

# T/ CPPC

## 中国生产力促进中心协会团体标准

T/ CPPC XXX—2025

### 电镀维修技术规范

Technical specifications for electroplating maintenance

(征求意见稿)

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国生产力促进中心协会 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	3
4 总体要求 .....	3
4.1 人员要求 .....	3
4.2 设备要求 .....	3
4.3 场地要求 .....	3
4.4 记录要求 .....	3
5 安全要求 .....	3
5.1 一般要求 .....	3
5.2 操作要求 .....	4
5.3 维保要求 .....	4
6 故障识别 .....	5
6.1 故障部件分类 .....	5
6.2 故障分析及排除 .....	5
7 保养周期要求 .....	10
8 技术要求 .....	12
8.1 横移天车 .....	12
8.2 升降装置 .....	13
8.3 推进装置 .....	14
8.4 前后处理震动装置 .....	14
8.5 挂架 .....	15
8.6 铜缸传动装置 .....	15
8.7 上下料区 .....	16
8.8 挂架自动储存区 .....	17
8.9 其它部件 .....	18
9 验收要求 .....	18
9.1 镀层外观 .....	18
9.2 镀层厚度 .....	19
9.3 结合力 .....	19
9.4 耐腐蚀性 .....	19
9.5 尺寸精度 .....	19

## 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。

本文件由中国生产力促进中心协会提出并归口。

本文件主要起草单位：保德汇智科技（深圳）有限公司、保德科技有限公司、广州万泉和精密科技有限公司。

本文件主要起草人：林继彪、李自勇、康享平。

# 电镀维修技术规范

## 1 范围

本文件规定了电镀维修技术的术语和定义、安全要求、维保技术要求及验收要求。  
本文件适用于电镀维修及保养。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 电镀 plating

是利用电解原理在某些金属表面上镀上一薄层其它金属或合金的过程，是利用电解作用使金属或其它材料制件的表面附着一层金属膜的工艺从而起到防止金属氧化（如锈蚀），提高耐磨性、导电性、反光性、抗腐蚀性（硫酸铜等）及增进美观等作用。

## 4 总体要求

### 4.1 人员要求

维修人员应具备专业的电镀知识，包括电镀原理、各种电镀液成分与特性的了解。并且要熟悉电镀设备的操作，有安全意识，能正确使用防护工具。

### 4.2 设备要求

维修前应对设备进行全面检查，包括电源系统是否稳定，电极是否完好无损，电镀槽有无渗漏等情况。

### 4.3 场地要求

维修场地应有良好的通风条件，避免维修人员吸入有害气体。

### 4.4 记录要求

应对每次维修的设备、故障现象、维修方法、更换的零件等信息详细记录，以便后续查阅，也有助于对设备的故障规律进行分析总结，为优化设备维护计划提供依据。

## 5 安全要求

### 5.1 一般要求

5.1.1 开展电镀维修操作前应详细了解说明书及附属数据，熟知机器的性能、安全操作方法及所有注意事项后，方可开展。

5.1.2 说明书应存放于操作人员能随时翻阅的位置并妥善保管。搬运、安放、铺设管线、运行操作、

维修、检查等工作，应由具备专业知识和技能的人员进行，否则会有触电、受伤、装置破坏的可能。

## 5.2 操作要求

- 5.2.1 开机前应先检查并确保设备能够在正常操作、运转下生产。
- 5.2.2 严禁多人同时对设备进行操作。
- 5.2.3 开机前应确保没有人或物在设备运行范围内。
- 5.2.4 正常生产时应禁止进入生产线内。
- 5.2.5 所有药液、铜球(粉)等添加品应在生产前完成添加工作。
- 5.2.6 禁止接触生产线所有活动或转动的机械部分。
- 5.2.7 禁止接触任何铜缸内的药水。
- 5.2.8 生产过程出现问题，应拉下紧急手拉绳或按下紧急安全制，方可进行检查工作。
- 5.2.9 热炉和其他高温缸，包括槽体，槽内溶液，喉及喉路附件禁止直接用手去碰触。
- 5.2.10 电热管，蒸汽加热管及管路零部件，或其他加热对象禁止直接用手去触摸。
- 5.2.11 所有喉路及喉路零件，特别是循环喉路严禁踩踏或有重物压榨。
- 5.2.12 退镀缸与下料之间有一过道，机器在运转时人禁止从此过道过。
- 5.2.13 往退镀缸内加药水时，应在停泵状态下，且要注意观察液位，不能高过停泵时的液位标示。
- 5.2.14 药水缸的液位禁止高过液位标示。
- 5.2.15 有铜球，螺丝或其他杂物掉进缸内应及时清除。
- 5.2.16 应按1次/周的规律检查各槽内传感器有无被结晶物附着，如有应及时清除，并确定各传感器动作顺畅。
- 5.2.17 应保持铜缸缸沿，进出口缸间盖，缸上的接水盆，接渣盆的清洁，防止污水和污物进入铜缸。
- 5.2.18 应保持铜缸围板抽气支喉开关扇叶的清洁，防止该扇叶吸附的污水滴入铜缸内 染药水。
- 5.2.19 应经常检查各泵罩是否罩好，防止药液滴到马达上腐蚀马达。
- 5.2.20 铜缸驳接处的法兰螺丝，一旦装机完成焊好后，不可随意去调紧或调松。
- 5.2.21 应经常检查喷水缸的喷管是否脱落，喷嘴是否完好，应每周清洗一次喷管。
- 5.2.22 PP网每月应彻底清洗一次，并检查PP网有无破裂，安装螺丝有无脱落。
- 5.2.23 应经常检查各限位开关、感应开关和光电开关的动作是否正常，防止失灵。
- 5.2.24 在操作时，严禁踩在加热器、电线、线槽、线尾箱、气候、整流机等设备上。
- 5.2.25 应检查蜂鸣器和闪灯是否正常，以至能及时了解故障。
- 5.2.26 压缩空气总喉上三联体应定期给油杯添加专用润滑脂，严禁缺油运行机器损坏 气缸组件。
- 5.2.27 机械手臂运转过程中，严禁接近运动范围；同时严禁打开门禁，造成生产线异常停机而损坏各运动机构。

## 5.3 维保要求

- 5.3.1 维修保养时应挂提示性牌子。
- 5.3.2 应穿戴好劳保用品后再进行维修保养。
- 5.3.3 应在电源关闭的情况下进行维修及保养工。
- 5.3.4 应使用运用搬运工具及使用正确姿势搬运重物。
- 5.3.5 清洗过滤泵浦或更换过滤芯等保养工作，完成保养后，开启前应检查喉路是否已接驳好。
- 5.3.6 高空维修及保养工作，应配戴安全装置。
- 5.3.7 开启加热器前，应再确定槽内有足够液位。
- 5.3.8 如需在设备上进行动火作业时，应配备相应的灭火设施并由专业人员实施。
- 5.3.9 维修或进行其他操作时，请勿踩踏抽气槽、泵盆、泵架、SUMP缸盖、加热丝、整流机、电线、线槽上。维修或进行其他操作需要攀爬时，严禁利用各种喉路（特别是循环喉路）作为扶手或身体支撑物。
- 5.3.10 维修泵浦和过滤桶时，应确保其进出口的波制为关闭状态，同时还要将管内残留药液放完再进行相关操作。
- 5.3.11 在线内进行烧焊之类的有火和高温作业时，应做好足够防范措施，防止火花和其他高温物质烧

坏其他零件, 烧伤工人, 甚至引起火灾。

- 5.3.12 检查遮板系统升降是否顺畅时, 严禁用手去摸运动部件。
- 5.3.13 应及时清除黏附在加热器表面的化学残渣。
- 5.3.14 维修或更换过滤桶虑芯时, 应做好防护措施, 要防止药水滴到人身上和泵及泵架上。
- 5.3.15 严禁踩踏各处接水盆, 缸间盖。
- 5.3.16 严禁踩踏各缸的缸沿, 防止发生摔伤, 同时避免槽体变形, 溢流斗损坏漏液。
- 5.3.17 检查循环喉路单向阀有无逆流, 如有应及时更换单向阀。
- 5.3.18 在检修变频器接线时, 将电源关掉后, 应等带变频器内的指示灯灭后才能将外壳打开, 检测完后, 应盖好外壳, 才能重新启动。
- 5.3.19 更换缸内浮波和温度探针时, 应做好防护措施, 防止药水滴到人身上和设备上。
- 5.3.20 在维修所有电气设备时, 应先确认电源关闭。

## 6 故障识别

### 6.1 故障部件分类

#### 6.1.1 按功能系统分类

##### 6.1.1.1 电源系统故障部件

- a) 整流器是关键部件, 故障表现可能是输出电压或电流不稳定。
- b) 连接线路方面, 电线的破损、接头松动可能引起电路故障。

##### 6.1.1.2 镀液循环与过滤系统故障部件

- a) 泵是镀液循环的动力源, 故障时可能无法正常输送镀液。
- b) 过滤器故障会使镀液中的杂质增多, 影响电镀质量。

##### 6.1.1.3 电镀槽系统故障部件

- a) 电镀槽体本身可能出现渗漏情况, 要检查槽体的焊缝、材质是否有损坏。
- b) 槽内的电极也是易出现故障的部件, 阳极可能会出现溶解不均匀、钝化现象, 阴极可能因接触不良影响电镀效果。

#### 6.1.2 按部件类型分类

##### 6.1.2.1 机械部件

包括电机、泵体、搅拌装置等。

##### 6.1.2.2 电气部件

包括整流器、变压器、传感器等。

##### 6.1.2.3 化学部件

主要是电镀液相关部件。

### 6.2 故障分析及排除

#### 6.2.1 泵浦, 马达无动作

##### 6.2.1.1 故障分析

- a) 电源未输入 (包括断路器未开、 马达短路、 超载);
- b) 缺相;
- c) 异物卡住马达轴心;
- d) 线圈烧毁;
- e) 水位低于工作水位 (对于泵);
- f) 变频器出现故障 (用变频器控制的马达)。

##### 6.2.1.2 故障排除

- a) 检查线路;
- b) 检查线路;
- c) 排除异物;

- d) 马达送修或更正;
  - e) 检测水位或更换浮波;
  - f) 检查线路或更换变频器。
- 6.2.2 泵浦运转不良
- 6.2.2.1 故障分析
- a) 转向不正确;
  - b) 轴心受损偏摆;
  - c) 泵浦叶片脱落。
- 6.2.2.2 故障排除
- a) 泵浦转向更正;
  - b) 泵浦换新;
  - c) 检查脱落原因, 并排除。
- 6.2.3 流量或喷压力不良
- 6.2.3.1 故障分析
- a) 过滤网阻塞, 水位过低;
  - b) 喷管淤塞或不良
- 6.2.3.2 故障排除
- a) 清洗过滤器;
  - b) 清洗喷管或过滤网。
- 6.2.4 压力表的功能问题
- 6.2.4.1 故障分析
- a) 压力表未归零;
  - b) 压力表漏液油;
  - c) 压力表指示不良;
  - d) 隔膜阀漏液。
- 6.2.4.2 故障排除
- a) 泄放内部压力或换新;
  - b) 换新表;
  - c) 压力表送修;
  - d) 添加适当药液锁紧螺丝或换新。
- 6.2.5 输送系统不能运作
- 6.2.5.1 故障分析
- a) 马达不转动;
  - b) 步进皮带断裂或磨;
  - c) 步进马达齿轮松脱/损毁。
- 6.2.5.2 故障排除
- a) 检视马达(请参考 C1);
  - b) 更换皮带;
  - c) 调整各个齿轮/更换有关齿轮。
- 6.2.6 电源开关打开时机器未启动
- 6.2.6.1 故障分析
- a) 控制中心的 Fuse 断开;
  - b) 控制箱的断路器跳脱;
  - c) 电源开关坏了;
  - d) 紧急按钮被锁定;
  - e) 主电源无输入;
  - f) 触摸屏上电源启动按钮未开。

#### 6.2.6.2 故障排除

- a) 更换 Fuse;
- b) 把跳脱的断电器复归;
- c) 更换开关制;
- d) 将紧急按钮旋开即可;
- e) 检查主电源线路;
- f) 按下系统启动按钮。

#### 6.2.7 加热时间过长，温度无法达到要求

##### 6.2.7.1 故障分析

- a) 加热器异常;
- b) 电源不通（包括漏电、断路器跳脱、无电源输入）;
- c) 加热丝过热;
- d) 缸内水位低，导致加热丝没工作;
- e) 对于 PIII 型保护的加热丝，保护温度控制器所设定的温度低于要求温度。

##### 6.2.7.2 故障排除

- a) 检查加热器，送修或换新;
- b) 检查漏电器、断路器和线路;
- c) 检查过热保护器;
- d) 检测水位或更换浮波;
- e) 调整温度控制器上的温度。

#### 6.2.8 低液位

##### 6.2.8.1 故障分析

- a) 液面低过低位;
- b) 浮球开关结晶或杂物卡住;
- c) 连接端子线脱落;
- d) 液位极棒腐蚀断裂;
- e) 液位元元控制器故障。

##### 6.2.8.2 故障排除

- a) 再增添新液体至高液位置;
- b) 清除浮球开关之障碍使浮球活动顺畅;
- c) 检查液位控制器至液位极棒控制线，有否松动或脱落;
- d) 更换液位极棒;
- e) 更换液位控制器。

#### 6.2.9 挂架已满

##### 6.2.9.1 故障分析

挂架暂存区出口开关没动作。

##### 6.2.9.2 故障排除

调整或更换开关。

#### 6.2.10 罩门开启

##### 6.2.10.1 故障分析

- a) 连接导线断线或脱落;
- b) 门罩之磁簧开关故障。

##### 6.2.10.2 故障排除

- a) 查程序至磁簧开关之连接线有无松动或脱落;
- b) 更换磁簧开关。

#### 6.2.11 过热

##### 6.2.11.1 故障分析

- a) 超过超温保护开关所设定值(属流程开机);
  - b) 温度上升至温度开关所设定之警报值则蜂鸣器响(属流程不开机);
  - c) 冰水机的冷却效果不佳;
  - d) 冷却盘管有太厚堆积之杂物;
  - e) 冷却电磁阀故障或保险丝断掉;
  - f) 冷却水流量小或不敷急速冷却;
  - g) 感温棒(线) 故障。
- 6.2.11.2 故障排除
- a) 此为保护桶槽之温控出厂即设定好, 请勿任意调整;
  - b) 设定适当之警报值;
  - c) 检查冰水机有否故障;
  - d) 清除冷却盘管周围之杂物;
  - e) 更换电磁阀或保险丝;
  - f) 查管路有无阻塞或水压太少;
  - g) 检查有无破裂或毁损或更换感温棒(线)。
- 6.2.12 罩门开关
- 6.2.12.1 故障分析  
具化学药液桶槽。
- 6.2.12.2 故障排除  
关闭门罩。
- 6.2.13 欠板报警(有自动及手动上料)
- 6.2.13.1 故障分析  
漏上板子。
- 6.2.13.2 故障排除  
不用停线, 在手动上料处补板。
- 6.2.14 平台为定位
- 6.2.14.1 故障分析
- a) 升降导向 PE 轨不顺或有物体阻挡;
  - b) 平台升降气缸气流较小或气压不足。
- 6.2.14.2 故障排除
- a) 停线维修导轨或排除异物;
  - b) 调松气嘴或检查供气管路和设备。
- 6.2.15 上料开挂架超时
- 6.2.15.1 故障分析
- a) PE 轨不顺垫片起角, 卡住挂架;
  - b) 挂架夹头结晶, 打不开;
  - c) 开夹气缸移位。
- 6.2.15.2 故障排除
- a) 维修 PE 轨;
  - b) 更换夹头;
  - c) 调教移位元部分。
- 6.2.16 上料 NC113 异常
- 6.2.16.1 故障分析  
维修模式下, 调教步进马达时超过定位。
- 6.2.16.2 故障排除  
先将其复位, 再重新设定板数据。
- 6.2.17 手动上料未完成

- 6.2.17.1 故障分析
  - a) 完成上板后，忘按下完成按钮；
  - b) 前处理推杆前推时，手动上料不在原位。
- 6.2.17.2 故障排除
  - a) 按下完成按钮；
  - b) 如要补板，应在前处理推至前位后立即补板，若时间不足才需停机补板。
- 6.2.18 前后处理传动超时
- 6.2.18.1 故障分析
  - a) 推杆表面生锈、弯曲、导轮转动不顺；
  - b) 板子弯曲导致卡板；
  - c) 导板架松脱或损坏导致卡板。
- 6.2.18.2 故障排除
  - a) 停线维修不顺部分；
  - b) 去除坏板；
  - c) 调整或更换损坏的导板架。
- 6.2.19 推杆传动超定位
- 6.2.19.1 故障分析
  - 定位传感器移位。
- 6.2.19.2 故障排除
  - 重新定位传感器。
- 6.2.20 线性马达传动超时
- 6.2.20.1 故障分析
  - a) 马达齿条生锈或弯曲变形；
  - b) 挂架卡在驳口位。
- 6.2.20.2 故障排除
  - a) 除锈、打油或矫正；
  - b) 调整两导轨的驳口处平面度。
- 6.2.21 升降超定位
- 6.2.21.1 故障分析
  - a) 感应片太短，导致停止时感应片超出传感器；
  - b) 传感器感应不良。
- 6.2.21.2 故障排除
  - a) 调整或更换感应片；
  - b) 清洁、调整或更换传感器。
- 6.2.22 铜槽挂架碰撞
- 6.2.22.1 故障分析
  - 铜导轨不平顺，皮带传动有寸动，多发生在皮带驳口位。
- 6.2.22.2 故障排除
  - 铜导轨涂铜油（建议每天 1 次）
- 6.2.23 下料出板超时
- 6.2.23.1 故障分析
  - a) 板子顶高不能接触滚轮；
  - b) 板子在轮上打滑；
  - c) 下料时板子倾斜，导致板角卡住平台边缘。
- 6.2.23.2 故障排除
  - a) 清除异物或维修损坏的部件；
  - b) 清洁滚轮；

- c) 调整开夹同步。
- 6.2.24 挂架不足
- 6.2.24.1 故障分析  
从大板换小板时需要补充挂架。
- 6.2.24.2 故障排除  
补充挂架。

## 7 保养周期要求

保养周期应按表1执行。

表1 保养周期明细表

项目		每天	每周	隔周	每月	隔月
横移天车	传送皮带					✓
	皮带轮					✓
	传动马达					✓
	滑块/滑轨					✓
	立柱					✓
	感应片		✓			
	齿条		✓			
	传感器		✓			
	PE 压轮、导轮、行走轮					✓
	开合马达					✓
	吊臂					✓
	开合齿轮		✓			
	被动轮轴承		✓			
	PE导 轨				✓	
	喷淋装置	✓				
升降装置	提升马达					✓
	提升联轴器					✓
	提升皮带			✓		
	带毂					✓
	提升轴					✓
	提升轴承		✓			
	皮带连接码					✓
	立柱					✓
	提升导向滑轨				✓	
	提升滑块					✓
	感应片		✓			
	提升方通					✓
	导轨				✓	
	传感器		✓			
	防尘罩				✓	
推进机构	推动链条					✓
	主动链轮					✓
	推动架				✓	
	推动马达					✓
	推爪					✓
	链条连接码					✓
	定位传感器		✓			
定位感应片		✓				

项目		每天	每周	隔周	每月	隔月
	推动架滑轨 / 滑块		√			
	被动同步轮				√	
	驱动轴				√	
	驱动轴轴承		√			
前处理振动	上固定码				√	
	震动橡胶				√	
	震动支撑架				√	
	气缸固 座				√	
	震动板				√	
	震动马达				√	
挂架	挂架主体				√	
	顶支撑轮				√	
	路轨压轮				√	
	电缆线				√	
	上夹固定板				√	
	上夹				√	
	导电外框				√	
	下夹安 板				√	
	下夹				√	
	定位杆				√	
铜槽传动	传动链条					√
	同步轮					√
	传动轴					√
	轴承			√		
	张紧轮			√		
	水浴导电槽				√	
	PE导轨		√			
	链条托条					√
铜槽进出口 传动	线性马达导杆				√	
	导杆导向滑 轨/滑块				√	
	出入口线性马达				√	
	出口位置开关				√	
	线性马达小爪		√			
	传感器				√	
	驱动马达					√
	水浴导电槽					√
上下料区	上开夹气缸					√
	下开夹气缸					√
	下前顶旗杆		√			
	下 位气缸					√
	PE支撑轨					√
	开夹组件					√
	气嘴					√
	气喉				√	
	磁性开关				√	
	电磁阀					√
	伺服马达					√
	减速箱					√
	升降滑块/滑轨					√
	传动丝杆					√
	传动牙套					√

项目		每天	每周	隔周	每月	隔月
	升降机构					✓
	传感器					✓
	感应片					✓
	上开夹气缸			✓		
喷管	拆除喷管，检查O型圈是否破损及移位，确保安装喷管时O型圈在正确位置					✓
	检查喷管有否破损，如有发现必须更换	✓				
缸内构件	首先用清水冲洗喷管，然后用压缩气打入喷管每个喷孔，确保除去所有堵塞物					✓
	检查喷水盒是否有破损或焊缝裂开安装喷流管时，必须参照喷流管及喷流管方盒上之记号排布，不能有错，以免做成电镀效果不佳					
	检查颜色记号排布有否错乱					✓
	导向条&H型遮板 - 标准型				✓	
	检视有否变形损坏或松脱					
	检查阳极PP盒是否渗漏	✓				
	检查阳极PP盒进水拉环是否卡紧		✓			
	吸水盒	✓				
	检查吸水盒有否淤塞					
	检查吸水盒有否损坏或松脱	✓				
	限位开关感应	✓				
	可调溢流板				✓	
	阴极上遮板			✓		
	首先用清水冲洗喷管，然后用压缩气打入喷管每个喷孔，确保除去所有堵塞物					
挂具自动存储	检查传送小车运作是否正常	✓				
	检查坦克链是否工作正常	✓				
	同步齿条	✓				
	电缆线			✓		
	限位开关			✓		

## 8 技术要求

### 8.1 横移天车

#### 8.1.1 部件检查

- 8.1.1.1 检查皮带有否磨损或松脱而需更换或调整。
- 8.1.1.2 检查皮带有否损坏。
- 8.1.1.3 检查左右电机运行是否正常，连接是否可靠。
- 8.1.1.4 检查天车路轨连接是否可靠，是否有裂纹。
- 8.1.1.5 检查天车立柱连接是否可靠。
- 8.1.1.6 检查感应片是否连接可靠、是否有变形。
- 8.1.1.7 检查前后、开合定位传感器有否损坏。
- 8.1.1.8 检查所有白色 PE 轮是否可正常运作及有否损坏。
- 8.1.1.9 检查开合马达运行是否正常，连接是否可靠。
- 8.1.1.10 检查吊臂连接（包括车架、导槽）是否可靠、是否有变形。
- 8.1.1.11 检查同步皮带轮是否损坏，连接是否可靠并定期打油。
- 8.1.1.12 轴承运转是否正常，连接是否可靠并定期打油。
- 8.1.1.13 检查 PE 导轨是否有严重磨损。
- 8.1.1.14 检查坦克链及线是否有磨损。

### 8.1.2 操作检查

- 8.1.2.1 检查天车行左右动作时是否有异常，如有请调整或更换。
- 8.1.2.2 检查左右定位传感器是否在正确位置，在天车到停位时，天车固定导轨与前后处理、铜缸出入口导轨位置是否同时在同一平面。
- 8.1.2.3 检查天车开合动作是否有异常，如有请调整或更换。
- 8.1.2.4 检查开合定位是否正确，当天车停在行人侧（上下料侧）时开合导轨是否与另一条导轨垂直方向是否共面（在固定导轨正确对位时），不共面则调整开合感应器位置。
- 8.1.2.5 检查天车与各对接导轨是否保持合理的间隙 3-10MM。

### 8.1.3 部件清单

标准部件应符合表2内容。

表2 标准部件表

项目	部件
1	传动马达
2	传送皮带
3	皮带连接板
4	路轨
5	纵走车架
6	PE 导轨
7	防风接水盆

## 8.2 升降装置

### 8.2.1 部件检查

- 8.2.1.1 检查升降马达运转是否正常，连接是否可靠。
- 8.2.1.2 检查联轴器是否可靠。
- 8.2.1.3 检查升降皮带有否损坏或松脱。
- 8.2.1.4 检查带毂是否损坏或松脱。
- 8.2.1.5 检查升降轴是否有变形情况，如有请及时矫正或更换。
- 8.2.1.6 检查轴承连接是否可靠、转动是否正常并定期打油。
- 8.2.1.7 检查升降皮带连接码连接是否可靠。
- 8.2.1.8 检查立柱是否有裂纹、连接是否可靠。
- 8.2.1.9 检查升降皮带吊码连接是否可靠。
- 8.2.1.10 检查升降滑块运行是否平稳、顺畅，各连接是否可靠。
- 8.2.1.11 检查感应片连接是否可靠，是否变形。
- 8.2.1.12 检查升降导轨是否变形，连接是否可靠。
- 8.2.1.13 检查 PE 导轨否损坏或松脱。
- 8.2.1.14 检查传感器安装是否可靠，功能是否正常。
- 8.2.1.15 检查导板架连接是否可靠，是否损坏。
- 8.2.1.16 检查防皮带反转的限位开关功能是否正常。

### 8.2.2 操作检查

- 8.2.2.1 检查前、后处理的升降动作是否顺畅。
- 8.2.2.2 检查升、降定位是否停在正确位置。
- 8.2.2.3 检查与推进动作是否配合。

### 8.2.3 部件清单

标准部件应符合表3内容。

表3 标准部件表

项目	部件
1	升降马达

项目	部件
2	升降轴轴承
3	前后处理升降轴
4	升降轴承座
5	升降皮带
6	升降皮带毂
7	立柱
8	提升滑轨滑块
9	提升座
10	皮带夹扁
11	保护罩
12	感应器

### 8.3 推进装置

#### 8.3.1 部件检查

- 8.3.1.1 检查前后链条是否已磨损或松脱。
- 8.3.1.2 检查主动链轮连接是否可靠，是否有损坏。
- 8.3.1.3 检查推进马达运行是否正常，连接是否可靠。
- 8.3.1.4 检查每一推进爪可自由地摆动。
- 8.3.1.5 检查链条连接码螺丝是否松脱。
- 8.3.1.6 检查定位传感器功能是否正常。
- 8.3.1.7 检查定位感应片连接是否可靠，是否变形。
- 8.3.1.8 检查滑块滑轨是否运转顺畅，有否磨损严重或损坏。
- 8.3.1.9 检查被动链轮运转是否顺畅，连接是否可靠，是否有损坏。
- 8.3.1.10 检查驱动轴有弯曲疲劳损坏。
- 8.3.1.11 检查驱动轴轴承运转是否顺畅，并定期打油。

#### 8.3.2 操作检查

- 8.3.2.1 检查感应片及传感器位置、功能是否正常，能否保证挂架准确停位。
- 8.3.2.2 检查滑块顺利转动，无异响。

#### 8.3.3 部件清单

标准部件应符合表4内容。

表4 标准部件表

项目	部件
1	推动马达
2	主动链轮
3	从动链轮
4	链条
5	托轮
6	推杆连接码
7	感应片
8	传感器
9	滑轨/滑块组
10	推杆
11	推爪

### 8.4 前后处理震动装置

#### 8.4.1 部件检查

- 8.4.1.1 检查系统工作时是否与其他零件干涉。
- 8.4.1.2 震动的幅度是否符合要求。

#### 8.4.2 部件清单

标准部件应符合表5内容。

表5 标准部件表

项目	部件
1	震动马达
2	震动橡胶
3	震动马达罩
4	震动胶板

#### 8.5 挂架

##### 8.5.1 注意事项

为统一挂架的镀电性,安装夹头时请注意所有螺丝应用相同扭力收紧至挂架上,需一工具(扭力计),此工具有一提示功能,在收紧螺丝时,当到达预先调好的扭力时会有“嗒一声”提示,确保维修员工使用相同的扭力收紧螺丝。

##### 8.5.2 扭力要求

8.5.2.1 最低限度的扭力为: 120 in lb (inch pound)。

8.5.2.2 最高限度的扭力为: 160 in lb。

##### 8.5.3 扭力计之使用步骤

8.5.3.1 调教扭力计的扭力提示数值(例:120 in lb)。

8.5.3.2 使用扭力计收紧螺丝至工具发出提示 (注意: 当工具发出提示后请 不要继续使力, 此动作会影响工具之准确性或损坏工具)。

8.5.3.3 夹头安装完成。

##### 8.5.4 部件检查

8.5.4.1 注意挂架主体的平位及角位, 在检测过程中如发现有利角或利边, 请打磨平滑。

8.5.4.2 有些表面要注意有平滑及垂直的要求。

8.5.4.3 注意挂架主体的铜部份有否变形。

8.5.4.4 注意挂架主体的铜部份与不锈钢扁的接触面是否完整及平滑。

8.5.4.5 注意挂架铜主体的部份四个孔的位置和不锈钢扁四个孔的位置在安装时是否 对孔。

##### 8.5.5 部件清单

标准部件应符合表 6 内容。

表6 标准部件表

项目	部件
1	挂具主体
2	卡爪
3	导电铜刷
4	行走压轮
5	电缆线(透明外壳)
6	上夹安装板
7	上夹
8	薄板框
9	下夹安装板
10	下夹
11	定位杆

#### 8.6 铜缸传动装置

##### 8.6.1 部件检查

8.6.1.1 检查时规链条松紧度是否适当, 是否破损。

- 8.6.1.2 检查链轮是否损坏。
- 8.6.1.3 检查传动轴是否调校至与前进方向垂直。
- 8.6.1.4 检查轴承是否有足够润滑油，运转是否正常。
- 8.6.1.5 检查过桥码是否有阻挡挂架的通过。
- 8.6.1.6 检查 PE 导轨是否有损坏，绝缘是否良好，连接是否可靠。
- 8.6.1.7 检查 PE 托条是否有翘起阻碍链条运行。
- 8.6.1.8 检查线性马达推杆是否有弯曲变形。
- 8.6.1.9 检查滑轨滑块连接是否可靠。
- 8.6.1.10 检查进出口线性马达各组件运转是否正常，连接是否可靠。
- 8.6.1.11 检查出开位置开关工作是否正常。
- 8.6.1.12 检查线性马达小爪翻转是否自由。
- 8.6.1.13 检查编码器是否松脱、损坏。
- 8.6.1.14 检查传动马达运转是否正常，连接是否可靠。
- 8.6.1.15 检查导电铜轨连接是否可靠，是否有异物搭接造成电流损失。
- 8.6.2 操作检查
- 8.6.2.1 检查链条运行时有否异常情况(例：链条爬行抖动等)
- 8.6.2.2 检查链条运行时是否有跑偏。
- 8.6.2.3 检查链条是否与其它另部件有干涉，以防破损链条盖。
- 8.6.2.4 检查进出口线性马达推拉挂架是否到位。
- 8.6.2.5 检查挂架输送是否跳齿。
- 8.6.2.6 检查张紧弹簧收缩是否足够，防止机构摆动。
- 8.6.2.7 检查水浴导电槽是否漏水，铜轨上方是否被水膜全部覆盖。
- 8.6.2.8 水浴导电槽每周更换一次水（必须是自来水），每周用百洁布清洗抛光一次导电铜轨，清洗导电铜轨时必须使用 DI 水清洗，洗完后须立马排放干净，不能浸泡，否则会腐蚀导电铜轨。
- 8.6.3 部件清单
- 标准部件应符合表7内容。

表7 标准部件表

项目	部件
1	同步链条
2	同步链轮
3	传动轴
4	轴承
5	PE 导轨
6	铜缸链条接渣盘
7	限位开关
8	线性马达传动机构
9	线性马达推杆
10	线性马达
11	链条张紧装置
12	编码器组
13	水浴导电槽

## 8.7 上下料区

### 8.7.1 部件检查

- 8.7.1.1 检查气缸伸缩是否正常。
- 8.7.1.2 检查顶夹 PE 垫板是否变形或损坏。
- 8.7.1.3 检查抱紧定位 PE 块是否与挂具定位杆对齐。
- 8.7.1.4 检查 PE 压条是否有翘起。

- 8.7.1.5 检查气缸附件是否弯曲或松脱。
- 8.7.1.6 检查气缸是否损坏。
- 8.7.1.7 检查气嘴功能是否正常。
- 8.7.1.8 检查压缩气喉是否有破损。
- 8.7.1.9 检查磁性开关功能是否正常。
- 8.7.1.10 检查气缸接头连接是否可靠。
- 8.7.1.11 检查滑块运转是否正常。
- 8.7.1.12 检查伺服马达是否正常。
- 8.7.1.13 检查电磁阀功能是否正常。
- 8.7.1.14 检查光电开关、限位开关是否正常。
- 8.7.2 操作检查
  - 8.7.2.1 检查开夹板动作是否有异常。
  - 8.7.2.2 检查开关板夹是否会压挂架上的导电线。
  - 8.7.2.3 检查转动动作是否有异常。
  - 8.7.2.4 检查板是否在同一高度上。
  - 8.7.2.5 检查挂架停位是否有异常。
- 注：小心开夹推杆夹伤手指。
- 8.7.3 部件清单
  - 标准部件应符合表8内容。

表8 标准部件表

项目	部件
1	上定位气缸
2	上开夹气缸
3	上顶夹气缸
4	下开夹气缸
5	下顶夹气缸
6	下定位气缸
7	伺服升降
8	气嘴
9	气喉
10	磁簧管
11	滑块滑轨
12	基板感应

## 8.8 挂架自动储存区

- 8.8.1 部件检查
  - 8.8.1.1 检查同步齿条松紧是否适当，是否有破损。
  - 8.8.1.2 检查同步齿轮是否损坏。
  - 8.8.1.3 检查同步齿轮连接是否可靠。
  - 8.8.1.4 检查传动马达运转是否正常，连接是否可靠。
  - 8.8.1.5 检查导轨连接是否可靠，挂架是否能顺利通过。
  - 8.8.1.6 检查导槽连接是否可靠。
  - 8.8.1.7 检查坦克链托轮运转是否顺畅。
  - 8.8.1.8 检查挂具感应开关功能是否正常。
- 8.8.2 部件清单
  - 标准部件应符合表9内容。

表9 标准部件表

项目	部件
1	传送马达
2	传送小车
3	同步齿条
4	齿轮
5	限位开关
6	坦克链托轮

## 8.9 其它部件

### 8.9.1 板弯板翘

8.9.1.1 板弯或翘会阻碍输送，造成卡板，损坏输送零件。

8.9.1.2 板弯或翘容易卡到导板架、喷管及其它缸内零件。

8.9.1.3 板弯或翘会造成导向条表面刮伤，尤其是前处理薄板框，铜缸内部导向条，使导向条表面沉积铜而影响质量。

### 8.9.2 铜缸温度

#### 8.9.2.1 洗缸（酸 / 碱洗）

a) 洗缸药液请尽可能在缸外预先调好适当的浓度(标准浓度为 3-5%)，才加进缸作洗缸。

b) 如一定要在缸内调洗缸药液，请在开泵时同时开冷水循环，待水温下降才加进酸 / 碱，减低加酸 / 碱时水温变化的影响。

#### 8.9.2.2 生产

开泵时必须同时开冷水循环，避免温度过高拉长铜缸或导致缸内机件变形损毁。

### 8.9.3 接口设备

#### 8.9.3.1 过滤泵浦

应常注意每台泵浦的流量有否异常，定期更换滤芯，可以确保过滤质量，对生产电镀的质量控制非常重要。如果发生异常情况，请检查流量计运作是否正常，检查过滤部分有否淤塞，再检查马达部分有否损坏。如情况未有改善，可根据“B-IX 喷管”检查喷管有否淤塞或损坏。

#### 8.9.3.2 循环泵浦

开动泵浦前必先确定接驳到泵浦的水管上相关的球阀已经开启，并确定泵浦不在空转条件下开动，这有助减低泵浦的耗损。

#### 8.9.3.3 流量计

注意流量计运作是否正常，流量计有否淤塞或漏水。若流量计与水管接驳口出现渗漏，需要时可检查流量计是否已装有 O 型圈。

#### 8.9.3.4 压力表保养

压力表的准确性会影响生产电镀的质量控制，所以应时常注意压力表的运作有否异常及提供适当维修保养。确保水压表、冰水压力表、气压表等能正常运作。

## 9 验收要求

### 9.1 镀层外观

#### 9.1.1 色泽

验收时镀层色泽应均匀，符合该镀层金属的典型颜色。例如镀铬层应为光亮的银蓝色，镀镍层通常是近似银色的光亮外观。没有发黄、发暗、发黑或其他杂色现象，色泽不一致的区域面积占比应在规定范围内，如不超过总面积的5%。

#### 9.1.2 光洁度

镀层表面应光滑平整，用手触摸无明显粗糙感，在光照条件下观察，没有肉眼可见的麻点、针孔、鼓泡等缺陷。对于有光泽度要求的镀层，如装饰性电镀，其光泽度要达到规定的光泽度标准值，可以使用光泽度仪进行测量。

## 9.2 镀层厚度

必须达到规定的厚度标准。可以采用磁性测厚仪、X射线荧光测厚仪等专业工具来测量。对于功能性电镀，如防护性镀铜，厚度误差允许范围可能相对较宽，在±10%左右；而对于高精度要求的电子电镀，厚度误差通常要求控制在±5%以内。

## 9.3 结合力

镀层与基体之间的结合力是关键指标。可以通过划格试验来检查，用专用刀具在镀层表面划一定规格的方格，观察方格内的镀层是否有起皮、剥落现象。也可以使用胶带粘贴试验，将胶带紧密粘贴在镀层表面，然后迅速撕下，镀层不应有脱落。

## 9.4 耐腐蚀性

要符合相应的耐腐蚀标准。常用的测试方法有中性盐雾试验，把镀件放入盐雾试验箱中，在规定的氯化钠溶液浓度、喷雾量、温度和试验时间等条件下进行测试。例如，一般五金件镀镍经过24小时盐雾试验后，表面锈蚀面积应不超过5%为合格。对于要求较高的汽车零部件电镀，可能需要经过72 - 168小时盐雾试验，表面无红锈产生才算合格。

## 9.5 尺寸精度

维修后的镀件尺寸需要满足设计要求。对于有配合要求的镀件，如轴类、孔类零件，尺寸公差控制非常重要。可以使用卡尺、千分尺等量具进行测量，尺寸偏差要在规定的公差范围内，比如尺寸公差控制在±0.02mm以内。

---