



T/CECS××××-2025×

中国工程建设标准化协会标准

水性环氧树脂涂层钢筋应用技术规程

Technical specification for application of waterborne epoxy resin coated steel reinforcing bars

(征求意见稿)

中国××出版社

中国工程建设标准化协会标准

水性环氧树脂涂层钢筋应用技术规程

Technical specification for application of waterborne epoxy resin coated steel
reinforcing bars

T/CECS XXX—2025

主编单位：烟台大学

中国铁路广州局集团有限公司

长沙工程建设指挥部

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：2025 年×月×日

中国××出版社

2025 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会“关于印发《2022年第二批协会标准制订、修订计划》通知”（建标协字[2022]040号）的要求，参考国内外有关先进标准，在深入调查研究、认真总结经验和广泛征求意见的基础上，制定本规程。本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程共分为6章和2个附录，主要技术内容包括总则、术语和符号、基本规定、原材料、设计、施工及质量验收。

本规程由中国工程建设标准化协会防水防护与修复专业委员会归口管理，由烟台大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议请寄送烟台大学（联系地址：山东烟台市莱山区清泉路30号烟台大学，邮编264005；联系人：刘志勇，联系方式：lzy1698@163.com）。

主编单位：烟台大学

中国铁路广州局集团有限公司长沙工程建设指挥部

参编单位：中交一公局集团有限公司

中国铁路广州局集团有限公司

中国铁路广州局集团有限公司工程质量监督站

中铁二十五局集团第三工程有限公司

河北新丰工程检测有限公司

广西水电科学研究院有限公司

山西黄河新型化工有限公司

新疆建筑科学研究院有限公司

河海大学

西南石油大学

南京航空航天大学

河北工业大学

浙江工业大学

四川大学

西华大学

西南科技大学
中国建筑科学研究院有限公司
中交四航工程研究院有限公司
建研城市（上海）安全科技有限公司
山东农业工程学院
山东中医药高等专科学校
海南三亚航空旅游职业学院
河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队
山东圣凯建筑设计咨询有限公司
烟台市建筑设计研究股份有限公司
烟台市建设工程质量和安全监督站
烟台市水利勘测设计研究院有限公司
烟台国泰土木工程检测有限公司
烟台黄渤海新区重点项目工程推进中心

主要起草人：刘志勇 伍 强 梅文勇 张登宇 廖志泓 陈世昌
蓝文坚 欧阳金平 苏庆华 龚 峰 王建峰 黄远锋
余红发 邵永波 刘 琳 路建国 张玉莲 郭忠义
付传清 慕 儒 毛江鸿 刘来宝 杨 桓 张东方
孙 佳 张裔生 林艳君 肖明昕 王宏超 彭庆洪
马立国 王文明 闫业仿 张炜彬 张伟强 杨小晶
王坤荣 宋 宁 徐 客 乔晓燕

主要审查人：

目 次

1 总 则	3
2 术语与符号	4
3 基本规定	5
4 材料	7
4.1 混凝土	7
4.2 水性环氧涂层钢筋	7
4.3 水性环氧涂层修补材料	8
5 设计	9
5.1 一般规定	9
5.2 耐久性设计	9
5.3 材料与保护层厚度	12
5.4 构造规定	15
6 施工	16
6.1 一般规定	16
6.2 材 料	16
6.3 钢筋加工与安装	16
7 质量验收	18
附录 A 涂层钢筋混凝土耐久性试验方法	19
A.1 试件制作及测试方法	19
A.2 海洋氯化物干湿交替环境耐久性试验方法	20
A.3 除冰盐环境耐久性试验方法	20
A.4 盐渍土环境耐久性试验方法	21
附录 B 涂层钢筋混凝土结构的寿命预测方法	22
本规程用词说明	23
引用标准名录	24
条文说明	25

Cements

1 General provisions	3
2 Terminology and Symbols	4
3 Basic regulations	5
4 Materials	7
4.1 Concrete	7
4.2 Waterborne epoxy-coated steel bars	7
4.3 Waterborne epoxy coating repair materials	8
5 Design	9
5.1 General requirements	9
5.2 Durability design	9
5.3 Material and protective layer thickness	12
5.4 Construction regulations	15
6 Construction	16
6.1 General requirements	16
6.2 Materials	16
6.3 Steel bar processing and installation	16
7 Quality acceptance	18
Appendix A Test methods for durability of coated reinforced concrete	19
A.1 Specimen preparation and testing methods	19
A.2 Test method for durability of Marine chlorides in alternating dry and wet environments	20
A.3 Test method for environmental durability of de-icing salt	20
A.4 Test methods for environmental durability of saline soil	21
Appendix B Prediction method for the service life of coated reinforced concrete	22
The wording of this regulation is explained	23
List of Referenced Standards	24
Explanatory Note	25

1 总 则

1.0.1 为规范水性环氧树脂涂层钢筋在混凝土结构中的应用，做到安全、适用、经济，保证质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于水性环氧树脂涂层钢筋在混凝土结构应用中的设计、施工及验收。

1.0.3 水性环氧树脂涂层钢筋在混凝土结构中的应用，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语与符号

2.0.1 术语：水性环氧树脂涂层、水性环氧树脂涂层钢筋及水性环氧树脂涂层修补材料等术语，其解释均参照《钢筋混凝土用水性环氧涂层钢筋》(T/CECS 10332-2023) 执行。

2.0.2 符号：

d ——钢筋直径；

E_s ——钢筋的弹性模量；

f_y 、 f'_y ——普通钢筋的抗拉、抗压强度设计值。

WECRA·HRB400——强度级别为 400MPa 可再加工类水性环氧涂层钢筋

WECRB·HRB400——强度级别为 400MPa 不可再加工类水性环氧涂层钢筋

3 基本规定

3.0.1 采用水性环氧树脂涂层钢筋的混凝土结构工程应进行结构承载能力极限状态、正常使用极限状态和耐久性设计，并应符合工程的功能和结构性能要求。

3.0.2 采用水性环氧树脂涂层钢筋的混凝土结构的设计工作年限不应低于现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001 的相关规定。

3.0.3 混凝土结构暴露的环境类别应按表 3.0.3 的规定划分。

表 3.0.3 环境类别及腐蚀机理

环境类别	海洋氯化物环境（Ⅲ）	除冰盐环境（Ⅳ）	盐渍土环境（Ⅴ）
腐蚀机理	氯盐侵入引起 钢筋锈蚀	盐冻引起混凝土开 裂剥落及氯盐引起 钢筋锈蚀	氯盐-硫酸盐引起混 凝土保护层开裂剥 落及钢筋锈蚀

3.0.4 配筋混凝土结构的环境作用等级应按表 3.0.4 的规定确定。

表 3.0.4 环境作用等级

环境作用等级 环境作用类别	C	D	E	F
	海洋氯化物环境（Ⅲ）	III-C	III-D	III-E
除冰盐环境（Ⅳ）	IV-C	IV-D	IV-E	IV-F
盐渍土环境（Ⅴ）	V-C	V-D	V-E	V-F

3.0.5 水性环氧树脂涂层钢筋的选用应符合下列规定：

1 水性环氧树脂涂层钢筋适用于处于潮湿环境或腐蚀性介质环境中的钢筋混凝土结构中；

2 在实际工程中，可根据工程的具体要求，全部或部分采用水性环氧树脂涂层钢筋。

3.0.6 采用水性环氧树脂涂层钢筋的混凝土结构设计，除应符合本规程的要求外，

尚应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001、《混凝土结构通用规范》GB 55008、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002 和《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

3.0.7 混凝土结构加固、改造时，应考虑既有混凝土结构、构件等与新设混凝土结构、构件等的协同工作效应，并应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 和《既有建筑维护与改造通用规范》GB 55022 的有关规定。

4 材料

4.1 混凝土

4.1.1 混凝土结构的混凝土强度等级、水胶比和原材料组成应根据结构所处的环境类别和结构设计使用年限确定，混凝土强度等级不应低于 C25。

4.1.2 结构构件的混凝土强度等级应同时满足耐久性和承载能力的要求。

4.1.3 混凝土的强度标准值、强度设计值、弹性模量等应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定采用。

4.2 水性环氧涂层钢筋

4.2.1 水性环氧树脂涂层钢筋的强度、伸长率、弹性模量、疲劳应力幅限值等力学性能指标应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中普通钢筋的力学性能指标采用。

4.2.2 水性环氧树脂涂层钢筋的其他技术指标应符合《钢筋混凝土用水性环氧涂层钢筋》T/CECS 10332-2023 中的要求。

表 4.2.2 水性环氧涂层钢筋技术要求

序号	项目		指标
1	外观		涂层应表面平整、色泽均匀，无气泡、开裂、缩孔、流挂等现象
2	涂层厚度	固化后涂层平均厚度	180 μm~300 μm
		固化后涂层单点厚度	144 μm~360 μm
3	涂层连续性		涂层表面不应有孔洞、裂纹等肉眼可见缺陷；涂层钢筋平均每米肉眼可见针孔数量不应超过 2 个

续表 4.2.2 水性环氧涂层钢筋技术要求

4	耐盐雾性 35°C±2°C,720h	不起泡、不剥落、不开裂，基材 无锈蚀
5	耐化学腐蚀性 23°C±2°C	
6	涂层钢筋电极腐蚀电流密度/ $\mu\text{A}\cdot\text{cm}^{-2}$ 23°C±2°C，3.5wt.%NaCl 溶液浸渍 60 d	≤ 0.10
7	冷弯性能	冷弯试验钢筋弯曲段外半圆涂层 不应有肉眼可见裂纹或剥离出现
8	涂层延伸性 23°C±2°C	钢筋伸长率 15%以内涂层不开裂
9	与混凝土相对粘结强度/%	≥ 85

4.3 水性环氧涂层修补材料

4.3.1 水性环氧涂层修补材料应与水性环氧树脂涂层具有相容性，在混凝土中呈惰性。修补处的厚度不应小于环氧树脂涂层钢筋产品规定的最小厚度值。

4.3.2 水性环氧树脂涂层修补材料的其他技术指标应符合《钢筋混凝土用水性环氧涂层钢筋》T/CECS 10332-2023 中的要求。

表 4.3.2 水性环氧涂层修补材料技术要求

序号	项目	指标
1	耐磨性/mg, 1kg, 1000 周	≤ 50
2	涂层钢筋电极腐蚀电流密度/ $\mu\text{A}\cdot\text{cm}^{-2}$ 23°C±2°C，3.5wt.%NaCl 溶液浸渍 60 d	≤ 0.10
3	耐盐雾, 35°C±2°C, 720 h	不起泡、不剥落、不 开裂，基材无锈蚀
4	耐化学腐蚀性 23°C±2°C	

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 水性环氧树脂涂层钢筋混凝土结构或构件的耐久性极限状态的划分应符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 的有关规定。

5.1.2 水性环氧树脂涂层钢筋混凝土结构设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

5.2 耐久性设计

5.2.1 水性环氧树脂涂层钢筋混凝土结构的耐久性，应根据结构设计工作年限、结构所处的环境类别及作用等级按经验方法或定量方法进行设计。

5.2.2 同一混凝土结构的不同部位所处的环境作用不同时，应根据具体情况对不同部位所处的环境类别及作用等级进行确定，当结构构件受到两种环境类别共同作用时，应分别符合每种环境类别单独作用下的耐久性要求。

5.2.3 海洋氯化物环境对混凝土结构的环境作用等级，可按表 5.2.3 的规定确定。

表5.2.3 海洋氯化物环境的作用等级

环境作用等级	环境条件	混凝土结构构件示例
III-C	桥墩，承台，基础，抗浮锚杆（抗浮桩）中区： 周边永久浸没于海水或埋于土中	桥墩，承台，基础，抗浮锚杆（抗浮桩）
III-D	大气区（轻度盐雾）： 距平均水位 15m 高度以上的海上大气区；涨潮岸线以外 100m~300m 内的陆上室外环境	桥墩，承台，基础，抗浮锚杆（抗浮桩）
III-E	炎热地区大气区（重度盐雾）： 距平均水位上方 15m 高度以内的海上大气区；离涨潮岸线 100m 以内、低于海平面以上 15m 的陆上室外环境	桥墩，桥梁上部结构构件；靠海的陆上建筑外墙及室外构件

续表5.2.3 海洋氯化物环境的作用等级

环境作用等级	环境条件	混凝土结构构件示例
III-F	炎热地区潮汐区和浪溅区	处于水位变动区，或部分暴露于大气、部分在地下水中的混凝土桥墩，承台

注：1 近海或海洋环境中的水下区、潮汐区、浪溅区和大气区的划分，按现行行业标准《水运工程结构防腐施工规范》JTS/T 209-2020 的规定确定。近海或海洋环境的土 中区海底以下或近海的陆区地下，其地下水中的盐类成分与海水相近。

2 受到海水激流和海砂冲刷的构件，其保护层厚度应适当增加。

3 轻度盐雾区与重度盐雾区界限的划分，宜根据当地的具体环境和既有工程调查确定。靠近海岸的陆上建筑物，盐雾对室外混凝土构件的作用尚应考虑风向、地貌等因素。

4 炎热地区指年平均温度高于 20℃的地区。

5.2.4 除冰盐等其他氯化物环境对混凝土结构构件的环境作用等级宜根据调查确定，当无相应的调查资料时，可按表 5.2.4 确定。

表5.2.4 除冰盐等其他氯化物环境的作用等级

环境作用等级	环境条件	混凝土结构构件示例
IV-C	受除冰盐盐雾轻度作用	距离行车道 10m 以外接触盐雾的构件
	四周浸没于含氯化物水中	地下水中构件
	接触低浓度氯离子水体，且有干湿交替	处于水位变动区，或部分暴露于大气、部分在地下水土中的构件
IV-D	受除冰盐水溶液轻度溅射作用	桥梁护墙（栏），立交桥桥墩
	接触较高浓度氯离子水体，且有干湿交替	海水游泳池壁：处于水位变动区或部分暴露于大气、部分在地下水土中的构件
IV-E	直接接触除冰盐溶液	路面，桥面板，与含盐渗漏水接触的桥梁盖梁、墩柱顶面

续表 5.2.4 除冰盐等其他氯化物环境的作用等级

环境作用等级	环境条件	混凝土结构构件示例
IV-E	受除冰盐水溶液重度喷射或重度盐雾作用	桥梁护栏、护墙，立交桥桥墩；车道两侧 10m 以内的构件
	接触高浓度氯离子水体，有干湿交替	处于水位变动区，或部分暴露于大气、部分在地下水土中的构件
IV-F	直接接触除冰盐溶液	路面，桥面板，与含盐渗漏水接触的桥梁盖梁、墩柱顶面
	受除冰盐水溶液重度喷射或重度盐雾作用	桥梁护栏、护墙，立交桥桥墩；车道两侧 5m 以内的构件
	接触极高浓度氯离子水体，有干湿交替	处于水位变动区，或部分暴露于大气、部分在地下水土中的构件

注：1.环境中水溶性氯离子浓度的划分：IV-C，100mg/L~500mg/L；IV-D，500mg/L~5000mg/L；IV-E，5000mg/L~10000mg/L；IV-F，大于 10000mg/L。

2.除冰盐环境的作用等级与喷洒除冰盐的具体用量和频度有关，可根据实际作出调整。

5.2.5 盐渍土环境对混凝土结构构件的环境作用等级宜根据调查确定，当无相应的调查资料时，可按表 5.2.5 确定。

表 5.2.5 盐渍土环境的作用等级

环境作用等级	环境中水溶性离子浓度 (mg/L)		混凝土结构构件示例
	氯离子	硫酸根离子	
V-C	1000~2000	1000~2000	盐渍土地区部分暴露于水中、土中的混凝土桥墩、承台、基础等结构构件
V-D		2000~5000	
V-E		5000~10000	
V-F		10000~15000	
V-D	2000~5000	1000~2000	盐渍土地区部分暴露于水中、土中的混凝土桥墩、承台、基础等结构构件
V-E		2000~5000	
V-F		5000~10000	
V-E	5000~10000	1000~2000	盐渍土地区部分暴露于水中、土中的混凝土桥墩、承台、基础等结构构件
V-F		2000~5000	
V-F	10000~20000	1000~2000	

注：盐渍土地区的工程应评价水、温度、湿度等环境条件对盐渍土地基的影响，并提出处理措施的建议。

5.3 材料与保护层厚度

5.3.1 对混凝土的耐久性质量和原材料选用要求除了应符合《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 附录 B 的规定外，原材料还应符合本标准第 4 章的相关规定。

5.3.2 采用水性环氧涂层钢筋的混凝土结构，其混凝土保护层最小厚度及其相应的混凝土强度等级、最大水胶比应符合表 5.3.2-1、5.3.2-2 及 5.3.2-3 的规定，且钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的公称直径。

表 5.3.2-1 海洋氯化物环境中混凝土材料与钢筋的保护层最小厚度 c (mm)

设计使用 年限 环境作用 等级		100 年			50 年			30 年		
		混凝土强度等级	最大水胶比	c	混凝土强度等级	最大水胶比	c	混凝土强度等级	最大水胶比	c
箱梁、桥墩等条形构件	III-C	C45	0.40	50	C40	0.42	45	C40	0.42	40
	III-D	C45	0.40	60	C40	0.42	55	C40	0.42	50
		\geq C50	0.36	55	\geq C45	0.40	50	\geq C45	0.40	40
	III-E	C50	0.36	65	C45	0.40	60	C45	0.40	50
\geq C55		0.33	60	\geq C50	0.36	55	\geq C50	0.36	45	
III-F	C50	0.36	70	C50	0.36	65	C50	0.36	55	
	\geq C55	0.33	65	\geq C55	0.36	60	C50	0.36	55	
码头面板等面形构件	III-C	C45	0.40	45	C40	0.42	40	C40	0.42	35
	III-D	C45	0.40	55	C40	0.42	50	C40	0.42	45
		\geq C50	0.36	50	\geq C45	0.40	45	\geq C45	0.40	40
	III-E	C50	0.36	60	C45	0.40	55	C45	0.40	45
\geq C55		0.33	55	\geq C50	0.36	50	\geq C50	0.36	40	
III-F	C50	0.36	65	C50	0.36	60	C50	0.36	55	
	\geq C55	0.33	60	\geq C55	0.36	55	C50	0.36	55	

5.3.2-2 除冰盐环境中混凝土材料与钢筋的保护层最小厚度 c (mm)

设计使用 年限 环境作用 等级		100年			50年			30年		
		混凝土强度等级	最大水胶比	c	混凝土强度等级	最大水胶比	c	混凝土强度等级	最大水胶比	c
箱梁、 桥墩等 条形构件	IV-C	C45	0.40	50	C40	0.42	45	C40	0.42	40
	IV-D	C45	0.40	60	C40	0.42	55	C40	0.42	50
		\geq C50	0.36	55	\geq C45	0.40	50	\geq C45	0.40	40
	IV-E	C50	0.36	65	C45	0.40	60	C45	0.40	50
\geq C55		0.33	60	\geq C50	0.36	55	\geq C50	0.36	45	
IV-F	C50	0.36	70	C50	0.36	65	C50	0.36	55	
	\geq C55	0.33	65	\geq C55	0.36	60				
码头面 板等面 形构件	IV-C	C45	0.40	45	C40	0.42	40	C40	0.42	35
	IV-D	C45	0.40	55	C40	0.42	50	C40	0.42	45
		\geq C50	0.36	50	\geq C45	0.40	45	\geq C45	0.40	40
	IV-E	C50	0.36	60	C45	0.40	55	C45	0.40	45
\geq C55		0.33	55	\geq C50	0.36	50	\geq C50	0.36	40	
IV-F	C50	0.36	65	C50	0.36	60	C50	0.36	55	
	\geq C55	0.33	60	\geq C55	0.36	55				

表 5.3.2-3 盐渍土环境中混凝土材料要求及钢筋的保护层最小厚度 c (mm)

设计使用 年限 环境作用 等级		100年			50年			30年		
		混凝土强度等级	最大水胶比	c	混凝土强度等级	最大水胶比	c	混凝土强度等级	最大水胶比	c
箱梁、 桥墩等 条形构件	V-C	C40	0.42	45	C35	0.44	45	C35	0.44	40
		C45	0.40	40	C40	0.42	40	C40	0.42	35
	V-D	C40	0.40	50	C40	0.40	45	C35	0.42	45
		\geq C45	0.38	45	\geq C45	0.38	40	\geq C40	0.40	40

续表 5.3.2-3 盐渍土环境中混凝土材料要求及钢筋的保护层最小厚度 c (mm)

箱梁、 桥墩等	V-E	C45	0.36	55	C45	0.38	50	C40	0.42	50
		\geq C50	0.34	50	\geq 50	0.36	45	\geq C45	0.40	45
条形构 件	V-F	C50	0.40	60	C50	0.34	55	C45	0.40	50
		\geq C55	0.36	55	\geq C55	0.36	50	\geq C50	0.36	45
码头面 板等面 形构件	V-C	C40	0.42	45	C35	0.44	45	C35	0.44	40
		C45	0.40	40	C40	0.42	40	C40	0.42	35
	V-D	C40	0.40	50	C40	0.40	45	C35	0.42	45
		\geq C45	0.38	45	\geq C45	0.38	40	\geq C40	0.40	40
	V-E	C45	0.36	50	C45	0.38	45	C40	0.42	45
		\geq C50	0.34	45	\geq 50	0.36	40	\geq C45	0.40	40
	V-F	C50	0.40	55	C50	0.34	50	C45	0.40	50
		\geq C55	0.36	50	\geq C55	0.36	55	\geq C50	0.36	45

5.3.3 对不同设计使用年限、不同环境作用等级下的新建钢筋混凝土工程，应根据下表进行耐久性设计：

表 5.3.3 不同设计使用年限的结构物在不同环境作用等级下的耐久性设计

环境作用等级 设计使用年限	III-C 、 III-D III-E、 III-F	IV-C IV-D IV-E	IV-F	V-C V-D V-E	V-F
	30 年	●		●	●
50 年	●	●	●	●	●
100 年	▲	●	●	▲	▲

注：1. 空白处表示可不采用防腐蚀措施；●采用水性环氧涂层钢筋；▲采用水性环氧树脂涂层钢筋

同时还应同时采用 5.3.4 条的 1 种防腐蚀附加措施。

2. 本表根据耐久性试验结果进行钢筋混凝土寿命预测得出，其中耐久性试验方法详见附录 A，寿命预测方法详见附录 B。

5.3.4 防腐蚀附加措施包括混凝土表面涂层、硅烷浸渍、阻锈剂等。

5.3.5 水性环氧树脂涂层钢筋混凝土结构同时采用其他防腐蚀附加措施时，应经过专门的技术论证证明其提升抵抗环境腐蚀介质侵蚀的能力。

5.4 构造规定

5.4.1 水性环氧树脂涂层钢筋的锚固应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》

GB 50010 的有关规定。当计算中充分利用钢筋的抗拉强度时，受拉钢筋的锚固应符合下列要求：

1 基本锚固长度应按下列式计算：

$$l_{ab} = \alpha \frac{f_y}{f_t} d \quad (5.4.1-1)$$

式中： α ——锚固钢筋的外形系数，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定采用，带肋钢筋 $\alpha=0.14$ ；

l_{ab} ——受拉钢筋的基本锚固长度（mm）；

f_y ——钢筋的抗拉强度设计值（N/mm²）；

f_t ——混凝土轴心抗拉强度设计值（N/mm²），应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定采用。

d ——锚固钢筋的直径（mm）。

2 受拉钢筋的锚固长度应根据锚固条件按下式计算，且不应小于 375 mm；

$$l_a = \zeta_a l_{ab} \quad (5.4.1-2)$$

式中： l_a ——受拉钢筋的锚固长度（mm）； ζ_a ——锚固长度修正系数，

水性环氧树脂涂层钢筋锚固长度修正系数取 1.25，其他工况应按《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定取用。

3 涂层钢筋的绑扎搭接长度，对受拉钢筋，应取为不小于有关设计规范规定的相同等级和规格的无涂层钢筋搭接长度的 1.25 倍且不小于 375mm；对受压钢筋，应取为不小于有关设计规范规定的相同等级和规格的无涂层受拉钢筋搭接长度的 0.88 倍且不小于 250mm。

4 当锚固钢筋保护层厚度不大于 $5d$ 时，锚固长度范围内应配置横向构造钢筋，其直径不应小于 $d/4$ ；对梁、柱、斜撑等构件间距不应大于 $5d$ ，对板、墙等平面构件间距不应大于 $10d$ ，且均不应大于 100 mm，此处 d 为锚固钢筋直径。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 水性环氧树脂涂层钢筋混凝土结构工程的施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。用于装配式混凝土结构时，尚应符合国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定。

6.1.2 水性环氧树脂涂层钢筋的成型、检验、标志、包装、运输和贮存应按照《钢筋混凝土用水性环氧涂层钢筋》T/CECS 10332-2022 的要求进行。

6.1.3 钢筋安装时，受力钢筋的牌号、规格和数量应符合设计要求。当钢筋的牌号或规格需作变更时，应办理设计变更文件。

6.1.4 水性环氧树脂涂层钢筋的连接可根据设计要求，采用绑扎连接、焊接连接和机械连接。

6.1.5 在施工现场的模板工程、钢筋工程、混凝土工程等各分项工程施工中，均应根据具体工艺采取有效措施，使钢筋涂层不受损坏，对在施工操作中造成的少量涂层破损或焊接影响范围的涂层毁伤，应及时予以修补。

6.2 材 料

6.2.1 混凝土原材料的主要技术指标应符合本规程第 4.1 节的有关规定，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 附录 F 和其他有关标准的规定。

6.2.2 水性环氧树脂涂层钢筋的各项性能应符合本规程第 4.2 节的有关规定。

6.3 钢筋加工与安装

6.3.1 水性环氧树脂涂层钢筋的加工应符合《钢筋混凝土用水性环氧涂层钢筋》T/CECS 10332-2022 的有关规定。钢筋的安装应符合现行国家标准《混凝土结

构工程施工规范》GB 50666 中的规定。

6.3.2 水性环氧涂层涂装应在净化后洁净的钢筋表面上进行，钢筋净化处理后至涂层涂装时间应不超过 3 h，且钢筋表面不应有目测可见的氧化现象，否则应重新进行表面处理。涂层钢筋环境湿度超过 85%RH 时，应停止涂装操作。

6.3.3 在对涂层钢筋进行弯曲、切割等加工时，环境温度宜不低于 5℃。

6.3.4 当涂层钢筋进行弯曲加工时，对直径 d 不大于 20 mm 的钢筋，其弯曲直径不应小于 $4d$ ；对直径 d 大于 20 mm 的钢筋，其弯曲直径不应小于 $6d$ 。

6.3.5 钢筋弯曲机芯轴应套以专用套筒，平板表面应铺以毛毡、橡胶等柔软垫层。

6.3.6 应采用砂轮锯或钢筋切断机对涂层钢筋进行切断加工。切断时，在直接接触涂层钢筋的部位，应加以非金属缓冲垫保护。严禁使用气割或其他高温热力方法切断涂层钢筋。

6.3.7 当采用绑扎连接时，为保证涂层钢筋绑扎连接的牢固性且不损坏涂层，对于直径为 12 mm~25 mm 的涂层钢筋，宜采用直径为 1 mm 的包环氧铅丝；对于直径大于 25 mm 的涂层钢筋，宜采用直径为 2.4 mm 的包环氧铅丝。对交叉钢筋，宜采用“X”型绑扣。

6.3.8 当采用焊接连接时，焊接前应先将用于焊接部位的涂层剔除干净。焊接后，应将在焊接部位周围受影响的涂层清除干净，然后用修补材料进行修补。

6.3.9 根据施工需要在现场进行机械连接，采用具有相同涂层的专用套筒，在连接后应采用修补材料对涂层破损部位进行修补。钢筋机械连接也可以考虑在预制工厂连接，先连接再进行水性环氧树脂涂层的涂装，达到整体防腐的目的。

6.3.10 水性环氧树脂涂层钢筋允许与非环氧树脂涂层钢筋联合使用，但应注意防止两者间形成电连接造成电腐蚀并且架立筋应采用环氧树脂涂层钢筋固定。

6.3.11 涂层钢筋铺装就位后，施工人员不宜在其上行走，避免工具砸坏涂层。

7 质量验收

- 7.0.1** 水性环氧树脂涂层钢筋进场时，应检查质量证明文件。
- 7.0.2** 水性环氧树脂涂层钢筋进场时，应对钢筋化学成分进行检验。
- 7.0.3** 应按《钢筋混凝土用水性环氧涂层钢筋》T/CECS 10332-2023 的规定，对水性环氧树脂涂层钢筋的外观、涂层厚度、涂层连续性、冷弯性能、涂层开裂时钢筋伸长率、涂层钢筋与混凝土相对粘结强度进行检测。
- 7.0.4** 水性环氧涂层钢筋的耐腐蚀性能检测，应按《钢筋混凝土用水性环氧涂层钢筋》T/CECS 10332-2023 的规定进行。
- 7.0.5** 水性环氧树脂涂层钢筋外形尺寸偏差，涂层钢筋弯折的弯钩角度、弯弧直径和弯折后平直段长度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。
- 7.0.6** 水性环氧树脂涂层钢筋安装应牢固，安装允许偏差、安装位置、锚固方式、锚固长度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 的有关规定。

附录 A 涂层钢筋混凝土耐久性试验方法

A.1 试件制作及测试方法

A.1.1 混凝土试件

涂层钢筋混凝土试件尺寸可根据保护层厚度选为 100 mm×100mm×100 mm 或 150 mm×150mm×150 mm。在混凝土试件搅拌完成并成型装模时将钢筋工作电极和辅助电极插入混凝土中，辅助电极放在钢筋工作电极之间。试件养护 28d 后，将除工作面外的其他五面用环氧胶封涂。

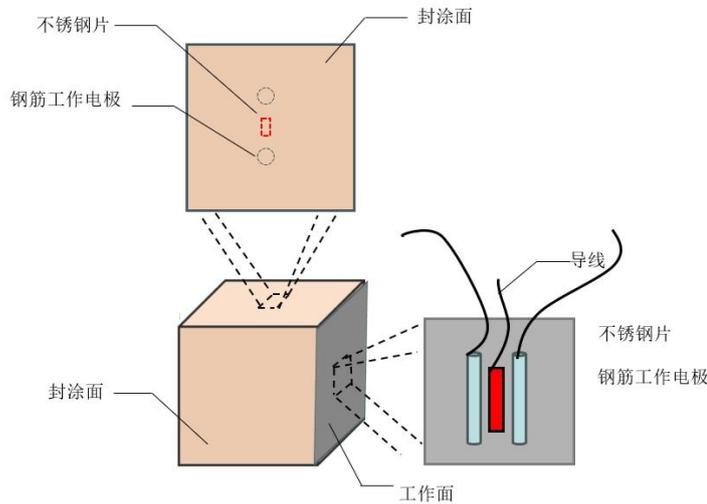


图 A.1.1 钢筋混凝土试块示意图

A.1.2 钢筋工作电极

试验所用的钢筋工作电极由 HRB400 带肋钢筋加工而成,尺寸为 $\Phi 12\text{mm}\times 70\text{mm}\sim 100\text{mm}$ 。使用角磨机对钢筋表面进行处理,将钢筋表面的浮锈及氧化膜除去至光亮状态,用酒精擦拭并快速吹干。在钢筋一端焊接适量长度的导线,并将带导线一端用环氧胶封装进塑料管,避免后期导线断裂。将水性环氧乳液及固化剂按比例混合并搅拌均匀,采用浸涂方式将钢筋浸入水性环氧防腐涂料中,取出后放入烘箱固化即可。将制作好的环氧涂层钢筋另一端用环氧胶封涂,使实验钢筋长度为 50 mm。

A.1.3 辅助电极

12 mm×50 mm 的不锈钢片作为辅助电极。

A.1.4 涂层钢筋混凝土耐久测试方法

本规程按照 T/CECS 874-2021 钢筋阻锈剂应用技术规程附录 A 规定的方法对试块进行电化学测试。

A.2 海洋氯化物干湿交替环境耐久性试验方法

A.2.1 试验溶液的配制

试验溶液为人工海水溶液。

A.2.2 仪器与材料

可程式恒温恒湿试验机、可测线性极化电阻的电化学工作站、浸渍箱。

A.2.3 海洋氯化物环境干湿交替循环制度

干湿循环模拟将一年人工分为 3 个区间，不同区段用不同的温度及干湿比按照表 A.2.3 进行模拟，3 天为一次循环，每五个循环进行一次电化学测试。

A.2.3 海洋氯化物环境干湿交替循环制度

月份	温度/℃	干湿比	每次循环的干湿时间比/h
1, 2, 3, 12	20	9: 1	65: 7
4, 5, 10, 11	30	14: 1	67: 5
6, 7, 8, 9	40	6: 1	62: 10

A.3 除冰盐环境耐久性试验方法

A.3.1 试验溶液的配制

试验溶液的浓度应根据表 5.2.4 除冰盐等其他氯化物环境的作用等级所规定的最大离子浓度配置。

A.3.2 仪器与材料

冰柜、单面盐冻试件盒；试件置于按一定间距放置的 PVC 管上方，氯盐溶液没过工作面 15mm±2mm。

A.3.3 冻融循环制度

冻融循环制度宜采用《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》JTG 3420-2020 中 T/0583-2020 水泥混凝土抗盐冻试验方法（单面法）的规定进行。冻融循环制度从 20℃开始，以 10℃/h 的速度均匀降温至-20℃，维持 3h，然后以 10℃/h 的速度均匀升温至 10℃，维持 1h，为 1 次循环；5 次循环进行 1 次电化学测试。

A.4 盐渍土环境耐久性试验方法

A.4.1 试验溶液的配制

试验溶液的浓度应根据表表 5.2.5 盐渍土环境的作用等级环境的作用等级所规定的离子浓度配置。

A.3.2 仪器与材料

可程式恒温恒湿试验机，烘箱，试件浸渍箱。

A.3.3 盐渍土环境干湿交替循环制度

涂层钢筋混凝土试件在烘箱中 60℃ 24h，室温冷却 3h，然后浸泡至复合溶液中 45h，3d 为 1 个烘浸循环，每 5 个循环进行 1 次电化学测试。

附录 B 涂层钢筋混凝土结构的寿命预测方法

B.0.1 本规定以测得的不同时间钢筋腐蚀电流密度为钢筋混凝土耐久性退化量, 采用一元Wiener 随机过程对钢筋腐蚀电流密度的退化过程进行建模, 通过极大似然法参数估计得到可靠度函数和概率密度函数, 建立基于腐蚀电流密度的钢筋混凝土服役寿命模型。

B.0.2 当描述产品性能退化及失效时, 服役寿命 T 的分布函数和概率密度函数为:

$$F(t) = \Phi\left(\frac{\mu t - l}{\sigma\sqrt{t}}\right) + \exp\left(\frac{2\mu l}{\sigma^2}\right)\Phi\left(\frac{-l - \mu t}{\sigma\sqrt{t}}\right) \quad (\text{B.1})$$

$$f(t) = \frac{l}{\sqrt{2\pi\sigma^2 t^3}} \exp\left[-\frac{(l - \mu t)^2}{2\sigma^2 t}\right] \quad (\text{B.2})$$

以钢筋腐蚀电流密度退化量表示钢筋混凝土耐久性能退化, 假定检测时刻 $t_{0:k} = \{t_0, t_1, \dots, t_k\}$ 的退化数据为 $X_{0:k} = \{x_0, x_1, \dots, x_k\}$, 令 $\Delta t_j = t_j - t_{j-1}$, $\Delta x_j = x_j - x_{j-1}$, $j=1, 2, \dots, k$, 根据一元 Wiener 随机过程性质可知, 退化增量 Δx 服从均值为 μ 、方差为 σ^2 的正态分布。

$$\mu = \frac{\sum_{j=1}^k \Delta x_j}{\sum_{j=1}^k \Delta t_j} = \frac{x_k}{t_k} \quad (\text{B.3})$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k \frac{(\Delta x_j - \mu \Delta t_j)^2}{\Delta t_j} = \frac{1}{k} \left(\sum_{j=1}^k \frac{\Delta x_j^2}{\Delta t_j} - \frac{x_k^2}{t_k} \right) \quad (\text{B.4})$$

将腐蚀电流密度退化量的均值和方差带入式 B.1 即可计算得到涂层钢筋混凝土在不同环境作用等级下的服役寿命。

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，可采用“可”。

2 规程中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。

- [1] GB 50010-2010 混凝土结构设计规范
- [2] GB 50204-2015 混凝土结构工程施工质量验收规范
- [3] GB/T 50476-2019 混凝土结构耐久性设计标准
- [4] GB50666-2011 混凝土结构工程施工规范
- [5] GB/T51231-2016 装配式混凝土建筑技术标准
- [6] GB55008-2021 混凝土结构通用规范
- [7] JGJ 1-2014 装配式混凝土结构技术规程
- [8] JTS/T 209-2020 水运工程结构防腐蚀规范
- [9] JTG 3420-2020 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程
- [10] DBJ/T 13-333-2020 环氧树脂涂层钢筋应用技术规程
- [11] T/CECS 874-2021 钢筋阻锈剂应用技术规程
- [12] T/CECS 1202-2022 耐蚀钢筋混凝土应用技术规程
- [13] T/CECS 1203-2022 严酷环境混凝土结构耐久性设计标准
- [14] T/CECS 10332-2023 钢筋混凝土用水性环氧涂层钢筋

中国工程建设协会标准

水性环氧树脂涂层钢筋应用技术规程

Technical specification for application of waterborne epoxy resin coated steel
reinforcing bars

T/CECS XXX—2025

条文说明

目 次

1 总则	27
2 术语和符号	28
3 一般规定	29
4 原材料	30
5 设计	31
6 施工及验收	34
附录 A 涂层钢筋混凝土耐久性试验方法	35
附录 B 涂层钢筋混凝土寿命预测方法	35

1 总 则

1.0.1 本条提出了制定本标准的目的。

1.0.3 采用水性环氧树脂涂层钢筋的混凝土结构的设计、施工与验收除执行本标准外，尚应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 等与混凝土结构相关的国家标准和行业标准的要求。

2 术语和符号

2.1 本规程定义的水性环氧涂层、水性环氧涂层钢筋、水性环氧涂层修补材料应符合《钢筋混凝土用水性环氧涂层钢筋》T/CECS 10332-2023 的要求。

3 一般规定

3.0.1 采用水性环氧树脂钢筋的混凝土结构工程应进行细致的耐久性设计，避免因所暴露的复杂环境影响导致材料劣化而引起性能衰减，出现钢筋锈蚀耐久性极限状态，甚至构件承载力出现问题而发生破坏。本标准针对采用水性环氧涂层钢筋的混凝土结构工程制定相应耐久性设计要求，是应满足的基本要求。

3.0.2 现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001 对交通工程、永久性港口建筑物的设计、房屋建筑工作年限作出规定，依据本标准设计的采用耐蚀钢筋的混凝土结构应满足其相关规定。

3.0.3 根据钢筋混凝土结构材料的腐蚀机理，将环境类别划分为 3 种，分别用罗马字母Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ表示：

海洋氯化物环境（Ⅲ）、除冰盐环境（Ⅳ），指临近海洋、受除冰盐影响环境。氯化物环境腐蚀机理是氯离子进入混凝土内部，当涂层破坏或渗入涂层下钢筋表面的氯离子量达到阈值浓度即引发钢筋锈蚀。

盐渍土环境（Ⅴ），指盐渍土中易溶硫酸盐对混凝土产生腐蚀、氯离子渗入混凝土保护层下涂层钢筋达到一定浓度使钢筋锈蚀，其程度比单纯由大气作用引起的锈蚀严重得多。

4 原材料

4.2 水性环氧涂层钢筋的质量要求

4.2.1 水性环氧涂层钢筋基材性能指标应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1、《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2、《钢筋混凝土用钢 第3部分:钢筋焊接网》GB/T 1499.3 及《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788 的要求。

4.2.2 为保证水性环氧涂层钢筋具有良好的耐腐蚀性能、延性和粘结锚固性能其质量应符合《钢筋混凝土用水性环氧涂层钢筋》T/CECS 10332-2023 中的要求。相关指标的测试方法详见标准《钢筋混凝土用水性环氧涂层钢筋》T/CECS 10332-2023。

5 设计

5.2 耐久性设计

5.2.2 本标准所指腐蚀环境作用，是直接和混凝土表面接触的局部环境作用，同一结构中的不同构件或同一构件中的不同部位，所处的局部环境可能有所不同，在耐久性设计中应分别考虑。

5.2.3 水性环氧钢筋具有较好的耐氯离子腐蚀能力，在氯离子腐蚀环境下，使用水性环氧钢筋是延长混凝土结构使用寿命的一种有效措施，根据环境类别和环境作用等级选用不同种类钢筋，必要时辅以其他防腐蚀附加措施可以加强对结构的防护作用。

本规程以腐蚀电流密度为退化量，通过附录 B 中的方法构建基于腐蚀电流密度的寿命预测模型，寿命预测结果如下：

环境作用等级	设计使用年限 (年)	服役寿命预测年限 (年)	
		裸钢筋	水性环氧涂层钢筋
III-F	50	21.33	51.5
	100	33.00	77.45
IV-F	50	29	79
	100	40	114
V-F	50	17	54
	100	24	81

5.2.4 环境作用下混凝土结构的防腐蚀附加措施可以分为针对混凝土的措施和针对钢筋的措施。本条所列的防腐蚀措施为在工程实践中使用较为广泛的技术措施。混凝土的防腐蚀附加措施主要包括混凝土表面涂层、硅烷浸渍，两类措施都起到隔离混凝土表面与周围环境的作用，因此能够阻止和延缓环境中侵蚀性介质进入混凝土内部。

设计人员可选择针对混凝土和钢筋的附加保护层措施中的一种或者几种达

到延长构件使用年限的目的。进行选择时，一方面需要综合考虑结构设计工作年限、混凝土本身耐久性和防腐蚀措施的设计保护年限；另一方面，如采取两种或多种措施联合防腐时，各措施之间必须技术相容。

5.2.6 对于海水中的配筋混凝土结构，氯盐引起钢筋锈蚀的环境可分为水下区、潮汐区、浪溅区、大气区和土中区。长年浸没于海水中的混凝土，由于水中缺氧使锈蚀发展变得极其缓慢甚至停止，所以钢筋锈蚀危险性不大；潮汐区特别是浪溅区则不同，混凝土处于干湿交替状态，混凝土表面氯离子可通过吸附、扩散、渗透等多种途径进入混凝土内部，而且氧气和水交替供给，使内部涂层易破坏使钢筋具备锈蚀发展的条件，浪溅区供氧条件充分，锈蚀最严重。

5.2.7 对于同一构件，应注意不同侧面的局部环境作用等级的差异。混凝土桥面板的顶面会受到除冰盐溶液的直接作用，而桥面板的底部不受雨淋，无干湿交替，桥面板顶面的氯离子一般很难迁移到底部钢筋。但是桥面板的底部有可能受到从板的侧边流淌到底面的雨水或伸缩缝处渗漏水的作用，从而出现干湿交替、反复冻融和盐蚀。设计时可根据铺装层防水性能的实际情况，对桥面板顶部钢筋保护层厚度作适当调整。水或土体中氯离子浓度的高低对与之接触并部分暴露于大气中构件锈蚀的影响，目前尚无确切试验数据，表 5.2.7 中划分的浓度范围可供参考。

5.2.8 盐渍土类型繁多，有氯盐为主、硫酸盐为主和氯盐-硫酸盐共存状态。氯盐为主的盐渍土中钢筋混凝土破坏机理和海洋环境及除冰盐环境相同，但以硫酸盐为主或氯盐-硫酸盐共存状态的破坏模式主要为硫酸根离子与混凝土中的水化铝酸钙起反应形成钙矾石、与氢氧化钙结合形成硫酸钙(石膏)，使混凝土开裂，侵蚀性离子加速进入混凝土内部，造成涂层破坏和钢筋锈蚀。

5.3 材料与保护层厚度

5.3.2 混凝土对钢筋的保护，除需要一定密实度的混凝土外，还需要有一定厚度的保护层。本条混凝土保护层的厚度针对所有钢筋，即纵筋、钢箍、分布筋均要满足该表的要求。因为从防腐蚀机理出发，钢箍锈蚀不仅会导致构件抗剪能

力的下降，而且钢箍的锈蚀会诱导纵向受力钢筋的锈蚀，从而导致构件丧失承载能力。本规范表 5.3.2-1、5.3.2-2、5.3.2-3 面形构件中只提到板、墙，没有壳体。因壳体较薄，混凝土保护层厚度一般不能满足要求，且在腐蚀条件下应用很少。混凝土保护层厚度的增加对防腐蚀设计十分重要，目前国际上都有加厚保护层的趋势。但厚度也不能增加过多，因为保护层太厚时，受弯构件横向裂缝会加大，涂料防护层也易脱落。由于水性环氧涂层钢筋具有较好的耐氯离子腐蚀能力，在此条件下可以适当减少混凝土保护层厚度。

5.4 构件规定

5.4.1 参考规范：《混凝土结构设计规范》 GB 50010-2010（2015 版）。

表 5.4.1 临界锚固长度比较

混凝土强度等级		C20	C30	C40
普通钢筋		45.82d	35.24d	29.47d
环氧树脂涂层钢筋		57.28d	44.05d	36.84d
水性环氧树脂涂层钢筋	计算值	51.54d	38.10d	29.57d
	建议值	57.28d	44.05d	36.84d

水性环氧树脂涂层钢筋临界锚固长度大约是普通钢筋的 1.1 倍，且随着混凝土强度的提升，两者差值逐渐减小。目前建议水性环氧树脂涂层钢筋的锚固长度与 GB 50010-2010 对于环氧涂层钢筋的要求保持一致，锚固长度修正系数取 1.25。

6 施工及验收

6.1 一般规定

6.1.3 受力钢筋的牌号、规格和数量对结构构件的受力性能有重要影响，必须符合设计要求。当钢筋的牌号或规格需作变更时，应经设计单位确认，并按规定办理相关审查、核定程序。

6.1.4 焊接连接、机械连接、绑扎搭接是国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 给出的三种钢筋连接方式。钢筋套筒灌浆连接是行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 给出的一种钢筋连接方式，在装配式混凝土结构竖向构件的连接中有较为广泛的应用。

6.3 钢筋加工与安装

6.3.2 水性环氧涂层钢筋加工前，应清理其表面的油渍、锈迹，可采用抛丸或风砂枪等机械方法处理。如果钢筋表面有裂纹及影响性能的机械损伤、外形尺寸偏差，不应在工程中使用。

6.3.3 环境温度过低，会影响水性环氧涂层钢筋加工性能。

6.3.5 水性环氧涂层钢筋弯曲加工时，钢筋弯曲机的芯轴不能进行直接弯曲，应套专用套筒或者尼龙护套，避免弯曲时对涂层钢筋造成损伤。平板表面应铺以布毡垫层，避免涂层与金属物直接接触和挤压。

6.3.7 为保证涂层钢筋的绑扎连接的牢固和不损坏涂层，应采用专用的聚乙烯护套铅丝和涂层铅丝，对十字交叉绑涂层钢筋，应采用 X 形绑扣。

附录 A 涂层钢筋混凝土耐久性试验方法

本附录规定了水性环氧涂层钢筋混凝土耐久性试验所用试件的制作方法 & 不同环境条件下耐久性试验的步骤及程序，参照国标《混凝土结构耐久性设计标准》中对不同环境条件下涂层钢筋混凝土的混凝土强度等级、最大水胶比设计值的要求，改变试件保护层厚度以研究不同保护层厚度下水性环氧涂层钢筋混凝土的耐腐蚀性能。

附录 B 涂层钢筋混凝土结构的寿命预测方法

B.0.1 本附录给出水性环氧涂层钢筋混凝土结构耐久性设计的方法。定量设计方法是本标准经验设计方法的补充与延伸，即将构件在环境作用下的性能劣化过程、相应的性能极限状态以及构件的设计使用年限联系起来，针对决定性能劣化过程的材料与结构参数进行定量设计。

传统的寿命预测方法是基于氯离子传输模型，由于预测结果对模型参数如氯离子阈值浓度、混凝土扩散系数经时变化及对氯离子结合能力高度敏感，难以准确预测服役寿命，特别是在冻融和硫酸盐腐蚀环境下模型不确定性提高。由于目前寿命预测都是基于钢筋锈蚀始发的第 1 阶段服役寿命，因此本规程化繁为简直接采用和测试钢筋腐蚀电流密度，并以钢筋腐蚀电流密度达到阈值时即为混凝土结构服役寿命，从而使预测过程大大简化，预测精度和可靠性提升。