

中华人民共和国行业标准

HG

HG/T 20587-96

化工建筑涂装设计规定

Specification for coating design
of chemical industrial construction

1996-09-10 发布

1997-01-01 实施

中华人民共和国化学工业部 发布

化学工业部文件

化建发(1996)634号

关于颁发《化工建筑涂装设计规定》等 六项行业标准的通知

各省、自治区、直辖市、计划单列市化工厅(局、公司),各有关设计单位:

由化工部建筑设计技术中心站组织,由中国成达化学工程公司主编的《化工建筑涂装设计规定》等六项标准,业经审查,现批准为推荐性行业标准,标准名称及编号详见附表,自一九九七年元月一日起实施。

本规定由化工部建筑设计技术中心站负责管理,由化工部工程建设标准编辑中心负责出版、发行。

化学工业部

一九九六年九月十日

附表 《化工建筑涂装设计规定》等六项行业标准表

序号	标准名称	主编单位	编号
1	化工建筑涂装设计规定	中国成达化学工程公司	HG/T 20587-96
2	化工建筑、结构施工图内容、深度统一规定	中国天辰化学工程公司	HG/T 20588-96
3	热轧普通型钢标准节点通用图 (焊接连接)	化工部第六设计院	HG/T 21610-96
4	钢筋混凝土带式输送机栈桥通用图(非预应力梁板构件)	中国五环化学工程公司	HG/T 21611.1-96
5	压焊钢板通用图	化工部建筑设计技术中心站	HG/T 21612-96
6	钢梯及栏杆杆通用图	化工部建筑设计技术中心站	HG/T 21613-96

中华人民共和国行业标准

化工建筑涂装设计规定

HG/T 20587-96

主编单位：中国成达化学工程公司

批准部门：化学工业部

实施日期：一九九七年一月一日

化工部工程建设标准编辑中心

1997 北京

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 基层要求	(3)
4 防火涂装	(5)
5 防腐蚀涂装	(7)
5.1 设计规定	(7)
5.2 底漆选择	(10)
5.3 涂料的选择与配套	(13)
附录 A 钢材表面除锈等级	(17)
附录 B 防火涂料技术性能	(19)
附录 C 防火涂层配套举例	(22)
附录 D 防腐蚀涂层配套举例	(23)
附录 E 本规定用词说明	(30)
条文说明	(33)

1 总 则

1.0.1 为保证化工建筑保护涂装的设计质量,特制定本规定。

1.0.2 本规定适用于化工生产建筑物和构筑物的构配件采用涂料进行防火或防腐蚀保护的涂装设计。

1.0.2.1 防火涂装设计适用于下列构配件的表面保护:

(1)需要提高耐火极限但不适合采用混凝土或砂浆类材料进行防火保护的钢构件或预应力混凝土构件;

(2)需要提高耐火性能的可燃性装饰材料。

1.0.2.2 防腐蚀涂装设计适用于下列构配件或部位的表面防护:

(1)气体或粉尘等腐蚀性介质作用的上部建筑结构构配件;

(2)腐蚀性液体或固体作用的基础、地面、墙裙、池槽等部位。

1.0.3 防腐蚀涂料宜选用本规定所列的品种。如选用规定以外的涂料,应经有关部门鉴定,并由工程实践证明性能良好者。防火涂料必须是经国家指定检测机构鉴定合格,并有省级生产许可证的产品。

1.0.4 化工建筑涂装设计应包括:涂料名称和型号、涂层配套、涂层厚度、颜色和除锈等级等。

1.0.5 防火或防腐蚀涂装设计除应遵守本规定外,尚应符合有关现行国家标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.1 保护涂装 *Protective coating*

为保护构配件避免或减轻因腐蚀或燃烧等所造成的破坏而进行的涂装。

2.0.2 涂层设计使用年限 *Service duration of coating*

涂装工程在正确施工、正常使用和局部维修条件下,预计从开始投入使用至涂层失效需要全面维修时所持续的时间。

2.0.3 薄涂型钢结构防火涂料(钢结构膨胀防火涂料)

Thin-coated fire resistive coating for steel structure

涂层厚度一般为 2~7mm,有一定的装饰效果,高温时能膨胀增厚以提高钢结构耐火极限的涂料。

2.0.4 厚涂型钢结构防火涂料(钢结构防火隔热涂料)

Thick-coated fire resistive coating for steel structure

涂层厚度一般为 8~50mm,导热率低,高温时能形成耐火隔热保护层以提高钢结构耐火极限的涂料。

2.0.5 饰面型防火涂料 *Decorated fire resistive coating*

涂于可燃基材(如木材、塑料、纸板、纤维板等)表面,有装饰效果,高温时能形成具有防火阻燃保护作用的涂料。

2.0.6 涂层配套 *A set of matched coatings*

能相容的各类涂层间的合理组合。

3 基层要求

3.0.1 钢铁基层在涂装前必须除锈。钢材表面的除锈等级,应根据涂料品种、构件的重要性、维修难易程度和施工条件等因素按表 3.0.1 确定。除锈等级标准应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》(GB 8923)的规定。钢材表面除锈等级见本规定附录 A。

钢材表面的除锈等级

表 3.0.1

涂 料 品 种	一般构件,不低于	重要构件,不低于
沥青涂料、铁红、硼钡等油基防锈底漆	St2	St3
醇酸涂料、氯化橡胶涂料、聚苯乙烯涂料、环氧沥青涂料	St3	St3 或 Sa2
乙烯类涂料、其它树脂类涂料	St3	Sa2
乙烯磷化底漆	Sa2	
各类富锌底漆、喷镀金属层	Sa2½	

注:①表中所列涂料品种系指直接与钢铁基层接触的底漆、涂料或喷镀金属层的品种;

②不易维修的重要构件,除锈等级不宜低于 Sa2½;

③喷砂或喷丸除锈的表面粗糙度要求为 40~70μm;

④各类带锈底漆的除锈要求,应按不同产品种类并结合基层实际情况确定;

⑤工厂制作的金属构配件可采用 Be 级除锈。

3.0.2 水泥基层应符合下列要求:

3.0.2.1 混凝土强度等级不宜低于 C15,表面应平整,无突出砂子或石子。混凝土表面不宜作水泥砂浆找平层。当混凝土表面不平整,必须找平时,宜采用聚合物改性水泥砂浆找平。当采用抹水泥砂浆时,应先刷一遍提高粘结力的混凝土界面处理剂。

3.0.2.2 水泥砂浆配合比宜为 1:2.0~1:2.5(水泥:砂子)。石灰砂浆或混合砂浆不得作为防腐蚀涂层的基层。

3.0.2.3 涂装基层必须干燥。在深度为 20mm 的厚度层内,含水率不应大于 6%。当采用湿固化型涂料时,含水率可不受上述限制,但基层表面宜干燥。

3.0.2.4 涂装基层的 pH 值不宜大于 8,并不应有水泥皮、油污或其它化学药品的污染,否则应进行相应处理。当采用耐碱的涂料时,基层的 pH 值可不受上述限制。

3.0.3 铝合金和镀锌基层的涂装表面应清洁、无尘、无油污、无锈。

3.0.4 木材基层的涂装表面宜刨光、无尘、无油污、无树脂,含水率不应大于 15%。

3.0.5 塑料基层在涂装前应作表面脱脂或表面粗化处理。

3.0.6 在旧有涂膜上进行涂装时,如为同类涂料,应铲除松动部分,可保留坚实涂膜;如涂装与原涂层不同的涂料时,应先证实两种涂料间的可配套性,若配套性不良,则应彻底清除旧涂膜。

4 防火涂装

4.0.1 厂房构配件的耐火等级应符合现行国家规范《建筑设计防火规范》的规定；装修材料的燃烧性能等级应符合现行国家规范《建筑内部装修设计防火规范》的规定；室外钢结构和可燃、易燃液体设备钢支承结构的耐火等级应符合现行国家规范《石油化工企业设计防火规范》的规定。当构配件耐火等级需要采用防火涂料进行提高时，应符合本章的规定。

4.0.2 室内裸露钢结构或薄壁型钢结构宜选用薄涂型钢结构防火涂料。

4.0.3 室内隐蔽钢结构宜选用厚涂型钢结构防火涂料。

4.0.4 室外钢结构应选用户外型的钢结构防火涂料。

4.0.5 钢结构涂层的耐火极限不应小于构件要求的耐火极限。室内钢结构防火涂料的技术性能应符合本规定附录 B 表 B.0.1 的规定。

4.0.6 预应力混凝土构件宜采用预应力混凝土楼板防火涂料。防火涂层的耐火极限不应小于构件要求的耐火极限。预应力混凝土楼板防火涂料的技术性能应符合本规定附录 B 表 B.0.2 的规定。

4.0.7 腐蚀性等级为强的构配件的防火涂层，宜选用耐腐蚀性能良好的防火涂料，或在涂层上增加防腐蚀措施。

4.0.8 钢结构和钢筋混凝土构件的防火涂层构造，应根据使用条件、涂层性能和耐火极限等因素合理确定。防火涂层构造宜符合表 4.0.8 的要求，涂层的配套举例见本规定附录 C。

防火涂层构造

表 4.0.8

构件材料	构配件的腐蚀性等级	涂层构造
钢	中等、弱或无腐蚀性	基层除锈 耐碱的防锈底漆两遍 钢结构防火涂层
	强腐蚀性	基层除锈 耐碱的防锈底漆两遍 耐腐蚀的薄涂型钢结构防火涂层 基层除锈 耐碱的防锈底漆两遍 厚涂型钢结构防火涂层 聚合物水泥浆两遍
预应力混凝土	中等、弱或无腐蚀性	预应力混凝土楼板防火涂层
	强腐蚀性	预应力混凝土楼板防火涂层 聚合物水泥浆两遍

注：①若钢结构只有部分构件采取防火保护，则基层除锈等级和底漆宜与主体结构相同；

②用于室外钢结构或室内潮湿部位时，应采用户外型防火涂料；

③室外钢构件的厚涂型防火涂层内宜加钢丝网固定；

④聚合物水泥浆应选用耐腐蚀的品种；

⑤强腐蚀性环境下防火涂层的表面防护除采用聚合物水泥浆外，也可采用耐碱的阻燃型防腐蚀涂料（不少于两遍）。

4.0.8 木、塑料等可燃性装饰材料需提高其耐火性能时，宜采用饰面型防火涂料进行保护；饰面型防火涂料的技术性能应符合本规定附录 B 表 B.0.3 的要求。

5 防腐涂装

5.1 设计规定

5.1.1 各种介质对建筑材料的腐蚀性等级应根据现行国家规范《工业建筑防腐蚀设计规范》确定。

5.1.2 遭受腐蚀性气体或粉尘作用的建筑构配件防腐蚀涂层的设计使用年限,应根据其重要性、维修难易程度以及建设工程要求等因素按表 5.1.2 确定。

防腐蚀涂层的设计使用年限

表 5.1.2

构 配 件 名 称	设计使用年限(a)
维修困难部位的构件	>8
重要构配件	>4
一般构配件	>2

5.1.3 钢构件的防腐蚀涂层总厚度,应根据其设计使用年限、腐蚀性等级,以及室内外等条件确定,并不宜低于表 5.1.3 的规定。

钢构件防腐蚀涂层厚度(μm)

表 5.1.3

设计使用年限(a)	气态或固态介质腐蚀性等级		
	强	中	弱
>8	260/220	220/180	180/150
4~8	220/180	180/150	150/120
2~4	180/150	150/120	120/100

注:表中的分子为室外构件涂层厚度,分母为室内构件涂层厚度。

5.1.4 混凝土构件的防腐蚀涂装,应根据其设计使用年限、腐蚀性等级,以及室内外等条件确定,并不宜低于表 5.1.4 的规定。

混凝土构件的防腐蚀涂装

表 5.1.4

设计使用年限(a)	气态或固态介质腐蚀性等级	
	强	中
>8	防腐蚀涂层厚度 200/170μm	防腐蚀涂层厚度 170/150μm
4~8	防腐蚀涂层厚度 170/150μm	防腐蚀涂层厚度 140/120μm 或聚合物水泥浆两遍
2~4	防腐蚀涂层厚度 140/120μm 或聚合物水泥浆两遍	防腐蚀涂层厚度 120/100μm 或聚合物水泥浆两遍

注:①腐蚀性等级为中时,掺有钢筋阻锈剂的一般混凝土构件,可不作表面防护;

②表中的分子为室外构件涂层厚度,分母为室内构件涂层厚度;

③聚合物水泥浆应采用耐腐蚀的品种。

5.1.5 混凝土基础、基础梁当采用涂料进行表面防护时,应符合表 5.1.5 的规定。

混凝土基础、基础梁采用涂料防护的构造

表 5.1.5

腐蚀性等级	构件名称	材料及做法
强、中	基础	环氧沥青厚浆型涂料两遍,基础下作防腐垫层
	基础梁	环氧沥青厚浆型涂料两遍

5.1.6 混凝土预制桩在下列条件下宜采用耐磨性能良好的防腐涂层防护,其厚度不宜小于 $150\mu\text{m}$ 。

5.1.6.1 地基土或地下水的 pH 值小于 4.5 的部位。

5.1.6.2 受硫酸盐的腐蚀,但受条件限制不能采用抗硫酸盐水泥或铝酸三钙含量不大于 5% 的普通硅酸盐水泥制作时。

5.1.7 厂房的砌体表面在强腐蚀的气体或粉尘作用条件下,应采用水泥砂浆抹面,并涂厚度不小于 $100\mu\text{m}$ 的防腐蚀涂料或耐腐蚀的聚合物水泥浆两遍。

5.1.8 墙、柱表面需要采用装饰性涂料时,宜选用耐腐蚀的内、外墙涂料,如氯化橡胶、过氯乙烯、丙烯酸等溶剂型涂料。

5.1.9 受腐蚀性介质作用的墙裙,在下列条件下可采用防腐蚀涂料保护(砖墙表面先用 1:2 水泥砂浆抹面):

5.1.9.1 当介质为浓度不大于 5% 的酸或酸性液体时,宜采用厚度不小于 $200\mu\text{m}$ 玻璃鳞片涂料的涂层;

5.1.9.2 当介质为浓度不大于 5% 的碱或碱性、中性液体时,宜采用厚度不小于 $100\mu\text{m}$ 耐碱涂料的涂层。

5.1.10 防腐蚀涂料地面仅适用于中等或弱腐蚀条件下无车辆行驶和重型设备检修的地面。地面涂层的厚度不应小于 1mm。

5.1.11 储槽、污水池内壁和顶盖在无机机械磨损的条件下,可采用防腐蚀涂料或涂料与玻璃钢复合进行防护,其构造应符合表 5.1.11 的规定。

储槽和污水池用涂料进行防护的构造

表 5.1.11

腐蚀性等级	侧壁和池底		钢筋混凝土顶盖的底面
	储槽	污水池	
强	玻璃钢(布不少于5层),加玻璃鳞片涂料(涂层厚度 $\geq 300\mu\text{m}$)	玻璃钢(布不少于3层),加玻璃鳞片涂料(涂层厚度 $\geq 300\mu\text{m}$)	玻璃鳞片涂料(涂层厚度 $\geq 300\mu\text{m}$)
中	玻璃布(布不少于3层),加玻璃鳞片涂料(涂层厚度 $\geq 200\mu\text{m}$)	1.玻璃鳞片涂料(涂层厚度 $\geq 300\mu\text{m}$) 2.厚浆型防腐蚀涂料(涂层厚度 $\geq 300\mu\text{m}$)	1.玻璃鳞片涂料(涂层厚度 $\geq 200\mu\text{m}$) 2.厚浆型防腐蚀涂料(涂层厚度 $\geq 200\mu\text{m}$)
弱	1.玻璃鳞片涂料(涂层厚度 $\geq 300\mu\text{m}$) 2.厚浆型防腐蚀涂料(涂层厚度 $\geq 300\mu\text{m}$)	1.玻璃鳞片涂料(涂层厚度 $\geq 200\mu\text{m}$) 2.厚浆型防腐蚀涂料(涂层厚度 $\geq 200\mu\text{m}$)	防腐蚀涂料(涂层厚度 $\geq 150\mu\text{m}$)

注:涂料品种的选择宜按本规定 5.3.1 确定。

5.1.12 铝及铝合金构配件在中等腐蚀条件下,当需要采用防腐蚀涂层进行防护时,涂层的最小厚度不宜小于 $120\mu\text{m}$ 。

5.1.13 木结构及木质材料采用涂料进行防护时,喷涂涂料不宜少于两遍。

5.2 底漆选择

5.2.1 防腐蚀涂层宜采用配套生产的底漆。当基层有特殊要求时,可根据具体条件选择其他底漆或增加过渡底漆,但应确保涂层

之间有良好的配套性。

5.2.2 在工厂加工的钢构件和钢配件,基层处理后应涂上符合设计要求的底漆。

5.2.3 钢铁基层需要提高与底漆的附着力时,宜先涂乙烯磷化底漆一遍。乙烯磷化底漆不得代替底漆。

5.2.4 锌、铝基层不得采用含红丹或铁红类颜料的底漆,应选用锌黄类底漆或锌、铝的专用底漆。涂底漆前宜先涂一遍乙烯磷化底漆。

5.2.5 干燥程度达不到6%含水率的水泥基层,宜选用湿固化型底漆,或先涂一遍湿固化型环氧底漆过渡,但基层表面宜干燥。

5.2.6 钢结构不宜选用带锈底漆,当确有施工经验时,可以采用,但在大面积施工前应进行现场试涂。新建的重要构件和维修困难的构件,不得采用带锈底漆。

5.2.7 涂装基层需要刮腻子时,应采用与涂料相配套的腻子。

5.2.8 底漆与金属或水泥基层的附着力均不应低于2级,防腐蚀地面的底漆附着力应为0级。

5.2.9 直接涂装在未中性化混凝土基层上的底漆应采用耐碱的底漆。

5.2.10 木材、水泥砂浆和混凝土基层宜采用稀释的清漆打底,然后涂底漆或面漆。

5.2.11 除配套以外的常用底漆可按表5.2.11选用。

常用底漆品种及性能

表 5.2.11

底漆名称	性 能	适用基层		
		钢铁	锌、铝	水泥
无机富锌底漆	对钢铁基层有阴极保护作用,耐水、耐油、防锈性能优异,耐高温,不能在低温环境下施工;对除锈要求很严格,与各种有机、无机涂料均能配套,但不得与油性漆配套;适用于高温或室外潮湿环境的钢铁基层	√	—	×
环氧富锌底漆	对钢铁有阴极保护作用,耐水、耐油,附着力强,防腐蚀性能好,基层除锈要求严格,适用于室内外潮湿环境或对涂层耐久性要求较高的钢铁基层,后道漆宜采用云铁环氧或氯化橡胶底漆	√	—	×
稳定型带锈底漆	根据不同品种和要求可对钢铁基层进行简单除锈后使用,能与多种涂料配套,但对锈层有一定要求,施工时不易掌握,当确有经验时方可使用	√	×	×
云铁环氧底漆	附着力与物理力学性能良好,具有较好的耐盐雾、耐湿热和耐水性能,适于作环氧富锌的后道漆,也可直接作底漆,可与多种涂料配套	√	—	—
铁红环氧酯底漆	涂膜坚韧,附着力良好,能与多种涂料配套,不适用于有色金属基层	√	×	√
锌黄环氧酯底漆	涂膜坚韧,附着力良好,适用于有色金属基层,也可用于钢铁基层,可与多种涂料配套	√	√	√
环氧红丹防锈底漆	优良的防锈性能,成膜后机械强度高,附着力强,漆膜干燥迅速,耐水,与各种有机、无机涂料均能配套;适用于要求防锈能力强的钢铁基层	√	×	—

续表 5.2.11

底漆名称	性能	适用基层		
		钢铁	锌、铝	水泥
环氧湿固化底漆	与各种有机、无机涂料均能配套;适用于干燥有困难的水泥基层或低温条件下施工,但附着力随基层含水率的增高而降低	—	—	✓
环氧沥青湿固化底漆	耐水、耐腐蚀,主要与环氧沥青漆配套;适用于干燥有困难的水泥基层,但附着力随基层含水率的增高而降低	—	×	✓
镀锌钢板专用底漆	附着力好,耐盐水、盐雾和湿热,适用于锌、铝等有色金属基层	—	✓	×

注:表中符号“✓”表示适用,“—”表示不推荐,“×”表示不适用。

5.3 涂料的选择与配套

5.3.1 防腐蚀涂料可按其综合性能分为甲、乙、丙三类。防腐蚀涂料品种的选择,应根据被涂装基层材料、室内外环境、腐蚀性介质、设计使用年限以及经济条件等按表 5.3.1 进行选择,并符合以下规定:

5.3.1.1 室外涂装应选用耐候性优良的涂料。

5.3.1.2 地下工程或封闭水池等经常有水作用的部位,宜选用沥青、环氧沥青类涂料,当耐磨要求较高时,宜选用氰凝(聚氨酯类)涂料。

5.3.1.3 储槽或污水处理池的内壁防腐,宜选用树脂类涂料或玻璃鳞片涂料等抗渗性和耐腐蚀性优良的涂料。

5.3.1.4 地面涂料宜选用各类地面专用涂料或物理力学性能良好的涂料,当采用彩色地面时,面层涂料应选用适用于作用介质的耐腐蚀颜料。

5.3.1.5 涂层总厚度大于 150 μm 时,宜选用厚浆型涂料。

常用防腐蚀涂料性能

表 5.3.1

涂料类别	涂料品种	牌号或型号	耐酸	耐碱	耐水	耐气候	耐磨	耐油	与基层附着力 混凝土 钢	使用温度(°C)
甲	环氧	H52	√	☆	√	○	☆	√	☆	≤90
甲	高氯化聚乙烯	防腐型	√	√	√	☆	○	√	√	≤90
甲	氯化橡胶	防腐型	√	√	☆	☆	√	√	√	≤70
甲	氟醚	防腐型	√	√	√	☆	√	√	√	≤80
甲	聚氨酯聚乙烯网络	防腐型	☆	√	√	√	√	√	√	≤120
甲	玻璃鳞片涂料	二甲苯型 咪唑 乙烯基酯	☆☆ ☆☆ ☆☆	○ ☆☆ ○	☆☆ ☆☆ ☆☆	× ☆☆ √	☆☆ ☆☆ ☆☆	√ √ √	— — —	≤60~80(液态) ≤120(液态) 注⑦
乙	聚氨酯	防腐型	√	√	√	○	☆	☆	√	≤130
乙	环氧沥青	防腐型	√	☆	√	○	○	○	☆☆	≤70
乙	氟凝	防水型	√	√	☆	×	☆☆	√	○	≤120
乙	氯磺化聚乙烯	防腐型	√	√	√	☆	○	√	○	≤110
乙	含氟聚氯乙烯	PF-01,FVC	☆	√	√	√	√	√	√	≤90
乙	过氯乙烯	G615,G52	☆	√	√	☆	√	○	○	≤70
乙	醋酸乙烯氯乙烯	防腐型	√	√	√	√	○	√	○	≤90
乙	聚苯乙烯	改性	√	☆	√	○	√	√	○	≤80
丙	聚氨酯沥青	防水防腐型	√	√	√	○	○	×	√	≤90
丙	沥青	L50	√	√	☆	×	×	×	☆☆	≤60
丙	铝粉沥青	L50	○	×	√	○	○	×	☆☆	≤60
丙	醇酸	C50	○	×	○	☆	√	○	√	≤70
一	有机硅	耐高温、防腐 自干型	○	○	☆	☆	√	—	—	☆ ≤450

注:①表中符号“☆”表示性能优异,优先使用;“√”表示性能良好,推荐使用;“○”表示性能一般,可以使用,但使用年限降低;“×”表示性能差,不宜使用;

②厚浆型涂料的性能与同类涂料基本相同;

③表中未示出的玻璃鳞片涂料,其性能与同类涂料基本相同,而抗渗性、耐久性和耐磨性均有提高;

④涂料与基层的附着力与钢材的除锈等级和混凝土含水率等因素有关,本表系在同等基层处理条件下的相对比较;过氯乙烯漆当采用 G615

型号时,与钢和混凝土的附着力为良好;

- ⑤呋喃玻璃鳞片涂料不能直接在钢或混凝土基层上施工,应采用环氧类底漆过渡;
- ⑥表中使用温度除注明者外,均为气态环境温度;用于液态介质时应根据试验或经验确定;
- ⑦乙烯基酯玻璃鳞片涂料的最高使用温度(液态)与树脂型号有关,酚醛环氧型为 120℃,丙烯酸型为 90℃。

5.3.2 防腐蚀涂层的配套,应根据所选用涂料的品种、涂装工程的重要性以及设计使用年限等进行设计。地面以上的钢和钢筋混凝土构件的涂层配套,宜按表 5.3.2 确定,并符合下列要求。涂层的配套举例见本规定附录 D。

5.3.2.1 涂层之间应有良好的配套性。

5.3.2.2 处于潮湿环境且耐久性要求较高的钢构件宜增加喷、镀金属层或喷涂富锌底漆。金属喷、镀层的厚度,当采用喷锌、喷铝时不宜小于 120 μm ;采用热镀锌时,构件厚度小于或等于 5mm 的构件不宜小于 65 μm ;构件厚度大于 5mm 的构件不宜小于 85 μm 。

5.3.2.3 乙烯磷化底漆不得与呈碱性反应的底漆配套使用。

5.3.2.4 无机富锌底漆的后道漆必须具有耐碱性。

5.3.2.5 环氧富锌底漆的后道漆宜采用云铁环氧底漆作为过渡漆。

5.3.2.6 当选用的涂料需要提高涂层厚度或需要提高涂层间的附着力时,可增加相配套的中间漆。

5.3.2.7 室外涂装不宜采用清漆罩面。

防腐涂层配套标准

表 5.3.2

使用年限(a)	钢 构 件	混凝土构件
>8	1. 除锈等级不低于 Sa2½ 2. 构件喷、镀锌、铝或采用富锌底漆 3. 附着力不低于 1 级的底漆 4. 甲类或乙类涂料, 根据需 可采用两种不同涂料配套 5. 涂层总厚度(含喷、镀层)符 合本规定表 5.1.3 的要求	1. 基层处理符合本规定的 要求 2. 稀释的清漆打底 3. 与水泥基层附着力不低 于 1 级的底漆 4. 甲类涂料 5. 涂层总厚度符合本规定 表 5.1.4 的要求
4~8	1. 除锈等级不低于 Sa2 或 St3 2. 附着力不低于 2 级的底漆, 当处于年平均相对湿度 > 75% 的室外环境时, 宜增加富 锌底漆 3. 甲类或乙类涂料 4. 涂层总厚度符合本规定表 5.1.3 要求	1. 基层处理符合本规定的 要求 2. 稀释的清漆或与水泥基 层附着力不低于 2 级的底 漆 3. 乙类涂料 4. 涂层总厚度符合本规定 表 5.1.4 的要求
2~4	1. 除锈等级不低于 St2 2. 附着力不低于 2 级的底漆 3. 乙类或丙类涂料 4. 涂层总厚度符合本规定表 5.1.3 的要求	1. 基层处理符合本规定的 要求 2. 稀释的清漆或与水泥基 层附着力不低于 2 级的底 漆 3. 丙类涂料 4. 涂层总厚度符合本规定 表 5.1.4 的要求

注:①表中任何一项达不到要求时,使用年限的等级均按低者考虑;

②工厂加工的钢构件除锈如采用 Be 级时,可代替表中 Sa2 级。

附录 A 钢材表面除锈等级

A. 0.1 根据《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》(GB 8923—88)的规定,钢材表面除锈等级以代表所采用的除锈方法的字母“Sa”、“St”或“FI”表示。“Be”为化学除锈等级。

A. 0.2 现场施工的新构配件应采用手工、机械或喷射除锈。工厂加工的构件可采用喷射或化学除锈。旧构件除锈可采用手工、机械或局部火焰除锈。

A. 0.3 喷射或抛射除锈,包括喷砂、喷丸等,以字母“Sa”表示,共有四个除锈等级。

Sa1——轻度的喷射或抛射除锈。钢材表面应无可见的油脂和污垢,并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈和油漆层等附着物。

Sa2——彻底的喷射或抛射除锈。钢材表面应无可见的油脂和污垢,并且氧化皮、铁锈和油漆层等附着物已基本清除,其残留物应是牢固附着的。

Sa2 $\frac{1}{2}$ ——非常彻底的喷射或抛射除锈。钢材表面应无可见的油脂、污垢、氧化皮、铁锈和油漆层等附着物,任何残留的痕迹应仅是点状或条纹状的轻微色斑。

Sa3——使钢材表面洁净的喷射或抛射除锈。钢材表面应无可见的油脂、污垢氧化皮、铁锈和油漆层等附着物,该表面应显示均匀的金属色泽。

A. 0.4 手工和动力工具除锈采用手工和动力工具,如用铲刀、手工和动力钢丝刷、动力砂纸盘或砂轮等工具除锈,以字母“St”表示。共有两个除锈等级。

St2——彻底的手工和动力工具除锈。钢材表面应无可见的油

脂和污垢,并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈和油漆层等附着物。

St3——非常彻底的手工和动力工具除锈。钢材表面应无可见的油脂和污垢,并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈和油漆层等附着物。除锈应比 St2 更彻底,底材显露部分的表面应具有金属光泽。

A. 0.5 火焰除锈以“FI”级表示。要求钢材表面应无氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物,任何残留的痕迹应仅为表面变色(不同颜色的暗影)。

A. 0.6 化学除锈以“Be”级表示。要求钢材表面无可见的油脂和污垢,酸洗未尽的氧化皮、铁锈和油漆涂层的个别残留点允许用手工和机械方法除去,但最终该表面应显露金属原貌,无再度锈蚀。

附录 B 防火涂料技术性能

B.0.1 室内钢结构防火涂料技术性能应符合表 B.0.1 的规定。

室内钢结构防火涂料技术性能

表 B.0.1

项 目	指 标									
	薄涂型(膨胀型)					厚涂型(隔热型)				
在容器中的状态	经搅拌后呈均匀液态或稠厚液体,无结块									
干燥时间,表干(h)	≤12					≤24				
初期干燥抗裂性	一般不应出现裂纹,如有 1~3 条裂纹,其宽度应不大于 0.5mm					一般不应出现裂纹,如有 1~3 条裂纹,其宽度应不大于 1mm				
外观与颜色	外观与颜色同样品相比,应无明显差别					—				
粘结强度(MPa)	≥0.15					≥0.04				
抗压强度(MPa)	—					≥0.3				
干密度(kg/m ³)	—					≤500				
热导率(W[m·K])	—					≤0.116				
抗震性	挠曲 1/200,涂层不起层、不脱落					—				
抗弯性	挠曲 1/100,涂层不起层、不脱落					—				
耐水性(h)	≥24					≥24				
耐冻融循环(次)	≥15					≥15				
耐火性能	涂层厚度(mm)	3.0	5.5	7.0	8	15	20	30	40	50
	耐火极限(h),不低于	0.5	1.0	1.5	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

注:试验方法按国家标准《室内钢结构防火涂料通用技术条件》(GB 14907-94)的规定。

B. 0. 2 预应力混凝土防火涂料技术性能应符合表 B. 0. 2 的规定。

预应力混凝土楼板防火涂料技术性能

表 B. 0. 2

项 目		指 标			
		膨 胀 型		隔 热 型	
在容器中的状态		经搅拌后呈均匀液态或稠厚液体,无结块			
干燥时间,表干(h)		≤12		≤24	
粘结强度(MPa)		≥0.15		≥0.05	
干密度(kg/m ³)		—		≤600	
热导率[W(m·K)]		—		≤0.116	
耐水性(h)		经 24h 试验后,涂层不开裂、不起层、不脱层,允许轻微发胀和变色			
耐碱性(h)					
耐冷热循环(次)		经 15 次试验后,涂层不开裂、不起层、不脱层、不变色			
耐火性能	涂层厚度(mm)	4.0	7.0	7.0	10.0
	耐火极限(h),不低于	1.0	1.5	1.0	1.5

注:试验方法按行业标准《预应力混凝土防火涂料通用技术条件》的规定。

B. 0. 3 饰面型防火涂料的防火性能应符合表 B. 0. 3—1 的规定,理化性能应符合表 B. 0. 3—2 的规定。

饰面型防火涂料防火性能

表 B. 0. 3—1

项 目	指 标		
	一级	二级	三级
耐燃时间(min)	≥30	≥20	≥10
火焰传播比值	0~25	26~50	51~75
失重(g)	≤5	≤10	≤15
耐火性、炭化体积(cm ³)	≤25	≤50	≤75

注：试验方法按国家标准《饰面型防火涂料通用技术条件》(GB 12441—90)的规定。

饰面型防火涂物理化性能

表 B. 0. 3—2

项 目		指 标
在容器中的状态		无结块, 搅拌后呈均匀状态
细度 (μm)		≤100
干燥时间(h)	表干	≤4
	实干	≤24
附着力(级)		≤3
柔韧性(mm)		≤3
耐冲击(kg·cm)		≥20
耐水性(24h)		不起泡、不掉粉, 允许轻微失光和变色
耐湿热性(48h)		不龟裂、不掉粉, 允许轻微失光和变色

注：①试验方法按国家标准《饰面型防火涂料通用技术条件》(GB 12441—90)的规定；

②试验项目除按本规定外尚应根据产品的特性和预定用途, 按相应的国家标准或其它认可的方法做必要的补充试验。

附录 C 防火涂层配套举例

C.0.1 防火涂层的配套可按表 C.0.1 进行选用。

防火涂层配套举例

表 C.0.1

构件名称	环境及腐蚀性等级	涂层配套	构件耐火极限(h)不低于
钢梁、 钢柱	室外中等、 弱腐蚀性、 室内潮湿部位	除锈等级和底漆与主体结构相同 钢丝网 $\phi 1.6\text{mm}@20\text{mm}$ 1层 户外厚涂型防火涂料 20mm厚 (3~4遍成活)	1.5
	室外中等、 强腐蚀性	除锈等级和底漆与主体结构相同 氯化橡胶薄涂型防火涂料 3mm厚 (2~3遍成活)	1.5
除锈等级和底漆与主体结构相同 钢丝网 $\phi 1.6\text{mm}@20\text{mm}$ 1层 户外厚涂型防火涂料 20mm厚 (3~4遍成活) 聚丙烯酸酯乳液水泥浆 2遍			
钢楼板 (板下)	室内中等、 弱腐蚀性	除锈等级和底漆与主体结构相同 户内薄涂型防火涂料 5.5mm厚 (底涂料2~3遍,面料1遍)	1.0
钢柱	室内强腐蚀性	除锈等级和底漆与主体结构相同 户内厚涂型防火涂料 30mm厚 (4~5遍成活) 聚丙烯酸酯乳液水泥浆 2遍	2.0
		除锈等级和底漆与主体结构相同 氯化橡胶薄涂型防火涂料 4mm厚 (2~3遍成活)	
预应力 混凝土 圆孔板 (保护层 10mm)	室内中等、 弱腐蚀性	预应力混凝土楼板膨胀型防火涂料 4mm厚 (底涂料2~3遍,面料1遍)	1.0

注:①防火涂层的厚度应根据具体产品的技术指标确定;

②如主体结构上用的底漆耐碱性差或不存在主体结构时,防火涂层部分的底漆可采用红丹防锈底漆;

③聚丙烯酸酯乳液水泥浆采用水泥:聚丙烯酸酯乳液=100:150(固体含量按40%计)。

附录 D 防腐蚀涂层配套举例

D. 0. 1 常用防腐蚀涂层配套可按表 D. 0. 1 选用。

常用防腐蚀涂层配套举例

表 D. 0. 1

涂料品种	基层材料	涂料名称	遍数	涂层总厚度 (μm)	性能及适用范围	设计使用年限 (a)
醇酸	钢	动力工具除锈 St3 级	—	—	室内外一般化工大气(含少量酸性气体)的环境,不耐碱,涂膜装饰性强,有光泽	2~4
		铁红醇酸底漆	2/1	50/25		
		C50 醇酸耐酸漆	5/4	110/90		
氯化橡胶	钢	喷砂除锈 Sa2 级	—	—	室内外中等腐蚀性化工气体作用的建筑结构,耐候性好,附着力强,每层涂膜较厚,可在低温环境下施工	4~8
		氯化橡胶底漆或铁红环氧酯底漆	2/1	60/30		
		氯化橡胶防腐漆	3	135		
	混凝土	稀释的清漆打底	1	5~8		
		氯化橡胶底漆	2/1	60/30		
		氯化橡胶防腐漆	2	90		
钢	喷砂除锈 Sa2 1/2 级	—	—	化工腐蚀性大气、潮湿环境下的构筑物(如室外高耸塔架、钢冷却塔等)长效防腐	≥8	
	环氧富锌底漆(或喷锌、铝)	1 (1)	80 (120)			
	云铁环氧底漆	1	60~80			
	氯化橡胶玻璃鳞片涂料(或氯化橡胶防腐漆)	2 (3)	120~160 (130)			

续表 D. 0. 1

涂料品种	基层材料	涂料名称	遍数	涂层总厚度 (μm)	性能及适用范围	使用年限 (a)
环氧	钢	喷砂除锈 Sa2 级	—	—	室内强腐蚀性介质作用的建筑结构,耐酸、碱、盐,涂膜坚硬,附着 力好	4~8
		环氧红丹防锈底漆	1	25~40		
		环氧(厚浆型)防腐漆	2	200		
	混凝土	稀释的环氧清漆打底	1	10		
		环氧防腐漆	4	120		
		环氧清漆	1	30		
氧	钢	喷砂除锈 Sa2 级	—	—	室内强腐蚀部位 维修困难结构的 长效防腐	>8
		云铁环氧底漆	1	60~80		
		环氧玻璃鳞片涂料	2	120~160		
	混凝土	稀释的环氧清漆打底	1	10		
满刮腻子		—	—			
环氧地板涂料		2~3	1000~1500	有中等或弱腐蚀性液体或固体作用,无车辆或设备检修的室内地面,防油、洁净	3~6	
环氧 沥青	钢	喷砂除锈 Sa2 级	—	—	室内有腐蚀性介质作用的构件或潮湿部位	4~8
		铁红环氧酯底漆	1	20		
		环氧沥青厚浆型防腐漆	2	240		
	混凝土	稀释的湿固化环氧沥青清漆	1	20	中等腐蚀性介质作用的污水处理池内衬(含不干燥基层),适用温度 $<70^{\circ}\text{C}$	2~4
		湿固化环氧沥青底漆	1	30		
		环氧沥青厚浆型防腐漆 1层玻璃布增强	2	240		
土	稀释的环氧沥青清漆	1	20	强或中等腐蚀性介质作用的基础梁	长期	
	环氧沥青厚浆型防腐漆	2	240			

续表 D. 0. 1

涂料品种	基层材料	涂料名称	遍数	涂层总厚度 (μm)	性能及适用范围	设计使用年限 (a)
聚苯乙烯	钢	动力工具除锈 St3 级	—	—	室内中等腐蚀性介质的建筑构件, 耐水、耐碱、耐盐、耐湿、耐大气力较好	4~8
		铁红聚苯乙烯底漆	2	60		
		聚苯乙烯中间漆	1	40		
		聚苯乙烯防腐漆	2	50		
	混凝土	稀释的聚苯乙烯清漆打底	1	8		
		铁红聚苯乙烯底漆	1	30		
		聚苯乙烯中间漆	1	40		
聚苯乙烯防腐漆	2	50				
氯磺化聚乙烯	钢	喷砂除锈 Sa2 级	—	—	室内外的建筑构件, 耐酸、耐碱、耐盐、耐湿、耐大气力稍差, 无光泽	4~8
		氯磺化聚乙烯底漆	2	40		
		氯磺化聚乙烯中间漆	2	80		
		氯磺化聚乙烯防腐漆	3/2	60/40		
	混凝土	氯磺化聚乙烯底漆	1	20		
		氯磺化聚乙烯中间漆	1	40		
		氯磺化聚乙烯防腐漆	4/3	80/60		
沥青	钢	手工除锈 St2 级	—	—	室内有酸碱性盐的构件, 耐潮湿	2~4
		铁红醇酸底漆	1	20		
		沥青耐酸漆	3	100		
	青	手工除锈 St2 级	—	—	室外有中等腐蚀的构件	2~4
		铁红醇酸底漆	1	20		
		铝粉沥青漆	4	130		

续表 D. 0. 1

涂料品种	基层材料	涂料名称	遍数	涂层总厚度 (μm)	性能及适用范围	设计年限 (a)	
聚氨酯	钢	喷砂除锈 Sa2 级	—	—	室内中等或弱腐蚀性介质作用的构件, 物理力学性能好, 耐磨、耐油、耐较高温度, 耐腐蚀, 涂膜有光泽, 装饰性强	4~8	
		聚氨酯底漆	2	50			
		聚氨酯防腐漆	3	75			
		聚氨酯清漆	2	35			
	混凝土	稀释的聚氨酯清漆打底	1	8		中等或弱腐蚀性介质作用的地面, 耐油, 无车辆行驶及设备检修	3~6
		聚氨酯底漆	1	25			
		聚氨酯防腐漆	2	50			
		聚氨酯清漆	2	35			
		稀释的聚氨酯清漆打底	1	8			
		刮腻子	—	—			
土	聚氨酯厚型地板涂料	2~3	1000~1500	位于强腐蚀性介质作用的土中预制混凝土桩的表面防护	长期		
	聚氨酯清漆	1	25				
	稀释的氟凝涂料打底	2	20				
聚氨酯沥青	钢	动力工具除锈 St3 级	—	—	室内有中等或弱腐蚀性介质作用的构件或潮湿部位, 耐水、耐油, 但耐紫外线差	2~4	
		聚氨酯沥青底漆	2	60			
		聚氨酯沥青面漆	2	60			
	混凝土	稀释的聚氨酯沥青漆打底	1	8	弱腐蚀性介质作用的污水池, 耐水、耐油、耐温度 90℃ 以下	2~4	
		聚氨酯沥青底漆	2	60			
		聚氨酯沥青面漆	5	150			

续表 D.0.1

涂料品种	基层材料	涂料名称	遍数	涂层总厚度 (μm)	性能及适用范围	设计使用年限 (a)
过氯乙烯	钢	喷砂除锈 Sa2 级	—	—	室内外的中介建筑, 有腐蚀性的结构, 耐候性好, 每层涂膜较薄	4~8
		乙烯磷化底漆	1	10		
		铁红过氯乙烯底漆	2/1	40/20		
		中间漆(底漆: 防腐漆=1:1)	1	20		
	混凝土	过氯乙烯防腐漆	6/5	120/100		
		稀释的过氯乙烯清漆打底	1	8		
		铁红过氯乙烯底漆	1	20		
氯乙烯醋酸乙烯	钢	喷砂除锈 Sa2 级	—	—	室内外的中介建筑, 有腐蚀性的结构, 耐候性好, 每层涂膜较薄	4~8
		乙烯磷化底漆	1	10		
		乙烯防腐底漆	2	30~40		
		各色乙烯防腐漆	7/5	140/100		
	混凝土	稀释的乙烯清漆打底	1	8		
		乙烯防腐底漆	2	40		
		各色乙烯防腐漆	4/3	90/70		
聚氯乙烯	钢	动力工具除锈 St3 级	—	—	室内外的中介建筑, 有腐蚀性, 耐候性好, 漆膜坚硬, 每层涂膜较薄	4~8
		含茈丹聚氯乙烯底漆	4/3	70/50		
		聚氯乙烯防腐漆	5/4	90/70		
	混凝土	稀释的聚氯乙烯清漆打底	2	15		
		聚氯乙烯防腐漆	7/6	130/110		

续表 D. 0. 1

涂料品种	基层材料	涂料名称	遍数	涂层总厚度 (μm)	性能及适用范围	设计使用年限 (a)
聚氨酯聚乙烯网络	钢	喷砂除锈 Sa2 $\frac{1}{2}$ 级	—	—	室内外的介强腐 蚀作用,耐质作 用,耐建筑结 构,耐久,与性 力好,基层良 附着,力好,性 好的耐候性 和耐水性	>8
		环氧富锌底漆	1	80		
		云铁环氧防锈漆	1	60~80		
		聚氨酯聚乙烯网络底漆	2	100		
		聚氨酯聚乙烯网络面漆	2	100		
	混凝土	动力工具除锈 St3 级	—	—		4~8
		聚氨酯聚乙烯网络底漆	2	100		
		聚氨酯聚乙烯网络面漆	3/2	150/100		
有机硅耐高温	钢	喷砂除锈 Sa2 $\frac{1}{2}$ 级	—	—	有腐蚀介质的 作用,和 450℃ 高温条件下及 高的烟道表面 防腐	3~6
		有机硅富锌底漆	2	40		
		有机硅耐高温防腐灰黑色 涂料或铝粉漆	3/2	60/40		
其它玻璃鳞片涂料	混凝土	环氧或二甲苯型不饱和聚 酯树脂打底料	1	8	强腐蚀性介 质作用,污 蚀池,性或 水中等腐 液体的储 (温度 \leq 60℃)	3~6
		环氧或二甲苯型不饱和聚 酯树脂玻璃钢(树脂胶泥 贴 3 层玻璃布)	—	1400		
		环氧或二甲苯型不饱和聚 酯树脂玻璃鳞片涂料	2	200		
	土	乙烯基酯树脂打底料	1	8	弱腐蚀性介 质作用,污 水处理池,温 度 \leq 160℃ (根据介质温 度选择树脂 型号),耐碱 差	3~6
		乙烯基酯树脂玻璃鳞片涂 料	2	250		

注:①表中数字分子用于室外涂层,分母用于室内涂层;

②凡用于室外的涂料设计应注明用户外型;

③表中的涂膜厚度为干膜厚度,可按不同产品的每遍厚度调整涂装遍数。

附录 E 本规定用词说明

E. 0. 1 为方便在执行本规定条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

E. 0. 1. 1 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

E. 0. 1. 2 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

E. 0. 1. 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

E. 0. 2 条文中指定应按其它有关标准、规范执行时,写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

附加说明 本规定提出单位、主编单位
和主要起草人

提出单位： 化工部建筑设计技术中心站

主编单位： 中国成达化学工程公司

起草人： 马德彰

审核人： 何进源 范迪恩

化工建筑涂装设计规定

HG/T 20587—96

条 文 说 明

1 总 则

1.0.2 涂料的应用涉及面很广,本规定主要突出化工建筑设计中最常见而且与安全生产相关的防火和防腐蚀涂装设计,不包括其它涂装在内。

钢构件的防火保护目前主要有两种方法:一种是采用普通混凝土或水泥砂浆覆面,其优点是取材方便,价格低廉,耐水性能好,而且表面强度高,耐冲击,但是比较笨重(当耐火极限要求为1.5h时,保护层厚50mm);另一种方法是用防火涂料,其特点是质轻,当耐火极限要求为1.5h时,保护涂层厚一般不大于20mm,但表面强度较低,厚涂型涂层外观粗糙,而且价格很高(每平方米展开面积的工程造价在100元以上)。化工建筑的钢构件要求防火保护的主要是室外构筑物的柱、梁等,因此采用混凝土类保护显然比较合理,工程实践也多。但也有例外,如结构构件之间太拥挤,与设备管道配合或施工有困难,或室内的上部结构局部需要轻质的防火保护时,也可以采用防火涂料进行保护。

对混凝土构件而言,现浇混凝土可以用加厚保护层来满足耐火极限要求,目前应用的预制构件大部分也不存在耐火极限问题,只有预应力混凝土圆孔板,因耐火极限一般均小于1.0h,达不到

二级建筑耐火极等级的要求,因此本规定只提预应力混凝土构件;即便如此,构件也可以采用抹水泥砂浆解决。所以,化工建筑的混凝土采用防火涂料只是作为一种备用手段。

根据国家标准《建筑内部装修设计防火规范》对工业厂房各部位的装修材料的燃烧性等级提出了具体要求。化工建筑在绝大多数情况下应通过选材满足装修材料的防火要求;采用防火涂料提高装修材料的耐火性能,只宜作为辅助手段在特殊情况下采用,而且涂料充其量仅能使可燃材料的燃烧等级提高到 B1 级,不可能达到 A 级(不燃材料)。

1.0.3 防火涂料因涉及防火安全,根据公安部的有关规定,设计选用的产品必须是经国家指定检测机构鉴定合格,并有省级生产许可证的产品。防腐蚀涂料目前大部分系乡镇企业产品,生产质量不稳定。本规定列入的涂料,均系已经鉴定合格的品种,有质量指标可控制。但鉴于新涂料品种不断出现,为保证质量,对本规定未列入的产品,凡经有关部门鉴定的、经过工程调查证明确实性能良好的涂料,也可采用。

3 基层要求

本章原则上只列设计对基层的要求,其施工要求见有关施工及验收规范,但为了补充现行施工规范中不够完善的部分,也列了部分施工要求。

3.0.1 钢构件的除锈等级应由设计规定,其工程质量对整个涂装质量和涂层寿命起着重要作用,其中与涂膜的附着力关系密切,不少建筑钢构件涂膜脱落的原因之一就是除锈质量不符合要求。由于受投资和施工条件的限制,建筑构配件过去绝大部分采用了手

工除锈,加上缺乏严格的施工管理,使手工除锈也未达到应有的质量标准,造成建筑钢结构的防腐蚀涂装工程普遍提前失效。近年来防腐蚀涂料大量向优质树脂类方向发展,如不能保证基层除锈质量,则无法发挥优质涂料的作用。因此本规定对钢构件的除锈等级要求,根据现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046—95)高于现时设计的一般标准。树脂类和橡胶类涂料本应采用喷砂除锈的,但结合国情考虑,喷砂除锈除了费用高而外,有时也受施工条件限制难以实现。而按目前施工条件,采用动力工具除锈比较容易达到 St3 级要求,因此对基层要求可以放宽的部分涂料和设计使用年限要求较低的一般构件,允许采用 St3 级除锈。

沥青漆、油性漆对基层的除锈要求较低,手工除锈可以满足质量要求。乙烯磷化底漆应采用喷砂除锈,喷、镀金属和富锌类底漆除锈的等级不能低于 Sa2 $\frac{1}{2}$ 级,否则将影响附着力,其中无机富锌底漆最好达到 Sa3 级。带锈底漆的除锈要求因产品不同而异,而且与构件的实际锈蚀程度相关,因此,不能简单地由设计决定,而必须结合现场情况确定。

3.0.2 涂层的基层要求牢固,而水泥砂浆找平层容易起壳,因此不推荐采用;但工程质量达不到要求必须找平时,推荐采用聚合物改性水泥砂浆找平,其附着力好,不会起壳,若受条件限制需用水泥砂浆找平时,则要求在混凝土面先刷聚合物水泥浆类表面处理剂,以增强层间的附着力。

新浇混凝土呈强碱性反应,但在空气中会逐渐炭化。按经验,普通硅酸盐混凝土浇筑 3 个月以后表面 pH 值可降至 8 左右,则与各种涂料不会产生不良反应。如果未炭化也未经中性化处理的混凝土与涂料接触,其中强碱物质会对多数涂料产生不良影响。

经验证明,混凝土基层的含水率对涂层的附着力影响很大,因此限制在 6% 以内,即使对湿固化型涂料也要求干燥,所以不能理解为湿固化型涂料对基层无干燥要求。常见的湿固化型涂料如环

氧、聚氨酯,要求基层含水率可以超过6%,但不宜太湿,表面最好的是干的,否则涂料虽然会固化,但与基层的粘结力随着含水率的增高而降低。

3.0.3 铝板或镀锌金属板在一般空气中和水分、氧作用后,形成锌、铝的氧化物和氢氧化物是坚硬而稳定的,不需要去除,而且对涂装有利;但是在有些化学介质(如氯、硫酸酸雾等)的作用下,形成的腐蚀产物仍是疏松的,需要去除。

4 防火涂装

4.0.1 建筑构件的耐火要求首先应从选材方面解决。例如,对耐火要求较高的建筑构件宜选用混凝土结构,避免采用钢结构再做防火保护;装修材料也应按规定首先选用不燃材料或符合燃烧等级的难燃材料。用防火涂装的方法提高构件的耐火等级或性能只是手段之一,而且从总体来说并不经济。

4.0.2~4.0.4 根据国家推荐性标准《钢结构防火涂料应用技术规范》,钢结构防火涂料分为厚涂型和薄涂型两类,又各分成户内和户外型。厚涂型防火涂料又称隔热型防火涂料,主要由无机绝热骨料和胶结剂加化学助剂等配制而成,涂层厚度一般在8~50mm,有隔热耐火效果,耐火极限可达到3h,耐老化性能较好,但强度不高,耐冲击性能差,表面粗糙。薄涂型防火涂料又称膨胀型防火涂料,主要由粘结剂、催化剂、发泡剂、碳化剂及填料等配制而成,涂层厚度一般为2~7mm,耐火极限一般在1.5h以下,但也有超过的;这种涂料遇火能分解出大量惰性气体,并使涂层形成蜂窝状的阻火泡沫层,涂层比厚涂型防火涂料美观,有一定的装饰性,所以推荐用于暴露的钢结构。

经防火涂料涂装的钢构件的耐火极限不计算钢构件的耐火极限,是因为防火涂层的耐火极限试验是在钢构件上进行的,已包括了钢构件自身的耐火极限在内。

4.0.5 混凝土防火涂料的试验是在 Y-KB366-2 的预应力混凝土圆孔板上做的耐火极限,已经包括圆孔板本身的耐火极限在内;如用于其他混凝土构件时,应根据具体情况确定耐火极限,但为简化使用,也可直接按此耐火极限选择涂层厚度。

4.0.6 防火涂层的耐腐蚀性能与其成分有关,现时市场上的产品,大部分不具耐化工大气腐蚀性或耐腐蚀性能不高。为保护防火涂层不被腐蚀,在强腐蚀条件下,宜选用耐腐蚀的防火涂料,如氯化橡胶型的防火涂料;对于耐腐蚀性能不高的厚涂型防火涂料,推荐表面刷两遍耐腐蚀的聚合物水泥浆,如聚丙烯酸酯乳液水泥浆、氯丁胶乳水泥浆等,既有防水防腐效果,与厚涂型防火涂层的附着力也好。如采用防腐涂料时,需检验涂料与碱性防火涂层间的附着力,而且要求涂层为阻燃型的,否则于防火不利。

4.0.7 防火涂层的构造,系根据国内市场上供应的防火涂料品种以及工程经验确定。防火涂料呈碱性反应,pH 值为 8 或更高一些,因此对底漆要求一定的耐碱性能。化工建筑钢结构的防火涂装大部分只用于整个结构的一部分,为方便施工,其除锈等级和底漆宜与主体结构相同。但若主体结构所用底漆耐碱性差时,配套举例中推荐红丹防锈底漆,该底漆经工程实践证明与多种防火涂料配套良好,而且对钢铁基层除锈要求低,可采用手工除锈。对厚涂型的防火涂层宜加钢丝网的原因是,钢结构在室外受温度和雨水的影响,涂层容易开裂和脱落,加钢丝网可以提高其抗裂性,防止脱落。

用于室外钢结构或潮湿部位的防火涂料,在设计中应说明是采用户外型的;过去有不少室外防火涂装工程,因采用了户内型的防火涂料而导致失败。户外型的防火涂料有一种是本身就具耐候性的,价格较高;还有一些是在涂层的最后一遍涂料是具有防水保

护性能的,两者均可使用。

4.0.8 饰面型防火涂料与钢结构、混凝土结构防火涂料的性质不同,它主要用于可燃材料,通过阻燃作用延缓可燃材料的燃烧时间,有一定的防火保护和装饰作用,主要适用于木材、塑料、纤维板等装修材料。主要品种有氨基膨胀型防火涂料、丙烯酸乳液膨胀型防火涂料、各种有机聚合物防火涂料和无机高分子类水性防火涂料等。

5 防腐蚀涂装

5.1 设计规定

5.1.2 涂装工程不是永久性的。根据对八十年代我国建筑涂装工程的调查情况,在化工介质作用下的防腐蚀涂层寿命,短的不足1年,超过5年而不需要全面维修的属于少数,平均使用年限约为3年左右,其中室内涂装情况明显比室外涂装好。涂层使用年限短暂的原因主要存在以下方面:

1. 大量基层处理不合格;
2. 设计涂层配套不够合理,或涂层厚度太薄;
3. 涂料质量低,市场上还存在大量不合格品,一时还难以控制;
4. 施工不符合规定,经常发生偷工减料。

鉴于防腐蚀涂装工程费用较高,一般约占钢结构工程造价的50%;因此为了合理投资,有利生产,有必要根据构件的重要性、维修的难易程度,结合建设单位的要求等,确定涂层的设计使用年

限,再由设计使用年限确定涂层的配套构造。设计使用年限分别定为 2 年、4 年和 8 年以上,是根据目前国内涂料生产质量和施工现状中的中高水平,还结合工厂维修的合理周期确定的。设计时,还可按不同性质和投资的工程要求确定,要求高质量的应提高设计使用年限。

5.1.3 防腐蚀涂层的厚度与使用年限关系密切。参考国内外有关钢结构涂层的有关规范和标准,在无化学腐蚀条件下一一般为 $100 \sim 200\mu\text{m}$,在严重腐蚀条件下可达 $300\mu\text{m}$ 。本规定基本上根据现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》,按设计使用年限、构配件腐蚀性等级和室内外条件分别规定最低涂层厚度。表 5.1.3 只适用于气态或固态介质,不适用于液态介质作用的地面、储槽等。

5.1.4 混凝土构件的涂装,由于混凝土本身对腐蚀性介质有一定的抵抗能力,因此要求涂层厚度比钢构件低一些。除防腐蚀涂料外,表 5.1.4 还推荐了刷两遍聚合物水泥浆的涂装;聚合物水泥浆属于水泥体系,可以在潮湿水泥基层上施工,附着力好,能耐中等以下的介质腐蚀,而且施工方便,适合用于水泥基层。

5.1.5 混凝土基础、基础梁的防腐蚀按《工业建筑防腐蚀设计规范》可以采用多种方法,表面涂防腐蚀涂料是方法之一。

5.1.6 混凝土预制桩在地下水或污染土的 pH 值小于 4.5 的腐蚀条件下,宜采用防腐蚀涂料保护;若仅有硫酸盐的腐蚀时,宜采用抗硫酸盐水泥或铝酸三钙含量不大于 5% 的普通水泥制作,只是限于条件不能实现时才推荐涂涂料的方法,因为在混凝土桩表面涂涂料施工不便且周期长。地基土或地下水的腐蚀性随深度而变化,所以桩的防腐蚀涂装不必满涂,只需在有腐蚀部位涂装就可以。

5.1.8 化工厂的建筑物大部分均处于中等或弱腐蚀的室外大气中,外墙面除抹面外不需要特殊的防腐蚀保护。现时厂房大部分采用外墙涂料进行装修,如果采用耐腐蚀的外墙涂料则能延长其使

用年限。氯化橡胶、过氯乙烯和丙烯酸等溶剂型外墙涂料是目前外墙涂料中耐腐蚀性能较好的,因此予以推荐。

5.1.10 《工业建筑防腐蚀设计规范》中没有列入涂料地面。本规定根据近几年涂料地面应用的实际经验,将其列入,但仅限于中等或弱腐蚀条件下无车辆行驶和重型设备检修的地面。实际上在腐蚀和磨损不大的厂房,涂料地面(如化验室、仓库、制药厂房等)使用效果良好,不但施工和维修方便,而且经济美观。涂料地面一般有刮涂和刷涂两种,目前厚度一般为1~3mm,使用薄型涂料时也有小于0.5mm的,考虑到防腐蚀要求,厚度规定不小于1mm。

5.1.11 涂料的耐磨性不高,不适用于有机械磨损的池槽衬里。池槽内衬有液体压力作用,因此构造和材料均要求抗渗性较高。

5.1.12 铝和铝合金构件一般应结合其耐腐蚀性能合理选用,表面不需防腐蚀涂装。本规定考虑在特殊条件下,有中等腐蚀而需要防腐蚀涂装时的涂层厚度要求。

5.2 底漆选择

5.2.1 底漆主要起连接基层与后道漆的作用,因此,选择底漆既要考虑基层条件,还要考虑其与后道漆的粘结力。一般防腐蚀涂料生产厂所提供的配套底漆已综合考虑了这两方面的因素。但是对有些特殊要求,如混凝土基层干燥达不到要求,基层为有色金属,或涂层的使用年限要求较长,而配套底漆不符合要求时,应采用湿固化型底漆、有色金属专用底漆或增加富锌底漆等,但应注意相互的配套性良好。

5.2.2 在金属加工厂加工的钢构件或钢配件,如设计不提出要求,往往在除锈后即涂上油性红丹防锈漆或其它防锈漆,可能与后道防腐蚀漆不配套,这点必须引起设计人员注意。

5.2.3 乙烯磷化底漆相当于金属面的磷化处理,且效果更好,能

提高底漆与金属基层的附着力,常与附着力较差的乙烯类底漆配套使用,但只能涂一道,且涂膜很薄,因此不能代替底漆使用。

5.2.4 含红丹或铁红类颜料的底漆与锌、铝等有色金属会发生化学反应而促进腐蚀,因此不得采用。根据实践经验,锌黄类底漆或锌铝基层的专用底漆效果较好,而且在涂底漆前在锌、铝基层表面先涂一遍乙烯磷化底漆效果更好,有一些使用单位大力推荐。

5.2.5 当混凝土工程受现场施工条件或环境影响的限制,基层表面的干燥程度难以达到含水率6%的要求时,可以采用湿固化型的底漆,湿固化型底漆可以在含水率超过6%的基层上固化良好。但是多数涂料品种没有湿固化型底漆,则可以用一遍环氧湿固化底漆过渡,然后再做其他底漆,因为环氧底漆与大多数其它底漆均配套良好。

5.2.6 带锈底漆的品种很多,但是在工程应用中发生的问题也不少。因为各种带锈底漆并非对钢铁基层无除锈要求,相反,它们对锈层的成分和厚度都有不同的限制和要求。除此而外,对施工环境温度湿度、涂装工艺等都有严格要求。因此,带锈底漆更适合于工厂使用,因为在工厂的涂装,多数条件都是固定的,容易积累经验和掌握。化工厂或工地钢构件的锈层成分复杂,而且有时厚度极不均匀,施工单位也不固定,产生问题的因素多。但是本规定不能对带锈底漆禁用,因为也有一些单位使用成功的,特别是维修时,限于条件,其它除锈方法难以保证质量时,采用带锈底漆可以解决施工中的一些困难。因此,为了保证工程质量,减少损失,对带锈底漆作了较多条件的限制使用。

5.2.7 钢铁基层大部分可以不刮腻子,水泥基层中的局部特别是地面工程,需要用腻子填平表面孔隙。当基层需要刮腻子时,不应随意使用一般的腻子,而应采用与防腐蚀涂料相配套的腻子,否则将影响与后道漆的粘结力和涂层的防腐蚀效果。

5.2.8 底漆与基层的附着力直接影响防腐蚀涂层的质量,因此要

求比一般涂料严格一些,要求不低于 2 级。水泥基层附着力的测试方法与金属面不一样,应采用国家标准《色漆和清漆漆膜划格试验》(GB/T 9286—88),用水泥底材进行试验。地面涂料与水泥基层的附着力,按国家标准《水泥地板用漆》(HG/T 2004—91)规定不低于 0 级。

5.2.9 未中性化的混凝土指未经中性化处理的新浇筑混凝土,其表面呈强碱性,一般 pH 值在 12 以上,不耐碱的底漆不能直接往上涂装。

5.2.10、用稀释的清漆在多孔材料基层上打底,能渗入基层,提高底漆与基层的附着力。

5.2.11 表 5.2.11 所列底漆,系除配套底漆以外防腐蚀涂层常用的底漆。

无机富锌底漆在建筑中较少使用,主要的问题是对基层除锈要求很高,但只要除锈得到保证,无机富锌的防锈性能优异,在潮湿的环境下使用效果很好,且耐高温。

环氧富锌底漆常用于对耐久年限要求高的室外钢结构或潮湿环境下的钢结构。其除锈要求低于无机富锌底漆,而且防腐性能较无机富锌底漆高。在配套方面,它的后道漆宜涂云铁环氧或氯化橡胶底漆,不宜直接喷涂各种面漆。

稳定型带锈底漆是带锈底漆中相对比较容易掌握的一种,可以代替底漆使用。

环氧和环氧沥青湿固化底漆不推荐用于金属基层上,因为潮湿金属基层上使用湿固化涂料难以保证好的附着力,而且一般化工建筑的钢构件,采取措施使其达到干燥要求并不困难。

5.3 涂料的选择与配套

5.3.1 防腐蚀涂料按其综合性能和价格等依次分为甲、乙、丙三

类,主要用于按不同设计使用年限的涂层配套进行选择面层涂料;设计使用年限要求长的应选用综合性能较好的甲、乙类涂料,设计使用年限短的可选用价格较低的丙类涂料;这是涂料质量、价格与基层处理、涂层配套之间的优化组合关系,避免因不均衡搭配造成的浪费。

对涂料品种的选择,除了被涂装基层、室内外环境、腐蚀条件、设计使用年限和经济条件等客观因素外,应结合不同涂料的特点,扬长避短地进行选择。

表 5.3.1 中所列品种均为建筑防腐蚀涂装中的常用涂料品种和型号,实际生产中改性涂料品种繁多,因此相应的技术性能也可能有所提高或降低;使用本表时,应结合型号因地制宜地选用。

涂料耐酸碱和耐水性能“良好”的宜在气态或固态介质中使用,上述性能“优异”的可以在液态介质中使用。

涂料耐候性能“优异”的一般是指成膜物质和主要填料的耐候性均好,而且有工程实例的,因此性能比较持久和稳定。耐候性“一般”的系指成膜物质耐候性并不好,但是经过种种改性后可以用于室外的涂料,有工程实例,或在国内目前生产该种涂料常用的树脂牌号耐候性一般,虽然可用于室外,但使用年限会受影响者。

涂料与基层的附着力主要是指与涂料同一种成膜物质的配套底漆与基层的附着力,有些涂料的配套底漆主要成膜物质的成分改变了的不包括在内;例如 G615 型过氯乙烯底漆的主要成分已经改变,因此与基层附着力由性能“一般”提高到“良好”。呋喃玻璃鳞片涂料没有注与基层的附着力,因为呋喃树脂的固化剂是酸性的,对钢铁或水泥基层均有腐蚀,故不能直接使用。

防腐蚀涂料主要用于气态介质或粉尘作用下,所以除了玻璃鳞片涂料常用于液态介质作用以外,其它涂料均提供气态使用温度。液态使用温度低于气态使用温度,设计时应根据具体条件选用。此外,表中的使用温度大部分低于产品说明书中所列温度,因

为产品所提供的使用温度是在无腐蚀条件下试验的,而防腐蚀涂料都是在腐蚀条件下使用,因此将使用温度降低。

5.3.1.1 室外涂装问题发生最多的是在涂料的耐候性方面,原因是有的设计选用了耐候性不良的涂料,还有许多设计没有注明要求户外型涂料,而生产厂为了节约成本,涂料中的填料采用了耐候性不良的填料,导致涂层的迅速粉化、变色。

5.3.1.2 大量工程实例说明,沥青和环氧沥青涂料用于有水的室内或地下部位效果很好,长期埋于有腐蚀土中的沥青类涂层基本完好。氰凝防水涂料用于水池、桩等防水防腐蚀的工程效果良好,因此推荐使用。

5.3.1.3 储槽或污水处理水池因为内壁长期受有压力的腐蚀性液体作用,比气体或固体的腐蚀严重,因此内壁防腐要求采用抗渗性和防腐蚀性能都比较好的涂料,如树脂类涂料或玻璃鳞片涂料。

5.3.1.4 地面涂料要求耐磨、耐冲击,附着力好,现已有专供地面使用的涂料。工程应用的经验表明,彩色地面用于腐蚀部位时,容易忽略面层颜料的耐腐蚀性能,因此造成地面受腐蚀后变色而影响美观和使用。

5.3.1.5 厚浆型涂料每层干膜厚度一般在 $50\sim 100\mu\text{m}$ 。当设计涂层总厚度大于 $150\mu\text{m}$ 时,采用厚浆型涂料可以减少喷涂遍数,大大减少涂装工作量和缩短工期;但是,在溶剂型涂料中,同样厚度的涂层,采用薄型涂料比厚浆型涂料质量好,涂膜的针孔少。

5.3.2 表 5.3.2 适用于建筑的地上构配件,不包括地面、地下构筑物 and 池槽衬里。防腐蚀涂层的使用年限,在设计方面主要取决于涂层配套。钢构件涂层的设计使用年限,主要从四方面进行保证:除锈等级、底漆的附着力、涂层的质量和涂层厚度。表 5.3.2 是根据我国国情提出的,包括涂料的生产质量,正确施工所能达到的水平,以及正常使用维修条件下的经验构造和数据,并参考了国内外

相关资料确定。实践证明,基层除锈十分重要,除锈达不到 Sa2 级或 St3 级,涂层寿命超不过 4 年。但实际用手工除锈较难达到 St3 级,只有采用动力工具认真施工才达得到,这是考虑到国内现时大部或全部采用喷砂除锈确有困难的实际情况确定的。底漆的附着力一般都能达到 2 级,较好的底漆可达到 1 级,达标并不十分困难。对于涂料的质量,因为甲类和乙类涂料品种对涂层寿命的影响并无明显差别,有时受产品质量的影响还大些,因此不作具体限制,可根据经济和技术条件选择。但通过工程经验表明,在钢基层增加喷锌、铝层能大幅度提高涂层的寿命,只是造价较高;采用富锌底漆虽不如喷锌、铝效果显著,也能延长使用年限;因此,当设计使用年限要求大于 8 年时首先推荐喷锌、铝或富锌底漆,而使用年限为 4~8 年的钢构件,当处于室外潮湿环境下,也推荐增加富锌底漆。对设计使用年限为 2~4 年的涂层,涂料品种可不受限制,但为了合理搭配,避免浪费,不推荐甲类涂料。涂层厚度在本规定表 5.1.3 中已按设计使用年限分别规定了最小厚度,在此不重复说明。根据工程调查,混凝土构件的使用年限主要也是与基层处理、底漆附着力、涂层质量和涂层厚度有关。混凝土的基层处理未分等级,因此不分使用年限要求,必须都要满足本规定的要求。底漆的附着力是指涂料与水泥基层的附着力,设计使用年限为 4~8 年时不低于 2 级,大于 8 年时不低于 1 级这个标准,比钢构件容易做到。为了提高底漆与基层的粘结效果,在设计使用年限大于 8 年时,要求增加一道稀释的清漆打底,设计使用年限小于 8 年时可用稀释的清漆代替底漆。涂料的质量分别要求为甲、乙、丙三类以示区别。涂层的厚度按本规定表 5.1.4 的规定。

因为表 5.3.2 的每项要求都与涂层的使用年限有关,是最低标准,因此,任何一项达不到要求时,设计使用年限都只能按低者考虑。

由工厂加工的钢构配件有时限于生产条件,采用 Be 级酸洗

除锈,Be 级的钢材表面粗糙度不如喷砂好,但优于手工除锈,因此按相当于 Sa2 级处理。

5.3.2.1 良好的配套性通常指后道漆对前道漆没有腐蚀、溶解等不良作用,而且粘结良好,标准适当。

5.3.2.2 喷锌、铝或热镀锌在室外或潮湿环境下对提高涂层的耐久年限有明显效果。热镀锌必须在工厂进行,价格较高,喷锌、铝可以在现场施工,价格相对低些,但施工速度较慢。喷锌、铝的厚度要求根据国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》,热镀锌厚度系参照国家标准《输电线路铁塔制造技术条件》(GB 2694-81)确定。

5.3.2.3 乙烯磷化底漆含磷酸,呈酸性反应,所以会与呈碱性反应的底漆发生不良反应,富锌类底漆无机富锌中的水玻璃是碱性的,环氧富锌的胺类固化剂也是碱性的,因此都不能配套使用。

5.3.2.4 无机富锌底漆内含有钠水玻璃,呈碱性反应,所以后道漆应具耐碱性。

5.3.2.6 采用各种中间漆是完善涂层配套中的手段之一,例如薄型涂料的涂层,可以采取同类的厚涂型中间漆,以减少喷涂遍数;当底漆与面漆间因各种原因附着力或配套性不良时,均可采用配套的中间漆过渡。

5.3.2.7 清漆的耐紫外线性能不好,故不推荐用于室外。