HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4077-2009

防腐蚀涂层涂装技术规范

Anticorrosion Coating Technical Specification

2009-02-05 发布　　2009-07-01 实施

中华人民共和国国家发展与改革委员会　发布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2.规范性引用文件 1
3 基层处理及要求 1
4 材料 1
4.1 一般规定 1
4.2 热喷涂用金属材料 1
4.3 防腐蚀涂料 2
5 涂装 2
5.1 一般规定 2
5.2 涂装 3
5.3 二次涂装的表面处理和修补 3
5.4 涂层规范 3
6 质量检查与安全 5
6.1 质量检查 5
6.2 安全技术要求 5
7 工程验收 6
附录 A（资料性附录）涂层配套参考表 8
附录 B（资料性附录）部分材料涂装要点 11
附录 C（资料性附录）金属热喷涂层的质量检查 13

前言

本标准由中国工业防腐蚀技术协会提出；

本标准由全国非金属化工设备标准化技术委员会归口；

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为资料性附录；

本标准主要起草单位：广州秀珀化工有限公司；

本标准参加起草单位：大连振邦氟碳涂料有限公司，精锐化学（上海）有限公司，扬州美涂士金陵特种涂料有限公司，上海润馨化学工程技术发展有限公司，中冶集团建筑研究总院。

主要起草人：任振铎、周子鹊、叶亮、柳维成、陈嘉、卞直兵、张政权、刘福云 刑峻

本标准为首次发布。

防腐蚀涂层涂装技术规范

1 范围

本标准规定了防腐蚀涂层涂装的基材处理及要求、材料、涂装、质量检查与安全以及质量验收。

本标准适用于气态腐蚀环境下以钢结构为主的金属基材和以混凝土为主的非金属基材的防腐蚀涂层涂装。

2. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括堪误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

GB 50212-2002 《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》

GB/T 8923 –1988《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》

GB 11375-1999 《热喷涂操作安全》

GB 50046《工业建筑防腐蚀设计规范》

SJ/T 11294-2003 《防静电地坪涂料通用规范》

GB/T 16906-1997 《石油罐导静电涂料电阻率测定法》

GB 13348-1992 《液体石油产品静电安全规程》

EJ/T 1111-2000 《压水堆核电厂用涂料漆膜受 Y 射线辐照影响的试验方法》

EJ/T 1112-2000 《压水堆核电厂用涂料漆膜可去污性的测定》

GB/T 13288-91 《涂装前钢材表面粗糙度等级的评定（比较样块法）》

GB/T 9793-1997 《金属和其它无机覆盖层热喷涂锌、铝及其它合金涂层》

3 基层处理及要求

混凝土基层及钢结构基层的基层处理方法及要求应符合 GB 50212-2002《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》的有关规定。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 本章所指的涂层的材料主要为热喷涂用金属材料及防腐蚀涂料。

4.1.2 防腐蚀涂料包括下列品种：

1. 氯化橡胶涂料、环氧树脂涂料、聚氨酯涂料、聚脲涂料、丙烯酸树脂及其改性涂料、醇酸树脂耐酸涂料、高氯化聚乙烯涂料、氯磺化聚乙烯涂料、乙烯基酯涂料、常温固化型氟碳涂料、有机硅涂料、沥青类涂料等。
2. 玻璃鳞片涂料、高含量陶瓷涂层涂料。
3. 乙烯磷化底层涂料、冷缠防腐带底层涂料、富锌涂料等品种。

4.1.3 防腐蚀涂料的基本技术指标，应符合国家有关标准规范的规定。常温固化型的氟碳涂料溶剂可溶物中的含氟量不低于 18%，环氧富锌漆不挥发份中的金属锌含量不低于 70%，无机富锌漆不挥发份中的金属锌含量不低于 80%。

4.2 热喷涂用金属材料

4.2.1 热喷涂用金属材料主要为锌、铝、锌铝合金或镁铝合金等。

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

4.2.3 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。

4.2.4 用于淡水环境中的金属结构，金属热喷涂材料宜选取用锌、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取用铝、铝镁合金或锌铝合金。

4.3 防腐蚀涂料

4.3.1 防腐蚀面层涂料的选择，应符合下列规定：

1. 用于强腐蚀介质环境时，宜选用氯化橡胶、高氯化聚乙烯、乙烯基酯、聚氨酯、聚脲、环氧、环氧沥青、聚氨酯沥青和丙烯酸改性树脂等涂料。用于弱腐蚀介质环境时，可选用醇酸耐酸涂料和丙烯酸涂料。
2. 用于室外环境时，可选用氯化橡胶、高氯化聚乙烯、氯醚、聚氨酯（脂肪族或丙烯酸型）、丙烯酸、常温固化型氟碳涂料和醇酸涂料，不应选用环氧、沥青、环氧沥青、聚氨酯沥青和聚氨酯（芳香族或聚酯型）。
3. 用于核辐射环境时，宜选用环氧、聚氨酯、有机硅涂料。
4. 用于需快速固化环境时，宜用聚脲涂料。
5. 对涂层的耐磨、耐久和抗渗性能有较高要求时，宜选用高含量陶瓷涂层涂料、玻璃鳞片涂料、聚脲涂料。

4.3.2 底漆的选择，应符合下列规定：

1. 底漆与钢铁基层的附着力（划圈法）宜为 1 级，并不得低于 2 级。
2. 在水泥砂浆或混凝土表面上应选用耐碱的底漆。

4.3.3 防腐蚀涂料的底漆、中间漆和面漆等，应选用相互间结合良好的涂层配套。中间漆与面漆、底漆之间应无层间剥离，并应符合下列要求：

1. 涂层与钢铁基层或水泥基层的附着力（划格法）不宜低于 1 级。
2. 涂层与钢铁基层的附着力（拉开法）不宜低于 3MPa。
3. 涂层与水泥基层的附着力（拉开法）不宜低于 1.5MPa。

5 涂装

5.1 一般规定

5.1.1 涂装前技术资料应完整，施工人员应经过技术培训后方可上岗。

5.1.2 涂装前应按设计要求进行基材表面处理。

5.1.3 金属热喷涂前的基材处理，应采用采用喷（抛）射处理。

5.1.4 涂装的环境应符合以下要求：

5.1.4.1 施工环境温度宜为 10～30℃；

5.1.4.2 施工环境相对湿度不宜大于 85%；

5.1.4.3 钢基材表面涂装施工时，钢材表面温度必须高于露点温度 3℃；

5.1.4.4 在大风、雨、雾、雪及强烈日光照射时，禁止在户外施工；

5.1.5 涂装前准备

5.1.5.1 喷砂前应检查喷砂用磨料种类及尺寸是否符合设计要求；

5.1.5.2 金属热喷涂前热喷涂用金属丝应光洁、无锈、无油、无折痕；

5.1.5.3 涂料涂装前应对涂料名称、型号、颜色等进行检查，确认是否符合设计规定；

5.1.5.4 涂装前，应对不涂装或暂不涂装的部位如油孔、轴孔、楔槽、加工后的配合面和工

地焊缝等进行遮蔽。

5.1.6 材料的贮存

涂料及其辅助材料的贮存应符合材料的 MSDS 要求。

5.1.7 涂料供应方必须提供符合国家现行标准的涂料施工使用指南。当没有国家现行标准时，应符合本规范的规定。

5.1.8 涂料施工使用指南，应包括下列内容：

涂装前的基材处理及要求；

防腐蚀涂层的施工工艺；

防腐蚀涂层的质量检查。

5.1.9 当施工环境通风较差时，必须采取强制通风。

5.2 涂装

5.2.1 涂装施工可采用刷涂、滚涂、馒涂、空气喷涂和高压无气喷涂等方法。宜根据涂料的性能、施工条件和被涂结构的形状进行选择。

5.2.2 金属热喷涂涂层系统应包括金属喷涂层和涂料涂层。金属热喷涂和涂料的复合保护系统应在涂料封闭层后，涂覆面漆。

5.2.3 金属热喷涂操作应符合 GB11375-1999《热喷涂操作安全》的有关规定。

5.2.4 涂装施工的工具应保持干燥、清洁。

5.2.5 涂装作业应在清洁环境中进行。

5.2.6 施工中宜采用耐腐蚀树脂配制胶泥修补凹凸不平处；不得用涂料掺加粉料来配制胶泥，也不得在现场用树脂等自配涂料。

5.2.7 喷涂施工时，喷枪移动速度应保持稳定，每行涂层边缘的搭接宽度应保持一致，空气喷涂前后搭接宽度宜为喷涂幅度的 1/4~1/3，高压无气喷涂搭接边宜为涂层幅度的 1/6~1/5。

5.2.8 施工过程中涂层厚度应均匀，不得漏涂和误涂。

5.2.9 施工完毕后应立即清洗施工工具。

5.2.10漆膜在干燥的过程中应保持周围环境清洁，防止被灰尘、雨、水、雪等物污染。

5.2.11涂装结束时，涂层应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 7 天，高含量陶瓷涂料养护时间不应少于 2 天，聚脲涂料自然养护不应少于 1 天。

5.3 二次涂装的表面处理和修补

5.3.1 二次涂装，是指物件在工厂加工并按作业分工涂装完后，在现场进行的涂装。

5.3.2 二次涂装前，应对基面进行如下处理：

5.3.2.1 经海上运输的物件，涂装前应用水冲洗，将盐份彻底清除干净；

5.3.2.2 现场涂装前，应彻底清除物件表面上的油、泥、灰尘等物。

5.3.2.3 表面清洗后，应用钢丝绒等工具对原有漆膜进行打毛处理，同时对标识进行保护；

5.3.2.4 用无油、水的压缩空气，清理表面。

5.3.3 二次涂装前，要对前几道涂层有缺陷的部位按原涂层设计要求进行修补。

5.3.4 修补涂层

安装前检查发现涂层有缺陷时，应按原涂装设计进行修补。

安装后，应对下列部位进行修补；

5.3.4.1 结合部的外露部位和紧固件等；安装时焊接及烧损的部位

5.3.4.2 组装符号和漏涂的部位

5.3.4.3 安装时损伤的部位

5.4 涂层规范

5.4.1 一般规定

环境的腐蚀性等级按 GB 50046《工业建筑防腐蚀设计规范》的要求进行分类。根据腐蚀性等级选取合适的防腐蚀涂层，并根据业主要求，选择合适的涂层使用年限。涂层的使用寿命分为 2-5 年、5-15 年、超过 15 年三个层次。

5.4.2 混凝土结构的表面涂层

涂层使用年限（a）	强腐蚀	中腐蚀	弱腐蚀
>15	防腐蚀涂层，厚度≥250μm	防腐蚀涂层，厚度≥200μm	防腐蚀涂层厚度≥150μm
5~15	防腐蚀涂层，厚度≥200μm	防腐蚀涂层，厚度≥150μm	防腐蚀涂层，厚度 100μm 聚合物水泥浆两遍
2~5	防腐蚀涂层，厚度≥150μm	1 防腐蚀层，厚度 100μm 2 聚合物水泥浆两遍	1 不做表面防护 2 普通内外墙涂料两遍

注：1 防腐蚀涂料的品种，应按本规范确定。

2 室外工程的涂层厚度，宜增加 20~40μm，并应选择适合户外环境使用的防腐蚀面层。

3 如为耐磨性要求高需特殊场合，其涂层厚度需另行约定

4 如涂层应满足导静电要求，选择的涂料应符合 SJ/T 11294-2003《防静电地坪涂料通用规范》规定的导静电要求：导静电型：5×10^4～1×10^6、静电耗散型：1×10^6～1×10^9。

5.4.3 钢结构的表面涂层

涂层使用年限（a）	强腐蚀	中腐蚀	弱腐蚀
＞15	1 喷、镀金属层上加防腐蚀涂料的复合面层，厚度≥350μm 2 含富锌底漆的防腐蚀涂层，厚度≥350μm	喷、镀金属层上加防腐蚀涂料的复合面层，厚度≥300μm 含富锌底漆的防腐蚀涂层，厚度≥300μm	含富锌底漆的防腐涂层，厚度≥250μm 防腐蚀涂层，厚度≥300μm
5～15	含富锌底漆的防腐蚀涂层，厚度 200~250μm 防腐蚀涂层,厚度 250~300μm	含富锌底漆的防腐蚀涂层,厚度 180~220μm 防腐蚀涂层,厚度 250~250μm	防腐蚀涂层,厚度 150~200μm
2~5	防腐蚀涂层,厚度≥200μm	防腐蚀涂层,厚度≥150μm	防腐蚀涂层,厚度≥120μm

注：1 防腐蚀涂料的品种，应按本规定 3.3 节确定。

2 室外工程的涂层厚度，宜增加 20~40μm。

3 喷、镀金属层的厚度，采用喷锌、铝、稀土铝时不宜小于 120μm，采用热镀锌时不宜小于 85μm

4 如涂层应满足导静电要求，选择的涂料应符合国家现行标准 GB/T 16906-1997《石油罐导静电涂料电阻率测定法》和 GB 13348-1992《液体石油产品静电安全规程》的规定的导静电要求

5 对于条件许可的长效防腐场合，一般应同时采取阴极保护措施。

5.4.4 槽、池的表面防护应采用玻璃鳞片防腐涂层结构。

5.4.5 核辐射场合的表面涂层

a) 混凝土结构的表面涂层

使用区域	强辐射	中辐射	弱辐射
涂层厚度	防辐射涂层， 面漆厚度≥200μm 涂层总厚度≥250μm	防辐射涂层， 面漆厚度≥120μm 涂层总厚度≥160μm	防辐射涂层， 面漆厚度≥60μm 涂层总厚度≥120μm
注：1 防辐射涂料的品种，应按本规范确定。 2 防辐射涂料应通过 EJ/T 1111-2000 和 EJ/T 1112-2000 标准的检测，辐照剂量≥1×10^3 GY／h，累积剂量≥ 1.6×10^5 GY，辐照后漆膜附着力（拉开法，＞1.5 MPa），去污率≥85％。 3 混凝土表面不平时，宜采用聚合物水泥砂浆局部找平，不得采用水泥砂浆找平。			

b) 钢结构的表面涂层

使用区域	强辐射	中辐射	弱辐射
涂层厚度	防辐射涂层， 面漆厚度≥200μm 涂层总厚度≥250μm	防辐射涂层， 面漆厚度≥120μm 涂层总厚度≥160μm	防辐射涂层， 面漆厚度≥60μm 涂层总厚度≥120μm
注：1 防辐射涂料的品种，应按本规范确定。 2 底漆为富锌底漆时，厚度应≥180。 3 防辐射涂料应通过 EJ/T 1111-2000 和 EJ/T 1112-2000 标准的检测。辐照剂量≥1×10^3 GY／h，累积剂量≥ 1.6×10^5 GY，辐照后漆膜附着力（拉开法，＞1.5 MPa），去污率≥85％。			

6 质量检查与安全

6.1 质量检查

6.1.1 涂装前应对基材表面处理的质量进行检查。钢结构的表面清洁度的质量检查应按国家标准 GB8923-1988《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》执行。钢结构的表面粗糙度的评定应按 GB/T13288-91《涂装前钢材表面粗糙度等级的评定（比较样块法）》执行。涂装前基层表面应无焊渣、焊疤、灰尘、油污和水分等物，达到要求后方能进行涂装。

6.1.2 金属热喷涂层的检验应按国家标准 GB/T9793-1997《金属和其它无机覆盖层热喷涂锌、铝及其它合金涂层》执行。

6.1.3 涂料的名称、型号、颜色及辅助材料必须符合设计的规定，产品质量应符合产品的质量标准。

6.1.4 漆膜的底层、中间层和面层的层数，应符合设计的规定。当漆膜总厚度不够时，允许增加面漆层数。

6.1.5 漆膜的底层、中间层和面层，不得有咬底、裂纹、针孔、分层剥落、漏涂和返锈等缺陷。

6.1.6 涂料涂层的外观：涂膜应光滑平整、颜色均匀一致，无泛锈，无气泡、流挂及开裂、剥落等缺陷。

6.1.7 金属构件表面的涂层可采用电火花检测有无针孔，如发现针孔，应修补后再用电火花检测。

6.1.8 涂层附着力应检测并符合设计要求。混凝土基层可采用画格法；金属基层可采用画圈法。

6.1.9 涂层经柔韧性试验器检测，应无裂纹等现象。

6.2 安全技术要求

6.2.1 防腐蚀工程的安全技术和劳动保护，除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有

关标准的规定。

6.2.2 参加防腐蚀工程的施工操作和管理人员，施工前必须进行安全技术教育，制定安全操作规程。

6.2.3 易燃、易爆和有毒材料不得堆放在施工现场，应存放在专用库房内，并设有专人管理。施工现场和库房，必须设置消防器材。

6.2.4 施工现场应有通风排气设备，现场有害气体、粉尘不得超过最高允许浓度，其值应符合该物质的 MSDS 规定。

6.2.5 在易燃、易爆区域内动火时，必须采用防范措施，办理动火证后，方可动火。

6.2.6 进入油库、易燃、易爆区域和地沟阴井等密闭处时，严紧携带火种及其他易产生火化、静电的物品，不得穿带钉鞋和化纤工作服。

6.2.7 临时用电线路、设备，必须经过认真检查，符合安全使用要求后，方可使用。用电设备必须进行接地，在防爆区域内施工，必须采用防爆电器开关，其照明灯具必须采用防爆灯。

6.2.8 高处作业时，使用的脚手架、吊架、靠梯和安全带等，必须认真检查合格后，方可使用。

6.2.9 熬炼沥青的锅灶，应设置在通风处，上方不得有架空电线，并必须采取防雨水、放火措施。

6.2.10当进行防腐蚀施工时，操作人员必须穿戴防护用品，并应按规定佩戴防毒面具。

7 工程验收

7.1 防腐蚀工程的验收，应包括中间交接、隐蔽工程交接和交工验收。工程未经交工验收，不得投入生产使用。

7.2 防腐蚀工程施工前，必须对基层进行检查交接，办理中间交接手续。基层检查交接记录应纳入交工验收文件中，对基层的交接宜包括下列内容：

1. 水泥砂浆或混凝土基层：密实度，强度等级、含水率、坡度、平整度、阴阳角处理、穿过防腐层的套管、预留孔、预埋件是否符合设计要求，基层表面有无起砂、起壳、裂缝、麻面、油污等缺陷。

2. 钢结构表面：有无焊渣、毛刺、油污、表面清洁度和表面粗糙度是否符合设计要求。

7.3 防腐蚀工程面层以下各层，以及其它将为后道工序所覆盖的工程部位和部件，在覆盖前应进行中间交换、隐蔽工程记录交接。各层均应符合本规范提出的施工要求。

7.4 防腐蚀工程的中间交接、隐蔽工程记录，宜包括下列内容：

1. 打底和刮腻子：打底胶料有无漏涂、流挂；腻子料填平凹陷处的质量。
2. 钢结构：应达到的除锈等级，底漆、中间漆、面漆等各道涂层数的记录、涂层厚度的测定。

7.5 当防腐蚀工程施工质量不符合本规范要求和设计要求时，必须修补或返工，返修记录应纳入交工验收文件中。

7.6 防腐蚀工程的寿命可依设计要求进行承诺，也可以合同、协议方式进行约定。

7.7 防腐蚀工程的交工验收，应提交下列资料：

1. 材料的出厂合格证、质量检验报告（质量保证书）或复验报告。
2. 涂料的配合比及主要技术性能的试验报告。各类实验项目用的试件，在现场施工一起制作，每一实验项目应各取试件一组，工程量较大时，应适合增加试件。
3. 设计变更、材料代用单。
4. 基层检查交接记录。
5. 中间交换或隐蔽工程记录。

6．修补或返工记录。

7．交工验收记录。

7.8 防腐蚀工程的施工及交接验收记录可按表 2 填写。

表 2 防腐蚀工程施工及交接验收记录表

防腐部位	基层的表面处理		底涂层			防腐层		
	处理方法	检验结果（等级）	名称	层数或厚度	检验结果	名称	层数或厚度	检验结果
年、月、日								
施工班（组）								

技术负责人： **质检员：**

附录 A
（资料性附录）
涂层配套参考表

A.1 钢铁基材表面涂层配套参考表

序号	涂层系统	涂料种类	涂层厚度（μm）
1	底　层	环氧富锌漆	40～80
	中间层	环氧云铁防锈漆	100
	面　层	各色氯化橡胶面漆	80
2	底　层	环氧富锌漆	40～80
	中间层	环氧云铁防锈漆	100
	面　层	高氯化聚乙烯面漆	80
3	底　层	环氧富锌漆	40～80
	中间层	环氧云铁防锈漆	100
	面　层	脂肪族聚氨酯漆	80
4	底　层	无机富锌漆	40～80
	中间层	环氧封闭漆	25～30
	中间层	环氧云铁防锈漆	100
	面　层	脂肪族聚氨酯漆	80
5	底　层	无机富锌漆	40～80
	中间层	环氧封闭漆	25～30
	中间层	环氧云铁防锈漆	100
	面　层	常温固化型氟碳涂料	60～80
6	底　层	高氯化聚乙烯防锈漆	80
	中间层	高氯化聚乙烯云铁防锈漆	100
	面　层	高氯化聚乙烯面漆	80
7*	底　层	环氧富锌漆	40～80
	中间层	环氧云铁防锈漆	100
	面　层	环氧厚浆型面漆	100

注：表中含*的涂层系统只能用于室内环境，涂层厚度为推荐使用厚度。

A.2 以热喷金属为底层的钢结构表面涂层配套参考表

室外使用环境	最初维修寿命	涂层类型						
		喷铝	喷锌	喷铝＋封孔	喷锌＋封孔	喷铝＋封孔＋涂料	喷锌＋封孔＋涂料	锌铝伪合金＋封孔＋涂料
非污染内	20 年以上	Al160	Zn160	Al120	Zn120	Al120	Zn160	ZnAl100

陆大气环境	10～20 年	Al120	Zn120	Al120	Zn120	Al120	Zn160	ZnAl100
污染内陆大气环境	20 年以上	Al160	Zn300	Al160	Zn160	Al120	Zn120	ZnAl120
	5～20 年	Al120	Zn160	Al120	Zn120	Al120	Zn120	ZnAl100
非污染海岸大气环境	20 年以上	Al160	Zn300	Al160	Zn160	Al160	Zn160	ZnAl120
	10～20 年	Al100	Zn160	Al12	Zn120	Al120	Zn120	ZnAl100
	5～10 年	—	Zn120	—	—	—	—	—
污染海岸大气环境	20 年以上	Al300	Zn400	Al160	Zn300	Al150	Zn250	ZnAl150
	10～20 年	Al160	Zn300	Al120	Zn160	Al120	Zn160	ZnAl120
	5～10 年	—	Zn160	—	Zn120	—	—	—
干燥建筑物内环境	20 年以上	Al120	Zn120	Al100	Zn120	Al100	Zn120	ZnAl100
	10～20 年	—	—	—	—	Al180	Zn80	ZnAl80
常结露和常湿环境	20 年以上	Al160	Zn160	Al120	Zn120	—	—	ZnAl120
	10～20 年	Al120	Zn120	—	—	Al120	Zn120	ZnAl100
淡水环境	20 年以上	Al160	Zn200	—	—	Al160	Zn160	ZnAl120
	10～20 年	—	—	Al120	Zn160	Al120	Zn160	ZnAl100
海水全浸环境	20 年以上	—	—	Al160	Zn300	—	—	ZnAl70
	10～20 年	—	Zn300	—	Zn200	Al160	Zn200	ZnAl130
	5～10 年	—	—	—	Zn120	Al120	—	ZnAl100
	5 年以下	—	Zn120	—	—	—	—	—
海水飞溅区或经常性盐雾环境	20 年以上	—	—	Al160	Zn300	—	—	ZnAl100
	10～20 年	—	Zn300	—	Zn200	Al160	Zn200	ZnAl150
	5～10 年	—	Zn160	Al120	Zn160	—	—	—

注：1、金属热喷涂层的表示方法：Al（或 Zn 或 ZnAl）160 中 Al 表示指喷涂铝，Zn 表示热喷涂锌，ZnAl 表示热喷涂锌铝伪合金（50%锌+50%铝），160 表示喷涂金属层厚度为 160μ m；

2、长效涂装方案中，表面涂料每 20 年涂装一次。

A.3 混凝土基材表面涂层配套参考表

序号	涂层系统	涂料种类	涂层厚度（μ m）
1	底　层	环氧封闭漆	30
	中间层	环氧砂浆漆或环氧玻璃钢涂层	>100
	面　层	环氧面漆或聚氨酯面漆	80
2	底　层	环氧封闭漆	30
	中间层	环氧砂浆漆或环氧玻璃钢涂层	>100
	面　层	环氧自流平面漆	>500
3	底　层	环氧防静电底漆	30
	中间层	环氧防静电中间漆(含铜箔铺设)	>1000

	面 层	环氧防静电面漆 或环氧防静电自流平面漆	80 >500

注：本表中所有涂层系统只能用于室内环境，涂层厚度为推荐使用厚度。

附录 B
（资料性附录）
部分材料涂装要点

B.1 高含量陶瓷涂层涂料涂装要点

高含量陶瓷涂层涂料作为高性能的防腐材料，涂装过程分为清洗、喷砂、涂装、固化四个阶段。

B.1.1 清洗：清除酸、碱、盐、油（脂）类污染物；

常见污染物及清除方法

化学污染物	清除方法	检测目标值
盐类	大量的清水冲洗	氯化物含量<5μ g/cm^2
酸、碱类	大量的清水冲洗	$FeSO_4$ （铁盐）<10μ g/cm^2
油（脂）类	溶剂(丙酮/乙醇)或水基清洗剂	

B.1.2 喷砂：清除铁锈及赋予金属表面一定的粗糙度。

喷砂采用砂料：具有棱角的砂料，建议采用 8-24#的棕刚玉砂；

喷砂清洁度：Sa 2½以上；

喷砂粗糙度：棱角轮廓 75μm -125μm(微米)

砂料应不含酸、碱、盐、油（脂）类等污染物，如事先无法测量砂料，则可在喷砂后进行污染物检测；压缩空气应无油无水。

B.1.3 涂装

涂装采用刷涂或滚涂，涂装两层，总厚度约 0.75 毫米，物料混合后的胶凝时间较短，已胶凝的物料不得用于涂装。

胶凝时间参考表（单位：分钟）

温度 / 混合量	16℃	25℃	32℃
250g	70	50	30
1kg	70	40	25
4.5kg	70	35	20
25kg	55	25	10

B.1.4 固化

根据环境温度，参考固化时间表，达到完全固化后方可使用；在已涂底层上进行再次涂装，需要在初凝状态时进行。

固化时间表（单位：小时）

温度 / 状态	16℃ 60℉	25℃ 77℉	32℃ 90℉
初凝	3	2	1
不完全固化	18	10	5
可机械加工	30	20	10
完全固化	48	24	14
抗化性固化	96	48	24

B.2 聚脲涂料涂装要点

B.2.1 严格的基材处理，钢结构表面清洁度喷砂不低于 Sa2.5 级。

B.2.2 滚涂、刷或喷涂混凝土专用聚脲底漆或钢结构专用聚脲底漆。
B.2.3 用专用的高温高压无气喷涂机进行喷涂涂装，连续喷扫直至所要求的厚度，设计漆膜厚度一般不低于 1mm，一次喷涂成型。
B.2.4 因漆膜能快速固化，喷涂完 30s 内漆膜能达到表干，施工完 2 小时后可达到使用强度，因此漆膜厚度需在施工过程中注意控制。

B. 3 冷缠防腐带底漆涂装要点

B.3.1 冷缠沥青防腐带底漆是一种快干的沥青底漆，可采用刷涂或喷涂方式涂装。涂装前，涂装表面应清洁、干燥、无油漆屑、无油污及其它氧化物，可采用喷砂方式除锈，表面清洁度达到 Sa 2½以上，也可采用手动或电动工具除锈，表面清洁度达到 St3 即可。湿膜厚为 90 -110 微米，干膜厚度为 40 - 50 微米。
B.3.2 冷缠矿脂防腐带底漆为半固态体，不含可挥发性溶剂，对环境及人体无危害，可用硬刷子涂刷或戴手套涂抹。涂装前，涂装表面应清洁、干燥、无油漆屑、无油污及其它氧化物，可采用手工或电动工具方式除锈，表面清洁度达到 St2 标准即可。

附录 C
（资料性附录）
金属热喷涂层的质量检查

C.1 **材质**：热喷涂用材质应符合以下要求：

喷涂用铝丝的材质，含铝量≥99.5%

喷涂用锌丝的材质，含锌量≥99.99％

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。

C.2 **外观**：目视法，喷涂层外观应均匀一致，无漏喷和附着不牢的涂层。无大熔融颗粒粘附。

C.3 **厚度**：用磁性测量法测量涂层厚度，厚度应达到设计要求。

当基准表面为 1dm^2 时，按下图所示十点法，在该基准面上做十次测量，取其算术平均值，此平均值即为涂层平均厚度，所有局部厚度中最小值即为最小局部厚度。

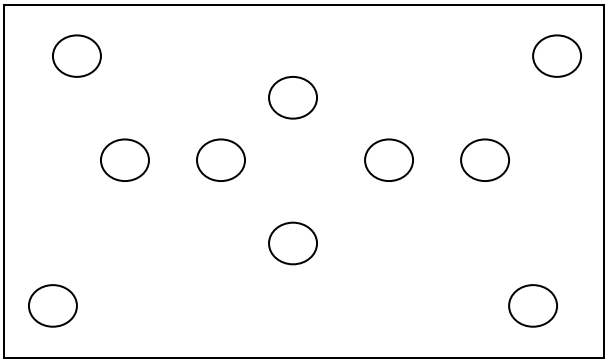


图 1

在大型基材表面至少应选择三处，以 10m^2 为一个测量单元，即每 10 m^2 有效表面上至少应选取基准表面三处。

C.4 **结合力**：用拉开法测量金属涂层附着力，不能出现金属涂层与基材剥离的现象。

现场测试宜用拉开法附着力测试仪。用粘合剂将锭子与漆膜表面粘合，通过仪器测量锭子拉开的力，金属涂层与基体的结合力应不小于 12MPa。这种试验属于破坏性试验，试验后应进行修补金属涂层。

C.5 **金属涂层成分检测**：

A、工地现场：在无粗糙度的钢板表面（Sa2.5 级）喷涂，形成一片涂层，进行送样试验，其成分应符合设计要求。

B、金相试验法：取 4*4mm 方钢，表面喷砂至 Sa2.5 级，Rz35-75μ m，热喷金属（1：1），送样进行金相分析，其成分应符合设计要求。

———————————————————