



中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 5203—XXXX
代替 AQ 5203—2008

电镀生产装备安全技术条件

Safety technical condition for electroplating equipment

（征求意见稿）

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国应急管理部 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	1
4 总体要求	2
5 技术要求	2

前 言

本文件的全部技术内容为强制性。

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》的规定起草。

本文件代替 AQ 5203—2008《电镀生产装置安全技术条件》，与 AQ 5203—2008 相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“槽体”的术语和定义（见 3.2），删除了“安全栓”的术语和定义（见 2008 年版的 3.6）；
- b) 更改了槽体底面距离地面高度的要求（见 5.1.3，2008 年版的 5.3）；
- c) 删除了带衬里的钢槽设置检漏装置及自动电镀生产线槽设置快速循环和溢流措施的相关要求（见 2008 年版的 5.4、5.7）；
- d) 增加了导电杆的要求（见 5.2.4）；
- e) 更改了汇流铜排绝缘隔板的要求（见 5.2.5，2008 年版的 6.5）；
- f) 增加了铜排安全距离的要求（见 5.2.7）；
- g) 更改了整流器间距的要求（见 5.2.9，2008 年版的 6.8）；
- h) 更改了电加热管加热区上限位置的要求（见 5.3.3，2008 年版的 7.2）；
- i) 更改了蒸汽管道入口总管的要求（见 5.3.5，2008 年版的 7.5）；
- j) 删除了热力管道与电气设备之间安全距离的要求（见 2008 年版的 7.10）；
- k) 增加了加热系统保护装置的要求（见 5.3.12）；
- l) 删除了槽液搅拌系统搅拌方式选用的要求（见 2008 年版的 8.1）；
- m) 更改了过滤机的相关要求（见 5.5.2、5.5.5，2008 年版的 9.2）；
- n) 更改了排风系统设置的要求（见 5.6.3，2008 年版的 10.1.1）；
- o) 增加了送排风管材料的要求（见 5.6.4）；
- p) 增加了废气塔检测口与检测平台设置的要求（见 5.6.9）；
- q) 增加了风机与整流器电源联锁的要求（见 5.6.13）；
- r) 增加了排风总管安装防火阀的要求（见 5.6.14）；
- s) 增加了行车各类保护装置的相关要求（见 5.8.6、5.8.7、5.8.10、5.8.11、5.8.12）；
- t) 增加了对平台密闭性、生产线镀件转运区间安全、生产线跨区域转移移动设备安全、高位机架设计、机架材料防腐处理的相关要求（见 5.9.5、5.9.6、5.9.7、5.9.8、5.9.9）；
- u) 增加了电镀装置电气安全的要求（见 5.11）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出，政策法规司统筹管理。

本文件由全国安全生产标准化技术委员会涂装作业分技术委员会（TC 288/SC 6）归口。

本文件起草单位：无锡星亿智能环保装备股份有限公司、沈阳理工大学、中国航空规划设计研究院有限公司、中国表面工程协会、金华市表面工程协会、江苏宏佳华新材料科技有限公司。

本文件主要起草人：匡优新、马捷、匡泓、石峰、张书弟、陈晓娇、余璐、张萌、庄宏波、王新国、陈金龙、蒋顺良、董倩妤、高海平、虞敏健、陶钰、陈建林、徐红锁、孙冰、陆仕渊、许志刚。

本文件及其所代替标准的历次版本发布情况为：

——2008 年首次发布为 AQ 5203—2008；

AQ 5203—XXXX

——本次为第一次修订。

电镀生产装备安全技术条件

1 范围

本文件规定了电镀生产装备的总体要求以及电镀装备中槽体、镀槽导电与电源装置、加热系统、搅拌系统、过滤系统、通风装置、排水系统、行车、传动系统、电气系统等的安全技术要求。

本文件适用于电镀生产装备的设计、制造、安装、验收、使用、维护、改造。

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/T 3138 金属及其他无机覆盖层 表面处理 术语
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- 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台
- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求
- GB/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则
- GB/T 16938 紧固件 螺栓、螺钉、螺柱和螺母 通用技术条件
- GB 21900 电镀污染物排放标准
- GB/T 50034 建筑照明设计标准
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50055 通用用电设备配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50060 3~110kV 高压配电装置设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50235 工业金属管道工程施工规范
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- JB/T 5317 环链电动葫芦
- JB/T 8740 电化学用整流器
- JB/T 9008.1 钢丝绳电动葫芦 第1部分型式与基本参数、技术条件

3 术语和定义

GB/T 3138 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电镀生产装备 electroplating equipment

完成工件表面电镀工序所使用的设备及辅助装置的总称。

3.2

槽体 tank

用于存放各工序的处理溶液或清洗水的各种专用容器的总称。

3.3

镀槽 plating tank

用于存放电镀溶液，并为电镀过程提供反应场所的槽体的总称。

3.4

导电装置 conductive device

由阴极、阳极、槽液、整流器、汇流铜排共同组成的一个通电回路的总称。

3.5

导电杆 conductive rod

置于镀槽上方，用于支撑阳极、阴极并有导电功能的部件。

3.6

行车 crane

在镀槽上方用来传送电镀工件的运输装置。

4 总体要求

- 4.1 电镀生产装备及零部件的设计应符合 GB 5083 的规定。
- 4.2 电镀生产装备的气动系统应符合 GB/T 7932 中的相关安全规定。
- 4.3 电镀生产装备的液压系统应符合 GB/T 3766 中的相关安全规定。
- 4.4 电镀生产装备的电气设备应符合 GB/T 5226.1 中的相关安全规定。
- 4.5 电镀生产装备的管道应符合 GB 7231 中的相关安全规定。
- 4.6 电镀生产装备的工作区应根据需要设置局部照明装置，照明装置应符合 GB/T 5226.1 中的相关安全规定，照度应符合 GB/T 50034 的规定。
- 4.7 电镀生产装备操作面板指示应能反映机器安全运行、工作状态、故障等信息。
- 4.8 电镀生产装备及其电气系统存在事故风险的地方应设置警示标识。
- 4.9 电镀生产装备的工作区周围或所在电镀厂房的通道、楼梯口等明显位置，应按照 GB 50140 要求配置灭火器，并设置明显标识。

5 技术要求

5.1 槽体

- 5.1.1 槽体应具有满足结构和材料安全所需的刚度、强度及耐热性，并且不渗漏。
- 5.1.2 应根据槽体内盛装溶液的化学成分、浓度、温度选择槽体及衬里的材料。
- 5.1.3 槽体底面距离地面应具有不小于 500 mm 的架高高度。

- 5.1.4 处理单个镀件重量超过 10 kg 的槽体，底部应设置防砸底板。
- 5.1.5 应根据槽液的性质选择槽体底部放液部位的阀门的材质及安装位置。
- 5.1.6 槽体应标注槽体名称，使用时应张贴注明槽体内溶液成分、工作温度的标识。

5.2 镀槽导电与电源装置

- 5.2.1 整流器的外壳应安全接地。
- 5.2.2 导电装置的直流电源应符合 JB/T 8740 的规定。
- 5.2.3 直流输出的额定电压应不小于镀槽最高工作电压的 1.1 倍。若生产工艺需要，整流器的电压冗余应满足镀槽冲击负荷的要求；直流额定电流值应不小于计算电流值；需要冲击电流时，整流器应根据冲击电流值及电源设备短时允许过载能力来确定。

注：计算电流值为电流密度与每槽最大施镀面积的乘积。
- 5.2.4 导电杆应符合下列规定：
 - a) 导电杆与工件、导电杆与导电座之间均接触完好，在工作时表面温度符合 GB 50060 的要求；
 - b) 能承受装挂工件和挂具的荷重，且其变形不大于 2 mm/m；
 - c) 不产生严重腐蚀掉皮、污染槽液，表面容易清洗干净；
 - d) 承受的最大允许电流密度值不大于 2 A/mm²。
- 5.2.5 汇流铜排的阴阳极距离应不小于 20 mm，每隔 1 m~2 m 及转弯处应设置绝缘隔板。
- 5.2.6 汇流铜排接头处应搪锡，两根铜排的连接接触面积不小于铜排截面积的 10 倍；表面应涂防腐漆，并定期维护。母线铜排正极涂红色漆，负极涂绿色漆，漆液不应渗入铜排接头内。
- 5.2.7 阴阳极铜排间应用玻璃纤维板、聚四氟乙烯、PVC 等绝缘材料加以隔绝，所有铜排应固定，不应松动。铜排之间或铜排与其他金属机架之间的安全间距应不小于 20 mm。
- 5.2.8 导电座与槽体之间、槽体与地面之间都应采取绝缘和耐高温措施，单点导电量 1000 A 及以上的导电座应配备冷却装置。
- 5.2.9 整流器应布置在通风干燥处，其相互间距应不小于 300 mm。

5.3 加热系统

- 5.3.1 槽内加热管、槽外换热系统应根据镀槽内盛装溶液的化学成分、浓度、温度选择合适的材料，确保加热管不被槽液腐蚀。
- 5.3.2 工艺要求温度低于 100 °C 时，不应采用电加热。
- 5.3.3 电加热管的加热区上限位置应低于槽液最低液面 150 mm；所有采用电加热的槽体均应布置液位计，液面低于电加热管加热区上限位置时，应无法启动电加热；在加热过程中液面降低至电加热管加热区上限位置时，电加热应自动停止。
- 5.3.4 电加热管应安全接地，不应与金属槽体、工件、极杆和极板接触，内部应配置热保护装置。
- 5.3.5 蒸汽管入口总管上应安装总控制阀、减压阀、管道过滤器及压力表，并在管路末端最低处设置疏水器，总管疏水器应设置旁路。
- 5.3.6 蒸汽加热管在安装前应进行气密性检测，安装完成后应进行压力管道清扫、试压验收。
- 5.3.7 蒸汽管道采用架空方式敷设时，架空高度应不小于 2.5 m，管道间隔支撑应符合 GB 50235 的规定。
- 5.3.8 盛装酸碱性和有毒性液体的加热槽及有可能使凝结水污染的耗热设备产生的凝结水，不应回收至锅炉房。
- 5.3.9 加热管道应敷设在上水管道、冷冻水和回水管道的上部，不应穿过风管、风道。
- 5.3.10 管道布置应考虑热膨胀因素，应充分利用管道的转角管段进行自然补偿。如已有的弯曲不能满足热补偿，应设置补偿器；补偿器安装时，应先连接管道，在确保平直的管道中间断开加入补偿器。

- 5.3.11 加热管道槽外部分的外层应包裹保温材料。
- 5.3.12 加热、冷却器，在槽内、槽边处都应设置固定和保护装置。

5.4 搅拌系统

- 5.4.1 槽液搅拌用的喷气管应根据镀槽内盛装的溶液的化学成分、浓度、温度选择确保喷气管不腐蚀、不变形的材料。
- 5.4.2 槽液搅拌用喷气管的布置应易拆卸。
- 5.4.3 槽液搅拌用喷气管应设置防虹吸措施。
- 5.4.4 槽液搅拌管应分别安装可调节气量大小的气阀开关。
- 5.4.5 槽液搅拌总管应设置冷却装置。

5.5 过滤系统

- 5.5.1 过滤机应根据过滤镀液的理化特性（酸性、碱性、强氧化性等），选择过滤机种类、过滤介质和过滤管道等。
- 5.5.2 过滤机的布置应符合下列规定：
 - a) 正对相应主槽或管理槽，减少吸口阻力；
 - b) 避开易受腐蚀性液体侵蚀的地方；
 - c) 周边留有足够的空间。
- 5.5.3 过滤机的入口端连接管道上应安装进气阀，其位置应高于槽内液面。当工作结束时，应能立即打开进气阀，使空气进入管路内，排空管道，重新开机前应进行泵头及管道灌水操作。过滤机用软管连接时，软管应用管箍卡紧，用硬管连接时，应布置管路支撑。
- 5.5.4 过滤机的进出口端均应设置管道法兰或软管接头，并配置管道阀门。
- 5.5.5 所有过滤机应设置在托盘内；托盘应按不同溶液性质区分安装，托盘底部分别接入相应的排污管道。

5.6 通风装置

- 5.6.1 对散发有害物质较多的生产过程和设备，应采用槽盖、生产线封闭等方式。
- 5.6.2 应根据有害物的特性和散发规律、工艺设备的结构及其操作特点，采用槽边排风、顶部排风或柜式排风等型式的排风罩；排风口处的风速应控制在 7 m/s~10 m/s。
- 5.6.3 排风系统的设置应符合下列规定：
 - a) 氰化物槽不应与酸槽的排风合并；
 - b) 铬酸槽、硝酸槽的排风应各自单独设置；
 - c) 有机溶剂除油槽应设置单独的排风系统并考虑防火防爆措施，不应与其他槽体的排风合并；
 - d) 其他有可能因为两种或两种以上的有害物质混合后能引起燃烧、爆炸，更大毒害或腐蚀性的化合物，混合后形成结晶或形成粉尘的，应单独设置排风系统。
- 5.6.4 排风送风管材料应具备防火、防水功能，表面光滑，采用 PP 或 PVC 等阻燃材料时，应符合 UL-94 阻燃 V-2 级别。
- 5.6.5 当设置槽边排风罩时，排风罩的选择应符合表 1 的规定。

表 1 槽边排风罩选择

槽体形状	规格	排风罩选择
方形槽	槽宽<500mm	单侧排风

表1 槽边排风罩选择（续）

槽体形状	规格	排风罩选择
方形槽	$500\text{ mm} \leq \text{槽宽} < 800\text{ mm}$	根据工艺需要采用单侧排风或双侧排风
	$800\text{ mm} \leq \text{槽宽} < 1200\text{ mm}$	双侧排风
	槽宽 $\geq 1200\text{ mm}$	双侧排风加顶部排风罩
圆镀锌槽	$500\text{ mm} \leq \text{直径} \leq 1000\text{ mm}$	环形排风罩

5.6.6 排风罩距液面的高度，应不小于 150 mm；在条件允许的情况下，槽面上应设置密闭式活动盖板。在槽面无法覆盖时，则应在液面上加盖覆盖料（如塑料棒、球等）、加入抑制剂等。

5.6.7 设有送风装置的电镀生产线，送风口位置应符合下列规定：

- a) 设在室外空气清洁的地点；
- b) 送风口与废气塔的排风口的水平距离不小于 20 m；当因工艺特殊需要，水平距离小于 20 m 时，送风口比排风口低不小于 6 m。

5.6.8 排风口应设置缓冲装置，气体不应直接排出，风管顶部应有帽盖，排风口高度应满足 GB 21900 的规定。

5.6.9 废气塔检测口与检测平台的设置应符合 GB/T 16157 和 HJ/T 397 的规定。

5.6.10 排风总管应设有不小于 5‰的排水坡度，并在风管的最低点和通风机的底部采取排水措施。

5.6.11 氰化槽和有机溶剂槽的排风系统，其风管的正压段不应穿过其他房间。

5.6.12 风机与风管连接时，空气进出风机时应均匀一致，不应有方向或速度的突然变化。

5.6.13 自动电镀生产线应设置风机与整流器电源联锁装置，在启动整流器之前，排风系统应自动打开。

5.6.14 多层厂房内布置电镀生产线时，每层厂房的排风总管上应安装防火阀。

5.7 排水系统

5.7.1 排水明沟应设盖板。

5.7.2 地坑及明沟应采用防腐蚀的措施，有热水排出的位置，应采用耐高温材料。

5.7.3 应根据排放液体的化学性质和温度选择排水管道的材质，排水管道应设置固定支架，支架应满足耐腐蚀和不变形的要求。

5.7.4 管道接头应采取防渗漏措施。

5.7.5 不同性质的废水应分开排入废水池，含有氰化物的废水管道和处理装置应单独设置。

5.7.6 所有管道应设有标明管道流向、介质名称的标识。

5.8 行车

5.8.1 行车应具有稳定性，在运行中对角线偏差不应超过 5 mm，其强度应满足规定的提升重量，并应符合 GB 5083 的规定。

5.8.2 行车运行过程中应设置声光报警装备。

5.8.3 行车在升降、行走的行程末端应设置极限保护装置。

5.8.4 使用多台行车时，应设置防止相互碰撞的安全防护设施。

5.8.5 行车控制系统应具备防重杆功能。

5.8.6 行车应设置机械防撞或电子防撞装置，当人体触发时，行车应能紧急停止。

5.8.7 行车下方操作面有立柱时，行车靠近操作面一侧的侧壁距离立柱应不小于 600 mm。

5.8.8 钢丝绳电动葫芦或环链电动葫芦作行车应符合 JB/T 9008.1、JB/T 5317 的规定。

- 5.8.9 行车上涂刷的安全色应符合 GB 2893 的规定。
- 5.8.10 行车应设置极限保护装置和防反转保护装置。
- 5.8.11 行车应设置紧急停止按钮和生产线急停拉绳等安全装置。
- 5.8.12 上下料处以及起吊、下落区域内两侧，应设置金属网格护栏和安全光栅等安全连锁设施。
- 5.8.13 行车吊钩应设有防止起吊工件脱钩的钩口闭锁装置。

5.9 工作平台、机架、通道及梯子、栏杆

- 5.9.1 工作平台、机架和梯子、栏杆的设计应符合 GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3 的规定。
- 5.9.2 单人通道净宽应不小于 600 mm，当通道经常有人或多人交叉通过时，宽度应增加至 1200 mm，若通道同时作为疏散路线，最小宽度应不小于 1200 mm。
- 5.9.3 工作平台和通道上方的最小净空高度应不小于 2100 mm。
- 5.9.4 电镀生产线通道或工作平台高度不小于 500mm 时，应设置防护栏杆和工作平台挡板，栏杆和挡板高度应不小于 1100 mm。
- 5.9.5 工作平台不应密闭，两端都应设置人员逃生通道。
- 5.9.6 生产线镀件转运区间，应设置禁止通行护栏或警戒通行线。通往线上的人员行走通道两边，应设置启动、停止转运设备的保护装置或加装人身安全保护光幕。
- 5.9.7 生产线跨区域转接移动设备，应设置声光报警装置、开关门检测装置。
- 5.9.8 高位机架的设计应根据其承载的电镀槽体和液体的总重量，进行结构计算和变形分析，合理选材。机架的变形量不大于 2 mm/m。
- 5.9.9 机架的材料表面应进行重防腐处理。

5.10 传动系统

- 5.10.1 对外露的运动、旋转零部件，应设置防护罩，防护罩的设置应符合 GB/T 8196 的规定。
- 5.10.2 设备上的螺钉、螺母和销钉等紧固件应符合 GB/T 16938 的规定。
- 5.10.3 采用气动、液压的夹持、夹紧机构，其结构应保证在气、液失压或中断后仍能有可靠的夹持或夹紧功能。
- 5.10.4 镀件整体合计重量超过 500 kg，传动系统应设置防滑装置。
- 5.10.5 单向旋转的零部件应有明显的转向指示。
- 5.10.6 设备紧急停止机构应符合下列规定：
 - a) 除紧急停止机构不能减小风险的机器外，运动设备上应设置紧急停止机构（按钮、手柄等）；
 - b) 紧急停止机构应设置在操作者易于接近且无操作危险的地方；
 - c) 由多人协同操作的机器，每个操作点都应设置紧急停止机构；
 - d) 除中断其工作可能引起事故的夹紧装置、制动装置或其他装置外，紧急停止机构应确保在任何操作程序下都能停止机器的工作；
 - e) 紧急停止机构被重调以前，任何启动机器的操作应是无效的。

5.11 电气系统

- 5.11.1 所有电气设备应符合 GB/T 5226.1 和 GB/T 16754 的规定。
- 5.11.2 供电系统应符合 GB 50052 的规定。
- 5.11.3 配电设备应符合 GB 50055 的规定，用电设备的强电、弱电应分离布线，规避电磁干扰。
- 5.11.4 整流器、变频器等谐波严重的设备应采取谐波处理措施。
- 5.11.5 走线应采用桥架，桥架材质应为防腐材质，从桥架到用电设备的走线应使用阻燃材料线管。
- 5.11.6 生产线照明应符合 GB/T 50034 的规定。

5.11.7 厂房的防雷接地系统应符合 GB 50057 的要求，生产线供电总电源应安装防雷保护装置。

5.11.8 运动部件、供电电缆及坦克链固定应在入口、出口两侧固定。坦克链内使用多股电缆的应设置分离器，防止电缆横向错位。坦克链弯曲半径应符合坦克链内线的弯曲半径要求，为电缆外径的 4~20 倍。

《电镀生产装备安全技术条件》

(☒ 征求意见稿 ☐ 送审稿 ☐ 报批稿)

编制说明

标准编制工作组

2025 年 5 月

说明

1. 标准编制说明的封面

(1) 标准名称。应在封面靠上居中位置，与标准稿名称保持一致。字体字号为方正小标宋二号。

(2) 标准文稿版次。在标准名称下方“征求意见稿、送审稿、报批稿”前的方框涂选其一，例如“■征求意见稿”。字体字号为仿宋三号。

(3) 标准编制组。在封面靠下居中位置。字体字号为仿宋三号。

(4) 编制日期。编制日期为本阶段完成的日期，以数字格式书写，字体为宋体，字号为三号。如：“2020年3月30日”。

2. 标准编制说明的正文

(1) 正文页边距为上3cm、下2.6cm、左2.8cm、右2.6cm。

(2) 正文标题，一级标题用黑体三号字，二级标题用楷体三号字不加粗。三级、四级标题用仿宋 GB-2312 三号字不加粗。文中结构层次序数为“一、”“(一)”“1.”“(1)”标注。

(3) 正文中文字体字号为仿宋 GB-2312 三号字，数字、字母等西文字体为宋体三号字，段落行距为28磅，首行缩进2字符。

3. 编制说明的内容

(1) 应按照格式要求逐条说明，不涉及的填“无”。

(2) 应根据工作进度不断补充完善，工作过程有连续性。

(3) 编制说明不是对标准内容的复制。

(4) 应关注强制性标准的依据、修订标准的主要技术内容比对、标准实施过渡期、强制性标准实施政策等重要内容的编写，详见下文模板。

4. 其他

(1) 编制说明内容模板中的斜体文字内容为参考，正式提交后应删除。

(2) 编制说明应正反面打印。本说明保留，打印首页反面。

(3) 页码从第三页开始编，起始页码为“1”，页码为五号宋体。

一、工作简况

（一）任务来源

2024年3月，《应急管理部办公厅关于印发14项行业标准制修订计划的通知》（应急厅函〔2024〕251号）中下达了行业标准《电镀生产装备安全技术条件》的修订计划，计划号：2024-AQ-18。项目周期12个月，由全国安全生产标准化技术委员会涂装作业分技术委员会（SAC/TC 288/SC 6）组织起草和审查。本标准强制性行业标准（AQ）。

（二）制定背景

电镀作为国民经济的重要基础工业，在钢铁、电子、精密仪器、航空航天和日用品等各个领域具有广泛的应用。近年来，随着我国制造业的快速发展，电镀工业产值产量持续攀升。据统计，目前我国规模以上电镀企业约有1.5万家，职工总人数超过150万人，年产值超过1000亿元。电镀作为表面处理制造业的基础加工工艺，其涉及的设备和设施众多，但电镀作业环境潮湿，且使用大量的酸、碱、重金属等多种腐蚀品，具有显著的危险性和有害性。近年来电镀企业安全生产事故尤其是火灾事故频发。电镀生产装备的本质安全作为源头必须得到重视，制定相应的电镀生产装备安全标准刻不容缓。

为贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》，坚持“安全第一，预防为主”的方针，防止和减少生产安全事故，使电镀装备符合安全生产及职业健康的要求，提高设备本质安全度，保障劳动者在生产过程中的人身安全，2008年，原国家安全生产监督管理总局发布实施了《电镀生产装置安全技术条件》（AQ 5203—

2008)。本标准发布实施17年来，国家安全生产法律法规不断完善；电镀生产装备在生产线架空设计，槽体、导电与电源装置、加热系统、通风装置、行车、机架平台等的安全设计及运行，以及电气安全上均取得了长足的技术革新与快速发展，原有的行业标准已不适应目前电镀生产装备的安全要求，因此急需对标准中电镀生产装备的整体要求、通风装置、行车、机架平台、电气系统等部分进行补充，对槽体、导电与电源装置、加热系统、搅拌系统、过滤系统等部分进行修订，以使本标准更符合目前电镀安全生产技术的需要，更适合行业发展。

（三）起草小组人员组成及所在单位

根据立项计划，2024年8月成立标准起草工作组，无锡星亿智能环保装备股份有限公司牵头负责本标准的修订工作，沈阳理工大学、中国航空规划设计研究总院有限公司、中国表面工程协会、金华市表面工程协会、江苏宏佳华新材料科技有限公司参加标准的修订工作。本标准修订主要起草人员及分工见表1。

表 1 主要起草人员及分工表

序号	起草人姓名	所在单位	工作分工
1	匡优新	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	主编
2	马捷	中国表面工程协会	副主编
3	匡泓	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	标准实施方案策划，负责审核“总体要求”章节
4	石峰	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	负责文献资料搜集、实地调研、标准修订
5	张书第	沈阳理工大学	审核负责人，确保文件质量
6	陈晓娇	沈阳理工大学	负责编制原则、协调管理；标准审核；审定标准文本格式、语言规范性

序号	起草人姓名	所在单位	工作分工
7	余璐	中国航空规划设计研究总院有限公司	负责审核“通风装置”“传动系统”章节
8	张萌	中国航空规划设计研究总院有限公司	负责编制“通风装置”章节
9	庄宏波	中国航空规划设计研究总院有限公司	负责编制“传动系统”章节
10	王新国	中国表面工程协会	负责编制“总体要求”章节
11	陈金龙	金华市表面工程协会	负责审核“电气系统”章节
12	蒋顺良	金华市表面工程协会	负责编制“电气系统”章节
13	虞敏健	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	负责审核“加热系统”“搅拌系统”章节、负责审核“技术要求”章节
14	陶珏	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	负责编制“工作平台、机架、通道及梯子、栏杆”章节
15	陈健林	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	负责审核“镀槽导电与电源装置”章节
16	徐红锁	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	负责编制“行车”章节
17	孙冰	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	负责编制“搅拌系统”章节；审核“行车”“排水系统”章节
18	陆仕渊	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	负责编制“过滤系统”章节
19	许志刚	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	负责审核“过滤系统”“工作平台、机架、通道及梯子、栏杆”章节
20	徐一铭	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	负责编制“镀槽导电与电源装置”章节
21	匡秀江	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	负责编制“加热系统”章节
22	沈潇东	无锡星亿智能环保装备股份有限公司	负责编制“排水系统”章节
23	董倩妤	江苏宏佳华新材料科技有限公司	负责审核“槽体”章节
24	高海平	江苏宏佳华新材料科技有限公司	负责编制“槽体”章节

(四) 主要起草过程

1. 初稿编制阶段

(1) 2024年8月，成立标准起草工作组，确定编制原则、编制分工、进度计划及各章节大纲。

(2) 2024年9月至2024年10月，开展文献资料及相关标准收集。起草工作组深入相关企业开展实地调研。根据大纲，按照各自分工编写各章节内容，形成征求意见稿初稿。

(3) 2024年11月8日，起草工作组与涂装领域相关专家开展了第一次编制研讨会，相关专家就征求意见稿初稿结构、技术内容提出了意见和建议。

(4) 2024年12月2日，组织召开了第二次编制研讨会，邀请高校教研组、行业协会、塑料板材和整流器生产企业、用户等相关领域专家和编制人员进行研讨，并就第一次编制研讨会专家提出的意见进行讨论，修改完善了标准的技术要求。

(5) 2024年12月至2025年2月，起草工作组内部先后组织了3次研讨会，根据编制研讨会专家反馈意见，修改完善，形成征求意见稿。

二、标准编制原则、主要技术内容

(一) 标准编制原则

1. 合规性原则

本标准编制符合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》《中华人民共和国安全生产法》《应急管理标准化工作管理办法》（应急〔2019〕68号）等法律法规的要求。

2. 适用性原则

本标准适用于电镀生产装备的设计、制造、安装、验收、使

用、维护、改造。

3. 系统性原则

按照电镀生产装备组成，梳理了全流程中涉及的电镀生产线主体及各类配套件，包括槽体、镀槽导电与电源装置、加热系统、搅拌系统、过滤系统、通风装置、排水系统、行车、工作平台、机架、通道及梯子、栏杆、传动系统及电气系统，辨识评估各配套件可能存在的危险、有害因素，提出在设计、制造、运行及使用阶段进行预防和控制措施，紧密贴合当前电镀生产作业工作实际，增强实用性。

4. 可操作性原则

本标准对槽体、镀槽导电与电源装置、加热系统、搅拌系统、过滤系统、通风装置、排水系统、行车、工作平台、机架、通道及梯子、栏杆、传动系统及电气系统等安全技术条件做了规定，并确保达到这些要求提出了具体的安全技术指标，确保其有较强的可操作性。

5. 广泛性原则

电镀生产装备是一个大型的成套设备，除电镀生产线主体外，还包括众多的配套件，因此，本标准综合了电镀生产线、整流器、加热系统、过滤机等众多相关企业及行业技术协会、监管部门和相关专家的意见，开展多次研讨、论证，确保本标准的科学性、实用性。

6. 协调性原则

本标准编制时规范性引用了多个已经颁布的国家标准、行业标准，标准中使用的定义、术语和概念，力求与相关标准相协调。

本标准与安全生产领域国家标准、行业标准协调一致。

（二）标准主要技术内容及确定依据

本标准的主要技术内容如下：

1 范围

本标准规定了电镀生产装备的总体要求以及电镀装备中槽体、镀槽导电与电源装置、加热系统、搅拌系统、过滤系统、通风装置、排水系统、行车、工作平台、机架及通道和梯子、栏杆、传动系统、电气系统等的技术要求。

本标准适用于电镀生产装备的设计、制造、安装、验收、使用、维护、改造。

2 规范性引用文件

列举了本标准引用的规范性文件，引用了25个标准。

3 术语和定义

对电镀生产装备、槽体、镀槽、导电装置、导电杆、行车6个术语进行了定义。

4 总体要求

本章对于电镀生产装备的总体要求作出了规定，包括设计、气动系统、液压系统、电气设备、管道、照明装置等。

5 技术要求

本章对电镀装备中槽体、镀槽导电与电源装置、加热系统、搅拌系统、过滤系统、通风装置、排水系统、行车、工作平台、机架及通道和梯子、栏杆、传动系统、电气系统等安全技术要求作出了规定。

5.1 槽体

本节对槽体的刚度强度、材料、底部抬高、检漏装置、防砸底板、放液部位及槽体标识等进行了规定。

5.2 镀槽导电与电源装置

本节对整流器外壳、直流电源、输出电压电流、导电杆、汇流铜排、导电座以及整流器布置空间等进行了规定。

5.3 加热系统

本节对加热系统材料、电加热管、蒸汽加热管、冷凝水回收、加热管道的布置等进行了规定。

5.4 搅拌系统

本节对搅拌方式、喷气管材料与布置、气量调节、冷却装置、过滤装置等进行了规定。

5.5 过滤系统

本节对过滤机材料、布置、操作方式、托盘、安装高度、配管等进行了规定。

5.6 通风装置

本节对通风装置的设计、遵循原则、排风罩规格、进风装置要求、排风口、排风管、风管与风机的连接、排风系统与整流器电源的联锁要求等进行了规定。

5.7 排水系统

本节对排水沟栅格板、地坑防腐、管道防漏、分质分流、管路标识以及排放处理要求等进行了规定。

5.8 行车

本节对行车设计、运行报警、行程保护、电子防撞、防重杆、防撞人、警示色、电机防反转、急停系统、上下料防护网、安全

检测光栅等进行了规定。

5.9 工作平台、机架、通道及梯子、栏杆

本节对工作平台梯子栏杆的设计、通道宽度、通道上方高度、护栏挡板、逃生通道、区间保护、跨区域平台的声光警示装置和开关门检测装置等进行了规定。

5.10 传动系统

本节对传动系统涉及的防护罩、紧固件、夹持或夹紧机构、起吊设置、转向指示、急停机构等进行了规定。

5.11 电气系统

本节对电气设备安全等进行了规定。

在电镀生产装备中，存在的风险主要有火灾、触电以及化学品伤害，如酸雾会腐蚀设备，造成电气设备损坏等。在本标准中增加了“电气系统”章节，电镀生产装备作为工业生产设施，其供电系统应符合GB 50052、GB 50055的规定，确保供电的可靠性和稳定性。

行车在电镀生产中用于运输工件，其安全运行至关重要，按照《环链电动葫芦》（JB/T 5317—2007）、《钢丝绳电动葫芦 第1部分：型式与基本参数、技术条件》（JB/T 9008.1—2014）等要求以及生产实际经验，标准增加了一些安全技术要求，如增加行车应设置防护反转保护装备，行车应设置紧急停止按钮和生产线急停拉绳等装置，及上下料处，起吊、下落区域内两侧，应设置金属网格护栏和安全光栅等安全联锁设施。

同时为确保本标准规定的安全措施更完善和可操作性更强，依据《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083—2023）、《气

动 对系统及其元件的一般规则和安全要求》（GB/T 7932—2017）、《液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求》（GB/T 3766—2015）、《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》（GB/T 5226.1—2019）、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231—2003）、《建筑照明设计标准》（GB/T 50034—2024）以及《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140—2005）等标准，对全文进行修订和调整。

（三）标准修订变化及依据（仅修订标准需要列出）

本标准代替AQ 5203—2008《电镀生产装置安全技术条件》，与AQ 5203—2008相比，除结构调整和编辑性修改外，主要修改内容对照情况见表2。

表2 主要修改内容对照表

(斜体横线部分为删除, **加粗**部分为增加)

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
1	更改	3.2 <u>镀槽</u> <i>plating</i> tank 用于存放各工序的处理溶液或清洗水的各种专用 <u>槽体</u> 的总称。	3.2 槽体 tank 用于存放各工序的处理溶液或清洗水的各种专用 容器 的总称。	老版表述不严谨, 镀槽只用于存放溶液, 并不用于存放清洗水。存放清洗水的一般称之为清洗槽, 清洗槽与镀槽统称为“槽体”。
2	增加		3.3 镀槽 plating tank 用于存放 电镀溶液 , 并为 电镀过程提供反应场所的槽体 的总称。	镀槽只用于存放溶液, 并不用于存放清洗水。
3	更改	3.3 导电装置 conductive device 由 <u>工件</u> (阴极)、阳极、槽液、整流器、汇流铜排共同组成的一个通电回路的总称。	3.4 导电装置 conductive device 由阴极、阳极、槽液、整流器、汇流铜排共同组成的一个通电回路的总称。	电镀生产线中的工件指的是被加工的对象, 通常挂在极杆或极棒 (称为阴极杆或阴极棒) 上, 与电源的负极相连, 单纯用“工件”来表述为电镀导电装置中的“阴极”, 不够严谨。
4	删除	3.6 <u>安全栓</u> <i>safety pin</i> <u>在机器进行人工操作或者维修时, 放在工件提升装置与固定板之间, 防止工件意外移动的一种圆柱。</u>		正文中未出现, 按照 GB/T 1.1—2020 的要求, 术语应在文件中至少出现两次。
5	更改	4.1 <u>电镀生产装置及零部件的设计应符合 GB 5083 和 GB/T 15706.1、GB/T 15706.2、HJ/T 314 的规定。</u>	4.1 电镀生产装 备 及零部件的设计应符合 GB 5083 的规定。	GB/T 15706.1、GB/T 15706.2、HJ/T 314 与电镀生产装备的安全设计关系不大, 故删除。
6	删除	4.2 <u>装置工作时, 如果存在有被加工料、碎片 (物品破裂) 或液体从设备中飞出或溅出而发生危险的情</u>		本条描述在实际电镀生产装备中发生的可能性不大, 故删除。

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
		<u>况，应设置透明的防护罩、隔板等防护措施，其强度应能承受可以预料的负荷。</u>		
7	删除	<u>4.3 装置工作时，如存在高压水喷射、火焰等而发生危险的情况，则应采取相应的防护措施。</u>		本条描述在实际电镀生产装备中发生的可能性不大，故删除。
8	增加		4.9 电镀生产装备的工作区周围或所在电镀厂房的通道、楼梯口等明显位置，应按照 GB 50140 要求配置灭火器，并设置明显标志。	电镀生产装备中最容易发生的安全事故为火灾，故增加此条关于配置灭火器的要求。
9	更改	<u>5.1 镀槽应不渗漏并且具有一定的刚度、强度及耐热性。</u>	5.1.1 槽体应具有满足结构和材料安全所需的刚度、强度及耐热性，并且不渗漏。	调整语句顺序，并强调了槽体的特性。
10	更改	<u>5.2 镀槽及衬里的材料应根据镀槽内盛装溶液的化学成分、浓度、温度选择合适的材料，保证槽体材质不被槽液腐蚀和不因温度影响而变形。</u>	5.1.2 应根据槽体内盛装溶液的化学成分、浓度、温度选择槽体及衬里的材料。	删除目的性描述。
11	更改	5.3 <u>钢槽底面应离地面不小于 100 mm，以防设备腐蚀。</u>	5.1.3 槽体底面距离地面应具有不小于 500 mm 的架高高度。	原架空高度过低，如果槽底泄漏，100 mm 的高度人员无法进行检修。根据现场调研修改为 500 mm，同时删除目的性描述。
12	删除	<u>5.4 带衬里的钢槽应设置检漏装置，防止衬里由于老化等原因损坏后引起槽液腐蚀槽体。</u>		实际电镀生产装备中，并非所有电镀生产线都会设置检漏装置。不适合作为强制性标准要求，故删除此条。

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
13	更改	5.5 处理大工件的槽体，槽体底部应设置防砸底板， <u>防止工件跌落而损坏镀槽底板，引起槽液泄露。</u>	5.1.4 处理单个镀件重量超过 10 kg 的槽体，底部应设置防砸底板。	规定大工件的具体数值，同时删除目的性描述。
14	更改	5.6 <u>镀槽底部的放液部位应根据槽液的性质选择合适的阀门，防止槽液泄漏。</u>	5.1.5 应根据槽液的性质选择槽体底部放液部位的阀门的材质及安装位置。	放液部件应安装在操作人员易于操作的位置，且应安装在槽体的最低点，有利于完全排放，防止残留。
15	删除	5.7 <u>自动电镀生产线应具有槽液快速循环和溢流的措施，避免镀槽液面因聚集大量氢气泡而发生氢气爆炸的现象。</u>		一般电镀生产装备中的镀槽都会有槽液循环或溢流的措施，但目的不是为了防止氢气积聚，而是为了保证电镀质量。关于避免槽面氢气积聚的措施，通风系统 5.6.13 条可有效防止。故删除此条。
16	增加		5.1.6 槽体应标注槽体名称，使用时应张贴注明槽体内溶液成分、工作温度的标识。	增加此条，利于操作人员了解槽体及槽液的性质，避免操作失误引起安全事故。
17	更改	6.2 导电装置的直流电源应符合 <u>JB/T 1504</u> 的规定。	5.2.2 导电装置的直流电源应符合 JB/T 8740 的规定。	JB/T 1504 是电镀用整流设备标准，该标准在 1994 年 1 月 1 日废止。JB/T 8740 是电化学用整流器标准，整流器设备的标准更新。
18	更改	6.4 导电杆 <u>应能通过电镀所需的电流和承受的重量，便于擦洗铜排。</u> 导电杆承受的最大允许电流密度值为 2A/mm ² 。	5.2.4 导电杆应符合下列规定： a) 导电杆与工件、导电杆与导电座之间均应接触完好，在工作时表面温度符合 GB 50060 要求； b) 能承受装挂工件和挂具的荷重，且其变形不大于 2 mm/m； c) 不产生严重腐蚀掉皮、污染槽液，	a) 符合 GB 50060 规定的表面温度要求，是为了防止因温度过高引发安全事故。 b) 导电杆变形过大，可能导致挂具偏移，影响电镀均匀性，甚至引发接触不良、局部过热或短路。变形量不大于 2mm/m，是基于工程经验，确保在

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
			表面容易清洗干净; d) 承受的最大允许电流密度值不大于 2 A/mm ² 。	典型载荷下挠度不会引发功能或安全问题。 c) 导电杆表面清洁不腐蚀, 则可避免污染槽液, 以及避免影响导电性能和散热性能。
19	更改	6.5 汇流铜排的敷设宜采用竖放, 每隔 3m~6m 及转弯处应设有支持夹板, 需要时可增设中间夹板。	5.2.5 汇流铜排的阴阳极距离应不小于 20 mm, 每隔 1 m~2 m 及转弯处应设置绝缘隔板。	规定阳极距离, 可有效防止短路, 并便于散热。设置绝缘隔板, 可有效增强铜排之间的绝缘强度, 同时对汇流铜排起到固定和支撑的作用。老版本中的支持夹板的间距过大, 可能会导致铜排弯曲变形或连接点过热等问题。
20	增加		5.2.7 阴阳极铜排间应用玻璃纤维板、聚四氟乙烯、PVC 等绝缘材料加以隔绝, 所有铜排应固定, 不应松动。铜排之间或铜排与其他金属机架之间的安全间距应不小于 20 mm。	增加安全间距, 避免铜排和其他金属机架发生碰撞, 造成事故。
21	更改	6.7 导电座与槽体之间、槽体与地面之间都应该采取绝缘措施。	5.2.8 导电座与槽体之间、槽体与地面之间都应采取绝缘和耐高温措施, 单点导电量 1000 A 及以上的导电座应配备冷却装置。	电镀过程中会产生大量热量, 高温会使导电座的金属材料性能发生变化, 如果直接与槽体接触, 还会损坏槽体。因此必须采取耐高温措施。对于单点导电量大于等于 1000 A 的导电座, 其产生的热量更多, 仅靠自然散热或简单的耐高温措施难以有效控制温度。配备冷却装置可以及时带走导电座产生的热量, 保证电镀生产线的正常运

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
				行。
22	更改	6.8 整流器应布置在通风干燥处，其相互间距不小于 <u>600mm</u> ， <u>以保证整流器必须的冷却空间和维修空间。</u>	5.2.9 整流器应布置在通风干燥处，其相互间距应不小于 300 mm 。	老版本要求整流器之间的相互间距不小于 600 mm，作为推荐性标准是可行的，但若作为强制性标准，对于实际应用中某些空间受限的电镀生产线，可能存在一定的不合理性。 将该数字修改为 300 mm，可在一定程度上缓解空间压力，同时电镀企业可以通过采取有效的辅助散热措施，比如安装排风扇、空调等，同样可以满足整流器的散热要求。
23	更改	7 <u>槽液</u> 加热系统	5.3 加热系统	描述更严谨。（电镀生产装备中不光是槽液需要加热，比如有一些热水清洗槽，槽体内的介质为热水）
24	增加		5.3.2 工艺要求温度低于 100 ℃时，不应采用电加热。	电镀生产装备中电火灾是最易发的安全事故，增加了工艺温度低于 100 ℃时，不应采用电加热，主要是为了避免由于电加热带来的安全事故。
25	更改	7.2 电加热管的加热区上限位置应低于槽液最低液面 <u>50mm</u> 。	5.3.3 电加热管的加热区上限位置应低于槽液最低液面 150 mm ；	修改加热区上限位置，使其更具安全性。原标准的 50 mm，当某些场合，用户为了追求更短时间达到加热温度，选用功率较大的电加热管时，很容易就会使槽液蒸发，导致液面下降高度大于 50 mm，从而引发危险。但该安全高度也不宜设置过大，不然会

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
				缩短电加热管的有效工作长度，导致加热管体积加大，占据槽内空间。本标准根据工程经验以及实际调研，采用 150mm 的数据。
26	更改	7.3 所有电加热的槽体均应布置液位计，在加热过程中液面降低至所示液面时，电加热应自动停止，液面低于 <u>液位计所示液面时</u> ，应无法启动电加热。	5.3.3 所有采用电加热的槽体均应布置液位计，液面低于 电加热管加热区上限位置 时，应无法启动电加热；在加热过程中液面降低至电加热管加热区上限位置时，电加热应自动停止。	调整语言，更加通顺。
27	更改	7.4 电加热管应安全接地，不应与金属槽体、工件、极杆和极板接触。	5.3.4 电加热管应安全接地，不应与金属槽体、工件、极杆和极板接触， 内部应配置热保护装置。	电加热用于槽液加热时，应设置温控器等热保护装置，目的是当温度超过设定值，可自动切断加热管的电源，温度下降到正常范围，又能恢复供电，实现精准的温度控制。
28	更改	7.5 蒸汽管入口总管上应安装总控制阀及压力表。 <u>并根据工艺需求，在蒸汽管道上安装减压阀</u> ，并在管路末端最低处设置疏水器。	5.3.5 蒸汽管入口总管上应安装总控制阀、 减压阀、管道过滤器 及压力表。并在管路末端最低处设置疏水器， 总管疏水器应设置旁路。	蒸汽总管上安装减压阀，可调节蒸汽压力，避免持续高压的蒸汽对管道和设备造成较大的压力负荷。 安装管道过滤器，则是为了防止杂质进入，堵塞管道、损坏阀门和仪表。 总管的管路末端疏水器设置旁路，则是为了便于维修和保养，当疏水器故障时，可在不停止蒸汽供应的情况下，切换到旁路运行。同时，还可以在疏水器的排水能力无法满足需求时，通过打开旁路，快速排出凝结水，避免水锤现象的发生。

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
29	更改	7.6 蒸汽加热管在安装前需用压力不小于工作压力的压缩空气进行气密性检测。	5.3.6 蒸汽加热管在安装前应进行气密性检测，安装完成后应进行压力管道清扫、试压验收。	蒸汽加热管在安装完成后，进行压力管道清扫，有利于清除施工残留的杂质，防止设备堵塞损坏。 进行试压验收，则可以检查管道的承压能力，检测管道连接的密封性，从而保障加热管的整体安全性和可靠性。
30	更改	7.7 蒸汽管道采用架空方式敷设时，其高度宜不少于 2.5m，以不妨碍通行为原则，并尽量减少对采光的影响。	5.3.7 蒸汽管道采用架空方式敷设时，架空高度应不少于 2.5 m，管道间隔支撑应符合 GB 50235 的规定。	删除目的性描述；增加管道支撑的要求，防止架空管路因支撑不当发生变形破裂甚至脱落，从而导致安全事故。
31	更改	7.8 电镀生产设备中的酸性和有毒性液体的加热槽及有可能使凝结水污染的耗热设备产生的凝结水，不应回收至锅炉房。	5.3.8 盛装酸碱性和有毒性液体的加热槽及有可能使凝结水污染的耗热设备产生的凝结水，不应回收至锅炉房。	除酸性和有毒性液体加热槽外，碱性加热槽一旦有碱性溶液泄漏混入凝结水中，会使凝结水 pH 值升高，而过高的 pH 值同样会腐蚀锅炉金属部件，比如当 pH>9 时，就会加速锅炉碳钢部件的腐蚀，缩短设备寿命。
32	更改	7.9 热力管道不应穿过风管、风道。热力管道，应敷设在上水管道、冷冻水和回水管道的上部。	5.3.9 加热管道应敷设在上水管道、冷冻水和回水管道的上部，不应穿过风管、风道。	“热力管道”通常是指用于集中输送热媒（如蒸汽、热水），以满足区域性能源需求（如城市供暖、工业集中供热）的管道系统。 而电镀生产线的加热系统，通常是满足电镀工艺中对电镀液温度的控制需求，是针对特定生产设备的加热单元，并非大规模的区域供热。 所以用“加热管道”的描述更准确。

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
33	删除	<u>7.10 热力管道与电气设备之间的最小安装净尺寸为 0.2m。</u>		现行电镀生产设备加热管道与电气设备之间分开安装。其间距并无统一的固定值。例如平行敷设时，其间距需大一些，交叉敷设时，可以小一些。又例如当加热管道不存在高温高压及易燃易爆等特殊情况时，与电气设备的间距保持在 0.1 m 以上即可。故此条可不作规定，删除。
34	更改	7.11 管道布置时应考虑热膨胀因素 <u>问题，应尽量采用自然补偿（如自然转弯处等）。</u> 如已有的弯曲不能满足热补偿，应设置补偿器。	5.3.10 管道布置应考虑热膨胀因素，应充分利用 管道的转角管段 进行自然补偿。如已有的弯曲不能满足热补偿，应设置补偿器； 补偿器安装时，应先连接管道，在确保平直的管道中间断开加入补偿器。	增加补偿器的安装要求。 加热管道在运行中会因温度变化产生热胀冷缩。先连接管道并确保平直，可精准测量补偿器的安装位置和尺寸，保证安装精度。 在平直管道中间断开加入补偿器，能让补偿器在安装时处于自然不受力状态，避免受到额外应力。 以上要求都是为了确保管道系统的密封性，并符合补偿器的工作原理。
35	删除	<u>7.12 固定安装的阀门应设置固定支架，不应依靠阀门的连接管道支持。</u>		固定安装的阀门并非强制性必须设置固定支架，对于一些公称直径小于或等于 dn40 及螺纹连接的阀门，通常自身重量较轻、操作力要求低，正常情况下可不设置固定支架。此外，当阀门安装在便于操作、空间开阔且周围结构稳固的地方，也可不专门设置固定支架。故此条删除。

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
36	更改	7.13 <u>热力</u> 管道外层应包裹保温材料， <u>并涂红色标记。</u>	5.3.11 加热管道槽外部分 的外层应包裹保温材料。	规定槽外部分做保温，描述更严谨。保温材料的标记颜色不适宜做强制性要求，故删除。
37	增加		5.3.12 加热、冷却器，在槽内、槽边处都应设置固定和保护装置。	增加此条要求，防止加热、冷却器变形或脱落引起安全事故。
38	更改	8 <u>槽液</u> 搅拌系统	5.4 搅拌系统	描述更严谨。电镀生产装备中不光是槽液需要搅拌，很多清洗槽同样需要搅拌。
39	删除	8.1 <u>槽液搅拌应根据槽液的组合，合理选用空气搅拌、机械搅拌及其他方式搅拌。</u>		槽液搅拌方式的选择，主要是依据镀液性质、电镀工艺要求以及生产成本等因素，目的是确保电镀过程的高效、稳定，提高镀层质量。与安全无关，故删除。
40	更改	8.3 槽液搅拌用喷气管的布置应 <u>是易拆卸型，以便定期更换或冲洗。</u>	5.4.2 槽液搅拌用喷气管的布置应易拆卸。	删除目的性描述。
41	增加		5.4.5 槽液搅拌总管应设置冷却装置。	空气搅拌总管内的空气温度如果过高，在与槽液接触后，可能会使镀液中的某些成分挥发加剧，产生易燃易爆气体，增加车间内的安全风险。冷却装置可以降低空气和槽液的温度，减少有害气体的挥发，降低火灾和爆炸的风险。故增加此条。
42	更改	9 <u>槽液</u> 过滤系统	5.5 过滤系统	描述更严谨。且与“加热系统”“搅拌系统”描述统一，均删去前面的“槽液”二字。

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
43	更改	9.2 a) <u>应布置在排水畅通的地方,以便排放冲洗地面溶液的冲洗水。</u> b) <u>布置应避开易受腐蚀性液体侵蚀的地方。</u> c) <u>在过滤机的周边应有足够的空间,以便于更换滤芯和维修过滤机。</u>	5.5.2 a) 正对相应主槽或管理槽,减少吸口阻力; b) 避开易受腐蚀性液体侵蚀的地方; c) 周边留有足够的空间。	描述更严谨,同时删除目的性描述。
44	更改	9.3 过滤机的入口端连接管道上应安装进气阀,其位置应高于槽内液面。当工作结束时,应随即打开进气阀,使空气进入管路内, <u>以免出现泵及槽外配管接头漏液故障时因虹吸作用而损失镀液。</u> 过滤机用软管连接时,软管应用管箍卡紧,用硬管连接时,应布置管路支撑, <u>防止管路长期悬空产生变形,使弯头和管路接头处泄漏溶液。</u>	5.5.3 过滤机的入口端连接管道上应安装进气阀,其位置应高于槽内液面。当工作结束时,应能立即打开进气阀,使空气进入管路内, 排空管道,重新开机前应进行泵头及管道灌水操作。 过滤机用软管连接时,软管应用管箍卡紧,用硬管连接时,应布置管路支撑。	过滤机工作结束后,应排空管道,否则可能会因溶液在管道内残留,导致堵塞或结晶,缩短管道寿命。重新开机前灌水操作,则可使泵体内部形成液封,避免空气进入,确保泵启动时能顺利吸入电镀液,使过滤机正常运行。 硬管连接的过滤机管路如果没有管路支撑,长时间的重力作用和振动会使硬管连接部位承受较大应力,导致连接处松动、泄漏。
45	增加		5.5.5 所有过滤机应设置在托盘内;托盘应按不同溶液性质区分安装,托盘底部分别接入相应的排污管道。	增加过滤机托盘的要求,防止过滤机直接放置在地面,泄漏引起安全事故。
46	更改	10.1.2 对散发有害物质较多的生产过程和设备, <u>在工艺设计上应尽量采用机械化、自动化生产,加强密闭,减少污染。</u>	5.6.1 对散发有害物质较多的生产过程和设备,应采用 槽盖、生产线封闭 等方式。	调整语言,更加通顺。同时规定了密闭方式(槽盖、生产线封闭),使标准更具操作指导性。

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
47	更改	10.1 <u>通风装置</u> 的设置应根据有害物的特性和散发规律，工艺设备的结构及其操作特点， <u>合理地确定排风罩的型式和安装方式，在不影响生产操作的情况下尽可能设置密闭排风罩</u> ，保证在排风口处的风速应控制在 7m/s~10m/s <u>的风速</u> 。	5.6.2 根据有害物的特性和散发规律、工艺设备的结构及其操作特点， 应采用槽边排风、顶部排风或柜式排风等型式的排风罩 ；排风口处的风速应控制在 7 m/s~10 m/s。	规定了排风罩的型式，使标准更具指导性。
48	更改	10.1.1 a) <u>砂轮机、磨光机与布轮抛光机的排风不能合并。</u> b) <u>各类槽子与喷砂机的排风不能合并。</u> c) <u>严禁氰化物槽与酸槽的排风合并，而氰化物槽与碱槽的排风可以合并。</u> d) 铬酸槽、硝酸槽的排风应各自单独设置； e) 有机溶剂除油槽不能与其他槽体的排风合并，应设置单独的排风系统并考虑防火防爆措施。	5.6.3 a) 氰化物槽不应与酸槽的排风合并； b) 铬酸槽、硝酸槽的排风应各自单独设置； c) 有机溶剂除油槽应设置单独的排风系统并考虑防火防爆措施，不应与其他槽体的排风合并； d) 其他有可能因为两种或两种以上的有害物质混合后能引起燃烧、爆炸，更大毒害或腐蚀性的化合物，混合后形成结晶或形成粉尘的，应单独设置排风系统。	老版本中的 a)、b) 中涉及的砂轮机、磨光机、抛光机、喷砂机等均与电镀生产装备无关，故删除。 调整老版本 c)、d)、e) 的语言描述，使其更加通顺。 增加新版本中 d) 条的规定，因为：电镀生产涉及多种化学品，部分物质混合会引发严重安全问题。比如一些硫化物和强氧化剂若在通风管道中混合，可能剧烈反应甚至爆炸；某些碱性气体和酸性气体混合会生成具有强腐蚀性的盐类物质，腐蚀通风管道。如果有害物质混合后形成结晶或粉尘，则可能堵塞管道，降低通风效率。
49	增加		5.6.4 排风送风管材料应具备防火防水功能，表面光滑，采用 PP 或 PVC 等阻燃材料时，应符合 UL-94 阻燃 V-2 级别。	因电镀生产装备最易发生的安全事故为火灾，而排送风系统是最容易造成火灾蔓延的，故增加此条关于排送风管路材质的阻燃要求。

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由															
50	更改	10.2 当设置槽边排风罩时,应符合下列要求: a. 槽宽小于 500mm 时采用单侧排风,槽宽等于 500mm~800mm 时宜采用双侧排风,槽宽大于 800mm,小于 1200mm 时应双侧排风。 b. 槽宽大于 1200mm 时采用吹吸式排风罩。 c. 圆槽直径等于 500mm~1000mm 时采用环形排风罩。 d. 槽边排风罩应设置在槽的长边一侧,沿槽边的排风速度应分布均匀。	5.6.5 当设置槽边排风罩时,应遵循下列要求: <table><tr><th>槽体形状</th><th>规格</th><th>排风罩选择</th></tr><tr><td rowspan="4">方形槽</td><td>槽宽<500mm</td><td>单侧排风</td></tr><tr><td>500mm≤槽宽<800mm</td><td>根据工艺需要采用单侧排风或双侧排风</td></tr><tr><td>800mm≤槽宽<1200mm</td><td>双侧排风</td></tr><tr><td>槽宽≥1200mm</td><td>双侧排风加顶部排风罩</td></tr><tr><td>圆镀锌槽</td><td>500mm≤直径≤1000mm</td><td>环形排风罩</td></tr></table>	槽体形状	规格	排风罩选择	方形槽	槽宽<500mm	单侧排风	500mm≤槽宽<800mm	根据工艺需要采用单侧排风或双侧排风	800mm≤槽宽<1200mm	双侧排风	槽宽≥1200mm	双侧排风加顶部排风罩	圆镀锌槽	500mm≤直径≤1000mm	环形排风罩	将老版本的文字描述改为表格形式,更直观。 槽宽大于 1200 mm 时,老版本规定采用吹吸式排风罩,鉴于吹吸式排风罩在实际应用中很少使用,故修改为双侧排风加顶部排风罩的形式。 删除排风罩必须设置在长边一侧的强制要求,因为实际布置时需考虑工艺要求(有时需做包括长短边在内的三边排风甚至包括四个边在内的周边排风)或现场空间的布局(有时槽体长边有障碍物),灵活布置排风罩的安装位置。
槽体形状	规格	排风罩选择																	
方形槽	槽宽<500mm	单侧排风																	
	500mm≤槽宽<800mm	根据工艺需要采用单侧排风或双侧排风																	
	800mm≤槽宽<1200mm	双侧排风																	
	槽宽≥1200mm	双侧排风加顶部排风罩																	
圆镀锌槽	500mm≤直径≤1000mm	环形排风罩																	
51	更改	10.4 设有进风装置的电镀生产线,进风口与排风口的水平距离不应小于 20m;当水平距离小于 20m 时,进风口比排风口至少低 6m。	5.6.7 设有送风装置的电镀生产线,送风口位置应符合下列规定: a) 设在室外空气清洁的地点; b) 送风口与废气塔的排风口的水平距离不小于 20 m;当因工艺特殊需要,水平距离小于 20 m 时,送风口比排风口低不小于 6 m。	规范语言,使描述更严谨。增加送风口应设在室外空气清洁的地点的要求,可减少污染物进入送风管路,进而送入生产线区域。															
52	更改	10.5 排风口应设置缓冲装置,气体不可直接排出,风管顶部应有帽盖,且排风口应高于屋面 5m。	5.6.8 排风口应设置缓冲装置,气体不应直接排出,风管顶部应有帽盖,排风口高度应满足 GB 21900 的规定。	描述更严谨。GB 21900 对排风口高度有明确的规定,不局限于老版本中的“高于屋面 5 m”的要求。															

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
53	删除	10.6 <u>工艺槽有害气体的排风管应采用防腐材料制作，弱碱槽和热水槽的排风系统的户外管段也可采用镀锌薄钢板。</u>		实际应用中，电镀生产装备的排风管基本是采用塑料材质（PP 或 PVC）或玻璃钢材质，均具备良好的防腐性能，此条无需再做规定，故删除。
54	增加		5.6.9 废气塔检测口与检测平台的设置应符合 GB/T 16157 和 HJ/T 397 的规定要求。	废气塔的检测口与检测平台，基本处于高空位置，存在安全风险。 GB/T 16157 和 HJ/T 397 规定了检测口的位置，可以避免检测人员在操作时受到有害气体威胁或高速气流的冲击等危险。同时这两个标准还对检测平台的面积、防护栏和挡板、承重等做出了要求，均有利于保障检测人员的人身安全。故增加此条要求。
55	更改	10.7 排风总管应有不小于 0.005 的排水坡度，并在风管的最低点和通风机的底部采取排水措施， <u>如果排除的液体有毒，应排入相应的废水池，并进一步加以处理。</u>	5.6.10 排风总管应设有不小于 5‰ 的排水坡度，并在风管的最低点和通风机的底部采取排水措施。	实际应用中，风管的排水都是排往相应的废水池，老版本此条的最后一句无需再做规定，故删除。
56	增加		5.6.13 自动电镀生产线应设置风机与整流器电源联锁装置，在启动整流器之前，排风系统应自动打开。	增加此条是为了避免整流器打开后，电镀产生的氢气，在槽面积聚，无法被排风系统及时抽走，导致安全事故。
57	增加		5.6.14 多层厂房内布置电镀生产线时，每层厂房的排风总管上应安装防火阀。	增加此条，避免多层厂房中，如果某一层发生火灾，会通过排风管蔓延至其他层。
58	更改	11.1 排水明沟 <u>位置在槽前时</u> ，应设盖板。	5.7.1 排水明沟应设盖板。	排水明沟无论在槽前或槽后，均需设盖板。

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
59	更改	11.3 排水管道应根据排放液体的化学性质和温度选择合适的材质，应满足耐腐蚀和不变形的要求。	5.7.3 应根据排放液体的化学性质和温度选择排水管道的材质， <u>排水管道应设置固定支架</u> ，支架应满足耐腐蚀和不变形的要求。	增加管路支架的规定，可以保持管道的稳定性、分散管道重量、降低水流产生的振动等。
60	增加		5.7.6 所有管道应设有标明管道流向、介质名称的标识。	增加管道标识描述，避免标识不清，管道混乱造成安全事故。
61	更改	12.1 <u>电镀生产线的行车设计应保证其在正常工作条件下的稳定性、强度及规定的提升重量</u> ，并应符合 GB 5083 的规定。	5.8.1 行车应具有稳定性、在运行中对角线偏差不应超过 5 mm，其强度应 满足 规定的提升重量，并应符合 GB 5083 的规定。	电镀生产线行车在实际使用中，发生电气故障或机械故障导致处于非正常工作状态的概率不小，行车设计时，应充分考虑在这些非正常工作条件下，行车仍应保持稳定性与强度，避免重物坠落、行车倾翻等。 故删去第一句的定语描述。
62	删除	12.5 <u>行车在吊钩上升行程的最上端位置应设置安全栓，以便设备维修时使用。</u>		对应安全栓术语已删除，通常现有行车的吊钩上升最上端已无必须安装安全栓的强制要求，转而通过安装限位装置的方式，来防止吊钩过度上升。
63	增加		5.8.7 行车下方操作面有立柱时，行车靠近操作面一侧的侧壁距离立柱应不小于 600 mm。	增加此条，避免行车在行走时，侧壁与操作面的立柱形成剪刀叉，将人员卷入，造成安全事故。
64	更改	12.10 行车的 <u>警示色为黄色。</u>	5.8.9 行车上 涂刷的安全色应符合 GB 2893 的规定。	老版本中强制规定行车警示色为黄色，但实际应用中并非所有行车警示色均为单一的黄色。根据 GB 2893 的规定，安全色其实包括红、蓝、黄、绿四种颜色。实际应用中行车刷红色也是比较多见的。

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
65	增加		5.8.10 行车应设置极限保护装置和防反转保护装置。	防反转保护装备可以防止吊带缠绕与损坏，避免吊带松弛，导致工件晃动、碰撞甚至脱落。
66	增加		5.8.11 行车应设置紧急停止按钮和生产线急停拉绳等安全装置。	行车设置紧急停止按钮和生产线急停拉绳等装置，有利于当电镀生产过程中，操作人员在行车运行区域发生意外状况，比如被行车部件卡住时，可第一时间使行车立即停止运行，避免人员受到伤害。
67	增加		5.8.12 上下料处以及起吊、下落区域内两侧，应设置金属网格护栏和安全光栅等安全联锁设施。	金属网格护栏可以从物理上阻挡人员随意进入起吊、下落区域，降低人员被吊物砸伤的风险。 一旦有人进入起吊、下落区域，安全光栅会及时检测到，触发报警装置或使相关设备停止运行，避免人员受到伤害。
68	更改	13 工作平台、通道和梯子、栏杆	5.9 工作平台、 机架 、通道及梯子、栏杆	老版本制定时，漏掉了电镀生产装备中很重要的一部分内容“机架”。机架在电镀生产装备中起到支撑行车、电镀槽等众多设备和部件的作用，其安全性必须作出相应规定。
69	更改	13.1 工作平台和梯子、栏杆的设计应符合 GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3、 <u>4053.4</u> 的规定。	5.9.1 工作平台、 机架 和梯子、栏杆的设计应符合 GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3 的规定。	理由同上。
70	增加		5.9.5 工作平台不应密闭，两端都应设置人员逃生通道。	增加设备安全性。 一旦发生火灾，密闭的操作平台会阻

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
				碍烟雾和热量的散发，使火势迅速蔓延。而两端设置逃生通道，人员可以在火势蔓延前，从两个不同方向快速撤离。
71	增加		5.9.6 生产线镀件转运区间，应设置禁止通行护栏或警戒通行线。通往线上的人员行走通道两边，应设置启动、停止转运设备的保护装置或加装人身安全保护光幕。	禁止通行护栏或警戒通行线能将人员与转运设备隔离开，降低碰撞风险。在人员行走通道两边设置启动、停止转运设备的保护装置，方便操作人员在紧急情况下及时停止设备，避免事故扩大。安全保护光幕能实时监测是否有人进入危险区域，触发保护机制，停止转运设备，保障人员安全。
72	增加		5.9.7 生产线跨区域转接移动设备，应设置声光报警装置、开关门检测装置。	声光报警装置、开关门检测装置可防止人员在设备运行时误闯进入危险区域。
73	增加		5.9.8 高位机架的设计应根据其承载的电镀槽体和液体的总重量，进行结构计算和变形分析，合理选材。机架的变形量不大于 2 mm/m。	增加此条是为了防止槽体和液体总量大于机架承受重量，导致坍塌。
74	增加		5.9.9 机架的材料表面应进行重防腐处理。	增加此条是为了防止机架因化学药水腐蚀，造成倒塌带来的危险。
75	更改	14.4 对于较笨重的零部件， <u>必须考虑拆卸的安全性，如</u> 设置起吊孔或起吊螺栓等。	5.10.4 镀件整体合计重量超过 500 kg，传动系统应设置防滑装置。	定义了镀件整体重量的数值，同时规定镀件整体重量超出范围，应设置防滑装置，避免因镀件过载，导致传动系统上镀件掉落，大大降低生产装备现场风险。

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
76	更改	14.7 设备紧急停止机构	5.10.6 设备紧急停止机构 <u>符合下列规定</u> :	表述、写法调整。
77	增加		5.11.2 供电系统应符合 GB 50052 的规定。	电镀生产装备作为工业生产设施,其供电系统符合 GB 50052 规定,确保供电的可靠性和稳定性。
78	增加		5.11.3 配设备应符合 GB 50055 的规定,用电设备的强电、弱电应分离布线,规避电磁干扰。	GB 50055 对通用用电设备配电设计等作出了规定,电镀生产装备符合该标准规定,可防止因供电设备故障引发电气事故。
79	增加		5.11.4 整流器、变频器等谐波严重的设备应采取谐波处理措施。	采取谐波处理措施可以有效抑制谐波的产生和传播,保障电力系统的正常运行。
80	增加		5.11.5 走线应采用桥架,桥架材质应为防腐材质,从桥架到用电设备的走线应使用阻燃材料线管。	桥架能够将线路与外界环境隔离开来,减少线路受到机械损伤、水汽等因素的影响,提高线路的安全性。
81	增加		5.11.7 厂房的防雷接地系统应符合 GB 50057 技术要求,生产线供电总电源需安装防雷保护装置。	电镀生产线通常包含大量的电气设备和电子控制系统,这些设备对雷电感应过电压和雷电波侵入非常敏感。
82	增加		5.11.8 运动部件、供电电缆及坦克链固定应在入口、出口两侧固定。坦克链内使用多股电缆的应设置分离器,防止电缆横向错位。坦克链弯曲半径应符合坦克链内线的弯曲半径要求,为电缆外径的 4~20 倍。	电镀生产线中的运动部件在运行过程中会产生振动和位移,在入口、出口两侧固定可以确保电缆和坦克链在运动过程中的稳定性,减少因晃动和摩擦造成的损坏。 坦克链内使用多股电缆时,在运行过程中可能会发生相对位移,设置分离

序号	修改类型	现行标准	修订后的标准	修改依据和理由
				器可以将多股电缆分隔开，保持电缆的相对位置固定，防止电缆之间的相互干扰和损坏。 坦克链在运动过程中会发生弯曲，规定坦克链弯曲半径为电缆外径的 4~20 倍，可以保证电缆在坦克链弯曲时能够保持良好的状态，避免因过度弯曲而损坏电缆。
83	更改	15.1 <u>装置的各种安全与警告指示应在装置的相应部位上做出明显标志。</u> 15.3 电镀生产装置及其电气系统存在事故风险的地方应<u>有警告性标志。警告性标志应符合 JB 6028 的规定。</u>	4.8 电镀生产装备及其电气系统存在事故风险的地方应设置警示标识。	JB 6028《工程机械安全标志和危险图示通则》明确适用于工程机械，而电镀生产装备属于电镀行业的生产设备，不需要强制符合该标准的规定。

三、试验验证的分析、综述报告、技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益。

（一）主要试验（或验证）的分析、综述报告

在标准编制过程中，对部分关键安全技术要求进行了试验验证和分析。例如，对槽体材料的耐腐蚀性能进行了实验室模拟试验，将不同材质的试样分别置于常见的电镀槽液中，在规定的温度、浓度和时间条件下，观察材料的腐蚀情况，通过测量腐蚀速率、分析腐蚀产物等方法，评估材料的耐腐蚀性能，为镀槽材料的选择提供科学依据。

对于通风装置的性能，在企业电镀生产车间进行了现场测试。通过在不同位置设置气体检测点，测量通风系统运行前后车间内有害气体的浓度变化，分析通风装置的换气效率和有害气体排出效果。同时，对通风系统的噪声、能耗等指标进行监测，综合评估通风装置的性能是否满足安全和节能要求。

对电气设备的接地电阻、绝缘电阻等安全参数进行了大量的实际测量和统计分析。在不同类型的电镀生产装备上，按照标准规定的测试方法，使用专业的检测仪器对电气设备的接地电阻和绝缘电阻进行测量，收集大量数据并进行分析，确定合理的安全参数范围，确保电气设备的安全运行。

（二）技术经济论证

技术可行性：本标准所提出的安全技术要求均基于当前成熟的技术和工艺，无论是设备制造厂家还是电镀生产企业，在现有技术条件下都能够实现。例如，槽体的材料选择、结构设计，导电与电源装置的配置，通风、加热、搅拌等系统的设置，以及安

全防护装置的安装等，都有相应的技术规范和成熟的解决方案，技术上具有可行性。

经济合理性：从短期来看，企业按照本标准要求对电镀生产装置进行改进或新建，可能需要投入一定的资金，如更换符合要求的槽体、升级电气设备、完善通风系统等。但从长期和整体效益分析，这些投入能够有效降低事故风险，减少因事故造成的人员伤亡赔偿、设备损坏维修、生产停滞等经济损失。同时，良好的安全条件有助于提高生产效率，提升产品质量，增强企业的市场竞争力。例如，通过完善通风系统，改善作业环境，可减少员工因健康问题导致的缺勤率，提高生产效率；符合安全标准的设备运行更加稳定，可减少产品次品率，提高产品质量。因此，从经济角度综合考量，本标准的实施具有合理性。

（三）预期的经济效益、社会效益和生态效益

1.经济效益

直接效益：通过实施本标准，可有效降低电镀生产过程中的事故发生率，减少因事故导致的人员伤亡赔偿、医疗费用、设备维修或更换费用、停产损失等直接和间接经济损失。

间接效益：安全性能良好的电镀生产装备运行更加稳定可靠，减少了因设备故障导致的停机时间，提高了生产效率，将为企业带来可观的经济效益。

2.社会效益

能有效降低电镀生产过程中的安全风险，减少人员伤亡和职业病的发生，保障员工的生命健康；提高行业的安全水平，增强社会对电镀行业的认可度和信任度，有利于行业的可持续发展；

标准的修订还可推动相关安全技术和设备的研发与应用，促进安全产业的发展，创造更多的就业机会。

3.生态效益

标准修订可对电镀生产中的环保措施提出更高要求，促使企业加强废水、废气处理和回用，减少污染物排放，降低对环境的污染和生态破坏，有利于保护生态平衡和环境质量。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

通过与国际、国外同类标准的对比分析，本标准在安全技术要求的全面性和先进性方面达到了国际领先水平。在槽体安全方面，对槽体的材料、结构、防渗漏、防砸等要求与国际先进标准相当，且针对我国电镀生产中常见的大工件处理等情况，增加了相应的安全措施。在电气安全方面，对电气设备的接地、绝缘、防护等要求参考了IEC国际电工委员会制定的IEC 60364《低压电气安装标准》、IEC 60076《电力变压器》、IEC 62057《电气系统自动化设备》及IEC 61511《过程工业自动化和控制系统安全》等标准。

在通风装置方面，对不同类型镀槽的排风要求更加细化和严格，充分考虑了我国电镀生产过程中产生的有害气体种类和特点，能够更有效地保障作业人员的健康和生产安全。与国外先进标准ASHRAE 110—2016相比，本标准的通风装置技术指标在符合国际通用安全原则的基础上，更注重标准的可操作性和实用性，能够更好地指导我国电镀生产装置的设计、制造、安装、使用和维护，为我国电镀行业的安全发展提供有力支撑。

五、以国际标准为基础的起草情况、是否合规引用或采用国

际国外标准以及未采用国际标准的原因

未采用国际、国外标准。

六、与有关法律、行政法规及相关标准水平的关系

1. 本标准贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国标准化法》等有关法律法规、标准要求。修订本标准是为了电镀生产装备安全技术，提高电镀生产装备本质安全度，避免安全生产事故发生，保障从业人员人身安全，为电镀生产装备安全设计、验收、制造、使用等提供科学的依据，与《中华人民共和国安全生产法》的总体要求协调一致。

2. 本标准按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》给出的规则编制。

3. 本标准具体条款所涉及的现行国家标准或行业标准，或直接引用，或参照原则，无原则分歧。

4. 本标准和安全生产国家标准、行业标准及其他相关国家标准协调一致，没有矛盾。

七、重大分歧意见的处理经过及依据

本标准在编制过程中无重大分歧和意见。

八、作为强制性标准或推荐性标准的建议及理由

本标准的修订对规范电镀生产装备安全具有较大意义。根据《中华人民共和国标准化法》第十条规定“对保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要的技术要求，应当制定强制性国家标准”。根据《应急管理标准化工作管理办法》（应急〔2019〕68号）规定对于依法需要强制实施的应急管理标准，应当制定强制性标准。本标准对电

镀生产装备的总体要求以及电镀装备中槽体、镀槽导电与电源装置、加热系统、搅拌系统、过滤系统、通风装置、排水系统、行车、工作平台、机架及通道和梯子、栏杆、传动系统、电气系统的安全提出了明确的技术要求。本标准的实施将提高电镀生产装备本质安全度，避免安全生产事故发生，保障从业人员人身安全。建议本标准为强制性标准。

九、标准自发布日期至实施日期的过渡期建议及理由

本标准修订标准，在设计、制造、安装、维护、改造电镀装置时应遵循本标准的相关规定。建议过渡期为9个月。

1. 企业调整适应：电镀企业需依据新标准对现有生产装置进行全面评估与调整。这包括对设备的安全性能检测、升级改造，例如对通风系统进行升级以满足更严格的有害气体排放要求，对电气系统进行整改以确保符合最新电气安全标准等。此过程涉及设备采购、安装调试及人员培训，需要一定时间来完成，以避免因仓促执行标准而导致生产混乱，影响企业正常运营。

2. 供应链协调：电镀行业的供应链较为复杂，从原材料供应商到设备制造商，都需要依据新标准调整产品和服务。例如，设备制造商需要重新设计和生产符合新标准的电镀设备，原材料供应商需确保所供材料满足新的安全技术要求。给予一定过渡期，有助于供应链各环节有序调整，保障行业供应链的稳定。

3. 培训与宣贯：为使新标准在企业中得到有效执行，需对相关人员进行广泛培训与宣贯。这涵盖企业管理人员、技术人员、一线操作人员等。培训内容不仅包括标准条款解读，还涉及如何在实际工作中应用标准。通过举办培训班、线上课程、发放宣传

资料等方式，确保相关人员充分理解并掌握新标准，这一过程需要充足时间来组织实施。

十、与实施标准有关的政策措施

1. 本标准实施的监督管理部门为各级应急管理部门。

2. 全国安标委、专业标准化技术委员会官网、微信公众号等渠道，通过技术交流、安全培训等方式向电镀企业、电镀生产装备制造单位进行宣传，使他们掌握并执行本标准的规定。主编单位等起草单位做好宣贯材料编制、标准技术条款的解释，搜集标准执行过程中的反馈意见。

3. 对违反强制性国家标准的行为，依据《中华人民共和国安全生产法》第九十九条、第一百零二条进行处理。

《中华人民共和国安全生产法》的第九十九条（二）安全设备的安装、使用、检测、改造和报废不符合国家标准或者行业标准的；（三）未对安全设备进行经常性维护、保养和定期检测的；（七）使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备的。责令限期改正，处五万元以下的罚款；逾期未改正的，处五万元以上二十万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上二万元以下的罚款；情节严重的，责令停产停业整顿；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

第一百零二条，生产经营单位未采取措施消除事故隐患的，责令立即消除或者限期消除，处五万元以下的罚款；生产经营单位拒不执行的，责令停产停业整顿，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五万元以上十万元以下的罚款；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

十一、是否需要对外通报的建议及理由

本标准不涉及贸易壁垒。建议不对外通报。

十二、废止现行有关标准的建议

本标准发布实施后,《电镀生产装置安全技术条件》(AQ 5203—2008)自动废止。

十三、涉及专利的有关说明

本标准不涉及国内外专利与知识产权问题。

十四、标准所涉及的产品、过程和服务目录

本标准所涉及的产品包括: 各类槽体(镀槽、清洗槽等)、导电设备(整流器、极杆、极座、铜排等)、加热设备(如电加热管、蒸汽加热设备)、过滤设备(过滤机等)、通风设备(风机、通风管道、废气处理装置)、转运及传动设备(行车、机械手、转移小车等)。

十五、其他应予说明的事项

无。