

备案号: J 1xxxx-20xx

浙江省工程建设标准

DBJ

DBJ33/T 12xx-20xx

建筑钢结构用水性涂料应用 技术规程

Technical specification for application of waterborne paints
for steel building structures

(报批稿)

20xx-00-00 发布

20xx-00-01 施行

浙江省住房和城乡建设厅 发布

前 言

根据浙江省住房和城乡建设厅《关于印发〈2022 年度浙江省建筑节能与绿色建筑及相关工程建设标准制修订计划〉（第一批）的通知》（浙建设发〔2022〕5 号）文件的要求，规程编制组通过广泛调查研究，参考国内外的有关标准，制定了本规程。

本规程共分 8 章和 5 个附录，主要技术内容包括：总则，术语，基本规定，材料，设计，涂装，质量检验与验收，维护。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，浙江省钢结构行业协会负责具体内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送浙江省钢结构行业协会（地址：浙江省杭州市西湖区求是路 8 号公元大厦西南裙楼 3 楼；邮政编码：310013；邮箱：yangjing@jnpm.cn），以供修订时参考。

本规程的主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主 编 单 位：浙江省钢结构行业协会

浙江江南工程管理股份有限公司

浙江东南网架股份有限公司

参 编 单 位：潮峰钢构集团有限公司

中国能源建设集团浙江火电建设有限公司

浙江省二建钢结构有限公司

浙江大经建设集团股份有限公司

杭州华新检测技术股份有限公司

浙江宝盛建设集团有限公司

杭萧钢构（浙江）有限公司

浙江展诚建设集团股份有限公司

浙江建工绿智钢结构有限公司

浙江钜实桥梁钢构有限公司
浙江大地钢结构有限公司
浙江省工业设备安装集团有限公司
华星钢构股份有限公司
杭州恒达钢构股份有限公司
杭萧钢构股份有限公司
大荣建设集团有限公司
中科盛博建设集团有限公司
杭州天和建设集团有限公司
杭州中宙建工集团有限公司
泛城设计股份有限公司
成龙建设集团有限公司

主要起草人：胡新赞 陈伟刚 邵建伟 钱 铮 周观根
杨 婧 吴 俊 钱金根 张国松 鲁林荣
郑刚兵 徐韶锋 徐能彬 孙荣国 王春峰
巴清华 王 健 王荣建 莫晓佳 孟 军
许卫兵 屠世军 程 林 刘晓光 李 辉
周建利 王伟民 陈华国 连苗庆 吴益强
徐晓婷 杨妃妃 傅莲莲
主要审查人：方鸿强 游劲秋 袁国平 梁 初 徐 晗
景 亭 朱敬林

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	材料	5
4.1	一般规定	5
4.2	防腐涂料	5
4.3	防火涂料	5
5	设计	7
5.1	一般规定	7
5.2	表面处理	8
5.3	防腐涂层设计	8
5.4	防火涂层设计	9
6	涂装	11
6.1	一般规定	11
6.2	表面处理	12
6.3	涂装工艺	12
6.4	防腐涂料涂装	14
6.5	防火涂料涂装	14
6.6	涂层修补	14
6.7	施工安全	15
6.8	环保	16
7	质量检验与验收	19
7.1	一般规定	19
7.2	原材料	20

7.3 防腐涂料涂装	21
7.4 防火涂料涂装	22
8 维护	24
附录 A 建筑钢结构用水性涂层性能要求	25
附录 B 大气腐蚀性等级和典型环境	36
附录 C 钢结构露点值查对表	38
附录 D 建筑钢结构用水性涂料涂装方法	39
附录 E 建筑钢结构用水性涂料涂装质量检查表	40
本规程用词说明	44
引用标准名录	45
附：条文说明	47

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Materials	5
4.1	General provisions	5
4.2	Anti-corrosion paints	5
4.3	Fire retardant paints	5
5	Design	7
5.1	General provisions	7
5.2	Surface treatment	8
5.3	Anti-corrosion coating design	8
5.4	Fire retardant coating design	9
6	Coating	11
6.1	General provisions	11
6.2	Surface treatment	12
6.3	Coating process	12
6.4	Coating of anti-corrosion paint	14
6.5	Coating of fire retardant paint	14
6.6	Coating repair	14
6.7	Construction safety	15
6.8	Environmental protection	16
7	Quality inspection and acceptance	19
7.1	General provisions	19
7.2	Raw materials	20

7.3	Coating of anti-corrosion paints	21
7.4	Coating of fire retardant paints	22
8	Maintenance	24
Appendix A	Performance requirements for waterborne paints for steel structures	25
Appendix B	Atmospheric corrosive grade and typical environment	36
Appendix C	Check table of the dew point of steel structures ...	38
Appendix D	Method of waterborne paints for steel structures ...	39
Appendix E	Quality inspection list of waterborne paints for steel structures	40
	Description of terms used in this procedure	44
	List of reference standards	45
	Addition: Explanation of provisions	47

1 总 则

1.0.1 为规范建筑钢结构用水性涂料应用，明确技术要求，保障工程质量，做到技术先进、安全适用、经济合理、绿色环保，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于浙江省建筑钢结构用水性涂料的设计、涂装、质量检验、验收与维护。

1.0.3 建筑钢结构用水性涂料的应用，除应符合本规程外，尚应符合国家和浙江省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 建筑钢结构用水性涂料 waterborne paints for steel building structures

涂覆在建筑钢结构表面的具有防腐或防火功能的涂料，其分散介质的主要成分为水。本规程包括水性防腐涂料和水性防火涂料。

2.0.2 挥发性有机物 volatile organic compounds (VOCs)

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

2.0.3 表面处理 surface treatment

在涂装之前用机械方法或化学方法处理基底的过程。

2.0.4 涂装 coating

将涂料涂覆于基层表面，形成具有防护、装饰或特定功能涂层的过程。

2.0.5 表面清洁度 surface cleanliness

表面处理后基底表面的洁净程度。

2.0.6 表面粗糙度 surface roughness

金属表面处理后表面轮廓的最高峰相对于最低谷的高度。

2.0.7 涂层配套 coating package

能相容的各类涂层间在材料选用、结构搭配、涂装工艺等方面合理组合形成的复合涂层。

2.0.8 配套性 overcoatability

涂装基材和涂料以及各层涂料之间的适应性。

2.0.9 相容性 compatibility

相邻两种材料之间互不产生有害的物理和化学作用的性能。

2.0.10 非膨胀型防火涂料 non-intumescent fire retardant paints

涂层在高温时不发泡膨胀，依靠自身厚度及材料性质形成耐火隔热的保护层的涂料。

2.0.11 膨胀型防火涂料 intumescent fire retardant paints

涂层在高温时发泡膨胀，形成耐火隔热和隔绝空气作用的保护层的涂料。

2.0.12 露点 dew point temperature

空气中的湿气会凝结在固体表面时的温度。

2.0.13 湿膜厚度 wet film thickness (WFT)

将涂料涂敷后立即测量得到的刚涂好的湿涂层的厚度。

2.0.14 干膜厚度 dry film thickness (DFT)

涂层在被涂物表面硬化后形成的涂膜厚度。

2.0.15 附着力 adhesive force

固体表面和其他材料之间的界面由于分子间作用力而产生的粘结现象。

3 基本规定

3.0.1 建筑钢结构用水性涂料的应用应综合考虑使用环境条件、涂层部位、涂料类型和使用年限等因素。

3.0.2 建筑钢结构用水性涂料涂装工程施工前应编制专项施工方案，经批准后实施。

3.0.3 工程施工和维护过程中应有保障作业安全和保护生态环境的措施。

4 材 料

4.1 一般规定

- 4.1.1 建筑钢结构用水性涂料应具有产品质量合格证明文件、质量检验报告、产品说明书。
- 4.1.2 涂料应在保质期内使用。
- 4.1.3 建筑钢结构用水性涂料及涂层性能要求应符合本规程附录 A 的规定。

4.2 防腐涂料

- 4.2.1 防腐涂料可分为底漆、中间漆和面漆。
- 4.2.2 水性防腐蚀底漆可选用水性无机富锌底漆、水性无机硅酸锌底漆、水性环氧富锌底漆、水性环氧底漆、水性丙烯酸底漆、水性醇酸底漆、水性转锈除锈涂料等。
- 4.2.3 水性防腐蚀中间漆可选用水性环氧厚浆中间漆、水性环氧云铁中间漆、水性聚氨酯中间漆等。
- 4.2.4 水性防腐蚀面漆可选用水性丙烯酸面漆、水性醇酸面漆、水性聚氨酯面漆、水性氟碳面漆、水性有机硅（改性）丙烯酸面漆、水性含氟面漆、水性环氧面漆等。
- 4.2.5 防腐涂料的产品性能试验方法应符合现行行业标准《钢结构用水性防腐涂料》HG/T 5176 的规定。

4.3 防火涂料

- 4.3.1 防火涂料按防火机理可分为膨胀型防火涂料和非膨胀型防火涂料。

4.3.2 建筑钢结构用水性防火涂料的理化性能试验方法应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907 的规定。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 在设计文件中，应列入有关钢结构工程用水性涂料涂层设计的专项内容与技术要求，应包括下列内容：

- 1 对结构构件所处环境条件、侵蚀作用程度的评价及防护体系耐久性年限的要求；
- 2 对建筑的耐火等级、各类构件设计耐火极限的要求及涂装保护范围；
- 3 对钢材表面除锈等级和表面粗糙度的要求；
- 4 选用的防护涂层配套体系、涂装方法及其技术要求；
- 5 所用防护涂料的材质、性能及设计指标的要求；
- 6 对施工质量及验收应遵循的技术标准要求；
- 7 对使用阶段维护和维修的要求。

5.1.2 涂层系统应符合下列规定：

- 1 涂层间应相互结合良好，具有相容性；且各涂层材料宜选用同一生产厂家的产品；
- 2 当涂层与基层的附着力采用拉开法测试有困难时，可采用划格法进行测试，并应符合现行国家标准《色漆和清漆 划格试验》GB/T 9286 的规定。

5.1.3 在设计阶段应综合考虑大气腐蚀性等级，大气腐蚀性等级应符合本规程附录 B 的规定。

5.1.4 对高湿工作环境中的结构构件，宜加强防护，并应避免构件表面结露。

5.1.5 建筑钢结构构件的设计耐火极限应根据建筑的耐火等级

和构件类别确定，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的规定。

5.1.6 建筑钢结构应根据现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 进行耐火验算与防火设计。可直接根据构件的设计耐火极限采取防火保护措施；也可对构件进行耐火极限验算，低于设计耐火极限时，应采取防火保护措施。

5.2 表面处理

5.2.1 建筑钢结构用水性防腐涂料涂装前，钢材表面应进行除锈处理，钢材表面除锈等级和表面粗糙度要求应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 钢材表面除锈等级和表面粗糙度要求

涂料品种	除锈等级	表面粗糙度 Ra (μm)
水性醇酸底漆、水性丙烯酸底漆	Sa2½或 St3	30 ~ 75
水性无机硅酸锌底漆、水性无机富锌底漆	Sa2½	50 ~ 80
水性环氧富锌底漆	Sa2½	30 ~ 75

5.2.2 除锈后的钢材表面除锈等级应符合现行国家标准《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表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1 的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 采用喷射清理的表面处理时，除锈等级不应低于 Sa2½；
- 2 采用手工和动力工具清理时，除锈等级不应低于 St3。

5.3 防腐涂层设计

5.3.1 建筑钢结构用水性防腐涂层设计应根据环境条件、材质、构件重要性、防护层耐久性年限、施工条件和维护管理条件等因素选择防腐涂料和涂层配套方案。

5.3.2 防腐涂层系统应由底涂层、中间涂层、面涂层或底涂层、

面涂层配套组成。

5.3.4 防腐涂层防护体系的耐久性年限的分级应符合下列规定：

- 1 耐久性等级低（L），年限应 ≤ 5 年；
- 2 耐久性等级中（M），年限应为5年~15年；
- 3 耐久性等级高（H），年限应为15年~25年；
- 4 耐久性等级非常高（VH），年限应为25年以上。

5.3.3 水性无机富锌底涂层与钢材基层的附着力不应小于3MPa，其他水性底涂层的附着力不应小于5MPa。附着力的测试方法应符合现行国家标准《色漆和清漆 拉开法附着力试验》GB/T 5210 的规定。

5.3.5 当防腐涂层厚度不大于250 μm 时，应按现行国家标准《色漆和清漆 划格试验》GB/T 9286 的规定测定其脱离抗性。

5.3.6 当防腐涂层厚度大于250 μm 时，应按现行国家标准《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》GB/T 31586.2 的规定测定其脱离抗性。

5.4 防火涂层设计

5.4.1 建筑钢结构用水性防火涂层设计应根据建筑用途、火灾类型、结构类型、设计耐火极限和使用环境等因素选择防火涂料，并应符合下列规定：

- 1 施工时不产生对人体有害的粉尘或气体；
- 2 钢构件受火后发生允许变形时，防火涂料本身不发生结构性破坏与失效；
- 3 方便施工且不影响前续已完工的工序及后续工序的施工；
- 4 具有良好的耐久、耐候性能。

5.4.2 建筑钢结构用水性防火涂料选型应符合下列规定：

- 1 室内隐蔽构件宜选用非膨胀型防火涂料；
- 2 设计耐火极限大于1.5h的钢结构构件，宜选用非膨胀型

防火涂料；设计耐火极限大于 2.0h 的钢结构构件，应选用非膨胀型防火涂料；

3 室外、半室外钢结构可采用膨胀型防火涂料，涂料产品性能应满足环境要求。

5.4.3 防火涂层的厚度可通过计算确定，并应符合现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 的规定。

5.4.4 膨胀型防火涂料涂层的厚度不应小于 1.5mm，粘结强度不应小于 0.15MPa。

5.4.5 非膨胀型防火涂料涂层的厚度不应小于 10mm，粘结强度不应小于 0.04MPa。

5.4.6 非膨胀型防火涂料设计厚度大于 25mm 时，宜在涂层内设置与钢构件相连接的镀锌钢丝网、耐碱玻璃纤维网或碳纤维网。

6 涂 装

6.1 一般规定

6.1.1 涂装前，应按设计文件和本规程 5.2 节要求对钢构件进行表面处理。

6.1.2 建筑钢结构防腐涂装工程应在钢构件表面处理检验合格的基础上进行。

6.1.3 建筑钢结构用防火涂料涂装工程应在钢结构安装工程检验批和钢结构表面除锈及防腐涂层涂装检验批的施工质量验收合格后进行。

6.1.4 现场配制使用的涂料应经试验确定，其配合比不得改变。

6.1.5 当需要变更设计或材料代用时，拟用的材料应满足相关要求并应征得设计单位的同意，出具设计变更单。

6.1.6 施工现场焊接部位的焊缝两侧 50mm ~ 100mm 范围内应在构件安装完毕并经表面处理合格后进行补涂。

6.1.7 当钢结构表面出现返锈现象时，应重新除锈，检验合格后方可进行涂装施工。

6.1.8 涂装时的环境条件除应符合涂料产品说明书外，并应符合下列规定：

1 当涂料产品说明书未规定时，环境温度宜为 5℃ ~ 38℃，相对湿度不宜大于 85%，被涂覆构件表面温度应高于露点温度 3℃，露点温度值应根据本规程附录 C 确定；

2 涂装基层表面不应有凝露；

3 在雨、雾、雪天或强烈阳光照射下不应进行室外涂装；

4 风力大于 4 级时不宜进行高压无气喷涂和高压有气喷涂；

风力大于 5 级时，不宜进行室外喷涂；

5 涂装宜在构件表面处理后 4h 内进行，且不应超过 8h；当在车间内作业，或在湿度较低的晴天室外作业时，间隔时间不应超过 12h，雨天、潮湿、有盐雾的气候下不应超过 2h；

6 涂装后的干燥、养护时间应符合涂料产品说明书的要求；当产品说明书无要求时，水性涂料在 24h 内不应淋雨和泡水。

6.2 表面处理

6.2.1 构件表面处理前，应清除表面可见的油脂、水等杂物。

6.2.2 构件表面油污应采用专用清洁剂进行低压喷洗或软刷刷洗，并用淡水冲洗掉所有残余物；或采用碱液、火焰等进行处理，并用淡水冲洗至中性。

6.2.3 喷射或抛射用的磨料等表面处理材料应符合防腐产品对表面清洁度和粗糙度的要求。

6.2.4 表面除锈宜采用机械除锈或手工除锈方法进行处理。

6.2.5 经处理的构件表面不应有焊渣、焊疤、灰尘、油污、水、飞溅物和毛刺等；中间层、面层涂装前，应对已完成的涂层进行清洁和清理，表面不应有油脂、污垢、灰尘等污染物。

6.2.6 经处理的钢构件表面应采取保护措施。当受到二次污染时，应重新进行表面处理。

6.3 涂装工艺

6.3.1 涂装应按配制、试涂、涂装、检查和保护的工序进行。

6.3.2 涂料应按照使用说明书要求的比例进行配制并搅拌均匀。

6.3.3 涂装前应提供涂层的配套性检验报告。

6.3.4 涂装可采用刷涂、滚涂、抹涂、喷涂等方法，应符合本规程附录 D 的规定，并应符合下列规定：

- 1 正式涂装前应进行试涂，试涂检验合格后方可正式涂装；
- 2 涂装过程中，施工工具应保持清洁；

3 采用刷涂时，用力应均匀，并应朝同一方向涂刷，避免表面起毛，层间应纵横交错；

4 采用滚涂时，滚筒蘸料涂装用力应均匀，并应保持匀速，层间应纵横交错；

5 采用喷涂时，应根据涂料性能选择相应的喷涂设备，喷枪移动速度应均匀，并应保持喷嘴与被喷面垂直；不易喷涂的部位宜采用刷涂法进行预涂装或在喷涂后进行补涂；

6 采用高压无气喷涂时，宜对喷枪进行间歇性清洁，以防枪头堵塞；当采用空气喷涂时，应调整涂料粘度和气压；

7 焊缝、边角及表面凹凸不平部位应多蘸涂料或增加涂装遍数，保证不遗漏，不留死角；

8 施工过程中应在不同部位测定涂层的湿膜厚度，并应及时调整涂料黏度及涂装工艺参数；

9 涂层厚度应均匀，不得漏涂或误涂。

6.3.5 涂层的涂装间隔时间应符合产品说明书的要求。

6.3.6 涂装完成后的构件，应有保护措施，防止涂层被污染或损坏。

6.3.7 建筑钢结构用水性涂料涂装工艺评定应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。出现下列情况之一时，不宜进行涂装工艺评定：

1 环境温度低于 5℃ 或高于 38℃；

2 相对湿度大于 85%，钢材表面温度低于露点以上 3℃；

3 室外涂漆，有雾、霜，下雨，下雪，大风；

4 试样受潮及该状态将持续；

5 试样有油、水和异物存在；

6 超过规定的涂装间隔和使用涂料超过了规定的使用时间；

7 涂料在未稀释、混合、搅拌前发现涂料有异常；

8 钢材表面未处理或未达到规定的标准要求。

6.4 防腐涂料涂装

6.4.1 建筑钢结构用水性防腐涂料涂装可在车间或施工现场进行。

6.4.2 建筑钢结构用水性防腐涂料涂装应符合下列规定：

- 1 涂料开桶前，应充分摇匀；开桶后，涂料不应存在结皮、结块、凝胶等现象；有沉淀应能搅起，漆皮应能除掉；
- 2 涂刷遍数和涂层厚度应符合设计要求；
- 3 涂刷第一层底漆时可由上到下或由下到上按同一方向进行涂刷，接槎应整齐；
- 4 每完成底涂层、中间涂层或面涂层后，都应检查干膜厚度，合格后方可进行下道涂层的涂装施工。

6.5 防火涂料涂装

6.5.1 建筑钢结构用水性防火涂料涂装应在室内装饰之前和不被后续施工损坏的条件下进行。

6.5.2 建筑钢结构用水性防火涂料涂装宜根据涂料产品特性、构件大小、施工的复杂程度采取合适的涂装方法。

6.6 涂层修补

6.6.1 涂层有缺陷时，应分析并确定缺陷原因，及时修补，修补方法和要求应与正式涂层相同。

6.6.2 构件涂层因焊接、校正、曝晒、运输等原因受到损伤时，应将损伤表面处理至 St3 级后，按原涂装要求进行补涂。

6.6.3 在施工过程中，钢结构连接焊缝、紧固件及其连接节点的构件涂层被损伤的部位，编制专项涂装修补工艺文件，且应满足设计和涂装工艺评定的要求。

6.6.4 钢结构工程连接焊缝或临时焊缝、补焊部位，涂装前应清理焊渣、焊疤等污垢，钢材表面处理应满足设计要求。当设计无要求时，宜采用人工打磨处理，除锈等级不低于 St3。

- 6.6.5** 高强度螺栓连接部位，涂装前应按设计要求除锈、清理，当设计无要求时，宜采用人工除锈、清理，除锈等级不低于 St3。
- 6.6.6** 构件涂层受损伤部位，修补前应清除已失效和损伤的涂层材料，根据损伤程度按照专项修补工艺进行涂层缺陷修补，修补后涂层质量应满足设计要求并符合本规程的规定。
- 6.6.7** 涂层修补可采用喷涂、刷涂或滚涂，修补面积较小时可采用刷涂或滚涂方式，大面积修补宜采用喷涂施工。
- 6.6.8** 室外环境下涂层修补时应符合本规程 6.1.8 条的规定。
- 6.6.9** 非膨胀型防火涂料有下列情况之一时，应重新喷涂或补涂：
- 1** 涂层干燥固化不良，粘结不牢或粉化、脱落、空鼓、开裂；
 - 2** 钢结构接头和转角处的涂层有明显凹陷；
 - 3** 涂层最薄处小于设计厚度的 85%。

6.7 施工安全

- 6.7.1** 施工时，应为作业人员提供符合国家现行标准规定的合格劳动保护用品，并应监督作业人员正确使用。
- 6.7.2** 涂装作业前，应对作业人员进行涂装作业安全技术培训，合格后才能上岗作业。
- 6.7.3** 涂装施工高处作业前，应对作业人员进行高处作业安全培训，施工应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定。
- 6.7.4** 施工现场应做好通风排气措施，确保作业人员安全、健康。
- 6.7.5** 施工现场应按规定配备消防水源和消防器材。
- 6.7.6** 涂装车间需动明火时，应彻底清除车间内和排风管道内的可燃残留物，并配置足够的灭火器材，经审批后方可动明火。
- 6.7.7** 涂装车间、排气管道内残留物沉积过多，应停止涂装作

业，清理干净后再进行涂装作业。

6.8 环 保

6.8.1 建筑钢结构用水性涂料涂装前，应编制环境保护专项方案。

6.8.2 涂装期间应控制噪声，应合理安排施工时间，并应减少对周边环境的影响。夜间涂装施工应做好申报手续，应按政府相关部门批准的要求施工。夜间涂装施工灯光应向场内照射。

6.8.3 建筑钢结构用水性涂料涂装作业应保持通风，并应符合下列规定：

1 喷射除锈、动力工具除锈和清除旧涂层等作业的通风净化，应符合现行国家标准《涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化》GB 7692 的规定；

2 涂装作业中涂料及辅料贮存、涂料调配、涂装施工、涂层干燥等操作的通风净化，应符合现行国家标准《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化》GB 6514 的规定。

6.8.4 建筑钢结构用水性涂料涂装作业期间环保监测应符合下列规定：

1 应按照现行行业标准《排污单位自行监测技术指南总则》HJ 819 等规定，建立监测制度，制定监测方案，对污染物排放状况开展自行监测，保存原始监测记录；

2 实施监督性监测期间，应提供工况数据的证明材料；

3 大气污染物监测应在规定的监控位置进行；

4 应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。

6.8.5 应按照现行有关标准的规定做好相关台账。记录应真实有效，按要求填写，不得漏填、代填和补填，并收存便于查阅。

6.8.6 涂装作业废水、废气和固体废弃物的处理应符合下列规定：

1 涂装作业中粉尘、有机废气的排放应符合现行国家标准《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB 37822 和现行浙江省标准《工业涂装工序大气污染物排放标准》DB33/2146 的规定；

2 对不能通过测试得到密度数值的产品，应以质量分数（g/kg）表述 VOCs 含量。

3 VOCs 治理设施应符合国家和浙江省 VOCs 污染防治技术现行规范的规定，采用活性炭吸附技术的，吸附装置和活性炭应符合相关技术要求；

4 当使用符合现行国家标准《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》GB/T 38597 规定的涂料时，排放浓度应达标且符合现行浙江省标准《工业涂装工序大气污染物排放标准》DB33/2146 的排放规定，相应工序可不要求建设末端治理设施；

5 施工现场不得随意倾倒涂料或废水，残留物应及时清理，并应放入带盖的金属桶内妥善处理；

6 当使用的涂料和原辅材料 VOCs 含量（质量比）均低于 10%，厂区 VOCs 无组织排放限值达标时，可不要求采取无组织排放收集和处理措施；

7 洗枪、有机废气喷淋预处理等产生的含漆渣废水应采用沉淀法进行预处理；

8 涂装作业中产生工业废水处置应采取综合防治措施，经污水处理设施处理后符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 和浙江省标准《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》DB 33/887 的规定后方可排放；

9 涂装作业区、涂料存放区、采用化学表面处理区、污水处理、固体废物仓库等地面应做防渗漏、防腐蚀处理；

10 涂装作业产生的固体废物应及时收集并应无害化处理，无法自行处置的，应委托具备相关资质的单位代为处置。应对照最新版的《国家危险废物名录》做好危险废物的收集、贮存和处置；

11 一般工业固体废物贮存应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599 的规定；危险废物贮存应符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597 的规定；

12 未经允许不得向任何区域内倾倒、堆放、填埋或排放固体废物；施工现场不得焚烧各类废弃物。

7 质量检验与验收

7.1 一般规定

7.1.1 建筑钢结构涂装工程可按钢结构制作或钢结构安装分项工程检验批的划分原则，划分成一个或若干个检验批，一个检验批内宜采用同一批次的材料、相同的施工工艺，且施工条件、养护条件等应相近，钢结构施工质量验收应按本规程附录 E 的规定执行。

7.1.2 采用防火防腐一体化体系（含防火防腐双功能涂料）时，防腐涂装和防火涂装可以合并验收。

7.1.3 用在同一构件上的防腐涂料、防火涂料应进行配套性检验，并应符合现行国家标准《色漆和清漆 涂料配套性和再涂性的测定》GB/T 34681 的规定。防腐涂料检验方法应采用划格试验或粘结强度试验，防火涂料检验方法应采用粘结强度试验。

7.1.4 建筑钢结构涂装工程施工质量的检验与验收，应采用经计量检定、校准合格且在有效期内的计量器具。

7.1.5 钢结构涂装工程验收，提交的资料应包括下列内容：

- 1 设计文件及设计变更文件；
- 2 原材料质量证明文件：产品合格证、产品使用说明书、复检报告、配套性检验文件；
- 3 钢结构涂料专项施工方案及涂料施工质量自检报告；
- 4 施工过程的检查记录、验收记录及抽样检验报告、见证检测报告等；
- 5 有关技术问题处理记录；
- 6 返修记录。

7.1.6 建筑钢结构涂装施工质量不符合规定时应按下列方式处理：

- 1 经返工重做的检验批，应重新进行验收；
- 2 通过返修或重做仍然不能满足要求时，不得通过验收；
- 3 经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批，可视为合格；
- 4 经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算认可能够满足结构防火及防腐要求的检验批，可视为合格。

7.2 原材料

I 主控项目

7.2.1 建筑钢结构用水性防腐涂料的品种、规格、性能等应符合现行国家标准的规定并满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品的质量证明文件、中文产品标志及检验报告等。

7.2.2 建筑钢结构用水性防火材料的品种和技术性能应满足设计要求，并应经法定的检测机构检测，检测结果应符合国家现行标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品的质量证明文件、中文产品标志及检验报告等。

II 一般项目

7.2.3 建筑钢结构用水性防腐涂料和防火涂料的型号、名称、颜色及有效期应与其质量证明文件相符。开启后，不应存在结皮、结块、凝胶等现象。

检查数量：按进货的生产批次确定，每一进货批次应抽检一

次，每批次应按桶数抽查 5%，且不应少于 3 桶。

检验方法：观察检查。

7.3 防腐涂料涂装

I 主控项目

7.3.1 涂装前钢材表面除锈应符合设计要求和现行国家有关标准的规定，处理后的钢材表面不应有焊渣、焊疤、灰尘、油污、水和毛刺等。

检查数量：按构件数抽查 10%，且同类构件不应少于 3 件。

检查方法：用铲刀检查和按照现行国家标准《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表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1 的规定对照观察检查。

7.3.2 建筑钢结构防腐涂料、涂装遍数、涂装间隔、涂层厚度均应满足设计文件、涂料产品标准的要求。当设计对涂层厚度无要求时，涂层干膜总厚度室外不应小于 150 μm ，室内不应小于 125 μm 。

检查数量：按照构件数量抽查 10%，且同类构件不应少于 3 件。

检验方法：用干膜测厚仪检查，每个构件检测 5 处，每处的数值为 3 个相距 50mm 测点涂层干膜厚度的平均值，涂膜厚度的允许偏差应为 -25 μm 。

7.3.3 当钢结构处于腐蚀介质环境、外露或设计有要求时，应进行涂层附着力测试。在检测范围内，当涂层完整程度达到 70% 以上时，涂层附着力可认定为质量合格。

检查数量：按构件数抽查 1%，且不应少于 3 件，每件测 3 处。

检验方法：应按现行国家标准《色漆和清漆 拉开法附着力

试验》GB/T 5210 或《色漆和清漆 划格试验》GB/T 9286 的规定执行。

II 一般项目

7.3.4 构件表面不应误涂、漏涂，涂层不应脱皮和返锈等；涂层应均匀，无明显皱皮、流坠、针眼和气泡等。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

7.3.5 涂装完成后，构件的标志、标记和编号应清晰完整。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

7.4 防火涂料涂装

I 主控项目

7.4.1 建筑钢结构用水性防火涂料涂装前，钢材表面防腐涂层涂装质量应满足设计要求并符合国家现行有关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查防腐涂装验收记录。

7.4.2 建筑钢结构用水性防火涂料的粘结强度、抗压强度应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907 的规定。

检查数量：每使用 100t 或不足 100t 膨胀型防火涂料应抽检一次粘结强度；每使用 500t 或不足 500t 非膨胀型防火涂料应抽检一次粘结强度和抗压强度。

检查方法：检查复验报告。

7.4.3 建筑钢结构用水性防火涂料的涂层厚度及隔热性能应符合现行国家标准有关耐火极限的要求。

检查数量：按同类构件基数抽查 10%，且同类构件不应少于 3 件。

检查方法：每一构件选取不应少于 5 个不同的涂层部位，用

测厚仪分别测量其厚度。

7.4.4 建筑钢结构用水性防火涂料涂层不得出现贯穿性裂纹。膨胀型防火涂料涂层表面的裂纹宽度不应大于 0.5mm，且任意 1m 长度内不得多于 1 条；当涂层厚度小于或等于 3mm 时，涂层裂纹宽度不应大于 0.1mm。非膨胀型防火涂料涂层表面的裂纹宽度不应大于 0.5mm，且在任意 300mm × 150mm 范围内裂纹数不得多于 3 条。

检查数量：按同类构件基数抽查 10%，且均不应少于 3 件。

检查方法：观察和用尺量检查。

II 一般项目

7.4.5 建筑钢结构用水性防火涂料涂装基层不应有油污、灰尘和泥砂等污垢。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

7.4.6 建筑钢结构用水性防火涂料不应有误涂、漏涂，涂层应闭合，无脱层、空鼓、明显凹陷、粉化松散和浮浆、乳突等缺陷。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

8 维 护

8.0.1 建筑钢结构用水性涂料应根据使用环境，建立全寿命周期内的使用、维护管理制度。

8.0.2 建筑钢结构用水性涂料的维护应遵守预防为主、防治结合的原则，应进行日常维护、定期检测与鉴定。

8.0.3 建筑钢结构用水性涂料日常维护应检查损伤变化情况。

8.0.4 建筑钢结构用水性涂料工程出现下列情况之一时，应进行鉴定和维修：

- 1 达到设计使用年限拟继续使用；
- 2 因遭受灾害、事故而造成损伤或损坏；
- 3 存在严重的质量缺陷或出现严重的腐蚀、损伤。

附录 A 建筑钢结构用水性涂层性能要求

A. 0.1 建筑钢结构用水性防腐涂料底漆的性能要求应符合表 A. 0.1 的规定。

表 A. 0.1 建筑钢结构用水性防腐涂料底漆的性能要求

项目		技术指标	
		水性富锌底漆	其他水性底漆
在容器中状态		液料：搅拌混合后无硬块，呈均匀状态 粉料：呈微小的均匀粉末状态	
冻融稳定性（3 次循环）		不变质	
不挥发物含量（%）		商定	
密度（g/mL）		≥2.5	1.0 ~ 1.6
挥发性有机化合物（VOCs）含量（g/L）		≤200	
施工性		施涂无障碍	
涂膜外观		正常	
闪锈抑制性		正常	
干燥时间（h）	表干	≤4	
	实干	≤24	
早期耐水性		无异常	
划格试验（级）		—	≤1
附着力（拉开法）（MPa）		≥3	
不挥发分中金属锌含量（%）		≥60	—

- 注：1 不含锌的水性底漆应进行划格试验；
2 水性富锌底漆和水性含锌底漆应测试附着力。

A. 0.2 建筑钢结构用水性防腐涂料中间漆的性能要求应符合表 A. 0.2 的规定。

表 A.0.2 建筑钢结构用水性防腐涂料中间漆的性能要求

项目		指标
在容器中状态		搅拌混合后无硬块，呈均匀状态
搅拌混合后无硬块，呈均匀状态		不变质
不挥发物含量（%）		≥商定
密度（g/mL）		1.2~1.8
挥发性有机化合物（VOCs）含量（g/L）		≤200
施工性		施涂无障碍
涂膜外观		正常
干燥时间（h）	表干	≤4
	实干	≤24
耐冲击性（cm）		≥40
划格试验（级）		≤1
早期耐水性		无异常

A.0.3 建筑钢结构用水性防腐涂料面漆的性能要求面漆应符合表 A.0.3 的规定。

表 A.0.3 建筑钢结构用水性防腐涂料面漆的性能要求

项目		指标
在容器中状态		搅拌混合后无硬块，呈均匀状态
冻融稳定性（3次循环）		不变质
不挥发物含量（%）		商定
密度（g/mL）		1.0~1.6
挥发性有机化合物（VOCs）含量（g/L）		≤250
施工性		施涂无障碍
涂膜外观		正常
干燥时间（h）	表干	≤4
	实干	≤24
弯曲试验（mm）		≤3
耐冲击性（cm）		≥40

续表 A.0.3

项目	指标
划格试验（级）	≤1
光泽（60°）单位值	商定
早期耐水性	无异常

A.0.4 室内钢结构用防火涂料的理化性能应符合表 A.0.4 的规定。

表 A.0.4 室内钢结构用防火涂料的理化性能

理化性能项目	技术指标		缺陷类别
	膨胀型	非膨胀型	
在容器中的状态	经搅拌后呈均匀细腻状态或稠厚流体状态，无结块	经搅拌后呈均匀稠厚流体状态，无结块	C
干燥时间（表干）（h）	≤12	≤24	C
初期干燥抗裂性	不应出现裂纹	允许出现 1~3 条裂纹，其宽度应 ≤0.5 mm	C
粘结强度（MPa）	≥0.15	≥0.04	A
抗压强度（MPa）	—	≥0.3	C
干密度（kg/m ³ ）	—	≤500	C
隔热效率偏差	±15%	±15%	—
VOCs（g/L）	≤80	≤80	A
耐水性	24h 试验后，涂层应无起层、发泡、脱落现象，且隔热效率衰减量应 ≤35%	24h 试验后，涂层应无起层、发泡、脱落现象，且隔热效率衰减量应 ≤35%	A
耐冷热循环性	15 次试验后，涂层应无开裂、剥落、起泡现象，且隔热效率衰减量应 ≤35%	15 次试验后，涂层应无开裂、剥落、起泡现象，且隔热效率衰减量应 ≤35%	B

注：1 A 为致命缺陷，B 为严重缺陷，C 为轻缺陷；“—”表示无要求；

2 隔热效率偏差只作为出厂检验项目。

A.0.5 室外钢结构用防火涂料的理化性能应符合表 A.0.5 的规定。

表 A.0.5 室外钢结构用防火涂料的理化性能

理化性能项目	技术指标		缺陷类别
	膨胀型	非膨胀型	
在容器中的状态	经搅拌后呈均匀细腻状态或稠厚流体状态，无结块	经搅拌后呈均匀稠厚流体状态，无结块	C
干燥时间（表干）（h）	≤12	≤24	C
初期干燥抗裂性	不应出现裂纹	允许出现 1~3 条裂纹，其宽度≤0.5mm	C
粘结强度（MPa）	≥0.15	≥0.04	A
抗压强度（MPa）	—	≥0.5	C
干密度（kg/m ³ ）	—	≤650	C
隔热效率偏差	±15%	±15%	—
VOCs（g/L）	≤80	≤80	A
耐曝热性	720h 试验后，涂层应无起层、脱落、空鼓、开裂现象，且隔热效率衰减量应≤35%	720h 试验后，涂层应无起层、脱落、空鼓、开裂现象，且隔热效率衰减量应≤35%	B
耐湿热性	504h 试验后，涂层应无起层、脱落现象，且隔热效率衰减量应≤35%	504h 试验后，涂层应无起层、脱落现象，且隔热效率衰减量应≤35%	B
耐冻融循环性	15 次试验后，涂层应无开裂、脱落、起泡现象，且隔热效率衰减量应≤35%	15 次试验后，涂层应无开裂、脱落、起泡现象，且隔热效率衰减量应≤35%	B
耐酸性	360h 试验后，除层应无起层、脱落、开裂现象，且隔热效率衰减量应≤35%	360 h 试验后，除层应无起层、脱落、开裂现象，且隔热效率衰减量应≤35%	B

续表 A.0.5

理化性能项目	技术指标		缺陷类别
	膨胀型	非膨胀型	
耐碱性	360h 试验后, 涂层应无起层、脱落、开裂现象, 且隔热效率衰减量应 $\leq 35\%$	360h 试验后, 涂层应无起层、脱落、开裂现象, 且隔热效率衰减量应 $\leq 35\%$	B
耐盐雾腐蚀性	30 次试验后, 涂层应无起泡, 明显的变质、软化现象, 且隔热效率衰减量应 $\leq 35\%$	30 次试验后, 涂层应无起泡, 明显的变质、软化现象, 且隔热效率衰减量应 $\leq 35\%$	B
耐紫外线辐照性	60 次试验后, 涂层应无起层, 开裂、粉化现象, 且隔热效率衰减量应 $\leq 35\%$	60 次试验后, 涂层应无起层, 开裂、粉化现象, 且隔热效率衰减量应 $\leq 35\%$	B

注: 1 A 为致命缺陷, B 为严重缺陷, C 为轻缺陷, “-”表示无要求;
2 隔热效率偏差只作为出厂检验项目。

A.0.6 低合金碳钢上常见水性钢结构防腐涂层配套体系应符合表 A.0.6 的规定。

表 A.0.6 低合金碳钢上常见水性钢结构防腐涂层配套体系

涂层体系配套情况										
底漆			中间漆			面漆			适用	耐久性等级
类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	的大气腐蚀等级	
水性醇酸涂料	1	40	—	—	—	水性醇酸涂料	1	40	C2	L
水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性醇酸涂料	1	40	C2 C3	M L

续表 A.0.6

涂层体系配套情况										
底漆			中间漆			面漆			适用	耐久性等级
类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	的大气腐蚀等级	
水性醇酸涂料	2~3	120	—	—	—	水性醇酸涂料	1	40	C2	H
水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性醇酸涂料	2~3	80	C2 C3	H M
水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性醇酸涂料	2~3	120	C2 C3	H H
水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	1~2	60	C2 C3	M L
水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	2~3	80	C2 C3	H M
水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	2~3	120	C2 C3	H H
水性丙烯酸涂料	2~3	100	—	—	—	—	—	—	C2	M
水性丙烯酸涂料	2~3	120	—	—	—	水性丙烯酸涂料	1	40	C2	H
水性丙烯酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	1~2	80	C2 C3	H M
水性丙烯酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	2~3	120	C2 C3	H H
水性丙烯酸涂料	1	100	—	—	—	水性丙烯酸涂料	2	100	C4	H
水性丙烯酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	2~3	160	C2 C3	H H

续表 A.0.6

涂层体系配套情况									
底漆			中间漆			面漆			适用 的大气 腐蚀性 等级
类型	建议 施涂 道数 (道)	最低 干膜 厚度 (μm)	类型	建议 施涂 道数 (道)	最低 干膜 厚度 (μm)	类型	建议 施涂 道数 (道)	最低 干膜 厚度 (μm)	
水性丙烯酸 涂料	2	160	—	—	—	水性丙烯酸 涂料	1	40	C3 C4 H L
水性环氧 涂料	1	100	—	—	—	水性丙烯酸 涂料	1~2	80	C2 C3 H H
水性环氧 涂料	1	100	—	—	—	水性氟树脂 涂料	1	50	C4 H
水性双组份 环氧涂料	2	80	—	—	—	水性双组份 丙烯酸涂料	1	60	C3 H
水性环氧 涂料	1	80	—	—	—	水性聚氨酯 涂料	1	60	C2 C3 H M
水性环氧 涂料	2	160	—	—	—	水性聚氨酯 涂料	1	40	C3 C4 H M
水性环氧 涂料	2	200	—	—	—	水性聚氨酯 涂料	1	40	C4 M
水性环氧 涂料	1	100	—	—	—	水性聚氨酯 涂料或水性 氟树脂涂料	1~2	100	C2 C3 H H
水性环氧 涂料	2	160	—	—	—	水性聚氨酯 涂料或水性 氟树脂涂料	1	40	C3 H
水性环氧 涂料	1~2	80	水性环氧 涂料	1~2	80	水性聚氨酯 涂料或水性 氟树脂涂料	1~2	80	C2 C3 H L

续表 A.0.6

涂层体系配套情况										
底漆			中间漆			面漆			适用	耐久性等级
类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	的大气腐蚀等级	
水性环氧涂料	1~2	80	水性环氧涂料	2~3	120	水性环氧涂料、水性聚氨酯涂料或水性氟树脂涂料	1~2	80	C2 C3	H M
水性环氧涂料	1~2	80	水性环氧涂料	2~4	160	水性环氧涂料、水性聚氨酯涂料或水性氟树脂涂料	1~2	80	C2 C3	H H
水性环氧涂料	1~2	80	水性环氧涂料	2~4	160	水性环氧涂料、水性聚氨酯涂料或水性氟树脂涂料	1	40	C4	H
水性环氧涂料	1~2	80	水性环氧涂料	3~5	200	水性环氧涂料、水性聚氨酯涂料或水性氟树脂涂料	1~2	80	C2 C3 C4	H H H
水性无机硅酸锌底漆	2	100	—	—	—	—	—	—	C2 C3 C4	H H H
水性环氧富锌涂料	1	60	—	—	—	—	—	—	C2 C3	H H
水性环氧富锌涂料	1	40	水性环氧涂料	1	40	水性双组份丙烯酸涂料	1	40	C3 C4	H M

续表 A.0.6

涂层体系配套情况										
底漆			中间漆			面漆			适用	耐久性等级
类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	类型	建议施涂道数(道)	最低干膜厚度(μm)	的大气腐蚀等级	
水性环氧富锌涂料	1	60	水性环氧涂料	1~2	80	水性丙烯酸涂料	1~2	80	C2 C3 C4	H M L
水性环氧富锌底漆	1	40	水性环氧涂料	1~2	110	水性聚氨酯涂料	1	50	C4	M
水性环氧富锌底漆	1	40	水性环氧涂料	2~3	160	水性聚氨酯涂料	1	40	C4	H
水性环氧富锌底漆	1	40	水性环氧涂料	2~4	200	水性双组份丙烯酸涂料	1	40	C4	H
水性环氧富锌底漆	1	60	水性环氧涂料	2~3	120	水性丙烯酸涂料	1~2	80	C2 C3 C4	H H M
水性环氧富锌底漆	1	60	水性环氧涂料	3~4	180	水性丙烯酸涂料	1~2	80	C2 C3 C4	H H H
水性环氧富锌底漆	1	60	水性环氧涂料	3~4	240	水性丙烯酸涂料	1~2	80	C2 C3 C4	H H H
水性环氧富锌底漆	1	60	水性环氧涂料	1~2	80	水性丙烯酸涂料、水性聚氨酯涂料或水性氟树脂涂料	1~2	80	C2 C3 C4	H H L

续表 A.0.6

涂层体系配套情况										
底漆			中间漆			面漆			适用	耐久
类型	建议 施涂 道数 (道)	最低 干膜 厚度 (μm)	类型	建议 施涂 道数 (道)	最低 干膜 厚度 (μm)	类型	建议 施涂 道数 (道)	最低 干膜 厚度 (μm)	的 大气 腐蚀 等级	性 等级
水性环氧 富锌底漆	1	60	水性环氧 涂料	2~3	120	水性丙烯酸 涂料、水性 聚氨酯涂料 或水性氟 树脂涂料	1~2	80	C2 C3 C4	H H M
水性环氧 富锌底漆	1	60	水性环氧 涂料	2~3	180	水性丙烯酸 涂料、水性 聚氨酯涂料 或水性氟 树脂涂料	1~2	80	C2 C3 C4	H H H

A.0.7 建筑钢结构用水性防腐涂层配套体系性能应符合表 A.0.7 的规定。

表 A.0.7 建筑钢结构用水性防腐涂层配套体系性能要求

项目	腐蚀性等级/耐久性等级								
	C2			C3			C4		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
附着力（拉开法）（MPa） （试验前）	≥ 3 （使用锌粉底漆、单组分醇酸底漆或单组分丙烯酸底漆等单组分体系适用）								
	≥ 5 （使用其他双组分交联型底漆的体系适用）								
耐水性（h）	48	72	120	72	96	120	96	120	240
耐酸性（h） （50g/L 硫酸溶液）	—	—	—	48	48	48	48	96	120

续表 A.0.7

项目	腐蚀性等级/耐久性等级								
	C2			C3			C4		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
耐碱性 (h) (50g/L 氢氧化钠溶液)	—	—	—	—	—	—	48	96	120
耐油性 (h) (3 号普通型油漆及 清洗用溶剂油或商定)	—	—	—	—	—	—	48	96	120
连续冷凝试验 (h)	48	48	120	48	120	240	120	240	480
耐中性盐雾 (h)	—	—	—	120	240	480	240	480	720
耐人工气候 老化性能 (h)	—	300	500	200	300	500	500	800	1000
附着力 (拉开法) (MPa) (盐雾试验后)	≥ 2 , 且不小于初始测试结果的 50%								

注：1 耐水性、耐酸性、耐碱性、耐油性、连续冷凝试验、耐中性盐雾试验后不生锈、不起泡、不开裂、不剥落；

2 人工加速老化试验后性能不低于现行国家标准《色漆和清漆 涂层老化的评级方法》GB/T 1766 中保护性涂膜综合评定 1 级的要求。

附录 B 大气腐蚀性等级和典型环境

B.0.1 大气腐蚀性等级和典型环境应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1 大气腐蚀性等级和典型环境

大气种类	单位面积质量损失/厚度损失 (经过一年暴露后)				温和气候下典型环境实例	
	低碳钢		锌		外部	内部
	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	—	清洁大气环境的保温建筑。如办公室、车间、学校和旅馆
C2 低	10 ~ 200	1.3 ~ 25	0.7 ~ 5	0.1 ~ 0.7	低污染水平的大气，大多数乡村地区	可能发生凝露的不保温建筑。如仓库、体育馆
C3 中等	200 ~ 400	25 ~ 50	5 ~ 15	0.7 ~ 2.1	城市和工业大气，中等二氧化硫污染，低盐度沿海区	高湿度和存在一定空气污染的生产场所。如食品加工厂、洗衣店、酿酒厂、牛奶厂
C4 高	400 ~ 650	50 ~ 80	15 ~ 30	2.1 ~ 4.2	工业区和中等盐度的沿海区	化工厂、游泳池、沿海船舶和造船厂

续表 B. 0. 1

大气种类	单位面积质量损失/厚度损失 (经过一年暴露后)				温和气候下典型环境实例	
	低碳钢		锌		外部	内部
	质量损失 (g/m ²)	厚度损失 (μm)	质量损失 (g/m ²)	厚度损失 (μm)		
C5 – I 很高、工业	650 ~ 1500	80 ~ 200	30 ~ 60	4. 2 ~ 8. 4	高湿度、高侵蚀性大气的工业区	凝露和高污染持续存在的建筑物或地区
C5 – M 很高、海洋	1500 ~ 5500	200 ~ 700	60 ~ 180	8. 4 ~ 25	高盐度的沿海和海上区域	凝露和高污染持续存在的建筑物和地区

附录 C 钢结构露点值查对表

C.0.1 钢材表面的露点温度应符合表 C.0.1 的规定。

表 C.0.1 露点值查对表

环境温度 (℃)	相对湿度 (%)								
	55	60	65	70	75	80	85	90	95
0	-7.9	-6.8	-5.8	-4.8	-4.0	-3.0	-2.2	-1.4	-0.7
5	-3.3	-2.1	-1.0	-0.0	0.9	1.8	2.7	3.4	4.3
10	1.4	2.6	3.7	4.8	5.8	6.7	7.6	8.4	9.3
15	6.1	7.4	8.6	9.7	10.7	11.5	12.5	13.4	14.2
20	10.7	12.0	13.2	14.4	15.4	16.4	17.4	18.3	19.2
25	15.6	16.9	18.2	19.3	20.4	21.3	22.3	23.3	24.1
30	19.9	21.4	22.7	23.9	25.1	31.1	32.1	33.1	34.1
35	24.8	26.4	27.5	28.7	29.9	31.1	32.1	33.1	34.1
40	29.1	30.7	32.2	33.5	34.7	35.9	37.0	38.0	38.9

附录 D 建筑钢结构用水性涂料涂装方法

D.0.1 常用建筑钢结构用水性涂料涂装方法宜符合表 D.0.1 的规定。

表 D.0.1 建筑钢结构用水性涂料涂装方法

涂装方法	涂装工艺
刷涂法、滚涂法	将涂料大致均匀地分布开，用毛刷或滚筒按一定的方向滚动，用力逐渐由轻到重，使涂层均匀、表面平整。
空气喷涂法	以压缩空气使涂料雾化喷涂。喷枪压力 0.3MPa ~ 0.5MPa，大喷枪喷嘴距工作面的距离为 200mm ~ 300mm，小喷枪为 150mm ~ 250mm，保持与物面垂直；前后涂层边缘的搭接宽度为喷幅的 1/4 ~ 1/3，且应一致，多层次喷涂各层应纵横交叉施工。移动速度为 30cm/s ~ 60cm/s。
高压无气喷涂法	利用高压泵送涂料至喷嘴使涂料雾化喷涂。喷嘴直径 0.4mm ~ 0.5mm，喷涂压力 3.5MPa ~ 4.0MPa，喷嘴距工作面的距离为 320mm ~ 500mm，喷流垂直于基材表面，边缘的搭接宽度为喷幅的 1/3 ~ 1/2。移动速度为 60cm/s ~ 100cm/s。

附录 E 建筑钢结构用水性涂料
涂装质量检查表

E.0.1 建筑钢结构用水性防腐涂料检验批的质量验收按表 E.0.1 进行记录。

表 E.0.1 建筑钢结构用水性防腐涂料检验批质量验收记录

单位（子单位） 工程名称			分部（子分部） 工程名称			分项工程 名称	
施工单位			项目负责人			检验批容量	
分包单位			分包单位项目 负责人			检验批部位	
施工依据			验收依据				
验收项目应符合				设计要求 规范规定	最小/实际 抽样数量	检查记录	检查结果
主控 项目	1	涂装 基层 验收	涂装前钢材 表面除锈应 符合设计要 求和现行国 家有关标准 的规定，处 理后的钢材 表面不应有 焊渣、焊疤、 灰尘、油污、 水和毛刺等	第 7.3.1 条			

续表 E. 0. 1

主控 项目	2	涂层 厚度	涂层厚度均应满足设计文件、涂料产品标准的要求。当设计对涂层厚度无要求时，涂层干膜总厚度：室外不应小于150μm，室内不应小于125μm	第 7. 3. 2 条			
	3	附着 力 测试	当钢结构处于有腐蚀介质环境、外露或设计要求时，应进行涂层附着力测试。在检测范围内，当涂层完整程度达到 70% 以上时，涂层附着力可认定为质量合格	第 7. 3. 3 条			
一般 项目	1	涂层 表面 质量	构件表面不应误涂、漏涂，涂层不应脱皮和返锈等；涂层应均匀，无明显皱皮、流坠、针眼和气泡等	第 7. 3. 4 条			

续表 E.0.1

一般项目	2	标志和标记	涂装完成后，构件的标志、标记和编号应清晰完整	第 7.3.5 条			
施工单位检查结果				专业工长或施工员： 项目专业质量检查员： 年 月 日			
监理单位 (建设单位) 验收结论				专业监理工程师或建设单位专业工程师： 年 月 日			

E.0.2 建筑钢结构用水性防火涂料检验批的质量验收按表 E.0.2 进行记录。

表 E.0.2 建筑钢结构用水性防火涂料检验批质量验收记录

单位（子单位） 工程名称				分部（子分部） 工程名称		分项工程 名称			
施工单位				项目负责人		检验批容量			
分包单位				分包单位项目 负责人		检验批部位			
施工依据						验收依据			
验收项目						设计要求 及规 范规定	最小/实际 抽样数量	检查 记录	检查 结果
主控 项目	1	防腐 涂装 验收 记录	防火涂料涂装前，钢材 表面防腐涂层涂装质量 应满足设计要求并符合 国家现行有关标准的规定			第 7.4.1 条			

续表 E. 0. 2

主控项目	2	粘结强度	防火涂料的粘结强度、抗压强度应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907 中 6.4 的规定		第 7.4.2 条			
	3	涂层厚度	防火涂料的涂层厚度及隔热性能应符合现行国家标准有关耐火极限的要求		第 7.4.3 条			
	4	表面裂纹	防火涂料涂层不得出现贯穿性裂纹	膨胀型防火涂料涂层 $\leq 0.5\text{mm}$ 非膨胀型防火涂料涂层 $\leq 0.5\text{mm}$	第 7.4.4 条			
一般项目	1	涂装基层表现	防火涂料涂装基层不应有油污、灰尘和泥砂等污垢		第 7.4.5 条			
	2	涂装表面质量	防火涂料不应有误涂、漏涂，涂层应闭合，无脱层、空鼓、明显凹陷、粉化松散和浮浆、乳突等缺陷		第 7.4.6 条			
施工单位检查结果				专业工长或施工员： 项目专业质量检查员： 年 月 日				
监理单位 (建设单位) 验收结论				专业监理工程师或建设单位专业工程师： 年 月 日				

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《色漆和清漆 拉开法附着力试验》GB/T 5210

《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化》GB 6514

《涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化》

GB 7692

《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表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1

《污水综合排放标准》GB 8978

《色漆和清漆 划格试验》GB/T 9286

《钢结构防火涂料》GB 14907

《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599

《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》GB/T 31586.2

《色漆和清漆 涂料配套性和再涂性的测定》GB/T 34681

《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB 37822

《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》GB/T 38597

《建筑设计防火规范》GB 50016

《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205

《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249

《排污单位自行监测技术指南总则》HJ 819

《钢结构用水性防腐涂料》HG/T 5176

《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80

《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》 DB 33/887

《工业涂装工序大气污染物排放标准》 DB33/2146

浙江省工程建设标准

建筑钢结构用水性涂料应用技术规程

Technical specification for application of waterborne
paints for steel building structures

DBJ33/T × × × ×—202 ×

条 文 说 明

目 次

1	总则	51
3	基本规定	52
4	材料	53
4.1	一般规定	53
4.2	防腐涂料	53
4.3	防火涂料	54
5	设计	55
5.1	一般规定	55
5.2	表面处理	56
5.3	防腐涂层设计	57
5.4	防火涂层设计	58
6	涂装	59
6.1	一般规定	59
6.2	表面处理	59
6.3	涂装工艺	60
6.6	涂层修补	60
7	质量检验与验收	61
7.1	一般规定	61
7.4	防火涂料涂装	62
8	维护	63

1 总 则

1.0.1 挥发性有机物（VOCs），为空气中普遍存在的、构成复杂的一类有机污染物的统称，主要成分以非甲烷烃类、卤代烃、氮烃及低沸点的多环芳烃等为主。空气中的挥发性有机物是臭氧形成的主要前体物，很多化合物具有刺激性、毒性或“三致”作用，对人体健康水平构成直接或间接损害，VOCs 还是造成城市光化学污染与雾霾的主要成因之一。当下，表面涂装行业已被视为 VOCs 污染防治的重点产业。虽然很多企业已认识到 VOCs 污染防治的意义，但是在实践中并没有付出最有效行动，最终导致 VOCs 污染控制效果长期难以提升。

为此，为在实际施工中遵循经济合理、保护环境以及国家倡导的绿色可持续发展理念要求，应积极推广钢结构水性涂料的应用，加强建筑钢结构用水性涂料在施工过程中的安全和质量控制，优化建造环境而制定本规程。

1.0.3 建筑钢结构用水性防火涂料的技术性能应符合国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907 - 2018 和《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 - 2017 的规定。

建筑钢结构用水性防腐涂料的技术性能应符合国家标准《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224 - 2007 和《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251 - 2011 的规定。

3 基本规定

3.0.2 制定专项施工方案的目的是按照建筑钢结构用水性涂料产品说明书中的施工规范要求，严格施工操作规程，确保施工质量，创优质施工样板工程。按照钢结构防火涂料施工方案，确保安全、环保前提下文明施工，按时竣工。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 原材料的优劣是工程质量好坏的决定因素之一。建筑钢结构用水性防腐涂料生产厂商很多，同一种类的产品各生产企业又有众多的商品牌号，其性能也各有差异，由于新产品、新材料不断出现，本着谁生产谁提供合格证明、谁对真实性负责的原则，供应厂商应提供产品质量合格证、质量技术指标及检测方法和质量检验报告，对于研发新涂料产品需提供产品技术鉴定文件。

4.1.3 钢结构用水性防腐涂料防护涂层体系和性能要求应符合行业标准《钢结构用水性防腐涂料》HG/T 5176-2017 的 5.3 节及《工业建筑钢结构用水性防腐蚀涂料施工及验收规范》HG/T 20720-2020 中 4.3 节的规定。水性防腐涂料防护涂层体系性能要求应符合附录 A 的规定，水性防腐涂料根据成膜物质类型可分为醇酸涂料、丙烯酸涂料、环氧涂料、聚氨酯涂料等。

4.2 防腐涂料

4.2.2 以防腐蚀为主要功能的涂料称为防腐涂料。通常情况下该涂料是以多道涂层组成一个完整的防护体系来发挥防腐蚀功能。水性有机防腐涂料可包括水性醇酸涂料、水性丙烯酸涂料、水性环氧涂料和水性聚氨酯涂料等。

钢结构用水性防腐涂料底漆的性能要求应符合表 A.0.1 的规定；水性防腐涂料中间漆的性能要求应符合表 A.0.2 的规定；水性防腐涂料面漆的性能要求应符合表 A.0.3 的规定。

4.2.4 用于工业大气酸性介质环境时，可选用水性丙烯酸面漆、水性聚氨酯面漆、水性氟碳面漆、水性有机硅（改性）丙烯酸面漆、水性含氟面漆等涂料。用于弱酸性介质环境时，可选用水性醇酸面漆。

用于碱性介质环境时，可选用水性环氧面漆，也可选用其他涂料，但不得选用水性醇酸面漆。

4.3 防火涂料

4.3.2 室内钢结构防火涂料的理化性能应符合表 A.0.4 的规定；室外钢结构防火涂料的理化性能应符合表 A.0.5 的规定。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 涂层设计是做好涂装工程的关键环节，针对当前钢结构工程设计中此部分内容常有缺失或过于简单的情况，本条引用国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 - 2017 的相关规定，并结合水性涂料涂装特点，对其内容和技术要求做出了具体规定。

5.1.2 第 1 款 防腐涂装配套中的底漆、中间漆和面漆因使用功能不同，对主要性能的要求也有所差异，但同一配套中的底漆、中间漆、面漆宜有良好的相容性。在涂装配套中，因底漆、中间漆和面漆所起作用不同，各厂家同类产品的成分配比也有所差别。如果一个涂装系统采用不同厂家的产品，配套性难以保证；一旦出现质量问题，不易分析原因，也难以确定责任者，因此宜选用同一厂家的产品。

第 2 款 如果涂层较厚就只能采用划格法，不能采用拉开法。

5.1.3 本规程引用国家标准《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第 2 部分：环境分类》GB/T 30790.2 - 2014 中按表 5-1 对大气腐蚀性等级和典型环境进行分类。大气腐蚀性等级可分为 C1、C2（低）、C3（中等）、C4（高）、C5-I（很高，工业）、C5-M（很高，海洋）六个等级。国际标准 ISO 12944.2 已将大气种类重新命名为 C1、C2、C3、C4、C5 和 CX，即对国家标准《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第 2 部分：环境分类》GB/T 30790.2 - 2014 中的 C5-I 和 C5-M 的典型环境描述进行重新定义，但相应大气种类下金属材料单位面积

质量（厚度）损失的指标完全相同。当大气腐蚀性等级为 C5-I 和 C5-M 时采用水性钢结构防腐涂料应进行专门研究。

5.1.5 钢结构构件的设计耐火极限能否达到要求，是关系到建筑结构安全的重要指标。国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249-2017 已补充增加了柱间支撑、楼盖支撑、屋盖支撑等的相关规定；室外环境下的实际火灾温度不同于标准火灾升温曲线，经有可靠的研究分析后室外钢结构构件在确定耐火等级时可适当放宽。同时，对于建筑高度大于 250m 的高层民用钢结构建筑，其构件的设计耐火极限尚应符合公安部消防局印发的《建筑高度大于 250m 民用建筑防火设计加强性技术要求（试行）》（公消〔2018〕57 号）的相关规定。

5.1.6 国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249-2017 指出钢结构耐火验算与防火设计的验算准则，是基于承载力极限状态，不要求进行正常使用极限状态验算；但在钢构件受火后发生较大变形，应保证防火涂料不发生结构性破坏与失效。无防火保护钢构件的耐火时间为 0.25h ~ 0.5h，达不到绝大部分建筑构件的设计耐火极限，需要进行防火保护。

由于耐火验算过程相对复杂，对一般的钢结构也可直接根据构件耐火极限采取相应的防火保护措施；但对于高层、或体系复杂（大跨、悬挑、转换、悬挂等）的钢结构仍应进行耐火验算。

5.2 表面处理

5.2.1 钢材在涂刷防腐蚀涂层前，必须进行表面处理。表面处理品质是涂层有效使用寿命的主要影响因素，对防腐蚀覆盖层与基体的结合力亦发挥极重要的作用。因此，规定钢结构在涂装之前应进行表面处理。表面处理的方法很多，要根据施工条件、操作便利程度和底漆的使用要求选择确定，宜采用抛丸或喷砂除锈、手工或动力工具除锈，也可采用超高压水喷射除锈、转锈除锈剂除锈。钢结构在除锈处理前，尚应清除焊渣、毛刺和飞溅等

附着物，对边角进行钝化处理，并应清除表面的油污及其他化学
品残留物。

5.2.2 每种底漆对表面处理的要求可以不同，表面处理等级应满足涂料产品说明书的要求，有些底漆对表面处理要求不高，如高分子丙烯酸改性水泥复合涂料底漆可采用除锈等级为 St1。但钢材表面处理的质量均要符合现行国家标准的规定：钢材表面除锈等级应符合国家标准《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表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1-2011 的规定；钢材表面粗糙度应符合国家标准《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 13288.2-2011 的规定。

5.3 防腐涂层设计

5.3.1 水性防腐涂料和涂层配套应根据大气腐蚀性等级、构件重要性和设计使用年限等因素合理选择，最终由供需双方商议决定。涂层配套体系中涂料品种、施涂道数、最低干膜厚度可按表 A.0.6 的确定。较高腐蚀性等级和较高耐久性等级的涂层配套体系也可作为较低腐蚀性等级和较低耐久性等级的涂层配套体系使用，并可适当降低涂层厚度。

钢结构的组合间距应便于防护层的设置和维护。钢结构杆件之间间距应符合国家标准《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第3部分：设计依据》GB/T 30790.3-2014 的有关规定。

5.3.5 ~ 5.3.6 防腐蚀面涂层可以保护涂层不受腐蚀性气体的腐蚀，也可封闭防火涂层中有效的化学成分，从而提高防火涂层的耐久性。但据文献资料介绍，面涂层过厚会抑制和影响膨胀性防火涂料的发泡，为此规范组通过多组不同厚度面涂层的配套试件燃烧试验，经观察和测量，发现面涂层越厚，防火涂层发泡膨起

越小，所以对于膨胀型的防火涂料，面涂层不能过厚，否则会抑制防火涂料在火灾时的膨胀性能。

5.4 防火涂层设计

5.4.1 本条规定了钢结构防火涂层设计的一般要求。设计应立足于防火保护有效的前提下，针对现场具体条件，考虑构件的承载形式、空间位置及环境因素等，选择施工简便、易于保证施工质量的防火保护措施。

钢结构防火涂料涂装应和其他施工、作业相匹配，一方面不应影响前续已完成的施工及后续施工，另一方面还应保证后续施工不影响防火涂料的性能。例如，膨胀型防火涂料应与防腐底漆、防腐面漆相匹配（涂料由里及外的顺序依次为：防腐底漆、防腐中间漆、膨胀型防火涂料、防腐面漆）。为了保证膨胀型防火涂料膨胀不受影响，防腐面漆不应过硬，构件外部应留有足够的膨胀空间，也不应包裹防火毡等。

结构类型、布置和构造的选择，应有利于避免腐蚀性介质或水在构件表面的积聚，并易于及时排除积聚物。

5.4.2 本条规定了钢结构防火涂料的选型原则。钢结构防火涂料的品种较多，根据高温下涂层变化情况分非膨胀型和膨胀型两大类；按涂层厚薄、成分、施工方法及性能特征不同可进一步分成不同类别。国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907 - 2002 和《建筑钢结构技术防火规范》GB 51249 - 2017 按防火机理将防火涂料划分为膨胀型钢结构防火涂料和非膨胀型钢结构防火涂料。

1 膨胀型防火涂料需要预留膨胀空间；

3 室外或露天工程环境条件苛刻。当室外钢结构构件有防火保护设计要求时，应选用室外防火涂料，且宜优先选用室外膨胀型防火涂料，并应充分考虑环境条件和涂料耐水性、耐冷热性、耐光照性、耐老化性等性能要求。

6 涂 装

6.1 一般规定

6.1.8 为保证涂装质量，风速、温度、湿度等都是重点要控制的涂装条件。由于水性涂料的主要挥发组分为水，在温度低于5℃时，水挥发过慢，影响施工效率和防护效果；温度过高，容易产生干喷，漆膜流平性差；相对湿度高于80%时，水分挥发过慢；相对湿度大于85%时，应采取强制通风措施或降低湿度。

当环境温度低于10℃、表干时间超过2h时，可采取中波红外辐射传导、石英管加热、天然气加热等提高构件温度方式或加强空气对流的方式，改善涂装施工环境，缩短构件表面固化时间。中波红外加热是通过标准频谱波长 $3\mu\text{m} \sim 7\mu\text{m}$ 不可见光，辐射传导加热，该方式具有热量转化效率高等优点；波长与涂料成膜物质吸收波峰重叠提升效率；陶瓷包覆蓄能、防水、耐溶剂、使用安全。

6.2 表面处理

6.2.2 构件表面可溶性氯化物含量不应大于 $70\text{mg}/\text{m}^2$ ；超标时，应优先采用高压淡水冲洗。

当构件确定不接触氯离子环境时，可不进行表面可溶性盐分检测；当不能完全确定时，需要进行首次检测。检测方法可采用国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第6部分：可溶性杂质的取样 Bresle 法》GB/T 18570.6-2011 给的方法。

6.2.3 ~ 6.2.4 钢结构表面处理品质的好坏及其对防腐蚀层使用效果的影响已越来越引起人们的重视，各国均有相应的实施标

准。在国内大多数企业均对国家标准《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表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1-2011 比较了解、使用较多的前提下根据常用建筑防腐蚀钢结构处理的实际情况作了选择性规定即喷射或抛射除锈选用 Sa1 级、Sa2 $\frac{1}{2}$ 级和 Sa3 级手工和动力工具除锈等级选用 St2 级和 St3 级。Sa3 级也叫“出白级”是一种较为理想的状态。

6.3 涂装工艺

6.3.4 常用钢结构水性涂料涂装方法应符合表 D.0.1 的规定。当采用空气喷涂时，加水不宜超过 10%。

6.6 涂层修补

6.6.3 钢结构现场连接焊缝、紧固件及其连接节点部位，以及因施工过程中构件涂层被损伤部位的防腐作业不同于加工制作过程中的防腐作业，同时连接节点区域的防腐可以有效提高钢结构的耐久性。

6.6.9 面层的补涂和重涂对保证涂装体系整体作用与寿命具有极其重要的作用，除日常的小修小补外，宜定期重新涂装。

7 质量检验与验收

7.1 一般规定

7.1.5 建筑钢结构水性防腐涂料检验批的质量验收应符合表 E.0.1 的规定；建筑钢结构水性防火涂料检验批的质量验收应符合表 E.0.2 的规定。

7.1.6 本条根据国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 - 2013 的规定，给出了当施工质量不符合要求时的处理方法，这些不同的验收处理方式是为了适应我国目前的经济技术发展水平，在保证钢结构防火安全和基本使用功能的条件下，避免造成不必要的经济损失和资源浪费，非正常情况的处理，分以下三种情况。

1 在检验批验收时，其技术性能不能满足本规程的规定时，应及时返工重做，允许施工单位在采取相应的措施后重新验收，如果能够符合本规程的规定，则认为该检验批合格。

2 当个别检验批发现原材料质量等不能满足要求，且缺陷程度比较严重，或验收方对质量问题有较大分歧而难以通过协商解决时，应委托具有资质的检验单位检测，并给出检验结论，当检测结果能够达到设计要求时，该检验批可通过验收。

3 一般情况下，国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 - 2014 给出的数据是钢结构防火安全的最低限度要求，而设计一般在此基础上留有一些余量，不满足设计要求和符合规范的要求，两者并不矛盾。对于经检验鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算仍能满足钢结构防火要求的情况，该检验批可以通过验收。

7.4 防火涂料涂装

7.4.3 防火涂料涂层的厚度不得小于设计厚度，非膨胀型防火涂料涂层最薄处的厚度不得小于设计厚度的 85%；平均厚度的允许偏差为设计厚度的 $\pm 10\%$ ，且不应大于 $\pm 2\text{mm}$ 。膨胀型防火涂料涂层厚度最薄处厚度的允许偏差为设计厚度的 $\pm 5\%$ ，且不应大于 $\pm 0.2\text{mm}$ 。

7.4.4 本条在国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 – 2017 第 9.3.3 条与《钢结构防火涂料应用技术规程》T/CECS 24 – 2020 第 4.6.3 条有不同提法，本规程采用了后者。涂层的表面裂纹，影响涂层耐火性能和耐久性能，需要重点关注。防火涂料涂层有裂纹是很难避免的，但绝不能出现贯穿性裂纹。对于膨胀型钢结构防火涂料，其裂纹数量和裂纹宽度，国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 – 2017 的规定比较合理；对于非膨胀型钢结构防火涂料，国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907 – 2002 更具有可操作性。

8 维 护

8.0.1 维护的主要目的为保证钢结构用水性涂料在服役期内的正常使用。

8.0.2 日常维护检查可以发现未按使用说明书操作的违规行为，并及时整改；评估为存在安全隐患的结构应进行检测与鉴定。

8.0.3 巡视检查内容应包含主体结构外观、损伤情况；结构损伤应检查材料锈蚀、焊缝开裂等情况。

梁、板、柱等结构构件和阳台、雨罩、空调外机支撑构件等外墙构件及地下室工程，使用中应注意维护；悬挑阳台、外窗、玻璃幕墙、外墙贴面砖石或抹灰、屋檐等，应注意维护，发现锈蚀应及时进行评估与检测。