



中华人民共和国国家标准

GB/T 37181—2018

钢筋混凝土腐蚀控制工程全生命周期 通用要求

Reinforced concrete corrosion control engineering life cycle—
General requirements

2018-12-28 发布

2019-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
5 目标	2
6 腐蚀源	2
7 材料	2
8 技术	3
9 开发	4
10 设计	4
11 施工	5
12 验收	6
13 使用要求	7
14 测试检验	8
15 维护保养	9
16 维修	9
17 延寿	9
18 报废	10
19 文件和记录	10
20 资源	10
21 评估	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国防腐蚀标准化技术委员会(SAC/TC 381)归口。

本标准起草单位：中蚀国际防腐技术研究院(北京)有限公司、中冶建筑研究总院有限公司、大庆庆鲁朗润科技有限公司、青岛爱尔家佳新材料股份有限公司、大唐环境产业集团股份有限公司、苏州热工研究院有限公司、山东科技大学、河南省蒲新防腐建设工程有限公司、中国工业防腐蚀技术协会。

本标准主要起草人：刘福云、曹擎宇、吴希革、邢峻、王宝柱、杨卫科、高玉柱、曾荣昌、王贵明、曹东、赵相月。

钢筋混凝土腐蚀控制工程全生命周期 通用要求

1 范围

本标准规定了腐蚀控制工程全生命周期中钢筋混凝土防腐蚀各控制要素的通用要求。
本标准适用于各类型的钢筋混凝土腐蚀控制工程全生命周期中有关活动的管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 31296 混凝土防腐阻锈剂
- GB/T 33314—2016 腐蚀控制工程生命周期 通用要求
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50212 建筑防腐蚀工程施工规范
- GB 50224 建筑防腐蚀工程施工质量验收规范
- GB 50274 制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范
- GB 50300 建筑工程质量验收统一标准
- GB 50344 建筑结构检测技术标准

3 术语和定义

GB/T 33314—2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钢筋混凝土腐蚀控制工程全生命周期 **reinforced concrete corrosion control engineering life cycle**
钢筋混凝土从基于材料和保护措施的最初设计和开发到施工、检验、评估、使用、维护、退役的整个过程。

3.2

腐蚀源 **corrosion source**
造成或引起腐蚀的各种因素的总称。

3.3

钢筋混凝土结构 **reinforced concrete construction**
用钢筋增强的混凝土为主制作的结构。

3.4

防腐蚀工程 **anticorrosive project**
阻断或减缓腐蚀发生的方法、技术和相应的工程实施等过程的项目总称。

3.5

高性能混凝土 high performance concrete

以建设工程设计、施工和使用对混凝土性能特定要求为总体目标,选用优质常规原材料,合理掺加外加剂和矿物掺合料,采用较低水胶比及优化配合比,通过预拌和绿色生产方式以及严格的施工措施,制成的具有优异的拌合物性能、力学性能、耐久性能的混凝土。

4 总则

4.1 钢筋混凝土腐蚀控制工程全生命周期要求贯穿于整个钢筋混凝土腐蚀控制工程全生命周期过程,对钢筋混凝土腐蚀控制工程全生命周期内的目标、腐蚀源、工况条件、材料、技术、开发、设计、施工、养护、验收、运行、测试检验、维护保养、维修、延寿、报废、文件和记录、资源、评估等要素做出规定,满足整体性、系统性、相互协调和优化性的原则,实现安全、经济、绿色环保、长周期运行的目标。

4.2 钢筋混凝土腐蚀控制工程全生命周期的管理及实施,应以各要素为对象,制定或选用相应的具体技术标准和规范。

4.3 在腐蚀控制工程全生命周期内,应针对计划、实施、检查、行动等过程,实施控制,并有效执行和持续改进,以实现腐蚀过程的整体控制。

5 目标

5.1 钢筋混凝土腐蚀控制工程应确保整体工程全生命周期内各要素实现整体性、系统性、相互协调和优化性,使钢筋混凝土腐蚀得到有效控制,符合安全、经济、绿色环保、长周期运行的原则。

5.2 钢筋混凝土腐蚀控制工程目标应分解落实到全生命周期内各要素中,符合安全、质量和环境要求。同时,在全生命周期的各个环节中得以沟通、实施和保持,并对其持续适宜性进行评审和改进。

5.3 相互协调和优化钢筋腐蚀控制工程全生命周期内的各要素,使腐蚀控制工程全生命周期与被保护主体工程的全生命周期相适应。

6 腐蚀源

6.1 造成钢筋混凝土腐蚀的腐蚀源包括内部因素和外部因素。内部因素应考虑钢筋、混凝土的组成成分、结构、应力、表面状态等因素;外部因素应考虑不同条件下与钢筋、混凝土作用的腐蚀介质、工况条件、大气环境条件、土壤及地表、地下水中的化学腐蚀环境、微生物、荷载。

6.2 在钢筋混凝土腐蚀控制工程全生命周期内,应根据腐蚀源对各要素的不同影响,对腐蚀源进行调查分析,采取针对性的腐蚀控制工程技术和措施。

6.3 应识别腐蚀控制工程对应主体工程的整体工况条件,包括但不限于主体工程的运行温度、压力、流量、液位、载荷、腐蚀介质的种类及成分等与腐蚀相关的工况条件。

6.4 腐蚀控制工程本体的工况条件也应进行识别、控制,包括但不限于涂层种类及厚度、阴极保护电流密度、保护面积、保护电位等参数。

7 材料

7.1 在材料选择过程中,应对材料的组成成分、结构、应力、表面状态等进行调查,确定材料在腐蚀环境中的耐腐蚀性能,满足安全、经济、长周期运行要求。

7.2 选材应遵循以下原则：

- a) 针对腐蚀源和腐蚀控制工程全生命周期要求，制定恰当的选材方案，应根据结构所处的环境类别、作用等级和结构设计使用年限的要求确定；
- b) 考虑材料的理化性能和材料在不同腐蚀环境中的耐腐蚀性能，防止或减轻腐蚀；
- c) 在满足材料技术性的基础上，考虑其加工和经济性。

7.3 选材应遵循以下步骤：

- a) 对腐蚀环境进行实地调研评估；
- b) 查阅相关标准和手册，使选用的材料满足耐腐蚀性能和理化性能的要求；
- c) 对材料进行腐蚀性评估，在没有相同工程或相似应用时，应通过实验室模拟试验或现场试验筛选材料；
- d) 在保证使用年限的基础上，应优先考虑经济性，但在苛刻条件下优先考虑材料的耐用性。

7.4 混凝土和原材料选材要求：

- a) 水泥中氯离子含量不大于 0.06%，碱含量不应高于 0.8%；拌合水中硫酸盐含量应小于 2 000 mg/L，氯化物含量应小于 1 000 mg/L；砂不应采用未经处理的海砂，氯离子含量不大于 0.06%；砂石骨料应具有非碱活性，砂浆棒法测定的膨胀率不应大于 0.3%；
- b) 混凝土中宜掺入矿物掺合料替代水泥，矿物掺合料宜选用粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰、磷渣粉和石灰石粉，掺加量一般不超过胶凝材料总用量的 50%，氯离子含量不大于 0.06%，其余指标应符合相关规范的要求；
- c) 混凝土减水剂应根据环境和设计要求选用相应的品种，氯离子含量不应大于 0.6%，且不得引起钢筋锈蚀；防腐阻锈剂的品种、质量应符合 GB/T 31296 的要求，使用钢筋阻锈剂应事先经过试配和适应性实验；对于有抗冻要求的混凝土，可掺加引气剂；
- d) 宜采用高性能混凝土，混凝土的工作性、龄期强度、耐久性指标应满足设计要求。

7.5 钢筋选材要求：

- a) 钢筋应平直、无损伤，表面无裂纹、油污和颗粒状或片状老锈；环氧涂层钢筋表面涂层厚度应满足设计要求；
- b) 钢筋种类和连接方式应根据设计要求和施工条件选用。

7.6 对于防腐蚀工程使用的树脂类、水玻璃类、聚合物水泥砂浆类、块材、喷涂型聚脲、涂料类、沥青类、塑料类材料的品种、质量、与基层混凝土的粘结强度应符合 GB 50224 的要求。

7.7 选用新型防腐蚀材料时，应通过有关部门的测试检验，并通过论证能够满足使用要求，方可使用。

8 技术

8.1 钢筋混凝土腐蚀控制工程全生命周期内会产生不同程度的腐蚀，应采用适宜的一种或多种技术或方法实施腐蚀控制。

8.2 可采用的腐蚀控制技术包括：

- a) 选材应符合第 7 章要求；
- b) 宜采用高性能混凝土，钢筋混凝土结构保护层厚度应满足设计要求；
- c) 采用耐蚀性较好的有机、无机材料或金属材料覆盖层；
- d) 采用阴极保护、杂散电流排除的方法防止钢筋锈蚀；
- e) 采用缓蚀剂、防水膜对钢筋混凝土结构进行防护，或改善结构的服役环境；
- f) 采用化学清洗、物理清洗，清除钢筋、混凝土表面的污垢。

9 开发

9.1 当现有材料及技术不能满足腐蚀控制要求时,应进行材料和技术开发。

9.2 开发过程应包含以下要求:

- a) 目标应符合第 5 章要求;
- b) 内容包括材料和技术开发、工艺改进、设备和产品研制;
- c) 过程包括提出需求,确定需求规格,确定方案,实施开发,验证和评价;
- d) 对新材料和技术应在验证和评价合格后方可推广应用。

10 设计

10.1 一般规定

10.1.1 针对钢筋混凝土腐蚀控制工程全生命周期内的腐蚀问题,采取相应的腐蚀控制措施。

10.1.2 制定设计控制措施,确保规定的技术要求和质量标准纳入设计方案中。

10.1.3 制定程序,控制对原设计要求和质量标准的变更和偏离。

10.1.4 制定措施,对关键材料、设备和工艺进行优化选择,审查适用性。

10.2 接口

规定设计单位和人员间的内部和外部接口,明确文件的编制、审核、批准、发布、分发和修订责任,规定设计文件的传递和存档。

10.3 内容

10.3.1 包括腐蚀控制方法、选材、产品设计、制造工艺、施工方案等。

10.3.2 设计的系统、部件和材料应有适应的裕度,满足正常运行工况状态下腐蚀控制工程全生命周期的要求。

10.4 设计程序

设计程序应包括以下内容:

- a) 设计输入:包括腐蚀源、设计寿命、运行工况、结构、材质、法规、标准及技术规范;
- b) 设计输出:根据设计输入的要求,确定腐蚀控制方法,形成腐蚀控制工程的设计方案;
- c) 设计验证:
 - 1) 在相似的环境、工况等条件下进行满足腐蚀控制工程目标的验证;
 - 2) 通过设计审查、其他计算、执行试验大纲等措施进行验证。

10.5 设计变更

设计变更应包括以下内容:

- a) 制定设计变更程序,并形成文件;
- b) 考虑设计变更所产生的技术方面的影响,并采用与原设计相同的设计控制措施;
- c) 除特别指定外,设计变更文件应由原设计方审核和批准;
- d) 当需要钢筋代换或混凝土标号变更时,应办理设计变更文件。

11 施工

11.1 施工单位应建立腐蚀控制工程现场的质量管理体系和安全管理体系,并应具有健全的质量管理制度、安全管理制度和相应的施工技术标准,编制腐蚀控制工程施工组织设计。

11.2 钢筋混凝土结构腐蚀控制工程施工前应具备下列条件:

- a) 工程设计图纸和相关技术文件齐全,并已按规定程序进行设计交底和图纸会审;
- b) 施工组织设计或施工方案已批准,并已进行技术和安全交底;
- c) 施工人员已按有关规定考核合格;
- d) 工程开工文件已齐备;
- e) 用于防腐蚀施工的机械、工器具应检验合格;计量器具应在检定有效期内;
- f) 已制定相应的职业健康安全与环境保护应急预案。

11.3 建筑防腐蚀施工应符合国家现行有关环境保护、安全技术和劳动保护等标准的规定。

11.4 施工应按施工组织设计或施工方案进行。

11.5 施工中各道工序应有完整的施工记录。

11.6 钢筋混凝土结构施工应符合以下要求:

- a) 混凝土运输、输送、浇筑过程严禁加水,散落的混凝土严禁用于混凝土结构构件的浇筑;
- b) 混凝土输送宜采用泵送方式,入模温度不应低于 5℃,且不应高于 35℃;
- c) 混凝土浇筑应保证混凝土的均匀性和密实性,宜一次连续浇筑;
- d) 混凝土应分层浇筑,分层厚度应符合 GB 50274 的要求,上层混凝土应在下层混凝土初凝之前浇筑完毕;
- e) 混凝土浇筑后应及时进行保湿养护,保湿养护可采用洒水、覆盖、喷涂养护剂等方式,养护方式应根据现场条件、环境温湿度、构件特点、技术要求、施工操作等因素确定;
- f) 施工缝和后浇带的留设位置应在混凝土浇筑前确定。施工缝和后浇带宜留设在结构受剪力较小且便于施工的位置;
- g) 大体积混凝土施工时,应对混凝土进行温度控制;
- h) 施工过程中发现混凝土结构缺陷时,应认真分析缺陷产生的原因。对严重缺陷施工单位应制订专项修正方案,方案经论证审批后再实施,不得擅自处理;
- i) 施工过程中应采取防止钢筋混淆、锈蚀或损伤的措施。

11.7 防腐蚀工程施工前应对混凝土基层进行验收并办理交接手续。混凝土基层应符合下列规定:

- a) 基层应密实,不得有裂纹、脱皮、麻面、起砂、空鼓等现象。强度应经过检测并应符合设计要求,不得有地下水渗漏、不均匀沉陷。
- b) 基层的表面平整度,应采用 2 m 靠尺检查。当防腐蚀层厚度不小于 5 mm 时,允许空隙不应大于 4 mm;当防腐蚀层厚度小于 5 mm 时,允许空隙不应大于 2 mm。
- c) 基层坡度应符合设计要求。
- d) 浇筑混凝土时宜采用清水模板,当采用钢模板时选用的脱模剂不应污染基层。
- e) 基层的阴阳角宜做成斜面或圆角,当基层表面进行块材铺砌施工时,基层的阴阳角应做成直角。
- f) 经过养护的基层表面,不得有白色析出物。
- g) 经过养护的找平层表面不得出现裂纹、脱皮、麻面、起砂、空鼓等缺陷。

11.8 防腐蚀工程混凝土基层表面处理应符合下列规定:

- a) 采用手工或动力工具打磨后,基层表面应无水泥渣和疏松的附着物;
- b) 采用抛丸、喷砂或高压射流后,基层表面应形成均匀粗糙面;
- c) 采用机械研磨后,基层表面应平整;
- d) 处理后的基层表面应清理干净。

11.9 已被油脂、化学品污染的混凝土基层表面或改建、扩建工程中已被侵蚀的疏松基层,应进行表面处理,处理方法应符合下列规定:

- a) 当基层表面被介质侵蚀,呈疏松状,宜采用高压射流、喷砂或机械洗刨、凿毛处理;
- b) 当表面不平整时,宜采用细石混凝土、树脂砂浆或聚合物水泥砂浆进行修补,养护后应按新的基层进行处理;
- c) 凡穿过防腐蚀层的管道、套管、预留孔、预埋件,均应预先埋置或留设。

11.10 整体防腐蚀构造基层表面不宜做找平处理。需要进行找平处理时,处理方法应符合下列规定:

- a) 当找平层厚度不小于 30 mm 时,宜采用细石混凝土找平,强度等级不应小于 C30;
- b) 当找平层厚度小于 30 mm 时,宜采用聚合物水泥砂浆或树脂砂浆找平。

11.11 钢筋混凝土结构防腐蚀工程按照不同类别均应符合 GB 50212 的规定。

12 验收

12.1 施工质量验收的划分

12.1.1 建筑防腐蚀工程施工质量的验收应划分为检验批、分项工程和分部(子分部)工程。

12.1.2 检验批应根据工程的特点、施工工艺、质量控制和专业验收,按楼层、施工段、变形缝、同种材料或施工顺序等划分。

12.1.3 分项工程应根据防腐蚀材料、施工工艺等,按基层处理工程、块材防腐蚀工程、水玻璃类防腐蚀工程、树脂类防腐蚀工程、沥青类防腐蚀工程、聚合物水泥砂浆防腐蚀工程、涂料类防腐蚀工程、聚氯乙烯塑料板防腐蚀工程划分。基层处理也可不单独构成分项工程。

12.1.4 分部工程应按能独立构成单位工程的建筑物或构筑物划分。当分部工程较大或较复杂时,可划分为若干子分部工程。

12.2 施工质量验收

12.2.1 检验批质量验收合格应符合下列规定:

- a) 主控项目应符合本标准的规定;
- b) 一般项目中每项抽检的处(点)均应符合本标准的规定;有允许偏差要求的项目,每项抽检的点数中,不低于 80% 的实测值应在本标准规定的允许偏差范围内;
- c) 检验批质量保证资料应齐全。

12.2.2 分项工程质量验收合格应符合下列规定:

- a) 分项工程所含的检验批均应符合质量合格的规定;
- b) 分项工程所含的检验批质量保证资料应齐全。

12.2.3 分部(子分部)工程质量验收合格应符合下列规定:

- a) 分部(子分部)工程所含的分项工程质量均应符合验收合格的规定;
- b) 分部(子分部)工程所含的分项工程质量保证资料应齐全。

12.2.4 建筑防腐蚀工程质量验收记录应符合下列规定:

- a) 检验批质量验收记录、分项工程质量验收记录、分部(子分部)工程质量验收记录应采用

GB 50300的相应格式；

b) 质量保证资料核查记录应采用 GB 50224 中表 A 的格式。

12.2.5 当建筑防腐蚀工程施工质量不符合本标准时,应按下列规定进行处理:

a) 经返工或返修的检验批,应重新验收;

b) 经有资质的检测单位检测鉴定,能够达到设计要求的检验批,应予以验收;

c) 经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求,但经原设计单位核算认可,能够满足结构安全和使用功能的检验批,可予以验收;

d) 经返修或加固处理的分项、分部工程虽然改变外形尺寸但仍能满足安全使用要求,可按技术处理方案和协商文件验收。

12.2.6 通过返修处理仍不能满足安全使用要求的工程,严禁验收。

12.2.7 凡现场抽样的性能检验及复验报告,均应由具有资质的质量检测部门出具。

12.3 施工质量验收的程序及组织

12.3.1 建筑防腐蚀工程质量验收程序,应按检验批、分项工程、分部(子分部)工程依次进行。

12.3.2 检验批质量验收应符合下列规定:

a) 检验批质量验收应由施工单位分项工程技术负责人组织作业班组自检,施工单位项目专业质量检验员填写检验批质量验收记录;

b) 监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)组织施工单位项目专业质量检验员等进行验收。

12.3.3 分项工程质量验收应符合下列规定:

a) 分项工程质量验收应由施工单位分部工程技术负责人组织检验,项目专业质量检验员填写分项工程质量验收记录;

b) 监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)组织施工单位项目专业技术负责人等进行验收。

12.3.4 分部(子分部)工程质量验收应符合下列规定:

a) 分部(子分部)工程质量验收应由施工单位项目负责人自行组织有关人员进行检验,在自检合格的基础上,由施工单位项目专业技术负责人填写分部(子分部)工程质量验收记录;

b) 总监理工程师(建设单位项目专业负责人)组织施工单位项目经理和技术、质量负责人等进行验收。

12.3.5 当建筑防腐蚀工程由分包单位施工时,其总包单位应对质量全面负责。分包单位对所承包的工程项目应按本标准规定的程序检查验收,总包单位应派人参加;分包工程完成后,应将工程有关资料交总包单位。

12.4 浇筑混凝土之前,应进行钢筋隐蔽工程验收。隐蔽工程验收应包括以下内容:

a) 钢筋是否有防腐蚀措施,防腐蚀措施的完整性;

b) 纵向受力钢筋的牌号、规格、数量、位置;

c) 钢筋连接方式、接头位置、接头质量、接头面积百分率、搭接长度、锚固方式及锚固长度;

d) 箍筋、横向钢筋的牌号、规格、数量、间距、位置、箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度;

e) 预埋件的规格、数量和位置。

12.5 混凝土基层强度应符合设计规定,基层表面应密实、平整,不得有不均匀沉陷、起砂、脱层、裂缝、蜂窝和麻面等缺陷;基层的含水率,在深度为 20 mm 的厚度层内,不应大于 6%。

13 使用要求

13.1 应实施系统化的腐蚀控制大纲,确保安全、经济、绿色环保、长周期运行。

13.2 腐蚀控制大纲应考虑下述经验和因素：

- a) 实施系统化的腐蚀控制大纲；
- b) 采取降低环境腐蚀的控制方法；
- c) 运行、维护人员应了解腐蚀控制的基本知识，并参与定期培训和考核；
- d) 处理复杂的腐蚀问题应多专业、多部门参与；
- e) 建立有效的内部交流及外部交流、经验反馈的机制；
- f) 建立腐蚀控制工程中的系统和部件的维修数据库。

13.3 运行管理方法应考虑下述要求：

- a) 依据使用手册、相关的法规、标准等进行制定；
- b) 使用单位应确保和提供满足使用条件的资源；
- c) 工作内容包括现场巡检、过程报告、问题处置、过程记录、过程分析、经验反馈等。

14 测试检验

14.1 钢筋混凝土建筑的常规检测应根据既有建筑结构的设计质量、施工质量、使用环境类别等确定检测项目和检测方法，应以下列部位为检测重点：

- a) 出现渗水漏水部位的构件；
- b) 收到动力或反复荷载作用的构件；
- c) 暴露在室外的构件；
- d) 受到污染影响的构件；
- e) 与侵蚀性土壤接触的构件；
- f) 受到冻融影响的构件；
- g) 委托方年检怀疑有安全隐患的构件；
- h) 容易受到磨损、冲撞的构件。

14.2 混凝土构件外观质量与缺陷的检测可分为蜂窝、麻面、孔洞、夹渣、露筋、裂缝、疏松区和不同时间浇筑的混凝土结合面质量等项目，可采用目测与尺量的方法检测；检测数量：对于建筑结构工程质量检测时宜为全部构件。混凝土构件外观缺陷的评定方法可按 GB 50204 确定。

14.3 钢筋混凝土结构受到的损伤时，可按下列规定进行检测，宜确定损伤对混凝土结构的安全及耐久性影响的程度，对于不同原因造成的损伤：

- a) 对环境侵蚀，应确定侵蚀源、侵蚀程度和侵蚀速度；
- b) 对混凝土的冻伤，可按 GB 50344 的规定进行检测，并测定冻融损伤深度、面积；
- c) 对火灾等造成的损伤，应确定灾害影响区域和受灾害影响的构件，确定影响程度；
- d) 对于人为的损伤应确定损伤程度；
- e) 宜确定损伤对混凝土结构的安全性及耐久性影响的程度。

14.4 现浇混凝土结构不应有严重缺陷和影响结构性能和使用功能的尺寸偏差，严重缺陷的判定依据 GB 50204 中的规定。

14.5 混凝土的强度等级应符合设计要求，用于检验混凝土强度的试件应在浇筑地点随机抽取。

14.6 当钢筋混凝土构件出现腐蚀的迹象，应对混凝土保护层状态、混凝土表面氯化物浓度、钢筋环氧涂层状态、混凝土碳化深度、钢筋腐蚀电位、混凝土电阻率进行检测，必要时应根据构件的服役环境进行相关检测。

14.7 宜采用超声波法、冲击回波法、超声脉冲法、红外成像法、雷达波法检测钢筋与混凝土界面的

状态。

15 维护保养

15.1 根据工程项目和腐蚀源状况,制定日常、定期、全面维护保养周期及计划,并编制相应维护保养程序,包括以下内容:

- a) 日常维护保养包括巡视、检查和清洁等;
- b) 定期维护保养包括性能状态检查和计划性能修理等;
- c) 全面维护保养包括对设施进行全面解体检查及维护;
- d) 维护保养程序文件应与材料或设备维护手册、技术规范书及相关标准要求一致。

15.2 对处于服役期的钢筋混凝土结构构筑物应进行检查,包括初始检查、例行检查、探伤检查、深入检查和例行检查:

- a) 初始检查,在完成一个新的结构时,执行该检查以获得所有结构清单和评价数据,另外,确定结构的基线状态,并确定当前或潜在的问题区域;
- b) 例行检查,该检查为定期进行(通常是每隔两年),以确定桥梁的物理和功能状况,并确定自上次检查后的变化;
- c) 探伤检查,该检查的执行是基于由于环境或人类活动导致的结构损伤,其主要目的是确定是否需要采取进一步措施;
- d) 深入检查,要集中在结构中的个别部位,检查范围仅限于调查期间例行检查未检查到的缺陷部位;
- e) 专项检查,旨在检测已知缺陷或状态。

15.3 维护保养工作应安排专人实施,并符合下列要求:

- a) 维护保养人员应具备相应的技能和经验;
- b) 应使用专用的维护保养工具;
- c) 维护保养前应充分评估可能存在的风险,并制定相应的应急措施,做好相关检查及维护记录。

15.4 维护保养工作后,应及时向相关负责人汇报腐蚀控制工程项目所出现的问题,并及时跟踪和处理。

15.5 维护保养工作不应对设备设施造成新的腐蚀或损坏风险。

16 维修

16.1 维修应不影响整体安全功能,并符合规范、标准及其他相关规定。

16.2 维修质量应不低于原建造时的要求。

16.3 对生产系统产生影响的维修,应由具有相应资质的单位承担。

16.4 维修完成后应按照第 12 章的规定验收。

17 延寿

17.1 当腐蚀控制工程的材料和设备已达到预期使用寿命,仍能正常运行时,应考虑延寿。

17.2 为论证延寿可行性,应评估且验证材料和设备仍符合安全运行标准,并核算其经济性和延寿年限。

17.3 由使用部门提出延寿申请、相关部门审核、单位负责人批准,办理延寿申请手续。

17.4 确定实施延寿之后,应建立延寿管理大纲,包含以下内容:

- a) 腐蚀控制文件;
- b) 腐蚀评估计划;
- c) 材料修复、补强与工程改造。

18 报废

18.1 对正在使用的钢筋混凝土腐蚀控制工程的材料和设备经论证其安全性、功能性已不能满足设计要求,且无法修复或修复不经济时,应报废。

18.2 由使用部门提出报废申请、相关部门审核、单位负责人批准,办理报废手续。

19 文件和记录

19.1 文件

19.1.1 对文件的编制、审核、批准和发放进行控制;明确文件的发布和分发渠道;文件变更及废止应按照规定进行审核和批准;外来文件应确保得到识别,有效管理。

19.1.2 在腐蚀控制工程设计、建造、运行等阶段建立腐蚀控制管理程序,编制工作大纲及其具有配套技术支持的文件。

19.2 记录

19.2.1 质量保证大纲中编写的质量保证记录应包含对腐蚀控制工程质量的审查、检验、质量计划的执行、数据分析等内容,其内容应涵盖腐蚀控制工程全生命周期的通用要求。

19.2.2 对腐蚀控制记录和报告进行管理和控制,符合整体腐蚀控制工程质量保证有关规范、标准和程序的要求。

19.2.3 按程序要求进行记录,记录表格由执行者和监督者共同签署,并对记录的收集、归档、保管和处置做出规定。

19.2.4 签署和记录的腐蚀控制工程全生命周期的文件和记录,应由有关单位保存,并对记录保存时间做出规定。

19.3 定期评审

腐蚀控制工程文件和记录应进行定期评审,以获得最新腐蚀控制信息,满足下列要求:

- a) 对材料、环境、腐蚀机理、危害因素、腐蚀部位等腐蚀信息进行定期评审,以确保未发生明显变化;
- b) 考虑相关经验反馈和研究成果的基础上对现有评估、监检测技术进行评审,以确保有效控制腐蚀;
- c) 腐蚀控制工程定期评审应形成文件并通过审查。

20 资源

20.1 一般规定

制定人力、设备、材料与技术、方法、环境等资源管理计划,使其与腐蚀控制工程全生命周期的每个

要素相适应。

20.2 人力

20.2.1 建立完善的管理组织,明确工作目标、职责分工、工作流程及与其他组织和管理机构的接口,以协调各项腐蚀控制工程要素,保障足以完成腐蚀控制工程目标的人员配备。

20.2.2 制订人力资源管理文件,包括管理目标、要求、计划、实施、评价。

20.2.3 人员资质应满足腐蚀控制工程全生命周期要素需求和国家有关规定,特有工种、特种作业人员应持证上岗。

20.2.4 定期对人员进行国家有关法律法规、安全技术规范、标准培训考核。关键岗位操作人员应进行实操培训,并定期进行现场绩效评估,建立培训考核档案。

20.3 材料与技术

20.3.1 对腐蚀控制工程物料进行严格的采购、质量、物流和仓储管理,制定管理程序及措施。

20.3.2 保证供应,满足工程进度要求。

20.3.3 对于新材料及新技术的使用,应明确其知识产权或专利,避免法律纠纷。

20.4 方法

应建立健全的作业指导程序和工作方法。

20.5 环境

具备满足腐蚀控制工程全生命周期达到要求所需的大气生态环境及工作环境。

21 评估

21.1 对腐蚀控制工程各要素以及要素间的整体性、系统性、相互协调和优化性进行评估,确保腐蚀控制工程的安全性、经济性、长周期运行。

21.2 对腐蚀控制工程全生命周期的不同阶段进行全过程评估、使用部门评估和综合性评估。

21.3 按照以下程序进行评估:

- a) 确定评估对象;
- b) 组建评估团队;
- c) 确定评估标准;
- d) 收集相关资料;
- e) 现场测试、实验室测试验证;
- f) 评估,出具评估报告。

21.4 评估结果应作为腐蚀控制工程设计、过程管理、验收及持续改进、完善的依据。

21.5 应对腐蚀控制工程可持续的全生命周期进行评估,评估结果应满足主体工程的全生命周期要求。
