

ICS 91.140.90
Q 78



中 国 电 梯 协 会 标 准

T/CEA 3015—2021

自动扶梯和自动人行道桁架防腐工艺技术要求

Technical specification of anticorrosion of escalator and moving walk truss

2021-10-29 发布

2022-05-01 实施

中国电梯协会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 正常使用条件	2
5 技术要求	3
6 防腐工艺技术测试要求	7
7 桁架防腐工艺修复技术	10
参考文献	12

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。

本标准所要求达到的性能指标，应由采用本标准的制造企业在设计制造过程中自行进行验证测试，并对销售的产品作产品符合性声明。

本文件由中国电梯协会提出并归口。

本文件负责起草单位：康力电梯股份有限公司。

本文件参加起草单位：苏州江南嘉捷电梯有限公司、迅达（中国）电梯有限公司、通力电梯有限公司、日立电梯（广州）自动扶梯有限公司、奥的斯机电电梯有限公司、巨龙电梯有限公司、巨人通力电梯有限公司、苏州新达电扶梯部件有限公司、浙江铭孚科技有限公司、杭州西奥电梯有限公司、杭州奥立达电梯有限公司、西继迅达电梯有限公司、浙江西子重工机械有限公司、快意电梯股份有限公司、蒂升扶梯有限公司、广州广日电梯工业有限公司、黄山华佳表面科技有限公司、华东理工大学、上海市涂料研究所有限公司。

本文件主要起草人：韦浩志、杨立勇、张志雁、张锦锋、李立春、李文全、武德、沈海泉、惠廷云、吴林、唐明友、王鹏、方启华、赵彦澄、胡志斌、李检、周创、赵立光、巴旭民、管爱国、张卫群。

引 言

自动扶梯和自动人行道桁架为自动扶梯和自动人行道的支撑结构，用于安装和支撑自动扶梯和自动人行道的其他部件、承受乘客载荷。桁架是自动扶梯和自动人行道的重要部件，是承载整个自动扶梯和自动人行道重量的载体，是自动扶梯和自动人行道安全运行的保障。

自动扶梯和自动人行道桁架防腐工艺技术影响扶梯的工艺、成本、使用寿命。本文件基于自动扶梯和自动人行道桁架防腐工艺技术，结合国内外桁架防腐工艺特点、防腐新技术、新工艺提出了自动扶梯和自动人行道桁架防腐工艺技术要求。

由于使用年限、环境等不同要求，各厂家自动扶梯和自动人行道桁架防腐技术要求不一，给用户带来不必要的困惑，本文件规范了桁架防腐技术要求，以提高企业经济效益和社会效益。

自动扶梯和自动人行道桁架防腐工艺技术要求

1 范围

本文件规定了自动扶梯和自动人行道桁架防腐工艺技术要求、检验方法、检验规则。

本文件适用于新制造的自动扶梯和自动人行道桁架的防腐涂装工艺：热浸镀锌、油漆涂装、电泳涂装。

本文件未涵盖所有桁架防腐工艺技术，可采用满足桁架等效防腐要求的其他工艺技术。

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 1865—2009 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射曝露 滤过的氙弧辐射
- GB 1732 漆膜耐冲击性测定法
- GB/T 1771 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定
- GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 7024—2008 电梯、自动扶梯、自动人行道术语
- GB/T 8264—2008 涂装技术术语
- GB/T 8923.1—2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材
- GB/T 9274 色漆和清漆 耐液体介质的测定
- GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 9793 热喷涂 金属和其他无机覆盖层 锌、铝及其合金
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 13288.2 涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理后的钢材表面粗糙度特性 第2部分：磨料喷射清理后钢材表面粗糙度等级的测定方法 比较样块法
- GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定
- GB/T 13912—2020 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法
- GB/T 14048.1—2012 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则
- GB 16899 自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范
- GB/T 18570.3 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第3部分：涂覆涂料前钢材表面的灰尘评定（压敏粘带法）
- GB/T 19355.1—2016 锌覆盖层 钢铁结构防腐的指南和建议 第1部分：设计与防腐的基本原则
- GB/T 28699—2012 钢结构防护涂装通用技术条件
- ISO 6270-1:2017 色漆和清漆 耐湿性的测定 第1部分：冷凝（单面曝光）
- ISO 12944-2:2017 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐保护 第2部分：环境分类
- ISO 12944-5:2019 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐保护 第5部分：防护涂料体系
- ISO 12944-6:2018 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐保护 第6部分：实验室性能测试方法

3 术语和定义

GB/T 7024—2008、GB 16899 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

室外型自动扶梯和自动人行道 outdoor escalator and moving walk

设计上考虑了风、雨、雪、高温、低温、阳光等自然环境影响的自动扶梯和自动人行道。

3.2

室内型自动扶梯和自动人行道 indoor escalator and moving walk

设计上不需要考虑风、雨、雪、高温、低温、阳光等自然环境影响的自动扶梯和自动人行道。

3.3

桁架 truss

架设在建筑结构上，供支撑梯级、踏板、胶带以及运行机构等部件的金属结构件。

[来源：GB/T 7024—2008，7.18]

注：包括焊接在桁架上的底板及梁等。

3.4

涂装 painting

将涂料涂覆于基底表面形成具有防护、装饰或特定功能涂层的过程，又叫涂料施工。

[来源：GB/T 8264—2008，2.4]

3.5

热浸镀锌 hot dip galvanizing

将经过前处理的钢或铸铁制件浸入熔融的锌浴中，在其表面形成锌和（或）锌-铁合金镀层的工艺过程和方法。

[来源：GB/T 13912—2020，3.1]

3.6

油漆涂装 painting

将油漆涂覆于基底表面形成具有防护、装饰或特定功能涂层的过程。

3.7

电泳涂装 electro-coating

利用外加电场使悬浮于电泳液中的颜料和树脂等微粒定向迁移并沉积于电极之一的基底表面的涂装方法。

[来源：GB/T 8264—2008，4.9]

4 正常使用条件

4.1 一般使用环境

4.1.1 自动扶梯和自动人行道安装位置的空气相对湿度在最高温度为+40℃时不超过50%，在较低温度下可以有较高的相对湿度，最湿月的月平均最低温度不超过+25℃，该月的月平均最大相对湿度不超过90%。

4.1.2 环境空气中不应含有可造成金属腐蚀和电气元件故障的有害气体和粉尘以及易燃、易爆气体，污染等级不应大于GB/T 14048.1—2012规定的3级。

4.1.3 自动扶梯和自动人行道不受刮风、下雪、下雨的影响。

4.2 室外型自动扶梯和自动人行道的使用环境

对于室外型自动扶梯和自动人行道，在4.1的基础上还应考虑适用以下环境条件：

- a) 自动扶梯和自动人行道运行的环境温度在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的范围内；
 b) 自动扶梯和自动人行道安装地点可能发生1 h降雨量达30 mm的集中降雨。

注 1：对于超出这些环境条件范围的情况，客户需与自动扶梯和自动人行道设备供货方协商采用特殊设计的必要性以保证特殊环境下的安全使用。

注 2：自动扶梯和自动人行道在全室外环境下使用寿命和性能会大幅下降，造成维护、使用费用显著增加。建议客户增加顶棚，以提高自动扶梯的使用寿命和性能。

注 3：客户应在自动扶梯和自动人行道下部水平区段设置能确保水及时排除的排水系统，以减少自动扶梯部件浸泡在水中的可能性。

5 技术要求

5.1 桁架防腐工艺要求

自动扶梯和自动人行道桁架的防腐工艺技术选用，受使用年限、不同环境、防腐工艺条件等要求所决定，本文件对不同的使用年限、腐蚀环境、防腐工艺进行要求，为如何选择桁架防腐工艺提供指导。腐蚀环境的分类按照 ISO 12944-2:2017 的规定，腐蚀种类及相应的典型环境实例说明见表 1：

表 1 大气环境腐蚀性分类和典型环境案例

腐蚀种类	单位面积上质量和厚度损失 (经第 1 年暴露后)				温性气候下的典型环境案例 (仅供参考)	
	低碳钢		锌		室外	室内
	质量损失 g/m^2	厚度损失 μm	质量损失 g/m^2	厚度损失 μm		
C1 很低	≤ 10	≤ 1.3	≤ 0.7	≤ 0.1	—	加热的建筑物内部，空气洁净，如办公室、商店、学校和宾馆等。
C2 低	100~200	1.3~25	0.7~5	0.1~0.7	低污染水平的大气，大部分是乡村地带。	冷凝有可能发生的未加热的建筑（如库房，体育馆等）。
C3 中	200~300	25~50	5~15	0.7~2.1	城市和工业大气中，中等的二氧化硫污染及低盐度沿海区域。	高湿度和有些空气污染的生产厂房内，如食品加工厂、洗衣场、酒厂、乳制品工厂等。
C4 高	400~650	50~80	15~30	2.1~4.2	中等含盐度的工业区和沿海区域。	化工厂、游泳池、沿海船舶和造船厂等。

注：如有特别需要，供需双方根据具体要求协商。

涂层系统的耐久性根据 ISO 12944-5 中 5.5 耐久性将其分为低（L）、中（M）、高（H）、非常高（VH）4 个范围。该标准的附录表格 A.1~A.8 提供了涂层体系的参考范例。

根据自动扶梯和自动人行道载荷能力和适用场所，可分为普通型和公共交通型。两者对桁架寿命要求通常不同，普通型自动扶梯要求桁架耐久性 20 年，公共交通型型自动扶梯要求桁架耐久性 40 年。

考虑到实际应用环境可能发生变化，以及清洁使用不当等情况，桁架耐久性不是“担保年限”。是为业主制定维护计划时提供技术上的参考。担保期限属于合同条款，不属于本标准考虑的范畴。没有规则来阐述这两个期限之间的关联性。

自动扶梯和自动人行道桁架防腐工艺选用应根据使用年限、环境、防腐工艺特点等综合因素考虑，选取合适的桁架防腐工艺技术。

5.2 桁架防腐工艺预处理

5.2.1 桁架预处理前的基本状态要求

- 5.2.1.1 钢结构表面的毛刺、焊渣、飞溅物和疏松的氧化皮等应清除，锐边应打磨成圆角。
- 5.2.1.2 钢结构表面应无可见的油污和污垢。少许油污可采用有机溶剂处理；面积较大的油污，采用表面活性剂或碱液等专用清洁剂清洗，然后采用清洁淡水（热水或冷水）洗净，并干燥处理。
- 5.2.1.3 被酸、碱、盐浸染的钢结构表面，采用清洁淡水洗净，并干燥处理。
- 5.2.1.4 钢结构表面带有车间底漆的一般予以清除。若车间底漆完好，经供需双方商定需要保留的，应按GB/T 28699—2012第6.6.1条对涂层附着力进行检测。涂层附着力的检测结果应符合GB/T 28699—2012第5.5.3.2条要求。检测结果不符合要求的，应全部清除。

5.2.2 桁架预处理要求

5.2.2.1 钢结构表面喷（抛）射处理后的除锈等级要求如下：

钢结构基材表面除锈应达到或超过GB/T 8923.1—2011规定的Sa2.5级。

5.2.2.2 钢结构表面喷（抛）射预处理后的粗糙度要求如下：

- a) 热浸镀锌、铝及其合金涂层时，钢结构基材表面粗糙度（Rz）按GB/T 13288.2规定进行评级，粗糙度应达到 $60\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 。
- b) 涂装无机富锌防腐底漆涂层时，无机富锌防腐底漆锌含量按ISO 12944-5:2019第7.1.2条规定，钢结构基材表面粗糙度（Rz）按GB/T 13288.2规定进行评级，粗糙度应达到 $40\ \mu\text{m}\sim 80\ \mu\text{m}$ 。
- c) 涂装厚浆型防腐底漆和玻璃鳞片类防腐底漆涂层时，钢结构基材表面粗糙度（Rz）按GB/T 13288.2规定进行评级，粗糙度应达到 $60\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 。
- d) 涂装其他类防腐底漆涂层时，钢结构基材表面粗糙度（Rz）按GB/T 13288.2规定进行评级，一般情况下，粗糙度应达到 $25\ \mu\text{m}\sim 60\ \mu\text{m}$ 。特殊要求的防腐底漆涂层，粗糙度应符合防腐底漆技术要求规定。

5.2.2.3 钢结构表面喷（抛）射预处理后的表面状态要求

- a) 喷（抛）射处理后，钢结构基材表面可溶性氯化物残留量，在大气环境下使用时应不大于 $7\ \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ，在液体介质浸润的区域使用时不大于 $5\ \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 。检测方法按6.4的规定进行。
- b) 喷（抛）射处理后，钢结构基材表面磨料等残留量，使用真空吸尘器吸尘或无油、无水的压缩空气吹净处理。钢结构基材表面灰尘清洁度要求按GB/T 18570.3（压敏粘带法）的规定评级，清洁度应不大于3级。
- c) 喷（抛）射处理后应在规定时间内进行涂装作业。在涂装前，钢结构表面出现返锈现象时，应重新喷（抛）射处理。

5.3 桁架防腐工艺方法

对于耐久性要求高，且在更新改造期间不能修复的自动扶梯和自动人行道桁架，推荐使用热浸镀锌或耐久性更高的工艺。

5.3.1 热浸镀锌

热浸镀锌部件要求根据GB/T 13912—2020金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层标准。热浸镀锌涂层体系见表2。

表 2 热浸镀锌涂层体系

热浸镀锌		
耐久性	腐蚀种类	镀层平均厚度/ μm min
20 年	C2、C3	40
	C4	80
40 年	C2	40
	C3	80
	C4	120

注 1：此表为主结构型材镀层厚度，其他部件参考 GB/T 13912—2020 第 6.2 条。
注 2：寿命计算参考 GB/T 19355.1—2016 表 2 注 1。

5.3.2 油漆涂装

漆基类型介绍见表 3。

表 3 漆基类型介绍

底漆漆基	类型	水性化可能性	后道涂层漆基	类型	水性化可能性
AK=醇酸	单组分	可	AK=醇酸	单组分	可
CR=氯化橡胶	单组分	不可	CR=氯化橡胶	单组分	不可
AY=丙烯酸	单组分	可	AY=丙烯酸	单组分	可
PVC=氯化乙烯聚合物类	单组分	不可	PVC=氯化乙烯聚合物类	单组分	不可
EP=环氧	双组分	可	EP=环氧	双组分	可
ESI=硅酸乙酯	单组分或双组分	可	PUR=聚氨酯, 脂肪族	单组分或双组分	可
PUR=聚氨酯, 脂肪族或芳香族	单组分或双组分	可	—	—	—

注 1：Zn(R)=富锌底漆，Misc.=采用其它类型防锈颜料的底漆，PTFE=聚四氟乙烯，PVDF=聚偏二氟乙烯，PEVE=氟烯烃-乙烯基醚共聚物。
注 2：推荐与涂料生产商进行相容性确认。
注 3：推荐在硅酸锌底漆（ESI）上覆涂一道后续涂层作为连接漆/过渡漆。
注 4：选择富锌底漆时，额定干膜厚度适宜选择范围为 40~80 μm 。

处于 C1 腐蚀环境下 20 年以上耐久性涂层体系工艺应满足表 11 测试要求。

表 4~表 8 为油漆涂装处于 C2、C3 腐蚀环境下的涂层体系。

表 4 处于 C2 腐蚀环境下 20 年以上耐久性涂层体系

序号	底涂层				后道涂层 漆基类型	涂层体系	
	漆基类型	底漆类型	涂装道数	干膜厚度 μm		涂装总道数	干膜总厚度 μm
1	AK, AY	Misc.	1	60~80	AK, AY	2~3	180
2	EP, PUR, ESI	Misc.	1	80~100	EP, PUR, AY	2	150
3	EP, PUR, ESI	Zn(R)	1	60~80	EP, PUR, AY	2	110

表5 处于C3腐蚀环境下20年以上耐久性涂层体系

序号	底涂层				后道涂层	涂层体系	
	漆基类型	底漆类型	涂装道数	干膜厚度 μm	漆基类型	涂装总道数	干膜总厚度 μm
1	AK, AY	Misc.	1	60~80	AK, AY	2~4	230
2	EP, PUR, ESI	Misc.	1	80~160	EP, PUR, AY	2~3	210
3	EP, PUR, ESI	Zn(R)	1	60~80	EP, PUR, AY	2~3	180

表6 处于C4腐蚀环境下20年以上耐久性涂层体系

序号	底涂层				后道涂层	涂层体系	
	漆基类型	底漆类型	涂装道数	干膜厚度 μm	漆基类型	涂装总道数	干膜总厚度 μm
1	EP, PUR, ESI	Misc.	1	80~240	EP, PUR, AY	2~4	270
2	EP, PUR, ESI	Zn(R)	1	60~80	EP, PUR, AY	2~4	230

表7 处于C2腐蚀环境下25年以上耐久性涂层体系

序号	底涂层				后道涂层	涂层体系	
	漆基类型	底漆类型	涂装道数	干膜厚度 μm	漆基类型	涂装总道数	干膜总厚度 μm
1	AK, AY	Misc.	1	60~80	AK, AY	2~3	200
2	EP, PUR, ESI	Misc.	1	80~100	EP, PUR, AY	2	180
3	EP, PUR, ESI	Zn(R)	1	60~80	EP, PUR, AY	2	160

表8 处于C3腐蚀环境下25年以上耐久性涂层体系

序号	底涂层				后道涂层	涂层体系	
	漆基类型	底漆类型	涂装道数	干膜厚度 μm	漆基类型	涂装总道数	干膜总厚度 μm
1	AK, AY	Misc.	1	60~80	AK, AY	2~4	260
2	EP, PUR, ESI	Misc.	1	80~160	EP, PUR, AY	2~3	240
3	EP, PUR, ESI	Zn(R)	1	60~80	EP, PUR, AY	2~3	200

注1: C4腐蚀环境下的自动扶梯和自动人行道推荐采用热浸镀锌或耐久性更高的工艺。

注2: 20年以上耐久性涂层体系采用插值法计算。

注3: C2、C3腐蚀环境下40年以上耐久性桁架防腐工艺由供需双方协商。

5.3.3 电泳涂装

表9、表10为电泳涂装处于C1、C2、C3腐蚀环境下的涂层体系。

表9 处于C1腐蚀环境下20年以上耐久性涂层体系

序号	漆基类型	底漆类型	涂装道数	干膜厚度/μm
1	电泳	Misc.	1	20

表 10 处于 C2、C3 腐蚀环境下 25 年以上耐久性涂层体系

序号	底涂层				后道涂层	涂层体系	
	漆基类型	底漆类型	涂装道数	干膜厚度 μm	漆基类型	涂装总道数	干膜总厚度 μm
1	电泳	Misc.	1	20	EP, PUR, ESI	2~3	90
2	电泳	Misc.	1	20	PTFE, PVDF, PEVE	2~3	90

注 1: C4 腐蚀环境下的自动扶梯和自动人行道推荐采用热浸镀锌或耐久性更高的工艺。

注 2: C2、C3 腐蚀环境下 40 年以上耐久性桁架防腐工艺由供需双方协商。

6 防腐工艺技术测试要求

表 11~表 17 为处于 C1、C2、C3 和 C4 腐蚀环境下的防腐工艺测试要求。

表 11 处于 C1 腐蚀环境下 20 年以上耐久性工艺测试要求

序号	检验项目	电泳涂装	油漆涂装	热浸镀锌	测试方法	评判标准
1	涂层厚度	见表 9	—	—	GB/T 13452.2	满足厚度要求
2	附着力	0 级	0 级	0 级	GB/T 9286	0 级
3	中性盐雾 试验	≥ 48 h	≥ 48 h	—	GB/T 1771 GB/T 10125	无起泡、无起皱、 无生锈现象
4	冲击强度	≥ 50 kg·cm	≥ 50 kg·cm	—	GB/T 1732	无裂纹、裂痕、无 剥落现象

表 12 处于 C2 腐蚀环境下 20 年以上耐久性工艺测试要求

序号	检验项目	电泳涂装	油漆涂装	热浸镀锌	测试方法	评判标准
1	涂层厚度	见表 9	见表 4	见表 2	GB/T 13452.2	满足厚度要求
2	附着力	0 级	0 级	—	GB/T 9286	0 级
3	中性盐雾 试验	≥ 360 h	≥ 360 h	—	GB/T 1771 GB/T 10125	无起泡、无起皱、无 生锈现象
4	耐 老 化 性	室外	≥ 350 h	—	GB/T 1865—2009 (方法 1, A 循环)	GB/T 1766
		室内	不适用			
5	凝露实验	≥ 180 h	≥ 180 h	≥ 180 h	ISO 6270-1:2017	无起泡、无起皱、无 生锈现象
6	冲击强度	≥ 50 kg·cm	≥ 50 kg·cm	—	GB/T 1732	无裂纹、裂痕、无剥 落现象

表 13 处于 G2 腐蚀环境下 25 年以上耐久性工艺测试要求

序号	检验项目	电泳涂装	油漆涂装	热浸镀锌	测试方法	评判标准
1	涂层厚度	见表 9	见表 7	见表 2	GB/T 13452.2	满足厚度要求
2	附着力	0 级	0 级	0 级	GB/T 9286	0 级
3	中性盐雾 试验	≥480 h	≥480 h	—	GB/T 1771 GB/T 10125	无起泡、无起皱、无 生锈现象
4	耐老化性	室外	≥350 h	—	GB/T 1865—2009 (方法 1, A 循环)	GB/T 1766
		室内				
5	凝露实验	≥240 h	≥240 h	≥240 h	ISO 6270-1:2017	无起泡、无起皱、无 生锈现象
6	冲击强度	≥50 kg·cm	≥50 kg·cm	—	GB/T 1732	无裂纹、裂痕、无剥 落现象

表 14 处于 G3 腐蚀环境下 20 年以上耐久性工艺测试要求

序号	检验项目	电泳涂装	油漆涂装	热浸镀锌	测试方法	评判标准
1	涂层厚度	见表 10	见表 5	见表 2	GB/T 13452.2	满足厚度要求
2	附着力	0 级	0 级	0 级	GB/T 9286	0 级
3	耐酸性	0.1mol/L H ₂ SO ₄ , 24 h	0.1mol/L H ₂ SO ₄ , 24 h	—	GB/T 9274	无起泡、起皱、生 锈现象
4	耐碱性	0.1mol/L NaOH 4 h	0.1mol/L NaOH 4 h	—	GB/T 9274	无起泡、起皱、溶 出现象
5	耐水性	50℃/500 h	50℃/500 h	50℃/500 h	GB/T 9274	无起泡、无起皱、 无生锈现象
6	中性盐雾 试验	≥600 h	≥600 h	—	GB/T 1771 GB/T 10125	无起泡、无起皱、 无生锈现象
7	耐老化性	≥350 h	≥350 h	—	GB/T 1865—2009 (方法 1, A 循环)	GB/T 1766
8	耐机油性	≥24 h	≥24 h	—	HQ-10 号	无变化
9	凝露实验	≥360 h	≥360 h	≥360 h	ISO 6270-1:2017	无起泡、无起皱、 无生锈现象
10	冲击强度	≥50 kg·cm	≥50 kg·cm	—	GB/T 1732	无裂纹、裂痕、无 剥落现象

表 15 处于 C3 腐蚀环境下 25 年以上耐久性工艺测试要求

序号	检验项目	电泳涂装	油漆涂装	热浸镀锌	测试方法	评判标准
1	涂层厚度	见表 10	见表 8	见表 2	GB/T 13452.2	满足厚度要求
2	附着力	0 级	0 级	0 级	GB/T 9286	0 级
3	耐酸性	0.1mol/L H ₂ SO ₄ , 24 h	0.1mol/L H ₂ SO ₄ , 24 h	—	GB/T 9274	无起泡、起皱、生 锈现象
4	耐碱性	0.1mol/L NaOH 4 h	0.1mol/L NaOH 4 h	—	GB/T 9274	无起泡、起皱、溶 出现象
5	耐水性	50℃/500 h	50℃/500 h	50℃/500 h	GB/T 9274	无起泡、无起皱、 无生锈现象
6	中性盐雾 试验	≥720 h	≥720 h	—	GB/T 1771 GB/T 10125	无起泡、无起皱、 无生锈现象
7	耐老化性	≥350 h	≥350 h	—	GB/T 1865—2009 (方法 1, A 循环)	GB/T 1766
8	耐机油性	≥24 h	≥24 h	—	HQ-10 号	无变化
9	凝露实验	≥480 h	≥480 h	≥480 h	ISO 6270-1:2017	无起泡、无起皱、 无生锈现象
10	冲击强度	≥50 kg·cm	≥50 kg·cm	—	GB/T 1732	无裂纹、裂痕、无 剥落现象

表 16 处于 C4 腐蚀环境下 20 年以上耐久性工艺测试要求

序号	检验项目	电泳涂装	油漆涂装	热浸镀锌	测试方法	评判标准
1	涂层厚度	不适用	见表 6	见表 2	GB/T13452.2	满足厚度要求
2	附着力	不适用	0 级	0 级	GB/T 9286	0 级
3	耐酸性	不适用	0.1mol/L H ₂ SO ₄ , 24 h	—	GB/T 9274	无起泡、起皱、生 锈现象
4	耐碱性	不适用	0.1mol/L NaOH 4 h	—	GB/T 9274	无起泡、起皱、溶 出现象
5	耐水性	不适用	50℃/500 h	50℃/500 h	GB/T 9274	无起泡、无起皱、 无生锈现象
6	中性盐雾 试验	不适用	≥1080 h	—	GB/T 1771 GB/T 10125	无起泡、无起皱、 无生锈现象
7	耐老化性	不适用	≥500 h	—	GB/T 1865—2009 (方法 1, A 循环)	GB/T 1766
8	耐机油性	不适用	≥24 h	—	HQ-10 号	无变化
9	凝露实验	不适用	≥600 h	≥600 h	ISO 6270-1:2017	无起泡、无起皱、 无生锈现象
10	冲击强度	不适用	≥50kg·cm	—	GB/T 1732	无裂纹、裂痕、无 剥落现象

表 17 处于 C4 腐蚀环境下 25 年以上耐久性工艺测试要求

序号	检验项目	电泳涂装	油漆涂装	热浸镀锌	测试方法	评判标准
1	涂层厚度	不适用	不适用	见表 2	GB/T 13452.2	满足厚度要求
2	附着力	不适用	不适用	0 级	GB/T 9286	0 级
3	耐酸性	不适用	不适用	—	GB/T 9274	无起泡、起皱、生锈现象
4	耐碱性	不适用	不适用	—	GB/T 9274	无起泡、起皱、溶出现象
5	耐水性	不适用	不适用	50°C/500 h	GB/T 9274	无起泡、无起皱、无生锈现象
6	中性盐雾试验	不适用	不适用	—	GB/T 1771 GB/T 10125	无起泡、无起皱、无生锈现象
7	耐老化性	不适用	不适用	—	GB/T 1865—2009 (方法 1, A 循环)	GB/T 1766
8	耐机油性	不适用	不适用	—	HQ-10 号	无变化
9	凝露实验	不适用	不适用	≥720 h	ISO 6270-1:2017	无起泡、无起皱、无生锈现象
10	冲击强度	不适用	不适用	—	GB/T 1732	无裂纹、裂痕、无剥落现象

注：20 年以上防腐工艺测试中性盐雾试验采用插值法计算(根据 ISO 12944-6:2018 表 1)。

表 18 中性盐雾试验测试时间

单位为小时

年限	腐蚀类别				
	C1	C2	C3	C4	C5
5 年	—	—	120	240	480
10 年	—	—	240	480	720
15 年	—	—	480	720	1440
20 年	—	360	600	1080	1920
25 年	48	480	720	1440	2400

7 桁架防腐工艺修复技术

在自动扶梯和自动人行道装配、运输、安装、使用过程中，应尽量避免产生磕碰，如产生磕碰，破坏桁架上的防腐涂层，需对桁架的防腐涂层需做修复处理。

必须采用可行的防腐修复工艺，修复以后的防腐性能等同或超过原防腐工艺性能。

7.1 热浸镀锌

热浸镀锌制件表面若存在漏镀面，应采用热喷涂锌、涂敷富锌涂料或融敷锌合金等方法对漏镀面进行修复。除非需方另有特殊要求，如：热浸镀锌以后还要进行涂装处理或修复层的厚度必须与原镀锌层的厚度相同，修复区域内锌的涂(覆)层厚度一般应比要求的相应的镀层局部厚度厚 30 μm 以上。修复涂层应能在钢的使用过程中给予钢材以牺牲性阳极保护。

修复前，应去除漏镀区域内的氧化皮和其他污物，或采用其他前处理方法，以保证修复层与基体间的附着力。若采用热喷涂锌修复，则应按GB/T 9793要求进行。

7.2 油漆涂装、电泳涂装

自动扶梯和自动人行道桁架在装配、运输、安装过程中，表面涂层发生破坏，应采用自喷漆、涂刷油漆等方法进行修复，修复用油漆与原涂层涂料应相配套，修复区域内的涂(覆)层厚度不低于要求的相应的涂层厚度。

修复前，应去除修复区域内的氧化皮、残留的油漆和其他污物，或采用其他前处理方法，以保证修复层与基体间的附着力。

参 考 文 献

- [1] ISO 11997 色漆和清漆 耐周期性腐蚀的测定
 - [2] ISO 12944 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护
-

中国电梯协会标准
自动扶梯和自动人行道桁架防腐工艺技术要求
T/CEA 3015—2021

*

中国电梯协会
地址：065000 河北省廊坊市金光道 61 号
Add: 61 Jin-Guang Ave., Langfang, Hebei 065000, P.R. China
电话/Tel: (0316) 2311426, 2012957
传真/Fax: (0316) 2311427
电子邮箱/Email: info@cea-net.org
网址/URL: <http://www.elevator.org.cn>