

T/NAPA

佛山市南海区铝型材行业协会团体标准

T/NAPA 11-2021

铝合金建筑型材有机聚合物静电喷涂防火 防爆及职业卫生技术规范

2021-5-25 发布

2021-5-27 实施

佛山市南海区铝型材行业协会 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.....	4
4 使用说明.....	7
5 工艺区域范围及防火防爆等级.....	7
6 鼓励、限制、淘汰的喷涂化学品及喷涂工艺.....	8
7 一般要求.....	9
8 厂房建设要求.....	9
9 主要生产设备设置要求.....	17
10 喷涂排风净化和粉末回收系统设置要求.....	20
11 有机废气净化设备设置要求.....	24
12 应急设施设置要求.....	24
13 安全标识设置要求.....	26
14 其他职业病防护设施设置要求.....	27
15 安全操作与管理一般要求.....	27
16 主要生产设备安全操作要求.....	31
17 涂料及化学品安全操作与管理要求.....	33
18 应急管理要求.....	33
19 安全生产和职业卫生基本合法性管理要求.....	33
20 职业场所职业健康管理要求.....	35
21 其他职业健康管理要求.....	37
22 应急措施制定原则.....	38
参 考 文 献.....	39
附录 A 喷粉室、开口的电气爆炸危险区域和要求.....	40
附录 B 喷漆室、开口涂料容器、灯泡的电气爆炸危险区域和要求.....	41

前 言

本文件按GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件由佛山市南海区应急管理局、佛山市南海区卫生健康局提出，佛山市南海区铝型材行业协会归口。

本文件负责起草单位：佛山市南海区铝型材行业协会、佛山市南海区应急管理局、佛山市南海区卫生健康局、广东（南海）铝加工产业联盟、广东坚美铝型材厂（集团）有限公司、广东华昌集团有限公司、肇庆亚洲铝厂有限公司、广东豪美新材股份有限公司、广东华江粉末科技有限公司、佛山市南海区金高丽化工有限公司、佛山市艾瑞博装饰材料有限公司、广东德福生新材料科技有限公司、广州泽亨实业有限公司、佛山市安邦得机械设备有限公司、联德（广州）机械有限公司、广东伟业铝厂集团有限公司、广州市龙图自动化设备有限公司、广东凤铝铝业有限公司、国家防爆设备质量监督检验中心（广东）、佛山市职业病防治所、广东东正安全环保工程科技有限公司、裕东（中山）机械工程有限公司、佛山市美图机械制造有限公司、佛山市川泽环保科技有限公司、联洲机械设备有限公司、广东高登铝业有限公司、广亚铝业有限公司、广东涂亿科技有限公司。

本文件主要起草人：卢继延、彭嘉贤、李景威、熊建卿、张志庭、郭加林、林丹苹、周春荣、丁冈平、蔡劲树、游东升、艾庆林、吴庆松、林国正、王鸿桥、孙德丰、梁美婵、朱德高、张绵双、徐伟巍、雷成文、梁俭仪、郭垚、林已升、刘守维、高敏坚、柯儒群、郑锦欢、陈燕慧、付显章、梁小霞、陈杰、吴延军。

本文件为首次发布。

铝合金建筑型材有机聚合物静电喷涂防火防爆及职业卫生技术规范

第一部分 定义与范围

1 范围

本文件从铝合金建筑型材有机聚合物静电喷涂防火防爆及职业卫生安全设施设置、操作和管理三方面,规定了术语和定义、一般要求、厂房建设、主要生产设备设置、辅助设备设施设置、应急设施设置、疏散设施设置、安全标识设置、操作要求、管理要求和应急措施制定原则等要求。

下列文件适用于铝合金建筑型材有机聚合物粉末静电喷涂和溶剂型油漆静电喷涂的生产设施设置、施工、安装、生产和检修中的安全和职业卫生管理,其他行业有机聚合物静电喷涂可参考本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,标注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 3608 高处作业分级
- GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯
- GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯
- GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分:工业防护栏杆及钢平
- GB 5083-1999 生产设备安全卫生设计总则
- GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第一部分:通用技术条件
- GB 6514-2008 涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化
- GB 7251 低压成套开关设备和控制设备
- GB 7691-2003 涂装作业安全规程 安全管理通则
- GB 7692-1999 涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化
- GB 12158-2006 防止静电事故通用导则
- GB 12265.3 机械安全 避免人体各部位挤压的最小空间
- GB 12367-2006 涂装作业安全规程 静电喷漆工艺安全
- GB 12942-2006 涂装作业安全规程 有限空间作业安全技术要求
- GB 13495.1 消防安全标志 第1部分:标志
- GB 14443-2008 涂装作业安全规程 涂层烘干室安全技术规定
- GB 14444-2006 涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定
- GB 14773 涂装作业安全规程 静电喷枪及其辅助装置安全技术条件
- GB 15577-2018 粉尘防爆安全规程
- GB 15607-2008 涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全
- GB 15607-20** 涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全(征求意见稿)
- GB 15603 常用化学危险品贮存通则

GB 15630 消防安全标志设置要求
 GB 17750-1999 涂装作业安全规程 浸涂工艺安全
 GB 17945 消防应急照明和疏散指示系统
 GB 20101-2006 涂装作业安全规程 有机废气净化装置安全技术规定
 GB 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
 GB 30078 变形铝及铝合金铸锭安全生产规范
 GB 50009 建筑结构荷载规范
 GB 50016-2014 建筑设计防火规范
 GB 50017 钢结构设计规范
 GB 50019-2015 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
 GB 50028 城市燃气设计规范
 GB 50029 压缩空气站设计规范
 GB 50040 动力机器基础设计规范
 GB 50051 烟囱设计规范
 GB 50057-2010 防雷规范
 GB 50058-2014 爆炸危险环境电力装置设计规范
 GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
 GB 50187-2012 工业企业总平面设计规范
 GB 50235 工业金属管道工程施工规范
 GB 50259 电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范
 GB 50264 工业设备及管道绝热工程设计规范
 GB 50270 连续输送设备安装工程施工及验收规范
 GB 50275 压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范
 GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
 GB 50482-2009 铝加工厂工艺设计规范
 GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范
 GB 51055 有色金属工业厂房结构设计规范
 GBZ 1-2010 工业企业设计卫生标准
 GBZ 2.1-2019 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素
 GBZ 2.2-2007 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理有害因素
 GBJ 87 工业企业噪声控制设计规范
 GBZ 188-2014 职业健康监护技术规范
 GB/T 755 旋转电机定额和性能
 GB/T 3836.15-2017 爆炸性环境 第15部分：电气装置的设计、选型和安装
 GB/T 11651-2008 个体防护装备选用规范
 GB/T 13869 用电安全导则
 GB/T 14441-2008 涂装作业安全规程 术语
 GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南
 GB/T 17919-2008 粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则
 GB/T 18664-2002 呼吸防护用品的选择、使用与维护
 GBZ/T 194-2007 工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范
 GBZ/T 229.1-2010 工作场所职业病危害作业分级 第1部分：生产性粉尘
 GBZ/T 229.2-2010 工作场所职业病危害作业分级 第2部分：化学物

GBZ/T 229.3-2010 工作场所职业病危害作业分级 第3部分：高温
 GBZ/T 229.4-2012 工作场所职业病危害作业分级 第4部分：噪声
 GBZ/T 298-2017 工作场所化学有害因素职业健康风险评估技术导则
 AQ 3009-2007 危险场所电气防爆安全规范
 AQ 4232-2013 塑料生产系统粉尘防爆规范
 AQ 4273-2016 粉尘爆炸危险场所所用除尘系统安全技术规范
 AQ 5201-2007 涂装工程安全设施验收规范
 AQ 5204-2008 涂料生产企业安全技术规程
 AQ 5205-2008 油漆与粉刷作业安全规范
 AQ 5206-2011 涂装工程安全评价导则
 AQ 5208-2011 涂装职业健康安全通用要求
 AQ 5210-2011 建筑涂装安全通则
 AQ 5211-2011 电弧热喷涂设备安全技术条件
 AQ 5214-2013 烘干设备安全性能检测方法
 AQ 5215-2013 喷漆室安全性能检测方法
 AQ 5216-2013 涂料与辅料材料使用安全通则
 AQ/T 4218-2012 铝加工厂防尘防毒技术规程
 AQ/T 4271-2015 通风除尘系统运行监测与评估技术规范
 AQ/T 5207-2011 涂装企业事故应急预案编制要求
 AQ/T 5209-2011 涂装作业危险有害因素分类
 AQ/T 9002-2006 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则
 DB44/T 1846-2016 用人单位劳动防护用品配备规范
 HJ 2020-2012 袋式除尘工程通用技术规范
 HJ/T 284 环境保护产品技术要求 袋式除尘器用电磁脉冲阀
 HJ/T 324 环境保护产品技术要求 袋式除尘器用滤料
 HJ/T 326 环境保护产品技术要求 袋式除尘器用覆膜滤料
 HJ/T 327 环境保护产品技术要求 袋式除尘器滤袋
 HJ/T 328 环境保护产品技术要求 脉冲喷吹类袋式除尘器
 HJ/T 329 环境保护产品技术要求 回转反吹袋式除尘器
 HJ/T 330 环境保护产品技术要求 分室反吹类袋式除尘器
 HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
 JB 10191 袋式除尘器安全要求 脉冲喷吹类袋式除尘器用分气箱
 JB/T 5911 电除尘器焊接技术要求
 JB/T 5916 袋式除尘器用电磁脉冲阀
 JB/T 5917 袋式除尘器用滤袋框架技术条件
 JB/T 8471 袋式除尘器安装技术要求与验收规范
 JB/T 8690 工业通风机 噪声限值
 JB/T 10341 滤筒式除尘器
 中华人民共和国安全生产法(2014年12月1日公布)
 中华人民共和国职业病防治法(2008年12月29日公布)
 中华人民共和国消防法(2008年10月28日公布)
 女职工劳动保护特别规定(国务院令第619号)
 产业结构调整指导目录(2019年本)(国家发展和改革委员会令第29号)

工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定（国家安全生产监督管理总局令第59号）
生产安全事故应急预案管理办法（国家安全生产监督管理总局令第88号）
工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）（安监总管四〔2017〕129号）
中华人民共和国尘肺病防治条例（国务院国发〔1987〕105号）
冶金企业安全卫生设计规范（冶生〔1996〕第204号）
女职工禁忌劳动范围的规定（劳安字〔1990〕2号）

3 术语和定义

GB50016-2014、GB/T14441-2008界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 静电喷涂

指铝合金建筑型材生产行业中采用有机聚合物粉末涂料或溶剂型油漆，以一定电场强度的电晕放电及空气动力作用，使粉末涂料或溶剂型油漆离子荷电或极化而吸附于铝合金建筑型材工件表面的涂装方法，此涂装方法简称为“静电喷涂”，本文件中静电喷涂包括静电喷粉和静电喷漆两种涂装方法。

3.2 有机聚合物涂料

主要成膜物质由有机聚合物组成的涂料，特指以有机聚合物为成膜物质的粉末涂料或溶剂型油漆。

3.3 粉末涂料

指不含溶剂，以微细粉末的状态存在的有机聚合物粉末涂料。

3.4 溶剂型涂料

用有机物作为溶剂的有机聚合物涂料。

3.5 静电喷粉

使粉末涂料在高压电场的作用下荷电或极化而吸附于基底表面的涂装方法。

3.6 静电喷漆

使雾化的溶剂型涂料在高压电场作用下荷电或极化而吸附于基底表面的涂装方法。

3.7 喷涂区

喷粉区和喷漆区的统称。

3.8 喷粉区

由于粉末喷涂作业而存在危险量、可燃性粉尘云或积聚粉尘层的区域。

该区域可能是封闭的，也可能是半封闭的。喷粉区范围一般应包括：a) 喷粉室、供粉装置（包括循环供粉装置的粉料输送装置、粉料仓及其卸料装置）、回收装置、风机、净化装置及与其相连的粉末输送管道；b) 喷粉室开口处向外水平 3m 及垂直 1m 方向内区域；c) 在喷涂现场存放或堆积有粉末涂料的场所；d) 排风管内部、空气循环过滤器及其维护结构内部以及其他有可能形成具有可燃性粉尘云或堆积状粉尘层的区域。

3.9 喷漆区

指由于喷漆作业而存在危险量的易燃和可燃性蒸气、漆雾、粉尘或积聚可燃性残存物的区域。

该区域可能是封闭的，也可能是半封闭的。静电喷漆区一般应包括：a) 静电喷漆室内部及排风管道内部；b) 静电喷漆流水线上封闭的内部空间；c) 涂料可以被直接喷到的其他地方；d) 喷漆系统供漆间；e) 喷漆作业尚存在有危险量的易燃、可燃性蒸气、漆雾等的区域，如与喷漆室相连的流平室及地沟、地坑等低洼区域。

3.10 静电喷粉系统

本文件中指静电粉末喷涂设备及其附属供粉、粉末回收、通风除尘、与静电喷涂设备相连的通风系统等设备组成的系统。

3.11 静电喷漆系统

本文件中指静电喷漆设备及其附属供漆、通风除漆雾、与静电喷涂设备相连的通风系统等设备组成的系统。

3.12 静电雾化器

借助离心力或压缩空气和静电斥力能使涂料带负电荷并充分雾化，具有高压静电保护措施的气动、电动、液压、超声波或其他形式的器械。如：静电喷枪、旋杯、转盘等。

3.13 喷粉室

指一个封闭或半封闭的、不易积聚粉末的、具有良好机械通风不外溢粉末并设有回收装置的专门用于静电粉末喷涂的室体或围护结构。主要包括静电喷粉系统、喷粉系统所在室体或围护结构、与喷粉系统分离的独立通风系统等构件。室内气流组织能防止粉尘向外逸散，并使其安全引入回收、净化系统。

3.14 喷漆室

本文件中指一个封闭或半封闭的、具有良好机械通风不外溢喷漆并设有回收装置的专门用于静电喷漆喷涂的室体或围护结构。室内气流组织能防止漆雾向外逸散，并使其安全引入排风系统。

3.15 调漆室

用于调配油漆的房间。

3.16 喷粉车间

本文件中指静电喷粉室及附属工艺所在建构筑物内用于喷粉操作的场所。

3.17 喷漆车间

本文件中指静电喷漆室及附属工艺所在建构筑物内用于喷漆操作的场所。

3.18 喷涂厂房

指喷粉厂房和喷漆厂房。

3.19 喷粉厂房

指静电喷粉室及附属工艺所在建构筑物。

3.20 喷漆厂房

指静电喷漆室及附属工艺所在建筑物。

3.21 涂料仓库

专门用于存放涂料的仓库，其中粉末涂料仓库指专门存放粉末涂料的仓库，油漆仓库指存放溶剂型涂料的仓库。

3.22 涂料中间仓库

为便于静电喷涂室及时补充生产用涂料而在喷涂厂房内设置的临时贮存涂料的场所，涂料中间仓库不应存放超过1昼夜生产所需要量的涂料。

3.23 烘干室

用加热方式使涂料涂层固化的操作间。

3.24 集尘装置

收集因喷粉作业产生外溢的粉尘。

3.25 回收装置

作为工艺设备，通过收集静电喷粉区空气中悬浮的和掉落于喷粉室底部的粉末涂料的装置。

3.26 辅助设备

为喷涂作业服务的设备，包括供给控制静电喷枪工作电压和电流及雾化涂料所必须的辅助设备。通常指高压发生器、高低压电缆、驱动电机、隔离变压器等。

3.27 防爆0区

空气中持续地或长期地或频繁地出现爆炸性气体混合物的区域。

3.28 防爆1区

空气中正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的区域。

3.29 防爆2区

在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的区域，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的区域。

3.30 防爆20区

空气中持续地或长期地或频繁地出现爆炸性粉尘云的区域。

3.31 防爆21区

有时会因积留下的粉尘扬起而偶然出现爆炸性粉尘云的环境。

3.32 防爆22区

在正常运行时不可能出现爆炸性粉尘云的区域，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性粉尘云的区域。

4 使用说明

4.1 为便于在执行本文件条文时严格区别对待，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”。本文件中采用“必须”、“严禁”的条文原则上为国家强制要求或对防火防爆和职业卫生有重要影响的要求，为现有在用、新建、改建、扩建的静电喷涂车间、仓库应遵循的要求，如有违反应立即进行整改；

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”。本文件中采用“应”、“不应”、“不得”的条文原则上为国家规范推荐要求或对防火防爆和职业卫生有明显影响的要求，为新建、改建、扩建的静电喷涂车间、仓库应遵循的要求，对于现有在用静电喷涂车间、仓库在停工检修或整改时应立刻开展的整改要求，在整改前应加强防火防爆和职业卫生管理，严防事故发生；

1) 表示允许稍有选择，在有条件许可时首先应这样做的：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。本文件中采用“宜”、“不宜”的条文原则上为推荐性要求，对防火防爆和职业卫生有一定影响，为现有在用、新建、改建、扩建的静电喷涂车间、仓库应优先选用的要求；

2) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。本文件中采用“可”的条文原则上为较为成熟和常见的要求或解决方案，为现有在用、新建、改建、扩建的静电喷涂车间、仓库可以考虑选用的要求或解决方案举例，静电喷涂车间、仓库可根据实际情况考虑选用。

4.2 本文件中加粗规范条文为具有即时危险的重大安全或职业病隐患及相应的解决途径，对防火防爆和职业卫生具有重要影响，必须重点执行。

4.3 本文件防火设计原则和要求与GB50016-2014相同。对建筑防火间距实地进行测量时，沿建筑周围选择相对较近处测量间距，测量值的允许负偏差不得大于规定值的5%。

5 工艺区域范围及防火防爆等级

5.1 喷漆室、喷粉室、喷漆区、喷粉区、开口涂料容器、灯具的工艺范围和电气危险区域划分以GB14444-2006和GB15607为原则。喷粉厂房、粉末涂料仓库的火灾危险性分类以GB50016-2014第3.1条为原则。

5.2 喷粉区按爆炸性粉尘环境划为21区、22区，粉末回收装置、除尘系统脏段为20区，各类喷粉室的粉尘爆炸危险区域划分见附件A中图A.1-A.2。粉末回收装置、排风系统与喷粉系统连锁时，或符合GB50058规定时，可划为非爆炸危险区域。

5.3 喷粉室为乙类火灾危险性，如同一厂房或任一防火分区内喷粉室的生产部分采用封闭、半封闭具有良好机械通风不外溢粉末并设有回收装置的专门用于静电粉末喷涂的室体或围护结构且喷粉室面积占所在建筑物的面积比例小于5%，则喷粉厂房或喷粉室所在防火分区可按火灾危险性较小部分火灾危险性确定，否则应定为乙类厂房。本条款未言尽情况，如喷粉室与喷漆室共用厂房时，厂房或防火分区的火灾危险性应按GB50016-2014第3.1条为原则确定。

5.4 粉末涂料仓库为丙类火灾危险性，粉末涂料仓库所在厂房或所在防火分区应定为丙类仓库。如同一座仓库或仓库的任一防火分区内储存更高火灾危险性物品时，如存放溶剂型涂料时，仓库或防火分区的火灾危险性应按火灾危险性最大的物品确定。车间内粉末涂料中间仓库不应存放超过1昼夜生产需要量的粉末涂料，如存放量超过1昼夜应定为丙类仓库。

5.5 喷漆区爆炸危险性划为1区，喷漆通风净化系统在有机废气净化设备前段为0区，各类喷漆室的爆炸危险区域划分见附件B中图B.1-B.4。

喷涂区附近的电气接线和设备分类如下：

1) 喷漆作业在顶部封闭、但两侧面或前部开口的喷漆室或喷漆房进行,任何位于喷漆室或喷漆房外但位于图 B.1 和图 B.2 规定区域的电气接线和设备应符合 2 区爆炸危险区域的规定。

2) 图 B.1 和图 B.2 表示的 2 区爆炸危险区域应从喷漆室或喷漆房的开口侧面或前部边缘以如下规定延伸:

a) 如排风系统与喷漆设备连锁,则 2 区爆炸危险区域应在喷漆室或喷漆房的开口侧面或前部水平延伸 1.5m,垂直延伸 1m,见图 B.1。

b) 如排风系统不与喷漆设备连锁,则 2 区爆炸危险区域应在喷漆室或喷漆房的开口侧面或前部水平延伸 3m,垂直延伸 1m。

注:连锁是指有排风系统运行且能达到设计要求的功能,喷漆设备才能运行,如排风系统停止运行则喷漆作业自动停止。

3) 如喷漆作业在顶部开放式喷漆室内进行,则位于喷漆室顶部上方 1m 空间范围内的任何电器接线和设备应符合 2 区爆炸危险要求。此外,位于该喷漆室任何方向上的开口处 1m 范围内的任何电气接线和设备应符合 2 区爆炸危险要求。

4) 如喷漆作业限制在封闭的喷漆室或喷漆房内进行,则位于任何开口处 1m 内的任何电气接线和设备应符合 2 区爆炸危险要求,见图 B.3。

5) 如果喷漆设备、喷漆清洁剂、涂料容器置于有通风的区域且使可燃溶剂蒸气低于燃烧极限下限值 (LEL) 的 25% 时,任何开口容器和设备的 1m 范围内均为 1 区爆炸危险区。1 区以外 0.6m 的范围内为 2 区。此外,开口容器和设备的地坪周边水平方向 3m,高度 0.5m 范围内为 2 区,见图 B.4。

5.6 用有门的隔墙与涂漆区隔开的相邻场所爆炸性气体环境危险区域的划分见表 1。

表 1 与涂漆区相邻场所的爆炸性气体环境危险区域划分

喷涂区	用有门隔墙隔开的相邻场所		附注
	一道有门隔墙	两道有门隔墙 (通过走廊或套间)	
1 区	门外水平距离 7.5m 以内为 2 区	非爆炸危险区域	两道隔墙门框间距离不应小于 2m

5.7 喷漆室为甲类火灾危险性,如同一厂房或任一防火分区内喷漆室的生产部分采用封闭、半封闭具有良好机械通风不外溢漆雾并设有回收装置的专门用于静电喷漆的室体或围护结构且喷漆室面积占所在建筑物的面积比例小于 5%,则喷漆厂房或喷漆室所在防火分区可按火灾危险性较小部分火灾危险性确定,否则应定为甲类厂房。本条款未言尽情况,如喷粉室与喷漆室共用厂房时,厂房或防火分区的火灾危险性应按 GB50016—2014 第 3.1 条为原则确定。

5.8 油漆仓库为甲类火灾危险性,油漆仓库所在厂房或所在防火分区应定为甲类仓库。车间内油漆中间仓库不应存放超过 1 昼夜生产需要量的油漆,如存放量超过 1 昼夜应定为甲类仓库。

6 鼓励、限制、淘汰的喷涂化学品及喷涂工艺

6.1 用人单位应当优先采用有利于防治职业病危害和保护劳动者健康的新技术、新工艺、新防护措施,逐步改善、替代产生职业病危害的技术、工艺,减少生产过程中职业病危害因素的产生,减少职业病危害因素对劳动者的健康损害。

- 6.2 鼓励使用水性涂料，高固体分、无溶剂、辐射固化涂料，低VOCs含量的环境友好、资源节约型涂料，尘毒危害控制低风速气流均一型吹吸式通风装置。
- 6.3 鼓励采用先进涂装生产线、智能涂装机器人。
- 6.4 严禁使用含全氟辛酸及其盐类、全氟辛酸磺酸、铅白等有害物质的涂料。严禁使用苯含量超过1%（V/V）的涂料、稀释剂、清洗剂，上述苯包括重质苯、石油苯、溶剂苯和纯苯。
- 6.5 限制使用含铬酸盐的前处理液。
- 6.6 不应采用敞开式喷涂区。
- 6.7 不宜使用

第二部分 设计与设备要求

7 一般要求

7.1 新建、改建、扩建的生产建设项目安全生产、职业卫生的一般要求

7.1.1 新建、改建、扩建的生产建设项目应按照《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国职业病防治法》的要求开展安全设施、职业病防护设施“三同时”，GB 50007、GB 50009、GB 51055、GB5083-1999、GB15577-2018、GBZ1-2010等标准规定。

7.1.2 所有新建、扩建、改建的静电喷涂系统应按本文件中的爆炸危险场所要求进行设计、施工、竣工验收；已建并正在运行的系统，在保证安全的前提下，应按本文件的要求逐步进行整改。

7.2 消防设计和审批要求

厂房的消防设施设计、配备、生产设备设施的设计制造应符合GB 50016-2014、GB 15630、GB 2893、GB 13495.1、GB 17945和GB 2894等有关规定。建设工程的消防设计、施工必须符合国家工程建设消防技术标准。建设、设计、施工、工程监理等单位依法对建设工程的消防设计、施工质量负责。

7.3 安全防护设施要求

生产设备、设施的安全装置应完好。设备转动部位应设计安全防护装置。用电设备应按规定设计电气保护接地和漏电保护装置。

7.4 职业病防护设施要求

7.4.1 喷涂工序应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。为防止粉尘、毒物跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施。密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。

7.4.2 喷涂车间存在噪声的风机、气泵、电机等噪声源部件及其管道采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施，降低车间内噪音及对外部的影响。

7.4.3 喷涂车间存在高温危害的，应根据其具体条件采取必要的隔热、通风、降温等措施，设置工间休息室，休息室气温应低于30℃。

8 厂房建设要求

8.1 总平面布局

8.1.1 工业企业厂区的总平面布局应符合 GB 50187 的相关规定。

8.1.2 工业企业厂区的工程用地应根据卫生要求,结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。

8.1.3 如工业企业厂区需分期建设项目宜一次整体规划,使各单体建筑均在其功能区内有序合理,避免分期建设时破坏原功能分区。

8.1.4 工业企业厂区应明确功能分区,分为生产区、非生产区、辅助生产区。喷涂厂房宜选在大气污染物扩散条件好的地段,布置在当地全年最小频率风向的上风侧,应与办公楼、宿舍、食堂、厂外民用建筑等需要有较高洁净要求的建筑(部位)有适当的间距或分割;涂料仓库宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧;非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧;辅助生产区布置在两者之间。

8.2 安全防护间距

8.2.1 喷涂厂房、涂料仓库的火灾危险性分类以 GB50016-2014第3.1条和本文件5.1-5.8条为原则。

8.2.2 喷涂厂房、涂料仓库与周边建筑的间距应不小于 GB 50016-2014的有关规定。

8.2.3 喷粉厂房与民用建筑的间距宜大于25 m,与重要公共建筑、高层建筑的间距宜大于50 m;喷粉室、喷漆厂房与民用建筑的距离必须大于25m,与重要公共建筑、高层建筑的间距必须大于50m;喷粉厂房与明火或散发火花地点距离不宜小于30m,喷粉室、喷漆厂房与明火或散发火花地点距离严禁小于30m。

8.2.4 粉末涂料仓库与一般民用建筑的间距不应小于14m,与高层民用建筑之间距离不应小于25m;喷漆仓库与高层民用建筑、重要公共建筑距离不应小于50m;喷漆仓库与裙房、一般民用建筑或散发火花地点之间距离应大于30m。

8.2.5 喷涂厂房、涂料仓库与周边建筑之间不应设置风雨棚或连廊。

8.3 建筑结构要求及防火防爆平面布置

8.3.1 喷涂厂房应符合 GB 7691的有关规定。

8.3.2 喷粉厂房、粉末涂料仓库耐火等级不宜低于二级,不应低于三级。喷漆厂房、油漆仓库应采用不低于二级耐火等级建筑,当为多层仓库时其耐火等级不应低于二级。

8.3.3 喷漆厂房、涂料仓库宜为单层建筑,喷漆车间、油漆仓库禁止设置在地下、半地下,粉末涂料仓库不应设置在地下、半地下。静电喷粉厂房、粉末涂料仓库最多允许层数和最大允许建筑面积应符合 GB50016-2014第3.3条要求。

8.3.4 喷涂区宜布置在单层单跨厂房内。如布置在多层厂房内,宜布置在建筑物顶层。如布置在跨厂房内,宜布置在外边跨或同跨的顶端,并符合 GB 6514的有关规定。

8.3.5 静电喷粉作业与静电喷漆作业宜设置在不同作业区内。如设置在同一作业区内,其爆炸危险区域和火灾危险区域应按喷漆区划分。

8.3.6 喷涂室宜布置在不产生干扰气流的位置,并宜避免与前处理区、烘干区等产生或逸散水蒸气、酸雾、热气流等介质的装置布置一起,并宜与产生以上介质的区域隔离布置。

8.3.7 喷粉室不应兼作喷漆室。

8.3.8 喷涂室耐火等级不宜低于二级,禁止低于三级。**喷涂室必须采用黏土砖、硅酸盐砖、不锈钢板、钢板、硅酸板等不燃性建筑构件**,吊顶还可采用难燃性材料,禁止采用可燃、易燃材料作为围护结构。喷涂厂房、喷涂室和涂料仓库均严禁采用易燃性和可燃性泡沫夹芯彩钢板构件,严禁采用聚氨酯泡沫等作为屋内外装修材料,严禁采用铝材为静电喷涂室结构和装修构件、支撑构件、联接管道。建筑中的非常承重外墙、房间隔墙和屋面板当确需采用金属夹芯板材时,其芯材应为 A 级不燃材料,如 A 级岩棉、玻璃棉夹芯板,亦可采用 A 级水泥纤维复合硅酸钙板、A 级防火石膏板。结构和装修所采用板材

需要龙骨支撑时,应采用钢龙骨或轻钢龙骨,不得采用木龙骨。与喷漆区相邻车间之间的隔墙应为不燃材料的实体墙,隔墙上的门亦应是不燃材料。喷涂室的显示和观察面板可采用难燃材料制造。

8.3.9 喷涂厂房内设置的油浸变压器室、高压配电装置室的耐火等级不应低于二级。

8.3.10 喷涂厂房应采用钢筋混凝土框架结构或钢框架、钢排架结构,喷涂厂房在保证防水防雨和防污染的前提下宜采用敞开或半敞开式。

8.3.11 办公室、休息室、会议室如确需贴邻喷涂厂房或与喷涂室距离不足25m时,其耐火等级不应低于二级,并且采用耐火极限不低于3.00h的防火墙(如采用厚度不小于180mm的普通黏土砖、硅酸盐砖墙和甲级防火窗、防火门)和1.50h的不燃性楼板(如采用保护层厚度不小于20mm的现浇整体式梁板、钢筋混凝土楼板)与其他部位分隔,且应设置独立的安全出口。

8.3.12 **喷涂室应设置独立的直通室外的安全出口。喷涂厂房如存在喷涂室外的其他工位时,喷涂厂房应设置除喷涂室以外独立的直通室外的安全出口**,该安全出口距离喷涂室应不小于5m。

8.3.13 当喷涂厂房与涂料仓库设置于同一建构筑物内时,应为不同防火分区。当为同一楼层时应采用耐火极限不低于4.00h的防火墙分隔,如采用厚度不小于240mm的普通黏土砖、硅酸盐砖墙分隔。涂料中间仓库设置于静电喷粉厂房内时应采用耐火极限不低于3.00h的防火墙(如采用厚度不小于180mm的普通黏土砖、硅酸盐砖墙和甲级防火窗、防火门)和1.50h的不燃性楼板(如采用保护层厚度不小于20mm的现浇整体式梁板、钢筋混凝土楼板)与其他部位分隔。

8.3.14 喷涂室的门窗宜为甲级防火门窗,防火门应装有闭门器。

8.3.15 喷涂室宜设置于单层厂房靠外墙部位或多层厂房顶层靠外墙的泄压设施附近。

8.3.16 喷涂室的布置宜避开厂房的梁、柱等主要承重构件。

8.3.17 喷涂室的控制室宜独立设置,当贴邻喷涂室设置时宜靠外墙部位设置,应当采用耐火极限不低于3.00h的防火隔墙与其他部位分隔(如采用厚度不小于180mm的普通黏土砖、硅酸盐砖墙和甲级防火窗、防火门)。

8.3.18 **喷漆室允许存放一定量的涂料及辅料,但不应超过一个班的用量**。存放涂料的中间仓库应靠外墙布置,并应采用防火墙和耐火极限不低于1.5h的不燃烧体楼板与其他部分隔开。

8.4 建筑构件防火、泄爆、抗爆要求

8.4.1 喷涂室应采用封闭或半封闭的、不易积聚粉末的、具有良好机械通风不外溢粉末、漆雾并设有回收装置的专门用于喷涂的室体或围护结构。室体内表面应平滑、连续而无棱角,边角宜为圆弧状,并能使未涂着涂料有组织地导入回收装置。

8.4.2 喷涂室、调漆室、涂料仓库、涂料中间仓地面应采用不发火花的地面,如用不发火普通硅酸盐水泥石砂、细石混凝土、水磨石;采用绝缘材料作整体地面时应采取防静电措施,如采用PVC地坪、环氧树脂地坪时应基底混凝土表面铺设导电网格,网格良好接地。喷涂室、调漆室、涂料仓库、涂料中间仓表面应平整、光滑,易于清扫。

8.4.3 喷涂室内不宜设置地沟,确需设置时其盖板应严密,地沟应采用防止粉尘在地沟积聚的有效措施,且与静电喷粉室外连通处应采用防火材料密封。

8.4.4 喷涂室和喷涂厂房应设置泄压设施,泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路,并宜靠近爆炸风险区。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量宜小于 60kg/m^2 。

8.4.5 喷涂室的楼梯间、室外楼梯或与相邻区域连通处宜设置门斗等防护设施,如采用厚度不小于240mm的普通黏土砖、硅酸盐砖墙设置门斗或采用甲级防火门并与楼梯间的门错位设置。

8.4.6 天窗宜采用防破碎伤人的透光材料;采用玻璃时宜采用安全玻璃。

8.4.7 不应将喷涂室、调漆室、涂料仓库、涂料中间仓设置为有限空间。

8.5 厂房卫生设计、设置要求

8.5.1 厂房应通长设置通风屋脊，屋面、侧墙应满足自然采光要求，建筑面积大于5000m²的厂房宜采用自然排风措施，自然通风无法满足车间余热排放要求时应设置机械送排风。

8.5.2 喷涂区宜布置在不产生干扰气流的方位上，并应避免与前处理区、烘干区等产生或散逸水蒸气、酸雾以及其他具有粘附性、腐蚀性、易燃、易爆等介质的装置布置在一起，并宜尽量与产生以上介质的区域隔离布置。

8.5.3 生产布局合理，前处理区、喷涂室、调漆房、烘干区等有害作业应与挂排、落排、包装等无害作业分开；工作场所与生活场所应分隔，工作场所不得住人、午休、睡觉。

8.5.4 宜采用密闭的喷涂柜、喷涂房、调漆房。

8.5.5 总建筑面积大于200m²或长度大于40m的疏散走道，应设置通风设施。

8.5.6 存在需要排除比空气轻（如天然气）与空气混合的可燃气体时，吸风口上缘至顶棚平面或房顶的距离应小于0.1m，因结构造成有爆炸性危险气体排出的死角处，应设置导流设施。其排风水平管全长应顺气流方向向上坡度敷设，其送、排风系统应采用防爆型的通风设备，其进出风口不应设置在有火花溅落、出现的地点，排放口应设置在室外安全处。

8.5.7 用于排除比空气轻（如天然气）与空气混合的可燃气体时，可燃气体管道、可燃液体管道等不得穿越风管内腔，不应穿越通风机房和通风管道，且不应紧贴通风管道的外壁敷设。

8.6 喷涂厂房、喷涂室通风系统要求

8.6.1 一般要求

8.6.1.1 本条款所指通风系统为喷涂厂房、喷涂室为不积聚粉末、保障车间内职业卫生而设置的厂房整体机械或自然通风系统，此通风系统所流经的气流中所含涂料浓度应低于LEL（爆炸下限）的25%，此通风系统不包括为静电喷涂粉末循环或除尘所设置通风系统。

8.6.1.2 **禁止采用重力沉降室作为除尘系统，禁止采用干式巷道式构筑物作为除尘风管。**

8.6.1.3 喷涂室内空气不应循环使用，送风设备与排风设备应分别布置在不同通风机房内，且排风设备不应和其他房间的送、排风设备布置在同一通风机房内。

8.6.1.4 通风系统应优先采用局部排风，当不可能采用局部排风或采取局部排风仍超过工作场所有害因素职业接触限值时，应采用全面通风换气或采用个体工程防护新风系统。

8.6.1.5 喷涂室、调漆室室内通风换气次数15次/h-25次/h，人均新风量不小于30m³/h，喷涂室的铭牌上应标明额定最低通风量。

8.6.1.6 静电喷涂室应保持负压，避免室内粉尘、毒物扩散至室外。

8.6.1.7 通风系统应独立设置，不与其他生产工序的通风系统互通。喷漆室通风系统中，除喷枪出口等局部区域外，喷涂室内的易燃易爆的气体、蒸气的体积浓度不应超过其爆炸下限浓度的25%。喷漆室、调漆室中数种溶剂（芳烃类、醇类、乙醚酯类等）的蒸汽同时挥发于空气中时，全面通风换气量应按各中气体分别稀释至最高容许浓度所需要的空气量的总和计算。喷粉室通风系统中，除喷枪出口等局部区域外，喷粉室内悬浮粉末平均（即喷粉室出口排风管内浓度）粉尘浓度不应超过其爆炸下限浓度的50%，未知其最低爆炸浓度（MEC）者，其最高浓度不允许超过15g/m³。系统中若有抑爆设备，则喷粉室出口排风管中悬浮粉末的浓度允许超过爆炸下限浓度的50%。

8.6.1.8 生产加工系统产生粉尘释放的作业工位应设置吸尘罩或吸尘柜。

8.6.1.9 吸尘罩或吸尘柜应按照GB/T 16758的要求设计，吸尘口设计风速应符合GB 50019的要求，吸尘罩或吸尘柜应无积尘。

8.6.1.10 吸尘罩或吸尘柜采用钢质金属材料制造，若采用其他材料则选用阻燃材料且采取等电位连接、静电接地等防静电措施，不应选用铝质金属材料。

8.6.1.11 静电喷涂设备应遵照GB/T 3836.15-2017和GB 50058-2014规定的要求。

8.6.1.12 静电喷漆设备安装时静电喷枪需距离墙壁500mm以上，升降机驱动使用防爆电机，其他简单设备安全栅进行本安处理，符合1区要求。

8.6.1.13 排风系统排出的有害气体、烟尘等污染物，应按GB 20101的有关规定进行净化处理，净化后的气体排放应符合GB 16279及其所在地区的总量排放标准的要求。

8.6.1.14 喷涂设备应设置风机与喷涂设备连锁报警系统，如喷涂设备工作时通风系统停止运转或失灵时，应能发出声光报警，声光报警器应设置于操作人员岗位附近。喷涂设备的控制操作宜与通风装置设置连锁保护，自动控制设备应可以自动在喷涂作业开始时先开风机，后启动喷涂设备。作业结束时，应先关闭喷涂设备，后关风机。当通风系统停止运转或失灵时，应立即切断电源，关闭喷涂设备，并向操作人员发出信号。调漆室宜24小时强制通风。

8.6.1.15 全面通风系统排出有害气体时，其吸风口应设在有害物质浓度最大的区域。全面通风系统气流组织的流向应避免使有害物质流经操作者的呼吸带。

8.6.2 送风系统

8.6.2.1 设有局部排风或全面排风的喷涂室、喷涂厂房，应进行自然补风；当自然补风不能使喷涂室、喷涂厂房空气中有害物质浓度符合职业接触限值GBZ2.1-2019或作业环境温度不符合GB 6514要求时，应设置机械送风系统或选用个体工程防护新风系统。

8.6.2.2 机械送风系统送入车间空气中的有害物质的含量，不应超过规定的时间加权平均容许浓度的30%。

8.6.2.3 送风系统如使用循环空气应符合以下要求：

- 1) 空气中含尘浓度小于其爆炸下限的25%；
- 2) 循环空气中粉尘、有害物质浓度小于其职业接触限值的30%；
- 3) 循环空气不含易燃易爆气体；
- 4) 不允许产生粉尘沉积。

8.6.2.4 机械送风系统进风口位置，应符合以下要求：

- 1) 应设置在室外空气清洁的地方；
- 2) 应设在排风口常年最小频率风向的下风侧，宜低于排风口2m；
- 3) 进风口的底部距室外地坪不宜少于2m，
- 4) 进风口、排风口如设在屋面以上同一高度时，其水平距离应不小于管径的10倍，并不应小于10m，避免进风、排风短路。

5) 机械送风系统送入的新鲜空气，应送至操作者经常停留的工作地点。

8.6.3 局部排风系统

8.6.3.1 局部排风的排风罩，应满足以下要求：

- 1) 排风罩应设置在污染源处；
- 2) 排风罩罩口吸风方向应使有害物质不流经操作者的呼吸带；
- 3) 喷涂设备应优先采用密闭或半密闭的排风罩，当无法采用密闭或半密闭的装置时，应根据生产条件和通风效果分别采用侧吸式、伞形式、吹吸式排风罩或槽边排风罩。
- 4) 排风罩的形式、大小和位置应根据排出污染物的挥发性、比重以及涂漆的作业方法而定。

8.6.3.2 静电喷漆室通风应满足以下要求：

- 1) 喷漆室应设有机通风和漆雾净化装置；
- 2) 喷漆室应的排风量应保证其喷溶剂浓度低于爆炸下限的25%；
- 3) 喷漆室除了满足安全通风风量要求外，其控制风速应符合表2的规定。

8.6.3.3 静电喷粉室通风，应满足以下要求：

- a) 喷粉室应设有机通风和粉末回收装置；
- b) 喷粉室排风量应保证工作场所内粉尘浓度符合职业接触限值的要求，并保证除喷枪出口等局部区

域外，喷粉室内粉尘浓度低于其爆炸下限的 50%，未知其最低爆炸浓度（MEC）者，其最高浓度不允许超过 $15\text{g}/\text{m}^3$ 。作业场所空气中总尘容许浓度为 $8\text{g}/\text{m}^3$ ，喷粉室开口面风速宜 $(0.3\sim0.6)\text{m}/\text{s}$ ；

c) 连续自动喷粉作业的粉末回收系统应配备风量检测器，但风量低于安全值时喷粉装置能自动停止喷粉；

d) 粉末回收装置的出粉口应采取防治粉尘飞扬的措施，以保证作业环境空气中粉尘浓度在容许范围内。

表 2 喷漆室控制风速要求

操作条件	干扰气流	类型	控制风速 m/s
静电喷漆或自动无空气喷漆（室内无人）	忽略不计	大型喷漆室	0.25~0.38
		中小型喷漆室	0.38~0.67
注：大型喷漆室一般为全封闭的围护结构体，作业人员在室体内操作，同时设置机械送排风系统；中小型喷漆室一般为半封闭的围护结构体，作业人员面对敞开口的室外操作，仅设排风系统。			

8.6.4 通风管道

8.6.4.1 喷粉和喷漆通风管道应良好接地，防止粉尘和静电积聚。

8.6.4.2 喷涂室通风管道应采用钢板制造，风管的设计强度应不小于除尘器的设计强度。设置静电接地装置，如需软连接应采用导静电软管且软管静电导除丝必须做好接地，如从导静电软管端口抽出静电导除丝用金属扎带扎于接地的通风管上。通风管道法兰间电阻值应不大于 0.03Ω 。

8.6.4.3 风管内表面应光滑，不应有凹凸缘，连接螺丝不应突出于风管内壁。钢质金属材料的风管应采取防锈措施，风管内表面不应使用铝涂料。

8.6.4.4 喷漆、喷粉工艺用的通风管道必须单独设置，严禁共用，不应暗设。

8.6.4.5 电线、煤气管、热力管道和输送液态燃料的管道不应装在（贴近）通风管的管壁或穿过风管。

8.6.4.6 喷涂室、调漆间、油漆仓库、油漆中间仓、烘干室等爆炸危险场所的通风管道严禁穿过防火分区、防火墙和有爆炸危险的房间隔墙，如必须穿越隔墙，应在穿过处设防火阀。上述爆炸危险场所的通风风管宜分层设置。

8.6.4.7 穿越通风机房的房间隔墙和楼板处、穿越火灾危险性大的房间隔墙和楼板处、竖向风管与每层水平风管交界处的水平管道上应设置公称动作温度为 70°C 的防火阀。

8.6.4.8 非爆炸危险场所的通风管道不宜穿过防火墙，穿过防火墙两侧各 2m 范围内的风管及其保温材料应采用非燃烧体，风管穿过的空隙应用非燃烧体填塞。

8.6.4.9 通风管道应避免穿越人行通道、休息室等清洁区域。

8.6.4.10 静电喷粉房通风管道不应与除静电喷粉室外的静电喷粉厂房共用通风系统。

8.6.4.11 用于过滤有爆炸危险粉尘的干式除尘器和过滤器应布置在系统的负压段上。

8.6.4.12 排出有爆炸危险的气体和蒸汽混合物的局部排风系统，其正压段风管不应通过其他房间。

8.6.4.13 当风管穿过易燃材料的屋顶或墙壁时，在风管穿过处应敷以耐火材料或使风管四周脱空。

8.6.4.14 可能含粉尘、喷漆的通风管道应采用法兰连接的圆形管道，宜垂直或倾斜敷设，倾斜敷设时，与水平的夹角应大于 45° ，小坡度或水平敷设的管段不宜过长。

8.6.4.15 烘干室的排风管，当其外表温度为 $80^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ 时，其与建筑物的易燃结构和设备的距离应不小于 0.5m ，距耐火结构和设备的距离应不小于 0.25m 。

8.6.4.16 管壁温度高于80℃的排风口与输送易燃易爆气体、蒸汽、粉尘的管道之间的水平距离不小于1m。输送热气体的风管应铺设在输送较低温度的气体的风管上面。输送80℃以上的气体或易燃易爆气体的管道应用不燃烧体制成的。

8.6.4.17 需要调节风量的通风系统，应在管道内气流稳定的界面设置风量测定孔。

8.6.4.18 用于吸粉的回收风管、横管、弯头等处的风速应保证不产生积尘，宜大于18m/s。

8.6.4.19 为观察高温排风系统风管内的空气温度，应在风管上设置温度测定孔和温度计。

8.6.4.20 风管的风量及风速应满足风管内不出现粉尘堵塞、风管内壁不出现厚度大于1mm的积尘的要求。

8.6.4.21 在水平风管每间隔6m处，以及风管弯管夹角大于45°的部位，宜设置清灰口或者高压惰性气体吹刷喷头。风管非清理状态时清灰口应封闭，其设计强度应大于风管的设计强度。

8.6.4.22 直径300mm以下的排风口，敷设长度每隔3m左右应设置检查孔，但大管径风管上检查孔之间的距离可加大。检查孔宜设在管道拐弯处。

8.6.4.23 喷漆作业场所通风系统的进风口和排风口应设防护网，并应直接通到室外不可能有火花坠落的地方。排风管上宜设有防火阀，并应设置防雨、防风措施。

8.6.4.24 确定通风机风量时，应附加风管和设备的漏风量。一般送排风系统附加5%~10%；除尘系统附加10%~15%。

8.6.4.25 确定通风机风压时，应同时考虑压力损失附加值。一般送排风系统附加10%~15%；除尘系统附加15%~20%。

8.6.4.26 静电喷粉房通风系统应采用防爆电机。当送风机布置在单独的通风机房内且送风干管上设置防回流设施时，可采用普通型通风设备。

8.6.4.27 排风管的防雷措施，应符合GB 50057的规定

8.6.5 事故通风

应设置事故排风系统，事故通风宜由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证，发生事故时，必须保证能提供足够的通风量，事故排风系统的排风量宜根据工艺设计要求确定，并保证换气次数不少于12次/h。

8.7 电气设备和点火源

8.7.1 喷涂厂房、涂料仓库的防爆区域划分应符合GB50016-2014、GB 50058-2014、GB 15607、GB 14444-2006、GB6514和本文件第5条为原则，可参见本文件附件A、B。

8.7.2 设置在爆炸危险区域1区和2区和20区、21区电气设备、监测装置、控制装置和接线的选型及安装应符合GB 50058、GB/T3836.15-2017的要求。

8.7.3 喷漆作业场所的电气设备应安全、可靠，喷涂室、涂料仓库、调漆房、涂料中间仓、烘干室等爆炸危险场所不宜设置电气设备。喷涂区、喷涂室和涂料仓库不应设置与喷涂无关的电气设备，如非防爆电子钟、收音机。在进行喷涂时严禁在喷涂区中使用便携式灯具和其他移动式用电设备。

8.7.4 喷涂区允许安装高压栅、电极、静电雾化器及连接电缆。变压器、高压电源、控制装置和其他电气部件（如插头等）应安装在喷涂区以外。

8.7.5 喷涂区内电气设备应采用防爆、防尘型电气设备，其选型应符合表3的规定。

表3 电气设备防爆结构的选型

编 号	电气设备	防爆结构	爆炸危险场所 21 区		
			正压	IP65	IP54
1	电机	鼠笼式			√
		带电刷	√		√

2	电器和仪表	固定式安装		√	
3		移动式		√	
4		携带式		√	
注：符号√表示适用。					

8.7.6 喷涂室、调漆室、油漆仓、油漆中间仓应采用隔板照明或防爆灯具宜优先选用隔板照明，当采用玻璃等透明材料的隔板照明时应符合以下要求：

- 1) 用固定式灯具作光源；
- 2) 用隔板将装设灯具的区域与喷涂区隔开，其安装缝隙应采取可靠的密封措施；
- 3) 隔板应是不易破损的不燃或难燃材料；
- 4) 隔板上的沉积物不应影响规定的照度；
- 5) 隔板采用玻璃屏时，其表面温度不应大于 90℃。

8.7.7 粉末涂料仓以及喷粉车间除喷涂室、调漆室、油漆中间仓外应采用防尘型冷光源灯具照明，灯具尤其是粉末涂料存放部位上方灯具宜采用防爆灯具，电气线路应符合丙类仓库设置要求。

8.7.8 清理或维修时所用的用电设备应符合 GB/T3836.15-2017 和 GB50058 的有关规定。

8.7.9 喷涂区、喷涂室和涂料仓库固定式电气线路应符合 GB 50058 的有关规定，其中应尤其注意：

- 1) 应采用铜芯绝缘电缆或导线；
- 2) 除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路；
- 3) 中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设；
- 4) 导体允许载流量不应小于熔断器熔体额定电流的 1.25 倍及断路器长延时过电流脱扣器整定电流的 1.25 倍；

5) 电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施；

6) 电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置敷设；

7) 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞；

8) 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施；

9) 固定电气线路应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管连接，拐弯可采用防爆挠性管套装连接。管件接口应紧固密封接头，接线盒、配件盒或机壳多余接口应用螺纹堵头进行封堵。管件间应采用金属连接带进行等电位连接；

10) 在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区、20 区、21 区内不应有中间接头；

11) 当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果是绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。

8.7.10 喷涂区和喷涂室工艺必须的移动式用电设备，如自动设备和机器人，允许将电力拖线接到电路的固定部件上，但拖线应符合下列条件：

- 1) 应经企业生产技术负责人的审查批准，临时使用应落实临时用电安全作业票制度；
- 2) 应有可靠地接地线；
- 3) 拖线应为铠装电缆或采用防爆挠性管套装的电线、电缆，拖线在喷涂室内不应有中间接口；
- 4) 用可靠的机械夹子固定、支撑，支撑方式应便于更换拖线且不应在端子盒内的电线接头上形成张力；

5) 在拖线进入接线盒、配件盒或机壳时应有防爆密封, 接线盒端口应用固定夹子夹紧拖线。采用防爆挠性管接入的端口应紧固防爆挠性管螺纹密封接头, 采用防爆电缆的应采用防爆胶泥封堵接口缝隙, 接线盒、配件盒或机壳多余接口应用螺纹堵头进行封堵。

6) 应符合国家有关爆炸危险场所用电设备的规定。

8.7.11 喷涂室、调漆室、油漆仓、油漆中间仓外附近的插座应选用防爆插座。

8.7.12 喷漆用高压静电发生器的电源插座应为防爆专用结构, 插座中的接地端与专用地线连接, 不应用零线代替地线。

8.7.13 爆炸危险区域 1 区、2 区和 20 区、21 区不应设置有引起明火、火花的生产, 也不应有外表超过喷涂涂料自燃点温度的设备。在爆炸危险区域内安装的电气设备, 满负荷运行下电气设备的最高表面温度不得高于粉末软化点的温度, 电气设备表面温度应符合 GB 50058 的规定。可能产生火花或炙热金属颗粒的设备应是全封闭型或防爆型的, 才能设置在 2 区 (或 22 区) 内。

8.7.14 进入喷粉室的工件, 其表面温度应比其所用粉末引燃温度至少低 28°C 。

8.7.15 直接用于盛装有机聚合物涂料的器具、输送粉料的管道 (带) 等, 应采用金属或防静电材料制成。应避免采用塑料扫把、塑料簸箕、塑料漏斗、塑料手动油泵等易产生静电火花的工具, 喷涂区和油漆仓库开桶器、推车车轮等经常碰撞的器件应采用黄铜或不锈钢等不易碰撞产生火花的材料。

8.7.16 喷涂的生产作业应设置符合工艺作业要求、保障安全生产的电气联锁, 电气联锁包括:

1) 喷涂生产作业线中各用电设备间的电气联锁;

2) 喷涂生产作业线的紧急停车。

8.7.17 喷涂室内的各种轴承和其他运载设备的部件应设置防止粉尘侵入的防护装置。

8.7.18 喷涂室照度应在 $300\sim 500\text{lx}$ 。

8.8 静电接地

8.8.1 除尘系统防静电措施应符合 GB 12158 的要求, 电气设备、监测装置报警和控制装置的保护接地应符合 GB 50058 的要求, 并确保所有距喷粉室 5m 以内的导电部件接地, 喷粉室周边 5m 内的带电设施应接地保护。除尘系统的风管不应作为电气设备的接地导体。

8.8.2 用电设备应按规定设计电气保护接地和漏电保护装置。

8.8.3 金属管道连接处 (法兰), 应进行防静电跨接, 接地电阻应小于 100Ω 。所有金属设备、装置外壳、金属管道、支架、构件、部件等, 应采用防静电直接接地措施; 不便或工艺不允许直接接地的, 可通过导静电材料或制品间接接地。

8.8.4 喷漆区中对电气设备体外露导电部分及装置外可导电部分做等电位连接, 并应可靠接地。每组专设的静电接地体的接地电阻值应小于 100Ω ; 静电导体与大地间的总泄漏电阻应小于 $1\times 10^6\Omega$ 。挂具与工件的接触区域应采用尖刺或刀刃状, 确保工件接地电阻不大于 $1\times 10^5\Omega$ 。也可采用静电消除器, 消除工件的积聚电荷。

8.8.5 喷粉区内所有导体都应可靠接地, 每组专设的静电接电体接地电阻应小于 100Ω , 带电体的带电区对大地总泄漏电阻一般应小于 $1\times 10^6\Omega$, 特殊情况下可放宽至 $1\times 10^9\Omega$ 。挂具与工件的接触区域应采用尖刺或刀刃状, 确保工件接地电阻不大于 $1\times 10^6\Omega$ 。也可采用静电消除器, 消除工件的积聚电荷。

8.8.6 在工作场所使用静电导体制作的操作工具应可靠接地。放置涂料容器、洗涤用金属容器的位置应设置静电接地夹, 用于上述容器接地。调漆室宜离地 1m 设置铜排接地装置。

8.8.7 电极和静电雾化器或机器人上的电极和静电雾化器应牢固地安装在底座、支架或运动装置上, 并应有可靠的对地绝缘, 其对地电阻应大于 $1\times 10^{10}\Omega$ 。

8.8.8 被喷的工件铝型材应支撑在输送装置或挂在吊具上并可靠接地, 接地电阻应小于 $1\times 10^6\Omega$ 。生产中应定期检测接地电阻值和清理吊具上的积漆, 保证接地电阻值应小于 $1\times 10^6\Omega$ 。工件铝型材的支撑或悬挂点宜设置在不受喷涂或不易积聚涂料的位置。

8.8.9 静电防护措施的其他要求应按 GB 12158 规定的要求。

9 主要生产设备设置要求

9.1 一般要求

9.1.1 喷涂设备应符合 GB/T3836.15-2017 和 GB50058 的有关规定才能在喷涂室内安装和使用，喷涂设备应有进厂验收合格证。

9.1.2 严禁擅自对自动粉末喷枪进行改动。

9.1.3 静电喷漆设备周围应有单独的或与之相结合的安全防护设施，如隔离小室、围栏和栅栏等。

9.2 静电喷涂系统设置要求

9.2.1 喷涂室内 21 区、1 区内所有设备必须采用防爆产品如照明灯、喷枪等，喷房主体材料必须阻燃，电压大于 36V 以上的电缆、电线应套镀锌管。

9.2.2 往复机电机不应裸露，未使用防护罩的则必须采用防爆电机。

9.2.3 静电喷粉喷枪可选用高压静电喷枪或摩擦静电喷枪等，选用高压静电喷枪时，高压静电喷枪的高压静电发生器要求安全、稳定、可靠、使用寿命长、输出电压高，输出电压高而电流低，并带防漏电、防短路保护装置。喷枪的选用应考虑其稳定性、上粉率和上粉速度等。

9.2.4 静电喷漆喷枪可选用高压静电喷枪、旋杯式静电喷枪或碟形喷枪等。

9.2.5 高压静电喷枪宜采用内置倍压整流式高压静电发生器，以产生安全性好的高电压小电流。喷粉用高压静电发生器宜配置具有恒场强的自动控制系统，在已整定的工作条件下，如喷枪与工件间距在许可范围内变化，则其电流值宜不超过整定值的 10%。

9.2.6 喷漆用高压静电发生器和联接电缆与喷枪配套后，当电压调到最大值时，对地短路应无火花发生。

9.2.7 高压静电喷枪应设置恒流输出控制装置，并能根据喷枪电极与接地工件的距离自动调节输出电压，一旦短路时静电压自动降低为零并关闭电源。

9.2.8 压缩空气驱动无气喷涂装置的进气端应设置限压安全装置，并配置超压安全报警装置。

9.2.9 高压静电喷枪电极与工件、导流板、挂具以及运载装置等间距不宜小于 250mm；静电喷枪与室壁之间距离 500mm 以上；工件之间应有足够大间距，不得互相撞击。被喷漆的工件电极、静电雾化器或带电导体之间应保持至少为该电压下的火花放电最大距离两倍的安全距离，在喷涂区应设置规定此安全距离的警告标志。

9.2.10 当被喷漆的工件或待喷漆材料与电极、静电雾化器或带电导体之间的距离小于 9.2.9 中所规定的数值时，高压器应能自动快速放电，不应形成火花放电。

9.2.11 喷涂设备和其它移动电器设备应有防尘罩，其电源电缆要采用支架撑托，松弛敷设，防止绝缘保护层的磨损和接端口松脱。

9.2.12 输送涂料管道应采用钢质圆形管道输送，并有效接地。涂料输送管路需使用绝缘支撑杆隔离安装于墙壁上。管径不应过小，并具有足够大的转弯半径。管道、阀门、管件应采用不宜堵塞的结构，管道内壁光滑不宜设置网格等妨碍输送的结构。输送涂料的管道应保持完好，严禁滴漏。

9.2.13 输送涂料管道周围 800mm 空间内，应悬挂安全标志，不应设置其他导体和电缆。

9.2.14 在粉尘爆炸性环境中，电气设备须根据爆炸危险区域的分区选择，爆炸性粉尘环境中电气设备的选型见表 4。值得注意的是，爆炸危险区域的分区与粉尘回收效果、人员的作业行为也有关系，应根据实际情况考虑提高防护级别。

表 4 爆炸性粉尘环境中电气设备的选型

危险区域	设备保护界别 (EPL)
20 区	Da
21 区	Da 或 Db
22 区	Da、Db 或 Dc

9.2.15 静电喷枪升降机应使用防爆电机，其他简单设备经过防爆隔离栅达到 21 区防爆要求。

9.2.16 喷涂区安装高压栅、电极、静电雾化器及连接电缆。变压器、高压电源、控制装置和其他电器部件（如插头等）应安装在喷涂区以外。

9.2.17 在连续喷漆作业中的喷漆室、流平室、调漆室设自动灭火系统。

9.2.18 喷漆室、调漆室设置多点可燃气体检测报警仪，其报警浓度下限值调整在所监测的可燃气体浓度（体积）爆炸极限下限的 15%。

9.2.19 喷漆区为 1 区爆炸危险区域，喷漆区的电气设施喷漆区的电气接线和设备应符合爆炸危险场所 1 区的规定。

9.2.20 喷漆作业在顶部封闭、侧面或前部开口的喷漆室进行，任何位于喷漆室外区域的电气接线和设备应符合 2 区爆炸危险区域的规定。

9.2.21 高压电缆应采用铠装电缆或穿管保护，高压电缆应符合 GB6514-1995 中 8.4.5 的规定要求。

9.2.22 静电喷漆区的防火要求应按 GB 6514-1995 中 4.3 的规定执行。

9.2.23 排风系统与喷漆设备连锁，连锁是指只有排风系统运行且能达到设计要求的功能，喷漆设备才能运行，如排风系统停止运行则喷漆作业自动停止。

9.2.24 喷漆房的墙体、天花板、地坪、喷漆室的室体及与其相连的送风、排风管道等均用不燃、难燃材料成组件建造。

9.2.25 喷漆室的内部高度不低于 2m，室内任何操作位置至作业人员出口应畅通无阻，设置两个安全门，其宽度不小于 0.9m，门应向外开，保证人员安全撤离。

9.2.26 喷漆室应设置安全通风系统。经过喷漆室的排风量要保证所喷溶剂浓度低于燃烧极限下限值 (LEL) 的 25%。可燃气体浓度报警装置的报警浓度及连锁浓度，设定在可燃气体爆炸下限的 15%。

9.2.27 喷漆室的所有导电部件、静气管、喷漆室内所有金属制件（排风管道和输送可燃液体的管道）、喷涂设备、被涂的工件，供应容器及输送管路均应可靠接地，设置专用的静电接地体，其接地电阻值应小于 $100\ \Omega$ 。

9.2.28 静电雾化器应用机械夹持固定的静电喷涂设备。

9.2.29 电极和静电雾化器及机器人上的电极和静电雾化器均应牢固地安装在底座、支架或运动装置上，当固定元件为细金属丝时，该金属丝应随时绷紧，不应采用打结、扭转以至硬化的金属丝。

9.2.30 各带电体的带电区与大地间的总泄漏电阻值应小于 $1 \times 10^6\ \Omega$ 。

9.2.31 喷涂室内一切绝缘体都应保持清洁和干燥。

9.2.32 喷涂设备宜设有自动连锁控制装置，设有的自动控制装置在下述情况下应能迅速切断高压电源和关闭供漆系统：

- 1) 喷涂室内易燃易爆气体浓度超标；
- 2) 机械通风装置发生故障；
- 3) 喷涂设备发生故障停机；
- 4) 高压系统中任何位置发生火花放电；
- 5) 动力电源断电；
- 6) 安全距离小于规定数值。

9.3 手工静电喷漆设备

9.3.1 静电雾化器是手持或手控的静电喷漆设备,手持或手控的静电喷漆设备及消除静电设备均应遵照 GB7691-2003 中第 6 章的要求,并应具有进厂验收合格证。

9.3.2 高压电路应为防爆电气线路。喷枪的荷静电裸露元件应只能通过操作开关通电,同时该操作开关也应与喷涂用漆的供料相联锁。

除喷枪及其与电源的连线外,其余电气和控制设备的要求应符合 8.7 的要求。

1) 应采用金属导线将喷枪的手柄接地。作业人员在正常操作位置时应紧握该接地手柄,其接触电阻应小于 $1 \times 10^6 \Omega$;

2) 未穿导电鞋的人员不应进入正在喷漆的区域,严禁接触正在作业的人员;

3) 对接地的其他要求应符合 8.8 的要求。

9.3.3 对手工静电喷漆设备的其他要求应符合 8.7 的要求。

9.4 干燥固化系统设置要求

9.4.1 烘干(固化)室包括烘箱、烘房及烘道,其设计、安装、使用的安全要求应符合 GB14443 的规定;

9.4.2 在固化炉所有循环风机都完全启动的情况下才能启动燃烧机,否则燃烧机不能启动。

9.4.3 根据工艺要求设定燃烧机的工作温度,并配备超高温报警与超低温报警系统。

9.4.4 对固化炉内的循环热风要进行过滤处理。

9.4.5 烘干(固化)室的结构应便于清理积粉。

9.4.6 烘干室室体及其保温层使用不燃材料制造并保证结构强度。内壁为不锈钢材质,保温层使用不可燃岩棉,外壁使用铁板。

9.4.7 烘干室与燃烧装置之间的连接管道使用不燃材料隔热。

9.4.8 空气循环及排气系统中所用风机,当用于溶剂型涂料烘干时,必须采用防止火花产生的可靠技术。空气循环及排气系统所有风机均使用防爆型风机。

9.4.9 烘干室应设置静电接地,其接地电阻值小于 100Ω 。

9.4.10 烘干室内部不装任何电气设备。

9.4.11 烘干室外部电气接线端应有防护罩。

9.4.12 烘干室外部电气接线端均应套有防爆挠性管。

9.4.13 烘干室的安全通风系统使用有组织气流通风,以保证烘干室内挥发性溶剂的浓度低于爆炸下限。烘干室设有循环风机保证气流通风。

9.4.14 粉末喷涂的烘干室内每公斤粉末应送入 10m^3 新鲜空气,其可燃气体最高体积浓度不超过其爆炸下限值的 25%。

9.4.15 每台烘干室单独设置废气排放总管。

9.4.16 进入烘干室的工件应避免撞击、振动、强气流冲刷。

9.5 高压静电发生器

9.5.1 所有高压静电发生器应有控制保护系统,使工作系统发生故障或出现过载时,自动切断电源。

9.5.2 所有高压静电发生器的高压输出与高压电缆联结端,应设置限流安全装置,高压电缆的屏蔽线应牢固地接入专用地线上。

9.5.3 喷漆用高压静电发生器的电源插座应为防爆专用结构,插座中的接地端与专用地线连接,不应用零线代替地线。

9.5.4 喷粉用高压静电发生器宜配置具有恒场强的自动控制系统,在已整定的工作条件下,如喷漆与工件间距在许可范围内变化,则其电流值宜不超过整定值的 10%。

9.5.5 喷漆用高压静电发生器和联接电缆与喷漆喷枪配套后,当电压调到最大值时,对地短路应无

火花发生。

10 喷涂排风净化和粉末回收系统设置要求

10.1 一般要求

10.1.1 喷涂室应安装机械排风装置。喷涂室的排风净化应遵循 GB6514 的有关规定。

10.1.2 在喷涂时应保持机械排风装置始终处于工作状态。宜设置联锁电路,通风装置未工作前,喷涂设备不应工作;喷涂工作停止后,排风装置应继续运行 5min-10min。

10.1.3 流平和烘干区应通风良好。

10.1.4 粉末回收和排风净化系统的导电部件应进行等电位连接,管道连接法兰应采用跨接线,并可靠接地,接地电阻应小于 $100\ \Omega$ 。

10.1.5 排风净化产生的废水应采取净化处理措施,使之符合 GB8978 的有关规定。

10.1.6 喷涂室应进行密封隔离处理,并维持车间内与室外一定的正压,防止生产车间的粉尘进入喷粉室。

10.1.7 应从安全与卫生两方面计算与核算喷粉室的排风量,为确保有足够的排风量,应遵循以下原则进行计算:

- 1) 开口面积应包括所有自动与手动操作口、工件进出口、悬链出入口、其他工艺安装孔;
 - 2) 室内粉末最大悬浮量应包括所有自动、手动枪的最大出粉量,但应考虑到沉积到工件上减少的粉量和空喷时未沉积到工件上的粉量,以及供粉器返回喷室的悬浮粉量;
 - 3) 风机排风量应附加 10%-15% 系统漏风量;
 - 4) 风管的风量及风速应满足风管内不出现粉尘堵塞、风管内壁不出现厚度大于 1 mm 的积尘的要求。
- 10.1.8 喷粉室的敞口尺寸应与回收风量相匹配,以防止粉末外溢。喷粉室的通风量需根据开口断面进行调整,以保证喷粉室开口处不发生逸粉现象。

10.2 风管设置要求

10.2.1 含粉尘的通风管、排风管道除软连接外应采用钢板制作,宜采用焊接,可采用法兰连接的圆形管道敷设。

10.2.2 风管的设计强度应不小于除尘器箱体的设计强度。

10.2.3 应在水平风管每间隔 6m 处,以及风管弯管夹角大于 45° 的部位,宜设置清灰口或者高压惰性气体吹刷喷头。风管非清理状态时清灰口应封闭,其设计强度应大于风管的设计强度。

10.3 风机要求

10.3.1 回收系统一级旋风分离应按吸入式将风机布置在旋风分离器出口,风机叶片宜选用碰撞不产生火花材料制作,如不锈钢、铜,严禁使用塑料风机。

10.3.2 回收系统和除尘系统风机转动部件应为碰撞不产生火花材料制作,风机内部不应产生相互摩擦、碰撞,并同时留有足够的间隙防止火花产生。转轴不允许因偏重或安装而改变同心度。

10.4 粉末涂料回收装置要求

10.4.1 回收装置应选用导电材料制作。袋滤器应选择防静电阻燃滤料。

10.4.2 风机应布置在粉末涂料回收系统的负压段上。

10.4.3 无纺布滤筒等回收系统用过滤式回收装置应采用有效的清粉装置,不宜采用易积聚粉末的折叠式结构滤筒。自动喷涂时,回收系统过滤器前后应安装差压装置,应能自动检测系统阻力,当过滤

器无气流通过或气流量减少到某设定值时，能停止作业。

10.4.4 使用旋风分离器时须采用自动抽粉系统保证旋风内部无粉尘积压。

10.4.5 刚性回收装置和基本封闭的喷粉室应有足够的空间容积，并设置泄压装置。

10.4.6 自动喷涂的回收风机与喷枪应采用电气联锁保护。

10.4.7 连续自动喷粉作业的回收系统应配备风量监测器，当风量低于安全值时，喷粉装置能自动停止喷粉。

10.4.8 用粉量较大的连续自动喷涂，粉末应贮存在较大的密闭筒仓(容器)内，并应采取以下防护措施：

- 1) 筒仓(容器)应用围护栏杆围成安全隔离带，隔离带内严禁一切火种和热源进入；
- 2) 筒仓(容器)材料应使用导电材料制作并有效地接地；
- 3) 卸料应防止粉末飞扬，若用旋转阀卸料，应防止粉末发粘、焦结；
- 4) 筒仓(容器)与喷粉区需设置防止燃烧或爆炸传递的装置。

10.4.9 粉末涂料应用圆型管道输送。输送粉末涂料的管道宜采用防静电材料制作并有效接地，不应使用非金属材料管道作长距离输送。

10.4.10 供粉、筛粉装置应采用不燃或难燃材料制作，并应设计成不外逸粉末、不易积聚粉末而易清理的结构形式。

10.4.11 用于回收粉末涂料的回收风管、横管、弯头等处的风速宜 $\geq 15\text{m/s}$ ，以保证管内没有粉末堆积。

10.5 除尘系统要求

10.5.1 除尘器的安装、使用及维护应符合 GB/T 17919 的相关规定。

10.5.2 **禁止采用干式静电除尘器和重力沉降室除尘。**

10.5.3 除尘器宜布置在厂房建筑物外部。如干式除尘器安装在厂房内，应安装在厂房内的建筑物外墙处的单独房间内，房间内的间隔墙应采用耐火极限不低于 3h 的防火隔墙，房间的建筑外墙处应开有泄爆口，泄爆面积应符合 GB 50016-2014 的要求。

10.5.4 除尘器的布置应远离明火区域，其间距不应小于 25m。

10.5.5 不同类别的可燃性粉尘不应合用同一除尘系统，**除尘系统禁止与喷漆系统共用除尘系统。**

10.5.6 应按工艺分片(分区域)设置相对独立的除尘系统。

10.5.7 **不同防火分区的除尘系统不应连通。**

10.5.8 生产加工系统选用干式除尘工艺时，若生产加工系统产生大量的粉尘，可在除尘系统中设置经旋风除尘器进行初级除尘，再经袋式外滤除尘器二次除尘的工艺。

10.5.9 除尘器箱体符合以下要求：

1) 箱体采用钢质金属材料，若采用其他材料则选用阻燃材料且采取防静电措施，不应选用铝质金属材料。

2) 箱体的设计强度能够承受采取防爆措施后产生的最大爆炸压力。放置于室内的干式除尘器箱体应采用钢质金属材料及焊接结构，不宜采用拼接结构。

3) 方形箱体的箱板之间的夹角作圆弧化处理。

4) 箱体内部表面光滑，钢制金属材料箱体采用防锈措施，不应使用含铝粉涂料。

5) 除尘器灰斗内壁应光滑，矩形灰斗壁面之间的夹角做圆弧化处理，灰斗落料壁面与水平面的夹角大于 65° 。

10.5.10 除尘器按下列要求选择和设置清灰装置：

1) 用于纤维或飞絮除尘的滤网应采用负压吸尘清灰方式。

2) 袋式外滤除尘器的滤袋采用脉冲喷吹清灰方式。

3) 袋式外滤除尘器的清灰参数(气流、气压、清灰周期、清灰时间间隔等)应按滤袋积尘残留厚度不大于 1mm 设定。

4) 袋式外滤除尘器的滤袋应采用消静电滤料制作且应具有阻燃性能,其抗静电特性应符合表 5 的规定。

5) 袋式外滤除尘器应设置清灰压力监测报警装置,当清灰压力低于设定值时应发出声光报警信号。

6) 袋式外滤除尘器清灰装置的清灰气源应采用经净化后的除水、脱油的气体,对于导电性粉尘宜采用氮气、二氧化碳气体或者其他惰性气体作为清灰气源。

表 5 滤袋抗静电特性最大值

滤料抗静电特性	最大值
摩擦荷电电荷密度 ($\mu\text{C}/\text{m}^2$)	<7
摩擦电位/V	<500
半衰期/s	<1.0
表面电阻/ Ω	$<10^{10}$
体积电阻/ Ω	$<10^9$

10.5.11 袋式除尘器不应采用机械振打方式,滤袋应采用阻燃及防静电的滤料制作,滤袋抗静电特性应符合 GB/T17919 的要求。

10.5.12 干式除尘器宜布置在厂房建筑外部,如干式除尘器安装在厂房内,应采用无焰泄爆装置,泄爆方向应朝向安全区域,泄爆面积和泄爆装置参数应符合 GB/T 17919 的要求。

10.5.13 除尘器和粉尘回收系统二级回收器应安装锁气卸灰装置或自动抽粉装置,锁气卸灰装置或自动抽粉装置应符合如下要求:

1) 干式除尘器灰斗下部应设置锁气卸灰装置或自动抽粉装置,且应同除尘器同步运转。卸灰工作周期的设计应使灰斗内无粉尘堆积。

2) 干式除尘器应设置锁气卸灰装置或自动抽粉装置运行异常及故障停机的监控装置,除尘器底部积粉斗应装粉位检测器,当粉尘积压超过安全值以及装置出现运行异常及故障停机状况时,应发出声光报警信号。

10.5.14 袋式除尘器必须装有风速计、风压压差计和压差表,并记录压差数据;在风速、风压差偏离设定值时,监测装置应发出声光报警信号。

10.5.15 声光报警器应采用防爆产品,报警声音不低于 100dB。

10.5.16 设备应采用泄爆、抑爆、隔爆、抗爆中的一种或多种控爆方式,但不能单独采取隔爆,泄爆口的尺寸应符合 GB/T 15605 要求,抑爆系统设计应符合 GB/T 25445 的要求。

10.5.17 安装在室内的泄爆口须有导向管引导至室外,对安装在室内的粉尘爆炸危险工艺设备应通过不长于 3m 且面积不小于泄爆口的泄压导管向室外安全方向泄爆,泄压导管应尽量短而直,泄压导管的截面积应不小于泄压口面积,其强度应不低于被保护设备容器的强度。不能通过泄压导管向室外泄爆的室内容器设备,应安装无焰泄爆装置。泄爆口不能朝向人行通道或设备。

10.5.18 具有内联管道的工艺设备,设计指标应能承受至少 0.1MPa 的内部超压。

10.5.19 除尘系统的启动应先于生产加工系统启动,生产加工系统停机时,除尘系统应至少延时 10min 后停机,应在停机后将箱体和灰斗内的粉尘全部清除和卸出。

10.5.20 除尘器应设有灭火用介质管道接口,如雨淋式消防喷淋系统,灭火介质管道必须采用钢管,

灭火介质必须设有手动开关，手动开关宜距离除尘器箱体外 5m-10m。

10.6 粉末涂料回收、除尘系统抗爆、泄爆、抑爆、隔爆设计要求

10.6.1 抗爆

10.6.1.1 生产和处理能导致爆炸的粉料时，若无抑爆装置，也无泄压措施，则所有的工艺设备应采用抗爆设计，且能够承受内部爆炸产生的超压而不破裂。

10.6.1.2 各工艺设备之间的连接部分（如管道、法兰等），应与设备本身有相同的强度；高强度设备与低强度设备之间的连接部分，应安装隔爆装置。

10.6.1.3 耐爆炸压力和耐爆炸压力冲击设备应符合 GB/T 24626 的相关要求。

10.6.2 泄爆

10.6.2.1 工艺设备的强度不足以承受其实际工况下内部粉尘爆炸产生的超压时，应设置泄爆口，泄爆口应朝向安全的方向，尺寸应符合 GB/T 15605 的要求，距离地面高度不低于 2m，泄压面积一般按 1m^3 容积取 $(0.035\sim 0.18)\text{m}^2$ 。

10.6.2.2 泄爆口、导管应符合 10.5.17 规定。

10.6.2.3 具有内联管道的工艺设备，设计指标应能承受至少 0.1MPa 的内部超压。

10.6.3 抑爆

10.6.3.1 按照粉尘爆炸特性、除尘器及风管的抗爆强度选用抑爆装置，并确定抑爆装置在风管和（或）除尘器的装设部位。

10.6.3.2 抑爆装置启动应与除尘系统的控制装置保护联锁。

10.6.4 隔爆

10.6.4.1 隔爆装置宜设置在厂房建筑物的外部。

10.6.4.2 按照粉尘爆炸特性、除尘器和风管的抗爆强度选用隔爆装置，并确定隔爆装置在主风管上的安装部位。

10.6.4.3 隔爆装置启动应与除尘系统的控制装置保护联锁。

10.6.4.4 袋式除尘器的进风口宜设置隔爆阀及温度监测报警装置，当温度大于 70°C 时，温度监测装置应发出声光报警信号。

11 有机废气净化设备设置要求

11.1 涂装作业有机废气净化装置的安全技术要求应符合 GB 201001 的有关规定。

11.2 有机废气净化装置排放的有害气体应符合 GB 16297 的规定。

11.3 不应采用低温等离子、静电吸附原理进行有机废气处理。

11.4 湿式有机废气净化设备水帘厚度应均匀，上水槽的结构形式供水管路分配以及水帘板下部至水槽液面的距离应设计合理，以保证喷漆室用水正常循环。

11.5 湿式有机废气净化设备供水系统应与生产设备连锁，当出现运行异常及故障停机状况时，应发出声光报警信号。

12 应急设施设置要求

12.1 报警和灭火系统

12.1.1 喷漆室应安装可燃气体浓度报警装置，涂料仓和中间仓宜安装可燃气体浓度报警装置，应为固定式防爆型可燃气体浓度报警装置。只喷粉的喷粉室不安装可燃气体浓度报警装置。喷漆室、爆炸

危险区域内应安装防爆型就地声光报警器。非防爆的可燃气体浓度报警装置主机和声光报警器，应安装于喷漆室、爆炸危险区域以外且工作期间有人值守位置。可燃气体浓度报警装置宜与自动停止供料、切断电源装置、自动灭火装置等相连锁。可燃气体浓度报警装置报警浓度应调整在所监测的可燃气体浓度(体积)爆炸极限下限的 25%。

12.1.2 喷涂室应安装温感火灾报警装置，不宜设置烟感报警装置。烘干室宜安装烟感火灾报警装置，不宜设置温感火灾报警装置。火灾报警系统应与自动停止供料、切断电源装置、自动灭火装置等相连锁。

12.1.3 使用可燃或易燃涂料自动静电喷漆设备宜安装火焰检测装置，火焰检测装置应能在 0.5s 内对火焰作出反应并完成下列工作：

- 1) 开启静电喷漆区附近的就地报警器以及自动静电喷漆设备可能设置的报警系统；
- 2) 关闭供料系统；
- 3) 终止一切喷涂作业；
- 4) 停止一切出入静电喷漆区的传送设备；
- 5) 切断静电喷漆区内高压器件的电源并使系统放电；
- 6) 开启灭火系统。

12.1.4 自动化生产的流水作业在喷粉室与回收装置之间应采取连锁控制，火灾报警系统报警应能迅速自动切断连接通道。

12.1.5 通风管道可安装火花探测报警，报警装置宜与自动抑爆装置连锁。

12.2 消防设施配置

12.2.1 在自动喷涂室内，应安装可靠的报警装置和自动灭火系统；当发生火灾时，能自动切断供气系统和电源。

12.2.2 喷涂厂房和涂料仓库内灭火器和消防栓配置应符合 GB 50140 的相关要求。

12.2.3 粉末喷涂厂房内应按照工业建筑严重危险级厂房配置灭火器，粉末涂料仓可按照中危险级仓库配置灭火器。应选用 ABC 型干粉灭火器、水型灭火器，不宜使用卤代烷灭火器，禁止使用二氧化碳灭火器。应按每 50 m²面积 3A 级灭火级别配置灭火器，单具灭火器不应小于 3A 灭火级别；手提式灭火器的保护距离不超过 15m，推车式灭火器的保护距离不超过 30m；在每个灭火器单元配置的灭火器数量不应少于 2 具。

12.2.4 喷漆厂房应按照工业建筑严重危险级厂房配置灭火器，油漆仓应按照严重危险级仓库配置灭火器。应选用 ABC 型干粉灭火器、B 型火灾泡沫灭火器，可选用灭 B 型火的碳酸氢钠干粉灭火器、灭 B 型火的水型灭火器，不宜使用卤代烷灭火器、二氧化碳灭火器。当配置有 ABC 型干粉灭火器、B 型火灾泡沫灭火器时同一场所内禁止同时配置灭 B 型火的碳酸氢钠干粉灭火器。应按每 44 m²面积 89B 级灭火级别配置灭火器，单具灭火器不应小于 89B 灭火级别；手提式灭火器的保护距离不超过 9m，推车式灭火器的保护距离不超过 18m；在每个灭火器单元配置的灭火器数量不应少于 2 具。

12.2.5 建筑占地面积大于 300 m²的喷涂厂房和涂料仓库应设置室内消火栓系统。

12.2.6 喷涂厂房宜设置水喷淋自动灭火系统或设置悬挂式干粉自动灭火装置。

12.3 应急照明配置

12.3.1 封闭楼梯间、喷涂房、调漆房、涂料仓库、配电室应设置应急照明。

12.3.2 疏散线路和室内长度超过 20m 的内走道应设置应急照明。

12.3.3 疏散用的应急照明，其地面最低照度不应低于 0.5lx。

12.3.4 消防应急照明灯具应急转换时间不大于 5s。

12.3.5 消防应急照明灯具的应急工作时间不少于 30min。

12.3.6 自带电源型消防应急照明灯具所用电池必须是全封闭免维护的充电电池，电池的使用寿命不小于4年，或全充、放电次数不小于400次。

12.3.7 静电喷涂厂房、静电喷涂室的生产场所、疏散走道、楼梯间应设置疏散照明。安全出口正上方和疏散走道及其转角处应设置灯光疏散指示标志。走道疏散指示标志应在距地面高度1.0m以下的墙面或地面上，疏散指示标志的间距不应大于20m，袋型走道不应大于10m，在转角处不应大于1.0m。

12.4 疏散设施设置要求

12.4.1 疏散设施配置原则

喷粉室或喷漆室所在厂房应设有安全疏散通道，疏散通道的位置和宽度应符合GB 50016-2014的相关规定；安全疏散通道应保持通畅，疏散路线应设置应急照明和明显的疏散标志。

12.4.2 安全出口、疏散走道、安全门

12.4.2.1 喷涂作业场所的出入口设置应符合GB 50016-2014中的规定。

12.4.2.2 喷涂厂房内每个防火分区、一个防火分区每个楼层、每个喷涂室内应设置不小于2个安全出口。安全出口应分散布置，同一防火分区、一个防火分区的每个楼层、静电喷涂室，其安全出口最近边缘的水平距离不应小于5m。同一防火分区、一个防火分区的每个楼层、静电喷涂室内面积小于150m²且同一时间的作业人数不超过10人时可设置1个安全出口。

12.4.2.3 静电喷涂厂房同一防火分区、一个防火分区的每个楼层、静电喷涂室应设置直通室外的独立安全出口。

12.4.2.4 静电喷涂厂房或静电喷涂室内任一点到最近安全出口的直线距离不应大于50m，静电喷涂室人员工位应尽可能靠近安全出口。

12.4.2.5 静电喷漆室高度不应小于2m，静电喷涂厂房或静电喷涂室内疏散走道的最小净宽度不宜小于1.40m，门的最小净宽度不宜小于0.90m，疏散楼梯最小净宽度不宜小于1.10m，疏散通道应畅通无阻。

12.4.2.6 多层静电喷涂厂房的疏散楼梯应采用乙级防火门分隔的封闭楼梯间或室外楼梯。

12.4.2.7 粉末涂料仓库的安全出口应不小于2个，当仓库面积不大于100m²时可设置1个安全出口。仓库通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

12.4.2.8 静电喷涂厂房、静电喷涂室、粉末涂料仓库的安全出口门应为外开门，当确需采用推拉门或卷闸门时可采用设置内套小外开门的方式确保足够安全出口外开门。

13 安全标识设置要求

13.1 喷涂厂房设置的安全色和安全标志应符合GB 2893、GB 2894、GB16179、GB15630、GB7691-2003第14章中有关规定。喷涂厂房、涂料仓库应按照GBZ 158设置职业病危害警示标识。

13.2 喷涂厂房、涂料仓库、禁止动火区及其他禁止明火和产生火花的场所门口、场所内显著位置应设置“禁止烟火”、“禁止动火作业”、“禁止穿化纤服”、“禁止穿带钉鞋”、“当心火灾”、“注意安全”标志。

13.3 喷涂厂房、喷涂室门口和入口地面应有黄色警示划线，在显著位置设置“非本车间人员禁止进入”、“非本岗位人员禁止进入”标志。

13.4 前处理工段应设置“当心腐蚀”、“必须戴防护手套”、“必须穿防护靴”标志。

13.5 静电喷涂工段带电设备和其他可能产生触电危险的电气设备应选用“当心触电”标志。

13.6 喷涂室入口和室内应设置“必须穿防护服”、“必须戴防护口罩”标志。

13.7 有限空间入口应设置“有限空间严禁进入”或“有限空间进入需经审批”标志，宜上锁处理；应配备足够的“有人作业，禁止合闸”挂牌，有人进入有限空间时悬挂于有限空间入口和有限空间设备操作电源箱把手上，进入有限空间设备时操作电源箱宜上锁。

13.8 手动火灾报警按钮和固定灭火系统的手动启动器等装置附近，应设置“消防手动启动器”标志。

13.9 安全标志的规格与设置位置、高度、观察角度等应符合GB16179、GB15630的规定。

13.10 放置涂料容器、洗涤用金属容器的位置应设置“注意夹接地夹”标志。

13.11 每种涂料实桶、空桶均应画框设置固定的区域放置并有明显化学品标签，标签应包括化学品全名及化学品安全标签。

13.12 存在或者产生职业病危害的工作场所、作业岗位、设备、设施，应当按照GBZ158的规定，在醒目位置设置图形、警示线、警示语句等警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业病危害的种类、后果、预防和应急处置措施等内容。

13.13 存在或产生高毒物品的作业岗位，应当按照GBZ/T 203的规定，在醒目位置设置高毒物品告知卡，告知卡应当载明高毒物品的名称、理化特性、健康危害、防护措施及应急处理等告知内容与警示标识。

14 其他职业病防护设施设置要求

油漆、稀释剂、固化剂、粉末涂料、前处理剂和前处理区、喷涂区、调漆房等化学品堆放、使用区域，应当设置紧急洗眼器，并设置应急药箱，每台洗眼器保护半径为 $\leq 15\text{m}$ ，醒目位置设置清晰的标识。

第三部分 操作与管理要求

15 安全操作与管理一般要求

15.1 管理制度

15.1.1 应按照GB7691-2003对喷涂车间和涂料仓库建立安全规章制度和操作规程。

15.1.2 制定不同的设备设施的使用操作规程，要求作业人员须熟悉操作规程及设备性能，严格按照操作规程进行作业，不得违规作业或超负荷作业。

15.2 涂料及化学品管理一般要求

15.2.1 所购置涂料及化学品应有符合GB15258、GB16483标准的“化学品安全标签”（以下简称“安全标签”）和“化学品安全技术说明书”（以下简称“SDS”，亦常称为“MSDS”），进口涂料及化学品应有符合GB15258、GB16483标准的中文“安全标签”和“化学品安全技术说明书”，禁止购买不符合标准的涂料及化学品。

15.2.2 购置涂料及化学品应向供应商索取SDS并保存。要认真检查SDS，重点检查SDS中“成分/组成信息”和重要提示，检查是否为含有全氟辛酸及其盐类、全氟辛酸磺酸、铅白、含量超过1%（V/V）苯、铬酸盐等限制、淘汰的涂料及化学品，如有则按照GB7691-2003及本文件第6条为原则处理；注意是否含有1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、正己烷等常见高职业危害化学品成分，如有则应采用替代涂料及化学品；

对于成分不明或SDS中未明确成分应谨慎处理,宜由具有职业卫生检测技术服务资质机构对成分进行检测以确定是否含有限制、淘汰及高职业危害化学品成分。应优先选用无毒、低毒、少毒的原辅材料,尽可能的减少、降低危害因素对劳动者职业健康的影响。

15.2.3 购进、运输、存放、使用涂料及化学品时应注意遵守以下规定:

1) 购进、运输、存放、使用化学品时应检查安全技术说明书,核对包装上的安全标签,安全标签脱落或损坏应经检查确认后补贴;

2) 需要进行分装时,分装后的容器应加贴安全标签;

3) 空涂料及化学品桶应及时清理,并按生态环境部门规定妥善处理;

4) 废弃的液体涂料和辅料严禁倒入下水道;

5) 做好原辅材料的库存管理,实行出入库登记,实时记录原辅材料的库存、种类、使用情况、使用人等。

15.3 喷涂车间和涂料仓库管理一般要求

15.3.1 喷涂室、涂料仓库、涂料中间仓、调漆房及禁止动火区周边禁止堆积易燃品。

15.3.2 半封闭式喷涂室的敞口尺寸应与回收风量相匹配,以防止粉末涂料和漆雾外溢。

15.3.3 喷涂车间和涂料仓库内严禁烟火,严禁携带火种接近和进入喷涂车间和涂料仓,不得携带手机进入喷涂车间和涂料仓。

15.3.4 进入喷涂室、涂料仓库、涂料中间仓、调漆房前必须触摸安装在门口的静电释放球消除人体所带静电。

15.3.5 喷涂室、涂料仓库、涂料中间仓、调漆房内需要使用便携式照明时为安全电压36V以下的不可发热光源。严禁乱拉私接临时电线。在喷房内能移动的用电设备严禁带电移动,移动前必须切断电源。

15.4 喷涂设备、器械管理一般要求

15.4.1 喷涂设备器械应有完整的产品铭牌(名称、型号、主要参数、制造厂名称与地址、制造时间)和使用说明书(包括安全说明),进口喷涂设备应有符合前述要求的中文产品铭牌和使用说明书。

15.4.2 防爆区域使用的防爆电气设备除满足本文件第8.7条要求外还应具有防爆安全认证标记、安全检验合格证书,并注意安全检验合格证书的保存。

15.5 涂料存放一般要求

15.5.1 喷涂室内只允许存放当班所需的涂料量;喷涂车间中间仓只允许存放一昼夜的涂料量。

15.5.2 涂料应储存于阴凉、干燥、通风的环境中,储存温度不高于35℃,并远离明火和热源。

15.5.3 涂料不准和其他类物品同贮,必须单独隔离限量贮存;粉末涂料和油漆必须隔离贮存;油漆和前处理剂必须隔离贮存;粉末涂料和前处理剂宜隔离贮存。

15.5.4 勿让有机溶剂、油、水或其它杂物混入涂料。

涂料入库后应采取适当的养护,贮存期定期检查,发现其品质变化,包装破损、渗漏、稳定剂短缺等,应及时处理。

15.5.5 不应使用易产生静电积聚的材料包装涂料,严禁采用塑料桶、塑料内袋存放油漆和有机溶剂稀释剂。

15.5.6 不应一次性连续大量投料和强烈抖动。

15.5.7 涂料中间仓、调漆房、喷涂室内备用涂料定置存放点应远离烘干区、固化炉、取暖设备等热源。不应将涂料置于烘道、取暖设备等易触及热源的场所。

15.5.8 粉末涂料不应与油漆及有机溶剂稀释剂存放在一起。

15.6 调漆、喷涂操作一般安全要求

15.6.1 喷涂室、调漆室内不允许存在发火源、明火和产生火花的设备及器具。禁止撞击或摩擦产生火花。

15.6.2 喷涂室、调漆室内严禁使用铁质工具作业，不得抛掷工具，不得随意敲打、推拉铁质辅助设施（如铁架步梯）以免产生火花。

15.6.3 使用溶剂型涂料量较少时（一般少于20kg），允许在喷涂室、调漆室现场配制，但调配人员应严格遵守安全操作规程。

15.6.4 无集中供料系统时，工作结束后应将剩余的涂料及辅料送回调漆室或倒入密闭容器中。

15.6.5 不能继续使用的涂料和辅料及其容器，应放到有明显标志的指定的废物堆放处，按当地有关固体危险废弃物处理规定集中妥善处理。

15.7 有限空间管理

15.7.1 企业应对喷涂厂房内的有限空间作业场所进行辨识，确定有限空间的数量、位置以及危险因素等基本情况，建立有限空间管理台账，并及时更新，对有限空间应设置明显安全警示标志。喷涂厂房内的送、排风设备、通风管道、粉末回收装置、除尘系统、除漆雾系统是喷涂厂房内常见的有限空间，应注意辨识。

15.7.2 除粉末回收和通风除尘系统外不应形成有限空间喷涂作业环境，如出现有限空间喷涂作业应尽量消除。

15.7.3 对存在有限空间作业场所的，应根据《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第59号，以下简称“安监总局59号令”）建立相应制度和操作规程。

15.7.4 进入有限空间检修时应遵循GB12942等有限空间作业文件进行操作，重点严格落实有限空间安全作业票制度。

15.8 动火作业

15.8.1 企业应对喷涂厂房内的禁止动火作业场所进行辨识，建立动火作业管理台账，并及时更新，对禁止动火作业区应设置明显安全警示标志。喷涂室及其室体或围护结构以外30m范围内和符合本文件第5条所指的甲、乙类喷涂厂房及其墙体以外30m范围内，应划为禁止动火作业区。粉末涂料仓库墙体以内，应划为禁止动火作业区。油漆喷漆仓库及其墙体以外30m范围内，应划为禁止动火作业区。

15.8.2 禁止动火作业区内除烘干区的生产性烘干设备外禁止出现动火作业、明火、散发火花和高温炽热表面。

15.8.3 禁止动火作业区内确需动火作业时应按照不低于一级动火作业标准实施，严格落实动火作业安全作业票制度。

15.8.4 禁止动火作业区进行动火作业时，维修人员在进行动火作业前，动火作业区段内停止一切喷涂作业，动火作业的区段应与其他区段有效分开或隔断，必须将周边作业点10米范围内特别是下方的积尘、漆垢等可燃物清理干净，不能移走的可燃物体用阻燃材料加以保护，在动火作业区周围配备充足的灭火器材。

15.8.5 动火作业后应全面检查设备内外部，确保无热熔焊渣遗留，防止积尘、漆垢引燃；

15.8.6 动火作业期间和作业完成后的冷却期间，不应有粉尘（漆）进入明火作业场所。

15.9 设备维护与检修一般要求

15.9.1 喷涂设备操作人员应按照设备技术与维护要求，做好日常运行维护检查工作。每班上岗前应检查以下内容：

1) 通风系统运行是否正常,重点检查除尘系统、除漆雾系统风机是否存在异响,通风设备连接件是否松动,风机风叶是否损坏、变形、偏转,压力传感器是否存在压力、压差是否异常,锁气卸灰装置是否开启并处于连续运行状态,湿式除漆雾系统喷淋是否正常;

2) 设备外部是否有外力损伤或变形,重点检查电气设备外壳、电路线管连接口、等电位跨接线等易损件是否损坏;

3) 设备表面温度是否超过规定最高温度;

4) 设备、管路连接是否松动;

5) 自动连锁控制和信号、报警装置是否完整,是否处于连锁、自动报警状态;

6) 现场是否有积存漆垢、粉尘及现场杂物;

7) 喷涂设备周围安全围栏、栏栅等安全防护设施应处于防护状态;

8) 涂料容器、洗涤用金属容器是否夹好静电接地夹;

9) 操作人员是否正确佩戴个体劳动防护用品;

10) 电柜降温设备有效运转;

11) 天然气管道接口和阀门是否完好;

12) 检查除尘装置、回收装置的接头、检查口、挡板、泄爆口盖等均应封闭严密;

13) 检查应急冲洗供水设施,保证作业时间不间断供水。

15.9.2 每班操作时应检查以下主要内容:

1) 在喷涂、清洁、安装和维修的过程中,应防止铁丝、铁片和螺钉等金属物被回收风机风力吸入与管道内壁碰撞产生火花;

2) 挂件工在操作中应注意铝材工件要接地良好,要及时处理掉挂具上的漆垢。

15.9.3 每岗下班前应清理漆垢、粉尘、现场杂物、除尘器粉尘盒积粉、粉末回收装置积粉,并检查合格后方可下班。每班下班前应目检一切绝缘体、吊具、固化室加热元件是否存在漆垢,如有则应进行清理。

15.9.4 喷涂设备专职维护人员除按照本文件第15.9.1-15.9.3条要求做好设备维护外,还应最少每月对以下项目进行重点检查:

1) 全面检查通风系统;

2) 全面检查防爆电气设备;

3) 检查检测接地可靠性;

4) 检查电气线路是否完好;

5) 检查自动连锁控制和信号、报警装置运行情况;

6) 检查车间电柜和电缆槽内积尘情况,确保滤网完整并定期清洁;

7) 检查设备运行记录中的问题,及时处理或及时上报;

8) 对接地情况进行检查维护,防止接地线松脱、生锈;

9) 旋风回收系统的回收管路积尘情况。

15.9.5 应确保除尘系统配有的监测报警装置、控制装置和防爆装置,干式除尘器的清灰、锁气卸灰和输灰装置、湿式除尘器的水洗、水幕供水装置,以及除尘系统在粉尘爆炸环境危险区域的电气线路和电气设备等处于正常和安全运行的工作状态,在除尘系统安装、改造时进行验收检测,在使用期内每两年进行一次定期检测,监测报警装置至少每半年进行一次校验。抑爆装置的灭火介质喷头应每半年进行一次清理。

15.9.6 设备维护与检修时应注意:

1) 电柜严禁乱接电线,电柜门保持正常关闭状态并做好防鼠措施;

2) 在喷涂时设备、型材和挂具如有静电火花现象产生,应即时检修查找原因并消除。

15.10 喷涂厂房、涂料仓库及除尘装置、回收装置粉尘、漆垢清理、维护要求

15.10.1 喷涂厂房、涂料仓库地面、墙壁、角落和设备表面应避免积粉和漆垢。企业应结合本厂喷涂厂房、涂料仓库及除尘装置、回收装置特点制定粉尘、漆垢清理制度，清理制度应包括清扫范围、清扫方式、清扫周期等内容。

15.10.2 清理粉尘采用不产生扬尘的清扫方法，禁止采用用压缩空气进行吹扫，宜采用负压吸尘方式清洁，可采用气动防爆吸尘器。

15.10.3 喷涂室、调漆室、油漆仓、油漆中间仓内清理工具应不导电、不打火、无油，不含有机硅、无磨粒，不应采用塑料扫帚、塑料簸箕等塑料清理工具及铁铲、铁灰铲、钢丝刷等黑色金属清理工具，可采用不锈钢、铝、铜等不发火材料制作的清理工具。

15.11 定期检验检测

15.11.1 特种涂装设备和通风净化设备应按照GB7691—2003要求开展定期检测、检验。

15.11.2 喷涂车间、油漆仓库应每半年由有资质防雷检测机构开展一次防雷检测，粉末涂料仓库应每年由有资质防雷检测机构开展一次防雷检测。每年其中一次检测宜于每年春季雨季来临前进行。

15.12 防爆电气设备维护与检修一般要求

15.12.1 应按照GB7691—2011要求完善防爆电气设备维护、检修管理制度，明确检修周期、项目和检验要求。

15.12.2 电气线路、电气设备、监测装置报警和控制装置应无积尘。

15.12.3 防爆电气设备维护、检修应遵循下列规定：

- 1) 按制造厂规定的技术条件运行；
- 2) 设备保护、闭锁、监视、指示灯装置不得任意拆除；
- 3) 爆炸危险场所维护检查设备，严禁解除保护、联锁和信号装置；
- 4) 严禁带电对接电线；
- 5) 禁止在爆炸危险场所带电维修设备和线路（本安型线路除外）；
- 6) 新设备安装宜解体检查，符合规定后方可投入使用；
- 7) 防爆电气设备检修应按照现行国家技术规定进行，检修时不得对外壳结构、主要零部件使用的材质和尺寸进行修改更换；必须修改更换时应保证设备原有安全性能，并取得检验单位检验；
- 8) 采用符合要求的玻璃屏隔开的灯具，维修灯具应在喷漆区外部进行。

16 主要生产设备安全操作要求

16.1 静电喷涂系统安全操作与管理要求

16.1.1 喷涂室内应严格防止因摩擦、撞击产生火花的因素。

16.1.2 喷漆设备及电柜上不得存放任何杂物，作业现场仅存放当班次的油漆、溶剂，并控制存放数量。

16.1.3 喷粉室的粉末浓度应保持在粉末涂料的爆炸极限以下。

16.1.4 喷涂室内应无积粉、无堆积漆垢。

16.1.5 喷涂室的电控柜及四周粉尘、漆垢要及时清理干净。

16.1.6 喷涂线使用的挂钩应通过打磨或脱涂使其裸露金属基体，应确保与铝材、排杆和链条之间的良好导电性。

16.1.7 生产线挂料重量应不大于设计要求，定期检查卧式线排杆锁扣和立式线挂具，采取稳妥的挂料方式，防止型材在喷房内坠落。

16.1.8 作业运行中应注意观察，挂具及工件不得有卡死、摇摆、碰撞和偏位滑落现象。

16.1.9 不得在型材下方和升降机下方操作。

16.1.10 进入喷粉室的工件，其表面温度应比其所用粉末引燃温度低于28℃。

16.1.11 喷粉区应保持一定的相对湿度，自动连续喷涂的喷粉区空气相对湿度宜为40%~70%，并应保持在湿度不大于70%。

16.1.12 静电喷枪无论是否运行状态，其放电时产生的点火能量均应在安全点火能量以下，静电喷粉枪产生的点火能量应小于2mJ，并应符合GB 14773要求。

16.1.13 静电枪的输气（漆）管、喷嘴、电极针等损耗件的状态，会影响静电喷枪的吐漆量和雾化效果，在喷涂前必须进行检查，如变形、破损应及时更换。

16.1.14 喷涂前应检查喷枪气压是否正常，是否存在漏气情况。

16.1.15 型材进入喷漆室前，注意型材是否歪斜导致损坏喷枪，喷枪与工件距离不能太近。

16.1.16 静电喷枪与工件的距离一般控制在200mm-300mm。

16.1.17 如需手动补喷时应裸手持枪，开枪瞬间严禁用喷枪近距离对着工件。

16.1.18 当自动喷涂系统处于运行状态时，除补喷工位持枪者手臂外，人体各部分均不得进入喷室。人体任何部位不准接触正在进行喷涂的枪嘴和工件。

16.1.19 喷涂作业人员每天应在断电情况下对静电喷枪的喷嘴和电极针等损耗件进行检查、清洁，然后将枪嘴套管拧紧以防接触不良，影响喷涂效果、喷枪寿命和作业安全。静电喷枪的枪体和连接电缆如有破损禁止使用，必须及时更换。

16.1.20 喷涂设备不得带病运行，发现电机有过热、振动、异响和噪音增大等异常情况时应停机及早进行维修更换，涉尘、涉油漆检修时不得使用金属维修工具敲击各金属设备部件。

16.1.21 当出现喷涂室开口断面风速低于最小设计风速、风机故障、回收供粉系统堵塞、高压系统故障、漏粉跑粉等非正常状态时，应停止作业，待故障排除后方可继续作业。

16.1.22 不应在设备运行高压未切断时进行设备维修。

16.1.23 检查静电喷枪的枪体和连接电缆是否有破损，静电喷枪嘴保护套是否牢固，喷涂设备各类指示灯是否正常，喷枪是否牢固安装在升降机枪架上，如存在问题应及时维修。

16.1.24 在清洁喷漆室、清洗喷枪、更换喷嘴或电极针时，必须断电操作和关停升降机。清洗时油管、气管、电缆必须清除油漆。

16.1.25 喷漆作业洗枪之前先放静电，清洗工作完成后，必须待清洗溶剂挥发完才能再次开枪。

16.1.26 溶剂必须装在有接地的金属桶中。

16.1.27 严禁使用压缩气管对人的眼睛、耳朵和口腔等腔洞部位进行吹气，非工作需要不得使用压缩空气，在不使用高压气时应关闭气管并将其卷起收好。

16.2 粉末回收和排风除尘系统安全操作与管理要求

16.2.1 喷涂时应保持机械通风装置始终处于工作状态。宜设置联锁电路，排风装置未工作前，喷漆设备不应工作；应在排风装置应继续运行 5min-10min 后开始喷涂工作；喷涂工作停止后，通风装置应继续运行 5min-10min。

16.2.2 风机应每班校核排风量，如果排风量下降过大，应停止作业进行检修。

16.2.3 当通风系统停止运转或失灵时，应立即向操作人员发出信号，按应急程序处理。

16.2.4 停机后应将箱体或灰斗内的粉尘全部清除和卸出。

16.2.5 作业开始后及时观察回收效果，喷房应无粉末逸出，确保喷房内的粉尘浓度控制在爆炸极限以下（ $<10\text{g}/\text{m}^3$ ）。在回收效果不佳时必须立即停产整改，对风机、滤袋（滤芯）和脉冲反吹装置进

行检修，不得冒险作业。

16.2.6 粉末回收和除尘系统的泄爆片一般宜 6~12 个月检修一次。

16.2.7 旋风回收系统的回收管路宜每周进行清理清洁。

16.2.8 回收风机宜每周校核排风量，如果排风量下降过大，应停止作业进行检修、更换风叶、管道等。

16.3 烘干室操作与管理要求

16.3.1 烘干（固化）炉作业应符合 GB 1443 的规定。

16.3.2 固化炉启动前，应确认固化炉内无人员和杂物，炉温设置在要求范围，热电偶测温计正常工作，循环风机的冷却水阀门打开。固化炉、红外炉的循环风机与燃烧机之间设有联锁保护装置，只有在风机工作情况下燃烧机才能启动，防止天然气积聚产生火灾或爆炸。固化炉、红外炉停止加温前，应先关闭燃烧机，待炉温降到 100℃ 以下时，再视情况关闭循环风机。

16.3.3 应定期清理固化炉及其附属循环风机和烟囱，防止累积的粉末烘烤挥发物在高温状态下引发火灾；应打开炉口集尘风机与管道清理积灰。清炉作业时使用的便携式照明为安全电压 12V 以下的不发热光源，严禁使用可能存在高温表面的照明设备照射炉内。

16.3.4 固化炉和烘干炉顶严禁放置木方、扫把、胶管等可燃物，炉顶烟囱离炉顶面 2m 以下部位应使用隔热棉做好隔热措施。烟囱管身设有可拆卸段以方便内壁清洁。

16.3.5 固化炉上方厂房顶应采用耐高温阻燃材料，避免积聚固化炉挥发物后产生火灾隐患。电缆槽不得从高温区域经过。

16.3.6 应定期清理固化炉入口炉顶因挥发物遇冷而形成的凝聚物。

16.3.7 应定期清理固化炉入口、出口及底部风道所积聚的挥发物。

16.3.8 应定期清理固化炉顶循环风机及抽风机处所积聚的粉尘。

16.3.9 应定期清理固化炉排烟口及烟囱管道处所积聚的粉末挥发物。

16.3.10 应定期清理输送链条上附着的积粉及漆垢。

16.3.11 应经常检查固化炉输气管道、阀门、接口等处有无漏气，气体燃烧是否充分，火枪点火是否正常。

16.3.12 进入烘干室的工件应避免撞击、振动、强气流冲刷。

16.3.13 烘干室内工件上每公斤粉末应送入 10m³ 的新鲜空气，其可燃性气体允许浓度不应超过其爆炸极限的 25%。

16.3.14 应定期清理供涂系统的输粉管、输漆管和流化板防止堵塞。

16.3.15 应定期检查电气设备的线路有无老化、绝缘层有无破损，以防短路引起电气火灾。

16.3.16 严禁烘干室周围存放易燃、易爆物品。

17 涂料及化学品安全操作与管理要求

17.1 严禁使用有机溶剂清洗地面和墙壁。

17.2 运送涂料叉车和运输车辆，应采取加装防火罩。

18 应急管理要求

18.1 建立消防设备档案，每月对消防设施进行检查，确保在紧急状态能有效使用。所有员工应知道消防设施的位置，并能熟练使用。

18.2 一旦发生火情及时报警，切断电源，关闭运行设备，并积极组织灭火施救。

19 安全生产和职业卫生基本合法性管理要求

19.1 安全生产和职业卫生管理责任制

19.1.1 企业从业人员在一百人以上的，应当设置安全生产和职业卫生管理机构或者配备不低于从业人员千分之三的专职安全生产和职业卫生管理人员，但最低不少于三人；从业人员在一百人以下的，应当设置安全生产和职业卫生管理机构或者配备专职安全生产和职业卫生管理人员。相关人员任命应有书面任命书和责任书。书面建立机构设置文件、层级安全生产和职业卫生责任制，制定相关管理制度和操作规程。

19.1.2 应建立喷涂火灾和爆炸相关安全管理制度和岗位安全操作规程，岗位安全操作规程应包含防范喷涂作业爆炸和火灾的安全作业和应急处置措施等内容。

19.2 新建、改建、扩建喷涂车间等建设项目及技术改造

新建、改建、扩建喷涂车间等建设项目及技术改造应当优先采用有利于提升安全生产水平、防治职业病危害和保护劳动者健康的新技术、新工艺，逐步改善、替代产生职业病危害的技术、工艺，减少生产过程中职业病危害因素的产生，减少职业病危害因素对劳动者的健康损害。安全设施和职业病防护设施的设置须符合安全设施和职业病防护设施“三同时”的要求。

19.3 危害项目申报

企业应当及时在“作业场所职业危害项目申报系统”上向卫生行政部门申报危害项目。喷涂车间常见危害因素为噪声、高温、其他粉尘、有机溶剂（苯、甲苯、二甲苯、甲醇）、有机氟聚合物单体及其热裂解物、铬及其化合物、硫酸及三氧化硫、高频电磁场、工频电磁场。

19.4 危害因素定期检测

企业应当每年定期聘请具有职业卫生检测技术服务资质的机构开展职业危害因素定期检测，对于工作场所职业病危害因素的强度或者浓度超过国家职业卫生标准的应进行工程治理，如工程无法治理的，应为员工配备个体劳动防护用品。

19.5 职业健康检查

19.5.1 对新上岗、离岗以及在岗的接触职业危害作业人员应按照GBZ188-2014标准结合《危害因素定期检测报告》组织其至具有职业健康检查资质体检机构分别开展上岗、离岗、在岗体检。在岗劳动者如确未开展危害因素定期检测，可参考下列项目和周期组织喷涂车间人员开展职业健康检查，但采用如下建议时应谨慎参考，并尽快明确危害因素完善职业健康检查：

1) 前处理工位：噪声 上岗；作业场所噪声 $\geq 85\text{dB}$ ，1年1次在岗； $\geq 80\text{dB}$ ， $< 85\text{dB}$ ，2年1次在岗；离岗。

高温、铬及其化合物 上岗；1年1次在岗；离岗。

2) 上排工位：噪声 上岗；作业场所噪声 $\geq 85\text{dB}$ ，1年1次在岗； $\geq 80\text{dB}$ ， $< 85\text{dB}$ ，2年1次在岗；离岗。

3) 喷粉手喷工位：噪声、其他粉尘 上岗；1年1次在岗；离岗。

4) 喷漆手喷工位：噪声、苯（甲苯、二甲苯参照执行） 上岗；1年1次在岗；离岗。

有机氟（手喷氟碳喷漆适用） 上岗；3年1次在岗；离岗。

5) 下排：噪声 上岗；作业场所噪声 $\geq 85\text{dB}$ ，1年1次在岗； $\geq 80\text{dB}$ ， $< 85\text{dB}$ ，2年1次在岗；离岗。

高温 上岗；1年1次在岗；离岗。

19.5.2 对于体检结果中发现存在职业禁忌症员工，应当书面调离原工作岗位，并妥善安置。不得安排劳动者从事其具有职业禁忌症的职业活动。已经治愈的职业禁忌症劳动者，可从事原工作。如存在疑似职业病，应安排疑似职业病病人进行诊断。

19.5.3 每名员工的职业健康检查资料应归档，对其职业健康情况进行定期跟踪，避免职业健康伤害的发生。

19.6 人员培训

19.6.1 应按照GB7691-2003对喷涂车间员工建立培训制度并开展培训。

19.6.2 **冶金有色企业安全生产主要负责人、安全生产管理人员自任职之日起六个月内，必须接受负有冶金有色安全生产监管职责的部门对其进行安全生产知识和管理能力考核，并考核合格。**

19.6.3 职业卫生主要负责人和管理人员应当具备与本单位所从事的生产经营活动相适应的安全生产、职业卫生知识和管理能力，应当参加当地卫生健康部门组织的主要负责人和职业卫生管理人员培训，取得培训证明。

19.9.4 应当按照国家有关规定对从业人员进行安全生产和职业卫生教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产和职业卫生知识，了解有关安全生产和职业卫生法律法规，熟悉本企业规章制度和安全技术操作规程，掌握本岗位安全操作技能，并建立培训档案，记录培训、考核等情况。未经安全生产教育培训合格的从业人员，不得上岗作业。

19.9.5 新上岗从业人员进行厂（公司）、车间（职能部门）、班组三级安全生产和职业卫生教育和培训；对调整工作岗位、离岗半年以上重新上岗的从业人员，应当经车间（职能部门）、班组安全生产和职业卫生教育和培训合格后，方可上岗作业。新工艺、新技术、新材料、新设备投入使用前，企业应当对操作岗位人员进行专门的安全生产和职业卫生教育和培训。对于职业病危害因素和安全风险发生变化的岗位，用人单位应当重新对劳动者进行上岗前的职业卫生和安全生产培训。相关培训应有书面培训记录，培训记录应包括培训主题、培训老师、培训时间地点、培训人员范围、培训内容，所有参训人员应在培训记录中签名。

19.6.6 企业应当从合法的劳务公司录用劳务人员，并与劳务公司签订合同，对劳务人员进行统一的职业卫生和安全生产教育和培训。

19.6.7 企业负责人应清楚静电喷涂工艺及原料储存具有爆炸和火灾危险性，并了解本企业爆炸危险场所有的工点、工况。

19.6.8 应开展喷涂防爆安全和溶剂、粉尘职业病危害教育及培训，培训应包括喷涂防爆安全知识、溶剂、粉尘职业病危害和有关法规、标准，使员工了解本企业喷涂车间的危险程度和防爆措施；企业主要负责人、安全管理人员和粉尘危险岗位的作业人员及设备设施检维修人员应进行专项喷涂防爆安全技术培训，方准上岗。

19.6.9 企业宜配备注册安全工程师。

20 作业场所职业健康管理要求

20.1 作业场所职业卫生控制指标

20.1.1 作业场所空气中有害物质最高允许浓度、时间加权平均浓度和短时间接触容许浓度不应超GBZ 2.1的规定。

20.1.2 作业场所噪声要求应符合GBZ 2.2-2007 第11.2的规定。

20.1.3 作业场所作业人员工作地点的夏季空气温度，应遵照下列规定：

1) 作业场所作业人员工作地点的夏季空气温度,应按车间内外温差计算,其室内外温差的限度,应根据实际出现的本地区夏季通风室外计算温度确定,不应超过表6的规定。

2) 当作业地点日最高气温 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ 时,应采取局部降温和综合防暑措施,并应减少高温作业时间。

3) 作业场所应设有工间休息室,休息室应远离热源,采取通风、降温、隔热等措施,使温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$;设有空气调节的休息室室内气温应保持在 $24^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。对于可以脱离高温作业点的,可设观察(休息)室。

表 6 工作地点与室外温差限值

夏季通风室外温度 $^{\circ}\text{C}$	22 及以下	23	24	25	26	27	28	29~32	33 及以上
工作地点与室外温差 $^{\circ}\text{C}$	10	9	8	7	6	5	4	3	2

20.1.4 作业场所卫生特征级别的确定如下:

1) 喷粉车间内喷粉枪手和其他喷粉室内作业人员为 3 级,喷粉室外作业人员为 4 级;

2) 喷漆车间内空气喷涂、无空气喷涂作业的枪手,其他喷漆室内作业人员、调漆室内作业人员为 3 级,喷漆室外作业人员为 4 级。

20.1.5 工作场所职业病危害因素不符合国家职业卫生标准和卫生要求的,应当立即采取整改措施,整改后合格的,方可重新作业。

20.2 劳动防护用品

20.2.1 企业应向作业人员免费提供劳动防护用品,做好发放和领用登记,劳动防护用品由作业人员本人在发放记录上书面签收。并督促、指导劳动者按照使用规则正确佩戴、使用,不得发放钱物替代发放职业病防护用品。

20.2.2 为作业人员配备劳动防护用品应符合GB/T 11651-2008、DB44/T 1846-2016规定,可参考如下规格发放劳动防护用品,

1) 前处理工位:普通安全帽、化学安全防护镜、耳塞、自吸过滤式防毒半面具配黄色防酸过滤罐、非化纤工作服、耐酸碱类防护服、耐酸碱手套、耐酸碱防滑鞋(靴);

2) 上排、下排工位:普通安全帽、非化纤工作服、普通防护手套、防砸防静电鞋、耳塞/耳罩;

3) 喷粉手喷工位:防静电安全帽、耳塞/耳罩、自吸过滤式防毒半面具/KN95 防尘口罩/送风式长管呼吸器、非化纤工作服和防静电服、防静电手套、防静电鞋;

4) 喷漆手喷工位:防静电安全帽、耳塞/耳罩、自吸过滤式防毒半面具配褐色防有机溶剂过滤罐/送风式长管呼吸器、非化纤工作服和防静电服、防静电手套、防砸防静电鞋;

5) 喷漆手喷、喷粉手喷工位应优先采用送风式长管呼吸器,2 小时以上作业区使用送风式长管呼吸器内空气应考虑加湿功能,优先考虑空气质量监控显示,并保证供气安全,呼吸空气输送管道要同时设计可消毒冲洗功能;其次选用过滤式呼吸防护用品。

20.2.3 喷涂、前处理作业使用的劳动防护用品应保存于厂内,禁止穿出厂外。

20.2.4 应当对劳动防护用品进行经常性的维护、保养,确保防护用品有效,不得使用不符合国家职业卫生标准或者已经失效的职业病防护用品。

20.2.5 禁止使用含苯有机溶剂洗手,应尽量避免采用溶剂汽油、天那水洗手。

20.2.6 厂区内应设置更衣室,下班后前处理作业人员和喷涂作业人员应更换防护服和工作服后方可离厂,便服与防护服、工作服可以同室但需分柜分别存放。

20.2.7 作业人员不得佩戴金属饰物,操作转动、滑动、搅动设备作业人员不得佩戴手套。

20.3 设置公告栏

应当在醒目位置设置公告栏,公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故急救

援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。

20.4 妇女与未成年人特殊保护

20.4.1 从事喷涂的妇女，应遵守《女职工劳动保护特别规定》（国务院令第619号）、《女职工禁忌劳动范围的规定》（劳安字〔1990〕2号），实行特殊保护。

20.4.2 妇女禁止从事有限空间涂装和使用本文件第6.4-6.6条所述有关化学品的涂装作业，不应从事使用含1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、正己烷的涂装作业。

20.4.3 禁止怀孕妇女和哺乳期妇女从事涂装作业。

20.4.4 禁止未满18岁工人从事前处理、喷涂作业。

20.5 生产设备的职业卫生管理

20.5.1 每天专人记录设备的使用状态，及早发现设备异常，严禁设备在异常情况下运行。

20.5.2 对生产设备、职业病防护设备、应急救援设施进行维护、检修和保养等，防止设备劣化，延长设备使用寿命，定期检测其性能和效果，确保其处于正常状态，不得擅自拆除或者停止使用。

20.5.3 合理安排生产，喷涂、喷漆生产过程中保证通风设施、危害因素净化系统等有效运行。

20.5.4 制定不同的设备设施的使用操作规程，要求作业人员须熟悉操作规程及设备性能，严格按照操作规程进行作业，不得违规作业或超负荷作业。

20.5.5 原辅材料应按照定置管理要求摆放于专门存放场所，并保持通风设备运行良好。

20.6 职业健康现场管理要求

20.6.1 喷涂车间内不应设置就餐区等进食区；可在喷涂室外远离危害因素的区域设置饮水休息区，禁止在喷涂室内进食或喝水。禁止在喷涂车间内午休、夜班休息，喷涂车间禁止设置用于睡眠休息的休息区或休息室。

20.6.2 指定专人定时对工作场所内的积尘进行清理，减少二次扬尘，原则上一天不能少于两次，可视情况增加。

20.6.3 为避免皮肤长时间接触油漆，作业完毕应尽快用肥皂和清水冲洗干净。

21 其他职业健康管理要求

21.1 职业卫生制度建设

存在职业病危害的用人单位应当制定职业病危害防治计划和实施方案，建立、健全下列职业卫生管理制度和操作规程：

- 1) 职业病危害防治责任制度；
- 2) 职业病危害警示与告知制度；
- 3) 职业病危害项目申报制度；
- 4) 职业病防治宣传教育培训制度；
- 5) 职业病防护设施维护检修制度；
- 6) 职业病防护用品管理制度；
- 7) 职业病危害监测及评价管理制度；
- 8) 建设项目职业卫生“三同时”管理制度；
- 9) 劳动者职业健康监护及其档案管理制度；
- 10) 职业病危害事故处置与报告制度；

- 11) 职业病危害应急救援与管理制度;
- 12) 岗位职业卫生操作规程;
- 13) 法律、法规、规章规定的其他职业病防治制度。

21.2 职业健康档案建设

用人单位应当建立健全下列职业卫生档案资料:

- 1) 职业病防治责任制文件;
- 2) 职业卫生管理规章制度、操作规程;
- 3) 工作场所职业病危害因素种类清单、岗位分布以及作业人员接触情况等资料;
- 4) 职业病防护设施、应急救援设施基本信息, 以及其配置、使用、维护、检修与更换等记录;
- 5) 工作场所职业病危害因素检测、评价报告与记录;
- 6) 职业病防护用品配备、发放、维护与更换等记录;
- 7) 主要负责人、职业卫生管理人员和职业病危害严重工作岗位的劳动者等相关人员职业卫生培训资料;
- 8) 职业病危害事故报告与应急处置记录;
- 9) 劳动者职业健康检查结果汇总资料, 存在职业禁忌证、职业健康损害或者职业病的劳动者处理和安置情况记录;
- 10) 建设项目职业卫生“三同时”有关技术资料, 以及其备案、审核、审查或者验收等有关回执或者批复文件;
- 11) 职业卫生安全许可证申领、职业病危害项目申报等有关回执或者批复文件;
- 12) 其他有关职业卫生管理的资料或者文件。

22 应急措施制定原则

22.1 灭火应符合消防相关规定要求。应根据粉尘的物理化学性质, 正确选用灭火剂, 相关灭火器的选用和人配置请参见本文件 12.2 条规定。

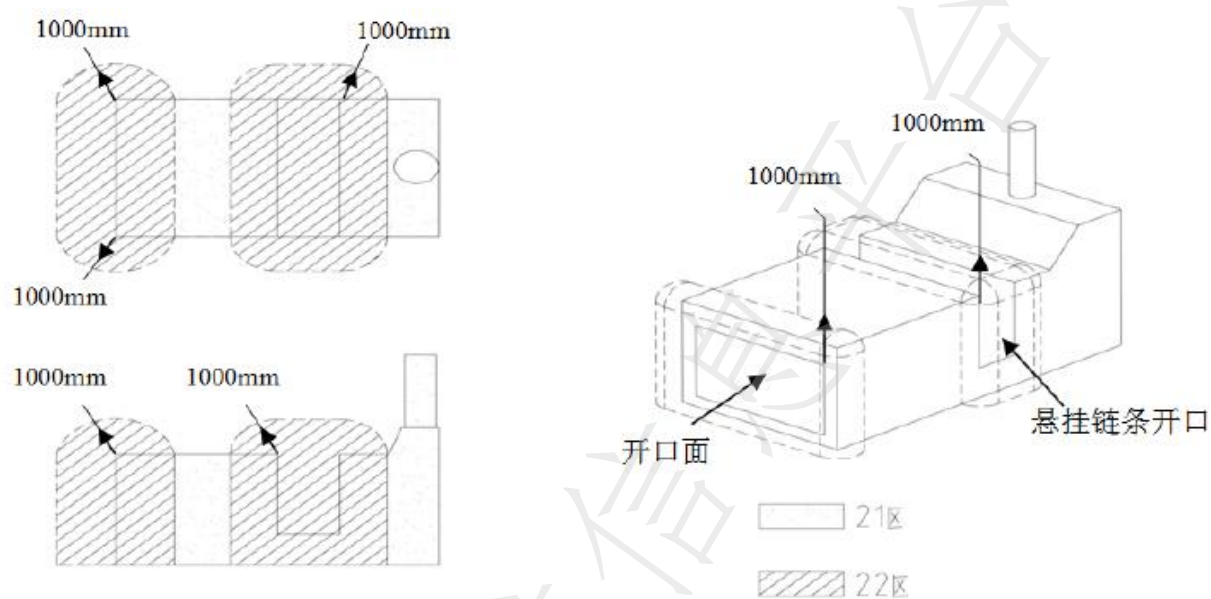
22.2 对于粉末涂料引起的爆炸 77 或火灾不应采用引起粉尘飞扬的灭火措施和方法。

22.3 对于油漆引起的爆炸或火灾对于小火, 可以直接用泡沫灭火剂喷射覆盖扑灭。如果火势较大, 则首先控制火势, 先隔离周围的油漆, 然后用水龙带喷射(直流)控制起火油漆的范围, 防止其流动, 再用水龙带喷射火焰上部, 减小火势, 待火势减小后, 水龙带水雾冷却靠近, 用泡沫灭火器覆盖灭火。

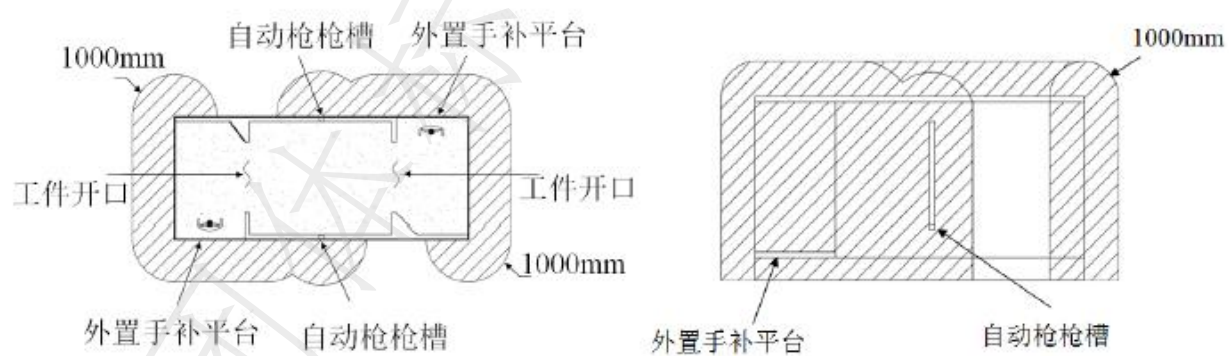
参 考 文 献

- 巫立斌. 不发火地面的机理及相关应用问题探讨[J]. 安防科技, 2009, (10): 55-57.
- 顾永智. 浅谈不发火地面施工及质量通病防治[J]. 科学与财富, 2016, (11): 843.
- NFPA33-2018 Standard for Spray Application Using Flammable or Combustible Materials
- 29CFR1910.107 OSHA Spray finishing using flammable and combustible materials
- 29CFR1910.1000 OSHA OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH STANDARDS
- NFPA654-2013 Standard for the Prevention of Fire and Dust Explosions from the Manufacturing, Processing, and Handling of Combustible Particulate Solids
- NFPA 68-2007 Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting
- NFPA69-2002 Standard on Explosion Prevention Systems Edition

附录A
喷粉室、开口的电气爆炸危险区域和要求



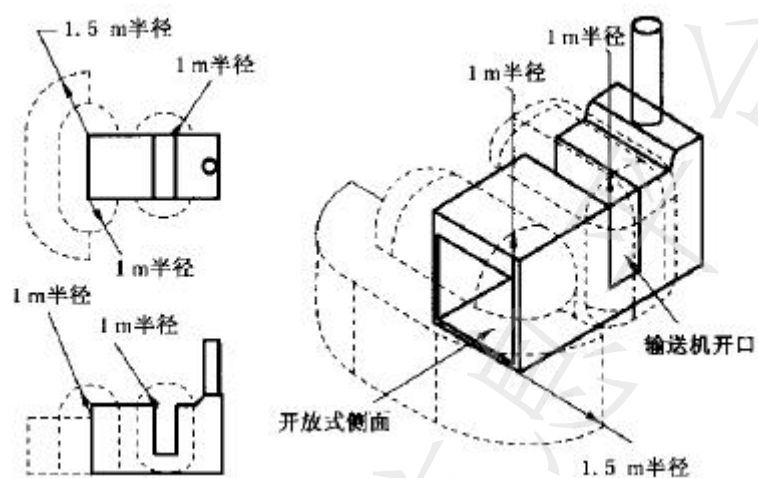
图A.1 前开口喷粉室附近的爆炸危险区域



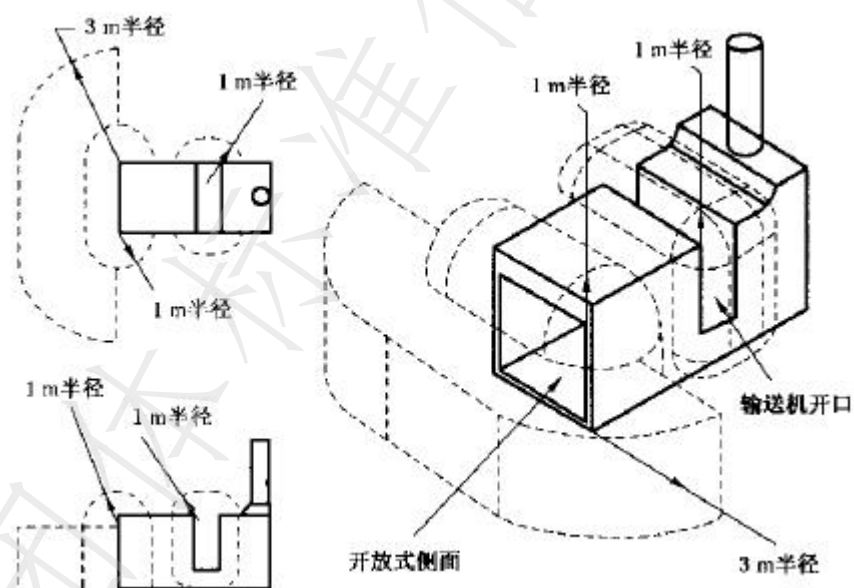
图A.2 自动喷粉室附近的爆炸危险区域

附录B

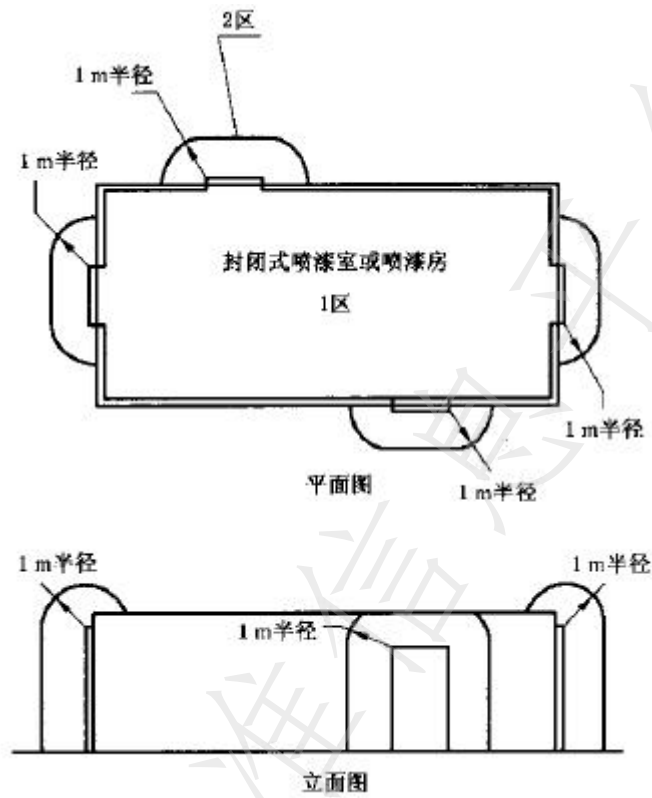
喷漆室、开口涂料容器、灯具的电气爆炸危险区域和要求



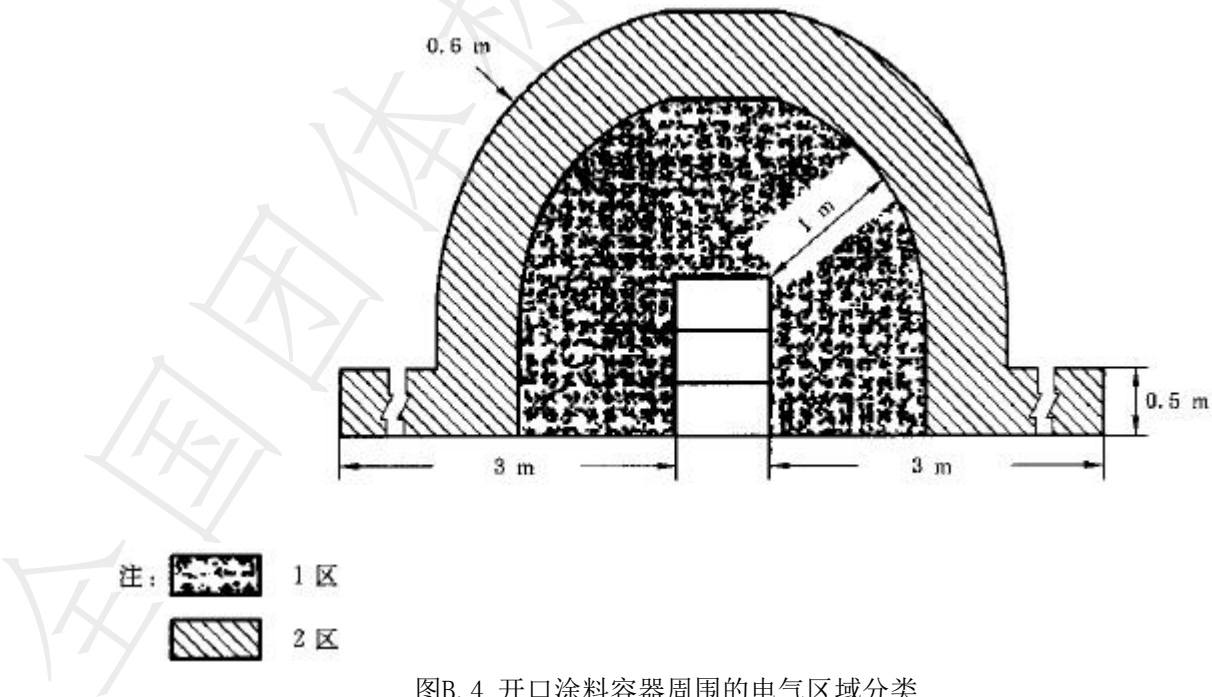
图B.1 排风系统与喷漆设备连锁的侧面或前面开放式喷漆室或喷漆房附近的2区爆炸危险区域



图B.2 排风系统不与喷漆设备连锁的侧面或前面开放式喷漆室或喷漆房附近的2区爆炸危险区域



图B.3 封闭式喷漆室或喷漆房附近的2区爆炸危险区域



图B.4 开口涂料容器周围的电气区域分类