



中华人民共和国国家标准

GB/T 18226—2000

高速公路交通工程钢 构件防腐技术条件

Specification for steel components anticorrosion of
highway traffic engineering appurtenances

2000-10-17 发布

2001-07-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准中镀铝和涂塑部分的指标及试验方法主要参考了美国 ASTM A428—95、ASTM A463—97a、ASTM A809—98、ASTM A933—95、ASTM D3359—97、ASTM F668—96、ASTM F1043—98a、ASTM F1664—95 及日本 JIS G3543—93、JIS H8642—95、JIS H8672—95 的相关标准。

交通工程钢构件的应用广泛，从护栏、隔离栅、门架、通信管道、灯柱直至很多机电设备的机架、机箱、机壳等。本标准通过规定防腐层的性能来控制高速公路交通工程钢构件的防腐效果。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 都是标准的附录。

本标准由中华人民共和国交通部提出。

本标准由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：交通部公路科学研究所。

本标准主要起草人：唐玲玲、邢波。

本标准委托交通部公路科学研究所负责解释。

中华人民共和国国家标准

高速公路交通工程钢 构件防腐技术条件

GB/T 18226—2000

Specification for steel components anticorrosion of
highway traffic engineering appurtenances

1 范围

本标准规定了高速公路交通工程钢构件的防腐形式及防腐要求。

本标准适用于高速公路交通工程各种钢构件的防腐。其他公路交通工程钢构件的防腐可参照执行。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 470—1997 镀锌
- GB/T 625—1989 化学试剂 硫酸
- GB/T 629—1997 化学试剂 氢氧化钠
- GB/T 1196—1993 重熔用铝锭
- GB/T 1266—1986 化学试剂 氯化钠
- GB/T 1732—1993 漆膜耐冲击性测定法
- GB/T 1740—1979 漆膜耐湿热测定法
- GB/T 1768—1979 漆膜耐磨性测定法
- GB/T 1771—1991 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定
- GB/T 4956—1985 磁性金属基体上非磁性覆盖层厚度测量 磁性方法
- GB/T 9286—1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 10125—1997 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 11189.1—1989 非金属材料曝露试验用的有水和无水光曝露设备(氙弧型)及实施方法
- GB/T 11547—1989 塑料耐液体化学药品(包括水)性能测定方法
- JT/T 374—1998 隔离栅技术条件

3 防腐形式分类

按钢构件表面保护层的材料可以分为以下几类:

- a) 镀锌;
- b) 镀铝;
- c) 镀锌(铝)后涂塑;
- d) 涂塑。

如果采用合金或其他材料做保护层,应有可靠的技术数据和试验验证资料保证其防腐性能不低于本标准的相应要求。

4 防腐层重量

- 4.1 热浸镀锌所用的锌应为 GB/T 470 规定的特一号、一号锌锭。
 4.2 热浸镀铝所用的铝应为 GB/T 1196 规定的特一级、特二级、一级铝锭。
 4.3 镀锌构件锌层质量应符合表 1 的要求。

表 1

钢构件类型		平均锌层质量/ $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$	
		I	II
钢板厚度 mm	$\geq 3 \sim < 6$	600	
	$\geq 1.5 \sim < 3$	500	
	< 1.5	395	
紧固件、连接件		350	
钢丝直径 mm	$> 1.8 \sim 2.2$	105	230
	$> 2.2 \sim 2.5$	110	240
	$> 2.5 \sim 3.0$	120	250
	$> 3.0 \sim 3.2$	125	260
	$> 3.2 \sim 4.0$	135	270
	$> 4.0 \sim 7.5$	135	290
	$> 7.5 \sim 10.0$	—	300

- 4.4 镀铝构件铝层质量应符合表 2 的要求。

表 2

钢构件类型		平均铝层质量/ $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$
钢管、钢板、钢带		120
紧固件、连接件		110
钢丝直径 mm	$> 1.8 \sim 2.2$	90
	$> 2.2 \sim 3.0$	100
	$> 3.0 \sim 4.0$	110
	$> 4.0 \sim 10.0$	120

- 4.5 涂塑构件第一层(内层)金属镀层应为锌或铝,第二层(外层)非金属涂层可为聚乙烯、聚氯乙烯或聚酯,其各层质量或厚度应符合表 3 的要求。

表 3

钢构件类型		平均锌层质量 $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$	平均铝层质量 $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$	涂塑层厚度/mm	
				聚乙烯、聚乙烯	聚酯
钢管、钢板、钢带		270	61	> 0.25	> 0.076
紧固件、连接件		120	61	> 0.25	> 0.076
钢丝直径 mm	$> 1.8 \sim 2.0$	75	61	> 0.15	> 0.076
	$> 2.0 \sim 4.0$	90			
	$> 4.0 \sim 5.0$	120			

4.6 单涂塑构件,涂塑前应作相应的前处理,其涂层厚度应符合表4的要求。

表 4

mm

钢构件类型		涂塑层厚度
钢管、钢板、钢带		0.38
连接件		0.38
钢丝直径	>1.8~4.0	0.30
	>4.0~5.0	0.38

5 防腐层性能

5.1 镀锌层

5.1.1 外观质量

镀锌构件表面锌层应均匀完整,颜色一致,表面具有实用性光滑,不允许有流挂、滴瘤或多余结块。镀件表面应无漏镀、露铁等缺陷。有螺纹的构件在热浸镀锌后,应清理螺纹或作离心分离。

5.1.2 锌层均匀性

镀锌构件的锌层应均匀,试样经 6.1.2 的试验后,无金属铜的红色沉积物。

5.1.3 锌层附着性

镀锌构件的锌层应与基底金属结合牢固,经 6.1.3 的试验后,锌层不剥离、不凸起,不得开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度。

5.1.4 锌层耐盐雾性

镀锌构件经 6.1.4 的试验后,基体钢材不应出现腐蚀现象,基体钢材在切割边缘出现的腐蚀不予考虑。

5.2 镀铝层

5.2.1 外观质量

镀铝构件表面铝层应连续,不允许存在明显影响外观质量的熔渣、色泽暗淡以及假浸、漏浸等缺陷。

5.2.2 镀层均匀性

镀铝构件的铝层应均匀,不允许有针孔,试样经 6.2.2 的试验后,无红褐色的氢氧化铁沉积物。

5.2.3 镀层附着性

镀铝构件的铝层应与基底金属结合牢固,经 6.2.3 试验后,铝层不剥离、不凸起,不得开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度。

5.2.4 镀层耐盐雾性

镀铝构件经 6.2.4 的试验后,基体钢材不应出现腐蚀现象,基体钢材在切割边缘出现的腐蚀不予考虑。

5.3 涂塑层

5.3.1 涂塑层均匀性

涂塑层应均匀光滑、连续,无肉眼可分辨的小孔、空间、孔隙、裂缝、脱皮及其他有害缺陷。

5.3.2 涂塑层附着性

涂塑层应附着良好,对于聚氯乙烯、聚乙烯涂塑层经 6.3.2.1 的剥离试验后,涂塑层断裂,无剥离。对于聚酯涂塑层,经 6.3.2.2 的划格试验后,刻痕光滑,涂塑层无剥离脱落。

5.3.3 涂(浸)塑层抗弯曲性能

聚氯乙烯、聚乙烯涂塑层经 6.3.3 的弯曲试验后,试样应无肉眼可见的裂纹或涂(浸)塑层脱落。

5.3.4 涂塑层耐磨性

按 6.3.4 的方法,每 1 000 转测得的质量损失应不超过 100 mg。

5.3.5 涂塑层耐冲击性

经 6.3.5 的试验后,除冲击部位外,涂塑层无碎裂、开裂或脱落现象。

5.3.6 涂塑层耐化学药品性

经 6.3.6 的试验后,涂塑层无起泡、软化、丧失黏结等现象。

5.3.7 耐盐雾性

经 6.3.7 的试验后,除划痕部位任何一侧 0.5 mm 内,涂层应无起泡、剥离、生锈等现象。

5.3.8 耐候性

经 6.3.8 的人工加速老化试验后,涂塑层不允许产生裂缝、破损等损伤现象,允许轻微褪色。

5.3.9 耐湿热性

经 6.3.9 的试验后,除划痕部位任何一侧 0.5 mm 内,涂层应无起泡、剥离、生锈等现象。

5.3.10 耐低温脆化性

经 6.3.10 的试验后,涂塑层仍满足 5.3.1~5.3.8 的要求。

6 试验方法

6.1 镀锌层

6.1.1 锌附着量试验,按 JT/T 374 附录 A 进行。

6.1.2 硫酸铜浸渍试验,按 JT/T 374 附录 B 进行。

6.1.3 锌层附着性试验,按 JT/T 374 附录 C 进行。

6.1.4 锌层耐中性盐雾试验,按 GB/T 10125 进行 200 h。

6.2 镀铝层

6.2.1 铝附着量试验,按附录 A(标准的附录)进行。

6.2.2 铝层有孔度试验,按附录 B(标准的附录)进行。

6.2.3 铝层弯曲试验,按附录 C(标准的附录)进行。

6.2.4 铝层耐中性盐雾试验,按 GB/T 10125 进行 200 h。

6.3 涂(浸)塑层

6.3.1 涂塑层厚度,可使用磁性测厚仪,其使用方法按 GB/T 4956 进行。

6.3.2 涂塑层附着性试验

6.3.2.1 剥离试验

在足够大试样上,用锋利的刀片在涂塑层上用力划两条距离 3 mm、长 25 mm 的平行线,然后与上述两条平行线的一端与之成直角再划一条刻痕,从此端剥离平行线之间的涂塑层。

6.3.2.2 划格试验

当涂塑层厚度小于 0.125 mm 时,按 GB/T 9286 中 6 规定的方法进行试验,切割间距为 2 mm。当涂塑层厚度大于 0.125 mm 时,在试样上划两条长 40 mm 的线,两条线相交于中部成一 30°~40°的锐角。所划线要直,要划透涂塑层。如果未穿透涂塑层,则换一处重新进行,不能在原划痕上继续刻划。试验后,观察刻痕边缘涂塑层脱落情况。

6.3.3 涂塑层抗弯曲试验

取 300 mm 的试样,在 15 s 内以均一速度绕芯棒弯曲 180°,芯棒直径为试样直径的 4 倍。

6.3.4 涂塑层耐磨性试验

按 GB/T 1768 的方法,所加载荷为 1 kg。

6.3.5 涂塑层耐冲击性试验

参照 GB/T 1732 的试验方法,试验温度为 24℃±2℃,试样受的冲击能量是 9 N·m。

6.3.6 涂塑层耐化学药品性试验

将试样放入 30%的硫酸(GB/T 625)、40%的氢氧化钠(GB/T 629)、10%的氯化钠(GB/T 1266)溶

液中,浸泡 45 天,试验温度为 $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。每组试样至少三块,试样的大小按 GB/T 11547—1989 中 4.2 的规定。

6.3.7 涂塑层耐盐雾性试验

取样三片,每片大小为 $70\text{ mm} \times 150\text{ mm}$ 。用 18 号缝纫机针,将涂层划成长 120 mm 的交叉对角线,划痕深至钢铁基体,对角线不贯穿对角,对角线端点与对角成等距离。划痕面朝上,置于盐雾试验箱中,按 GB/T 1771 规定的条件进行试验 8 h。检查时用自来水冲洗试样表面沉积盐分,冷风快干后,目视检查试片表面。

6.3.8 涂塑层耐候性试验

采用 GB/T 11189.1 中 BH 型试备,按方法 A 进行人工加速老化试验,试验时间为 $1\ 000\text{ h}$ 。试样的大小及形状应与老化试验设备的试样夹具相适应。

6.3.9 涂塑层耐湿热性试验

取样三片,每片大小为 $70\text{ mm} \times 150\text{ mm}$ 。用 18 号缝纫机针,将涂层划成长 120 mm 的交叉对角线,划痕深至钢铁基体,对角线不贯穿对角,对角线端点与对角成等距离。划痕面朝上,置于调温调湿箱,按 GB/T 1740 的方法进行 8 h。

6.3.10 涂塑层耐低温脆化性试验

采用调温调湿箱,控制温度在 $-60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,经 168 h 的试验。

附录 A

(标准的附录)

铝层附着量试验方法

A1 试样的准备

A1.1 试样

钢丝：每根试样长度 300~600 mm；

钢管：每根试样长度 30~60 mm；

钢板：试样的面积不小于 4 000 mm²。

对于不规则的样品，用一定直径的钢丝或一定厚度的钢板与被测样品在同一工艺条件下镀铝，钢丝、钢管长度或钢板面积满足上述要求。

A1.2 用纯净的溶剂如苯、石油苯、三氯乙烯或四氯化碳洗净表面。再用乙醇淋洗，清水洗净。而后充分干燥。

A2 试验溶液的配制

将氢氧化钠 120 g 溶于水中，配制成 1 000 mL 的氢氧化钠溶液。溶液温度为 60~90℃。

A3 试验操作方法

A3.1 用天平称量清洗并干燥后的试样的质量，精确至 0.01 g。

A3.2 将称量后的试样浸入试验溶液中，每次浸入一个试样，液面须高于试样。网片试样比容器长时，可将试样做适当弯曲或卷起来。试样不允许与试验容器壁接触。

A3.3 当试样于溶液中，氢的发生变得很少，镀铝层已消失时，取出试样。在清水中冲洗并用棉花或净布擦干。待干燥后再在天平上称质量，精确到 0.01 g。

A3.4 如果试样干燥后发热，将其重又浸入测试溶液中，溶解残留于金属层上的铝，重复上述操作，直至不再引起发热。

注

1 连续的气体发生减弱后，试样留在氢氧化钠溶液中时间不应超过 10 min。

2 如果需要较长的时间来除去铝层，则需更新氢氧化钠溶液。

A3.5 对于钢丝试样，测量去掉铝层后的直径，两个相互垂直的部位各测一次，取其平均值。对于钢管试样，测三个壁厚，取平均值。对于钢板试样，测三个板厚，取平均值。

A4 试验结果的计算

A4.1 镀铝钢丝试样附着量按式(A1)计算：

$$m_A = \frac{m_1 - m_2}{m_2} d \times 1\,960 \dots\dots\dots (A1)$$

式中： m_A ——钢丝单位表面上的铝层质量，g/m²；

m_1 ——试样剥离铝层前的质量，g；

m_2 ——试样剥离铝层后的质量，g；

d ——试样剥离铝层后的直径，mm；

1 960——常数。

A4.2 镀铝钢管、钢板试样附着量按式(A2)计算：

$$m_A = \frac{m_1 - m_2}{m_2} t \times 3\,920 \dots\dots\dots (A2)$$

式中： m_A ——镀铝层的质量，g/m²；

m_1 ——试样剥离铝层前的质量，g；

m_2 ——试样剥离铝层后的质量，g；

t ——钢管剥离铝层后的壁厚，或钢板剥离铝层后的板厚，mm；

3 920——常数。

附录 B

(标准的附录)

铝层有孔度试验方法

B1 试样的准备

B1.1 试样

钢丝：每根试样长度不小于 150 mm；

钢管：每根试样长度不小于 150 mm；

钢板：每块试样任意一边长度不小于 150 mm。

对于不规则的样品，用一定直径的钢丝或一定厚度的钢板与被测样品在同一工艺条件下镀铝，钢丝、钢管或钢板的长度满足上述要求。

B1.2 试验前试样应先用乙醇、汽油、乙醚或石油醚等擦洗(必要时再用氯化镁糊剂轻擦)，除去所粘脏物及油脂，再用净水冲洗并用脱脂棉花或净布擦干。试样的截断部分应覆盖石蜡或涂漆。

B2 试验溶液

自来水。

B3 试验用容器

试验用容器采用聚乙烯容器或其他不产生铁锈的容器。

B4 试验步骤

将清洁的试样缓慢地插入自来水中，放置 24 h 或更长时间，静置期间不能搅动溶液，也不能注入新的自来水或倒出自来水。放置规定时间后，观察其表面产生的红褐色的氢氧化铁沉积物的情况。

试样截断处周围 10 mm 以内产生的沉积物不计。

附录 C

(标准的附录)

铝层弯曲试验方法

C1 试样的准备

C1.1 钢板：在距离样品边缘 50 mm 以上的地方截取试样，试样宽度为 50 mm，长度为 100~150 mm 长；

钢丝：截取 200~300 mm 长试样。

对于不规则的样品,用一定直径的钢丝或一定厚度的钢板与被测样品在同一工艺条件下镀铝,钢丝或钢板长度满足上述要求。

C2 试验步骤

C2.1 钢板,向任何方向弯曲 180° ,弯曲内径等于试样厚度的2倍,检查弯曲部分外表面是否有镀层剥落。距离试样边缘6 mm以内的剥落不计。

C2.2 钢丝,以小于15圈/min的速率缠绕在芯棒上,芯棒直径是被试钢丝直径的3倍,至少缠两圈,检查镀层是否起皮或剥落到可用裸手指擦去。
