



中国腐蚀与防护学会团体标准

T/CSCP 0067-2026

热喷涂合金复合涂层钢筋

Thermal sprayed alloy composite coated steel bars

2026-02-14 发布

2026-03-14 实施

中国腐蚀与防护学会 发布

目 次

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	1
4	型号	2
5	技术要求	2
6	检验方法	3
7	现场加工工艺	4
8	检验规则	5
9	包装、标志、运输与储存	6

前 言

本文件按照 GB/T 1.1--2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意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专利的责任。

本文件由中国腐蚀与防护学会提出并归口。

本文件起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司金属及化学研究所，北京科技大学，中铁第四勘察设计院集团有限公司，中国铁路设计集团有限公司，中铁工程设计咨询集团有限公司，中铁二院工程集团有限责任公司，中铁第一勘察设计院集团有限公司，中铁第五勘察设计院集团有限公司，上海瑞辰信工程科技有限公司，福建宏贯路桥防腐科技股份有限公司，湖北鼎联辰工程科技有限公司，河北海韵新材料股份有限公司。

本文件主要起草人：贾恒琼，王涛，吴韶亮，刘振标，史懿，石振平，杨得旺，胡方杰，王德志，王国彬，张海，金令，李金凯，蔡超，黄胜辉，张文帅，汤超超，许尚浩，吴延伟，苏国明，薛宪政，李晓刚，程学群，郭伟成，罗贯虹，沈正国，郭志贤，南阳，刘一铄，袁磊，徐迪，杜玮，伊钟毓，彭山青，张琪，张喆，相若函，魏墨，安娜，罗长虹，李瑞平，曹辉。

热喷涂合金复合涂层钢筋

1 范围

本文件规定了热喷涂合金复合涂层钢筋的型号、技术要求、检验方法、现场加工工艺、检验规则、包装、标志、运输与储存。

本文件适用于沿海、海洋、盐碱等腐蚀介质环境中混凝土结构用热喷涂合金复合涂层钢筋，其他混凝土工程可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋

GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋

GB/T 1499.3 钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网

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 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 13788 冷轧带肋钢筋

GB/T 14683 硅酮和改性硅酮建筑密封胶

GB/T 19355.2 锌覆盖层 钢铁结构耐腐蚀的指南和建议 第2部分 热浸镀锌

GB/T 31586.2 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 涂层附着力/内聚力(破坏强度)的评定和验收准则 第2部分 划格试验和划叉试验

HG/T 3668 富锌底漆

HG/T 4566 环氧封闭漆

JG/T 502-2016 环氧树脂涂层钢筋

T/CSCP 0055.6 铁路站台雨棚钢结构涂装维护技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

合金涂层 alloy coating

采用锌合金丝或铝合金丝，丝材可以包括镁、稀土元素等，通过热喷涂工艺在钢筋表面形成的涂层。

3.2

封闭涂层 sealing coating

在热喷涂合金涂层表面喷涂形成的环氧封闭层。

3.3

复合涂层 composite coating

合金涂层和封闭涂层构成的涂层。

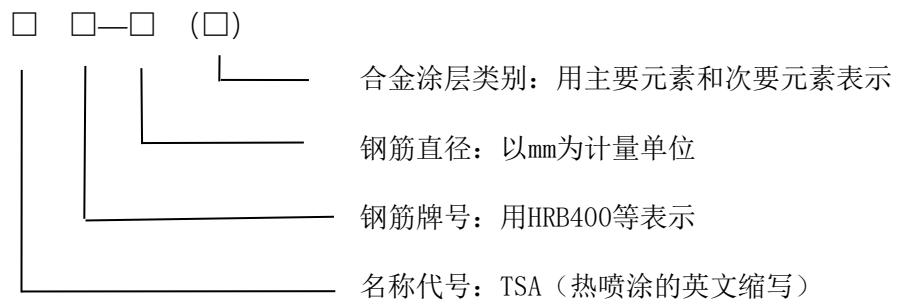
3.4

热喷涂合金复合涂层钢筋 thermal sprayed alloy composite coated steel bars

表面覆盖有复合涂层的钢筋。

4 型号

热喷涂合金复合涂层钢筋的型号由名称代号、钢筋牌号、钢筋直径和合金涂层类别组成，并按下列顺序排列：



示例：

TSA-HRB400-20 (AlMg) 表示HRB400钢筋，直径20mm，合金层主要元素铝，次要元素镁。

TSA-HRB400-20 (ZnAl) 表示HRB400钢筋，直径20mm，合金层主要元素锌，次要元素铝。

5 技术要求

5.1 原材料

用于制作热喷涂合金复合涂层的成品钢筋，应符合 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2、GB/T 1499.3 和 GB/T 13788 的要求。

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、脂或漆等污染物。

环氧封闭漆应满足 HG/T 4566 的金属基材用产品通用底漆的要求。

5.2 热喷涂合金复合涂层钢筋

涂层色泽均匀、无气泡、无开裂。热喷涂合金复合涂层钢筋技术要求应满足表1的规定。

表1 热喷涂合金复合涂层钢筋技术要求

序号	项目	技术要求
1	合金涂层元素	含有锌、铝；或铝、镁
2	合金涂层厚度/μm	≥115
3	复合涂层厚度/μm	≥120
4	附着力（划叉法）	≤1级

5	涂层可弯性	钢筋弯曲段外半圆涂层无剥落现象
6	抗冲击性	涂层的冲击吸收能量为10 J, 周边涂层不应发生破碎、开裂
7	与混凝土相对粘结强度	≥90%
8	耐中性盐雾性	10 J冲击, 800h, 冲击处不出现红锈;
		1200h, 非冲击处不出现红锈

6 检验方法

6.1 合金涂层元素

采用能谱仪对合金涂层横截面进行成分定性测试, 每三分之一任取 1 点, 共取 3 点, 其中应至少有一点含有锌、铝元素或铝、镁元素, 测试点见示意图 1。

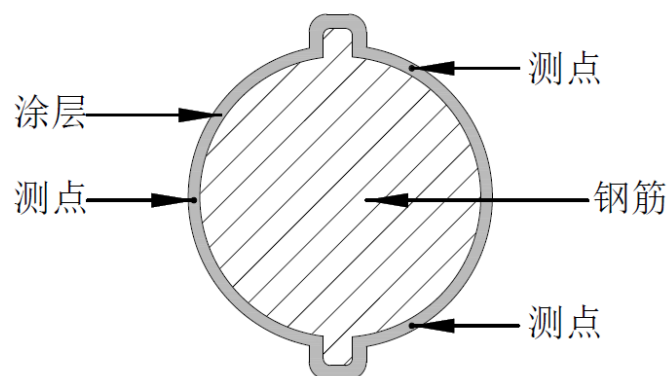


图 1 钢筋横截面测点示意图

6.2 合金涂层厚度、复合涂层厚度

按 GB/T 4956 的规定进行。在相邻横肋间测试面均匀选取 5 点, 厚度取平均值, 最小厚度大于或等于表 1 规定厚度的 80%。

6.3 附着力

按 GB/T 31586.2 中划叉法的规定进行, 选用相邻横肋间测试, 测试位置见示意图 2。

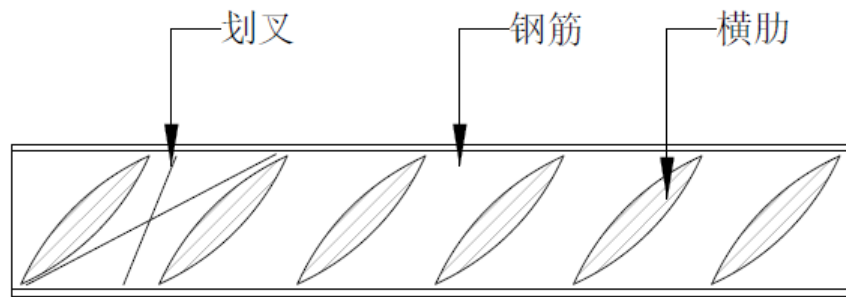


图 2 钢筋测试位置示意图

6.4 涂层可弯性

按 JG/T 502-2016 中 8.4.4 的规定进行。

6.5 抗冲击性

按 JG/T 502-2016 附录 C.8 的规定进行。

6.6 与混凝土相对粘结强度

按 JG/T 502-2016 的规定进行。

6.7 耐中性盐雾性

按 GB/T 10125 的规定进行。

7 现场加工工艺

7.1 钢筋加工

钢筋弯曲机的芯轴应套以专用尼龙轴套，平板表面应铺以布毡垫层，避免复合涂层与金属物的直接接触挤压。

当涂层钢筋直径 $d \leq 20$ mm 时，弯钩内直径不应小于 $6d$ ；当涂层钢筋直径 $d > 20$ mm 时，弯钩内直径不应小于 $8d$ 。涂层钢筋弯曲速率不宜大于 $8r/min$ 。

7.2 涂层钢筋绑扎和连接要求

7.2.1 架立涂层钢筋后，施工人员在钢筋上行走需穿软底鞋，不得穿带铁钉的鞋。

7.2.2 为确保钢筋绑扎的牢固性且减小损害涂层，应选用外皮为环氧树脂的钢丝或镀锌钢丝。

7.2.3 当涂层钢筋采用现场焊接时,应加强下层涂层钢筋的保护,避免焊渣散落损坏涂层。焊接后,应对焊接影响的区域进行涂层修补。

7.2.4 涂层钢筋连接套筒宜选用镀锌套筒,镀锌应满足 GB/T 19355.2 的要求。

7.2.5 在施工前,应将套筒两端与钢筋的间隙内异物清理干净,表面进行清洁处理。

7.2.6 涂层钢筋套筒与钢筋间隙宜采用改性硅酮建筑密封胶密封。改性硅酮建筑密封胶应满足 GB/T 14683 的要求。

7.3 修补工艺要求

7.3.1 涂层钢筋在钢筋加工厂经过弯曲加工后,若弯曲区段涂层出现裂纹,涂刷环氧锌铝防锈底漆或环氧富锌漆修补,厚度不小于 $70\ \mu\text{m}$ 。

7.3.2 涂层钢筋在施工过程中因碰撞意外受损或加工作业破坏时,涂层修补应满足以下要求:

a) 仅封闭涂层破损:直接采用环氧封闭漆涂装处理。

b) 金属涂层破损:先对破损处及周边 1cm 范围打磨处理,再涂装环氧锌铝防锈底漆或环氧富锌漆,厚度不小于 $70\ \mu\text{m}$ 。

c) 对焊接部位及周围受影响的涂层进行打磨处理,打磨范围为焊接部位及周边 1cm 范围,然后涂刷环氧锌铝防锈底漆或环氧富锌漆,厚度不小于 $70\ \mu\text{m}$ 。

d) 环氧锌铝防锈底漆性能指标应满足 T/CSCP 0055.6 的要求,环氧富锌底漆性能指标应满足 HG/T 3668 的要求。

7.4 混凝土浇筑要求

7.4.1 在混凝土浇筑前,应检查涂层钢筋的涂层外观和完整性,如有损伤应及时修补。

7.4.2 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涂层钢筋直接碰撞。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 组批规则:涂层钢筋应成批验收,每批重量应不大于 60t ,每一检验批次为同一生产线、同一生产工艺、同一公称直径、同一牌号的钢筋。

8.1.2 出厂检验应出具每批产品的检测报告,每批涂层钢筋的出厂检验项目、检验频次和检测方法应符合表 2 要求。

8.1.3 合金涂层、复合涂层厚度检验：每批次抽取不低于 3 捆，每捆抽取不低于 3 根，每根钢筋检测点不低于 10 个。

表2 热喷涂合金复合涂层钢筋检验项目

序号	项目	出厂检验	进场检验	型式检验
1	合金涂层元素	—	—	√
2	合金涂层厚度	√	√	√
3	复合涂层厚度	√	√	√
4	附着力	√	√	√
5	涂层可弯性	√	√	√
6	抗冲击性	—	—	√
7	与混凝土相对粘结强度	—	—	√
8	耐中性盐雾性	—	—	√

8.2 进场检验

8.2.1 组批规则：每批重量应不大于 60t 每次不低于 3 根。涂层钢筋应成批验收，每一检验批次为同一生产线、同一生产工艺、同一公称直径、同一牌号的钢筋。

8.2.2 合金涂层、复合涂层厚度检验：每次不低于 3 根，每根钢筋检测点不低于 10 个。

8.3 型式检验

8.3.1 在下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品投产；
- b) 原材料、工艺有改变时；
- c) 转厂生产时；
- d) 正常生产时，与混凝土相对粘结强度每两年进行一次，其他项目每年进行一次。

8.4 判定规则

成品检验复合涂层厚度平均值大于规定厚度且测点最小厚度大于或等于规定厚度的 80%，则判定为合格。

型式检验时，表 2 中所有项目检验结果全部合格，则判定该次产品检验合格。

9 包装、标志、运输与储存

9.1 包装

涂层钢筋应按规格分捆包装，每捆重量不超过 3t。

9.2 标志

涂层钢筋生产企业应向用户说明在全部订货中所用每批钢筋的型号、批号、数量、生产企业以及材料的性能。

9.3 运输

9.3.1 吊装运输应符合以下要求：

- a) 吊装热喷涂合金复合涂层钢筋的吊索宜采用高强度的尼龙带，不应使用钢丝绳吊装。
- b) 热喷涂合金复合涂层钢筋的长度在 6m 以下的应设置 2 个支点吊装，长度超过 6m 时每隔 4m 应设置一个支点吊装。
- c) 热喷涂合金复合涂层钢筋重量超过 2t 时，支点数量应适当增加，防止钢筋与吊索之间及钢筋与钢筋之间因碰撞、摩擦等造成的涂层损坏。

9.3.2 热喷涂合金复合涂层钢筋搬运应采用水平方式，严禁拖拽抛掷。每捆涂层钢筋之间应用木隔板分离，暴露于车厢外的涂层钢筋应用帆布包裹保护。

9.4 储存

热喷涂合金复合涂层钢筋在室外存放期不宜超过 2 个月。室外存放 2 个月以上时，应采用不透明材料或其他保护罩覆盖保护，避免日照、盐雾、雨水的影响。保护罩应固定牢固，并保持涂层钢筋周围空气流通，避免遮盖层下凝结水珠。
