T/CSEA

团　　体　　标　　准

T/CSEA 17—2021

锌铝涂层涂装安全生产作业规程

Safety production operation specification for Zinc Aluminum coating

（发布稿）

2021－10－25 发布　　2021－11－1 实施

中国表面工程协会　　发 布

前　言

本文件按照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》的规定起草。

本文件由中国表面工程协会锌铝涂层分会提出。

本文件由中国表面工程协会归口。

本文件起草单位：中国表面工程协会锌铝涂层分会、武汉材料保护研究所有限公司、 昆明理工大学、宁波计氏金属新材料有限公司、常州君合科技股份有限公司、恩欧富涂料商贸（上海）有限公司、卓品（浙江）涂层技术有限公司、世晟机械科技有限公司、江苏博业实业投资有限公司、安美特化学（中国）有限公司、上海安福隆涂复工业有限公司 、南通申海工业科技有限公司、常州亚罗克机械设备有限公司 、永星化工（上海）有限公司、玉环三林达克罗涂复工业有限公司、湖南新威凌金属新材料科技股份有限公司、舟山市正源标准件有限公司、徐州市汇力高强标准件有限公司、上海圣钇金属防腐技术有限公司、安徽省振华科技工业有限公司、天津市昂达金属表面处理有限公司。

本文件主要起草人：吴勇、黄国清、朱晓云、计文明、吴伟峰、刘剑萍、沈昆、蔡继斌、陆文君、徐瑜、张志恒、张方建、潘卓人。

本文件于2021年首次发布。

锌铝涂层涂装安全生产作业规程

1 范围

本文件规定了鳞片状锌铝涂层在涂装的前处理作业、涂覆作业、固化作业、涂覆后外涂层作业的安全操作规程。

本文件适用于锌铝涂覆设备的设计、制作、安装、调试等作业要求。

本文件涵盖了锌铝涂料配制和使用中的安全操作事项。

本文件规范了涂装、设备和涂料三大作业板块中的安全管理、环境保护、安全培训等的作业要求，以及作业中的安全隐患和对作业人员提出的具体安全要求的范围。

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，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/T 3608 高处作业分级
GB/T 5083 生产设备安全卫生设计总则
GB 6514 涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化
GB 7258 机动车运行安全技术条件
GB 7691 涂装作业安全规程 安全管理通则
GB 7692 涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化
GB 8978 污水综合排放标准
GB/T 11651 个体防护装备选用规范
GB 12158 防止静电事故通用导则
GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 12367 涂装作业安全规程 静电喷漆工艺安全
GB/T 14441 涂装作业安全规程 术语
GB 14443 涂装作业安全规程 涂层烘干室安全技术规定
GB 14444 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 15607 涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全
GB 15577 粉尘防爆安全规程
GB 16297 大气污染物综合排放标准
GB 17750 涂装作业安全规程 浸涂工艺安全
GB 17914 易燃易爆性商品储藏养护技术条件
GB 17915 腐蚀性商品储藏养护技术条件
GB/T 18684 锌铬涂层技术条件
GB/T 26110 锌铝涂层技术条件
GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
GB 50016 建筑设计防火规范
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范

CSEA

GB 50140　建筑灭火器配置设计规范
GB 50187　工业企业总平面设计规范
GB 50212　建筑防腐蚀工程施工及验收规范
GBZ 2.1　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 188　职业健康监护技术规范
AQ 4272　铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范
AQ 5201　涂装工程安全设施验收规范
AQ 5204　涂料生产企业安全技术规程
AQ 5213　鳞片状锌（铝）粉/防腐涂层涂装作业安全规定
T/CSEA-1　锌铝涂层技术条件

3　术语和定义

GB/T 18684、GB/T 26110、GB/T 14441、T/CSEA-1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1
有铬锌铝防腐涂料　There are chromium zinc aluminum anticorrosive paint
由鳞片状的锌片和铝片层叠组成的含铬防腐涂料，简称YC。

3.2
无铬锌铝防腐涂料　Chromium free zinc aluminum anticorrosive coating paint
由鳞片状的水性或溶剂型锌片和铝片层叠组成的无铬的防腐涂料，简称NC。

3.3
有铬锌铝（YC）涂层　Zinc/Chromate coatings
将水基有铬锌铝（YC）涂料浸涂、刷涂或喷涂于钢铁零件或构件表面，经烘烤形成的以鳞片状锌和铝及铬酸盐等为主要成分的无机防腐蚀涂层。

3.4
无铬锌铝（NC）涂层　Chromium-free zn-al coating
将水基或溶剂型无铬锌铝（NC）涂料浸涂、刷涂或喷涂于钢铁零件或构件表面，经烘烤形成的以鳞片状锌、铝等为主要成分的无机防腐蚀涂层。

3.5
锌铝涂料制造　Zinc aluminum coating manufacturing
将锌铝片等原材料制造成锌铝涂料半成品和成品的过程。

3.6
锌铝涂料配制　Preparation of zinc aluminum coating
将多组分的锌铝涂料半成品按涂覆工艺要求配制成锌铝成品涂料的过程。

3.7
锌铝涂层后的表面外涂层　Zinc aluminum coating after the surface coating
在锌铝涂层表面施加无机或有机的外涂层。以提高锌铝涂层零件的表面硬度及耐磨性，具有耐侯性、耐水性、耐油性、耐酸碱性及色标等功能的涂层。

3.8
浸渍槽　Impregnating tank
盛装有鳞片状锌铝涂料的容器，并设置盖板、搅拌系统和恒温装置，工件在容器内浸渍渗透。

3.9
离心装置　Centrifugal device
具有正反旋转功能的机械结构及单篮筐、多篮筐和安全盖板罩等组成的装置。

3.10
浸渍-离心法　Impregnating-centrifuging painting method
将盛装工件的篮筐浸渍于鳞片状锌铝涂料的容器中，片刻后工件篮筐提升至浸渍槽内涂料平面上沿处分离，用离心装置将工件多余涂料甩掉并使涂层均匀的涂覆方法，适用于小型工件。

CSEA

3.11

浸渍-自流平法　Impregnating-self leveling method

将工件在鳞片状锌铝粉涂料中浸渍后，采用悬挂自然流平（沥干）的涂覆方法，适用于大型件、畸形件、网状件等非标工件。

3.12

刷涂法　brush painting method

用涂覆专用毛刷在工件上刷涂鳞片状锌铝涂料的手工方法。

3.13

喷涂法　spray painting method

用喷枪或气压喷枪将鳞片状锌铝涂料均匀喷涂在工件上的涂覆方法，适用于大型长杆螺栓、板状件和外观要求较高且不宜浸渍涂覆的大型工件。

4　锌铝涂层涂装作业

4.1　涂覆前处理作业

4.1.1　脱脂处理

应符合GB 7692及AQ 5213相关要求。

4.1.1.1　网带炉脱脂处理

4.1.1.1.1　网带炉运作时，操作者不应靠近网带、转轴等运行设备，不应在运行的网带炉上装料和卸物。

4.1.1.1.2　网带上放置零件，网带两侧应留50 mm的空隙，以免工件嵌入运行中的链条，导致网带脱轨而引发的设备伤人事故。

4.1.1.1.3　烘道内不应有可燃物品。维修、保养、动火时，网带炉应停止运行，应关闭电源和燃气阀，并按相关规定配备消防灭火器材。

4.1.1.1.4　收料操作工应佩戴工作手套，大件工件不应自由落体下网。应放置挡板或人工收料。

4.1.1.1.5　网带炉生产线应配置废气排放设备，排放废气应符合 GB/T 16297 的要求，并应取得废气排放相关资质。

4.1.1.2　清洗脱脂处理（碱性清洗）

4.1.1.2.1　应按工艺参数要求配制碱性清洗剂，操作者须穿戴相应防护用品，如橡塑手套、护目镜等，以防腐蚀伤身。

4.1.1.2.2　皮肤如不慎接触到碱液，应立即清水冲洗，腐蚀严重者应立即前去就医处理。

4.1.1.2.3　零件清洗后的油污残液收集后经过回收处理后回用，或者交由符合环保资质认定的专业公司进行处理。

4.1.2　除锈处理

4.1.2.1　滚筒式抛丸

4.1.2.1.1　抛丸机除锈作业应符合 GB 12348、GB/T 50087、GB 7692、AQ 4272 的相关要求。

4.1.2.1.2　操作者应正确穿戴工作服、工作帽、专用口罩、防护眼镜等防护用品。

4.1.2.1.3　设备运转时，依据电流表运作要求，应调整或添加钢丸，达到安全运作状态。

4.1.2.1.4　严禁打开运作中的机门，不应用手拿取工件，防止丸粒、粉末及工件外抛而造成伤害事故。

4.1.2.1.5　每批次抛丸工件的装载量，应视工件单重和难度系数等，严格控制在设备承载量的 30~60%内。

4.1.2.1.6　抛丸运作停止后，应做到工完、料尽、场地清。操作者应佩戴专用口罩清扫散落在地的丸粒，及时清理滞留现场金属氧化皮粉尘。

4.1.2.1.7　抛丸机集尘器内的金属氧化皮粉尘，应定期实施清理，清理周期至少每周一次，收集的粉

CSEA

尘应交由专业的环保公司定期回收处理。

4.1.2.1.8　抛丸机日常维修动需动火作业前，应在停机后及时清理集尘器内和周围的金属氧化皮粉尘，清理后现场洒水，应按相关的要求配备灭火器材和实施专人监护措施。

4.1.2.1.9　铝、镁合金工件抛丸产生的粉尘，须严格按操作规程处置，并做好现场监护和防范应急措施。

4.1.2.1.10　抛丸设备应坚持日检安全记录和日常维修保养记录。

4.1.2.1.11　抛丸机作业区域应配置黄沙桶和消防灭火器材。

4.1.2.1.12　设备内粉尘平均浓度应不大于其爆炸下限值的 50%，操作者工作场所空气中总尘容许浓度不大于 8 mg/m^3。

4.1.2.2　悬挂式、通过式抛丸

4.1.2.2.1　应符合 4.2.1 的相关安全要求，同时应符合以下要求。

4.1.2.2.2　吊钩及附属连接的工装盘、钢丝绳、链条等承接物，不得带有隐患操作。

4.1.2.2.3　在转盘上提取工件时应注意重心稳定，防止工件掉落导致人身伤害事故的发生。

4.1.2.2.4　抛丸机噪声应符合 GB 12348 和 GB/T 50087 的相关要求，不符合要求的应采用技术整改和控制措施。

4.2　涂覆作业

4.2.1　浸渍-离心法

4.2.1.1　浸渍-离心法涂覆作业应符合 AQ 5213 的相关要求。

4.2.1.2　使用浸渍锌铝涂料时应严禁明火，并应采取相关消防安全措施。

4.2.1.3　浸渍槽及离心篮筐作业时，装载工件应在离心篮筐之内，不应超出离心篮筐之外，以免工件飞出伤人。

4.2.1.4　离心篮筐装载工件时，应依据工件品种和类别，设定每筐装载数量或重量。行星机每筐原则上装载 1/3 当量为准，单缸和双缸篮筐的装载控制在 1/2 当量以下。超载作业极易造成离心篮筐重心不稳，触及浸渍槽倾覆事故的发生。

4.2.1.5　操作工作业时不应贴近送料传送机，以免工件意外伤人。

4.2.1.6　浸渍槽缸内应设定涂料上限高度，原则上不应超过离心篮筐上沿。

4.2.1.7　离心机运作时，不应开启盖板或用手提取工件。

4.2.1.8　离心装置应设置盖板，离心装置和盖板应采取自动连锁控制，在没有盖板或盖板损坏状态下不应进行涂覆操作。

4.2.1.9　离心装置收集的锌铝涂料不应泄漏及随意外排处理。

4.2.1.10　使用溶剂型锌铝涂料的浸渍-离心涂覆设备，应设置在恒温除湿工作室内按程序操作，并配置排风装置和废气处理系统，废气排放应符合 GB 16297 相关标准。

4.2.1.11　使用水性锌铝涂料作业的企业，应配置环保认可的废气排放处理系统，应符合 GB 16297 相关标准的要求。

4.2.2　刷涂法

4.2.2.1　按照 GB/T 11651 要求，操作工须规范穿戴劳动防护用品，身体裸露部位有伤口者、对锌铝涂料等化学品有过敏反应者，不宜从事刷涂作业。

4.2.2.2　刷涂作业现场应具有良好的通风条件及配置抽排风系统。

4.2.2.3　刷涂作业后，带有残留锌铝涂料的用具，如毛刷、抹布等不得随意丢弃，须作危废收集处理。

4.2.3　喷涂法

4.2.3.1　锌铝涂层喷涂设备的设计、制造、安装、调试和作业程序，应符合 GB 6514、GB 7691、GB 14444 相关规定的要求，喷房内的可燃气体体积浓度不应超过其爆炸下限值的 25%，操作者作业现场的有害物质接触限值应符合 GBZ 2.1 的要求。

CSEA

4.2.3.2　喷涂设备应配置漆雾净化装置。水帘式漆雾净化装置的循环水，以及干式漆雾净化装置的过滤材料，应由有资质的专业机构进行定期回收处理。
4.2.3.3　喷涂溶剂型锌铝涂料后的循环水处理，应加入适量的絮凝剂并定期清理涂料渣。涂料渣应由有资质的专业机构进行回收处理。
4.2.3.4　干式漆雾去除装置、导流板、分布板、撞击板，应定时取出清理，定期调整更换，清理的涂料渣应由资质的专业机构进行处理。
4.2.3.5　采用高压静电工艺喷涂锌铝涂料时，应符合 GB 12367 的相关作业要求。
4.2.3.6　静电喷涂室应配置通电落锁安全装置及报警装置。自动化喷涂装置应与维修门联锁，人员进入时将自动断电停止整个喷涂作业。
4.2.3.7　喷房应与涂覆车间隔离，喷涂作业现场的通风和防爆电器配置，应符合 GB 14444 的相关规定，应按相关规定配置消防灭火器材，并应有良好的光照条件。

4.3　涂层固化作业

4.3.1　涂层固化作业通用要求

4.3.1.1　网带炉固化设备的设计、制造、安装、调试和操作，应符合 GB 14443 的相关要求，可燃气体体积浓度不应超过其爆炸下限值的 25%。
4.3.1.2　高温风机与加热系统应设置自动联锁控制系统。高温风机启动前，则无法启动加热系统，固化设备停止作业时，应先关闭加热系统，待固化设备（网带炉）内空气温度≤ 150℃时，再关闭高温风机。
4.3.1.3　固化设备维修需动火作业时，应经企业安检部门批准，严格执行动火安全管理制度，在固化设备停炉、断电和落实安全监护措施后方可动火作业。
4.3.1.4　操作工在网带式固化炉进料口作业时，须佩戴防护口罩，防止吸入挥发的涂料气体。
4.3.1.5　涂层固化后的工件出炉时，操作工收料时应采取防止灼伤、磕碰等安全措施。
4.3.1.6　固化设备的电气配置应满足 GB 50058 规定的要求。

CSEA

4.3.2　电气加热的固化设备

4.3.2.1　电加热器部位应设置“有电危险”的警告标志。
4.3.2.2　电加热器与金属支架间应有良好电气绝缘，其常温绝缘电阻不得小于 1MΩ。电加热器与导线的连接须保证良好接触，接线端的设置应便于日常维护与检查。

4.3.3　燃气加热的固化设备

4.3.3.1　应在燃烧器部位 10m 处的周边范围内，设置“禁止烟火”的警告标志。
4.3.3.2　动火作业应符合 4.3.1.3 规定，施工之前应停机、关闭气源和惰性气体置换管道内的可燃气体，在燃气测爆仪检测安全后，并配有专人动火监护和配备灭火器材方可动火检修。这类特种动火检修，应由地方安检部门批准实施或由地方安检认定的资质单位操作。
4.3.3.3　应定期检测整个燃气供气系统是否泄漏，发现泄漏应及时整改，确保安全。

4.3.4　燃油加热器的固化设备

4.3.4.1　应在燃油加热器部位 10m 处的周边范围内，设置“禁止烟火”的警告标志。
4.3.4.2　动火作业应符合 4.3.1.3 规定，应关闭固化设备及供油系统，配置专人监护并配备灭火器材。动火维修焊接供油系统部位，应由地方安检部门备案批准实施或由地方安检认定的资质单位操作。
4.3.4.3　应定期用目测方法巡视整个燃油系统是否渗漏，发现渗漏应及时整改，确保安全。

4.4　涂覆后外涂层作业

4.4.1　采用浸渍-离心工艺方式涂覆外涂层时，其作业安全应符合 GB 6514、GB 17750 规定的要求。面涂的浸涂作业应符合 4.2.1 的相关要求。
4.4.2　采用静电和气压喷涂等工艺方式涂覆外涂层时，其作业安全应符合 GB 6514、GB 14444、GB 14773、GB 15607 规定的要求。面涂的喷涂作业应符合 4.2.3 的相关要求。

4.4.3　如需在有铬（YC）或无铬（NC）锌铝涂层外进行其他特殊面涂涂料加工，则应遵守相关涂料供应商提供的工艺操作指导书和相关行业安全管理规定的要求。

5　涂装的设计、制作、安装、调试等环节

5.1　设计、制作环节

5.1.1　涂覆作业场所安全设施按 GB50187、GB50212、AQ5204 的规定执行。
5.1.2　所有设备设计、制作应满足工艺安全要求，设备的选用应符合 GB 5083 的要求及本文件的规定。
5.1.3　锌铝涂覆设备车间在总体布局时，应根据车间的作业性质、生产流程、环境保护以及防火、安全、消防、卫生等相关要求，并应符合 GB 50187、GB 50140、GB 50016 的有关规定。
5.1.4　制造锌铝涂层设备的作业车间内，所有原材料存放区应划定区域，采用分类存放并做好标识。存放可燃或易燃材料时，应根据 MSDS 中标明的理化特性，采取必要的防范措施。
5.1.5　锌铝涂装车间须根据生产工艺要求、作业环境特点和化学品物料使用性质，进行防静电设计和安全管理措施。防静电设计和保护应符合 GB 12158 的相关规定。
5.1.6　锌铝涂装设备及设备基础的防雷击要求，应符合 GB 50057 的相关规定。
5.1.7　锌铝涂层涂装车间的地坪设计，应根据工艺特性分别满足防滑、防尘、防潮、防渗、防冲击及防静电等方面的相关规定要求。
5.1.8　锌铝涂层涂装车间工艺设备产生的废水，其收集和处理措施应符合 GB 8978 的相关规定。
5.1.9　设备制造不应采用国家明令的禁用材料，所有材料不应含有硅酮成分。
5.1.10　设备制造设计中安全卫生等项，应符合 GB 5083、GB 6514、GB 7691 的相关规定。
5.1.11　设备结构应有足够的强度、刚度、耐腐性以及耐火等级要求，潮湿区应根据其特性采用防腐蚀和防滑措施，设备安装部位的地基应稳定，且保持合格的受压等级。
5.1.12　设备作业室，应设置安装报警装置、安全门、维修口、观察窗或观察孔，安全门应门内外均可开启。

CSEA

5.2　设备安装、调试环节

设备安装、调试应符合GB 2893、GB 2894、GB 5083、GB 7691、GB 50058、GB 50140、GB 12348、GB 14444、GB 14443、AQ 5213的相关要求。设备安装、调试前应划分安全区域范围，作业现场做好安全措施、安全标志等。

5.2.1　设备安装

5.2.1.1　涂覆等设备安装前，购置方应提前调配叉车、吊装等设备，安装区域的安全警戒划定，非作业人员不得在现场，并做好水、气、电等介质的配套交接工序。
5.2.1.2　设备安装动用焊接工序，现场应严禁可燃气体及可燃物堆放，严禁抽烟，无关人员远离施工作业现场。
5.2.1.3　吊装设备时，作业人员应戴好安全帽、手套，不宜在行车、吊车下走动，2m 以上属登高作业。不系安全带、安全帽及恐高人员，不应进行高空作业，应按 GB/T 3608 标准执行。
5.2.1.4　吊装设备时，轻拿轻放，所有吊装铁链、吊带操作前要检查安全可靠性，以免断裂造成人身伤害事故。
5.2.1.5　安装现场内的坑、沟、孔、高压电气设备、易燃、易爆场所等，应设置围栏、盖板及危险警示标志。夜间作业应设信号灯，必要时指定专人负责监护。各种防护设施，安全标志，未经批准，不得移动或拆除。
5.2.1.6　所有的皮带、齿轮、轴、滑轮、链轮、心轴、飞轮等部件的设备，都应该有保护盖和防护罩，以防止人员触及伤身。在吊重设备上的绞鼓应配置有效的锁扣装置。起重机的吊勾上应装有防脱钩装置，以防止绳索滑落。所有的压力设备和系统应配有合格的安全释放阀和压力表。

5.2.2　设备调试

5.2.2.1　抛丸机启动时，应关注声音是否有异样，轴转动是否异响，橡皮带正反转是否顺畅，电机噪声是否符合环保标准，抛丸作业时钢丸是否有外溢，密封性是否符合安全操作标准。
5.2.2.2　抛丸机和涂覆机设备都应按照各自的操作指导书或说明书运作，针对各个部件的正常运作情况进行验收交接。
5.2.2.3　涂覆机机头启动后是否平稳，设备是否抖动，地基平整是否松动，上料机运作过程是否平稳，多篮筐的装卸是否严密，各个接口要符合安全作业标准，对口稳准，以防不测掉落，造成设备以及人员的伤害。
5.2.2.4　安装调试用的电源线路应采用绝缘软导线。不得接触潮湿地面或接近热源。

5.2.3　设备检修和保养

5.2.3.1　涂覆企业应根据设备制造厂提供的整套设备使用说明书，制订企业日常设备检查维护制度，并定期检修和保养。
5.2.3.2　网带炉烘干室、喷房、前处理设备应定期进行安全性能检测，关键设备每年至少进行二次。涂覆企业应核对检测结果是否符合安全运行要求，并将检测结果记录在册，发现问题应及时反馈并进行整改。

6　锌铝涂料

6.1　制造环节

锌铝涂料制造、生产应符合AQ 5204相关要求。

6.2　配制环节

CSEA

6.2.1　按涂料厂家提供的锌铝涂料（YC 或 NC）技术操作书说明和 MSDS 材料成分报告，配置过程须按技术路线顺序操作，违章操作将导致涂料对人体皮肤和器官造成腐蚀性伤害。
6.2.2　锌铝涂料配制应在钢制或塑料材质的容器内进行，涂料配制量应不大于容器体积的三分之二。
6.2.3　配制锌铝涂料作业现场，应安装控温除湿等设备，且按涂料配制标准控制温湿度。
6.2.4　配制水性或溶剂型锌铝涂料所用浴锅和搅拌机，应具备冷/热水的转换功能和转速调节等功能。在涂料搅拌时应防止过热或转速过快而导致涂料溅出。
6.2.5　搅拌水性或溶剂型涂料时，搅拌桨不应接触涂料容器，防止击穿容器导致涂料渗漏。
6.2.6　配制溶剂型锌铝涂料应使用防爆或气动搅拌机，配制现场禁止电弧或明火的靠近。
6.2.7　配制涂料工作场所，使用导电体制作的操作工具（如手推车、油桶搬运车等），应有可靠接地功能。配制涂料后，清洗涂料容器的残液、设备和工装残留的涂料废液和带有涂料废液物品等，不得外排处理，应有环保资质单位上门回收处理。
6.2.8　配制涂料的作业人员，现场应佩戴特制眼镜和配备洗眼器，以应对涂料飞溅伤及眼睛等部位的紧急处理。
6.2.9　作业现场存放的锌铝涂料等化学品用量，不应超过当天用量，剩余涂料应存放专用仓库保管。
6.2.10　配制涂料现场不应堆放杂物，作业完毕后应及时清理地面涂料残留，各类涂料用品应加盖密封保存。
6.2.11　配制涂料现场应配置强制排风装置，可燃气体浓度应小于其爆炸极限下限的 25%。

6.3　使用环节

6.3.1　锌铝涂料从配制场所转移到涂覆车间作业现场，应使用带盖的容器，转移的涂液体积不得超过容器的三分之二，防止因转移过程中震动导致涂液飞溅。
6.3.2　工作结束后，应将当天剩余的涂料及辅料送回配料间或入库，在密闭容器中储存。
6.3.3　节假日停产时，浸渍槽中的涂料应存放至转移槽罐或储存密闭容器。配制后的涂料、有机溶剂应保存在密闭容器或可移动的槽罐内。
6.3.4　转移锌铝涂料的密闭容器等配套设备，应耐腐蚀、抗静电、有足够强度，调漆罐和输漆罐宜设置阻火装置。

6.3.5 供给泵灌注溶剂型锌铝涂料时，应有自动保护措施，应符合相应防爆区域的等级要求。
6.3.6 涂覆现场使用或处置涂料的区域，应按化学危险品相关规范处理或清理泄漏的液体。
6.3.7 使用涂料及有机溶剂的区域，不得有明火或其他火源的存在，定期测定区域内可燃气体体积浓度，测定数值不应超过其爆炸下限值的 25%。

6.4 储存环节

6.4.1 锌铝涂料储存应符合 GB 17914、GB 17915、AQ 5204、AQ 5201 的相关要求。
6.4.2 锌铝涂料（原材料桶装）入库时，应准确校对生产日期和有效日期，查验产品包装标志、检验合格证和安全技术说明书，做到账、物、卡一致。
6.4.3 锌铝涂料存储场所应安装通风、控温和除湿装置，水性锌铝涂料储存环境的温度应大于 0℃、小于 30℃；溶剂型锌铝涂料储存环境的温度应小于 35℃。
6.4.4 锌铝涂料的多组分材料应分开存放，且不应与酸、碱等化学物质接触，应避免阳光直射及有机物挥发气体。储存涂料场所应定期测定区域内可燃气体体积浓度，测定数值不应超过其爆炸下限值的 25%。
6.4.5 企业不应私自排放或处理锌铝涂料原液、废液、残液，应由有环保部门认定的专业公司上门回收处理。
6.4.6 锌铝涂料存储场所应使用防火材料建造，应配置符合化学品仓储标准的消防设施。仓库内应禁止吸烟，不应有明火、电气焊作业。
6.4.7 锌铝涂料等原材料仓库，应采取先进先出和五五堆放的仓库管理办法。为使物品出入库的合理移动，基本条件是将物品面向通道保管，以确保消防安全。

6.5 运输环节

CSEA

6.5.1 锌铝涂料运输应符合 GB 7258 相关要求。锌铝涂料运输须委托具备“道路危险货物运输许可证”资质的单位承接运输业务。驾驶员应有有效驾驶证，同时应具备当地交通主管部门核发的“危险货物运输”从业资格证。
6.5.2 委外运输车辆应悬挂“危险品”三角形顶灯，携带道路运输危险货物安全卡。涂料等化学品运输车辆在一般道路上最高时速为 60km/h，高速公路最高时速为 80km/h。
6.5.3 夏季运输锌铝涂料等化学物品，宜在夜间运输，必要时应采取隔热降温措施。
6.5.4 运输和输送锌铝涂料、溶剂、稀释剂的容器和管道应保持完好，谨防跑冒滴漏。

7 安全管理

7.1 职业健康

7.1.1 按 GBZ 188 规范要求，从事锌铝涂层涂覆、喷涂、抛丸和配料等工种的作业人员，入职前应进行健康检查。入职后企业应每年安排一次体检，企业应建立员工健康档案。
7.1.2 解除企业员工的劳动合同前，须进行职业健康检查，发现在岗的职业病患者，企业应严格按《合同法》规定，不应随意解除员工的劳动合同。
7.1.3 对从事涂覆工作的员工，企业应按 GB/T 11651 相关要求，定期发放有关劳防用品。
7.1.4 严禁将食品、餐具带入涂覆作业现场，严禁在作业现场吸烟、饮食等。
7.1.5 工作结束后，应换下工作服，彻底清洗脸部和双手后方能离开作业场所。
7.1.6 作业现场应设置多处水源点，方便作业人员及时清洗涂料残液，有伤及的须及时就医诊治。
7.1.7 孕妇、哺乳期人员不应从事涂覆作业工作，对涂料过敏者应及时调岗安排他任。

7.2 应急管理

7.2.1 企业应按 GB/T 29639 的相关要求，制定可靠的防护措施和应急处置方案，应定期修订、完善安全操作规程、不断提升应急处置方案的有效性。
7.2.2 粉尘及噪声的危害控制标准，分别按 GB15577 及 GB/T 50087 的相关要求执行。
7.2.3 涂覆、喷涂、抛丸和配料等作业场所应配置应急专用柜，存放急救药箱、防毒面具、呼吸防护

器、灭火毯、手持防爆应急照明等必要的应急救援器材，并定期检查、补缺和维护，确保有效运作，防患于未然。

7.2.4　对明显违反安全生产操作规程的指挥者，操作人员有责任停止生产，并及时向企业领导或安检部门直接反映事件原委，形成“安全生产人人有责”的良好氛围。

7.2.5　企业应按安全操作规程、应急处置方案的相关要求，对操作人员进行岗前培训，考核合格方可上岗。

7.2.6　企业应按应急处置方案设置企业专职安全员，作业班组设立兼职安全员和应急救援人员，并定期展开活动演练。

8　环境保护

8.1　锌铝涂层作业后的废水收集、处理和排放应符合 GB 8978 及相应的环境保护法律法规的规定。

8.2　锌铝涂装的废气排放应符合 GB 16297 及相应的环境保护法律法规的要求。

8.3　锌铝涂料（水性/溶剂型）包装容器，特别是装有 YC 残液的金属桶和塑料桶，不应任意私自处理、倾倒，不应挪作他用，须委托有环保资质的专业机构回收处理。

8.4　涂装作业中通风排气装置排出的气体有害物浓度，当超过规定的大气污染物排放限制时，应配置废气排放净化装置，达到排放标准后方可排放。

8.5　粉尘等爆炸危险区域应按相关规范控制易燃物存量，不应有可能产生明火的危险源。

9　安全培训

9.1　锌铝涂层作业员工应接受企业安全教育培训，经考核合格后方可持证上岗。

9.2　安全教育培训应包括以下内容：

——国家有关安全生产管理法规、涂装安全管理法规等。

——锌铝涂层工艺流程及涂装作业过程中应着重掌握的安全操作技能。

——锌铝涂料及有关化学品火灾爆炸危险特性、作业中的安全防范措施与应急处置方案。

——了解锌铝涂层涂装过程的有害因素、危险源，应如何改善作业环境质量指标的途径和措施。

——劳动防护用品、安全用具性能及使用方法。

——了解涂装作业中的电气防爆规定，特种作业人员（电工、电焊工、驾驶员等）应经过培训后持证上岗。

——对进入企业的外来人员，应进行企业安全须知介绍后方可进入。

CSEA

附 录 A
（资料性）
锌铝涂层的应用、限制与安全管理事项

A.1 本文件不包括酸洗、喷锌、喷铝、渗锌工艺，铜合金、镁合金、锌铁合金、锌镍合金、特氟龙、耐落等表面涂装处理工艺的安全管理。

A.2 锌铝涂层作为独立的高防腐涂层种类，如与上述类别涂装工艺相配套，应执行相关行业协会的镀（涂）层技术标准，匹配成功与否应自行掌控，故不列入本文件。

A.3 企业应认真贯彻执行国家“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针。

A.4 企业安全生产主体责任是“谁主管、谁负责”。企业法人是安全生产的第一责任人。

A.5 企业法人是环境保护责任第一人，应担负起企业依法保护环境的责任。

A.6 企业法人是企业安全培训教育的责任人，应对员工安全培训教育负有全面的职责。

CSEA