 $L/800$ 。

注： L 为计算跨径， L_1 为悬臂长度。

2.5.4 为避免共振，减少行人不安全感，天桥上部结构竖向自振频率不应小于 3Hz。

2.5.7 地道结构，以汽车荷载（不计冲击力）计算的最大挠度不应超过 $L/600$ 。

注：用平板挂车或履带车荷载验算时，上述允许挠度可增加 20%。

2.6.1 天桥必须设桥下限高的交通标志。

2.6.4 当天桥上方的架空线距桥面不足安全距离时，为确保安全，桥上应设置安全防护罩，安全防护罩距桥面的距离不宜小于 2.5m。

2.6.6 在地道两端，应设置消防栓，配备消防器材。在长地道内，应按有关消防规范，设置消防措施和急救通讯装置。

2.6.8 天桥或地道结构不得敷设高压电缆、煤气管和其他可燃、易爆、有毒或有腐蚀性液（气）体管道过街。

3.4.5 栏杆扶手应符合下列规定：

3.4.5.1 栏杆高度不应小于 1.05m。

3.4.5.2 栏杆应以坚固、耐久的材料制作。

2 桥梁设计

3.7.2 天桥的地基与基础，应保证具有足够的强度、稳定性及耐久性。

3.9.1 天桥的墩、柱应在墩边设防撞护栏。

3.9.5 挂有无轨电车馈电线的天桥，馈电线与天桥间应有双重绝缘设施，天桥应有接地设施。

4.2.4.2 地道内的装修材料应采用阻燃材料。

4.5.1 地道通道及梯道地面设计平均亮度（照度）不得小于 $2.2nt$ ($\approx 30lx$)，应合理布设灯具，使照度均匀；地道进出口设计亮度（照度）不宜小于 $2.2nt$ ($\approx 30lx$)。

《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ 139 - 2010

3.0.1 混凝土桥面铺装内应设防水层。桥面系应有完善的防水、排水系统。

《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 - 2011

3.1.3 地震基本烈度为 6 度及以上地区的城市桥梁，必须进行抗震设计。

3.1.4 各类城市桥梁的抗震措施，应符合下列要求：

1 甲类桥梁抗震措施，当地震基本烈度为 6—8 度时，应符合本地区地震基本烈度提高一度的要求；当为 9 度时，应符合比 9 度更高的要求。

2 乙类和丙类桥梁抗震措施，一般情况下，当地震基本烈度为 6—8 度时，应符合本地区地震基本烈度提高一度的要求；当为 9 度时，应符合比 9 度更高的要求。

3 丁类桥梁抗震措施均应符合本地区地震基本烈度的要求。

4.2.1 存在饱和砂土或饱和粉土（不含黄土）的地基，除 6 度设防外，应进行液化判别；存在液化土层的地基，应根据桥梁的抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况采取相应的措施。

6.3.2 当采用多振型反应谱法计算时，振型阶数在计算方向给出的有效振型参与质量不应低于该方向结构总质量的 90%。

6.4.2 时程分析的最终结果，当采用 3 组地震加速度时程计算时，应取各组计算结果的最大值；当采用 7 组及以上地震加速度时程计算时，可取结果的平均值。

8.1.1 对地震基本烈度 7 度及以上地区，墩柱塑性铰区域内加密箍筋的配置，应符合下列要求：

1 加密区的长度不应小于墩柱弯曲方向截面边长或墩柱上弯矩超过最大弯矩 80% 的范围；当墩柱的高度与弯曲方向截面边长之比小于 2.5 时，墩柱加密区的长度应取墩柱全高；

2 加密箍筋的最大间距不应大于 10cm 或 $6d_{bl}$ 或 $b/4$ (d_{bl} 为纵筋的

直径， b 为墩柱弯曲方向的截面边长)；

3 箍筋的直径不应小于 10mm；

4 螺旋式箍筋的接头必须采用对接焊，矩形箍筋应有 135°弯钩，并应伸入核心混凝土之内 $6d_b$ 以上。

9.1.3 桥梁减隔震设计，应满足下列要求：

1 桥梁减隔震支座应具有足够的刚度和屈服强度。

2 相邻上部结构之间应设置足够的间隙。

3 道路施工与验收

3.1 一般规定

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008

3.0.7 施工中必须建立安全技术交底制度，并对作业人员进行相关的安全技术教育与培训。作业前主管施工技术人员必须向作业人员进行详尽的安全技术交底，并形成文件。

3.0.9 施工中，前一分项工程未经验收合格严禁进行后一分项工程施工。

17.3.8 当面层混凝土弯拉强度未达到 1MPa 或抗压强度未达到 5MPa 时，必须采取防止混凝土受冻的措施，严禁混凝土受冻。

《无障碍设施施工验收及维护规范》GB 50642 - 2011

3.1.12 安全抓杆预埋件应进行验收。

3.1.14 通过返修或加固处理仍不能满足安全和使用要求的无障碍设施分项工程，不得验收。

3.2 路基与基层

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008

6.3.3 人机配合土方作业，必须设专人指挥。机械作业时，配合作业人员严禁处在机械作业和走行范围内。配合人员在机械走行范围内作业时，机械必须停止作业。

6.3.10 挖方施工应符合下列规定：

1 挖土时应自上向下分层开挖，严禁掏洞开挖。作业中断或作业后，开挖面应做成稳定边坡。

2 机械开挖作业时，必须避开构筑物、管线，在距管道边 1m 范围内应采用人工开挖；在距直埋缆线 2m 范围内必须采用人工开挖。

3 严禁挖掘机等机械在电力架空线路下作业。需在其一侧作业时，垂直及水平安全距离应符合表 6.3.10 的规定。

3 道路施工与验收

表 6.3.10 挖掘机、起重机（含吊物、载物）
等机械与电力架空线路的最小安全距离

电压 (kV)		<1	10	35	110	220	330	500
安全距离 (m)	沿垂直方向	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.5
	沿水平方向	1.5	2.0	3.5	4.0	6.0	7.0	8.5

3.3 路 面

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008

8.1.2 沥青混合料面层不得在雨、雪天气及环境最高温度低于 5℃ 时施工。

8.2.20 用成品仓贮存沥青混合料，贮存期混合料降温不得大于 10℃。贮存时间普通沥青混合料不得超过 72h。

10.7.6 在面层混凝土弯拉强度达到设计强度，且填缝完成前，不得开放交通。

11.1.9 铺砌面层完成后，必须封闭交通，并应湿润养护，当水泥砂浆达到设计强度后，方可开放交通。

《热拌再生沥青混合料路面施工及验收规程》CJJ 43 - 91

3.2.2 再生剂性能应符合以下规定：

- 一、较强的渗透和软化能力；
- 二、与旧沥青材料互溶；
- 三、改善旧沥青路用性质；
- 四、不含石蜡和地蜡；
- 五、适当的黏度，老化缓慢；
- 六、有较好的粘附力。再生剂必须符合表 3.2.2 所列物理性质的规定。

表 3.2.2 再生剂物理性质指标

项 目	再生剂型号	
	A 型	Aw 型
质量密度	0.83~0.86	0.83~0.87
赛氏黏度，25℃，s	10~35	10~35
凝点，℃<	-5	-5
闪点，℃>	100	100

续表

项 目	再生剂型号	
	A 型	Aw 型
水分	痕迹	痕迹
掺入沥青后与碱性石料粘附力	大于 3 级	大于 3 级
掺入沥青后与酸性及中性石料粘附力	—	大于 3 级

注：1. Aw 型再生剂用于沥青旧料中的集料与沥青粘附力较差的旧料。

2. 粘附力是指再生剂掺入旧沥青后做剥落试验的结果。

3.2.3 再生剂应贮藏在有盖的容器中，防止水和灰尘等混入。其运输、贮存、使用的安全防火要求同重质油类的要求。

3.4.3 碎石与沥青的粘附力，用水煮法测定时，不得小于三级，否则必须掺入活化剂提高粘附力。

3.4.5 矿粉采用石灰岩类磨细的粉末，必须干燥、无杂质，含水量不应大于 1%。

7.0.3 碾压应符合下列规定：

一、当再生沥青混合料摊铺一定长度后，必须及时进行碾压，开始碾压温度不应大于 110℃，终结碾压温度不应低于 70℃。

8.0.3 路面竣工后应检查验收。验收内容和质量标准应符合表 8.0.3 的规定。

表 8.0.3 再生沥青路面施工质量标准

检查项目	允许偏差	检查单元	检查方法及频度要求				
厚度	±5mm	1000m ²	挖坑或测标高，路中及路两侧各一处				
宽度	≥设计宽度	1000m ²	用尺量，三处				
压实度	≥95%	1000m ²	现场取样，在室内用蜡封法测定，二处				
平整度	平整度仪 (标准偏差, mm) ≤2.5	3m 直尺 (mm) ≤5	100m	平整度仪 1. ≤9m 测一 条轨迹 2. >9m 测二 条轨迹	3cm 直尺随机靠量		
					路宽 (m)	<9 9~15 >15	5 次 10 次 15 次
中线高程	±10mm	100m	用水准仪测五处				
横坡度	±0.5%	100m	用水准仪 测五处	路宽 (m)	<9 9~15 >9	每处二点 每处四点 每处六点	
外观要求	1. 表面平整密实，粗细料无集中现象，不得有轮迹、松散、裂缝 2. 接缝紧密、平顺 3. 无凹陷积水现象						

注：沥青混凝土标准压实度采用马歇尔法测定，沥青碎石的标准压实度可通过试铺确定。

3 道路施工与验收

3.4 道路照明

《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 - 2012

4.3.2 配电柜（箱、屏）内两导体间、导体与裸露的不带电的导体间允许最小电气间隙及爬电距离应符合表 4.3.2 的规定。裸露载流部分与未经绝缘的金属体之间，电气间隙不得小于 12mm，爬电距离不得小于 20mm。

表 4.3.2 允许最小电气间隙及爬电距离 (mm)

额定电压 (V)	电气间隙		爬电距离	
	额定工作电流		额定工作电流	
	≤63A	>63A	≤63A	>63A
$U \leq 60$	3.0	5.0	3.0	5.0
$60 < U \leq 300$	5.0	6.0	6.0	8.0
$300 < U \leq 500$	8.0	10.0	10.0	12.0

5.2.4 当拉线穿越带电线路时，距带电部位距离不得小于 200mm，且必须加装绝缘子或采取其他安全措施。当拉线绝缘子自然悬垂时，距地面不得小于 2.5m。

5.3.3 不同金属、不同规格、不同绞向的导线严禁在挡距内连接。

6.1.2 电缆直埋或在保护管中不得有接头。

6.2.3 直埋敷设的电缆穿越铁路、道路、道口等机动车通行的地段时应敷设在能满足承压强度的保护管中，应留有备用管道。

6.2.11 交流单芯电缆不得单独穿入钢管内。

7.1.1 城市道路照明电气设备的下列金属部分均应接零或接地保护：

- 1 变压器、配电柜（箱、屏）等的金属底座、外壳和金属门；
- 2 室内外配电装置的金属构架及靠近带电部位的金属遮拦；
- 3 电力电缆的金属铠装、接线盒和保护管；
- 4 钢灯杆、金属灯座、I类照明灯具的金属外壳；
- 5 其他因绝缘破坏可能使其带电的外露导体。

7.1.2 严禁采用裸铝导体作接地极或接地线。接地线严禁兼做他用。

7.2.2 当采用接零保护时，单相开关应装在相线上，零线上严禁装设开关或熔断器。

7.3.2 人工接地装置应符合下列规定：

- 1 垂直接地体所用的钢管，其内径不应小于 40mm、壁厚 3.5mm；角钢应采用 L50mm×50mm×5mm 以上，圆钢直径不应小于

20mm，每根长度不小于 2.5m，极间距离不宜小于其长度的 2 倍，接地体顶端距地面不应小于 0.6m。

2 水平接地体所用的扁钢截面不小于 $4\text{mm} \times 30\text{mm}$ ，圆钢直径不小于 10mm，埋深不小于 0.6m，极间距离不宜小于 5m。

7.3.3 保护接地线必须有足够的机械强度，应满足不平衡电流及谐波电流的要求，并应符合下列规定：

1 保护接地线和相线的材质应相同，当相线截面在 35mm^2 及以下时，保护接地线的最小截面不应小于相线的截面，当相线截面在 35mm^2 以上时，保护接地线的最小截面不得小于相线截面的 50%；

2 采用扁钢时不应小于 $4\text{mm} \times 30\text{mm}$ ，圆钢直径不应小于 10mm；

3 箱式变电站、地下式变电站、控制柜（箱、屏）可开启的门应与接地的金属框架可靠连接，采用的裸铜软线截面不应小于 4mm^2 。

8.4.7 引下线严禁从高压线间穿过。

4 桥梁施工与验收

4.1 一般规定

《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2-2008

2.0.5 施工单位应按合同规定的或经过审批的设计文件进行施工。发生设计变更及工程洽商应按国家现行有关规定程序办理设计变更与工程洽商手续，并形成文件。严禁按未经批准的设计变更进行施工。

2.0.8 施工中必须建立技术与安全交底制度。作业前主管施工技术人员必须向作业人员进行安全与技术交底，并形成文件。

5.2.12 浇筑混凝土和砌筑前，应对模板、支架和拱架进行检查和验收，合格后方可施工。

6.1.2 钢筋应按不同钢种、等级、牌号、规格及生产厂家分批验收，确认合格后方可使用。

6.1.5 预制构件的吊环必须采用未经冷拉的 HPB235 热轧光圆钢筋制作，不得以其他钢筋替代。

8.4.3 预应力筋的张拉控制应力必须符合设计规定。

10.1.7 基坑内地基承载力必须满足设计要求。基坑开挖完成后，应会同设计、勘探单位实地验槽，确认地基承载力满足设计要求。

13.2.6 桥墩两侧梁段悬臂施工应对称、平衡。平衡偏差不得大于设计要求。

13.4.4 桥墩两侧应对称拼装，保持平衡。平衡偏差应满足设计要求。

14.2.4 高强度螺栓终拧完毕必须当班检查。每栓群应抽查总数的 5%，且不得少于 2 套。抽查合格率不得小于 80%，否则应继续抽查，直至合格率达到 80% 以上。对螺栓拧紧度不足者应补拧，对超拧者应更换、重新施拧并检查。

16.3.3 分段浇筑程序应对称于拱顶进行，且应符合设计要求。

17.4.1 施工过程中，必须对主梁各施工阶段的拉索索力、主梁标高、塔梁内力以及索塔位移量等进行监测，并应及时将有关数据反馈给设计单位，分析确定下一施工阶段的拉索张拉量值和主梁线形、高程及索塔位移控制量值等，直至合龙。

18.1.2 施工过程中，应及时对成桥结构线形及内力进行监控，确保符

4 桥梁施工与验收

合设计要求。

《无障碍设施施工验收及维护规范》GB 50642 - 2011

(注：3.1.12、3.1.14 条见本篇第3章3.1节。)

《市政架桥机安全使用技术规程》JGJ 266 - 2011

3.0.1 架桥机应具有特种设备制造许可证、产品合格证、使用说明书、制造监督检验证明和备案证明。

3.0.3 从事架桥机的装拆企业必须具备建设主管部门颁发的起重设备安装工程专业承包资质和施工企业安全生产许可证，架桥机的特种作业人员必须持由国家认可具有培训资格部门签发的操作资格证书上岗。

3.0.5 施工单位应根据工程情况选用架桥机类型，并应制定作业计划、编制架桥机装拆和使用的施工方案。施工方案应通过专家论证，并应经监理单位批准后方可实施。必须严格按施工方案组织施工，不得擅自修改和调整施工方案。

4.4.5 架桥机安装完毕后，使用单位应组织出租、安装、监理等有关单位进行验收，并应委托具有国家认可检验检测资质的机构进行检测，检测后应出具检验报告。架桥机应经验收合格后再投入使用。

4.2 地道桥

《城镇地道桥顶进施工及验收规程》CJJ 74 - 99

3.0.3 在顶进作业前，应依据设计图纸及施工组织设计由铁路部门对施工范围内的铁路线路进行加固。

3.0.8 在地道桥顶进过程中，应对线路加固系统、桥体各部位、顶力体系和后背进行测量监控，测量监控方案应纳入施工组织设计或施工方案中。

6.9.1 桥体顶进前的准备工作应符合下列规定：

6.9.1.8 申报的铁路慢行应办理批准手续，并应确定线路加固、桥体顶进和线路恢复作业时间，防护人员及防护设施等措施应落实到位。

6.9.3 顶进挖运土方应符合下列规定：

6.9.3.1 挖土应在列车运行的间隙时间内进行，每米工作面上宜布置1~2人；按照侧刃脚坡度及规定的进尺应由上往下开挖，侧刃脚进土应在0.1m以上。开挖面的坡度不得大于1:0.75，并严禁逆坡挖土，不得超前挖土，应设专人监护。严禁扰动基底土壤，挖土的进尺可根据土质确定，宜为0.5m；当土质较差时，可按千斤顶的有效行程掘进，并随挖随顶防止路基塌方。

- 6.10.1** 地道桥顶进施工时应应对桥体各部位、顶力体系和后背不断地进行观测、记录、分析和控制。
- 6.10.2** 发现变形和位移时，应立即调整，以确保顶进施工安全。
- 6.10.3** 应测量监控桥体轴线、高程和桥体结构变形。桥体轴线和高程观测点宜设在边墙内侧前后端的上方；结构变形观测点除应按设计要求布置外，尚应观测桥体底板 1/4 跨和跨中的竖向变形和诸墙的变形。观测仪器应设在后背受力影响区以外，并应设置防雨照明设施。
- 7.0.1** 在地道桥顶进施工中，必须对铁路线路进行加固。
- 8.1.1** 工作坑开挖不得扰动基底土；当发生超挖，严禁用土回填。

4.3 人行天桥与人行地道

《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69 - 95

- 5.1.2** 施工前应对地下管线及地下设施做充分调查核实，确认其种类、埋深、位置、尺寸，并同这些管线、设施的主管部门现场核对，协商施工前、后的处理方法。
- 5.1.4** 施工前应对施工地点的环境做细致调查，在决定施工方案时应减少对当地环境的尘土、噪声、振动等污染。
- 5.1.5** 施工现场应有必要的围挡，确保行人、车辆通行安全，且有利于工地维持整洁。
- 5.1.6** 施工挖掘过程要注意土体稳定和地面沉降问题，应有量测监控，随时监视可能危及施工安全和周围建筑安全的动态，并有应急措施。
- 5.2.1** 开工前应做好给水、排水、电力、电讯、煤气、热力等管线的拆迁或加固。
- 5.2.2** 开挖基坑前应详细调查基坑开挖对附近建筑物安全的影响，并应采用相应预防措施。基坑顶有动载时，坑顶与动载间至少应留有 1m 宽的护道，若工程地质和水文地质不良或动载过大应加宽护道或采取加固措施。
- 当坑壁不能保证适当稳定坡角时，基坑壁应采用支撑护壁或其他加固措施。
- 5.2.5** 基坑顶面应设置防止地面水流入基坑的措施。
- 5.4.2** 运输吊装前应制定技术方案，对构件吊装方法、沿途道路障碍处理措施、交通疏导、现场的杆线和电车馈线停运与恢复时间及协作配合的指挥方式、安全措施等都应有安排。
- 5.4.3** 安装分段预制的梁、组合梁、分段预制经体系转换而成的连续体系或空间结构，应制定技术方案和相应的施工验算，使最后形成的结构的内力、高程、线型与设计相符。

4 桥梁施工与验收

5.5.4 天桥施工与电车架空线有配合关系时，施工部门应与公交部门密切合作，确保双方的工程安全和人身安全。架空电线需悬挂在桥体上时必须设置绝缘装置。

5 养 护

5.1 城 镇 道 路

《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 - 2006

3.0.8 城镇道路的掘路开挖断面严禁上窄下宽。道路结构修复时应满足其使用功能和结构安全。

4.2.7 在经常性巡查中，当发现道路沉陷、空洞或大于 100mm 的错台以及井盖、雨水口箅子丢失等影响道路安全运营情况时，第一发现人应按应急预案处置，立即上报、设置围挡，并应在现场监视。

4.4.1 当出现下列情况之一时，应进行特殊检测：

- 1 道路大修、进行改扩建时；
- 2 道路发生不明原因的沉陷、开裂、冒水；
- 3 在道路下进行管涵顶进、降水作业、隧道开挖等工程施工期间；
- 4 道路超过设计使用年限时。

10.1.1 掘路前应查明地下管线状况，挖槽时不得损坏原有的地下管线。

10.2.1 掘路沟槽回填，严禁使用淤泥、腐殖土、垃圾杂物和冻土。

11.4.1 每年洪水和冰雪季节前后，应对涵洞进行检查，检查内容应包括：

- 1 洞内的淤积程度；
- 2 涵洞主体结构的开裂、漏水、变形、位移、下沉及冻胀程度；
- 3 涵顶及涵背填土沉陷程度。

14.1.1 养护作业人员上岗前必须进行安全教育和技术培训。进入养护作业现场内的人员，必须穿戴具有反光功能的安全标志服和防护帽。

5.2 城 市 桥 梁

《城市桥梁养护技术规范》CJJ 99 - 2003

3.0.12 在城市桥梁上增加静荷载（构筑物、风雨篷、广告牌、管线等）必须满足桥梁安全技术要求。

5 养 护

4.3.15 检查人员应根据桥梁养护维修的有关规定，对 I 类养护的城市桥梁因结构损坏被评定为不合格的，应立即限制交通，组织修复。对 II ~ V 类养护的城市桥梁评估为 D 级桥梁，应提出处理措施，需紧急抢修的桥梁应提出时间要求。对 E 类桥梁应立即限制交通，等待处理。

4.4.3 城市桥梁在下列情况下应进行特殊检测：

1 城市桥梁遭受洪水冲刷、流冰、漂流物、船舶或车辆撞击、滑坡、地震、风灾、火灾、化学剂腐蚀、车辆荷载超过桥梁限载的车辆通过等特殊灾害造成结构损伤。

2 城市桥梁常规定期检测中难以判明是否安全的桥梁。

3 为提高或达到设计承载等级而需要进行修复加固、改建、扩建的城市桥梁。

4 超过设计年限，需延长使用的城市桥梁。

5 常规定期检测中桥梁技术状况 I 类养护的城市桥梁被评定为不合格级的桥梁，II ~ V 类养护的城市桥梁被评定为 D 级或 E 级的桥梁。

6 常规定期检测发现加速退化的桥梁构件需要补充检测的城市桥梁。

5.4.4 当预应力混凝土构件锚固端的封端混凝土出现裂缝、剥落、渗漏、穿孔、预应力锚具暴露时，应及时对预应力锚具刷防锈漆，重做封端混凝土。

5.4.10 钢筋混凝土拱桥拱圈开裂超过限值时，应限制或禁止通行，并通过特殊检测查明原因，进行处理。

5.6.11 采用电焊连接主梁时，应停止运营，并应检查其安全性。

5.7.2 钢—混凝土组合梁桥面板不得有纵向裂缝。应每季度检查一次，检查纵向裂缝的宽度、长度、位置、密度及发展程度等，必要时应拆除部分铺装层观测。当产生纵向裂缝时，应及时采取加固措施。

5.8.1 吊桥钢索不得锈蚀，应每季度检查一次主缆和吊杆的钢索防护，钢索应处于正常工作状态。

5.8.6 吊桥的避雷装置应保持完好。避雷针接地线附近严禁堆放物品和修建任何设施。严禁挖掘地线的覆土，并应采取防冲刷措施。在雷雨季节前，避雷针和引下线及地线应检测。当防雷性能降低时，必须及时修理。

5.9.1 斜拉桥应定期进行动力特性、重要部位的内力、拉索索力、拉索探伤和静载的检测，时间间隔不得超过 7 年。检测报告应结合历年的各项检测结果综合分析。应通过结构监测，掌握桥梁在使用过程中结构构件的变化和力学性能及空间位移情况。

5.9.6 斜拉索锚固端的检查应符合下列规定：

1 塔端锚头、钢主梁端锚头必须每半年进行一次保养，对在钢梁外侧并有钢盖板罩的锚头应每 3 年进行一次保养。

2 锚具的锚杯及锚杯外梯形螺纹和螺母不得锈蚀和变形，锚板不得断裂；墩头应无异常。

3 锚固结构的支承垫块不得锈蚀、位移、变形；梁端锚箱不得锈蚀、变形；锚箱与主钢梁腹板连接的高强螺栓不得松动、锈蚀；塔端或混凝土梁端预埋承压钢板不得锈蚀、变形；钢板四周混凝土不得有裂缝、剥落、渗水等现象。

5.9.12 当斜拉桥钢筋混凝土或预应力混凝土主梁的裂缝超过规定值或挠度超过设计规定的允许值或拉索索力偏离设计值较大时，应查明原因，通过计算进行加固和调整索力。

6.1.3 当连续梁桥墩台和拱桥的不均匀沉降值超过设计允许变形时，应查明原因，进行加固处理和调整高程。

8.0.4 人行通道内电器、电路、控制设备应每月检查一次，所有电气设备必须安全、可靠、有效，严禁漏电和超负荷运行。照明灯具应完好、有效。

11.0.1 当车辆荷载超过桥梁限载的车辆通过桥梁时，应采取技术措施，由城市桥梁主管部门的专门技术人员组织指挥，并应详细记录存档。

附录 标准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《预应力混凝土路面工程技术规范》GB 50422 - 2007	2007-03-26	2007-12-01
2	《无障碍设施施工验收及维护规范》GB 50642 - 2011	2010-12-24	2011-06-01
3	《城市道路交通设施设计规范》GB 50688 - 2011	2011-05-12	2012-05-01
4	《无障碍设计规范》GB 50763 - 2012	2012-03-30	2012-09-01
5	《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 - 2008	2008-04-02	2008-09-01
6	《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2 - 2008	2008-11-04	2009-07-01
7	《城市桥梁设计规范》CJJ 11 - 2011	2011-04-22	2012-04-01
8	《城镇道路养护技术规范》CJJ 36 - 2006	2006-05-18	2006-10-01
9	《城市道路工程设计规范》CJJ 37 - 2012	2012-01-11	2012-05-01
10	《热拌再生沥青混合料路面施工及验收规程》CJJ 43 - 91	1991-06-27	1992-02-01

5 养 护

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
11	《城市道路照明设计标准》CJJ 45 - 2006	2006-12-09	2007-07-01
12	《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ 69 - 95	1996-03-14	1996-09-01
13	《城镇地道桥顶进施工及验收规程》CJJ 74 - 99 (2008年6月确认继续有效)	1999-01-25	1999-07-01
14	《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 - 2012	2012-05-16	2012-11-01
15	《城市桥梁养护技术规范》CJJ 99 - 2003	2003-12-04	2004-03-01
16	《城市快速路设计规程》CJJ 129 - 2009	2009-04-07	2009-10-01
17	《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ 139 - 2010	2010-01-08	2010-07-01
18	《城市道路交叉口设计规程》CJJ 152 - 2010	2010-08-18	2011-03-01
19	《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166 - 2011	2011-07-13	2012-03-01
20	《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 - 2012	2011-12-19	2012-07-01
21	《城市道路路线设计规范》CJJ 193 - 2012	2012-10-29	2013-03-01
22	《城市道路路基设计规范》CJJ 194 - 2013	2013-05-13	2013-12-01
23	《市政架桥机安全使用技术规程》JGJ 266 - 2011	2011-12-06	2012-05-01

第八篇

城市环境卫生

1 工程设计和施工

1.1 基本规定

《环境卫生设施设置标准》CJJ 27-2012

2.0.4 城乡新区开发与旧区改造时，环境卫生设施必须同步规划、同步建设、同期交付。

2.0.8 替代环境卫生设施未交付前，不得停止使用或拆除原有的环境卫生设施。

3.4.1 城镇中居住区内部公共活动区、城镇商业街、文化街、港口客运站、汽车客运站、机场、轨道交通车站、公交首末站、文体设施、市场、展览馆、开放式公园、旅游景点等人流聚集的公共场所，必须设置配套公共厕所，并应满足流动人群如厕需求。

3.4.6 公共厕所的粪便严禁直接排入雨水管、河道或水沟内。

4.6.2 卫生填埋设施应位于地质情况较为稳定、取土条件方便、具备运输条件、人口密度低、土地及地下水利用价值低的地区，不得设置在水源保护区、地下蕴矿区内。

1.2 公共厕所

《城市公共厕所设计标准》CJJ 14-2005

3.3.8 公共厕所墙面必须光滑，便于清洗。地面必须采用防渗、防滑材料铺设。

3.3.15 公共厕所必须设置洗手盆。公共厕所每个厕位应设置坚固、耐腐蚀挂物钩。

3.5.8 在管道安装时，厕所下水和上水不应直接连接。洗手水必须单独由上水引入，严禁将回用水用于洗手。

4.0.13 化粪池（贮粪池）四壁和池底应做防水处理，池盖必须坚固（特别是可能行车的位置）、严密合缝，检查井、吸粪口不宜设在低洼处，以防雨水浸入。化粪池（贮粪池）的位置应设置在人们不经常停留、活动之处，并应靠近道路以方便清洁车抽吸。化粪池与地下水源、

1 工程设计和施工

取水构筑物的距离不得小于 30m。化粪池壁与其他建筑物的距离不得小于 5m。

7.0.1 公共厕所无障碍设施应与公共厕所同步设计、同步建设。

1.3 垃圾收集站和转运站

《生活垃圾收集站技术规程》CJJ 179-2012

7.1.2 收集站应设置通风、除尘、除臭、隔声等环境保护设施，并应设置消毒、杀虫、灭鼠等装置。

7.1.5 收集箱应密封可靠，收集、运输过程中应无污水滴漏。

7.2.2 在收集站的相应位置应设置交通指示、烟火管制指示等安全标志。

7.2.3 机械设备的旋转件、启闭装置等处应设置防护罩或警示标志。

9.0.5 操作人员应随机检查进站垃圾成分，严禁危险废物、易燃易爆等违禁物进站。

《生活垃圾转运站技术规范》CJJ 47-2006

7.1.1 转运站的环境保护配套设施必须与转运站主体设施同时设计、同时建设、同时启用。

7.1.3 转运站应结合垃圾转运单元的工艺设计，强化在卸装垃圾等关键位置的通风、降尘、除臭措施；大型转运站必须设置独立的抽排风/除臭系统。

1.4 垃圾 处 理

《生活垃圾卫生填埋技术规范》CJJ 17-2004

4.0.2 填埋场不应设在下列地区：

1 地下水集中供水水源地及补给区；

2 洪泛区和泄洪道；

3 填埋库区与污水处理区边界距居民居住区或人畜供水点 500m 以内的地区；

4 填埋库区与污水处理区边界距河流和湖泊 50m 以内的地区；

5 填埋库区与污水处理区边界距民用机场 3km 以内的地区；

6 活动的坍塌地带，尚未开采的地下蕴矿区、灰岩坑及溶岩洞区；

7 珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区；

8 公园，风景、游览区，文物古迹区，考古学、历史学、生物学

研究考察区；

9 军事要地、基地，军工基地和国家保密地区。

6.0.1 填埋场必须进行防渗处理，防止对地下水和地表水的污染，同时还应防止地下水进入填埋区。

8.0.1 填埋场必须设置有效的填埋气体导排设施，填埋气体严禁自然聚集、迁移等，防止引起火灾和爆炸。填埋场不具备填埋气体利用条件时，应主动导出并采用火炬法集中燃烧处理。未达到安全稳定的旧填埋场应设置有效的填埋气体导排和处理设施。

8.0.3 填埋库区除应按生产的火灾危险性分类中戊类防火区采取防火措施外，还应在填埋场设消防贮水池，配备洒水车，储备干粉灭火剂和灭火沙土。应配置填埋气体监测及安全报警仪器。

8.0.5 填埋场达到稳定安全期前的填埋库区及防火隔离带范围内严禁设置封闭式建（构）筑物，严禁堆放易燃、易爆物品，严禁将火种带入填埋库区。

《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ 176 - 2012

6.4.1 填埋场库区垃圾堆体必须进行边坡稳定验算，并应符合下列规定：

1 应验算每填高 20m 后垃圾堆体边坡和封场后垃圾堆体边坡的稳定性；

2 应验算的破坏模式包括通过垃圾堆体内部的滑动破坏、通过垃圾堆体内部与下卧地基的滑动破坏、部分或全部沿土工材料界面的滑动破坏；

3 应采用摩根斯坦-普赖斯法验算，稳定最小安全系数应符合本规范第 6.1.4 条的规定；

4 应确定每填高 20m 后垃圾堆体边坡和封场后垃圾堆体边坡的警戒水位，其所对应的边坡稳定最小安全系数应取表 6.1.4 中非正常运用条件 I 相应的值。

《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》CJJ 133 - 2009

3.0.1 填埋场必须设置填埋气体导排设施。

5.2.10 导气井降水所用抽水设备应具有防爆功能。

6.1.12 输气管道不得穿过大断面管道或通道。

7.3.1 设置主动导排设施的填埋场，必须设置填埋气体燃烧火炬。

7.3.5 填埋气体火炬应具有点火、熄火安全保护功能。

7.3.7 火炬的填埋气体进口管道上必须设置与填埋气体燃烧特性相匹配的阻火装置。

1 工程设计和施工

8.6.2 填埋气体发电厂房及辅助厂房的电缆敷设，应采取有效的阻燃、防火封堵措施。

9.2.4 自动控制系统应设置独立于主控系统的紧急停车系统。

9.4.3 填埋气体处理和利用车间应设置可燃气体检测报警装置，并应与排风机联动。

9.4.5 测量油、水、蒸汽、可燃气体等的一次仪表不应引入控制室。

9.5.1 保护系统应有防误动、拒动措施，并应有必要的后备操作手段。

《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》CJJ 113 - 2007

3.1.4 垃圾填埋场的场底和四周边坡必须满足整体及局部稳定性的要求。

3.1.5 垃圾填埋场场底必须设置纵、横向坡度，保证渗沥液顺利导排，降低防渗层上的渗沥液水头。

3.1.9 垃圾填埋场渗沥液处理设施必须进行防渗处理。

3.4.1 防渗层设计应符合下列要求：

- 1 能有效地阻止渗沥液透过，以保护地下水不受污染；
- 2 具有相应的物理力学性能；
- 3 具有相应的抗化学腐蚀能力；
- 4 具有相应的抗老化能力；

5 应覆盖垃圾填埋场场底和四周边坡，形成完整的、有效的防水屏障。

3.5.2 渗沥液收集导排系统设计应符合下列要求：

1 能及时有效地收集和导排汇集于垃圾填埋场场底和边坡防渗层以上的垃圾渗沥液；

- 2 具有防淤堵能力；
- 3 不对防渗层造成破坏；

3.6.1 当地下水水位较高并对场底基础层的稳定性产生危害时，或者垃圾填埋场周边地表水下渗对四周边坡基础层产生危害时，必须设置地下水收集导排系统。

5.3.8 HDPE 膜铺设过程中必须进行搭接宽度和焊缝质量控制。监理必须全过程监督膜的焊接和检验。

《生活垃圾渗沥液处理技术规范》CJJ 150 - 2010

5.5.2 调节池、厌氧反应设施应设置硫化氢、沼气浓度监测和报警装置；曝气设施应设置氨浓度监测和报警装置。

6.2.2 应建立垃圾渗沥液产生量、排出量计量系统，以及水量日报表和年报表制度。

6.2.3 处理后尾水排放的，应按照国家现行标准规定设置规范化排

水口。

6.3.1 调节池、污泥脱水设施等主要恶臭产生源应采取密闭、局部隔离及抽吸等措施，臭气应经集中处理后有组织排放；并应符合下列要求：

1 厌氧反应设施应设置沼气回收或安全燃烧装置。

2 处理后气体的排放应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB 14554 和《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的有关规定。

6.4.8 沼气和硫化氢等危险气体应采取控制与防护措施。

6.4.9 厌氧处理设施，沼气贮存、利用设施以及输送管道等应采取防火措施。

8.1.5 厌氧调试应注意沼气的生产安全，应及时监测沼气的产生量，发现漏气现象，应及时排除。

《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》CJJ 90 - 2009

4.2.1 垃圾焚烧厂的厂址选择应符合城乡总体规划和环境卫生专业规划要求，并应通过环境影响评价的认定。

5.2.6 垃圾池卸料口处必须设置车挡和事故报警设施。

5.3.2 垃圾池应处于负压封闭状态，并应设照明、消防、事故排烟及通风除臭装置。

5.3.4 垃圾池应设置垃圾渗沥液导排收集设施。垃圾渗沥液收集和输送设施应采取防渗、防腐措施，并应配置检修人员防毒装备。

6.2.5 垃圾焚烧炉进料斗平台沿垃圾池侧应设置防护设施。

6.5.2 燃料的储存、供应设施应配有防爆、防雷、防静电和消防设施。

7.3.2 烟气净化系统必须设置袋式除尘器。

7.6.6 排放烟气应进行在线监测，每条焚烧生产线应设置独立的在线监测系统，在线监测点的布置、监测仪表和数据处理及传输应保证监测数据真实可靠。

10.2.5 垃圾焚烧厂的自动化控制系统应设置独立于主控系统的紧急停车系统。

10.3.4 垃圾焚烧厂的自动化控制系统应设置独立于分散控制系统的紧急停车系统。

10.4.5 测量油、水、蒸汽、可燃气体等的一次仪表不应引入控制室。

10.5.1 保护系统应有防误动、拒动措施，并应有必要的后备操作手段。保护系统输出的操作指令应优先于其他任何指令，保护回路中不应设置供运行人员切、投保护的任操作设备。

12.3.9 中央控制室、电子设备间、各单元控制室及电缆夹层内，应设消防报警和消防设施，严禁汽水管道、热风道及油管道穿过。

1 工程设计和施工

《建筑垃圾处理技术规范》CJJ 134 - 2009

8.0.3 建筑垃圾填埋场选址严禁设在下列地区：

- 1 地下水集中供水水源地及补给区；
- 2 洪泛区和泄洪道；
- 3 活动的坍塌地带，尚未开采的地下蕴矿区、灰岩坑及溶岩洞区。

1.5 粪 便 处 理

《粪便处理厂设计规范》CJJ 64 - 2009

4.0.2 粪便处理厂严禁混入有毒有害污泥。

8.0.1 粪便厌氧消化和粪便絮凝脱水过程中产生的污泥必须进行无害化处理或处置。

11.0.6 粪便处理厂必须在醒目位置设置禁烟、防火、限速等警示标志，并应有可靠的防护设施设备。

11.0.7 与处理设施相关的封闭建、构筑物内必须设置强制通风设施和自动报警装置。

2 运营和维护

2.1 公共厕所

《城市公共厕所设计标准》CJJ 14 - 2005

6.0.7 免水冲公共厕所在使用中应做好粪便配套运输、消纳和处理，严禁将粪便倒入垃圾清洁站内。

2.2 垃圾转运站

《生活垃圾转运站技术规范》CJJ 47 - 2006

7.1.4 配套的运输车辆必须有良好的整体密封性能。

7.2.2 转运站应在相应位置设置交通管制指示、烟火管制提示等安全标志。

7.2.3 机械设备的旋转件、启闭装置等零部件应设置防护罩或警示标志。

7.2.4 填装、起吊、倒车等工序的相关设施、设备上应设置警示标志、警报装置。

《生活垃圾转运站运行维护技术规程》CJJ 109 - 2006

2.1.3 转运站运行管理人员和操作人员必须进行上岗前的培训，经考核合格后持证上岗。

2.1.6 现场电压超出电气设备额定电压 $\pm 10\%$ 时，不得启动电气设备。

2.1.12 操作人员应随机检查进站垃圾成分，严禁危险废物、违禁废物进站。

2.3.1 设备保护装置失灵或工作状态不正常时，严禁操作设备，以避免人员伤亡和设备损坏。

2.3.3 垃圾收集运输车辆必须按指定路线到达卸料平台，并应在工作人员的调度下，将垃圾卸入指定区域内。

2.3.4 卸料时，必须同时启动通风、除尘、除臭系统。

4.1.6 皮带传动、链传动、联轴器等传动部件必须有机罩，不得裸露

2 运营和维护

运转。

4.1.8 维修机械设备时，不得随意搭接临时动力线。

4.1.9 机械设备的使用、维修必须由受过专业训练的人员进行，严禁非专业人员操作、使用相关设备。

4.1.13 严禁带火种车辆进入作业区，站区内应设置明显防火标志。

2.3 垃圾处理

《生活垃圾卫生填埋技术规范》CJJ 17-2004

3.0.2 填埋物中严禁混入危险废物和放射性废物。

8.0.6 填埋场上方甲烷气体含量必须小于5%；建（构）筑物内，甲烷气体含量严禁超过1.25%。

10.0.5 填埋场封场后的土地使用必须符合下列规定：

1 填埋作业达到设计封场条件要求时，确需关闭的，必须经所在地县级以上地方人民政府环境保护、环境卫生行政主管部门鉴定、核准；

2 填埋堆体达到稳定安全期后方可进行土地使用，使用前必须做出场地鉴定和使用规划；

3 未经环卫、岩土、环保专业技术鉴定之前，填埋场地严禁作为永久性建（构）筑物用地。

11.0.3 填埋场环境污染控制指标应符合现行国家标准《生活垃圾填埋污染控制标准》GB 16889的要求。

《生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》CJJ 93-2011

3.1.6 填埋场严禁接纳未经处理的危险废物。

3.3.4 填埋场场区内应设置明显的禁止烟火、防爆标志。填埋区等生产作业区严禁烟火，严禁酒后上岗。

3.3.7 维修机械设备时，不应随意搭接临时动力线。因确实需要，必须在确保安全的前提下，方可临时搭接动力线；使用过程中应有专职电工在现场管理，并设置警示标志。使用完毕应立即拆除临时动力线，移除警示标志。

3.3.8 皮带传动、链传动、联轴器等传动部件必须有防护罩，不得裸露运转。机罩安装应牢固、可靠。

3.3.11 填埋场场区内的封闭、半封闭场所，必须保证通风、除尘、除臭设施和设备完好，正常运行。

5.1.18 单元层垃圾填埋完成后，应保持雨污分流设施完好。

5.3.1 填埋场区（填埋库区）内严禁捡拾废品，并严禁畜禽进入。

6.3.4 填埋场区（填埋库区）上方甲烷气体浓度应小于5%，临近5%时应立即采取相应的安全措施，及时导排收集甲烷气体，控制填埋区气体含量，预防火灾和爆炸。

6.3.5 填埋场区（填埋库区）及周边20m范围内不得搭建封闭式建筑物、构筑物。

8.3.5 填埋作业机械前、后方2m、侧面1m范围内有人时，不得启动、行驶。

9.1.1 填埋场开始运行前，应进行填埋场的本底监测，包括环境大气、地下水、地表水、噪声；填埋场运行过程中应依据现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889进行环境污染、环境质量的监测以及填埋场运行情况的检测。

9.3.6 消杀人员进行药物配备和喷洒作业应穿戴安全卫生防护用品，并应严格按照药物喷洒作业规程作业。

9.3.8 各检测点以及易燃易爆物、化学品、药品等储放点应设置醒目的安全标示。

10.0.2 填埋场应建立健全劳动安全与职业卫生管理机制，确定专（兼）职管理人员，管理填埋场的劳动安全和卫生工作。应对新招收的人员进行健康检查，凡患有职业禁忌症的，不得从事与该禁忌症相关的有害作业；定期组织全场人员进行体检和复查工作；定期组织全场安全隐患的排查工作。

11.0.1 填埋场应建立健全突发事件应急处置制度，组建相应管理机构，制定应急预案及应急程序，落实专项费用、专职（或兼职）人员。

《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》CJJ 112-2007

2.0.1 填埋场填埋作业至设计终场标高或不再收纳垃圾而停止使用时，必须实施封场工程。

2.0.7 填埋场环境污染控制指标应符合现行国家标准《生活垃圾填埋污染控制标准》GB 16889的要求。

3.0.1 填埋场整形与处理前，应勘察分析场内发生火灾、爆炸、垃圾堆体崩塌等填埋场安全隐患。

4.0.1 填埋场封场工程应设置填埋气体收集和处理系统，并应保持设施完好和有效运行。

4.0.5 填埋场建（构）筑物内空气中的甲烷气体含量超过5%时，应立即采取安全措施。

4.0.8 在填埋气体收集系统的钻井、井安装、管道铺设及维护等作业中应采取防爆措施。

5.0.1 填埋场封场必须建立完整的封场覆盖系统。

6.0.6 填埋场内贮水和排水设施竖坡、陡坡高差超过1m时，应设置

2 运营和维护

安全护栏。

6.0.7 在检查井的入口处应设置安全警示标识。进入检查井的人员应配备相应的安全用品。

7.0.1 封场工程应保持渗沥液收集处理系统的设施完好和有效运行。

7.0.4 渗沥液收集管道施工中应采取防爆施工措施。

8.0.6 场区内运输管理应符合现行国家标准《工业企业厂内运输安全规程》GB 4387 的有关规定，应有专人负责指挥调度车辆。

8.0.17 封场作业区严禁捡拾废品，严禁设置封闭式建（构）筑物。

8.0.18 封场工程施工和安装应按照以下要求进行：

1 应根据工程设计文件和设备技术文件进行施工和安装。

2 封场工程各单项建筑、安装工程应按国家现行相关标准及设计要求进行施工。

3 施工安装使用的材料应符合国家现行相关标准及设计要求；对国外引进的设备和材料应按供货商提供的设备技术要求、合同规定及商检文件执行，并应符合国家现行标准的相应要求。

9.0.3 未经环卫、岩土、环保专业技术鉴定之前，填埋场地禁止作为永久性建（构）筑物的建筑用地。

《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》
CJJ 133 - 2009

3.0.7 填埋场运行及封场后维护过程中，应保持全部填埋气体导排处理设施的完好和有效。

《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程》CJJ 128 - 2009

2.1.4 运行人员必须进行上岗前培训，并持证上岗。

2.3.3 严禁接触正在运行设备的运动部位。

3.1.3 危险垃圾严禁进入垃圾贮坑，大件垃圾应破碎后进入焚烧炉。

3.1.4 卸料区严禁堆放垃圾和其他杂物，并应保持清洁。

3.3.2 垃圾运输车卸料时严禁越过限位装置卸料。

3.3.3 严禁将带有火种的垃圾卸入垃圾贮坑。

4.1.1 余热锅炉投入运行前必须取得有效使用登记证。

4.1.3 余热锅炉受压元件经重大修理或改造后，必须进行水压试验，并应在合格后投入运行。

11.3.2 化验过程中的烘干、消解、使用有机溶剂和挥发性强的试剂的操作必须在通风橱内进行。严禁使用明火直接加热有机试剂。

11.3.3 对于易燃、易爆、剧毒试剂应有明显的标志，并应分类专门妥善保管。

《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》CJJ 90 - 2009

6.2.2 垃圾在焚烧炉内应得到充分燃烧，燃烧后的炉渣热灼减率应控制在 5% 以内，二次燃烧室内的烟气在不低于 850℃ 的条件下滞留时间不应小于 2s。

16.2.10 焚烧线运行期间，应采取有效控制和治理恶臭物质的措施。焚烧线停止运行期间，应有防止恶臭扩散到周围环境中的措施。

《生活垃圾卫生填埋气体收集处理及利用工程运行维护技术规程》CJJ 175 - 2012

3.3.2 在使用仪器仪表时，必须采取静电防护措施，严禁徒手接触仪器仪表。

3.3.3 清理机电设备及其周围环境时，严禁擦拭设备运转部位，冲洗水不得溅到电缆头和电机带电与润滑部位。

3.3.5 维修设备时，不得随意搭接临时动力线。

3.3.7 维修设备时，维修人员严禁穿戴化纤类工作服，在密闭室内严禁携带通信设备。

4.3.1 导气井井口氧气浓度超过 2% 时，应减少阀门开度。当查明存在进氧点时，应视情况关闭导气井阀门直至进氧故障排除。

4.3.3 风机启动前，风机正压管段所有管道和设备必须进行氮气冲扫。

4.3.4 风机和变频器检修必须在切断电源的情况下进行。

4.3.6 风机运行时，严禁全部关闭出口阀，操作人员不得贴近风机旋转部件；满载时，禁止突然停机。

5.1.2 预处理系统启动前必须进行氮气冲扫。

6.1.5 机油液面超过允许位置时，严禁启动发动机。

6.2.8 严禁采用密封添加剂阻止冷却系统泄漏。

8.3.1 火炬维护检修时，人员不得在火炬内壁温度高于 50℃ 的情况下进入，且现场应有专人监护。

8.3.3 升压系统内严禁使用铝合金等金属梯子。

《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ 176 - 2012

6.5.5 填埋场运行期间和封场后，必须监测垃圾堆体主水位并控制其在警戒水位之下。

《建筑垃圾处理技术规范》CJJ 134 - 2009

4.2.1 建筑垃圾运输应采用封闭方式，不得遗洒、不得超载。

8.0.13 填埋场地应在填埋前、后取得水、气、噪声等环境本底数据。

9.0.1 生活垃圾、危险废物不得进入建筑垃圾回填料、建筑垃圾填埋

2 运营和维护

场和建筑垃圾资源化处理厂。

2.4 粪便处理

《城市粪便处理厂运行维护及其安全技术规程》CJJ 30 - 2009

2.1.1 粪便处理厂严禁接受有毒有害污泥。

4.1.5 粪便处理厂必须装备消防器材、保护性安全器具、呼吸设备、急救设备器材。

4.3.6 对产生、输送、储存、使用沼气的设施应做好安全防护，并应符合下列规定：

- 1 严禁沼气泄漏或空气进入厌氧消化器及沼气储气、配气系统。
- 2 严禁烟火。
- 3 严禁违章明火作业。
- 4 进入设施内工作必须采取通风、换气等措施。

4.4.4 加氯间维护保养时，严禁使用明火和撞击火花。

2.5 餐厨垃圾处理

《餐厨垃圾处理技术规范》CJJ 184 - 2012

3.0.1 餐饮垃圾的产生者应对产生的餐饮垃圾进行单独存放和收集，餐饮垃圾的收运者应对餐饮垃圾实施单独收运，收运中不得混入有害垃圾和其他垃圾。

3.0.2 餐饮垃圾不得随意倾倒、堆放，不得排入雨水管道、污水排水管道、河道、公共厕所和生活垃圾收集设施中。

7.5.5 餐厨垃圾饲料化处理必须设置病原菌杀灭工艺。

7.5.6 对于含有动物蛋白成分的餐厨垃圾，其饲料化处理工艺应设置生物转化环节，不得生产反刍动物饲料。

9.0.5 餐厨垃圾处理厂竣工验收前，严禁处理生产线投入使用。

附录 标准目录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《城市公共厕所设计标准》CJJ 14 - 2005	2005-09-16	2005-12-01
2	《生活垃圾卫生填埋技术规范》CJJ 17 - 2004	2004-02-19	2004-06-01
3	《环境卫生设施设置标准》CJJ 27 - 2012	2012-12-24	2013-05-01

2 运营和维护

续表

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
4	《城市粪便处理厂运行维护及其安全技术规程》 CJJ 30 - 2009	2009-09-15	2010-03-01
5	《生活垃圾转运站技术规范》CJJ 47 - 2006	2006-03-26	2006-08-01
6	《粪便处理厂设计规范》CJJ 64 - 2009	2009-09-15	2010-03-01
7	《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》CJJ 90 - 2009	2009-03-15	2009-07-01
8	《生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》CJJ 93 - 2011	2011-04-22	2011-12-01
9	《生活垃圾转运站运行维护技术规程》CJJ 109 - 2006	2006-03-26	2006-08-01
10	《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》CJJ 112 - 2007	2007-01-17	2007-06-01
11	《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》 CJJ 113 - 2007	2007-01-17	2007-06-01
12	《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程》 CJJ 128 - 2009	2009-03-15	2009-07-01
13	《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工 程技术规范》CJJ 133 - 2009	2009-11-09	2010-07-01
14	《建筑垃圾处理技术规范》CJJ 134 - 2009	2009-11-09	2010-07-01
15	《生活垃圾渗沥液处理技术规范》CJJ 150 - 2010	2010-07-23	2011-01-01
16	《生活垃圾卫生填埋气体收集处理及利用工程 运行维护技术规程》CJJ 175 - 2012	2012-01-06	2012-05-01
17	《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ 176 - 2012	2012-01-11	2012-06-01
18	《生活垃圾收集站技术规程》CJJ 179 - 2012	2012-05-16	2012-11-01
19	《餐厨垃圾处理技术规范》CJJ 184 - 2012	2012-12-24	2013-05-01

第九篇

风景园林

1 城市园林绿地

1.1 城市绿地设计

《城市绿地设计规范》GB 50420 - 2007

3.0.8 城市绿地范围内的古树名木必须原地保留。

3.0.10 城市开放绿地的出入口、主要道路、主要建筑等应进行无障碍设计，并与城市道路无障碍设施连接。

3.0.11 地震烈度 6 度以上（含 6 度）的地区，城市开放绿地必须结合绿地布局设置专用防灾、救灾设施和避难场地。

3.0.12 城市绿地中涉及游人安全处必须设置相应警示标识。

4.0.5 在改造地形填挖土方时，应避让基地内的古树名木，并留足保护范围（树冠投影外 3~8m），应有良好的排水条件，且不得随意更改树木根茎处的地形标高。

4.0.6 绿地内山坡、谷地等地形必须保持稳定。当土坡超过土壤自然安息角呈不稳定时，必须采用挡土墙、护坡等技术措施，防止水土流失或滑坡。

4.0.7 土山堆置高度应与堆置范围相适应，并应做承载力计算，防止土山位移、滑坡或大幅度沉降而破坏周边环境。

4.0.11 城市开放绿地内，水体岸边 2m 范围内的水深不得大于 0.7m；当达不到要求时，必须设置安全防护设施。

4.0.12 未经处理或处理未达标的生活污水和生产废水不得排入绿地水体。在污染区及其邻近地区不得设置水体。

5.0.12 儿童游乐区严禁配置有毒、有刺等易对儿童造成伤害的植物。

6.2.4 不设护栏的桥梁、亲水平台等淋水岸边，必须设置宽 2.00m 以上的水下安全区，其水深不得超过 0.70m。汀步两侧水深不得超过 0.50m。

6.2.5 通游船的桥梁，其桥底与常水位之间的净空高度不应小于 1.50m。

7.1.2 动物笼舍、温室等特种园林建筑设计，必须满足动物和植物的生态习性要求，同时还应满足游人观赏视觉和人身安全要求，并满足管理人员人身安全及操作方便的要求。

1 城市园林绿地

7.5.3 景观水体必须采用净化技术措施，保持水质洁净。与游人接触的喷泉不得使用再生水。

7.6.2 人工堆叠假山应以安全为前提进行总体造型和结构设计，造型应完整美观、结构应牢固耐久。

7.10.1 城市绿地内儿童游戏及成人健身设备及场地，必须符合安全、卫生的要求，并应避免干扰周边环境。

8.1.3 绿地内生活给水系统不得与其他给水系统连接。确需连接时，应有生活给水系统防回流污染的措施。

8.3.5 安装在水池内、旱喷泉内的水下灯具必须采用防触电等级为Ⅲ类、防护等级为IPX8的加压水密型灯具，电压不得超过12V。旱喷泉内禁止直接使用电压超过12V的潜水泵。

《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ 75-97

2.2.2 寒冷积雪地区的城市，分车绿带、行道树绿带种植的乔木，应选择落叶树种。

6.1.2 树木与架空电力线路导线的最小垂直距离应符合表6.1.2的规定。

表 6.1.2 树木与架空电力线路导线的最小垂直距离

电压 (kV)	1~10	35~110	154~220	330
最小垂直距离 (m)	1.5	3.0	3.5	4.5

6.3.1 树木与其他设施的最小水平距离应符合表6.3.1的规定。

表 6.3.1 树木与其他设施最小水平距离

设施名称	至乔木中心距离 (m)	至灌木中心距离 (m)
低于2m的围墙	1.0	—
挡土墙	1.0	—
路灯杆柱	2.0	—
电力、电信杆柱	1.5	—
消防龙头	1.5	2.0
测量水准点	2.0	2.0

《无障碍设计规范》GB 50763-2012

6.2.4

5 在地形险要的地段应设置安全防护设施和安全警示线。

6.2.7

4 危险地段应设置必要的警示、提示标志及安全警示线。

1.2 公园绿地设计

《公园设计规范》CJJ 48-92

2.1.4 沿城市主、次干道的市、区级公园主要出入口的位置，必须与城市交通和游人走向、流量相适应，根据规划和交通的需要设置游人集散广场。

2.1.6 城市高压输配电架空线通道内的用地不应按公园设计。

2.3.1 公园内部用地比例应根据公园类型和陆地面积确定。其绿化、建筑、园路及铺装场地等用地的比例应符合表 2.3.1 的规定。

表 2.3.1 公园内部用地比例 (%)

陆地面积 (hm ²)	用地类型	公园类型												
		综合性公园	儿童公园	动物园	专类动物园	植物园	专类植物园属性	盆景园	风景名胜公园	其他专类公园	居住区公园	居住小区游园	带状公园	街旁游园
<2	I	—	15~25	—	—	—	15~25	15~25	—	—	—	10~20	15~30	15~30
	II	—	<1.0	—	—	—	<1.0	<1.0	—	—	—	<0.5	<0.5	—
	III	—	<4.0	—	—	—	<7.0	<8.0	—	—	—	<2.5	<2.5	<1.0
	IV	—	>65	—	—	—	>65	>65	—	—	—	>75	>65	>65
2~<5	I	—	10~20	—	10~20	—	10~20	10~20	—	10~20	10~20	—	15~30	15~30
	II	—	<1.0	—	<2.0	—	<1.0	<1.0	—	<1.0	<0.5	—	<0.5	—
	III	—	<4.0	—	<12	—	<7.0	<8.0	—	<5.0	<2.5	—	<2.0	<1.0
	IV	—	>65	—	>65	—	>70	>65	—	>70	>75	—	>65	>65
5~<10	I	8~18	8~18	—	8~18	—	8~18	8~18	—	8~18	8~18	—	10~25	10~25
	II	<1.5	<2.0	—	<1.0	—	<1.0	<2.0	—	<1.0	<0.5	—	<0.5	<0.2
	III	<5.5	<4.5	—	<14	—	<5.0	<8.0	—	<4.0	<2.0	—	<1.5	<1.3
	IV	>70	>65	—	>65	—	>70	>70	—	>75	>75	—	>70	>70
10~20<20	I	5~15	5~15	—	5~15	—	5~15	—	—	5~15	—	—	10~25	—
	II	<1.5	<2.0	—	<1.0	—	<1.0	—	—	<0.5	—	—	<0.5	—
	III	<4.5	<4.5	—	<14	—	<4.0	—	—	<3.5	—	—	<1.5	—
	IV	>75	>70	—	>65	—	>75	—	—	>80	—	—	>70	—
20~<50	I	5~15	—	5~15	—	5~10	—	—	—	5~15	—	—	10~25	—
	II	<1.0	—	<1.5	—	<0.5	—	—	—	<0.5	—	—	<0.5	—
	III	<4.0	—	<12.5	—	<3.5	—	—	—	<2.5	—	—	<1.5	—
	IV	>75	—	>70	—	>85	—	—	—	>80	—	—	>70	—
≥50	I	5~10	—	5~10	—	3~8	—	—	3~8	5~10	—	—	—	—
	II	<1.0	—	<1.5	—	<0.5	—	—	<0.5	<0.5	—	—	—	—
	III	<3.0	—	<11.5	—	<2.5	—	—	<2.5	<1.5	—	—	—	—
	IV	>80	—	>75	—	>85	—	—	>85	>85	—	—	—	—

注：I—园路及铺装场地；II—管理建筑；III—游览、休憩、服务、公用建筑；IV—绿化园地。

1 城市园林绿地

3.1.1 公园设计必须确定公园的游人容量。

3.1.2 公园游人容量应按下列公式计算：

$$C = \frac{A}{A_m}$$

式中 C——公园游人容量人（人）；

A——公园总面积（m²）；

A_m——公园游人人均占有面积人（m²/人）。

3.1.3 最低游人人均占有公园的陆地面积不得低于 15m²。

3.1.4 水面和坡度大于 50% 的陡坡山地面积之和超过总面积的 50% 的公园，游人人均占有公园面积应适当增加，其指标应符合表 3.1.4 的规定。

表 3.1.4 水面和陡坡面积较大的公园游人人均占有面积指标

水面和陡坡面积占总面积比例（%）	0~50	60	70	80
近期游人占有公园面积（m ² /人）	≥30	≥40	≥50	≥75
远期游人占有公园面积（m ² /人）	≥60	≥75	≥100	≥150

3.4.4 古树名木的保护必须符合下列规定：

一、古树名木保护范围的划定必须符合下列要求：

1 成林地带外缘树冠垂直投影以外 5.0m 所围合的范围；

2 单株树同时满足树冠垂直投影及其外侧 5.0m 宽和距树干基部外缘水平距离为胸径 20 倍以内。

二、保护范围内，不得损坏表土层和改变地表高程，除保护及加固设施外，不得设置建筑物、构筑物及架（埋）设各种过境管线，不得栽植缠绕古树名木的藤本植物。

三、保护范围附近，不得设置造成古树名木处于阴影下的高大物体和排泄危及古树名木的有害水、气的设施。

3.4.5 在乔木附近设置建筑物、构筑物和工程管线，必须符合下列规定：

一、水平距离符合附录二、三的规定；

二、在上款规定的距离内不得改变地表高程。

附录二 公园树木与地下管线最小水平距离（m）

名称	新植乔木	现状乔木	灌木或绿篱外缘
电力电缆	1.50	3.5	0.50
通讯电缆	1.50	3.5	0.50
给水管	1.50	2.0	—
排水管	1.50	3.0	—

续表

名 称	新植乔木	现状乔木	灌木或绿篱外缘
排水盲沟	1.00	3.0	—
消防笼头	1.20	2.0	1.20
煤气管道（低中压）	1.20	3.0	1.00
热力管	2.00	5.0	2.00

注：乔木与地下管线的距离是指乔木树干基部的外缘与管线外缘的净距离。
灌木或绿篱与地下管线的距离是指地表处分蘖枝干中最外的枝干基部的外缘与管线外缘的净距。

附录三 公园树木与地面建筑物、构筑物外缘最小水平距离 (m)

名 称	新植乔木	现状乔木	灌木或绿篱外缘
测量水准点	2.00	2.00	1.00
地上杆柱	2.00	2.00	—
挡土墙	1.00	3.00	0.50
楼房	5.00	5.00	1.50
平房	2.00	5.00	—
围墙（高度小于2m）	1.00	2.00	0.75
排水明沟	1.00	1.00	0.50

注：同附录二注。

4.1.6 改造的地形坡度超过土壤的自然安息角时，应采取护坡、固土或防冲刷的工程措施。

4.3.2 硬底人工水体的近岸 2.0m 范围内的水深，不得大于 0.7m，达不到此要求的应设护栏。无护栏的园桥、汀步附近 2.0m 范围以内的水深不得大于 0.5m。

5.1.11 公园游人出入口宽度应符合下列规定：

一、总宽度符合表 5.1.11 的规定；

表 5.1.11 公园游人出入口总宽度下限 (m/万人)

游人人均在园停留时间	售票公园	不售票公园
>4h	8.3	5.0
1~4h	17.0	10.2
<1h	25.0	15.0

注：单位“万人”指公园游人容量。

二、单个出入口最小宽度 1.5m；

三、举行大规模活动的公园，应另设安全门。

1 城市园林绿地

5.3.4 非通行车辆的园桥应有阻止车辆通过的措施，桥面人群荷载按 $3.5\text{kN}/\text{m}^2$ 计算。

5.3.5 作用在园桥栏杆扶手上的竖向力和栏杆顶部水平荷载均按 $1.0\text{kN}/\text{m}$ 计算。

6.2.1 游人集中场所的植物选用应符合下列规定：

二、严禁选用危及游人生命安全的有毒植物；

三、不应选用在游人正常活动范围内枝叶有硬刺或枝叶形状呈尖硬剑、刺状以及有浆果或分泌物坠地的种类。

7.1.2 游览、休憩、服务性建筑物设计应符合下列规定：

三、游人通行量较多的建筑室外台阶踏步数不少于2级；侧方高差大于 1.0m 的台阶，设护栏设施；

四、建筑内部和外缘，凡游人正常活动范围边缘临空高差大于 1.0m 处，均设护栏设施，其高度应大于 1.05m ；护栏设施必须坚固耐久且采用不易攀登的构造，其竖向力和水平荷载应符合本规范5.3.5的规定。

7.2.1 河湖水池必须建造驳岸。岸边的安全防护应符合本规范第7.1.2条第三款、第四款的规定。

7.4.5 公园排放的污水应接入城市污水系统，不得在地表排放，不得直接排入河湖水体或渗入地下。

7.5.2 各种游人集中场所容易发生跌落、淹溺等人身事故的地段，应设置安全防护性护栏；设计要求可参照本规范第7.1.2条的规定。

7.5.3 各种装饰性、示意性和安全防护性护栏的构造作法，严禁采用锐角、利刺等形式。

7.5.4 电力设施、猛兽类动物展区以及其他专用防范性护栏，应根据实际需要另行设计和制作。

7.8.2 幼儿和学龄儿童使用的器械，应分别设置。

7.8.4 游戏设施的设计应符合下列规定：

三、戏水池最深处的水深不得超过 0.35m ，池壁装饰材料应平整、光滑且不易脱落。池底应有防滑措施。

8.2.1 动物展览区的种植设计，应符合下列规定：

二、不致造成动物逃逸。

8.3.2 动物展览区的植物种类选择应符合下列规定：

二、动物运动范围内应种植对动物无毒、无刺的中慢长种类。

2 绿化工程施工及验收

《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 - 2012

4.1.2 栽植基础严禁使用含有害成分的土壤，除有设施空间绿化等特殊隔离地带，绿化栽植土壤有效土层下不得有不透水层。

4.3.2 严禁使用带有严重病虫害的植物材料，非检疫对象的病虫害危害程度或危害痕迹不得超过树体的5%~10%。自外省市及国外引进的植物材料应有植物检疫证。

4.4.3 运输吊装苗木的机具和车辆的工作吨位，必须满足苗木吊装、运输的需要，并应制订相应的安全操作措施。

4.10.2 水湿生植物栽植地的土壤质量不良时，应更换合格的栽植土，使用的栽植土和肥料不得污染水源。

4.10.5 水湿生植物的病虫害防治应采用生物和物理防治方法，严禁药物污染水源。

4.12.3 设施顶面绿化栽植基层（盘）应有良好的防水排灌系统，防水层不得渗漏。

4.15.3 园林植物病虫害防治，应采用生物防治方法和生物农药及高效低毒农药，严禁使用剧毒农药。

5.2.4 假山叠石的基础工程及主体构造应符合设计和安全规定，假山结构和主峰稳定性应符合抗风、抗震强度要求。

附录 标准 目 录

序号	标准名称和编号	发布日期	实施日期
1	《公园设计规范》CJJ 48 - 92	1992-06-18	1993-01-01
2	《城市绿地设计规范》GB 50420 - 2007	2007-05-21	2007-10-01
3	《无障碍设计规范》GB 50763 - 2012	2012-03-30	2012-09-01
4	《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ 75 - 97	1997-10-08	1998-05-01
5	《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 - 2012	2012-12-24	2013-05-01