



中华人民共和国国家标准

GB/T 33240—2016

钢筋混凝土用镀锌铝合金-环氧树脂复合 涂层钢筋

Zinc-aluminum alloy-epoxy duplex coated steel bars for the reinforcement of
concrete

2016-12-13 发布

2017-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位：厦门新钢金属制品有限公司、福建省三钢(集团)有限责任公司、厦门宝飞达道桥新技术有限公司、冶金工业信息标准研究院、福建海西防护新材料联合研究院有限公司、厦门鑫宁钢材有限公司、厦门宝鑫达新能源科技有限公司。

本标准主要起草人：郑玉飞、刘建丰、郑栩、刘宝石、郑榆、王玉婕、郑菁菁、郑娟娟。

钢筋混凝土用镀锌铝合金-环氧树脂复合 涂层钢筋

1 范围

本标准规定了镀锌铝合金-环氧树脂复合涂层钢筋的术语和定义、分类和代号、订货内容、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、质量证明书、搬运及贮存。

本标准适用于钢筋混凝土用镀锌铝合金-环氧树脂复合涂层带肋钢筋和光圆钢筋(以下简称钢筋)。锌铝合金镀层应采用连续热浸镀法生产,环氧树脂涂层应采用静电喷涂方法生产。

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 470 锌锭

GB 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋

GB 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋

GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法

GB/T 25826 钢筋混凝土用环氧涂层钢筋

GB/T 50152 混凝土结构试验方法标准

GB/T 32968 钢筋混凝土用锌铝合金镀层钢筋

YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定

YS/T 310 热镀用锌合金锭

3 术语和定义

GB/T 32968 和 GB/T 25826 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

复合涂层 duplex coating

在洁净的金属表面上先进行连续热浸镀锌铝合金,再涂覆环氧树脂所得的涂层。

3.2

熔融结合环氧涂层 fusion-bonded epoxy coating

以粉末形式喷涂在已加热的洁净金属表面上,固化后形成的连续涂层。涂层包含热固性环氧树脂、固化剂、颜料及其他添加剂。

4 代号和示例

4.1 代号

复合涂层钢筋的代号为 ZEDR(Zinc-aluminum、Epoxy、Duplex、Reinforcement 单词的首字母)。

4.2 型号及示例

复合涂层钢筋的型号由代号、钢筋牌号和钢筋公称直径、镀层级别组成。

示例：

用公称直径为 20 mm、牌号为 HRB400 热轧带肋钢筋、锌铝合金镀层级别为 B 级的复合钢筋，其产品型号为“ZEDR • HRB400-20B”。

5 订货内容

按本标准订货的合同应包括以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 本标准编号；
- c) 产品型号；
- d) 重量；
- e) 长度；
- f) 修补材料要求；
- g) 特殊要求。

6 技术要求

6.1 材料

6.1.1 钢筋

制作复合涂层钢筋的母材应符合 GB 1499.1 或 GB 1499.2 或 GB/T 32968 或需方提出的其他产品标准要求。钢筋母材表面不应有毛刺、影响涂层质量的尖角及其他缺陷，并应无油、脂或漆等污染。

6.1.2 锌铝合金锭

锌铝合金锭应符合 YS/T 310 的规定。

6.1.3 锌锭

锌锭应符合 GB/T 470 的规定。

6.1.4 环氧树脂粉末涂层

环氧树脂粉末形成的涂层应符合 GB/T 25826 的规定。

6.1.5 修补材料

锌铝合金镀层的修补材料应符合 GB/T 32968 的规定。环氧涂层的修补材料应符合 GB/T 25826 的规定。

6.2 涂层要求

6.2.1 外观

锌铝合金镀层表面应均匀连续平滑，不应有漏镀、锌瘤、锌刺和结渣等缺陷。环氧涂层固化后，表面应平整、色泽均匀，无气泡、无开裂及缩孔和其他目视可见的缺陷。

6.2.2 涂层厚度

锌铝合金镀层厚度应满足 GB/T 32968 的 B 级或 C 级厚度要求。固化后的复合涂层厚度的记录值应至少有 95% 以上的概率在 $180\ \mu\text{m}\sim 300\ \mu\text{m}$ 之间,单个记录值不得低于 $140\ \mu\text{m}$ 。涂层厚度的上限不适用于受损涂层修补的部位。对耐腐蚀等要求较高的环境下,固化后的涂层厚度的记录值应至少有 95% 以上的概率在 $220\ \mu\text{m}\sim 400\ \mu\text{m}$ 之间,单个记录值不得低于 $180\ \mu\text{m}$ 。

注:上述涂层厚度的要求,不包括由于涂层缺陷或破损而做修补的区域。

6.2.3 涂层连续性

钢筋每米长度上的漏点数目不应超过 3 个。

6.2.4 涂层可弯性

钢筋应进行涂层可弯性试验。试样弯曲后,试样弯曲部位外表面涂层应无目视可见的裂纹或剥离现象。

6.2.5 涂层附着性

钢筋涂层附着性检验应采用耐阴极剥离试验方法,检验前应先按照 6.2.4 进行可弯性试验。从人为缺陷孔的边缘起始进行量测,95% 钢筋的最大剥离距离的平均值不应大于 7.5 mm。

6.3 涂层损伤的修补

每米钢筋表面修补的涂层面积不应超过总面积的 0.5% (不包括切割部位)。涂层破损部位或切割部位,应先采用含富锌涂料进行修补,再涂覆环氧修补漆。修补前,应通过适当的方法除去受损部位所有的铁锈和污染物。修补后的富锌涂层厚度应不少于 $40\ \mu\text{m}$,复合涂层总厚度应不少于 $180\ \mu\text{m}$ 。破损涂层的修补材料应符合 6.1.5 的规定。

6.4 复合涂层钢筋现场施工应用指南

复合涂层钢筋现场施工应用指南可参考 GB/T 25826。

7 试验方法

7.1 检验项目

7.1.1 每批钢筋的检验项目、取样方法、取样部位和试验方法应符合表 1 的规定。

表 1 检验项目、取样方法、取样部位和试验方法

序号	检测项目 ^a	取样数量/个	取样部位	试验方法
1	涂层总厚度	3	不同支钢筋	7.3、GB/T 4956
2	涂层连续性	3	不同支钢筋	7.4
3	涂层可弯性	3	不同支钢筋	7.5
4	涂层附着性	3	不同支钢筋	7.6
5	外观	逐支	—	7.2
^a 钢筋镀层后的力学性能、弯曲性能和反弯性能应满足 GB 1499.2 和 GB 1499.1 的要求。必要时,应对这些项目进行检验。				

7.1.2 抗化学腐蚀性、阴极剥离、盐雾试验、氯化物渗透性、粘结强度、耐磨性、冲击试验只进行型式检

验,即仅在原料、生产工艺、设备有重大变化及新产品生产、停产后复产进行检验。粘结强度试验应按 GB 50152 的有关规定,钢筋的粘结强度应不小于无涂层钢筋粘结强度的 85%。阴极剥离试验按照附录 A 进行。抗化学腐蚀性、盐雾试验、氯化物渗透性、耐磨性、冲击试验按 GB/T 25826 的规定进行。

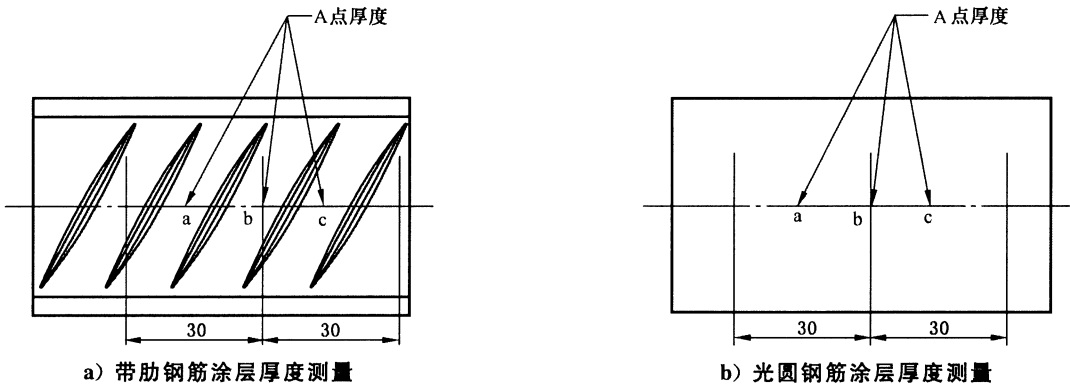
7.2 外观

采用校正视力在正常的照明环境下目视检查。

7.3 厚度

按 GB/T 4956 的方法测量和记录复合涂层的总厚度。应在钢筋相对的两侧进行测量,每一侧至少应在其全长范围均匀的取 5 个测量点,每个测量点的涂层厚度值为该测量点位置±3 cm 范围内任意 3 个点厚度测量值的平均值。带肋钢筋应在其肋间取测量点。如图 1 所示。

单位为毫米



注:当需要分别测量锌铝合金层或环氧涂层厚度时,可采用截面法等方法进行测量。

图 1 涂层厚度测量示意图

7.4 涂层连续性

交货前应使用电压不低于 67.5 V,电阻不小于 80 kΩ 的湿海绵直流漏点检测器或相当的方法,并按照漏点检测器的说明书进行检测。

7.5 涂层可弯性

涂层可弯性应采用弯曲试验机进行检验。试验样品应处于 23 ℃±5 ℃之间热平衡状态。弯曲机的芯轴应套以专用尼龙套管。试验应以均匀且不低于 8 r/min 的速率弯曲。对于带肋钢筋应将试验样品的两纵肋置于与弯曲试验机上的芯轴半径相垂直的平面内。芯轴直径和弯曲角度应符合表 2 规定。对于涂层钢筋的弯曲性能有较高级别要求的,应由供需双方协商。

表 2 涂层可弯性试验

公称直径 d /mm		芯轴直径/mm	弯曲角度/(°)
带肋钢筋	$d \leq 20$	$6 d$	180
	$20 < d \leq 36$	$8 d$	180
	$d > 36$	$8 d$	90
光圆钢筋	6~22	$6 d$	180

7.6 涂层附着性

按照附录 A 的规定进行阴极剥离试验。

8 检验规则

8.1 检查和验收

钢筋的检查和验收由供方质量监督部门进行。

8.2 组批规则

钢筋应按批进行检查和验收,每一批应由同一炉号、同一牌号、同一公称直径、同一镀层级别的钢筋组成。每批重量不大于 60 t。

8.3 检验项目及取样数量

钢筋的检验项目和取样数量应符合表 1 的规定。

8.4 复验与判定

钢筋的复验与判定应符合 GB/T 2101 的规定。

8.5 数值修约

检验和检测结果的数值修约应符合 YB/T 081 的规定。

9 包装、标志、质量证明书、搬运及贮存

9.1 包装、标志、质量证明书

钢筋的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的有关规定。

9.2 钢筋的搬运和贮存

9.2.1 钢筋在搬运过程中应小心谨慎。吊索与钢筋之间应设置垫层,不得直接接触。捆绑材料与钢筋间应有垫层或采用适当的方法防止涂层的损伤。吊装时采用多吊点以防止钢筋捆过度下垂。严禁拖拉抛拽钢筋。

9.2.2 如果涂层在室外存放 2 个月以上,应采取保护措施,避免暴露在日照、盐雾和大气中。如果钢筋贮存在具有腐蚀性的环境中,应采取专门保护措施。如果钢筋在室外贮存且无覆盖物,应在该捆钢筋标签上注明室外贮存的时间。钢筋应该用不透明材料或其他合适的保护罩覆盖。对于分层堆放的钢筋捆,遮盖物料应盖严。遮盖物应固定牢固,并保持钢筋周围空气流通,避免覆盖层下凝结水珠。

9.2.3 钢筋贮存时应离开地面,并设有保护隔层。

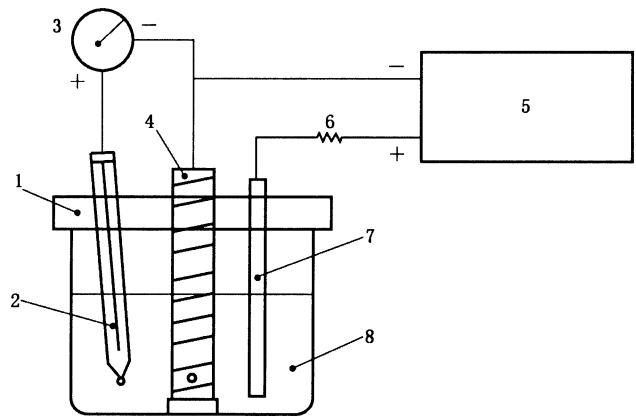
附 录 A
(规范性附录)
阴极剥离试验

A.1 应根据以下条件进行阴极剥离试验：

- a) 阴极应是一根长为 250 mm 的涂层钢筋；
- b) 阳极应是一根直径为 1.6 mm、长为 150 mm 的纯铂电极或直径为 3.2 mm 的镀铂金属丝；
- c) 参比电极应使用甘汞电极；
- d) 电解液应是蒸馏水配制的 3%NaCl 溶液；
- e) 电解液温度应为 $24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- f) 涂层人为缺陷孔的直径为 3 mm；
- g) 应施予 1.5 V 的电压；
- h) 试验应持续 168 h。

A.2 阴极剥离检测设备结构图见图 A.1。在距离端头 50 mm 处制作一个 3 mm 的人为缺陷孔。将样品的人为缺陷孔所在端固定在烧杯底部。倒入电解液使样品端头浸没，浸没高度在样品 100 mm 高处。

A.3 试验结束后，将涂层钢筋取出放置 1 h 后进行测试。应量测在 0° 、 90° 、 180° 和 270° 处人为缺陷孔的涂层剥离距离并计算其平均值。



说明：

- 1—— 盖子；
- 2—— 甘汞电极；
- 3—— 电压表；
- 4—— 试验样品；
- 5—— 直流电源；
- 6—— 电阻；
- 7—— 阳极；
- 8—— 电解质溶液。

图 A.1 阴极剥离检测设备结构图