



中华人民共和国行业标准

P

SL 105—95

水工金属结构防腐蚀规范

Specifications for anticorrosion
of hydraulic steel structure

1995-11-02 发布

1996-01-01 实施

中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国行业标准

水工金属结构防腐蚀规范

SL 105—95

主编单位：水利部水工金属结构质量检验测试中心
批准部门：中华人民共和国水利部

网易 NetEase
水利工程网 WWW.SHUIGONG.COM

中华人民共和国水利部

关于发布《水工金属结构防腐蚀规范》 SL105—95 的通知

水科技 [1995] 427 号

根据 1993 年水利水电技术标准制定、修订计划，由我部机械局主持、以水工金属结构质量检验测试中心为主编单位编制的《水工金属结构防腐蚀规范》，经审查批准为水利行业标准，并予以发布。标准的名称和编号为：《水工金属结构防腐蚀规范》SL105—95。

本标准自 1996 年 1 月 1 日起实施。在实施过程中各单位应注意总结经验，如有问题请函告部机械局，并由其负责解释。

本标准由中国水利水电出版社出版发行。

一九九五年十一月二日

目 次

1 总则	5
2 表面预处理	6
3 涂料保护	10
4 金属热喷涂保护	13
5 验收	16
附录 A 露点计算	17
附录 B 涂装前钢材表面清洁度等级	18
附录 C 涂装前钢材表面粗糙度等级的评定 (比较样块法)	19
附录 D 涂料配套参考表	20
附录 E 涂膜厚度检查方法	23
附录 F 金属涂层的封闭涂料及面漆配套参考表	24
附录 G 金属涂层厚度和结合性能的检查	25
附加说明	28

1 总 则

1.0.1 为了保证水利水电工程金属结构,包括闸门、拦污栅、启闭机、压力钢管、清污机及过坝通航金属结构等(以下统称水工金属结构)的防腐蚀质量,延长其使用寿命,特制定本规范。

1.0.2 水工金属结构设计、制造、安装及验收各阶段的防腐蚀技术、工艺和检测等要求均应符合本规范的规定。

1.0.3 水工金属结构防腐蚀方案应根据结构的使用环境、运行工况、维护管理条件等因素综合考虑,通过技术经济比较论证后选定。

1.0.4 为了保证水工金属结构的防腐蚀施工质量,在施工全过程中,应由有一定防腐蚀知识和经验的专业人员负责,对各道工序的施工质量进行监督。

1.0.5 水工金属结构防腐蚀施工的安全、劳动保护及环境保护等除符合本规范的规定外,还应符合国家现行的有关标准。

1.0.6 引用标准:

GB 8264 涂装技术术语

GB 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级

GB/T 13288 涂装前钢材表面粗糙度等级的评定(比较样块法)

GB 1031 表面粗糙度 参数及其数值

GB 6484~6487 铸钢丸 铸钢砂 铸铁丸 铸铁砂

GB 9286 色漆和清漆的划格试验

GB 11375 热喷涂操作安全

GB 9793 热喷涂锌及锌合金涂层

GB 9794 热喷涂锌及锌合金涂层试验方法

GB 9795 热喷涂铝及铝合金涂层

GB 9796 热喷涂铝及铝合金涂层试验方法

DL 5017 压力钢管制造安装及验收规范

2 表面预处理

2.1 一般规定

2.1.1 水工金属结构在涂装之前必须进行表面预处理。

2.1.2 表面预处理的质量评定应包括表面清洁度和表面粗糙度两项指标。有关表面预处理质量的具体要求,应在设计文件中明确规定。

2.1.3 表面预处理过程中,工作环境必须满足下列条件:

2.1.3.1 空气相对湿度低于 85%,基体金属表面温度不低于露点以上 3℃(露点计算表见附录 A)。

2.1.3.2 在不利的氣候条件下,应采取有效措施,如遮盖、采暖或输入净化、干燥的空气等措施,以满足对工作环境的要求。

2.2 水工金属结构表面预处理

2.2.1 脱脂净化。

水工金属结构表面在进行喷(抛)射处理之前,必须仔细地清除焊渣、飞溅等附着物,并清洗基体金属表面可见的油脂及其他污物,各种清洗方法及适用范围见表 2.2.1。

表 2.2.1 各种清洗方法及适用范围

清洗方法	适用范围	注意事项
溶剂法(如汽油)	清除油脂、可溶污物	溶剂和抹布要经常更换
碱性清洗剂(如氢氧化钠、磷酸钠、碳酸钠和钠的硅酸盐等溶液)	清除油脂、可溶污物	清洗后要充分冲洗,并做干燥处理
乳化剂(如 OP 乳化剂)	清除油脂和其他污物	清洗后用水冲洗并做干燥处理

2.2.2 喷射或抛射处理。

2.2.2.1 喷(抛)射处理后,基体金属的表面清洁度等级不宜低于 GB 8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》中规定的 Sa2 $\frac{1}{2}$ 级;水上结构及设备(如启闭机等)在使用油性涂料时,其表面清洁度等级应不低于 Sa2 级;

2.2.2.2 喷(抛)射处理后,表面粗糙度值应在 Ry 40~100 μm 的范围之内。可根据涂层厚度和涂层系统等的具体情况,按表 2.2.2 选定相应的粗糙度范围。

表 2.2.2 涂层系统和涂层厚度与表面粗糙度
选择范围的参考关系^① (μm)

涂层系统	常规防腐涂料	厚浆型重防腐涂料	金属热喷涂
涂层厚度	100~200	250~500	100~200
粗糙度 Ry	40~70	60~100	60~100

注:①表中涂层厚度范围为参考值。

2.2.2.3 喷射处理施工。

(1) 喷射处理所用的压缩空气必须经过冷却装置及油水分离器处理,以保证压缩空气的干燥、无油。油水分离器必须定期清理。

(2) 距离。喷嘴到基体金属表面宜保持 100~300mm 的距离。

(3) 角度。喷射方向与基体金属表面法线的夹角以 15°~30° 为宜。

(4) 喷嘴。由于磨损,孔口直径增大了 25% 时宜更换喷嘴。

(5) 表面预处理后,应用吸尘器或干燥、无油的压缩空气清除浮尘和碎屑,清理后的表面不得用手触摸。

(6) 涂装前如发现基体金属表面被污染或返锈,应重新处理

Ry 即在取样长度内轮廓峰顶线和轮廓谷底线之间的距离。

达到原要求的表面清洁度等级。

2.2.2.4 磨料选择。

喷(抛)射处理所用的磨料必须清洁、干燥。应根据基体金属的种类、表面原始锈蚀程度、除锈方法和涂装所要求的表面粗糙度来选择磨料种类、粒度。

(1) 磨料种类。

金属磨料应符合 GB 6484~6487 《铸钢丸》、《铸钢砂》、《铸铁丸》、《铸铁砂》的规定。

熔融刚玉和碳化硅,如白刚玉、棕刚玉和碳化硅等。

人造矿物磨料,如经过加工的炼钢、炼铜的炉渣等。

天然矿物磨料,如金刚砂、石英砂和河砂等。宜选用金刚砂。使用天然矿物磨料时,应注意符合有关的环保条例规定。

(2) 磨料粒度。

金属磨料、熔融刚玉和碳化硅等选择范围宜为 0.5~1.5mm 左右。使用人造矿物磨料和天然矿物磨料时,应根据表面粗糙度等技术要求加以选择。

2.2.3 手工和动力工具除锈。

手工和动力工具除锈只适用于对涂层缺陷的局部修理和无法进行喷射处理的场合,且表面清洁度等级应达到 GB 8923 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》中规定的 St3 级。

2.3 质量评定

表面清洁度和表面粗糙度的评定,均应在良好的散射日光下或照度相当的人工照明条件下进行。检验人员应具有正常的视力。

2.3.1 表面清洁度等级的评定。

评定表面清洁度等级时,被检基体金属的表面应与 GB8923 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》中相应的照片进行目视比较评定。其等级划分见附录 B。

2.3.2 表面粗糙度等级的评定。

评定表面粗糙度时,应按照 GB/T 13288 《涂装前钢材表面粗

糙度等级的评定（比较样块法）》用标准样块目视比较评定粗糙度等级，或用仪器直接测定表面粗糙度值。

2.3.2.1 比较样块法。

应根据不同的磨料选择相应的样块进行评定。将样块靠近被检表面的某一测定点进行目视比较，必要时可借助不大于 7 倍的放大镜，以基体金属表面外观最接近的样块所示的粗糙度等级作为评定结果。等级划分及评定方法见附录 C。

每 2m^2 表面至少要有有一个评定点，且每一评定点的面积不小于 50mm^2 。

2.3.2.2 仪器法。

用表面粗糙度仪检测粗糙度时，每 2m^2 表面至少要有有一个评定点，取评定长度为 40mm ，在此长度范围内测五点，取其算术平均值为此评定点的表面粗糙度值。

2.4 喷砂的安全与防护

喷砂处理时的安全与防护是指对喷砂现场及周围人员的安全防护及对环境的保护等。

2.4.1 压力式喷砂罐属压力容器，其生产厂必须持有国家有关部门颁发的压力容器生产许可证。

2.4.2 喷砂工应穿戴防护用具，以保护身体不受飞溅磨料的伤害。

2.4.3 在露天或工作间进行作业时，呼吸用空气应进行净化处理。

2.4.4 露天工作时应注意防尘和环境保护，并符合有关的法规和条例。

2.5 遮蔽保护

喷砂前，应用金属薄板或硬木板等对非喷砂部位进行遮蔽保护。

3 涂 料 保 护

3.1 一般要求

3.1.1 用于水工金属结构防腐的涂料,宜选用经过工程实践证明其综合性能良好的产品;对于新产品,应确认其技术性能和经济指标均能满足设计要求,方可选用。

3.1.2 构成某一涂层系统的所有涂料应由同一涂料制造厂生产。

3.1.3 任何一种涂料,都应具备下列资料:

(1) 产品说明书、产品批号、合格证或检验资料。

(2) 涂料工艺参数,包括闪点、比重、固体含量,表干、实干时间,最长和最短的涂覆间隔时间,一道涂层的干、湿膜厚度及理论涂布率等。

(3) 涂料制造厂对基体金属表面预处理等级、涂装施工环境的要求等。

(4) 多组份涂料的混合比及混合后使用时间的指导性说明。

3.2 涂料选择

3.2.1 防腐蚀涂层系统应由与基体金属附着良好的底漆和具有耐候、耐水性的面漆组成,中间漆宜选用能增加与底、面漆之间结合力且有一定耐蚀性能的涂料。

3.2.2 构成涂层系统的各层涂料之间应有良好的配套性。涂料的配套性可参照附录 D 表 D1。

3.2.3 涂层系统选择。

水工金属结构应根据其使用环境选用涂层系统。

3.2.3.1 经常处于半浸没状态的水工金属结构,宜选用具有良好的耐候性和耐干湿交替的防腐蚀涂层系统,可参照附录 D 表 D2 选用。

3.2.3.2 经常处于浸水或潮湿状态的水工金属结构,宜选用具有良好的耐水性和耐蚀性的涂层系统,可参照附录 D 表 D3 选用。

3.2.3.3 启闭机等水上设备及结构宜选用耐候性和耐蚀性良好的涂层系统,可参照附录 D 表 D4 选用。

3.2.3.4 用于压力钢管内壁的涂料宜选用耐水性和耐磨性良好的重防腐涂料,可参照附录 D 表 D5 选用。

3.3 涂装施工

3.3.1 涂装前基体金属表面清洁度要求见 2.2.2.1,表面粗糙度要求见 2.2.2.2。

3.3.2 涂装方法应根据涂料的物理性能、施工条件和被涂结构的形状进行选择,亦可按涂料制造厂的要求进行。

3.3.3 表面预处理与涂装之间的间隔时间应尽可能缩短。潮湿或工业大气环境条件下,应在 4h 内涂装完毕;晴天或湿度不大的条件下,最长不应超过 12h。

3.3.4 被涂基体金属表面温度低于露点以上 3℃和相对湿度大于 85%时,不得进行涂装。如涂料说明书另有规定时,则应按其要求施工。

3.3.5 涂装作业应在清洁环境中进行,避免未干的涂层被灰尘等污染。

3.3.6 涂装前对特殊部位的遮蔽。

涂装前,应对不涂装或暂不涂装的部位如楔槽、油孔、轴孔、加工后的配合面和工地焊缝两侧等进行遮蔽,以免对装配、安装、工地焊接和运行等带来不利影响。

3.3.7 在工地焊缝两侧宜先涂装不影响焊接性能的车间底漆。安装后应对焊接区进行表面处理,涂刷相应的涂料,达到规定的厚度。

3.3.8 涂层系统各层间的涂覆间隔时间应按涂料制造厂的规定执行,如超过其最长间隔时间,则应将前一涂层用粗砂布打毛后再进行涂装,以保证涂层间的结合力。

3.3.9 涂装后,涂膜应认真维护,在固化前要避免雨淋、曝晒、践踏,搬运中应避免对涂层造成任何损伤。

3.4 质量检验

3.4.1 涂装前应对表面预处理的质量进行检查,合格后方可进行涂装。

3.4.2 涂装过程中,应用湿膜测厚仪及时测定湿膜厚度。

3.4.3 每层涂装时应对前一涂层进行外观检查,如发现漏涂、流挂、绉纹等缺陷,应及时进行处理。涂装结束后,进行涂膜的外观检查,表面应均匀一致,无流挂、绉纹、鼓泡、针孔、裂纹等缺陷。

3.4.4 涂膜固化干燥后应进行干膜厚度的测定。85%以上测点的厚度应达到设计厚度;没有达到设计厚度的测点,其最低厚度应不低于设计厚度的85%。测定方法见附录 E。

3.4.5 附着力的检查。

当涂膜厚度大于 $120\mu\text{m}$ 时,在涂层上划二条夹角为 60° (60°)的切割线,应划透涂层至基底,用布胶带粘牢划口部分,然后沿垂直方向快速撕起胶带,涂层应无剥落。当涂膜厚度小于或等于 $120\mu\text{m}$ 时,可用划格法检查,其方法及判断见 GB 9286《色漆和清漆划格试验》。本试验宜作带样试验,如在工件上进行检查,应选择非重要部位,测试后立即补涂。

此方法也允许用于评价涂膜中各涂层间的抗分离能力。

3.4.6 针孔检查。

厚浆型涂料应用针孔仪进行全面检查,发现针孔,打磨后补涂。

3.5 埋件的防护

埋件外露部分的涂装可参照附录 D 表 D2 及表 D3 选用涂料,与混凝土接触的表面可使用水泥砂浆进行临时防护。

4 金属热喷涂保护

4.1 一般要求

4.1.1 金属热喷涂保护系统应包括金属喷涂层和涂料封闭层。金属热喷涂和涂料的复合保护系统还应在涂料封闭后,涂覆面漆。

4.1.2 金属热喷涂的基体金属表面,必须采用喷(抛)射处理,其表面清洁度要求见 2.2.2.1;表面粗糙度要求见 2.2.2.2。

4.1.3 金属热喷涂操作应符合 GB11375《热喷涂操作安全》的有关规定。

4.2 喷涂用金属材料

4.2.1 热喷涂用金属丝应光洁、无锈、无油、无折痕,一般选用直径为 3.0mm。

4.2.2 金属丝的成份应符合下列要求:

锌丝的含锌量应大于 99.99%;

铝丝的含铝量应大于 99.5%;

锌铝合金的含铝量应为 13%~35%,其余为锌;

铝镁合金的含镁量为 4.8%~5.5%,其余为铝。

4.3 金属材料的选择

4.3.1 用于淡水环境中的水工金属结构,金属热喷涂材料宜选用锌、铝、锌铝合金或铝镁合金;用于海水及工业大气环境中则宜选用铝、铝镁合金或锌铝合金。

4.3.2 金属热喷涂保护系统中金属涂层的厚度可参照表 4.3.2 选用。

4.3.3 封闭涂料应具有下列特性:

表 4.3.2 金属涂层厚度分类表

选用金属	最小局部厚度 (μm)	涂层使用方式
锌	160	封闭后使用
锌	200	封闭后使用
铝	120	封闭后使用
铝	160	封闭后使用
锌铝合金	120	封闭后使用
铝镁合金	120	封闭后使用
锌	120	封闭后加涂面漆使用
铝	100	封闭后加涂面漆使用

注：推荐选用表中最小局部厚度值，也可选用本表中未规定的厚度值。

(1) 能与金属喷涂层相容。

(2) 在所处的环境中，必须具有耐蚀性。

(3) 粘度较低，易渗入到金属涂层的孔隙中去。

4.3.4 封闭涂料及面漆的配套可参照附录 F 表 F1 选用。

4.4 热喷涂施工

4.4.1 金属热喷涂施工与基体金属表面预处理的间隔时间见 **3.3.3**。

4.4.2 热喷涂工艺要求：

(1) 喷涂用的压缩空气应清洁、干燥，压力不得小于 0.4MPa 。

(2) 喷涂距离 $100\sim 200\text{mm}$ ；喷枪尽可能与基体表面成直角，不得小于 45° 。

(3) 喷枪移动速度，以一次喷涂厚度达到 $25\sim 80\mu\text{m}$ 为宜。

(4) 各喷涂带之间应有 $1/3$ 的宽度重叠，厚度要尽可能均匀。

(5) 各喷涂层之间的喷枪走向应相互垂直，交叉覆盖。

(6) 涂层的表面温度降到 70°C 以下时，再进行下一层喷涂。

4.4.3 涂料封闭宜在金属喷涂层尚有余温时进行，宜采用刷涂的方式施工。

4.4.4 工地焊缝两侧应预留 $100\sim 150\text{mm}$ 宽度，涂车间底漆临时

保护。现场拼装后,按相同的技术要求对预留区域重新进行表面处理及补涂。

4.4.5 因碰撞等原因造成金属喷涂层局部损伤时,应按原施工工艺予以修补。条件不具备时,锌(包括锌合金)喷涂层可用富锌漆修补,铝(包括铝合金)喷涂层可用铝粉漆修补,然后再涂面漆。

4.5 质量检验

4.5.1 金属涂层表面应有均匀的外观,不能有起皮、鼓泡、粗颗粒、裂纹、掉块及其他影响使用的缺陷。

4.5.2 金属涂层厚度检验方法见附录 G

4.5.3 结合性能检查。

金属涂层的结合性能检查用切格试验法进行。试验结果在方格形切样内不能出现金属涂层与基底剥离的现象。测试方法见附录 G。

4.5.4 金属热喷涂复合保护系统的涂层外观和厚度检查,可参照 3.4。

5 验 收

5.0.1 防腐工程交付使用前,应进行竣工验收,施工质量应符合设计要求或本规范规定。

5.0.2 验收时,施工单位应提供下列资料:

- (1) 设计文件及设计修改通知。
- (2) 原材料出厂合格证或复验报告。
- (3) 表面预处理及涂装施工记录,包括施工过程中对重大技术问题的处理情况。
- (4) 质检记录和质检报告。

附录 A 露 点 计 算

(参 考 件)

表 A1 露 点 计 算 表

环境温度 (℃) 相对湿度 (%)	-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
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

附录 B 涂装前钢材表面清洁度等级 (摘自 GB 8923—88)

(补 充 件)

表 B1 涂装前钢材表面清洁度等级

除锈方法	等级	各表面清洁度等级要求内容
手工和动力工具除锈	Sa2	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,并且没有附着不良的氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物,参见照片 BS2、CS2、DS2
	Sa3	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,并且没有附着不良的氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物。除锈应比 Sa2 更彻底,底材显露部分的表面应具有金属光泽。参见照片 BS3、CS3、DS3
喷射或抛射除锈	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,并且没有附着不良的氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物,参见照片 BSa1、CSa1、DSa1
	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、铁锈和油漆涂层等附着物已基本清除,其残留物应是牢固附着的。参见照片 BS2、CS2、DS2
	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、铁锈和油漆涂层等附着物,任何残留的痕迹应仅是点状或条纹状的轻微色斑。参见照片 ASa2 $\frac{1}{2}$ 、BSa2 $\frac{1}{2}$ 、CSa2 $\frac{1}{2}$ 、DSa2 $\frac{1}{2}$
	Sa3	使钢材表面观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、铁锈和油漆涂层等附着物,该表面应显示均匀的金属色泽。参见照片 ASa3、BSa3、CSa3、DSa3

注:照片见 GB 8923 《涂装前钢材锈蚀等级和除锈等级》。

附录 C 涂装前钢材表面粗糙度等级的评定 (比较样块法) (摘自 GB/T 13288—91) (补 充 件)

经喷射或抛射除锈后钢材表面粗糙度等级划分见表 C1。评定时应用样块目视比较评定。

表 C1 表面粗糙度等级划分

级 别	代号	定 义	粗糙度参数值 R_y (μm)	
			丸状磨料	棱角状磨料
细细		钢材表面所呈现的粗糙度小于样块 1 所呈现的粗糙度	<25	<25
细	F	钢材表面所呈现的粗糙度等同于样块 1 所呈现的粗糙度,或介于样块 1 和样块 2 之间	$25 \sim <40$	$25 \sim <60$
中	M	钢材表面所呈现的粗糙度等同于样块 2 所呈现的粗糙度,或介于样块 2 和样块 3 之间	$40 \sim <70$	$60 \sim <100$
粗	C	钢材表面所呈现的粗糙度等同于样块 3 所呈现的粗糙度,或介于样块 3 和样块 4 之间	$70 \sim <100$	$100 \sim <150$
粗粗		钢材表面所呈现的粗糙度等同或大于样块 4 所呈现的粗糙度	≥ 100	≥ 150

注:本标准包含“S”样块和“G”样块。

“S”样块用于评定采用丸状磨料或混合磨料喷、抛射清理后获得的表面粗糙度。

“G”样块用于评定采用棱角状磨料或混合磨料喷、抛射清理后获得的表面粗糙度。

附录 D 涂料配套参考表

(参 考 件)

表 D1 涂料配套性参考表

涂于下层的涂料	涂 于 上 层 的 涂 料											
	长效 磷化 底漆	无机 富锌 涂料	有机 富锌 涂料	环氧 云铁 涂料	油性 防锈 涂料	醇酸 树脂 涂料	酚醛 树脂 涂料	氯化 橡胶 涂料	乙烯 树脂 涂料	环氧 树脂 涂料	焦油环 氧树脂 涂 料	聚氨 酯 涂料
长效磷化底漆	×	×	×	△	○	○	○	○	○	△	△	△
无机富锌涂料	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○
有机富锌涂料	○	×	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○
环氧云铁防锈涂料	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
油性防锈涂料	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×	×
醇酸树脂涂料	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×	×
酚醛树脂涂料	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×	×
氯化橡胶类涂料	×	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×
乙烯树脂类涂料	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×
环氧树脂涂料	×	×	×	△	×	△	△	△	○	○	△	○
焦油环氧树脂涂料	×	×	×	×	×	×	△	△	△	△	○	△
聚氨酯涂料	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○

注：○——可；△——要根据条件而定（注意涂覆间隔时间）；×——不可。

表 D2 半浸没状态（干湿交替）结构涂料配套参考表

序 号	涂层系统	涂 料 种 类	涂层厚度 (μm)
1	底 层	环氧富锌防锈底漆	80
	中间层	环氧云铁防锈漆	100
	面 层	各色氯化橡胶面漆	70
2	底 层	环氧富锌防锈底漆	80
	中间层	环氧云铁防锈漆	100
	面 层	各色环氧面漆	70

续表

序 号	涂层系统	涂 料 种 类	涂层厚度 (μm)
3	底 层	环氧富锌防锈底漆	70
	中间层	环氧云铁防锈漆	80
	面 层	各色脂肪族聚氨酯面漆	70
4	底 层	无机富锌底漆	70
	中间层	环氧云铁防锈漆	80
	面 层	各色脂肪族聚氨酯面漆	70
5	底 层	氯化橡胶铝粉防锈漆	100
	中间层	氯化橡胶铁红防锈漆	70
	面 层	各色氯化橡胶面漆	80

注：表中涂层厚度为推荐使用厚度。

表 D3 水下结构涂料配套参考表

序 号	涂层系统	涂 料 种 类	涂层厚度 (μm)
1	底 层	环氧富锌防锈底漆	80
	中间层	环氧云铁防锈漆	100
	面 层	超厚浆型环氧沥青防锈漆	200
2	底 层	无机富锌底漆	40
	面 层	超厚浆型环氧沥青防锈漆	250
3	底 层	环氧沥青防锈底漆	125
	面 层	环氧沥青防锈面漆	125
4	底 层	环氧富锌防锈底漆	80
	中间层	环氧云铁防锈漆	50
	中间层	环氧沥青防锈底漆	125
	面 层	环氧沥青防锈面漆	125
5	底 层	氯化橡胶铝粉防锈漆	150
	面 层	各色氯化橡胶面漆	100

注：表中涂层厚度为推荐使用厚度。

表 D4 水上设备及结构涂料配套参考表

序 号	涂层系统	涂 料 种 类	涂层厚度 (μm)
1	底 层	醇酸底漆	70
	面 层	酸醇面漆	50
2	底 层	红丹防锈漆	80
	面 层	醇酸面漆	50
3	底 层	环氧脂底漆	70
	面 层	丙烯酸树脂漆	80
4	底 层	环氧富锌底漆	70
	中间层	环氧云铁防锈漆	80
	面 层	各色氯化橡胶面漆	70

注：表中涂层厚度为推荐使用厚度。

表 D5 压力钢管内壁涂料配套参考表

序 号	涂层系统	涂 料 种 类	涂层厚度 (μm)
1	底 层	环氧沥青厚浆型防锈底漆	125
	面 层	环氧沥青厚浆型防锈面漆	125
2	底 层	超厚浆型环氧沥青防锈底漆	250
	面 层	超厚浆型环氧沥青防锈面漆	250

注：表中涂层厚度为推荐使用厚度。

附录 E 涂膜厚度检查方法

(补 充 件)

E0.1 使用的测厚仪精度应不低于 $\pm 10\%$ 。

E0.2 测厚仪的调节。

测量前应先在标准样块上对仪器进行系统调节,以确保其测量精度。然后分别在标准样块和预处理后的无涂层基底上进行置零比较,其读数差为修正值。

E0.3 测量时,每一测点都应取 3 次读数,其中每次读数的位置相距 25~75mm,取 3 次读数的算术平均值为此点的测定值。对于涂装前表面粗糙度大于 $100\mu\text{m}$ 的涂膜进行测量时,其测定值应为 5 次读数的平均值。

E0.4 平整表面上每 10m^2 应不少于 3 个测点。结构复杂,面积较小的表面原则上每 2m^2 取 1 个测点。取点应注意分布的均匀性、代表性。

当产品规范或设计有附加要求时,应按产品规范或设计执行。

附录 F 金属涂层的封闭涂料及面漆配套参考表

(参 考 件)

表 F1 金属涂层的封闭涂料及面漆配套参考表

封 闭 涂 料		面 漆	
种 类	厚度 (μm)	种 类	厚度 (μm)
环氧云铁防锈漆	80	封闭后直接使用	
环氧沥青防锈漆	120		
环氧云铁防锈漆	50	环氧沥青防锈漆	100~150
磷 化 底 漆	5~10	各色环氧面漆	60~100
		各色氯化橡胶面漆	60~100
		脂肪族聚氨脂面漆	60~100

注：面漆可根据使用环境选用。

附录 G 金属涂层厚度和结合性能的检查

(检查方法摘自 GB 9794—88 与 GB 9796—88)

(补 充 件)

G 1 术语

G 1.1 有效表面

按使用和外观要求必须喷涂的表面,包括已喷涂的和待喷涂的表面。

G 1.2 基准表面

在有效表面上作涂层厚度测量的给定区域。

G 1.3 局部厚度

在基准表面上按规定作数点测量所得涂层厚度的平均值。

G 1.4 最小局部厚度

在有效表面上各局部厚度中的最小值。

G 2 金属涂层厚度检查

G 2.0.1 测厚仪的精度要求及调节见附录 E0.1 和 E0.2。

G 2.0.2 金属涂层厚度检查方法如下:

(1) 当有效表面的面积在 1m^2 以上时,用磁性测厚仪,在一个面积为 1dm^2 的基准表面上测量 10 点涂层厚度,取 10 个值的算术平均值为该基准表面的局部厚度,测点分布见图 G 2.0.2—1;当有效面积在 1m^2 以下时,在一个面积为 1cm^2 的基准面上测量五点涂层厚度,取五个值的算术平均值为该基准表面的局部厚度,测点分布见图 G 2.0.2—2。

(2) 根据工件大小和结构复杂程度的不同,按照分布均匀、具有代表性的原则来布置基准表面,一般在平整的表面上,每 10m^2 不少于三个基准表面。结构复杂的表面可适当增加基准表面。

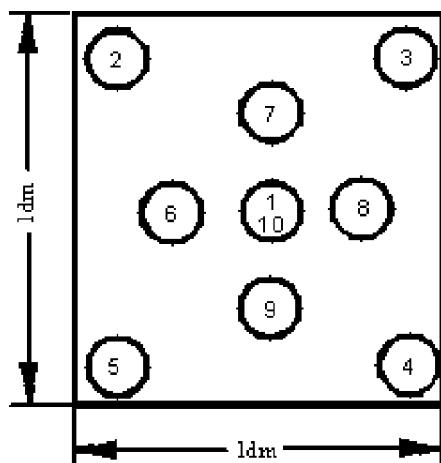


图 G 2.0.2-1 十点测点位置图

(3) 实测涂层的最小局部厚度不得小于设计规定的厚度。

G 3 金属涂层结合性能检查

G 3.0.1 金属涂层结合性能检查方法如下：

(1) 用图 G 3.0.1-1 所示硬质刃口刀具，将涂层切割成方形格子，格子尺寸见表 G 3.0.1。

(2) 切割时刀具的刃口与涂层表面约保持 90° (见图 G3.0.1-2)，切割后，涂层至基体金属表面必须完全切断。

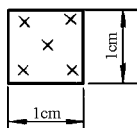


图 G 2.0.2-2 五点测点位置图

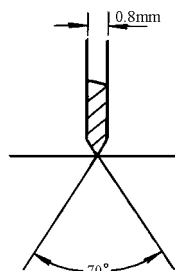


图 G 3.0.1-1 切割刀具刃口形状

表 G 3.0.1 涂层切割尺寸表

检查的涂层厚度 (μm)	切割区的近似面积 ($\text{mm} \times \text{mm}$)	划痕间的距离 (mm)
<200	15×15	3
>200	25×25	5

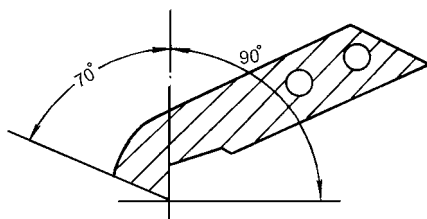


图 G 3.0.1—2 刀具切割角度

(3) 在格子状涂层表面, 贴上宽度为 25mm 的布胶带, 用 500g 负荷的辊子或用手指压紧, 然后按图 G 3.0.1—3 所示方法, 以手持胶带的一端, 按与涂层表面垂直的方向, 以迅速而又突然的方式将粘胶带拉开, 检查涂层是否被胶带粘起而剥离。

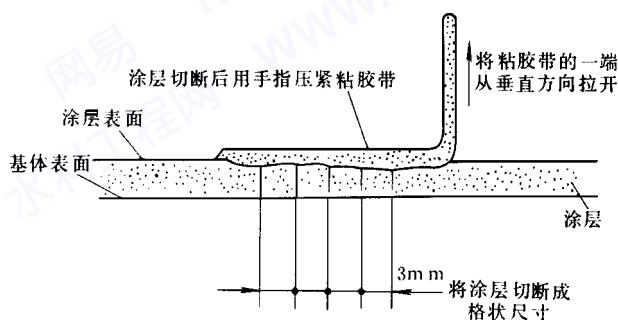


图 G 3.0.1—3 粘胶带拉开方式示意图

(4) 涂层的任何部位都未与基体金属剥离为合格, 如果胶带有破断的涂层粘附, 但破断部分发生在涂层间, 而不是涂层与基体的界面上, 基底未裸露, 亦认为合格。

附加说明

主 编 单 位：水利部水工金属结构质量检验测试中心

主要起草人：戴企平 张小阳

张志修（水利部三门峡水工机械厂）

张振铭（水利部郑州水工机械厂）

网易 NetEase
水利工程网 WWW.SHUIGONG.COM