

环氧涂层钢筋在沿海防腐工程中的应用

曹薛平 张志华 刘建芳

(江苏通州基础工程有限公司, 江苏南通 226300)

[摘要] 沿海地区建筑物处于恶劣和暴露性环境中,海水及其他腐蚀性介质往往会引起混凝土中的钢筋锈蚀,导致混凝土开裂、保护层剥落,使建筑物未达到设计使用年限而提前破坏。结合线路工程工程的施工实践,介绍海水环境中环氧涂层钢筋的有关应用技术。

[关键词] 环氧涂层钢筋;防腐机理;施工技术

[中图分类号] TU511.3*2

[文献标志码] B

[文章编号] 1001-523X(2011)04-0023-02

沿海地区建筑物处于恶劣和暴露性环境中,海水及其他腐蚀性介质沿钢筋混凝土中的缝隙或孔隙进入钢筋混凝土,引起混凝土中的钢筋锈蚀。由于锈蚀产生的氧化铁体积要膨胀几十倍,使混凝土开裂、保护层剥落,导致钢筋直接暴露在大气、水及其他腐蚀性介质中,腐蚀速度加快,从而使建筑物未达到设计使用年限而提前破坏,这种现象在沿海地区钢筋混凝土中十分普遍。

实践表明,使用环氧涂层钢筋是解决钢筋腐蚀问题行之有效的方法,无论从防腐性能、经济性、施工性,还是从生产的难易度来看,环氧涂层钢筋都具有很好的应用效果。本文结合线路工程的具体施工实践,介绍海水环境中环氧涂层钢筋的有关应用技术。

1 工程概况

500 kV 吕四港电厂~南通东变送电线路工程起于吕四港电厂 500 kV 构架,终端接入 500 kV 南通东变电所,长度 40.37 km。其中 G1~G8 基塔采用钻孔灌注桩群桩基础,每基塔有 $\phi 1\ 200$ 钻孔灌注桩 16 根,设计桩长 15.8 m,钢筋混凝土承台尺寸 5 200 mm \times 5 000 mm \times 1 200 mm。工程实施区域位于吕四港大唐电厂海堤外约 230 m 处的海滩地区,处于潮汐影响区,涨潮时海水深度 1.0~1.5 m 左右,受潮汐影响大。桩基及承台混凝土均有特殊防腐要求,基础承台及桩顶以下 10 m 范围内的主筋全部采用环氧树脂涂层钢筋。

2 环氧涂层钢筋的制作及防腐机理

环氧树脂涂层钢筋是一种在普通钢筋的表面涂敷了一层环氧树脂薄膜保护层的钢筋,涂层厚度一般在 0.15~0.30 mm。涂层一般选用环氧树脂粉末以静电喷涂方法制作,即将普通钢筋表面进行除锈、打毛等处理后加热到 230℃ 多的高温,再将带电的环氧树脂粉末喷射到钢筋表面。由于环氧树脂粉末颗粒带有电荷,便吸附在钢筋表面,并与其熔融结合,经过一定养护固化后便形成一层完整、连续、包裹住整个钢筋表面的环氧树脂薄膜保护层(见图 1)。

环氧树脂涂层以其不与酸、碱等反应,具有极高的化学稳定性和延性大、干缩小,与金属表面具有极佳的粘着性的

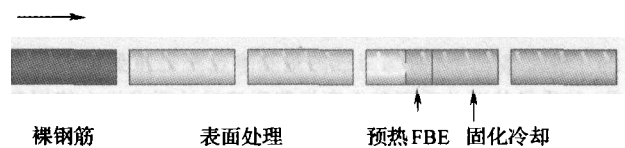


图 1 环氧涂层钢筋涂装工艺示意

特点,在钢筋表面形成了阻隔其与水分、氧、氯化物或侵蚀性介质接触的物理屏障,同时还因其具有阻隔钢筋与外界电流接触的功能而被认为是化学电离子防腐屏障,从而大大提高工程结构的耐久性能。

3 涂层质量要求

环氧涂层钢筋一般以涂层的厚度、连续性和可弯性这三项指标作为判定涂层制作质量的依据,

其主要指标应符合表 1 有关规定。

表 1 环氧树脂涂层钢筋的性能指标

测试性能	测试条件	实际指标	参考标准
涂层厚度 /mm	0.18~0.3	$\leq 90\%$ 测量点数	JG3042-1997
	0.15~0.3	$\leq 90\%$ 测量点数	GB/T18593-2001
	0.17~0.3	上限不限	ISO 14564
涂层连续性	钢筋长 1 m	< 3 个漏点	JG3042-1997
	钢筋长 1 m	< 5 个漏点	GB/T18593-2001
	钢筋长 1 m	< 4 个漏点	ISO14654
涂层弯曲性	钢筋直径 < 20 mm	弯曲轴径 $4d$	JG3042-1997
	钢筋直径 > 20 mm	弯曲轴径 $6d$	GB/T18593-2001
	钢筋直径 ≤ 20 mm	弯曲轴径 $4d$	ISO14654
	钢筋直径 > 20 mm	弯曲轴径 $6d$	ISO14654

4 主要施工技术要点

4.1 锚固、搭接长度

由于环氧涂层钢筋表面光滑,与混凝土的胶结和摩阻作用有所削弱,故施工时对涂层钢筋的锚固长度、绑扎搭接长度、弯曲加工时的弯曲直径等的取值应按《环氧树脂涂层钢筋》(JG3042-1997)附录 D 的有关规定执行:

1) 涂层钢筋的锚固长度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锚固长度的 1.25 倍。

(下转第 38 页)

收稿日期:2011-01-15

作者简介:曹薛平(1965-),男,江苏通州人,毕业于香港浸会大学,硕士,高级工程师,现主要从事施工管理工作。

表3 单桩抗压静载试验结果

桩号	设计要求	试验结果			备注
	要求最大试验荷载/kN	实际最大荷载/kN	极限承载力/kN	对应沉降量/mm	
SZ1	24 000	24 000	21 600	29.42	桩身断裂
SZ2	24 000	24 000	24 000	34.40	/
SZ3	24 000	24 000	21 600	28.98	陡降型 Q-s 曲线

试验结果与设计计算基本吻合,符合设计要求。

11 结 语

本次试验桩施工及桩基试验在超长混凝土灌注桩成孔施工工艺、钢筋笼对接工艺、孔底沉渣控制、成孔垂直度控制、桩端后压浆工艺及静载试验检测工作等一系列施工难点上总结出成套的施工工序,为今后工程桩施工提供了相关经验。同

时,本次试验结果对该地区桩身承载力设计提供了依据。

参 考 文 献

- [1] 中国建筑科学研究院. 建筑桩基技术规范(JGJ94-2008). 北京: 中国建筑工业出版社, 2008
- [2] 中国建筑科学研究院. 建筑基桩检测技术规范(JGJ106-2003). 北京: 中国建筑工业出版社, 2003

(上接第23页)

2) 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锚固长度的1.5倍,且不小于375 mm;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钢筋锚固长度的1.0倍,且不小于250 mm。

4.2 吊 装

1) 吊装涂层钢筋的吊索应采用高强度的尼龙带,不得使用钢丝绳吊装,以避免吊索与钢筋之间因挤压、摩擦造成涂层破坏。

2) 对长度超过6 m的涂层钢筋应采用多支点吊装,以避免钢筋两端因过大垂落造成钢筋的摩擦与碰撞,损坏涂层。

4.3 贮 存 与 搬 运

1) 涂层钢筋在施工现场的贮存期一般不宜超过6个月。

2) 涂层钢筋在贮存期间,应采用不透光的黑色塑料布包裹,以避免因紫外线照射引起涂层的褪色和老化。

3) 涂层钢筋在堆放时,钢筋与地面之间,钢筋捆与钢筋捆之间应以木条隔开,且堆放层数不宜超过5层。

4) 涂层钢筋应以水平方式搬运,在搬运过程中,严禁拖拽抛掷涂层钢筋。

4.4 涂 层 钢 筋 的 加 工 与 安 装

1) 涂层钢筋的切断应采用砂轮锯或钢筋切断机进行,严禁采用气割方法;切断加工时,在直接接触涂层钢筋的部位,应垫以缓冲材料。

2) 加工时环境温度宜不低于摄氏5℃,钢筋弯曲机的芯轴应套以专用套管,平板表面应铺以布毡垫层,避免涂层与金属物直接接触。

3) 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。

4) 为保证涂层钢筋的绑扎连接的牢固和涂层不损坏,应采用专用的包胶铅丝;对十字交叉钢筋,应采用“X”型

绑扣。

5) 加工过程中形成的切断头、焊接烧伤及热影响区应在2h内修补,修补采用环氧涂层钢筋生产厂家提供的专用修补涂料。

6) 涂层钢筋安装就位后,施工人员不得在其上行走,并应避免将施工工具跌落损伤环氧涂层。

4.5 涂 层 修 补

在混凝土浇筑前,检查钢筋涂层破损情况,对破损涂层应采用专用修补材料予以修补。

4.6 混 凝 土 浇 筑

1) 混凝土浇筑应待修补涂层材料完全固化后进行,涂层修补材料的固化时间可根据修补材料的说明书确定。

2) 采用插入式振捣棒振捣混凝土时,应在金属振捣棒外套以橡胶套或采用非金属振捣棒,并尽量避免振捣棒与钢筋直接碰撞。

5 结 语

环氧涂层钢筋可有效延长建筑物耐久性,且投资少,并可节省大量因维修或重修所造成的昂贵支出,在各种有侵蚀可能性的环境中都很有应用价值。一般情况下,因采用环氧涂层钢筋而增加的前期投资成本只需建筑物的使用寿命延长1~2年即可全部回收。比较其他各种防腐方法,环氧涂层钢筋是成本效益最高的混凝土结构防腐材料。由于具有优越的防腐性能和成本效益比,目前环氧涂层钢筋已受到国内外土木工程界的广泛关注,并得到越来越广泛的应用。

参 考 文 献

- [1] 广州四航工程技术研究院. 海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范(JTJ275-2000)(S). 北京: 人民交通出版社, 2001
- [2] 中国建筑科学研究院. 环氧树脂涂层钢筋(JG3042-1997)(S). 北京: 人民交通出版社, 1998
- [3] 张志华, 吕同根. 海水环境中钢筋混凝土结构的防腐技术[J]. 建筑技术开发, 2009, 36(1): 3-4