前　言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2014年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标［2013］169号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 设计；5. 施工；6. 质量验收；7. 维护。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由华恒建设集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送华恒建设集团有限公司（地址：浙江省宁波市海曙区盛海路66弄29号，邮政编码：315012）。

本规程主编单位：华恒建设集团有限公司
浙江新东阳建设集团有限公司

本规程参编单位：浙江大学
浙江金城建设集团有限公司
浙江大学建筑设计研究院有限公司
浙江铭轩建筑工程有限公司
杭州博凡建设工程有限公司
湖北理工学院
河北省建筑科学研究院
浙江凯邦建设有限公司
大元建业集团股份有限公司
浙江新盛建设集团有限公司
杭州建工集团有限责任公司
石家庄市市政建设总公司

住房城乡建设部信息公开
测试专用

河南省建筑工程质量检验测试中心站有限公司
杭州高新技术产业开发总公司
金华市建设工程质量监督站

本规程主要起草人员：陈春来　虞和登　郭伟坚　虞和定
吴立军　张治成　方露镔　俞宝达
华伟刚　尹念东　沈明江　戚铁军
付素娟　杨向东　徐惠芬　王明波
赵旭德　刘付林　张光海　卜建峰
周尚春　陈文杰　马文科　俞桂良
来春燕　宋连锋　齐金良

本规程主要审查人员：周　良　张　汎　胡伦坚　芦　天
商国平　杨铁荣　周朝阳　李海波
史官云

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

目　　次

1　总则 …… 1
2　术语 …… 2
3　基本规定 …… 3
4　设计 …… 4
4.1　一般规定 …… 4
4.2　表面处理 …… 4
4.3　涂装要求 …… 5
5　施工 …… 7
5.1　一般规定 …… 7
5.2　施工准备 …… 7
5.3　表面处理 …… 8
5.4　金属热喷涂 …… 10
5.5　涂料涂装 …… 11
5.6　安全文明施工 …… 13
6　质量验收 …… 15
6.1　一般规定 …… 15
6.2　表面处理 …… 15
6.3　涂层质量 …… 16
7　维护 …… 19
附录 A　腐蚀环境分类 …… 21
附录 B　涂层体系 …… 23
附录 C　涂料性能要求 …… 28
本规程用词说明 …… 33
引用标准名录 …… 34

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

Contents

1 General Provisions ····· 1
2 Terms ····· 2
3 Basic Requirements ····· 3
4 Design ····· 4
4.1 General Requirements ····· 4
4.2 Surface Pretreatment ····· 4
4.3 Coating Claims ····· 5
5 Construction ····· 7
5.1 General Requirements ····· 7
5.2 Construction Preparation ····· 7
5.3 Surface Pretreatment ····· 8
5.4 Metal Thermal Spraying ····· 10
5.5 Coating Construction ····· 11
5.6 Safe and Civilized Construction ····· 13
6 Quality Acceptance ····· 15
6.1 General Requirements ····· 15
6.2 Surface Pretreatment ····· 15
6.3 Coating Quality ····· 16
7 Maintenance ····· 19
Appendix A Corrosive Environment Classification ····· 21
Appendix B Coating Form a Complete Set ····· 23
Appendix C Coating Performance Requirements ····· 28
Explanation of Wording in This Specification ····· 33
List of Quoted Standards ····· 34

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

1 总　　则

1.0.1　为规范城镇桥梁钢结构防腐蚀涂装工程技术要求，保证工程质量，做到技术先进、安全适用、经济合理、保护环境，制定本规程。

1.0.2　本规程适用于城镇桥梁钢结构防腐蚀涂装工程的设计、施工、质量验收和维护。

1.0.3　城镇桥梁钢结构防腐蚀涂装工程的设计、施工、质量验收和维护，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

2 术　语

2.0.1　基底　substrate

需要涂覆的钢结构表面，此表面或有涂覆层或无涂覆层。

2.0.2　表面处理　surface pretrcatmcnt

在涂装之前用机械方法或化学方法处理基底的过程。

2.0.3　表面清洁度　surface clearness

表面处理后金属表面的洁净程度。

2.0.4　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。

2.0.5　热喷涂　thermal spray

在喷涂枪内或枪外将喷涂材料加热到塑性或熔化状态，然后喷射于经预处理的基底上，基底保持未熔状态形成涂层的方法。

2.0.6　电弧喷涂　electric arc spraying

利用两根金属丝之间产生的电弧熔化丝的顶端，经一束或多束气体射流将已熔并雾化的金属熔滴喷射到经预处理的基底表面上形成涂层的方法。

2.0.7　涂层　coating

一道涂覆所得到的连续膜层。

2.0.8　封闭涂层　blocked coating

用以渗入、填充金属喷涂层孔隙并起到封闭作用的涂层。

2.0.9　涂层附着力　coating adhesive force

涂层与基底间的结合力的总和。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

3 基本规定

3.0.1 桥梁钢结构防腐蚀涂装工程设计、施工和维护应根据自然环境、涂层部位和涂层使用寿命等进行。

3.0.2 桥梁钢结构防腐蚀涂装材料应符合国家现行标准的规定，并应具有产品合格证和产品性能检测报告。

3.0.3 桥梁钢结构防腐蚀涂装工程施工前应编制专项施工方案。

3.0.4 基底处理和涂装作业的环境温度和湿度应进行全过程记录。

3.0.5 工程施工和维护应采取保障作业安全和保护生态环境的措施。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

4 设　计

4.1 一般规定

4.1.1　涂装体系根据防腐蚀年限可分为普通型和长效型，普通型防腐蚀年限应为10年~~15年，长效型防腐蚀年限应大于15年。

4.1.2　腐蚀环境分类可按本规程附录A执行。

4.1.3　桥梁钢结构涂装部位可分为下列类型：

1　外表面；

2　非封闭环境内表面；

3　封闭环境内表面；

4　钢桥面；

5　干湿交替区和水下区；

6　防滑摩擦面；

7　附属结构。

4.2 表面处理

4.2.1　桥梁钢结构在涂装前必须进行表面处理。

4.2.2　防腐蚀涂装设计文件应对表面处理的质量要求、表面除锈等级和表面粗糙度作出规定。

4.2.3　桥梁钢结构在涂装前的除锈等级除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》GB/T 8923.1的规定外，最低除锈等级要求尚应符合表4.2.3的规定。

表4.2.3　不同涂料表面最低除锈等级

涂料类型	最低除锈等级
富锌底涂料	Sa2 $\frac{1}{2}$
乙烯磷化底涂料	

住房城乡建设部信息公开浏览专用

续表 4.2.3

涂料类型	最低除锈等级
环氧或乙烯基酯玻璃鳞片底涂料	Sa2
氯化橡胶、聚氨酯、环氧、聚氯乙烯萤丹、丙烯酸环氧、丙烯酸聚氨酯等底涂料	Sa2 或 St3
环氧沥青、聚氨酯沥青底涂料	St2
喷铝及其合金	Sa3
喷锌及其合金	Sa2 $\frac{1}{2}$

4.3 涂 装 要 求

4.3.1 涂层体系应符合下列规定：

1 涂层体系设计应根据腐蚀环境、工况条件、防腐蚀年限确定。

2 较高防腐等级的涂层体系可用于较低防腐等级的涂层体系，并可按较低防腐等级的涂层体系确定涂层厚度。C1 和 C2 腐蚀环境下的涂层体系，可按 C3 腐蚀环境的涂层体系确定。

3 涂装部位的涂层体系可按本规程附录 B 执行。

4.3.2 当涂层进行耐久性试验后，表面应涂膜均匀，不得有流挂、针孔等现象，并不应生锈、起泡、开裂、剥落。涂层体系性能应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 涂层体系性能

腐蚀环境	防腐寿命（年）	耐水性（h）	耐盐水性（h）	耐化学品性能（h）	结合强度（MPa）	耐盐雾性能（h）	人工加速老化性能（h）
C3	10～15	72	—	—	≥5（其中，无机富锌涂层体系结合强度≥3MPa）	500	500
	15～25	144	—	—		1000	800
C4	10～15	144	—	—		500	600
	15～25	240	—	—		1000	1000
C5-I	10～15	240	—	168		2000	1000
	15～25	240	—	240		3000	3000
C5-M	10～15	240	144	72		2000	1000
	15～25	240	240	72		3000	3000
Im1	—	3000	—	72		—	—
Im2	—	—	3000	72		3000	—

住房城乡建设部信息公开 仅供参阅

4.3.3　热喷涂丝材的种类、规格和质量应符合现行国家标准《热喷涂　火焰和电弧喷涂用线材、棒材和芯材　分类和供货技术条件》GB/T 12608 的规定。

4.3.4　桥梁钢结构用防腐底漆、环氧封闭漆、环氧中间漆和面漆的性能应符合本规程附录 C 的规定。

4.3.5　热喷涂涂层性能应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5　热喷涂涂层性能要求

序号	项目	技术要求	检测方法
1	外观	外观均匀、致密、无未熔化大颗粒等缺陷	观察检查
2	厚度	设计要求	《热喷涂　金属和其他无机覆盖层　锌、铝及其合金》GB/T 9793
3	涂层附着力	≥5MPa	《热喷涂 抗拉结合强度的测定》GB/T 8642
4	孔隙率	≤3 点/cm^2	《金属覆盖层　孔隙率试验　铁试剂试验》GB/T 17721

4.3.6　栓接结构的栓接部位摩擦面涂层初始抗滑移系数应大于 0.55，并应在 6 个月内安装，安装时的涂层抗滑移系数应大于 0.45。

住房城乡建设部信息公开　浏览专用

5 施　　工

5.1 一 般 规 定

5.1.1　防腐蚀涂装工程施工所用的检测器具应经检定或校准合格，并应在有效期内使用。

5.1.2　金属热喷涂或涂料涂装应在表面处理完成后 4h 内进行；当环境相对湿度不大于 60%时，可延时施工，但延时不应超过 12h。

5.1.3　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。

5.1.4　对非喷涂和涂装表面，应采用耐热的玻璃布或石棉等进行保护或隔离。

5.1.5　对处于水下区的钢构件，在浸水状态下施工时，应选择水下施工和水下固化的涂层体系。

5.2 施 工 准 备

5.2.1　涂装作业时钢材表面温度应高于露点温度 3℃及以上，现场相对湿度不应大于 85%。露点换算应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1　露点换算表

相对湿度（%）	环境温度（℃）									
	−5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
95	−6.5	−1.3	3.5	8.2	13.3	18.3	23.2	28.0	33.0	38.2
85	−7.2	−2.0	2.6	7.3	12.5	17.4	22.1	27.0	32.0	37.1
80	−7.7	−2.8	1.9	6.5	11.5	16.5	21.0	25.9	31.0	36.2
75	−8.4	−3.6	0.9	5.6	10.4	15.4	19.9	24.7	29.6	35.0
70	−9.2	−4.5	−0.2	4.59	9.1	14.2	18.5	23.3	28.1	33.5

住房城乡建设部信息公开浏览专用

续表 5.2.1

相对湿度（%）	环境温度（℃）									
	−5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
65	−10.0	−5.4	−1.0	3.3	8.0	13.0	17.4	22.0	26.8	32.0
60	−10.8	−6.0	−2.1	2.3	6.7	11.9	16.2	20.6	25.3	30.5
55	−11.5	−7.4	−3.2	1.0	5.6	10.4	14.8	19.1	23.0	28.0
50	−12.8	−8.4	−4.4	−0.3	4.1	8.6	13.3	17.5	22.2	27.1
45	−14.3	−9.6	−5.7	−1.5	2.6	7.0	11.7	16.0	20.2	25.2
40	−15.9	−10.3	−7.3	−3.1	0.9	5.4	9.5	14.0	18.2	23.0
35	−17.5	−12.1	−8.6	−4.7	−0.8	3.4	7.4	12.0	16.1	20.6
30	−19.9	−14.3	−10.2	−6.9	−2.9	1.3	5.2	9.2	13.7	18.0

注：中间值可按插入法取值。

5.2.2　施工前，必须进行安全技术交底。

5.2.3　施工前，应通过工艺试验确定工艺参数，并应按此工艺参数制作样块，经检测合格后方可正式施工。

5.2.4　施工期间宜搭设防风雨棚。

5.3　表面处理

5.3.1　遇 6 级及以上大风、雨、雪、雾等恶劣天气时，应停止室外除锈作业。

5.3.2　表面处理应符合下列规定：

1　应采用动力或手工工具打磨、清除钢结构表面的焊渣、焊瘤、焊接飞溅物、毛刺，锋利的边角应打磨成半径大于 2mm 的圆角；

2　表面油污应采用专用清洁剂进行低压喷洗或软刷刷洗，应采用淡水将残余物冲洗干净；或采用碱液、火焰等方法处理，并应采用淡水冲洗至中性；

3　喷砂钢结构表面可溶性氯离子含量应小于 $7\mu g/cm^2$，超标时应采用高压淡水冲洗；

住房城乡建设部信息公开浏览专用

4　对非涂装部位，在喷砂时应采取保护措施。

5.3.3　喷射清理所用的磨料应符合下列规定：

1　金属磨料应符合现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理　喷射清理用金属磨料的技术要求》GB/T 18838.3的规定；

2　非金属磨料应符合现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理　喷射清理用非金属磨料的技术要求》GB/T 17850的规定；

3　磨料应清洁干燥。

5.3.4　表面处理后表面粗糙度应符合表5.3.4的规定。

表5.3.4　表面粗糙度

项　　目	表面粗糙度（μm）
金属热喷涂	60～100
无机富锌底漆	50～80
其他涂料涂层	30～75

5.3.5　喷砂除锈宜采用0.4MPa～0.8MPa的压缩空气作动力，压缩空气和磨料应清洁干燥。

5.3.6　喷砂枪的喷嘴与被喷射构件表面的距离宜为100mm～300mm，喷射方向与被喷射构件表面法线之间的夹角宜为0°～30°。

5.3.7　当进行二次表面处理时，应符合下列规定：

1　在已涂无机硅酸锌、无机富锌或其他类车间底漆的钢结构外表面再涂装油漆前，应采用喷砂方法进行二次表面处理；

2　在已涂无机硅酸锌、无机富锌或其他类车间底漆的钢结构内表面再涂装油漆前，可根据涂装体系设计要求采用喷砂或机械打磨方法进行拉毛处理；

3　无机硅酸锌、无机富锌车间底漆完好的部位，可采用扫砂拉毛方法除去表面锌盐，焊缝、锈蚀处喷砂除锈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》GB/T 8923.1规定的Sa2$\frac{1}{2}$级；或采用打磨拉毛方法除去表面

住房城乡建设部信息公开浏览专用

锌盐，并对焊缝、锈蚀处进行打磨，除锈清洁度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》GB/T 8923.1规定的St3级；

4　对需热喷涂的钢结构焊缝预留部分，应在现场焊接后采用喷砂方法进行二次表面处理，除锈清洁度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》GB/T 8923.1规定的St3级。

5.3.8　表面喷砂除锈后，对外表面应采用洁净的压缩空气吹扫，内表面宜采用吸尘器清理。除尘后的表面灰尘清洁度不应大于现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的评定试验》GB/T 18570.3规定的3级。

5.4　金属热喷涂

5.4.1　金属热喷涂施工环境应符合下列规定：

1　施工环境温度宜为5℃～38℃；

2　有强烈阳光照射时，不宜施工；

3　当施工环境通风较差时，应进行强制通风。

5.4.2　喷涂施工前应进行下列检查：

1　经喷砂处理并清洁后的钢材表面，应干燥，不得有灰尘、油脂、锈斑、污垢及其他污染物；

2　金属丝材表面应光滑，不得有氧化现象，不得有油脂和其他污垢，不应有较严重的表面缺陷，线材盘绕不应有折弯和严重扭弯。

5.4.3　电弧喷涂工艺应符合下列规定：

1　应在受喷面积上连续喷涂到规定厚度；

2　喷涂气体应清洁、干燥，喷涂气体压力不应低于0.5MPa；

3　喷涂距离宜为150mm～300mm；

4　喷涂微颗粒宜垂直冲击基体表面，喷枪与被喷涂面的夹角不应小于60°；

5　喷枪移动速度应均匀；

住房城乡建设部信息公开　浏览专用

6　当基体表面温度过高时，可暂停喷涂；

7　应经常对喷枪进行清洁检查。

5.4.4　火焰喷涂工艺应符合下列规定：

1　被喷构件表面预热温度应高于塑料粉末的熔点；

2　火焰喷涂线材表面应清洁，直径应与喷嘴及燃烧嘴直径相吻合；

3　应采用摩擦点火器或电弧点火器点火；

4　喷涂时，燃气流量应根据设备要求确定；

5　当喷枪发生回火或熄火时，应迅速关闭喷枪，并应及时切断电源；

6　喷涂结束后，应放出压力调节器和软管中的压缩气体。

5.4.5　钢结构表面热喷涂施工后，应立即进行封闭涂层的施工，最长间隔时间不应大于12h。

5.4.6　当钢结构焊缝及预留部分现场电弧喷涂时，应采用与钢结构室内施工时相同的电弧喷涂工艺和涂层材料进行防腐施工。

5.5　涂料涂装

5.5.1　涂料涂装施工环境应符合下列规定：

1　涂料施工环境温度宜为5℃～38℃，相对湿度不宜大于85%；当施工环境温度连续5d低于5℃时，应采用低温固化产品或采取其他措施；

2　遇6级及以上大风、雨、雪、雾等恶劣天气时，不宜进行室外施工；

3　当施工环境通风较差时，应采取强制通风；

4　施工时，钢材表面温度应高于露点温度3℃。

5.5.2　涂料配制和使用应符合下列规定：

1　涂料配制和使用应按涂料供应方提供的产品说明书进行，涂料配制和使用前应明确下列内容：

1）防腐蚀涂装的表面处理要求及处理工艺；

2）防腐蚀涂层的施工工艺；

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

3）防腐蚀涂层的质量检测手段。

2　对双组分和单组分涂料应按产品说明书规定的比例混合，应搅拌均匀、熟化，并应在有效期内使用。

5.5.3　涂料试涂应符合下列规定：

1　正式涂装前或涂料产品生产批次变化后，应进行试涂，涂料应按产品说明书中规定的涂装方法、工作温度、湿度及稀释剂施工；

2　应根据涂料性能选择相应的喷涂设备；储料罐、输料管道及喷枪应干净、适用；压缩空气压力、管道喷嘴应符合工艺要求，压缩空气应清洁、干燥；

3　试涂涂层的性能应符合本规程附录C的要求，试涂检验合格后方可正式涂装。

5.5.4　涂料涂装应符合下列规定：

1　大面积涂装应采用高压无气喷涂方法；

2　当采用喷涂时，喷枪移动速度应均匀，并应保持喷嘴与被喷面垂直；

3　当采用滚涂施工时，滚筒蘸料应均匀，滚涂时用力应均匀，并应保持匀速；

4　当采用刷涂施工时，用力应均匀，朝同一方向涂刷，避免表面起毛；

5　对细长、小面积以及复杂形状的构件，可采用空气喷涂、滚涂或刷涂施工；

6　不易喷涂部位应采用刷涂法进行预涂装或在喷涂后进行补涂；

7　当刷涂或滚涂时，层间应纵横交错，每层宜往复进行；

8　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；

9　涂装过程中，施工工具应保持清洁；

10　冬期施工每道涂层应干燥；

11　施工过程中应在不同部位测定涂层的湿膜厚度，并应及

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

时调整涂料黏度及涂装工艺参数，防腐层最终厚度应符合设计要求。

5.5.5　涂料涂装间隔应符合下列规定：

1　封闭涂层、底涂层、中间涂层和面涂层施工，应符合涂料工艺要求，每道涂层的间隔时间应符合涂料技术要求；当超过最大重涂间隔时间时，应进行拉毛处理后再涂装；

2　每涂完封闭涂层、底涂层、中间涂层和面涂层后，应检查干膜厚度，合格后方可进行下道涂装施工；

3　涂装结束后，涂层应经自然养护后方可使用。其中化学反应类涂料形成的涂层，养护时间不应少于7d。

5.5.6　连接面涂装应符合下列规定：

1　焊接结构应预留焊接区域，预留区域应按相邻部位涂装要求涂装；

2　栓接结构的栓接部位摩擦面底涂，可采用无机富锌防锈防滑涂料或热喷铝；

3　栓接结构的栓接部位外露底涂层和螺栓头部，在现场涂装前应进行清洁处理。对栓接部位外露底涂层清洁处理后，应按设计涂装体系或相邻部位的配套涂装体系进行涂装处理；应对螺栓头部先进行净化、打磨处理，刷涂环氧富锌底漆，厚度宜为60μm～80μm，然后按相邻部位的配套涂装体系进行涂装处理。

5.5.7　施工现场末道面漆涂装应符合下列规定：

1　破损处应进行修复处理，焊缝部位防腐蚀涂装应符合设计要求；

2　应采用淡水、清洗剂等对待涂表面进行清洁处理，除掉表面灰尘和油污等污染物；

3　涂层相容性、附着力及外观颜色应经试验确定；

4　当附着力试验不合格时，应进行拉毛处理后再涂装。

5.6　安全文明施工

5.6.1　涂装作业前应识别危险源。作业场所空气中有害物质含

住房城乡建设部信息公开 测试专用

量应符合国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 的规定。

5.6.2 高处作业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。

5.6.3 施工现场应采取防火、防爆措施。

5.6.4 施工现场应满足清洁化生产要求，废弃物应及时环保处置。

5.6.5 施工和维护人员作业时应正确穿戴工作服、口罩和防护眼镜等劳动保护用品。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

6 质量验收

6.1 一般规定

6.1.1 应在自检合格的基础上，按规定程序进行质量验收。

6.1.2 检验批划分宜根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则确定。

6.1.3 检验批的质量验收应按主控项目和一般项目进行验收，质量验收记录应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

6.1.4 防腐蚀涂装工程施工质量应符合设计要求和相关专业验收标准的规定。

6.1.5 质量验收时，应提交下列资料：

1 设计文件；

2 专项施工方案；

3 原材料质量证明文件，包括原材料质量合格证、复检报告；

4 施工质量检查与控制记录（含隐蔽工程）；

5 有关技术问题处理记录；

6 返修记录；

7 验收记录；

8 竣工图。

6.2 表面处理

Ⅰ 主控项目

6.2.1 桥梁钢结构表面清洁度应符合设计和本规程的要求。

检查数量：全数检查。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

检查方法：观察检查，标准图谱或样板对照。

6.2.2　涂装前钢材表面粗糙度应符合现行国家标准《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》GB/T 13288.2 的规定。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且均不少于 3 件。

检查方法：观察检查，样块对照；或用粗糙度测量仪进行测量。

Ⅱ　一 般 项 目

6.2.3　涂装施工前应逐件进行外观检查，表面不得有污染或返锈。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

6.3　涂 层 质 量

Ⅰ　主 控 项 目

6.3.1　桥梁钢结构防腐涂料、稀释剂和固化剂等材料的品种、规格、性能等应符合国家现行相关标准和设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、检查产品质量合格证明文件、检验报告和进场验收记录。

6.3.2　防锈底漆涂装应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且均不少于 3 件。

检查方法：表面除锈用铲刀检查和用现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的目视评定》GB/T 8923.1 规定的图片对照观察检查。底漆涂装用干漆膜测厚仪检查，每处的数值为 3 个相距 50mm 测点，涂层干漆膜厚度取测定值的算术平均值。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

6.3.3　涂层厚度质量应符合下列规定：

1　施工中应随时检查湿膜厚度，干膜厚度应符合设计要求。

2　钢结构主体外表面干膜厚度测量值低于规定值的不得超过10%，且每一单独厚度测量值不应低于规定值的90%。钢结构其他表面干膜厚度测量值低于规定值的不得超过15%，且每一单独厚度测量值不应低于规定值的85%。

3　当涂层厚度未达到设计要求时，应增加涂装道数，直至合格。

检查数量：每10m²取5个点，每个点附近测5次或10次，取平均值。

检查方法：磁性涂层测厚仪测量。

6.3.4　涂层附着力应符合下列规定：

1　金属热喷涂涂层结合强度应符合现行国家标准《热喷涂金属和其他无机覆盖层 锌、铝及其合金》GB/T 9793的规定。

2　当涂料涂层附着力检测采用划格法时，应符合现行国家标准《色漆和清漆　漆膜的划格试验》GB/T 9286的规定，涂料涂层附着力应符合0级或1级规定；当采用拉开法时，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，无机富锌底漆涂层附着力不应小于3MPa，其余涂料涂层附着力不应小于5MPa。

检查数量：每200m²检测数量不少于1次，且总检测数量不少于3次。

检查方法：现场采用划格法；开工前工艺试验时，采用拉开法进行检测。

6.3.5　产品质量应符合下列规定：

1　防腐涂料的型号、名称、颜色及有效期应与质量证明文件相符；

2　防腐涂料开启后，不应存在结皮、结块、凝胶等现象。

检查数量：按桶数抽查5%，且不少于3桶。

检查方法：观察检查。

住房城乡建设部信息公开 测试专用

6.3.6 涂料涂装基层不应有油污、灰尘和泥沙等污垢。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

6.3.7 涂层外观质量应符合下列规定：

1 金属热喷涂涂层应颗粒细密、表面均匀一致，不得有起皮、鼓泡、大熔滴、流坠、裂纹、剥落及其他影响涂层使用的缺陷。

2 涂料涂层表面应平整、均匀一致，不得有漏涂、咬底、起泡、裂纹、气孔和返锈等现象，可有轻微橘皮和局部轻微流挂。

3 构件表面不应误涂、漏涂，涂层不应脱皮和返锈等。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

6.3.8 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。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

7 维　　护

7.0.1　桥梁钢结构的防腐蚀检查可分为经常性检查和定期检查。经常性检查应按现行行业标准《城市桥梁养护技术规范》CJJ 99有关规定执行。定期检查项目、内容及检查周期应符合表7.0.1的规定。

表7.0.1　定期检查要求

检查项目	检查内容	检查周期（年）
防腐涂层外观检查	涂层破损情况	1
涂层防腐性能检查	起泡、脱落、咬底、裂纹、锈蚀	5
腐蚀量检测	测定钢结构壁厚	5

7.0.2　应根据经常性检查和定期检查结果，判断桥梁钢结构防腐蚀涂层的状态，确定维修涂装或重新涂装。

7.0.3　桥梁钢结构防腐涂装维修涂装应符合下列规定：

1　涂层破损处的表面清理宜采用喷砂除锈，表面清洁度应达到现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的目视评定》GB/T 8923.1规定的Sa2 $\frac{1}{2}$级；当不具备喷砂条件时，可采用动力或手工除锈，其表面清洁度等级应达到St3级；

2　搭接部位的涂层表面不得有污染，并应具有一定的表面粗糙度；

3　修补涂料宜采用与原涂装配套或能相容的防腐涂料，并应能满足施工环境条件，涂料的存储和使用应符合产品说明书的要求；

4　新旧涂层间应有50mm～80mm过渡带，局部维修时干

住房城乡建设部信息公开
测试专用

膜厚度不应小于原涂装干膜的厚度。

7.0.4　桥梁钢结构重新涂装时，应表面处理后再涂装相应配套涂层。

7.0.5　对处于干湿交替区的钢构件，在水位变动情况下涂装时，应选择水性涂料，并又能适应潮湿涂装环境的涂层体系。

7.0.6　桥梁钢结构防腐蚀维修施工应采取安全防护措施。

7.0.7　桥梁钢结构防腐蚀维护档案应包括下列主要内容：

1　钢结构和涂料的设计、施工资料和竣工资料；

2　经常性检查、定期检查的检查记录，记录包括工程名称、检查方式、日期、环境条件和发现异常的部位与程度；

3　各项检查建议、结论和处理意见；

4　涂装的设计和专项施工方案；

5　涂装修复的施工记录、检测记录和验收结论。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

附录 A　腐蚀环境分类

A.0.1　大气区腐蚀环境分类宜符合表 A.0.1 的规定

表 A.0.1　大气区腐蚀环境分类

分类	单位面积质量损失/厚度损失（一年暴露）				温带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	—	加热的建筑物内部，空气洁净
C2 低	10～200	1.3～25	0.7～5	0.1～0.7	污染水平较低，大部分是乡村地区	未加热的地方，冷凝有可能发生在建筑内部
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	具有高温度和一些空气污染的生产车间
C4 高	400～550	50～80	15～30	2.1～4.2	中等盐度的工业区和沿海区	化工厂、游泳池、沿海船舶和造船厂等区域
C5-I 很高（工业）	650～1500	80～200	30～60	4.2～8.4	高强度恶劣气候的工业区	总是有冷凝和高污染的建筑物地区
C5-M 很高（海洋）	650～1500	80～200	30～60	4.2～8.4	高盐度沿海和近海岸地区	总是有冷凝和高污染的建筑物地区

注：在沿海区炎热，潮湿地带质量和厚度的损失可能超过 C5-M 的界限。

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

A.0.2　浸水区腐蚀环境按水的类型宜分为淡水（Im1）、海水或盐水（Im2）两种类型。

A.0.3　按浸水部位的位置和状态，宜将浸水区分为水下区、干湿交替区和浪溅区。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

附录B 涂层体系

B.0.1 桥梁钢结构外表面涂层体系（普通型）宜符合表B.0.1的规定。

表B.0.1 桥梁钢结构外表面涂层体系（普通型）

编号	腐蚀环境	涂层	涂料品种	道数/最小干膜厚度（μm）
S01	C3	底涂层	环氧磷酸锌底漆	1/60
		中间涂层	环氧(厚浆)漆	1/80
		面涂层	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	2/70
		总干膜厚度		210
S02	C4	底涂层	环氧磷酸锌底漆	1/60
		中间涂层	环氧(厚浆)漆	(1～2)/120
		面涂层	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	2/80
		总干膜厚度		260
S03	C5-I C5-M	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
		中间涂层	环氧(云铁)漆	(1～2)/100
		面涂层	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	2/80
		总干膜厚度		260

注：附属钢构件可选用本表中的涂层体系。

B.0.2 桥梁钢结构外表面涂层体系（长效型）宜符合表B.0.2的规定。

住房城乡建设部信息公开浏览专用

表 B.0.2　桥梁钢结构外表面涂层体系（长效型）

编号	腐蚀环境	涂层	涂料品种	道数/最小干膜厚度（μm）
S04	C3	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
		中间涂层	环氧（厚浆）漆	（1～2）/80
		面涂层	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	2/80
		总干膜厚度		240
S05	C4	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
		中间涂层	环氧（云铁）漆	（1～2）/120
		面涂层	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	2/80
		总干膜厚度		280
S06	C5-I	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
		中间涂层	环氧（云铁）漆	（1～2）/120
		面涂层	聚硅氧烷面漆	（1～2）/100
		总干膜厚度		300
S07	C5-I	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
		中间涂层	环氧（云铁）漆	（1～2）/150
		面涂层（第一道）	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆/氟碳树脂漆	1/40
		面涂层（第二道）	氟碳面漆	1/30
		总干膜厚度		300
S08	C5-M	底涂层	无机富锌底漆	1/75
		封闭涂层	环氧封闭漆	1/25
		中间涂层	环氧（云铁）漆	（1～2）/120
		面涂层	聚硅氧烷面漆	（1～2）/100
		总干膜厚度		320
S09	C5-M	底涂层	无机富锌底漆	1/75
		封闭涂层	环氧封闭漆	1/25

住房城乡建设部信息公开浏览专用

续表 B.0.2

编号	腐蚀环境	涂层	涂料品种	道数/最小干膜厚度(μm)
S09	C5-M	中间涂层	环氧(云铁)漆	(1～2)/150
		面涂层(第一道)	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆/氟碳树脂漆	1/40
		面涂层(第二道)	氟碳面漆	1/40
		总干膜厚度		330
S10	C5-M	底涂层	热喷铝或锌	1/150
		封闭涂层	环氧封闭漆	(1～2)/50
		中间涂层	环氧(云铁)漆	(1～2)/120
		面涂层	聚硅氧烷面漆	(1～2)/100
		总干膜厚度		270
S11	C5-M	底涂层	热喷铝或锌	1/150
		封闭涂层	环氧封闭漆	(1～2)/50
		中间涂层	环氧(云铁)漆	(1～2)/150
		面涂层(第一道)	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆/氟碳树脂漆	1/40
		面涂层(第二道)	氟碳面漆	1/40
		总干膜厚度		280
S12	C5-M	底涂层	热喷铝或锌	1/200
		封闭涂层	纳米改性环氧封闭漆	2/渗透和封闭，不要求厚度
		中间涂层	环氧(云铁)漆	1/50
		面涂层(第一道)	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆/氟碳树脂漆	1/40
		面涂层(第二道)	氟碳面漆	1/40
		总干膜厚度		130

住房城乡建设部信息公开 浏览专用

B.0.3　封闭环境内表面涂层体系宜符合表 B.0.3 的规定。

表 B.0.3　封闭环境内表面涂层体系

编号	工况条件	涂层	涂料品种	道数/最小干膜厚度（μm）
S13	配置抽湿机	底-面合一	环氧(厚浆)漆(浅色)	(1～2)/150
		总干膜厚度		150
S14	未配置抽湿机	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
		面涂层	环氧(厚浆)漆(浅色)	200～300
		总干膜厚度		280～380

B.0.4　非封闭环境内表面涂层体系宜符合表 B.0.4 的规定。

表 B.0.4　非封闭环境内表面涂层体系

编号	腐蚀环境	涂层	涂料品种	道数/最小干膜厚度（μm）
S15	C3	底涂层	环氧磷酸锌底漆	1/80
		面涂层	环氧(厚浆)漆(浅色)	(1～2)/100
		总干膜厚度		180
S16	C4，C5-I，C5-M	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
		中间涂层	环氧(云铁)漆	(1～2)/120
		面涂层	环氧(厚浆)漆(浅色)	1/80
		总干膜厚度		280

注：非封闭环境内表面也可采用与外表面相同的涂层体系。

B.0.5　钢桥面涂层体系宜符合表 B.0.5 的规定。

表 B.0.5　钢桥面涂层体系

编号	工况条件	涂层	涂料品种	道数/最小干膜厚度(μm)
S17	沥青铺装温度≤250℃	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
		封闭涂层	环氧封闭漆	1/80
		总干膜厚度		160

住房城乡建设部信息公开浏览专用

续表 B.0.5

编号	工况条件	涂层	涂料品种	道数/最小干膜厚度(μm)
S18	沥青铺装温度＞250℃	底涂层	无机富锌底漆	1/80
		封闭涂层	环氧封闭漆	1/100
		总干膜厚度		180
S19	—	底涂层	热喷铝或锌	1/100
		总干膜厚度		100

B.0.6　干湿交替区和水下区涂层体系宜符合表 B.0.6 的规定。

表 B.0.6　干湿交替区和水下区涂层体系

编号	工况条件	涂层	涂料品种	道数/最小干膜厚度(μm)
S20	干湿交替/水下区	底-面合一	超强/耐磨环氧漆	(2～3)/500
		总干膜厚度		500
S21	干湿交替/水下区	底-面合一	环氧玻璃鳞片漆	(2～3)/500
		总干膜厚度		500
S22	水下区	底-面合一	环氧漆	3/450
		总干膜厚度		450

注：干湿交替区也可采用与外表面相同的涂层体系，但应适当增加涂层厚度。

B.0.7　防滑摩擦面涂层体系宜符合表 B.0.7 的规定。

表 B.0.7　防滑摩擦面涂层体系

编号	工况条件	涂层	涂料品种	道数/最小干膜厚度(μm)
S23	摩擦面	防滑层	无机富锌涂料	1/80
		总干膜厚度		80
S24	摩擦面	防滑层	热喷铝	1/100
		总干膜厚度		100

注：S24 不适用相对湿度大、雨水多的环境。

住房城乡建设部信息公开 测绘专用

附录C　涂料性能要求

C.0.1　防锈底漆技术要求应符合表C.0.1的规定。

表C.0.1　防锈底漆技术要求

序号	项目		技术指标			试验方法
			无机富锌底漆	环氧富锌底漆	环氧磷酸锌底漆	
1	在容器中的状态		搅拌均匀后无硬块，呈均匀状态；粉料呈微小均匀粉末状态			目测
2	不挥发物中金属锌含量（%）		≥80	≥70	—	《富锌底漆》HG/T 3668
3	耐热性（℃）		400℃，1h漆膜完整，允许变色	250℃，1h漆膜完整，允许变色	—	《色漆和清漆耐热性的测定》GB/T 1735
4	不挥发物含量（%）		≥75		≥60	《色漆、清漆和塑料　不挥发物含量的测定》GB/T 1725
5	干燥时间	表干（h）	≤0.5	≤2		《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》GB/T 1728
		实干（h）	≤8	≤24		
6	附着力，拉开法（MPa）		≥3	≥5		《色漆和清漆拉开法附着力试验》GB/T 5210
7	耐冲击性（cm）		—	50		《漆膜耐冲击测定法》GB/T 1732

住房城乡建设部信息公开浏览专用

续表 C.0.1

序号	项目		技术指标			试验方法
			无机富锌底漆	环氧富锌底漆	环氧磷酸锌底漆	
8	抗滑移系数	初始时	≥0.55	—	—	《铁路钢桥栓接板面 抗滑移系数试验方法》TB/T 2137
		安装时（6个月内）	≥0.45			

注：1 无机富锌底漆包括醇溶型无机富锌底漆和水性无机富锌底漆；

2 如果富锌底漆采用鳞片状锌粉作填料，可降低锌粉用量，但漆膜表面电阻率不应大于 $10^9\Omega \cdot m$；

3 无机富锌底漆用于防滑摩擦面时，不挥发物中的金属锌含量大于或等于70%；

4 耐热性能为用于钢桥面的富锌类防锈底漆的检测项目；

5 抗滑移系数为用于防滑摩擦面的无机富锌涂料检测项目。

C.0.2 环氧封闭漆技术要求应符合表 C.0.2 的规定。

表 C.0.2 环氧封闭漆技术要求

序号	项目	技术指标		试验方法
		普通环氧封闭漆	纳米改性环氧封闭漆	
1	在容器中状态	搅拌后无硬块，呈均匀状态		目测
2	不挥发物含量（%）	50～70	≥60	《色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定》GB/T 1725
3	黏度，ISO-4杯（s）	≤60	20～35	《色漆和清漆用流出杯测定流出时间》GB/T 6753.4

住房城乡建设部信息公开浏览专用

续表 C.0.2

序号	项目		技术指标		试验方法
			普通环氧封闭漆	纳米改性环氧封闭漆	
4	细度（μm）		≤60	≤45	《色漆、清漆和印刷油墨　研磨细度的测定》GB/T 6753.1
5	干燥时间	表干（h）	≤2	≤4	《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》GB/T 1728
		实干（h）	≤12	≤24	
6	附着力（MPa）		≥5	≥6	《色漆和清漆拉开法附着力试验》GB/T 5210

C.0.3　环氧中间漆技术要求应符合表 C.0.3 的规定。

表 C.0.3　环氧中间漆技术要求

序号	项　目		技术指标			试验方法
			环氧（厚浆）漆	环氧（云铁）漆	环氧玻璃鳞片漆	
1	在容器中状态		搅拌后无硬块，呈均匀状态			目测
2	不挥发物含量（%）		≥75	≥75	≥80	《色漆、清漆和塑料　不挥发物含量的测定》GB/T 1725
3	干燥时间	表干（h）	≤4	≤4	≤4	《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》GB/T 1728
		实干（h）	≤24	≤24	≤24	
4	弯曲性（mm）		≤2	≤2	—	《色漆和清漆　弯曲试验（圆柱轴）》GB/T 6742

住房城乡建设部信息公开测试专用

续表 C.0.3

序号	项　目	技术指标			试验方法
		环氧（厚浆）漆	环氧（云铁）漆	环氧玻璃鳞片漆	
5	耐冲击性（cm）	50		—	《漆膜耐冲击测定法》GB/T 1732
6	附着力（MPa）	≥5			《色漆和清漆 拉开法附着力试验》GB/T 5210

C.0.4　面漆技术要求应符合表 C.0.4 的规定。

表 C.0.4　面漆技术要求

序号	项目		技术指标			试验方法
			丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	氟碳面漆	聚硅氧烷面漆	
1	不挥发物含量（%）		≥60	≥55	≥70	《色漆、清漆和塑料　不挥发物含量的测定》GB/T 1725
2	细度（μm）		≤35			《色漆、清漆和印刷油墨　研磨细度的测定》GB/T 6753.1
3	溶剂可溶物氟含量（%）		—	≥24（优等品）≥22（一等品）	—	《交联型氟树脂涂料》HG/T 3792
4	干燥时间	表干（h）	≤2			《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》GB/T 1728
		实干（h）	≤24			
5	弯曲性（mm）		≤2			《色漆和清漆 弯曲试验（圆柱轴）》GB/T 6742

住房城乡建设部信息公开浏览专用

续表 C.0.4

序号	项目	技术指标			试验方法
		丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	氟碳面漆	聚硅氧烷面漆	
6	耐冲击性（cm）	50			《漆膜耐冲击测定法》GB/T 1732
7	耐磨性 500r/500g（g）	≤0.06	≤0.05	≤0.04	《色漆和清漆 耐磨性的测定 旋转橡胶砂轮法》GB/T 1768
8	硬度	≥0.6			《色漆和清漆 摆杆阻尼试验》GB/T 1730，B法
9	附着力（MPa）	≥5			《色漆和清漆 拉开法附着力试验》GB/T 5210
10	试用期（h）	≥5			《交联型氟树脂涂料》HG/T 3792
11	重涂性	重涂无障碍			《交联型氟树脂涂料》HG/T 3792

住房城乡建设部信息公开浏览专用

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：
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：
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，在条件许可时首先这样做的：
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，可采用“可”。

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

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

引用标准名录

1 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

2 《色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定》GB/T 1725

3 《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》GB/T 1728

4 《色漆和清漆 摆杆阻尼试验》GB/T 1730

5 《漆膜耐冲击测定法》GB/T 1732

6 《色漆和清漆 耐热性的测定》GB/T 1735

7 《色漆和清漆 耐磨性的测定 旋转橡胶砂轮法》GB/T 1768

8 《色漆和清漆 拉开法附着力试验》GB/T 5210

9 《色漆和清漆 弯曲试验（圆柱轴）》GB/T 6742

10 《色漆、清漆和印刷油墨 研磨细度的测定》GB/T 6753.1

11 《色漆和清漆 用流出杯测定流出时间》GB/T 6753.4

12 《热喷涂 抗拉结合强度的测定》GB/T 8642

13 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定》GB/T 8923.1

14 《色漆和清漆 漆膜的划格试验》GB/T 9286

15 《热喷涂 金属和其他无机覆盖层 锌、铝及其合金》GB/T 9793

16 《热喷涂 火焰和电弧喷涂用线材、棒材和芯材 分类和供货技术条件》GB/T 12608

17 《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》GB/T 13288.2

18 《金属覆盖层 孔隙率试验 铁试剂试验》GB/T 17721

19 《涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理用非金属磨料的

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

技术要求》GB/T 17850
20 《涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的评定试验》GB/T 18570.3
21 《涂覆涂料前钢材表面处理　喷射清理用金属磨料的技术要求》GB/T 18838.3
22 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
23 《城市桥梁养护技术规范》CJJ 99
24 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
25 《富锌底漆》HG/T 3668
26 《交联型氟树脂涂料》HG/T 3792
27 《铁路钢桥栓接板面　抗滑移系数试验方法》TB/T 2137

住房城乡建设部信息公开
浏览专用