

人民防空工程防护设备 钢结构防腐涂装技术规范

Technical specification for anticorrosive coatings on steel structures for protective
equipment of civil air defence works

2020 - 10 - 13 发布

2020 - 11 - 13 实施

江苏省市场监督管理局 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 2

4 分类..... 2

 4.1 涂装部位分类..... 2

 4.2 涂装流程分类..... 3

5 涂层要求..... 3

 5.1 涂层体系设计要求..... 3

 5.2 涂层体系技术要求..... 3

 5.3 涂层外观底色要求..... 3

 5.4 防腐涂料的技术要求..... 3

6 施工..... 4

 6.1 表面处理..... 4

 6.2 涂装要求..... 4

 6.3 涂层质量要求..... 7

7 试验及检验方法..... 7

 7.1 实验室试验方法..... 7

 7.2 现场检验方法..... 7

8 试验及检验规则..... 8

 8.1 涂料的取样..... 8

 8.2 检验项目..... 9

9 验收..... 9

 9.1 涂料验收..... 9

 9.2 施工验收..... 9

附录 A（规范性附录） 防腐涂料的技术要求及试验方法..... 10

附录 B（资料性附录） 车间涂装流程控制要求..... 13

附录 C（资料性附录） 维修涂装..... 15

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由江苏省人民防空办公室提出并归口。

本标准起草单位：常州华东人防设备有限公司、常州市住房和城乡建设局（人防办）、中海油常州涂料化工研究院有限公司、国家涂料工程技术研究中心、常州苏化化学材料有限公司。

本标准起草人员：史政达、何敏、薛霞、祁凯、陈昕、李加伟、朱东、张志丰、张雷、李强、顾杰、邹琪、张东扬、潘莉。

人民防空工程防护设备 钢结构防腐涂装技术规范

1 范围

本标准规定了人民防空工程防护设备钢结构防腐涂装的术语和定义、分类、涂层要求、施工、试验及检验方法、试验及检验规则和验收。

本标准适用于人民防空工程防护设备钢结构（除阀门）防腐涂装的车间涂装、现场涂装及修补涂装。人民防空工程其他钢结构的防腐涂装可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1724—2019 色漆、清漆和印刷油墨 研磨细度的测定

GB/T 1725—2007 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定

GB/T 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法

GB/T 1732 漆膜耐冲击测定法

GB/T 1766—2008 色漆和清漆 涂层老化的评级方法

GB/T 1771—2007 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定

GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样

GB/T 5210—2006 色漆和清漆 拉开法附着力试验

GB/T 6739—2006 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度

GB/T 6742—2007 色漆和清漆 弯曲试验(圆柱轴)

GB/T 8923.1—2011 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 9268—2008 乳胶漆耐冻融性的测定

GB/T 9271 色漆与清漆 标准试板

GB/T 9278 涂料试样状态调节和试验的温湿度

GB/T 9754—2007 色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜的20°、60°和85°镜面光泽的测定

GB/T 10610 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 评定表面结构的规则和方法

GB/T 13288 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 13452.2—2008 色漆和清漆 漆膜厚度的测定

GB/T 13893—2008 色漆和清漆 耐湿性的测定 连续冷凝法

GB 14444 涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定

GB/T 17850 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 18570.3 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第3部分：涂覆涂料前钢材表面的灰尘评定(压敏粘带法)

GB/T 18570.6 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

DB32/T 3893-2020

GB/T 18570.9 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第9部分：水溶性盐的现场电导率测定法

GB/T 18838 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 26704—2011 铅笔

GB/T 30789 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识

GB 30981 工业防护涂料中有害物质限量

GB/T 31416—2015 色漆和清漆 多组分涂料体系适用期的测定 样品制备和状态调节及试验指南

GB/T 37356 色漆和清漆 涂层目视评定的光照条件和方法

RFJ01—2014 人民防空工程设备设施标志和着色标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

人民防空工程 civil air defence works

为保障战时人民防空单独修建的地下防护建筑及其地面附属建（构）筑物，以及结合地面建筑修建的战时可用于防空的地下室。

3.2

防护设备 protective equipment

设于工程人员、设备出入口，武器射孔和进（排）风、排烟道口部，防护单元分区处，用以阻挡或削弱冲击波，阻挡生化毒剂进入的设备。

3.3

涂层体系 anticorrosive coating system

被涂装到基材上提供保护的各类涂层或相关产品的总称。

3.4

附着力 adhesion

涂层与被涂物表面之间或涂层之间相互结合的能力。

3.5

耐湿性（连续冷凝法） resistance to humidity(continuous condensation)

涂层抵抗连续冷凝高湿度环境腐蚀的能力。

3.6

耐中性盐雾性 resistance to neutral salt spray

涂层抵抗中性盐雾侵蚀的能力。

4 分类

4.1 涂装部位分类

按涂装部位分为3类：

- 门框；
- 门扇及封堵板；
- 配套件。

4.2 涂装流程分类

按涂装流程分为3类：

- 车间涂装：在车间进行的涂装；
- 现场涂装：在现场进行的二次涂装；
- 修补涂装：在投入使用前对涂层进行的局部维修。

5 涂层要求

5.1 涂层体系设计要求

涂层体系设计应符合表1的要求。

表1 涂层体系设计要求

涂装部位	涂层体系		最低干膜厚度/ μm
门框	底漆	溶剂型环氧底漆/水性环氧底漆	120
	面漆	溶剂型环氧面漆/水性环氧面漆/水性丙烯酸面漆/水性聚氨酯面漆	60
门扇及封堵板	底漆	溶剂型环氧底漆/水性环氧底漆	100
	面漆	溶剂型环氧面漆/水性环氧面漆/水性丙烯酸面漆/水性聚氨酯面漆	60
配套件	底漆	溶剂型环氧底漆/水性环氧底漆	100
	面漆	溶剂型环氧面漆/水性环氧面漆/水性丙烯酸面漆/水性聚氨酯面漆	60
注：施涂道数受施工方式的影响（如刷涂、辊涂、喷涂等），按涂料供应商的要求进行。			

5.2 涂层体系技术要求

涂层体系性能应符合表2的技术要求。

表2 涂层体系的技术要求

项目	指标
附着力（拉开法） ^a /MPa $\geq$	5
耐湿性（连续冷凝法）（240h）	不起泡、不生锈、不开裂、不剥落
耐中性盐雾性（240h）	不起泡、不生锈、不开裂、不剥落
^a 没有与底材的附着破坏，除非单个附着力值不小于 5MPa。	

5.3 涂层外观底色要求

涂层外观底色按《人民防空工程设备设施标志和着色标准》（RFJ01—2014）中的规定进行。

5.4 防腐涂料的技术要求

防腐涂料产品应符合附录A的技术要求。

注：根据客户需要或技术发展，也可以使用具有同等功能的其他品种的涂料。

6 施工

6.1 表面处理

6.1.1 结构预处理

钢结构在喷射清理除锈前应进行必要的结构预处理，包括：

- a) 粗糙焊缝打磨平整，焊接飞溅物用刮刀或砂轮机去除。焊缝上深为 0.8mm 以上或宽度小于深度的咬边(除封闭的内表面外)应补焊处理，并打磨平整。
- b) 锐边用砂轮打磨成曲率半径为 2mm 的圆角。
- c) 切割边的峰谷差超过 1mm 时，打磨到 1mm 以下。厚钢板边缘切割硬化层，用砂轮磨掉 0.3mm。

6.1.2 除油和除脂

表面油和脂的清洁应用溶剂或专用清洗剂和干净的抹布擦洗。

6.1.3 除盐分

经喷射或动力工具清理后，检测钢板表面水溶性盐含量，水溶性盐(相当于NaCl)含量不大于 100mg/m²。表面存在的盐分超标时应采用高压淡水冲洗。

6.1.4 除锈

应通过喷砂、抛丸、手工或动力工具打磨除锈。

喷砂或抛丸时基材的温度应高于露点3℃。喷射清理用金属磨料应符合GB/T 18838的要求，喷射清理用非金属磨料应符合GB/T 17850的要求。基材经喷砂或抛丸清理后，表面清洁度应至少达到GB/T 8923.1—2011中规定的Sa2½级；粗糙度为30 μm~70 μm。

采用手工或动力工具打磨除锈，除锈后基材表面应达到GB/T 8923.1—2011规定的St3级，即钢材表面应无可见的油污和污垢，并且没有附着不良的氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物。

6.1.5 除尘

经喷砂、抛丸、手工或动力工具除锈后的表面，在涂漆前用干净刷子或用无油、无水的压缩空气、真空吸尘器等清理表面灰尘。若要接触表面，需带上干净的帆布手套，不得再玷污表面。表面处理完后立即进行检查，处理后的表面应在24小时内涂底漆。

6.2 涂装要求

6.2.1 涂装环境要求

6.2.1.1 车间涂装环境要求

车间涂装环境应符合以下要求：

溶剂型涂料：施工环境温度5℃～38℃，空气相对湿度不大于85%，并且钢材表面温度高于露点3℃以上；涂料施工应在封闭的喷漆房或涂装车间中进行，并且具备溶剂收集处理设备。若需要在低温（5℃以下）环境下施工，应采用相应的低温固化型涂料。

水性涂料：按涂料供应商提供的施工环境要求。在温度低于5℃、环境湿度大于75%时不得进行涂装作业。

注：具备条件的车间可安装加温和除湿等环境控制设备。

6.2.1.2 现场及修补涂装环境要求

现场及修补涂装环境应符合以下要求：

溶剂型涂料：施工环境温度5℃～38℃，空气相对湿度不大于85%，并且钢材表面温度高于露点3℃以上；溶剂型在低温（5℃以下）施工时采用相应的低温固化型涂料。当现场涂装环境不满足施工环境要求时不得进行涂装作业。

水性涂料：按涂料供应商提供的施工环境要求，当现场涂装环境不满足施工环境要求时不得进行涂装作业。在温度低于5℃、环境湿度大于75%时不得进行涂装作业。

注：江苏地区梅雨及台风季节时空气湿度大，人民防空工程大多处于地下环境，空气中的湿度以及温差效应会导致金属表面形成凝露，不适合现场涂装，尤其是水性涂料的施工，因此在此季节现场施工时必须注意施工条件是否符合涂料的施工要求。

6.2.2 安全技术要求

喷漆房应符合GB 14444规定的安全规程。

6.2.3 涂料配制和使用时间

涂料配制和使用时间应符合以下要求：

- 涂料应充分搅拌均匀后施工，宜采用电动或气动搅拌装置。双组分或多组分涂料，应将各组分分别搅拌均匀后，严格按比例混合并搅拌均匀。
- 混合好的涂料按照产品说明书的规定时间进行熟化。
- 涂料的混合使用期按产品说明书规定的适用期执行。
- 低温施工时，涂料混合和固化的温度需符合产品说明书的规定。

6.2.4 涂装方法

涂装方法应符合以下要求：

- 可采用喷涂、辊涂、刷涂进行涂装施工；大面积喷涂优先采用高压无气喷涂施工。
- 焊缝、棱角沟槽、边角、流水孔等不易涂装的角落部位应采用刷涂或辊涂进行手工预涂处理，然后再大面积施涂。
- 细长、小面积以及复杂形状构件可采用空气喷涂或刷涂、辊涂施工。

6.2.5 涂装间隔

按照设计或涂料的涂装工艺要求进行底涂和面涂的施工。每道涂层的涂装间隔时间应符合涂料供应商提供的技术要求。超过最大涂装间隔时间时，应进行表面拉毛处理后涂装。

6.2.6 涂装前的准备

6.2.6.1 车间涂装前的准备

车间涂装前的准备应符合以下要求：

- a) 检查施工环境，记录温度、湿度、露点，判断是否适合涂装。
- b) 检查基材表面处理效果，测试表面油和脂、盐分、除锈效果及表面灰尘，对未达到要求的项目进行重新处理。
- c) 当采用刷涂或辊涂方式时，检查漆刷或辊子的尺寸及洁净程度；当采用喷涂方式时，检查喷枪、气路、油水分离器是否正常，压缩空气应避免水分、油污等。
- d) 检查通风及照明情况，清理现场杂物。
- e) 现场作业人员应佩戴劳保用具。
- f) 根据涂料规范核对涂料的种类、颜色等是否与该工位要求一致，并记录涂料的批号；应避免不同涂料供应商的产品相互混用。
- g) 根据涂料的混合比、混合使用期等参数调配涂料；并根据施涂方式（当采用喷涂时，依据喷嘴尺寸、喷嘴压力及喷漆速度）调整涂料的粘度，以免造成浪费，保证涂膜外观要求和达到规定膜厚。
- h) 调漆时要搅拌均匀，在喷漆过程中注意保持持续匀速搅拌。

6.2.6.2 现场及修补涂装前的准备

现场涂装施工前的准备除符合6.2.6.1中a、c~h的要求外，还应符合以下要求：

- a) 采用手工或动力工具清除表面的坚硬附着物。
- b) 对运输和装配过程中破损处进行修复处理。
- c) 对预埋设备（如门框）破损处进行修复处理。
- d) 采用淡水、清洗剂等对待涂表面进行必要的清洁处理，除掉表面灰尘和油污等污染物。
- e) 涂装间隔按 6.2.5 的要求进行。

6.2.7 涂装流程

流程分类应符合以下要求：

- a) 车间涂装的流程可分为两种：1、预涂→底漆涂装→车间面漆涂装；2、预涂→底漆涂装。底漆涂装应在车间涂装阶段完成。

注：车间涂装完成后的设备可使用可剥离涂料或其它方式进行临时保护。

- b) 现场涂装为车间涂装的后续流程，当车间涂装不包括面漆涂装时，需要进行现场面漆涂装。
- c) 修补涂装为人民防空工程防护设备安装到位并涂装完毕后，由于外部因素造成的涂膜局部损伤而进行的局部维修。

6.2.8 涂装工序

涂装工序应符合以下要求：

- a) 预涂

对一些施工难以达到预期效果的特殊部位进行局部预涂。预涂的主要部位包括但不限于焊缝、转角部位、易磨损部位。

- b) 底漆涂装

预涂完成后，进入底漆涂装施工，间隔不超过4小时。如果超过，则应重新进行表面处理。涂装应保证焊接烧损处的涂膜厚度。按涂料供应商提供的环境条件进行养护。

- c) 面漆涂装

面漆涂装可分为车间面漆涂装和现场面漆涂装。

底漆养护完成后进入车间面漆涂装，面漆涂装应注意喷涂顺序和凹凸面的喷涂，保证漆面外观良好，对于喷涂难以达到的隐蔽部位，可用预涂的方法达到规定厚度。

未进行车间面漆涂装的设备在现场安装后进行现场面漆涂装，需注意涂装间隔，按涂料供应商的要求进行施工。

d) 修补涂装

需要进行修补涂装的情况：1、涂层损伤至底材；2、涂层表面沾污或刮花严重；3、局部厚度未达到要求。

当出现涂层损伤至底材的情况时，先清理损伤区域周围松散的涂层，延伸至未损伤区域50mm～80mm，并应修成坡口，表面至少处理至GB/T 8923.1—2011规定的St2级，按原涂层体系进行涂装。

当涂层表面沾污或刮花严重时，使用手工或动力工具对表面污损区域进行打磨处理，然后施涂面漆。

当局部厚度未达到要求时，施涂面漆，施工间隔按6.2.5的要求进行。

6.3 涂层质量要求

6.3.1 外观

涂层表面应平整、均匀一致，无漏涂、起泡、生锈、开裂、剥落、针孔等异常现象。

6.3.2 涂层厚度

施工中应随时检查湿膜厚度以保证干膜厚度满足表1中的设计要求。

涂层厚度达不到设计要求时，应增加涂装道数，直至合格为止。

测量点所反映的干膜厚度的平均值不得超过规定厚度的1.5倍。

局部干膜厚度不得超过规定厚度的3倍。

6.3.3 涂层附着力

附着力试验采用拉开法，涂层体系与底材的附着力及层间附着力平均值不低于5MPa，最小值不低于3MPa。当出现与底材的附着破坏时，此测量点的最小值不低于5MPa。

7 试验及检验方法

7.1 实验室试验方法

7.1.1 制板要求

使用底材尺寸为150mm×70mm×(3～6)mm的喷砂钢板按照表1涂层设计体系要求制板，每道喷涂间隔24h，放置168h后测试。

7.1.2 附着力

按GB/T 5210—2006的规定进行。除另有商定外，采用直径为20mm的试柱，上下两个试柱与试板同轴心对接进行试验。

7.1.3 耐湿性（连续冷凝法）

按GB/T 13893—2008的规定进行。试验结束后取出样板观察，如出现起泡、生锈、开裂和剥落等涂膜病态现象，按GB/T 1766—2008进行描述。

7.1.4 耐中性盐雾性

按GB/T 1771—2007的规定进行（试板不划线）。试验结束后取出样板观察，如出现起泡、生锈、开裂和剥落等涂膜病态现象，按GB/T 1766—2008进行描述，试板四周边缘、板孔周围5mm以内及外来因素引起的破坏现象不作考查。

7.2 现场检验方法

7.2.1 表面油和脂

按底材处理方式选择以下方法中的一种进行。

a) 粉笔试验法——适用于非光滑的钢结构表面

对于怀疑有油污污染的区域，用粉笔划一条直线贯穿油污区域。如果在该区域内，粉笔线条变细或变浅，说明该区域可能被油污污染。

b) 醇溶液试验法——适用于所有钢结构表面

对于怀疑有油污污染的部位，用蘸有异丙醇的脱脂棉球擦拭，并将异丙醇挤入透明的玻璃管中。加入2~3倍的蒸馏水，振荡混合约20min。以相同体积的异丙醇蒸馏水溶液为参照，如果溶液呈混浊状，表明钢结构表面有油污污染。

7.2.2 表面水溶性盐

按GB/T 18570.6和GB/T 18570.9的规定进行。

7.2.3 除锈等级

按GB/T 8923.1—2011的规定进行。

7.2.4 表面粗糙度

按GB/T 13288或GB/T 10610的规定进行。

7.2.5 表面灰尘

按GB/T 18570.3的规定进行。

7.2.6 外观

目视观察。

7.2.7 厚度

湿膜厚度按GB/T 13452.2—2008中4.2.4或4.2.5的规定进行。

干膜厚度按GB/T 13452.2—2008中5.5.5的规定进行。

单道干膜厚度采用“85-15”规则判定，即85%的测量点读数不得低于规定值，其余15%测量点读数不得低于规定值的85%。

总干膜厚度的采用“90-10”规则判定，即90%的测量点读数不得低于规定值，其余10%测量点读数不得低于规定值的90%。

7.2.8 附着力

拉开法附着力按GB/T 5210—2006的规定进行。除另有商定外，采用直径为20mm的试柱，单面试验。

8 试验及检验规则

8.1 涂料的取样

涂料产品按GB/T 3186规定取样，也可按商定方法取样。当产品为多组分时，应分别取样。取样量根据检验需要确定。现场取样应使用专用的样品取样罐。确保现场取样罐的清洁，没有灰尘、水等杂质。

抽检的产品应包装完整，标志清晰。

采用电动或气动搅拌装置，确保抽检产品均匀一致。

8.2 检验项目

涂层体系实验室试验项目按表2的规定进行。

涂料实验室试验项目按附录A的规定进行；当使用其他品种的涂料时，由监理、施工方及涂料供应商确定。

涂料进场批次试验项目为容器中状态、不挥发物含量、闪锈抑制性。

涂装过程检验项目为7.2.1~7.2.7（表面油和脂、表面水溶性盐、除锈等级、表面粗糙度、表面灰尘、外观、厚度）。

涂层现场检验项目为7.2.6~7.2.8（外观、厚度、附着力）。

9 验收

9.1 涂料验收

涂料供应商至少应提交下列验收资料：

- 涂料出厂合格证、技术说明书或使用说明书，8.2中要求的涂层体系、涂料的检验报告，涂料进场批次检验报告；
- 新的涂层体系提供第三方技术指标检验证明（当需要时）；
- 颜色有变化或经技术改进的涂层体系，提供技术指标差异说明。

9.2 施工验收

施工验收可按构件分批次验收。涂装承包商至少应提交下列验收资料：

- 设计文件或设计变更文件；
- 钢结构表面处理和检验记录；
- 涂装施工记录(包括施工过程中对重大技术问题和其它质量检验问题处理记录)；
- 修补和返工记录；
- 现场涂层质量检验记录。

附 录 A
(规范性附录)
防腐涂料的技术要求及试验方法

A.1 防腐涂料的要求

A.1.1 防腐涂料的性能要求

底漆的性能应符合表A.1的要求，面漆的性能应符合表A.2的要求。

表A.1 底漆的性能要求

项目		技术指标	
		溶剂型环氧底漆	水性环氧底漆
容器中的状态		搅拌混合后无硬块，呈均匀状态	
冻融稳定性		—	不变质
不挥发物含量/%		商定	
适用期（3 h）		通过	
施工性		施涂无障碍	
涂膜外观		正常	
干燥时间/h	表干	≤	2
	实干	≤	24
闪锈抑制性		—	正常

表A.2 面漆的性能要求

项目			技术指标			
			溶剂型环氧面漆		水性环氧面漆	水性丙烯酸面漆
容器中的状态			搅拌混合后无硬块，呈均匀状态			
冻融稳定性			—	不变质		
细度/μm) ≤			—	40		
不挥发物含量/%			商定			
适用期（3 h）			通过			
施工性			施涂无障碍			
涂膜外观			正常			
干燥时间/h		表干 ≤	4		2	
		实干 ≤	24		24	
光泽（60° ）/单位值			商定			
闪锈抑制性			—		正常	
耐冲击性（正冲）/cm ≥			40			
弯曲试验/mm ≤			3			
铅笔硬度（擦伤） ≥			B			

A. 1. 2 防腐涂料中的有害物质限量要求

防腐涂料中的有害物质限量应符合GB 30981的要求。

A. 2 试验方法

A. 2. 1 取样

产品按GB/T 3186的规定取样，也可按商定方法取样。取样量根据检验需要确定。

A. 2. 2 试验环境

除另有规定外，试板的状态调节应符合GB/T 9278的规定。

A. 2. 3 试验样板

A. 2. 3. 1 底材及底材处理

除另有商定外，按表A. 3的规定选用底材。除另有商定外，试验用钢板、玻璃板的材质和处理应符合GB/T 9271的规定。商定的底材材质类型和底材处理方法应在检验报告中注明。

A. 2. 3. 2 试样准备

按产品规定的组分配比混合均匀并放置规定的熟化时间后制板。

A. 2. 3. 3 试验样板的制备

除另有商定外，按表A. 3的规定制备试验样板。采用与本标准规定不同的样板制备方法和干膜厚度应在检验报告中注明。

涂膜厚度的测量按GB/T 13452. 2—2008的规定进行。

表A. 3 试验样板的制备

检验项目	底材类型	底材尺寸/mm	涂装要求
施工性、干燥时间	马口铁板	120×50×（0. 2~0. 3）	施涂1道，干膜厚度（23±3）μ m。
涂膜外观、耐冲击性、耐弯曲性			施涂1道，干膜厚度（23±3）μ m，放置48h后测试。
闪锈抑制性	钢板	150×70×（0. 8~1. 5）	施涂1道，干膜厚度（45±5）μ m，放置24h后测试。
铅笔硬度			施涂1道，干膜厚度（23±3）μ m，放置168h后测试。
光泽	玻璃板	150×100×3	用规格为100 μ m的湿膜制备器刮涂一道，放置168h后测试。

A. 2. 4 测试方法

A. 2. 4. 1 在容器中状态

打开容器，用调刀或搅拌棒搅拌，允许容器底部有沉淀，若经搅拌易于混合均匀，可评定为“搅拌混合后无硬块，呈均匀状态”。

多组分涂料应分别检验各组分。

A. 2. 4. 2 冻融稳定性

按GB/T 9268—2008中A法的规定进行，仅测试含水组分。

A.2.4.3 细度

按GB/T 1724—2019中A法的规定进行。

A.2.4.4 不挥发物含量

按GB/T 1725—2007的规定进行。将产品各组分（不包括稀释剂）按生产商规定的比例混合均匀后进行测试。烘烤温度为 $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，烘烤时间为2h，称样量为 $(2 \pm 0.2)\text{g}$ 。

A.2.4.5 适用期

按GB/T 31416—2015的规定进行。试验温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，按产品规定的比例（稀释剂比例为范围时取中间值）混合均匀，放置规定的时间后，按A.2.4.1和A.2.4.7的要求考察在容器中状态 and 涂膜外观。如果试验结果符合A.2.4.1和A.2.4.7的要求，同时在制板过程中施涂无障碍，则评为“通过”。

A.2.4.6 施工性

采用选择的施涂方法涂装试板，如施涂过程中无明显阻力，无明显拉丝、气泡、流挂等现象，可评为“施涂无障碍”。

A.2.4.7 涂膜外观

在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察，如果涂膜均匀，无流挂、发花、针孔、开裂和剥落等涂膜病态，则评为“正常”。

A.2.4.8 干燥时间

按GB/T 1728的规定进行，其中表干按指触法进行，实干按压滤纸法进行。

A.2.4.9 光泽（ 60° ）

按GB/T 9754—2007的规定进行。

A.2.4.10 闪锈抑制性

除另有商定外，按表A.3的规定制板，将试板放置24h后，目视观察涂膜表面有无透锈；之后立即将试板浸泡在甲乙酮溶剂（也可采用其他商定的溶剂）中，去除涂膜（必要时可用木质工具），目视观察底材上是否有锈点。如涂膜表面无透锈，底材上无锈点，则评为“正常”。

A.2.4.11 耐冲击性

按GB/T 1732的规定进行。

A.2.4.12 弯曲试验

按GB/T 6742—2007的规定进行。

A.2.4.13 铅笔硬度

按GB/T 6739—2006的规定进行。铅笔应符合GB/T 26704—2011中石墨铅笔的高级品要求。

附 录 B
(资料性附录)
车间涂装流程控制要求

B.1 涂装工位及流程

B.1.1 人民防空工程防护设备钢结构门框

从门框的左纵向角钢的左下角开始按顺时针方向依次匀速将整樘门框涂满油漆。

B.1.2 人民防空工程防护设备钢结构门扇及封堵板

从门扇及封堵板的左上角开始按从左往右来回往返匀速将整扇门涂满油漆。

B.1.3 面漆涂装及流平

涂装面漆注意涂装顺序和凹凸面的涂装，保证外漆面外观良好，对于喷涂难以达到的隐蔽部位，可用预涂的方法达到规定厚度。

B.2 完工检查

- a) 涂料施工完成后，应对该工位的涂装质量进行检查，按规定检查涂料的涂膜厚度及外观，发现缺陷应按有关规定进行修补。
- b) 涂装过程中应注意施工时的涂膜厚度，确认是否达到涂层要求的厚度。
- c) 在面漆施工前，可用砂纸轻轻打磨底漆层，以除去在底漆固化过程中粘附在油漆上的杂质，得到一个光滑的表面。底漆层的表面应没有由于存放或暴露在外引起的污染物，如果有，则必须用打磨或其它方法处理掉。漆膜的外观要求应无裂纹、漏涂、起皱等缺陷，漆膜光滑平整。

注：使用手动无气喷涂时，保持喷枪与待涂工件表面约200-400mm，距离过近易造成流挂或涂布不均，过远则会造成干喷、表面流平不良或膜厚不够。喷涂过程中应保持匀速直线运动，喷幅扇面应与被涂表面保持垂直，针对不同形状的板材选择适当口径的喷嘴。

- d) 刷涂和辊涂一道涂装达不到规定干膜厚度时，施工单位可进行复涂，直至达到规定干膜厚度。
- e) 在涂覆过程中或刚刚涂覆完时便暴露于过低的温度或高湿度的环境，可能导致固化不完全和表面污染，降低涂层之间的附着力。若养护环境温度小于施工环境温度，应适当延长养护期，并在养护期间保持漆膜干燥无结露。整个施工过程中，应保持厂房内通风，避免施工过程中的结露现象发生。

B.3 干膜厚度

B.3.1 干膜厚度的测量

干膜厚度仪：通常使用便携式电子磁力干膜厚度计。干膜厚度计的测量精度不仅与钢材表面的粗糙度有关，而且与仪器本身的精度有关。为了保证测量准确，每次测量前应用标准膜片对厚度计进行校正。

B.3.2 测量点的分布

- a) 门框四周每侧角钢涂层厚度测量点数应不少于3处，一般相邻测量点距离应为500mm。
- b) 门扇四周每侧型钢涂层厚度测量点数应不少于3处，一般相邻测量点距离应为500mm。
- c) 门扇每侧面板涂层厚度测量点数应不少于6处，一般相邻测量点距离应为500mm。

B.3.3 测量点的要求

测量点应符合以下要求：

- 应尽量避免靠近边角；
- 对于检测不合格的点，应该在该点150mm半径范围内选择3个点，计算其平均值作为该测点的测量数值，以避免操作或读数误差。

附 录 C
(资料性附录)
维修涂装

C.1 涂膜劣化评定

涂层投入使用后,按照人民防空管理单位的规定定期检查,进行涂层劣化评定,评定方法依据 GB/T 30789。根据漆膜劣化情况,选择合适的维修或重涂方式。

C.2 维修涂装

C.2.1 维修涂装依据

- 当面漆出现 3 级以上粉化,且粉化减薄的厚度大于初始厚度的 50%,或由于外观要求时,彻底清洁面涂层后,涂装与原涂层相容的面漆;
- 当涂膜处于(2~3)级开裂,或(2~3)级剥落,或(2~3)级起泡,但底涂层完好时,选择相应的面漆,进行维修涂装;
- 当涂膜处于 3 级以上开裂,或 3 级以上剥落,或 3 级以上起泡时,打磨处理和彻底清洁底材,涂装相应的底漆、面漆;
- 当涂膜发生大于 Ri2 级锈蚀时,打磨处理和彻底清洁底材,涂装相应的底漆、面漆。

C.2.2 工艺要点

根据损坏的面积大小,钢结构外表面可分为以下两种重涂方式:

- 小面积维修涂装。先清理损坏区域周围松散的涂层,延伸至未损坏区域 50mm~80mm,并应修成坡口,表面处理至至少 Sa2 级或 St2 级,涂装相应底漆、面漆;
 - 中等面积维修涂装。表面处理至至少 Sa2 级,涂装相应底漆、面漆。
-