

温室气体排放核查报告

受核查方：南昌科勒有限公司

核查委托方：新世纪检验认证有限责任公司



目 录

1	概述	1
1.1	核查目的	1
1.2	核查范围	2
1.3	工作准则	2
2	工作过程和方法	3
2.1	核查组安排	3
2.2	数据收集及文件评审	3
2.3	现场访问	4
2.4	报告编写及内部技术复核	5
3	核查发现	5
3.1	受核查方基本信息	5
3.2	受核查方设施边界及排放源识别	43
3.3	核算方法及数据的符合性	44
3.4	本年度新增排放设施的核查	46
3.5	未来温室气体控制措施	46
3.6	对监测计划的核查	47
3.7	外地能源消费总量的核查	47
4	核查结论	47
4.1	核算和报告与方法学的符合性	47
4.2	本年度排放量的声明	47
4.3	核查过程未覆盖到的问题的描述	48
5	附件	48
	附件 1: 营业执照	49
	附件 2: 2021 年能源统计报表	50
	附件 3: 2021 年原材料消耗统计报表	51
	附件 4: 主要用能设备表	53
	附件 5: 计量器具一览表	59

温室气体排放核查报告

1 概述

1.1 核查目的

为落实《国家发展改革委办公厅关于开展碳排放权交易试点工作的通知》(发改办气候[2011]2601号)和绿色工厂评价的总体安排,为有效实施《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015)及碳配额发放和交易提供可靠的数据质量保证服务,新世纪检验认证有限责任公司(以下简称“新世纪”)作为受委托机构,对南昌科勒有限公司(以下简称“受核查方”)2021年度的温室气体排放情况进行核查,对相关管理过程进行梳理确认。受核查方基本信息见表1-1,核查工作内容见表1-2。

表1-1 受核查方基本信息

受核查企业名称	南昌科勒有限公司	单位性质	民营
报告年度	2021年	所属行业	C3383 金属制卫生器具制造
统一社会信用代码	91360100754241900N	法定代表人	沈虹
填报负责人	徐多芬	联系人信息	13807040722 COCO.XU@kohler.com.cn

表1-2 核查工作内容

序号	工作内容
1	核准受核查方温室气体排放覆盖范围、管理架构、管理职责、权限落实情况。
2	调取受核查方年度燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、过程排放、净购入电力产生的排放和净购入热力产生的排放相关资料,筛选温室气体排放值及其他支持文件是否是完整可靠的,并且符合《工业企业温室气体排放核算和报告》(GB/T 32150-2015)及《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》要求。
3	核查是否制定了符合要求的监测计划;核查测量设备是否已经到位,测量是否符合《工业企业温室气体排放核算和报告》(GB/T 32150-2015)和《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》及相关监测标准的要求;溯源温室气体

序号	工作内容
	排放监测和报告机制的建立情况。
4	根据《工业企业温室气体排放核算和报告》（GB/T 32150-2015）和《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，对记录和存储的数据进行核准，核算排放结果。

1.2 核查范围

南昌科勒有限公司成立于 2003 年 11 月，位于江西省南昌市高新技术开发区京东大道 678 号，注册资本 1200 万美元。公司经营范围：建筑五金、水暖器材、厨房、卫浴用品及零部件开发、生产、销售、售后服务。

公司主要生产厨房和卫生间用水龙头及水暖配件，现有设计生产能力为每年 300 万套水龙头及水暖配件，其中 250 万套为铜合金电镀处理，其余 50 万套为锌合金电镀处理；2016 年开始生产塑料花洒，设计生产能力为年产 150 万套；2018 年开始生产铜锌水龙头及塑料花洒涂装产品，设计生产能力为年产 5 万套；2019 年生产塑料花洒真空离子镀产品，设计生产能力为年产 22 万套，2019 年 11 月铜锌水龙头及塑料花洒涂装产品增产至 70 万套。

按照《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的行业分类，受核查方属于“金属制卫生器具制造”行业领域。根据遵循的“谁排放谁报告”原则及《工业企业温室气体排放核算和报告》（GB/T 32150-2015）要求，2021 年度受核查方的温室气体排放核查范围确定如下：

受核查方作为独立法人主体，在所辖的地理边界和物理边界范围内，2021 年度产生温室气体排放的主要内容见表 1-3。

表 1-3 受核查方 2021 年度产生温室气体排放的主要内容

燃料燃烧排放	<input checked="" type="checkbox"/> 固定或移动燃烧设备与氧气充分燃烧产生的 CO ₂ 排放
能源作为原材料用途的排放	<input checked="" type="checkbox"/> 能源作为原材料被消耗，发生物理或化学变化产生的 CO ₂ 排放
过程排放	<input checked="" type="checkbox"/> 除能源之外的原材料发生化学反应造成的 CO ₂ 排放
净购入电力产生的排放	<input checked="" type="checkbox"/> 企业净购入电力所对应的电力生产环节产生的 CO ₂ 排放

1.3 工作准则

- 1) 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）；
- 2) 《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）；
- 3) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）；
- 4) 《2006年IPCC国家温室气体清单指南》；
- 5) 《2013年IPCC第五次评估报告》；
- 6) 《省级温室气体清单编制指南（试行）》；
- 7) 《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；
- 8) 《2011年和2012年中国区域电网平均CO₂排放因子》；
- 9) 《各种燃料地位热值及CO₂排放因子（联合国政府间气候变化专门委员会IPCC推荐）》；
- 10) 其他适用的法律法规和相关标准。

2 工作过程和方法

2.1 核查组安排

审查组根据相关法规、标准、准则要求，在保证核查成员和数据复核人具有满足要求的专业知识和技术的基础上，避免可能的直接或间接利益冲突，最终指定了本次专业核查组和技术数据复核组。本次工作成员见表 2-1 及表 2-2。

表2-1 核查组成员

序号	姓名	职责	核查工作分工内容
1	吴娟	组长	现场访问、文件收集 数据核算、核查报告撰写

表 2-2 技术、数据复核组成员

序号	姓名	职责	是否参与现场核查
1	蔡倩倩	数据复核	否

2.2 数据收集及文件评审

核查组依据核查准则及计划，于2022年4月6日对受核查方2021年度的温室气

体排放数据及其他相关信息进行了收集和文件评审。数据收集及文件评审对象和内容包括：企业基本信息、2021年度的化石燃料燃烧CO₂排放量、能源作为原材料用途的CO₂排放量、过程CO₂排放量、净购入电力产生的CO₂排放量和净购入热力产生的CO₂排放量活动数据和信息、重点排放设施、监测计划、测量设备安装及校验情况、排放量不确定性计算相关信息和其它生产信息等。

通过数据收集、文件评审，核查组识别出如下现场评审的重点：

- 1) 受核查方的核算边界，包括场所边界、设施边界和排放源识别等。
- 2) 活动水平数据的获取、记录、传递和汇总的信息流管理。
- 3) 2021年度化石燃料燃烧、能源作为原材料用途、过程排放、净购入电力和净购入热力产生的排放量活动数据和信息、核算方法和排放数据计算过程。
- 4) 新增设施和既有设施退出情况。
- 5) 能源计量器具和监测设备的校准和维护情况。
- 6) 二氧化碳控制措施、监测计划落实情况。
- 7) 能源管理状况以及二氧化碳核算和报告质量管理体系。

通过数据收集确认、文件评审和现场审核，测算出温室气体排放当量值。

2.3 远程现场访问

核查组于2022年4月7日至8日对受核查方采取远程方式进行了现场核查，远程通过财务数据调取、能源使用数据流调取、会议交流、视频方式对现场设施勘查、文件审查和人员访谈等多种方式进行。远程访问的时间、对象及主要内容见表2-3。

表2-3 远程现场访问实施情况汇总表

时间	访谈对象（姓名/职务）	部门	访谈内容
2022.4.7-8	钟昊/副总经理	花洒部	1) 单位基本情况。 2) 场所边界、设施边界和排放设施。 3) 新增设施及新增设施替代既有设施情况。 4) 能源数据产生、传递、汇总和报告的信息流。

时间	访谈对象(姓名/职务)	部门	访谈内容
			5) 交叉校验排放的信息与其它来源的数据。 6) 能源介质购入财务信息与其它来源的数据。 7) 计量、监测设备的安装、运行、校准与更换。 8) 温室气体排放质量管理体系。 9) 其它生产信息。

2.4 报告编写及内部技术复核

核查组依据上述准则，核查阶段性工作进度如下：

1) 核查组于2022年4月8日完成了核查工作。

2) 核查组于2022年4月9日完成了报告草稿并提交内部技术、数据评审。独立于核查组的技术、数据评审组对报告进行评审。技术评审完成后，核查组于2022年4月10日出具了核查报告终稿，并提交受核查方确认。

3) 在得到受核查方的确认后，核查组将报告提交审定部进行一致性和完整性检查，之后报至副总经理审核，由总经理签署批准，经批准的报告由核查组在线提交，并交付至受核查方。

3 核查发现

3.1 受核查方基本信息

核查组通过查阅受核查方营业执照、企业简介以及现场访谈，确认基本信息如下：公司技术水平达到国内领先水平，是国内卫浴制品行业技术水平最高的企业之一。公司主要生产厨房和卫生间用水龙头及水暖配件，现有设计生产能力为每年 300 万套水龙头及水暖配件，其中 250 万套为铜合金电镀处理，其余 50 万套为锌合金电镀处理；2016 年开始生产塑料花洒，设计生产能力为年产 150 万套；2018 年开始生产铜锌水龙头及塑料花洒涂装产品，设计生产能力为年产 5 万套；2019 年生产塑料花洒真空离子镀产品，设计生产能力为年产 22 万套，2019 年 11 月铜锌水龙头及塑料花洒涂装产品增产至 70 万套。

3.1.1 组织架构

受核查方组织架构图见图3-1。在温室气体排放管理方面，由受核查方生产部工作负责。

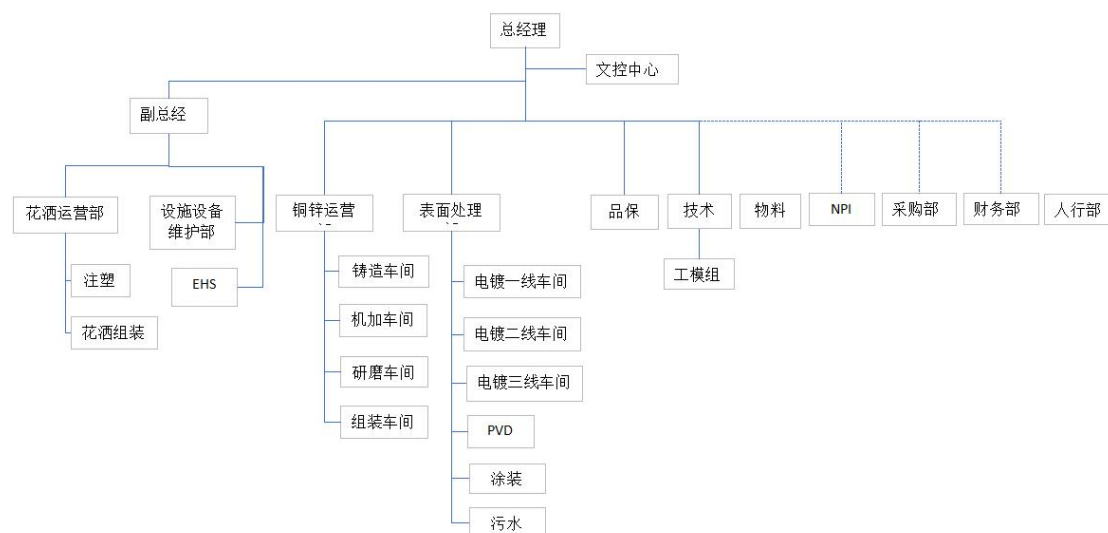


图3-1 受核查方组织架构图

3.1.2 受核查方的主要生产过程及工艺

3.1.2.1 铜/锌合金水龙头及水暖配件

3.1.2.1.1 前制程工序

(1) 工艺流程图

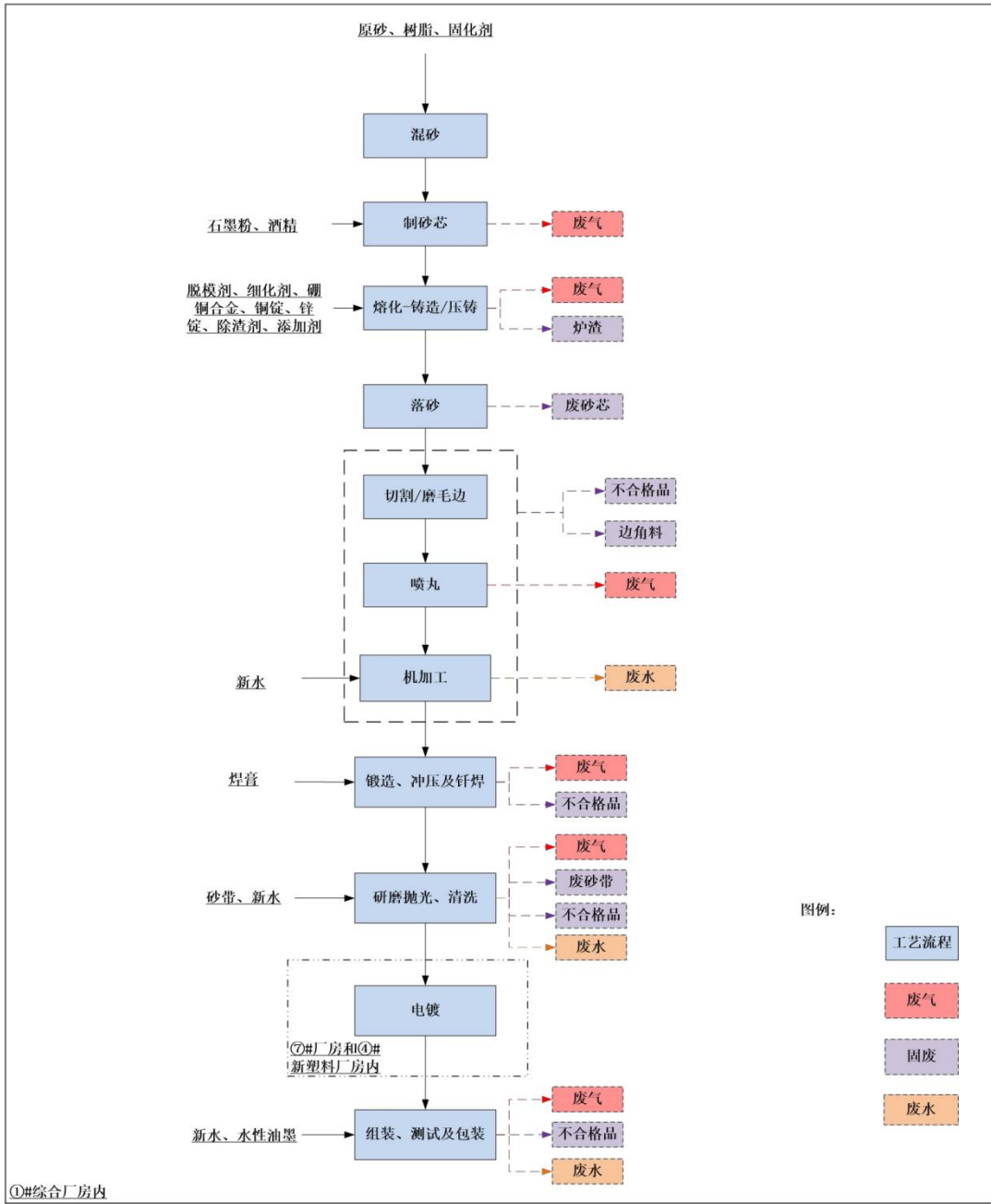


图 3-2 前制程工序工艺流程图

(1) 混砂

把原砂和呋喃树脂及固化剂、脱模剂（锌合金砂芯制作模具过程中使用，便于后续铸件脱模）按一定比例混合，为制砂芯做准备。

(2) 制砂芯

将混好的砂芯装入砂芯机内，用压缩空气将混好的砂子射入模具的型腔，砂子经加热固化形成砂芯。为改善砂芯表面耐火性，化学稳定性，抗金属液冲刷性，抗粘砂性等性能，在砂芯表面刷一层石墨粉。

(3) 熔化-铸造/压铸

本项目生产用熔炉均为双腔连续式熔炉，一边炉腔加料熔化，一边炉腔保温浇铸，系统用温控器控制浇铸腔的温度而无需专门的保温炉。

1、铜合金熔化-铸造

将铜锭、回炉料、铜硼合金、细化剂按比例加入到铸造熔化炉内进行熔化，电加热至 960~1035 度之间，熔化时长 2 小时。其中 1024 度时加入细化剂，保温 15~20 分钟；温度升至 1035 度时，加入铜硼合金，保温 20 分钟。将铜与各微量元素熔化成液体合金过程中，需加入除渣剂进行除渣。用吊包将铜水转入转运包中，通过转运包将铜水浇铸至放有砂芯的低压炉中，铜水经自然冷却凝固，形成铜合金毛坯铸件。全过程时长 2.5 小时。

在铜及其合金的加热、熔化和浇铸过程中，固态和液态金属都有一定的吸收氢、氧等气体的能力。最容易与铜液发生作用的是简单气体氢、氧和复合气体水蒸气，其主要来源为：炉气、炉料、耐火材料、熔剂等。此外浇铸过程中也存在吸气的可能。溶解于铜及其合金中的气体，在铸锭凝固时析出最易形成气孔。一方面导致铸件组织疏松，另一方面导致晶间产生微裂纹，使铜合金变脆。本项目采用固体熔剂法及沸腾法进行除气。

固体熔剂法：利用熔盐的热分解或与金属进行置换反应产生不溶于熔体的挥发性气泡而将氢除去。

沸腾除气法：沸腾除气是在工频感应电炉熔化高锌黄铜时常用的一种特殊除气方法。本项目中，熔化铜合金时，锌的蒸发就可以将溶解在合金液体中的气体去除，由于熔化温度较高超过锌的沸点（907℃），因此在熔化后期会出现喷火现象，即锌的沸腾，这样有利于气体的排除。

本项目主要原料为高铅/低铅铜锭，根据企业提供的入炉料的成分要求，铜锭主要成分为铜、锌、铅、铁、铝等，不含铬、砷、镉等重金属元素（<0.005%），铜锭在熔化温度下，微量的铅会被颗粒物携带出来。

2、锌合金熔化-压铸

将锌合金、回炉料经中央熔炉/重铸熔炉熔化后通过加料输送车送入重铸机/压铸机内，将熔融的锌合金熔液通过重力浇铸或是高压注射入金属模具内，重力或高压注射导致锌合金液体填充模具的速度非常快，这样在任何部分凝固之前熔融金属就可填充满整个模具，经自然冷却形成锌合金毛坯铸件。锌合金熔化温度 430~450 度，熔化时长 2 小时，熔化过程不需除渣，不使用除渣剂。全过程时

长 2.5 小时。

锌锭主要成分为锌、铝等，不含铅、汞、铬、镉、砷等重金属元素（ $<0.003\%$ ）。锌锭在熔化温度下，重金属均留存于锌熔体中，不会挥发出来。

（4）落砂

将冷却下来的毛坯铸件放入落砂机内将烧损的砂芯清理干净。

（5）去浇口在铸造/压铸过程中，铜液/锌液通过进料口，注入金属模具中。在铸件冷却成型过程中，浇口部位就形成浇口、冒口和飞边。可以经手工直接去除，产生的废浇口、冒口和飞边可作为回炉料重新回炉生产。

（6）喷丸

将毛坯铸件表面的氧化皮及粘附在内腔的砂子进一步清理干净，经喷丸后，检验合格产品转入加工。锌合金件不需喷丸。

（7）金属切削加工及清洗、试气

金属切削加工包括钻孔、铰孔、攻丝、铣削及车削加工。加工设备包括 PLC 控制钻孔攻丝机、专用加工设备、数控车床、数控加工中心以及单轴及六轴棒料配件加工设备。加工工序利用加工设备把铜合金铸件及锌合金铸件按图纸加工。机加工设备属密闭设备，且项目需使用切屑液，切削液在切削过程中具有较好的润滑、冷却、清洗、除锈作用，能有效的避免颗粒物的产生，属于湿法加工。机加工后铜合金零件需通过使用压缩空气及龙门清洗线进行清洗，以去除油污及切屑，锌合金加工件用气枪清理残留的锌屑。清洗后工件使用密封性测试仪测试工件密封性。

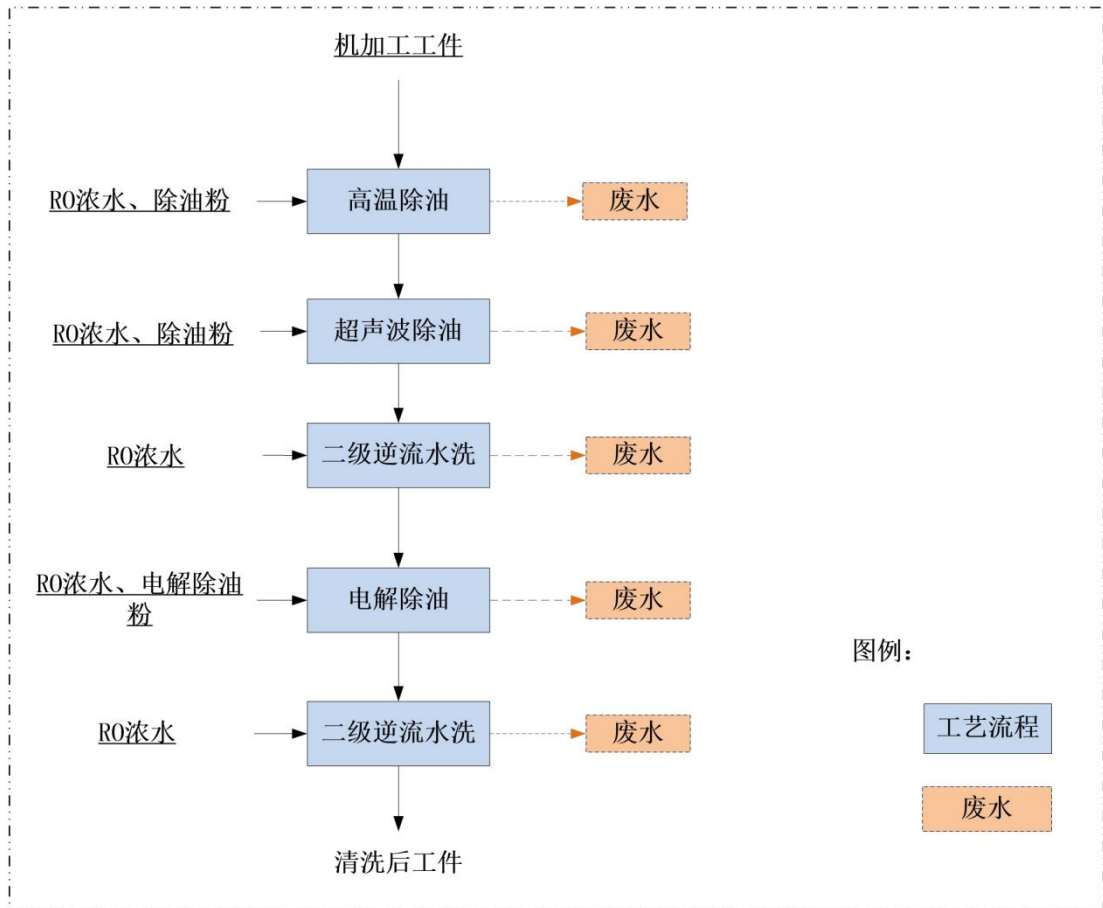


图 3-3 机加工清洗线工艺流程图

(8) 锻造、冲压及钎焊

采用熔点比母材低的填充金属（钎料），经加热熔化后润湿母材填充接头间隙并与母材互相扩散实现连接的焊接方法，用以将形状差异很大的零件牢固连接。钎焊工序包括钎焊工作站、工件冷却系统及工件清洁系统。锌合金件不需钎焊。

(9) 研磨抛光、清洗

水龙头铸造本体进行表面装饰性电镀前需进行研磨、抛光及清光处理。研磨工序通常分三个工步：80#砂带→240#砂带→400#砂带→800#砂带，磨砂有手工磨砂或机械手磨砂，磨砂后的铸件进行抛光，抛光分为手工抛光及自动抛光。抛光检验合格后进入抛光清洗线清洗。

清洗后进入电镀线。

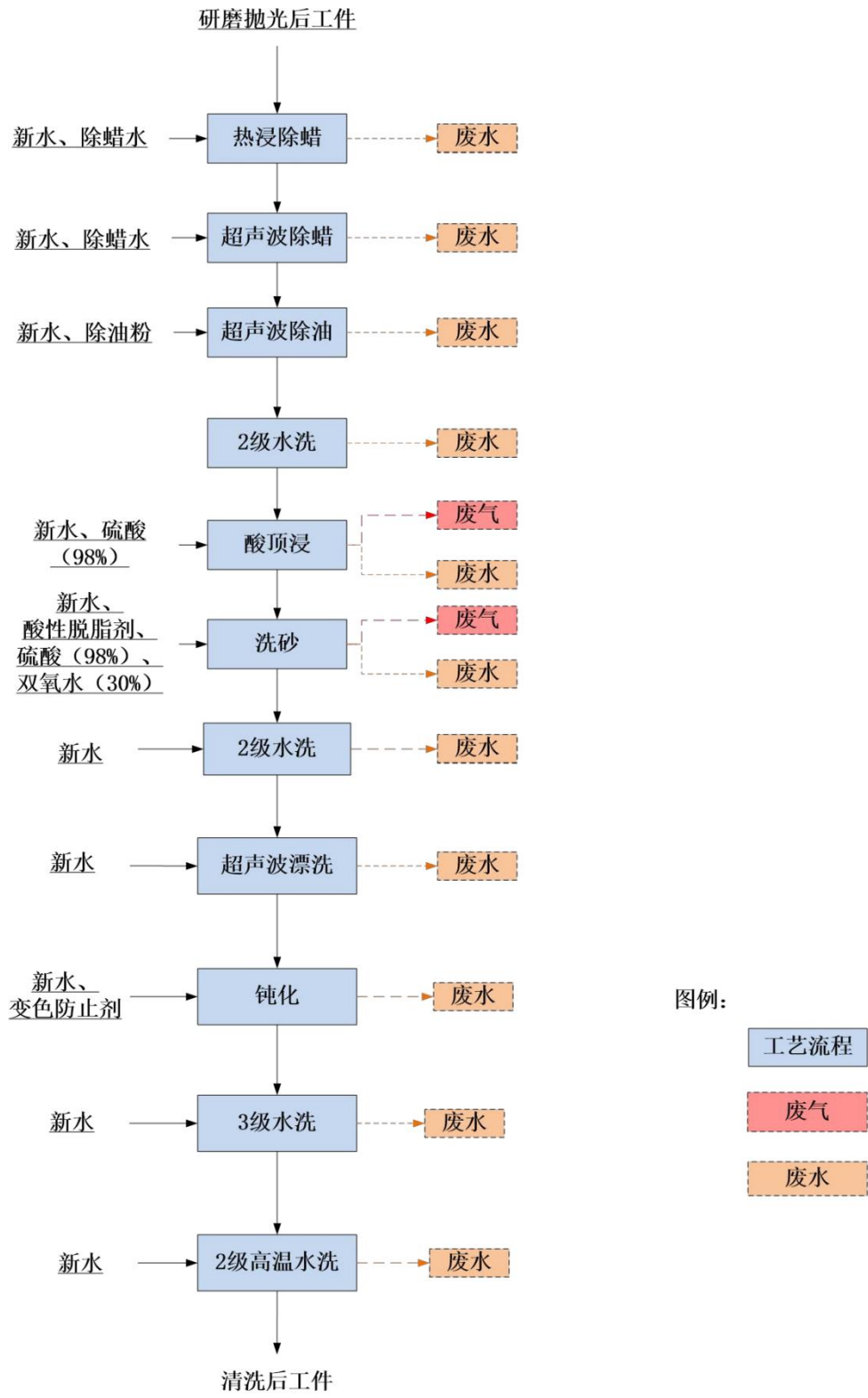


图 3-4 研磨抛光清洗线工艺流程图

(10) 电镀

电镀工序生产工艺如 3.1.2.1.2 电镀工序所述。

(11) 组装、测试及包装

组装线包括组装工作台、照明、气动工具、工位器具及压缩空气测漏机。生

产成品采用激光打标记标注公司商标，并单独包装后再装入大包装箱，便于保管及运输。

3.1.2.1.2 电镀

1、铜合金电镀线

前制程工序经研磨抛光、清洗后的铜合金件进入本项目电镀车间，经线外清洗线清洗后，进入铜合金电镀线，主要工序为上挂-除蜡-水洗-除油-水洗-除铅-水洗-电解-水洗-镀镍-回收-水洗-镀铬-回收-水洗-还原-水洗-除铅-水洗-烘干-下挂后进入下一步组装工序。



图 3-5 线外清洗线

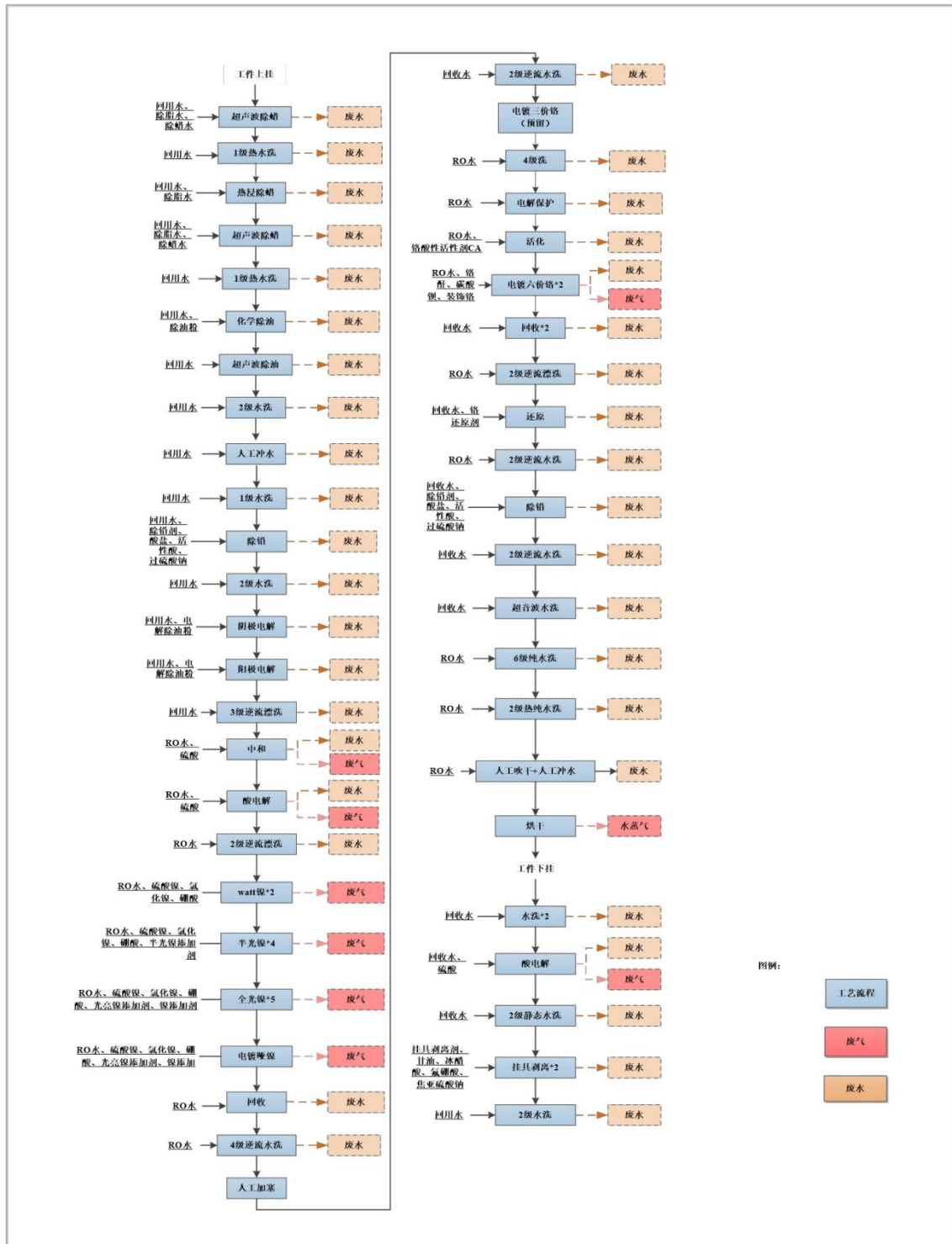


图 3-6 铜合金电镀线工艺流程及产污节点图

(1) 超音波除蜡

超音波除蜡是依托超音波发生器发出的高频振荡信号，通过超音波换能器转换成 高频机械振荡而传播到介质中。超音波在除蜡清洗液中疏密相间的向前辐射，使液体振动而产生数以万计的微小气泡，气泡在声场的作用下产生超音波振动，当声压达到一定值时，气泡迅速增长，然后突然闭合，在气泡闭合时产生冲

击波。在其周围产生上千个大气压力，破坏不溶性污物而使它们分散于超音波清洗液中，当团体粒子被蜡裹着而粘附在清洗件表面时，蜡被乳化，固体粒子即脱离，从而达到外形复杂零件（特别是凹坑）表面净化的目的。

项目采用 BCR 为除蜡剂（浓度 25g/l），除蜡槽（4200L）中槽液循环使用，每月需倒槽 4 次并进行清洗，以排除槽内的杂质，会产生废液，平均每天排放量为 0.81m³/d。

（2）热浸除蜡

针对抛光蜡的成分配制具有良好润湿、渗透、乳化、分散等性能的高效除蜡剂，配以机械搅拌和超音波除蜡，将加快除蜡速度，达到快速、彻底的除蜡效果。

（3）化学除油

化学除油是利用热碱溶液对油脂的皂化和乳化作用，将零件表面油污除去的过程。碱性溶液包括两部分：一部分是碱性物质，如氢氧化钠、碳酸钠等；另一部分是硅酸钠、乳化剂等表面活性物质。碱性物质的皂化作用除去可皂化油，表面活性剂的乳化作用除去不可皂化油。化学除油具有工艺简单、操作容易、成本低廉、除油液无毒、不易燃等特点。但是常用的碱性化学除油工艺及其乳化能力较弱，因此当零件表面油污中主要是矿物油时，或零件表面附有过多的黄油、涂料乃至胶质物质时，在化学除油之前先用机械方法或有机溶剂除去，这一工序不可疏忽在生产上化学除油主要用于预除油，然后再进行电化学除油将油脂彻底除尽。

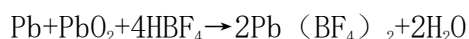
（4）超音波除油

超音波除油是指在除油槽液中，设置超音波发生器震源，利用超音波产生的“空化”效应，强化除油过程。当超音波作用于液体时，反复交替地产生瞬间负压和瞬间正压力。在产生负压的半周期内，液体中产生真空空穴。液体蒸汽或溶解于溶液中的气体进入空穴，形成气泡。接着在正压力的半周期，气泡被压缩而破裂，瞬间产生强大的压力（高达上千个大气压）。另一方面，超音波在密度不同的异相界面处，会产生显著的反射作用，由于这个反射音压，使界面上溶液激烈地发生搅动，形成强大的冲刷制件表面油污的冲击力。从而实现强化除油过程。

（5）除铅

将铜合金表面的铅通过酸洗的方法进行去除。铜合金中的铅及氧化铅与氟硼

酸反应生成易溶于水的氟硼酸铅，从而去除黄铜表面的铅，保证零件在使用过程中铅析出率符合相关要求。反应过程如下：



(6) 阴极/阳极电解

电化学除油除了具有化学除油的皂化与乳化作用外，还具有电化学作用。在电解条件下，电极的极化作用降低了油与溶液的界面张力，溶液对零件表面的润湿性增加，使油膜与金属间的黏附力降低，使油污易于剥离并分散到溶液中乳化而除去。在电化学除油时，不论是制件作为阳极还是阴极，其表面上都有大量气体析出。当零件为阴极时（阴极除油），其表面进行的是还原反应，析出氢气；零件为阳极时（阳极除油），其表面进行的是氧化反应，析出氧气。电解时金属与溶液界面所释放的氧气或氢气在溶液中起乳化作用。因为小气泡很容易吸附在油膜表面，随着气泡的增多和长大，这些气泡将油膜撕裂成小油滴并带到液面上，同时对溶液起到搅拌作用，加速了零件表面油污的脱除速度。

1、阴极除油

阴极除油的特点是在制件上析出氢气，即 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ 。除油时析氢量多，分散性好，气泡尺寸小，乳化作用强烈，除油效果好，速度快，不腐蚀零件。但析出的氢气会渗入金属内部引起氢脆，故不宜用于高强度钢、弹簧钢等脆性较敏感的金属零件。此外，当电解溶液中含有少量锌、锡、铅等金属粒子时，零件表面将会有一层海绵状金属析出，污染金属零件，并影响镀层的结合力。为此，采取单一的阴极电化学除油是不适宜的。

2、阳极除油

阳极除油的特点是在制件上析出氧气，即 $4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$ 。除油时，一方面氧析出泡少而大，与阴极电化学除油相比，其乳化能力较差，因此其除油效率较低；另一方面由于氢氧根离子放电，使阳极表面溶液的 pH 值降低，不利于除油。同时阳极除油时析出的氧气促使金属表面氧化，甚至使某些油脂也发生氧化，以致难于除去。此外，有些金属或多或少地发生阳极溶解。所以，有色金属及其合金和经研磨抛光过的零件，不宜采用阳极除油。但阳极电化学除油没有“氢脆”，镀件上也无海绵状物质析出。

(7) 中和、酸电解

指的是将被镀零件通过酸溶液（硫酸）侵蚀，使其表面的氧化膜溶解，暴露

出被镀零件的金属界面的过程，用以保证电镀层与基体的结合力。铜合金件采用硫酸侵蚀，浓度 30ml/L。工作温度为常温、正常气压。电解废液约每周排放一次并进行槽内清洗，以排除槽内的杂质，会产生废液，平均每天排放量为 $1.34\text{m}^3/\text{d}$ 。除此之外，由于侵蚀溶剂为酸性，清洗过程中有一定的酸雾产生。

(8) 镀镍

镍是银白微贵金属，因表面存在钝化膜，在稀酸、稀碱及有机酸中具有良好的耐蚀性，故镍镀层广泛应用于防护装饰性电镀中，鉴于镍镀层的多孔性及足够厚 ($40\sim 50\ \mu\text{m}$) 时无孔隙，常采用 2-4 层镍镀层或与铜/铬镀层相结合方式，以节约镍并减少孔隙率，此外镍层硬度较高，故常用做钢铁、锌压铸件、铝合金及铜合金表面镀层的过度层。镍镀层性能与镀镍工艺相关，根据镀液组成，镀镍分为硫酸盐型、氯化物型、柠檬酸盐型、氨基磺酸盐型、氟硼酸盐型等，应用最为普遍的是硫酸盐低氯化物(即瓦特型)镀镍液。

1、主要工艺组成原料的功用：

硫酸镍：主盐，提供欲镀金属离子，含量低，沉积速度慢，含量高，镀液分散能力降低。

氯化镍：导电盐，提高镀液导电性，促进阳极溶解，改善镀液的分散能力，含量过高，阳极溶解过快，将导致镀层粗糙或形成毛刺。

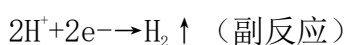
硼酸：缓冲剂，稳定镀液 pH 值在 3.0-4.2。pH 过低将因阴极大量析氢而降低阴极电流效率，pH 过高，将因阴极表面附近液层中 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 的形成及氢气滞留而增加镀层的孔隙率。

润湿剂：改善镀件表面张力，降低因“氢气滞留”导致的针孔现象发生。

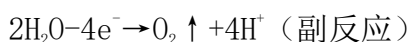
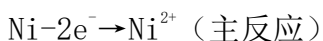
光亮剂：镀镍光亮剂由多种小分子量有机化合物组成，其主要分初级、次级与辅助光亮剂 3 类。初级光亮剂又名柔软剂，多为含硫有机化合物（如苯亚磺酸、对甲苯磺酰胺、双苯磺酰亚胺、邻磺酰苯酰亚胺等），其可使镀层产生压应力，降低镀层晶粒尺寸，增加镀层电极电位 $5\text{mV}\sim 45\text{mV}$ ，糖精（邻磺酰苯酰亚胺）是使用最广泛的镀镍初级光亮剂。次级光亮剂又名整平剂，含有不饱和键（如 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{C}=\text{C}$ 、 $\text{C}\equiv\text{C}$ 、 $\text{C}=\text{N}$ 、 $\text{N}=\text{N}$ 、 $\text{N}=\text{O}$ 等），可显著改善镀液的整平性能，与初级光亮剂配合使用，可获得镜面光泽和延展性良好的镀层。辅助光亮剂既含有 $\text{C}-\text{S}$ 基团，又含有 $\text{C}=\text{C}$ 基团，其与初级和次级光亮剂配合使用，可加快出光和整平速度、减少其他光亮剂消耗和减少针孔等。

电极反应：

阴极（镀件）：



阳极（镍板）：



2、多层镀镍工艺：

镀 watt 镍（暗镍）：由硫酸镍、少量氯化物和硼酸组成，所镀镀层耐蚀性比亮镍好，常用于防护、装饰性镀层的中间层或底层。

镀亮镍：由半光亮镍、亮镍组成，半光亮镍含硫量小于 0.004%，亮镍含硫量大于 0.04%，两者含硫量不同，它们的腐蚀电位也不同，含硫量越高，腐蚀电位越低。当两镍层间的腐蚀电位差 $> 120\text{mV}$ ，一旦发生腐蚀，表层全光亮镍层将成为阳极而优先腐蚀，使腐蚀在全光亮镍层中横向发展，从而保证了电镀双层镍具有优良的耐蚀性。若在两镀层间再插入含硫量更高的高硫镍层（含硫量约为 0.1%~0.2%），使高硫镍层与半光亮镍层间的腐蚀电位差达到 240mV ，高硫镍层与全光亮镍层间的腐蚀电位差为 $80\sim 100\text{mV}$ 时，腐蚀一旦发生，高硫镍层将取代全光亮镍层成为腐蚀原电池的阳极而优先腐蚀，使腐蚀在高硫镍层中横向发展，将使镍镀层即使很薄也具有很好的耐蚀性。

（9）活化

镀铬之前，需要采用铬酸性活性剂 CA 进行对工件进行活化，以去除镍镀层表面的氧化膜。

（10）电镀铬

铬是一种微带天蓝色的银白色金属，具有强烈钝化能力，故其化学稳定性较高。铬镀层硬度高、耐磨性好、反光能力强、耐热性好，铬镀液成分简单（由铬酐和少量硫酸根离子组成），但通过改变镀液温度、阴极电流密度、添加少量局外离子及与其他镀层组合，可获得不同性能的铬镀层（如硬铬、乳白铬、黑铬、微裂纹/孔铬与装饰铬等），故其应用广泛。

铬酐（ CrO_3 ）：铬镀液中主要成分，是铬镀层的来源。其在硫酸根离子的催化下，通过还原反应而析出金属铬。

硫酸：催化剂，它是 Cr^{6+} 还原到 Cr^{3+} 再被完全还原成金属铬的媒介，没有硫酸根的存在，镀铬将无法进行，得不到金属铬镀层。

碳酸钡：调节镀液中硫酸根离子浓度。当镀液中硫酸含量过高，可用碳酸钡沉淀过多的硫酸。

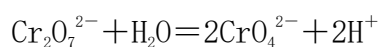


氟硅酸根：与硫酸根的作用相似，并有其特点：①用氟硅酸代替部分硫酸，可提高电流效率到 20%~25% 左右，光亮度提高，光亮电流密度范围加宽；②氟硅酸对铬层有活化作用，断电时间短，继续复镀结合力不受影响；③氟硅酸可降低析铬的电流密度，提高覆盖能力。

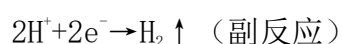
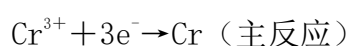
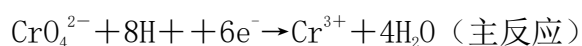
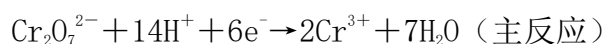
三价铬：由 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 在阴极上不完全还原而生成的，一部分参与了阴极表面膜的形成，为 CrO_4^{2-} 离子还原为金属铬创造了条件，另一部分可在阳极上重新氧化为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 。过多的 Cr^{3+} 离子会使获得光亮镀层的电流密度范围变窄、镀层发灰、粗糙及槽电压显著升高，故需控制 $\text{Cr}^{3+} : \text{CrO}_3 \approx 1 : 100$

阳极：采用铅锑（锑 6~8%）合金，该阳极属不溶性阳极。

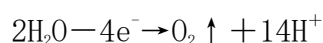
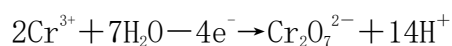
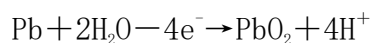
电极反应：铬酐溶于水中后，在 $\text{pH}=2-6$ ，存在 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 与 CrO_4^{2-} 两种形式。



阴极（镀件）：



阳极（铅锑合金）：



在日常生产中，为了使三价铬的含量维持在一定的范围内，需要控制适当的阳极和阴极的面积之比。根据实践经验：阳极面积：阴极面积=2：1 或 3：2 时较为恰当。鉴于六价铬的毒性与环境危害，20 世纪 70 年代开始三价铬盐镀铬研究，至今因镀液稳定性与镀层质量无法与铬酸镀铬电解液相比，而未能广泛用于生产。但从长远考虑，本项目铜合金电镀线、锌合金电镀线均预留了三价铬镀

铬工艺槽。

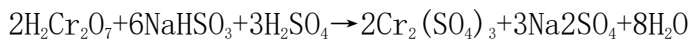
(11) 回收

工件镀铬后，须经 2 个回收槽（静水槽）浸洗，回收工件表面夹带的大部分铬镀液后，再进入 2 级逆流漂洗槽清洗，确保漂洗废水水质满足污水站进水水质要求。

(12) 还原

利用还原剂，将工件表面或内腔夹带的微量六价铬还原为三价铬，降低毒性。采用焦亚硫酸钠，将镀层上的部分六价铬还原为三价铬。

主要化学反应方程式为：



(13) 水洗

本项目水洗多采用多级逆流清水洗，可以减少清洗水的用量。

(14) 超声波水洗

通过在水洗槽中安装超声波振板形成一个超声波水洗槽，同时不影响原有的多级逆流清洗，清洗效率更高，清洗更彻底。

(15) 烘干

为了防止零件镀后锈蚀或表面存有水而影响镀层质量，最后对镀件进行烘干。本项目烘干用热风（烘干热源为燃气锅炉蒸汽或电）循环进行烘干。

(16) 挂具剥离

为将挂具挂钩上的镀层剥离，以免污染镀液。在电镀车间各电镀线设置挂具剥离工序。挂具剥离工序采用电解脱挂工艺，电解液主要成分为：甘油、硫酸、挂具剥离剂。通过阳极电解剥离挂具挂钩上的镀层，实现挂具的循环使用。

2、锌合金电镀线

前制程工序经研磨抛光、清洗后的锌合金件进入本项目电镀车间，主要工序为上挂-除蜡-水洗-除油-水洗-电解-水洗-中和-水洗-镀铜-回收-水洗-中和-镀镍-回收-水洗-镀铬-回收-水洗-还原-水洗-酸电解-水洗-烘干-下挂后进入下一工序。

铜是一种(紫)红色金属,具有良好的导电性能和导热性能。原子量为 63.55,熔点为 1083.4 °C , 电 化 学 当 量 为 1.186g/(A·h) 。 标准电位: $\phi^{\text{n}}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}=+0.34\text{V}$, $\phi^{\text{n}}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^{+}}=+0.15\text{V}$, $\phi^{\text{n}}_{\text{Cu}^{+}/\text{Cu}}=+0.51\text{V}$ 。

柔韧而孔隙率低的铜镀层,对于提高镀层间的结合力和耐蚀性起重要作用。镀铜层的化学稳定性较差,一般不单独用作防护镀层,是防护装饰性镀层铜/镍/铬体系的组成部分。

1、镀液组成:

硫酸铜:硫酸铜为铜离子主要来源,沉积在镀件金属表面的铜就是由铜离子还原得到的。焦磷酸铜:溶液中供给铜离子的主盐,其铜含量一般控制在 20~25g/L 之间。当增加铜盐含量时,可提高允许的电流密度;含量过高时,镀层粗糙,阳极溶解困难,并有白色沉淀析出。当铜含量太低时,则使镀层光亮整平性能差,沉积速度慢且镀层易烧焦。

焦磷酸钾:镀液的主络合剂。它与镀液中的焦磷酸铜结合成焦磷酸铜钾盐,使金属离子以络合离子形式稳定存在,从而抑制了铜离子的还原过程,有利于增大阴极极化。日常生产中常采用控制总焦磷酸根与金属铜的比值来稳定镀液。比值低时,阳极溶解不正常,镀层结晶粗糙;比值高时,将使阴极电流密度下降。一般控制在 7~7.5 之间为宜。

硫酸:提高镀液的导电性,防止铜盐水解,使镀层结晶细致,应保持其含量在 65~70mL/L,过高时,镀层的光亮度降低,镀层有脆性,过低时,镀层粗糙,阳极钝化。

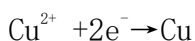
氯离子:作为催化剂,辅助添加剂镀出平滑光亮紧密的镀层,降低镀层的内应力。

铵离子:铵离子的作用能改善镀层外观,改善阳极溶解性能,通常采用氢氧化铵形式加入。铵离子过低镀层粗糙色泽变暗,若铵离子浓度过高,镀层颜色深红,镀层有脆性。

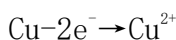
各类添加剂:起辅助整平、提高镀液分散能力、细化镀层结晶、增大阴极极化、使之能镀出光亮细致的镀层等作用。

阳极:电解铜极在硫酸盐镀铜镀液中往往会产生铜粉,导致镀层产生毛刺、粗糙。若采用含有少量磷的铜阳极可以减少铜粉。如果铜阳极含磷量过高,便会产生一层较厚的膜,阳极不易溶解,导致镀液中铜的含量下降。

阴极反应过程（镀件）：



阳极反应过程（磷铜球或铜角）：



2、主要镀铜工艺：

镀无氰铜（底铜）：镀层结晶细致，而且镀液的分散能力和覆盖能力好。复杂零件的内侧面和凹孔以及材料缺陷的内部都能镀上，故被广泛用作在基材上闪镀打底。无氰铜闪镀之后，基体表面覆盖上一层结合力好的镀铜层，不仅改善了后续电镀层的覆盖力，对于提高镀层间的结合力和耐蚀性起重要作用。镀液中主要含：络合剂组分 72~144g/L、铜金属 8~12g/L、pH8.8~9.4。

焦磷酸盐镀铜（焦铜）：由于锌合金压铸件金属活性较强，易被腐蚀，因此氰铜预镀后采用对锌合金较温和的焦磷酸盐镀铜，增加表面铜层厚度。焦磷酸盐镀铜液的成分较简单，溶液稳定，电流效率较高，分散能力和覆盖能力好，镀层结晶细致，并能获得较厚的镀层，加入光亮剂后可获得半光亮的镀层。

硫酸盐镀铜（酸铜）：酸性硫酸盐镀铜成份简单，镀液维护容易，电流效率高，电沉积过程快、镀层光亮、细腻延展度佳。

3、镀液的净化处理：

日常净化：硫酸盐镀铜镀液不可能不产生一价铜，如果采用空气搅拌则可以使产生一价铜氧化成二价铜。如不采用空气搅拌则必须每个班次在镀液中添加30%的双氧水 0.1mL/L~0.2mL/L，以将一价铜氧化为二价铜。采用这个方法处理一价铜时，镀液中的硫酸浓度会逐渐下降，应及时分析补加。一价铜氧化成二价铜的反应如下： $\text{Cu}_2\text{SO}_4 + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

定期净化处理：镀液经过较长时间使用后就应该进行定期净化处理。其方法为：将镀液加热至 70℃，在搅拌下加入 1mL~2mL 的双氧水，充分搅拌 1h，再慢慢加入 3g/L~5g/L 的粉末状活性炭，继续搅拌 0.5h，静置，待镀液澄清后过滤。取镀液进行化学分析和霍尔槽试验，根据其结果调整成分并补加所需量的光亮剂，试镀正常方可生产。

3、电镀铬生产线

前制程工序经研磨抛光、清洗后的铜合金件/锌合金件进入本项目电镀车间，

主要工序为上挂-除油-水洗-电解-水洗-中和-水洗-镀铜-水洗-中和-水洗-镀镍-水洗-镀铬-回收-水洗-还原-水洗-除铅-水洗-烘干-下挂后进入下一工序。

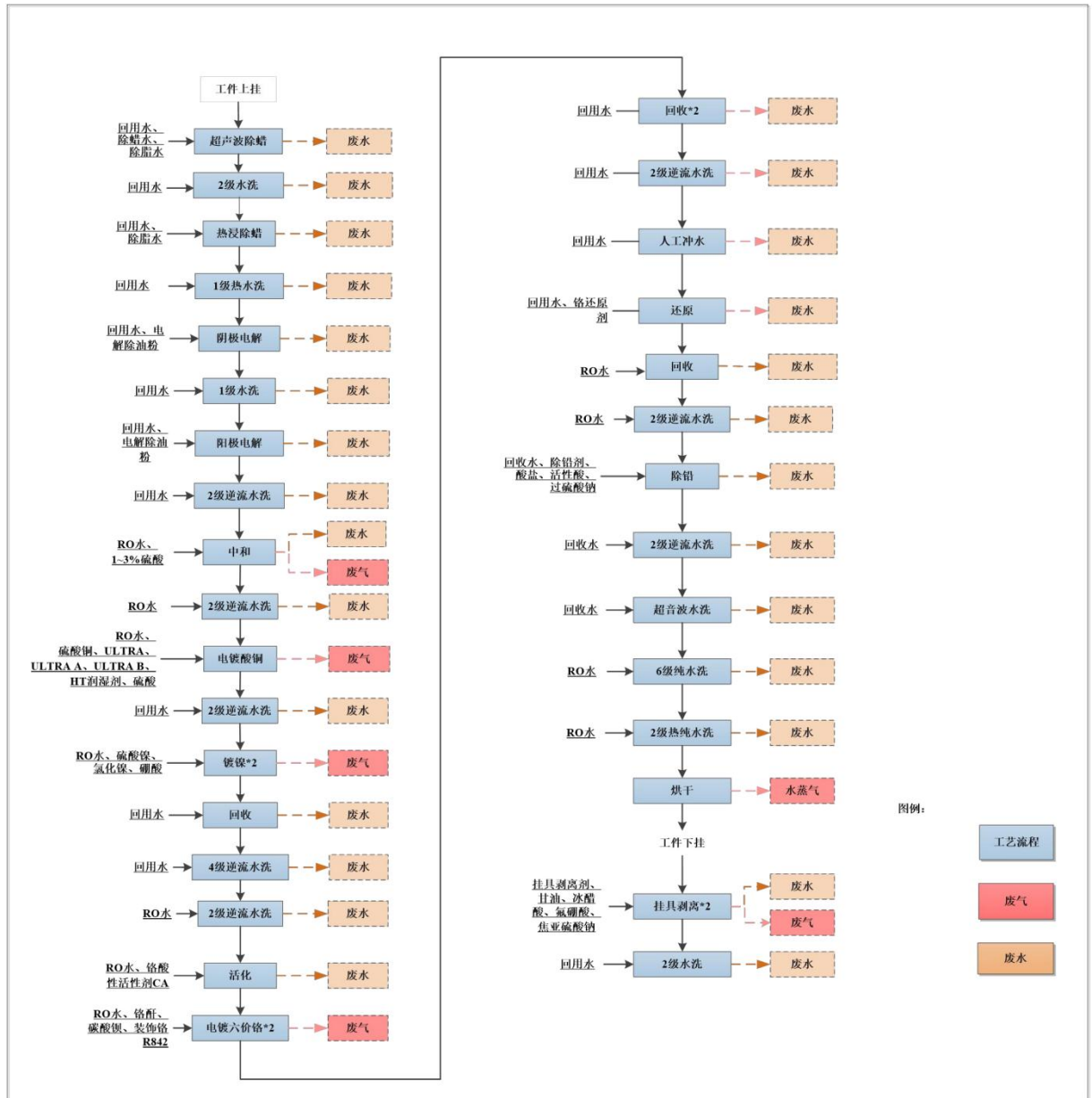


图 3-8 电镀铬生产线工艺流程及产污节点图
电镀铬生产线生产工艺与前述两条电镀线基本一致。

3.1.2.1.3 褪镀线

电镀生产过程中一般有部分废品产生。本项目利用①#综合厂房内已建设 1 条褪镀线，对不合格电镀产品进行褪镀（主要是铜合金件、锌合金件），褪镀能力为 15 万套/a。采用电解褪镀，其工艺规范如下：

硫酸：70%

甘油：2%~3%

褪镀工艺流程及产污环节见图 3-9。

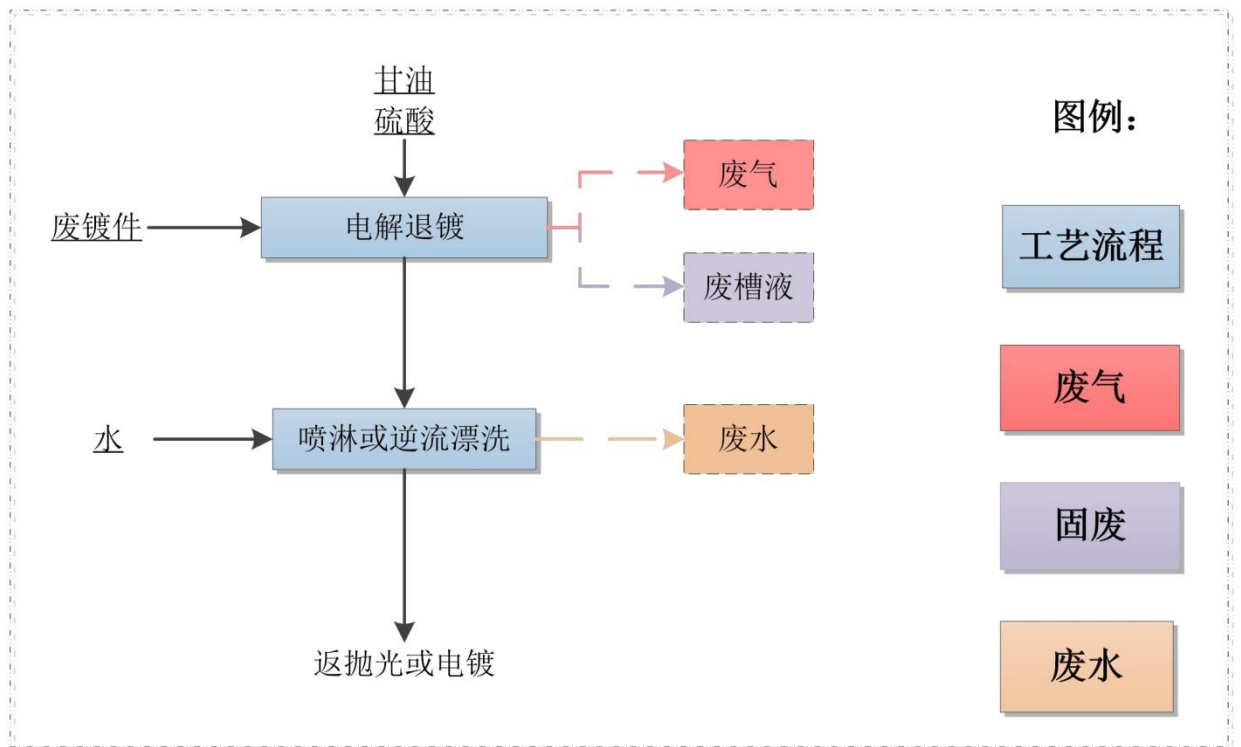
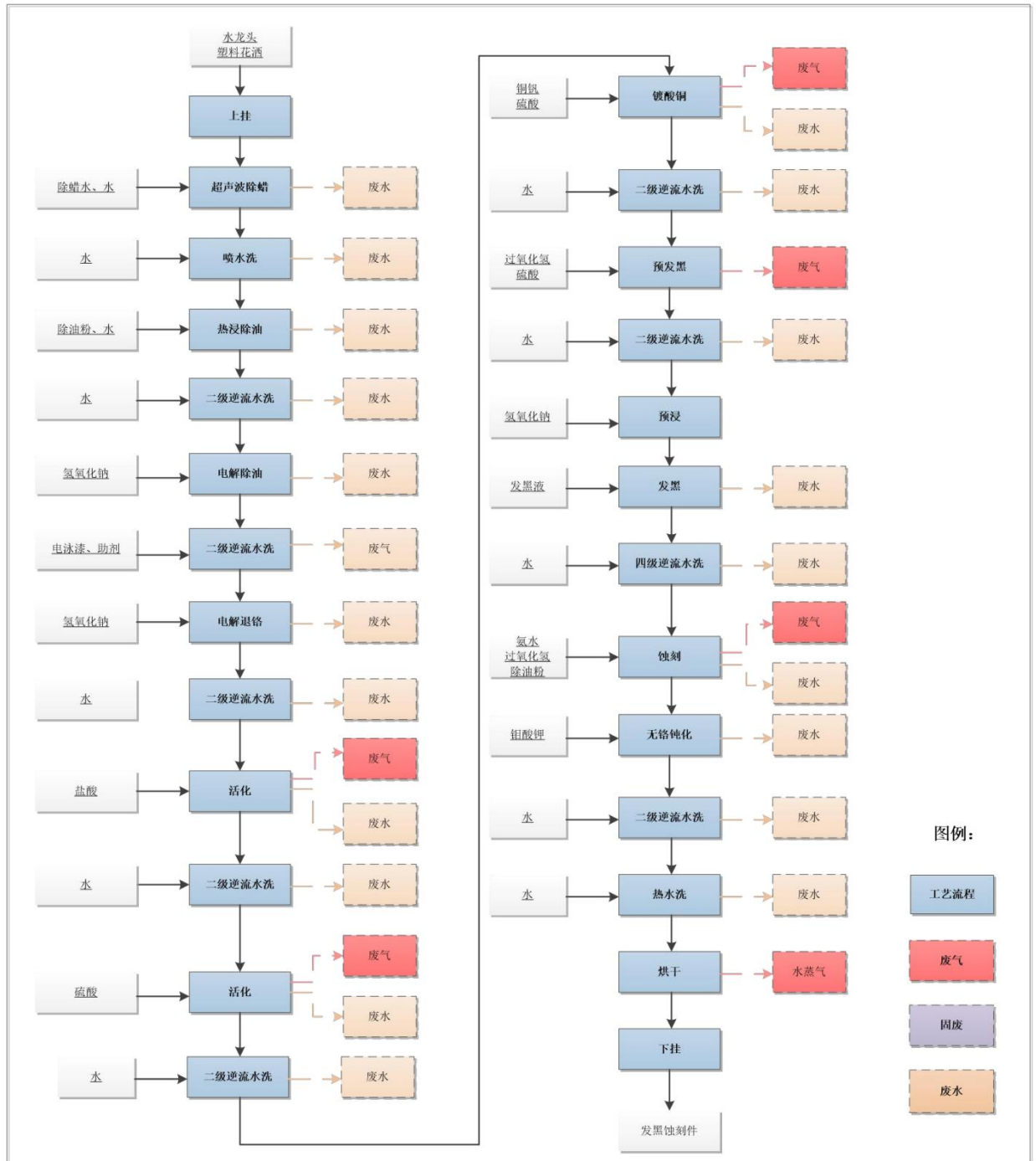


图 3-9 褪镀工艺流程及产污节点图
褪镀后的工件返回相应的抛光工序或电镀生产线。

3.1.2.1.4 涂装线



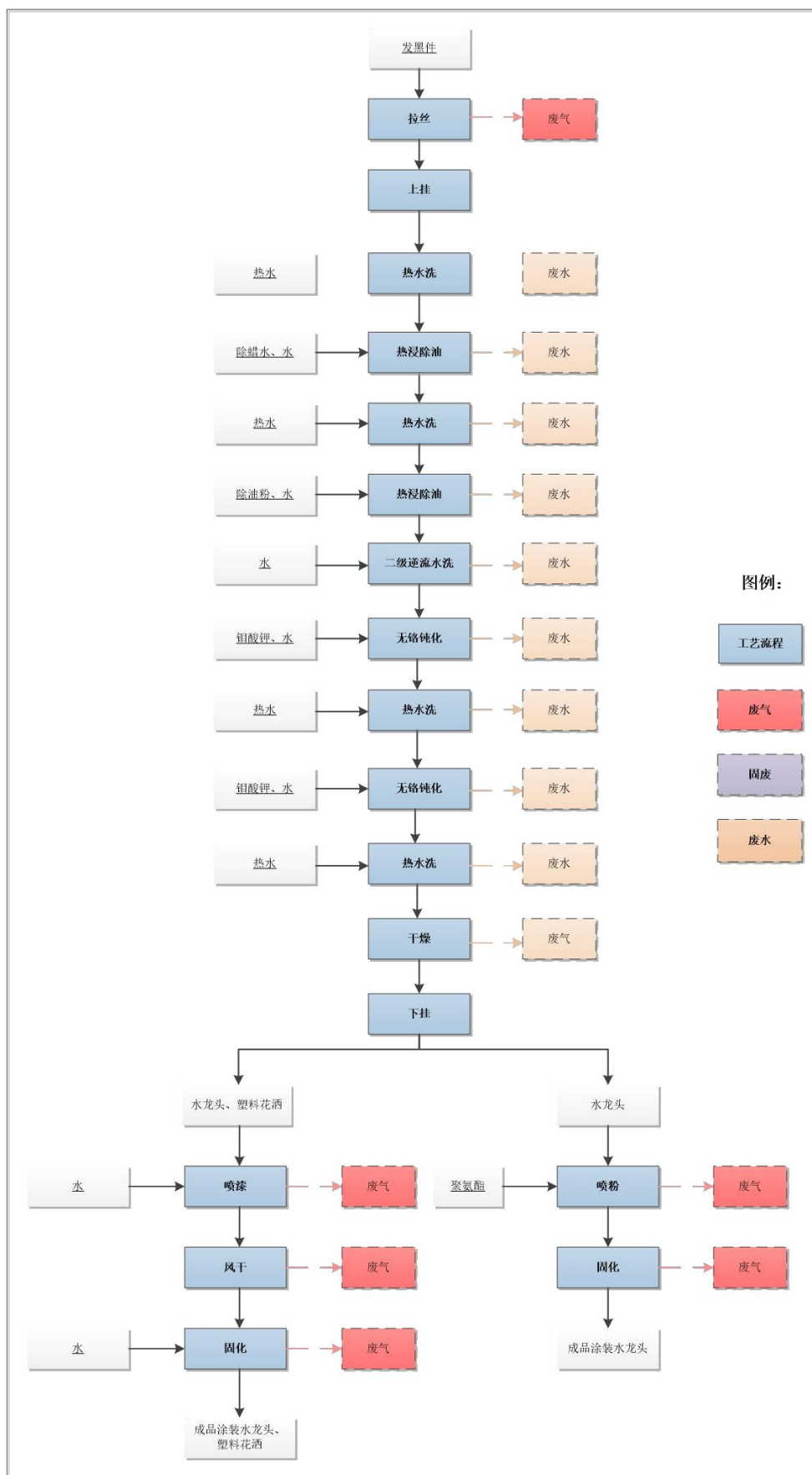


图 3-10 涂装工艺流程及产污节点图

1、预处理+发黑+蚀刻线

现有工程生产的塑料花洒、铜合金水龙头、锌合金水龙头件送到本项目预处理车间。塑料花洒、铜合金水龙头、锌合金水龙头件预处理工序基本类似，其中塑料花洒及锌合金水龙头件预处理工序完全一致，主要为上挂-超声波除蜡-水洗-热浸除油-水洗-电解除油-水洗-电解退铬-水洗-盐酸活化-水洗-硫酸活化-水洗-酸铜-水洗-预发黑-水洗-预浸-铜发黑-蚀刻-水洗-热水洗-干燥-下挂。铜合金水龙头与上述工艺基本类似，只是减少了电解工序，同时活化采用硫酸作为活化剂，其余工序完全一致。

(1) 超声波除蜡

超声波除蜡是依托超声波发生器发出的高频振荡信号，通过超声波换能器转换成高频机械振荡而传播到介质中。超声波在除蜡清洗液中疏密相间的向前辐射，使液体振动而产生数以万计的微小气泡，气泡在声场的作用下产生超声波振动，当声压达到一定值时，气泡迅速增长，然后突然闭合，在气泡闭合时产生冲击波。在其周围产生上千个大气压力，破坏不溶性污物而使它们分散于超声波清洗液中，当团体粒子被蜡裹着而粘附在清洗件表面时，蜡被乳化，固体粒子即脱离，从而达到清洗件表面净化的目的。

项目除蜡剂浓度 80/30 ml/L，除蜡槽（1536L*3）中槽液循环使用，除蜡废液约每两周排放一次并进行槽内清洗，以排除槽内的杂质，会产生废液，以工作 50 周/a 计，平均每天排放量为 0.38m³/d。

(2) 热浸除油

热浸除油：亦称高温化学除油，是利用热碱溶液对油脂的皂化和乳化作用，将零件表面油污除去的过程。碱性溶液包括两部分：一部分是碱性物质，如氢氧化钠、碳酸钠等；另一部分是乳化剂等表面活性物质。碱性物质的皂化作用除去可皂化油，表面活性剂的乳化作用除去不可皂化油。化学除油具有工艺简单、操作容易、成本低廉、除油液无毒、不易燃等特点。

项目除油剂浓度 30ml/L，除油槽（1536L）中槽液循环使用，除油废液约每两周排放一次并进行槽内清洗，以排除槽内的杂质，会产生废液，平均每天排放量为 0.13m³/d。

(3) 电解除油

亦称电化学除油，是在碱性溶液中，以零件为阳极或阴极，采用不溶性材料

作为第二电极，在直流电作用下，产生丰富的气泡，气泡产生后迅速移动，与零件表面发生碰撞，将油污或其他异物除去的过程。除油更有效，速度更快，除油更彻底。

项目采用氢氧化钠为电解剂（浓度 30g/L），电解槽（1536L）中槽液循环使用，电解废液约每周排放一次并进行槽内清洗，以排除槽内的杂质，会产生废液，平均每天排放量为 0.26m³/d。

（4）电解退铬

是在碱性溶液中，以零件为阳极，采用不锈钢材料作为阴极，在直流电作用下，塑料或锌合金工件上的铬镀层会被溶解成三价铬，为镀酸铜做准备。项目采用氢氧化钠为电解剂（浓度 30g/L），电解槽（1536L）中槽液循环使用，电解废液约每周排放一次并进行槽内清洗，以排除槽内的杂质，会产生废液，平均每天排放量为 0.26m³/d。

（5）活化

指的是将被镀零件通过酸溶液（盐酸、硫酸）侵蚀，使其表面的氧化膜溶解，暴露出被镀零件的金属界面的过程，用以保证电镀层与基体的结合力。本项目塑料花洒及锌合金水龙头采用盐酸活化，采用盐酸为活化剂（浓度 50ml/L）；铜合金水龙头采用硫酸活化，即采用硫酸为活化剂（浓度 50ml/L）。工作温度为常温、正常气压。活化废液约每周排放一次并进行槽内清洗，以排除槽内的杂质，会产生废液，平均每天排放量为 0.2m³/d。除此之外，由于活化溶剂为酸性，清洗过程中有一定的酸雾产生。

（6）电镀酸铜

根据项目产品需要，本项目电镀工艺采取电镀酸铜工艺。电镀酸铜是作为喷涂的零件基体的普遍表面处理方式，酸铜具有成本低廉、出光速度快、电流效率高、污染少等特点，辅之其他的着色工艺，能产生多种外观效果。电镀酸铜是利用电解的原理，将零件装挂于电解装置的阴极（负极），阳极（正极）使用磷铜球，电解介质是硫酸铜溶液，添加一定量的硫酸和添加剂，其添加化学药剂如下所示：

项目电镀酸铜工艺在反应槽中进行（1536L），每次反应时间约 14min，反应槽中槽液循环使用，只需持续投加部分药剂，无需外排。除此之外，由于加入反应药剂为酸性，清洗过程中有一定的硫酸雾产生。

(7) 发黑

发黑是在电镀酸铜的基础上进行的仿古表面处理，其原理是利用发黑液（过硫酸盐、氢氧化钠），将铜单质转化为黑色氧化铜（CuO），表现出仿古的效果。项目发黑在槽中进行（1152L），槽液循环使用，槽液显碱性，约每天排放一次，发黑废液平均每天排放废液量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

(8) 蚀刻

刻蚀是在电镀酸铜的基础上进行的，其原理是利用刻蚀液对印刷在酸铜镀层上的图形进行腐蚀处理，将需要腐蚀区域的铜单质转化为二价铜离子，表现出特定图案的效果。

项目蚀刻在槽中进行（1152L），槽液循环使用，槽液显碱性，约每年排放一次，刻蚀废液平均每天排放废液量为 $0.004\text{m}^3/\text{d}$ 。

(9) 钝化

无铬钝化是在刻蚀的基础上进行的，其原理是利用不含铬的钝化液将暴露的纯铜镀层进行钝化保护，放置零件在后续加工过程出现锈蚀等外观和功能缺陷。

项目刻蚀在槽中进行（1152L），槽液循环使用，槽液显碱性，约每月排放一次，刻蚀废液平均每天排放废液量为 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ 。

(10) 水洗

项目超声波除蜡、热浸除油、电解、活化、酸铜、发黑、蚀刻等工艺生产过程中需不断的加入部分漂洗水，完成后均需进行水洗后再进行下一步反应。水洗过程中需加入一定的漂洗水进行清洗，漂洗水量如工艺参数表所示合计为 $77\text{L}/\text{min}$ ，即 $74\text{m}^3/\text{d}$ 。

2、拉丝

塑料花洒、铜合金水龙头、锌合金水龙头件的拉丝工艺基本一致。拉丝处理是通过研磨产品在工件表面形成线纹，起到装饰效果的一种表面处理手段。本项目拉丝过程会产生一定粉尘，采用设备自带独立收尘设施进行处理，不外排。

3、清洗

塑料花洒、铜合金水龙头、锌合金水龙头件的清洗工艺基本一致，主要工序为上挂-热水洗-热浸除油-热水洗-热浸除油-水洗-无铬钝化-热水洗-无铬钝化-热水洗-干燥-下挂。

清洗工序热浸除油、水洗、无铬钝化等工艺均和预处理+发黑+蚀刻工序一样，且使用预处理相应槽体，不再详细介绍。

(1) 热浸除油

项目除油剂浓度 30ml/L，每次约清洗 1min，在除油槽中进行（1536L*2），除油槽中槽液循环使用，约每两周排放及清洗一次，除油废液平均每天排放量为 0.26m³/d。

(2) 无铬钝化

无铬钝化是在刻蚀的基础上进行的，其原理是利用不含铬的钝化液将暴露的纯铜镀层进行钝化保护，放置零件在后续加工过程出现锈蚀等外观和功能缺陷。

项目钝化在槽中进行（1152L*2），槽液循环使用，槽液显碱性，约每月排放一次，钝化废液平均每天排放废液量为 0.09m³/d。

(3) 水洗

项目热浸除油等工艺完成后均需进行水洗后再进行下一步反应。水洗过程中需加入一定的漂洗水进行清洗，漂洗水量如工艺参数表所示合计为 30L/min，即 43.2m³/d。

4、喷涂

项目喷涂工艺分为两种，塑料花洒采用喷漆工艺，铜合金水龙头及锌合金水龙头件采用喷粉/喷漆工艺（喷漆工艺暂未启用）。

喷粉

项目铜合金水龙头及锌合金水龙头件采用静电喷粉技术，即利用喷粉枪中的高压静电发生器使粉末带有负电荷，而工件表面是零电位，因此产生静电吸附力，使粉末牢牢吸附在工件表面。然后在喷粉房内的烘箱中进行固化，固化温度为 185~190℃。喷涂过程中喷涂室密闭，并设有新风输送系统，喷涂过程中散逸的粉末采用 1 套三级过滤设施（干式喷柜设置三级过滤：风琴式油漆过滤纸+油漆漆雾毡+空气初效过滤袋）处理后（处理效率>95%）由 1 根 15m 高排气筒排放进行处理达标后排放。

5、挂具褪镀

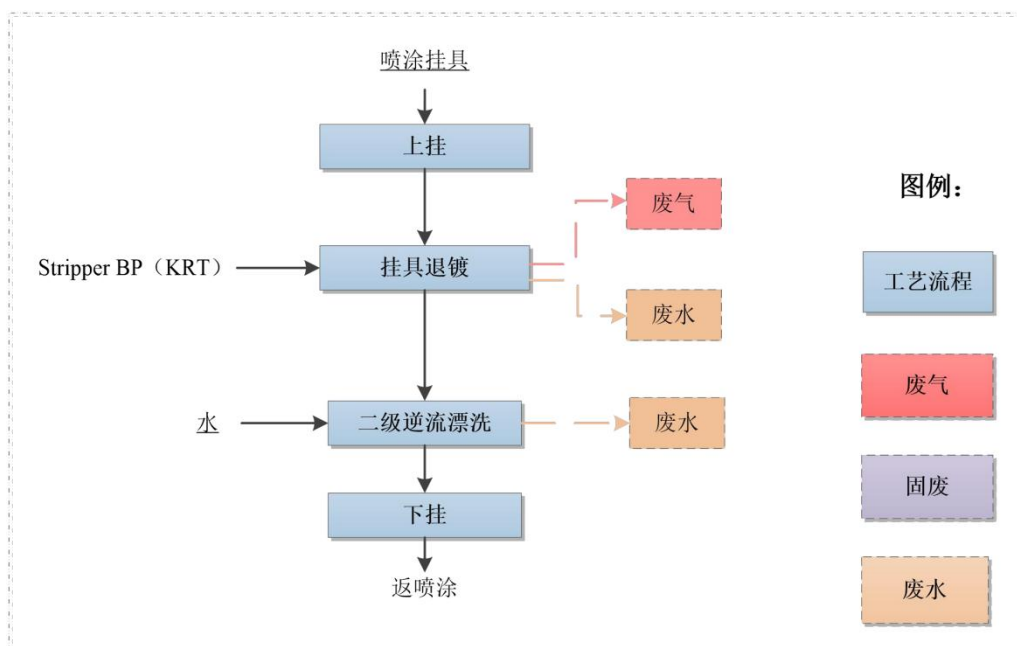


图 3-11 喷涂挂具褪镀工艺流程及产污节点图

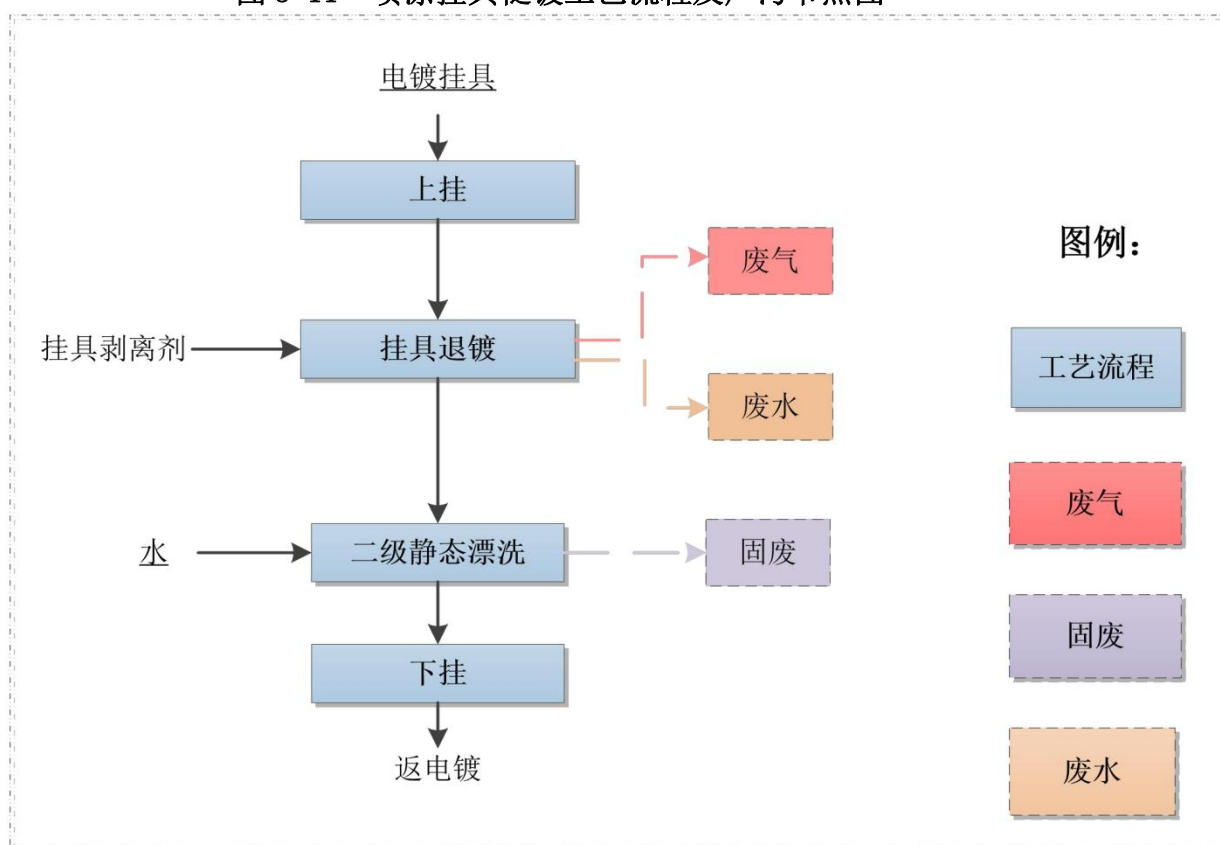


图 3-12 电镀挂具褪镀工艺流程及产污节点图

工艺流程简述：

(1) 喷涂挂具剥离

为将挂具挂钩上的镀层剥离，以免污染渡液。在涂装车间设置喷涂挂具剥离

工序。挂具剥离工序采用浸泡脱挂工艺，电解液主要成分为：Stripper BP (KRT)。通过浸泡溶解剥离挂具挂钩上的镀层，实现挂具的循环使用。

(2) 喷涂挂具水洗

项目喷涂挂具褪镀等工艺完成后均需进行二级逆流水洗后再进行下一步反应。每级清洗时间约 30 秒。水洗过程中需加入一定的漂洗水进行清洗，漂洗水量如工艺参数表所示合计为 2L/min，即 2.88m³/d。

(3) 电镀挂具剥离

为将挂具挂钩上的镀层剥离，以免污染镀液。在涂装车间设置电镀挂具剥离工序。挂具剥离工序采用电解脱挂工艺，电解液主要成分为：挂具剥离剂 SP-BN508。通过阳极电解剥离挂具挂钩上的镀层，实现挂具的循环使用。

(4) 电镀挂具水洗

项目电镀挂具褪镀等工艺完成后均需进行二级静态水洗后再进行下一步反应。每级清洗时间约 30 秒。每月清槽一次，用吨桶收集，委外处理，每月约 1960L，即 23.52t/a。

2、挂具褪镀

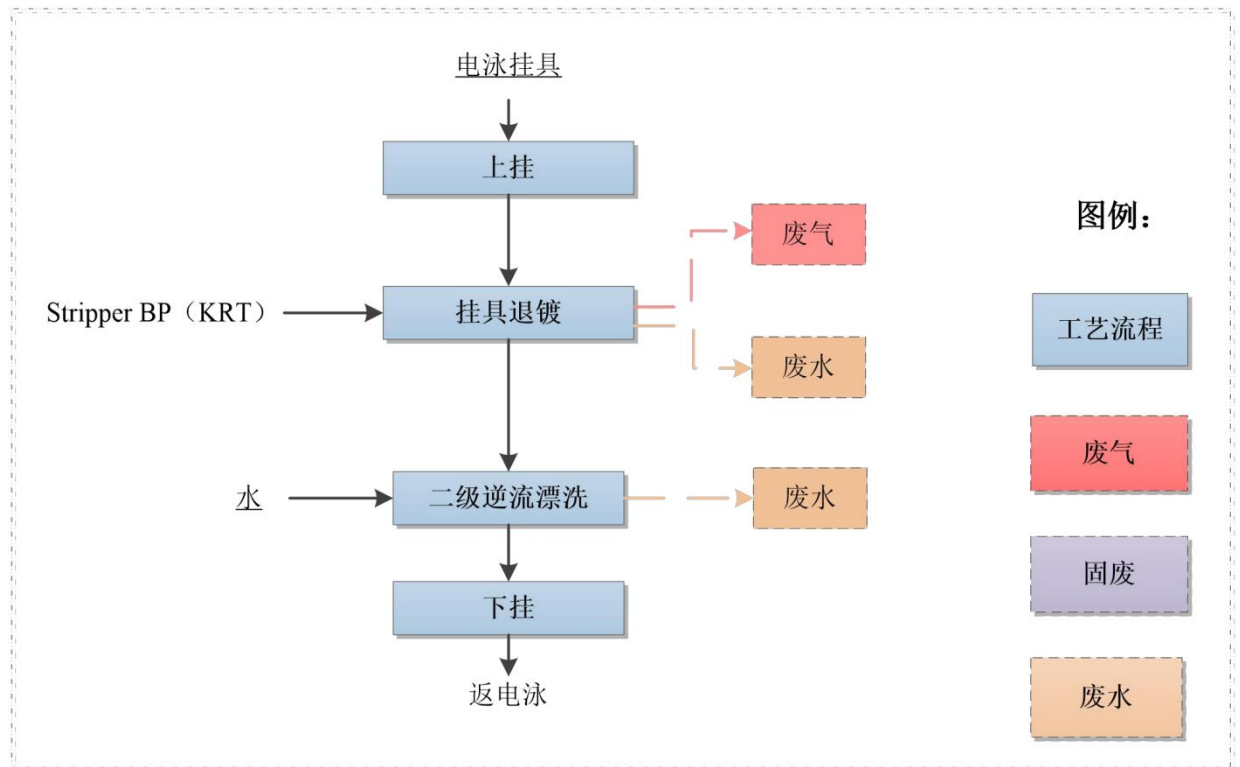


图 3-14 电泳挂具褪镀工艺流程及产污节点图
 工艺流程简述：

(1) 喷涂挂具剥离

为将挂具挂钩上的镀层剥离，以免污染镀液。在涂装车间设置电泳挂具剥离工序。挂具剥离工序采用浸泡脱挂工艺，电解液主要成分为：Stripper BP (KRT)。通过浸泡溶解剥离挂具挂钩上的镀层，实现挂具的循环使用。

(2) 喷涂挂具水洗

项目喷涂挂具褪镀等工艺完成后均需进行二级逆流水洗后再进行下一步反应。每级清洗时间约 30 秒。水洗过程中需加入一定的漂洗水进行清洗，漂洗水量为 2L/min，即 2.88m³/d。

3.1.2.1.6 退漆工艺

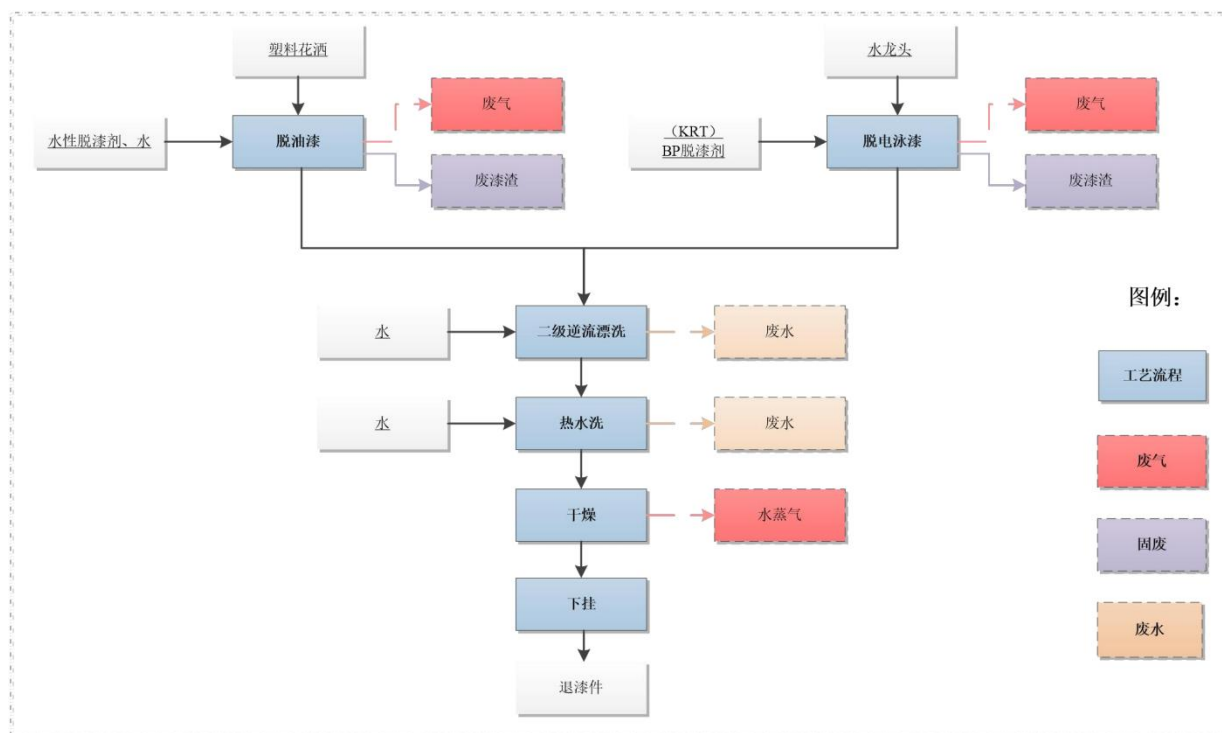


图 3-15 退漆工艺流程及产污节点图

工艺流程简述：

脱油漆：放在挂具上，采用自动行车，放置于脱漆槽中，根据工具膜层厚度的差异，在室温状态下，超声浸泡 30-180min，而后有行车抬起 10-30s 滴水，此过程会有 VOCs、有机废液及漆渣产生；

脱电泳漆：放在挂具上，采用自动行车，放置于脱漆槽中，根据工具膜层厚度的差异，在室温状态下，超声浸泡 30min，而后有行车抬起 10-30s 滴水，此过程会有 VOCs、有机废液及漆渣产生；

水洗：采用自动一级喷淋+一级浸洗+一级浸洗的方式，进行清洗，热水洗过

程采用蒸汽加热，此过程会有废水及漆渣产生；

干燥：采用蒸汽+电辅助的方式加热空气，对部件进行热风干燥。

3.1.2.2 塑料花洒

150万套塑料花洒项目的生产工艺为：外购塑胶原材料（不采用废塑料），经注塑车间注塑成符合要求的花洒塑料件，其中部分外观需要电镀的塑料件再进入电镀车间进行表面处理（镀铜、镍、铬），经检验合格产品包装，不合格产品交给有资质单位处理。

具体生产工艺流程如下：

3.1.2.2.1 注塑工序

注塑工序在单独的注塑车间内进行，外购塑胶原材料主要包括：ABS、POM、PP、PP0、PSU 等塑料，用量最大的原料为 ABS。根据工艺要求，原材料进入注塑机注塑成型，部分产品送入电镀车间进行电镀工序，部分产品直接外售。本工序在注塑时会有少量的无组织有机废气和废料产生，废气通过加强车间通风等措施外排；另产品原料切换时，需用原料预过滤模腔室及注射头部分，过滤下来的废料出售给有资质的单位处理。

3.1.2.2.2 电镀工序

电镀工序经注塑成型的塑料花洒件送到电镀车间。电镀是金属表面处理的主要加工技术，本项目电镀工序主要为预清洗—表面亲水—粗化—活化—解胶—化学镍—预镀铜—镀铜—镀镍—镀铬。

①预清洗

主要清洗由于打磨注塑件的合模线夹带的抛光膏，以及注塑夹带的脱模剂等油脂。

②表面亲水

主要将不清水的注塑表面通过硫酸和表面活性剂的作用，变得亲水，为后续的工序做好准备。

③粗化

主要是将光滑的注塑表面粗糙化，为后续的金属层提供良好的结合力。

④活化（工件金属化）

主要是在粗糙的零件表面形成金属层，这层金属层的主要成分是钯。

⑤解胶

主要是将钯活化步骤未反应完全的胶体彻底去除。

⑥化学镍

主要是加厚金属层，使零件表面导电。

⑦预镀铜、镀铜

预镀铜主要是在化学镍层上继续加厚金属层，表面导电效果更好。镀铜主要是将零件表面完全镀覆比较厚的铜金属膜，提高零件表面的光亮度 and 整平度，主要原料为磷铜球、硫酸铜。光亮酸性硫酸盐镀铜成份简单，镀液维护容易，电流效率高，电沉积过程快、镀层光亮、细腻延展度佳。主要工艺组成原料的功用：硫酸铜：镀液中的主盐，提供铜离子，工件表面的铜层即由铜离子还原所得到的。一般控制在 175~220g/L 范围内，过高会造成阳极钝化，过低镀层的光亮度下降，工艺电流密度低，阴极效率低。硫酸：提高镀液的导电性，防止铜盐水解，使镀层结晶细致，应保持其含量在 30~35ml/L，过高时，镀层的光亮度降低，镀层有脆性，过低时，镀层粗糙，阳极钝化。

⑧镀镍

镍的标准电极电位为-0.25V，在空气中具有强烈的钝化能力，表面能生成一层极薄的钝化膜，使基体与外界隔绝，从而起到保护作用。镀镍的应用面很广，可作为防护装饰性镀层，在钢铁、锌压铸件、铝合金及铜合金表面上，保护基体材料不受腐蚀或起光亮装饰作用，也常作为其它镀层的中间镀层，在其上再镀一层薄铬，或镀一层仿金层，其抗蚀性更好，外观更美。主要工艺组成原料的功用：硫酸镍：硫酸镍为镍离子主要来源，沉积在镀件金属表面的镍就是由镍离子还原得到的。氯化镍：氯化镍提供氯离子来帮助阳极溶解，减少极化现象，增加镀液的导电性，并使之有极高的电流密度，同时也供应镍离子。硼酸：起缓冲作用，可稳定阴极膜的 pH 值，硼酸过低，镀层会有针孔，容易变脆，硼酸过高，阳极会因硼酸结晶而阻塞，间接增大电阻。

⑨镀铬

镀铬膜有银白金属光泽，也有很好的化学稳定性，在大气中可以保持原来的光泽而不会变色，镀铬膜质地坚硬耐磨性好，容易镀厚，所以镀铬被广泛应用于五金、水暖器材、装饰品的电镀方面。

本项目装饰铬采用低铬电镀工艺，主要工艺组成原料的功用：

铬酐 (CrO_3)：溶于水后成为铬酸，随着浓度的升高，溶液的 pH 值下降，此时 铬酸脱水而聚合成重铬酸，使溶液显橙红色， CrO_3 是电铬膜离子的来源，它在硫酸的 催化下，通过还原反应而析出金属铬。

硫酸：催化剂，它是 Cr^{6+} 还原到 Cr^{3+} 再被完全还原成金属铬的媒介，没有硫酸根 的存在，镀铬将无法进行，得不到金属铬镀层。

⑩试验电镀线

电镀生产线上有严重质量问题时，可以用试验线进行参数模拟，以分析引起严重 质量问题的原因，模拟后得出参数即停止使用。使用频率依实际发生质量问题情况而 定，废水产生量相对生产线极少，需要排放时，可通过管道、阀门控制归入各种类废 水处理收集系统中。

具体生产工艺流程如下：

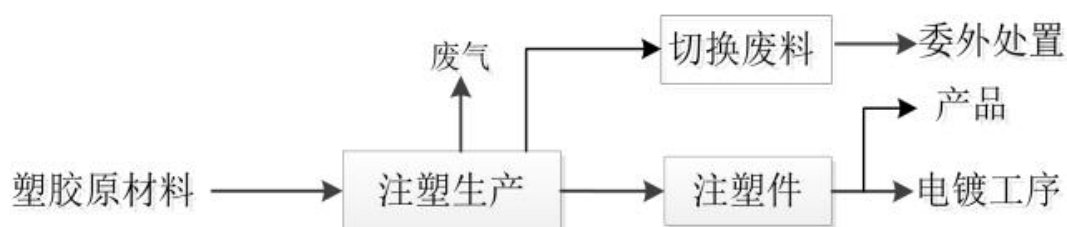


图 3-16 塑料花洒项目注塑工艺流程及产污节点图

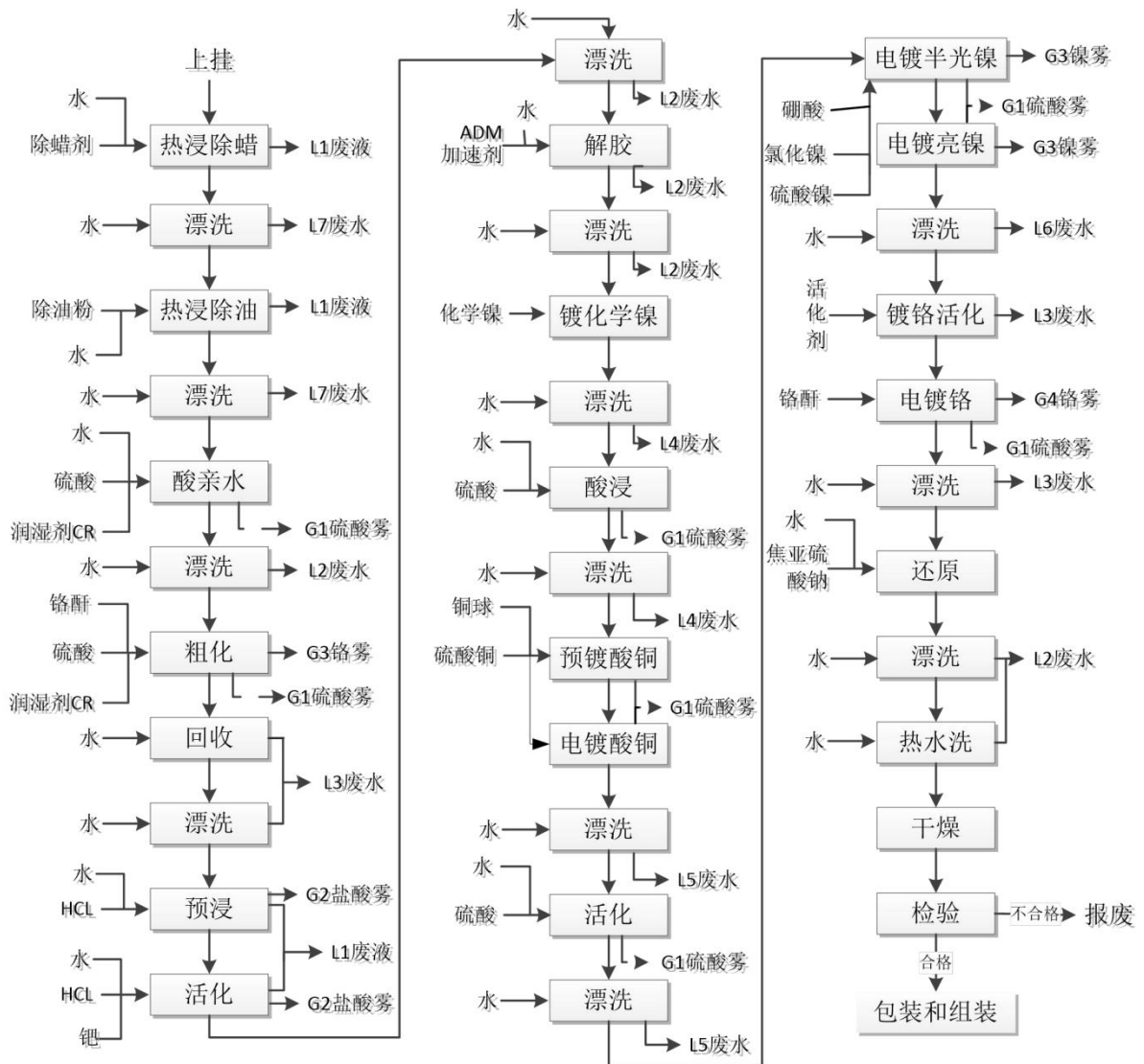


图3-17 塑料花洒项目注塑工艺流程及产污节点图

受核查方主要生产用能设备包括中频熔化炉、锌合金中央熔炉、除尘器、喷漆线、电镀线等，详见表3-1。

表3-1 受核查方主要用能设备统计表

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)
前制程序					
1	铸造	砂芯机	DL-361-A-01	8	30
2		低压浇铸机	BPC155E	5	150
3		带锯机	KV-50	3	2.2
4		隧道式落砂机	LCQ6100	1	11

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)	
5		砂芯抽风系统		1	30	
6		低压除尘器	ETF7P30	1	90	
7		锌合金压铸机	SH350	5	73	
8		带锯床	KV-50	2	3	
9		锌合金中央熔炉	3T	1	150	
10		喷丸机		1	21	
11		低压铸造机		4	140	
12		除尘器	DT-48	1	90	
13		砂芯机	FA5.0X	1	30	
14		砂芯机	FA2.5X	2	15	
15		重铸机	C55S	1	16	
16		熔炉	B3R/160	2	164	
17		除尘器	DT-64	2	90	
18		抛丸机	ST6-400	1	10	
19		带锯机	KV-50	2	2.2	
20		拌砂机	S204-JJ	2	8.4	
21		机加	CNC 加工中心	850-CNC	25	25
22			加工扒皮机	KR-2008	4	80
23			CNC 加工中心	610-CNC/V70	14	25
24			清洗线		1	60
25	洗涤塔			1	22	
26	线外清洗线			1	3	
27	数控车床		Vt-plus20	5	16.45	
28	二路钻孔攻牙机		YC-110V-2SZ	8	10.7	
29	CNC 加工中心		TMV-850A	28	25	
30	抛光	自动抛光机	KS-100000	8	15	
31		手动抛光机	CK3-03	13	7.5	
32		自动抛光单元	COSMAP	1	51	

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)
33		锌合金手动抛光机	CK3-03	11	7.5
34		砂带机	CK3-03	26	7.5
35		砂带机	CK200	10	5.5
36		除尘器	TD-128	4	132
37	组装	组装线		24	0.5
38		打标移印机	YLP-D20BOX	4	1
39		VOC 吸附装置		1	11
40		专用组装线		4	2.2
41		打包机	MH-101A	1	1.1
42		激光打标机	DP-R50L	4	5
表面处理工序					
43	电镀	冷却水塔		1	10
44		过滤机		43	4
45		超音波发生器		54	2
46		高压鼓风机		2	10
47		整流器		39	15
48		冷水机		1	75
49		送风系统		1	90
50		反渗透纯水设备		1	22
51		预清洗线		1	55
52		风机	DG-1200	1	5.5
53		废气处理装置	专用设备	1	30
54		工业废水处理设施		1	903.55
55		塑料电镀线	JZ1412N03T	1	650
56		废水处理及回用系统		1	100
57		洗涤塔		9	30
58		铜合金电镀线	U Model	0	170
59	铜锌合金电镀线			1215	

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)
60		退镀线	L Model	1	45
61		RO 纯水系统		1	50
62	涂装	喷粉线		2	15
63		烘干炉	DGL	4	24
64		发黑线		1	75
65		洗涤塔		1	30
66		VOC 处理设备		1	22
67		喷涂挂具褪镀		1	5
68		废气处理装置	专用设备	1	30
69		褪漆线		1	15
70	真空离子镀	PVD 镀膜机	SP-1219ASI	4	210
71		清洗线	JZAG006	1	15
72		漂洗水回收系统		1	4
73		DI 水回收系统	2069	1	2.2
74		洗涤塔	TF241B	1	15
75		真空镀膜机	HTC1500-6 ACA	3	114
76		加热炉	DGL	2	24
77		冷却炉	DGL	2	2.2
78		清洗线		1	53
79		冷水机组	30RB262C-PT254/116 D/028B	2	86
80		预热炉	DG-63	5	63
81		冷水机组	30RB262	2	98
82		真空除尘器		1	6
花洒部					
83	花洒	注塑机	300T	1	51
84		注塑机	230T	3	47.5
85		注塑机	180T	1	24.4
86		注塑机	150T	4	32.3

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)
87		注塑机	120T	1	25.7
88		注塑机	50T	1	32
89		FANUC 注塑机	100T	1	18.1
90		FANUC 注塑机	150T	2	25.2
91		硅胶注塑机	260T	1	85
92		硅胶注塑机	160T	1	36
93		高速粉碎机	SMG2-200A	1	1.5
94		机械手	ST5-15-1600DT-S	16	3.2
95		模温机	STW-607-PW	9	6.55
96		模温机	STM-607-PW-D	5	13.3
97		油温机	STM-910-D	2	19.5
98		低温烘箱		3	45
99		移动烘干桶	SCD-80U/40H-A	2	9.3
100		冷水机		1	15
101		行车	3T	1	15
102		除湿干燥及送料系统	DF-502B-KS	7	4
103		除湿干燥机	NJ3-75A	1	6.4
104		组装线		6	2.2
105		拉丝机及除尘设备	120	2	4
106		高频焊机		1	3
环保设施					
107	环保设施	VOC 废气处理设备		1	45
公辅设备					
108	公用设备	柴油发电机		1	1600
109		水冷式冷水机		2	150
110		主泵		2	55
111		二级泵		2	55
112		冷凝泵		2	30

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)	
113		4T 蒸气锅炉		3		
114		锅炉风机		1	4	
115		空压机		2	55	
116		1600KW 发电机		1	1600	
117		工模 CNC	VM-2	1	15	
118		空压机	MM-75	2	75	
119		锅炉风机		2	4	
120		备用发电机		1	1600	
121		普通车床	CA6140*1500	2	7.5	
122		立式洗床	XA5032,Vertical	2	7.5	
123		摇臂钻床	Z3050*16/1	1	7.5	
124		万能工具磨床	M-40	1	1.5	
125		平面磨床	M7140	1	12	
126		工模线切割机	FW1	1	2	
127		电焊机	BR300	1	10	
实验室						
128		实验室	老化测试台		1	
129	烧结炉			1		
130	热变形温度测试台			1		
131	盐雾测试机		SH-200	1	12	
132	盐雾测试机		CZ-200A	2	24	
133	盐雾测试机		SH-90	1	12	
134	万能材料试验机		CTM-2050	1	0.37	
135	催化脱脂批次炉			1		

3.1.3 能源及温室气体管理现状

1) 受核查方消耗的能源品种

核查组通过查阅受核查方的设备台账和能源消耗记录,确认受核查方的主要

用能设施为中频熔化炉、锌合金中央熔炉、除尘器、喷漆线、电镀线等。核查年度内主要消耗的能源品种主要是电力和天然气，为外购，用于各生产车间、照明及生活用电。

通过查阅受核查方能源管理制度，检查现场设施和访问现场工作人员，核查组确认的受核查方能源管理现状见表 3-2。

表 3-2 受核查方能源管理现状

受核查方能源管理信息	内容
使用能源的品种	电力、天然气
能源计量情况	电力：电表连续监测；天然气：气表连续监测
能源审计情况	受核查方未开展过能源审计。
年度能源统计报告情况	受核查方每月统计月度能源数据。

2) 能源计量与管理

受核查方的能源管理、能源统计及能源计量等工作由生产部负责，对能源的购入存储、加工转换、输送分配和使用消耗情况进行统计、分析工作。

受核查方电力结算每月由电力公司统计，通过缴费单开具发票进行销账。天然气结算每月由供气公司统计，通过缴费单开具发票进行销账。水资源消耗每月由自来水公司统计，通过缴费单开具发票进行销账。

受核查方对各类能源配备了相应的能源计量器具。其中，电力、天然气、水已达到三级计量。

3.2 受核查方设施边界及排放源识别

3.2.1 受核查方场所边界

受核查方注册地址及经营地址均为江西省南昌市高新技术开发区京东大道 678 号。

3.2.2 设施边界及排放源识别

通过调取主要设备台账、能源消耗记录和现场访谈，确认场所边界内的排放设施和排放源识别情况见表 3-3。

表3-3 排放设施及排放源识别

序号	能源品种	排放设施	排放类型
1	电力	生产设备、照明、办公用电设施等	购入电力产生的排放
2	天然气	锅炉	购入天然气产生的排放
说明：受核查方不对外供电。			

3.3 核算方法及数据的符合性

3.3.1 核算方法的符合性

对受核查方 2021 年度温室气体排放进行了核算，其中能源作为原材料用途的排放、过程排放、净购入电力产生的排放产生的排放均采用活动水平与排放因子乘积进行计算，其核算方法的选择符合《工业企业温室气体排放核算和报告》（GB/T32150-2015）、《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求。

3.3.2 数据的符合性

数据的符合性详见表3-4。

表3-4 受核查方数据符合性

项目		参数	单位	参数描述	是否制定监测计划
活动水平数据	净购入电力产生的排放	电	MWh	主要用于生产及办公耗电设备，数据来源于2021年能源消耗统计报表，电费发票和缴费通知单，无数据缺失处理。	每月电表连续监测
活动水平数据	净购入天然气产生的排放	天然气	立方米	主要用于锅炉设备，数据来源于2021年能源消耗统计报表，天然气发票和缴费通知单，无数据缺失处理。	每月天然气连续监测
排放因子	购入电力的排放	电力排放因子	tCO ₂ /MWh	数据来源于《2011 年和 2012 年中国区域电网平均 CO ₂ 排放因子》中	-

项目	参数	单位	参数描述	是否制定监测计划
			华中电网排放因子	
排放因子	购入天然气的排放	天然气排放因子	kgCO ₂ /MJ	数据来源于《各种燃料地位热值及CO ₂ 排放因子(联合国政府间气候变化专门委员会IPCC推荐)》中天然气排放因子
其他数据	年产值	万元	数据来源于公司2021年统计数据	-
	产品产量	万套	数据来源于公司2021年统计数据	-

式中：

$E_{电}$ —购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$E_{天然气}$ —购入的天然气消费的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$AD_{电}$ —核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{天然气}$ —核算和报告年度内的净外购天然气量，单位为兆瓦时（m³）；

$EF_{电}$ —区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦（tCO₂/MWh）；

$EF_{天然气}$ —天然气排放因子，单位为吨二氧化碳/兆焦（kgCO₂/MJ）。

相关指标数据来源如下：

核算和报告年度内的净外购电量包括光伏发电及火力发电两种，本次核算和报告年度内核算的外购电量为火力发电，光伏发电量不计入，采用企业提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据；区域电网年平均供电排放因子采用《2011年和2012年中国区域电网平均CO₂排放因子（kgCO₂/kWh）》中华中电网的排放因子0.5257tCO₂/MWh；天然气排放因子采用《各种燃料地位热值及CO₂排放因子（联合国政府间气候变化专门委员会IPCC推荐）》中天然气排放因子。受核查方2021年电力和天然气净消耗量详见表3-5、3-6。

表3-5净购入电力的排放量计算表

年份	电量（MWh）	排放因子(tCO ₂ /MWh)	$E_{电}$ （tCO ₂ ）
----	---------	-----------------------------	-----------------------------

	A	B	C=A*B
2021年	30410.04	0.5257	15986.56

表3-6净购入天然气的排放量计算表

年份	活动水平		排放因子(kgCO ₂ /MJ)	E _{天然气} (tCO ₂)
	A	B	C	D=A*B*C
2021年	137.3943	389.31	0.0556	2973.99

3.3.3 温室气体排放量核算

企业温室气体排放总量等于企业边界内所有生产系统的能源作为原材料用途的排放量、过程排放量、以及企业净购入的电力和热力消费的排放量之和，按式（5）计算。

$$E = E_{\text{过程}} + E_{\text{电}} + E_{\text{天然气}} \dots\dots (5)$$

式中：

E—报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

E_{过程}—过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

E_电—报告主体购入的电力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

E_{天然气}—报告主体购入的天然气消费的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

经核查，受核查方2021年度二氧化碳排放量为18960.55tCO₂。

3.4 本年度新增排放设施的核查

经现场访问，核查组确认受核查方2021年度无新增排放设施和退出的既有设施。

3.5 未来温室气体控制措施

受核查方温室气体排放主要为净购入电力产生的排放，2021年正在实施及计划实施的控制措施具体如下：

- 1) 研磨中央除尘器永磁变频控制，工厂的电机为普通电机，能耗大存在很

大的节能空间。项目将研磨4#除尘系统更换为永磁电机，控制方式改为变频控制。

2) 锅炉蒸汽冷凝水余热利用：公司蒸汽用于车间电镀线及冬季空调升温，蒸汽冷凝水回收利用进入锅炉水箱二次加热，可以节约30%的天然气用量和每日节水160吨左右，年可以节约43.2万m³/年天然气用量和4.8万吨水/年。

3) 锅炉烟气回用项目节约天然气：公司锅炉采用尾气余热收集方式，将排入大气中的烟气中的热量采用换热器收集的方式，将这部分浪费的热量用于员工洗澡热水加热，节约了锅炉天然气用量的5%-10%左右，年节约天然气7.2万m³/年。

3.6 对监测计划的核查

受核查方确定的监测计划为电力，详见表3-7。

表3-7 受核查方监测计划

监测参数	监测设备	监测频次	记录频次
电力	电表	连续监测	每月记录
天然气	气表	连续监测	每月记录

3.7 外地能源消费总量的核查

受核查方无分支机构，边界不涉及外地区域。

4 核查结论

审查组对受核查方2021年度温室气体排放进行了核查。通过文件评审、现场核查、数据流调取、测算、核算和内部技术复核，形成如下核查结论。

4.1 核算和报告与方法学的符合性

审查组按照《工业企业温室气体排放核算和报告》（GB/T32150-2015）、《工业其他行业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求及相关标准法规，对受核查方2021年度标准要求的排放源、排放数据进行了全面测算并进行了技术复核，满足要求。

4.2 本年度排放量的声明

经核查，受核查方2021年度二氧化碳排放量=能源作为原材料用途的二氧化

碳排放量+过程二氧化碳排放量+净购入电力产生的二氧化碳排放量
=18960.55tCO₂。

4.3 核查过程未覆盖到的问题的描述

核查准则中所要求的内容已在本次核查中全面覆盖。

5 附件

附件1：营业执照

附件2：能源及原材料证明性文件

附件3：2021年原材料消耗统计报表

附件4：主要用能设备表

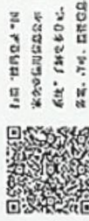
附件5：计量器具一览表

证照编号: A001003422



营业执照

统一社会信用代码
91360100754241900N



扫描二维码
即可验证企业
身份信息
名称: 江西 昌北 昌北

名称	南昌科勒有限公司	注册资本	1200万美元
类型	有限责任公司(外国法人独资)	成立日期	2003年11月19日
法定代表人	沈虹	营业期限	2003年11月19日至2053年11月18日
经营范围	建筑五金、水暖器材、厨房、卫浴用品及零部件开发、生产、销售、售后服务(以上项目依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)*		
住所	江西省南昌市高新技术开发区京东大道北段		



此复印件仅用于(私章)
再次复印无效
2022年2月24日



登记机关

2019年09月18日

国家企业信用信息公示系统网址:

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

附件 2：2021 年能源统计报表

电 能源使用情况统计表			
编号：NCK-EHS-WR-06/01-A			
日期	上次表码	本次表码	用量(度)
DATE	LAST	CURRENT	CONSUMPTION
2021-1-31	12612.24	12811.58	2392080
2021-2-28	12811.58	12958.64	1764720
2021-3-31	12958.64	13163.17	2454360
2021-4-30	13163.17	13359.63	2357520
2021-5-31	13359.63	13573.51	2566560
2021-6-30	13573.51	13815.6	2905080
2021-7-31	13815.6	14084.1	3222000
2021-8-31	14084.1	14348.05	3167400
2021-9-30	14348.05	14591.93	2926560
2021-10-31	14591.93	14774.51	2190960
2021-11-30	14774.51	14970.5	2351880
2022-12-31	14970.5	15146.41	2110920
合计			30410040

天然气 能源使用情 况统计表	
编号：NCK-EHS-WR-06/01-A	
日期	用量/立方
DATE	CONSUMPTION
2021-1-27	150177
2021-2-24	116293
2021-3-29	153700
2021-4-28	128518
2021-5-26	73425.098
2021-6-28	119136.9016
2021-7-28	78606
2021-8-28	116491
2021-9-27	100570
2021-10-27	81821
2021-11-28	135528
2021-12-29	119677
合计	1373943

附件3：2021年原材料消耗统计报表

序号	车间	原/辅料	名称	用量(吨)											
				2季	7月	8月	9月	3季	10月	11月	12月	4季月	全年		
1	电镀1线	辅料	冰醋酸	0.15	0.09	0	0.15	0.24	0.15	0.15	0	0.3	0.97		
2	电镀1线	辅料	除铅剂	0.8	0.8	0	0.3	1.1	0	0.3	0.5	0.8	3.3		
3	电镀1线	辅料	铬酸活性剂	0.06	0	0	0	0	0.63	0	0	0.63	1.35		
4	电镀1线	辅料	硫酸	2.55	0.75	0.75	1.05	2.55	1.35	1.05	1.05	3.45	10.95		
5	电镀1线	辅料	镍添加剂	2.82	0	0.84	0.9	1.74	0.3	0.78	0.78	1.86	7.2		
6	电镀1线	辅料	硼酸	0.9	0.3	0.3	0	0.6	0	0.6	0.3	0.9	4.02		
7	电镀1线	辅料	硫酸镍	3	1.2	0.9	0	2.1	0	0	0	0	8.1		
8	电镀1线	辅料	铬酐	1.14	0.48	0.6	0.6	1.68	0.48	0.3	0.3	1.08	5.46		
9	电镀1线	原料	镍饼	0.6	1.5	0.9	1.2	3.6	0.9	1.08	0.9	2.88	9.48		
10	电镀2线	原料	镍饼	0.4	1	0.6	0.8	2.4	0.6	0.72	0.6	1.92	6.32		
11	电镀2线	辅料	氨水	0.3	0.15	0	0	0.15	0	0	0.25	0.25	1.7		
12	电镀2线	辅料	冰醋酸	0.15	0.06	0	0	0.06	0.06	0	0	0.06	0.54		
13	电镀2线	辅料	铬酸活性剂	0.14	0	0	0	0	0.42	0	0	0.42	1		
14	电镀2线	辅料	开缸剂	1	0.56	2.3	0.8	3.66	1.8	0.5	0.3	2.6	7.56		
15	电镀2线	辅料	硫酸	1	0.5	0.5	0.7	1.7	0.9	0.7	0.7	2.3	6.6		
16	电镀2线	辅料	硫酸铜	1.7	1	1	1	3	0	0	0.8	0.8	6.5		
17	电镀2线	辅料	酸铜	0.55	0.2	0.2	0	0.4	0	0	1.1	1.1	2.5		
18	电镀2线	辅料	镍添加剂	2.08	0	0.56	0.6	1.16	0.2	0.52	0.52	1.24	5		
19	电镀2线	辅料	硼酸	0.4	0.2	0.2	0	0.4	0	0.4	0.2	0.6	2.48		
20	电镀2线	辅料	硫酸镍	1.6	0.8	0.6	0	1.4	0	0	0	0	5		
21	电镀2线	辅料	铬酐	1.12	0.32	0.4	0.4	1.12	0.32	0.2	0.2	0.72	4		
22	电镀3线	原料	镍饼	3	1.5	1.5	1.5	4.5	1.5	0.7	1.5	3.7	13.2		
23	电镀3线	辅料	氨水	1.5	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	1.25	0.5	2.25	7.05		
24	电镀3线	辅料	铬酸活性剂	0	0	0	0	0	0	0.05	0.05	0.1	0.125		
25	电镀3线	辅料	酒精	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03		
26	电镀3线	辅料	硫酸	2.25	0.75	0.75	0.75	2.25	0.75	0.75	0.75	2.25	7.75		
27	电镀3线	辅料	硫酸铜	1	1.5	1	1.5	4	1	0	1	2	8		
28	电镀3线	辅料	硼酸	1.2	1	1	0	2	0	1	0	1	4.6		
29	电镀3线	辅料	氢氧化钠	0.02	0	0	0	0	1.54	0.54	0.54	2.62	2.7		
30	电镀3线	辅料	酸铜	0	0	0	0.3	0.3	0.3	0	0	0.3	0.7		
31	电镀3线	辅料	酸性脱脂剂	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9		
32	电镀3线	辅料	盐酸	1.25	0	0.25	0.25	0.5	1	1.125	1.375	3.5	6.25		
33	电镀3线	辅料	铬酐	2.9	1	1.5	1	3.5	0.6	0.6	0.6	1.8	11.4		
34	电镀3线	辅料	化学镍	0.6	0	1.6	0.6	2.2	0.8	0	1.1	1.9	7.1		
35	涂装	辅料	硫酸	0.779	0.4	0.6	0.2	1.2	0.12	0.26	0.3	0.68	3.473		
36	涂装	辅料	氢氧化钾	0.45	0.15	0.15	0.15	0.45	0.15	0.15	0.15	0.45	1.7		
37	涂装	原料	涂装粉	1.46	0.42	0.45	0.56	1.43	0.45	0.62	0.4	1.47	5.56		
38	污水处理	废水处理药剂	聚合氯化铝	5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	15.5		
39	污水处理	废水处理药剂	消石灰	9.4	3	3	0	6	0	0	2	2	26.4		
40	污水处理	废气处理药剂	氢氧化钠	14	2	0	0	2	0.5	0.5	0.5	1.5	35.5		
41	污水处理	废水处理药剂	亚硫酸氢钠	21.5	8	6	5	19	5	10	5	20	78.5		
42	污水处理	废水处理药剂	硫酸亚铁	24	14	8	3	25	5	10	5	20	93		
43	污水处理	废水处理药剂	氢氧化钠(液碱)	19.5	50	70	60	180	60	60	60	180	393.5		
44	污水处理	废水处理药剂	PAM	0.4	0.3	0.1	0	0.4	0	0	0.1	0.1	1.1		
45	污水处理	废水处理药剂	98%硫酸	12	0	0	7	7	0	6	7.5	13.5	53.5		
46	污水处理	废水处理药剂	盐酸	3	1	0	2	3	0	3	5	8	15		
47	污水处理	废水处理药剂	重捕集	0.25				0		0	0	0	0.75		
48	污水处理	废水处理药剂	30%硫酸	30	36	45	25	106	0	36	18	54	194		
49	污水处理	废水处理药剂	树脂	2.4	0	2.4	0	2.4	1	1.2	0	2.2	7.8		
50	锌合金铸造	原料	锌锭	313.1	124.7	106	56.09	286.8	44.29	45.24	32.33	121.85	1046		

51	铸造	辅料	酒精	2.075	0.9	0.8	0.7	2.4	0.65	0.6	0.425	1.675	8
52	铸造	辅料	树脂	3.22	1.15	1.15	1.15	3.45	1.15	0.92	1.15	3.22	13
53	铸造	辅料	原砂	278.2	94.2	97.2	89.4	280.8	66.6	86.8	65.6	219	1058
54	铸造	原料	铜锭	573.1	215.4	230.2	234.5	680	122.6	184.5	123.5	430.68	2321
55	花洒	树脂原料	丙烯腈-丁二烯苯乙烯共聚物 (ABS)	56.87	20.96	24.3	20.77	66.03	18	19	15.24	52.24	229.75
56	花洒	树脂原料	聚苯硫醚 (PPS)	0	0	0	1.5	1.5	0.13	0.066	0.03	0.221	1.721
57	花洒	树脂原料	聚苯醚 (PPO)	14.49	7.59	7.1	10.36	25.05	2.9	6.87	4.62	14.39	70.99
58	花洒	树脂原料	聚丙烯 (PP)	1	0.46	0.83	0.33	1.62	0.47	0.159	0.08	0.704	5.104
59	花洒	树脂原料	聚对苯二甲酸丁二(醇)酯 (PBT)	5.08	1.3	0.6	1	2.9	0.5	1.13	2.43	4.06	15.27
60	花洒	树脂原料	聚甲醛 (POM)	4.96	3.88	1.6	2.49	7.97	1.58	1.27	1.14	3.99	22.09
61	花洒	树脂原料	耐高温尼龙 (PPA)	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
62	花洒	树脂原料	尼龙66 (PA66)	0.89	0.14	0.5	0.33	0.97	0.14	0.006	0.15	0.2957	2.9227
63	花洒	树脂原料	液态硅胶 (LSR)	3.59	2.56	1.03	2.39	5.98	1.1	2.41	1.16	4.67	19.07
64	研磨	辅料	抛光膏SBT626/红腊	9	3	3	3	9	3	3	3	9	36

附件 4：主要用能设备表

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)
前制程序					
1	铸造	砂芯机	DL-361-A-01	8	30
2		低压浇铸机	BPC155E	5	150
3		带锯机	KV-50	3	2.2
4		隧道式落砂机	LCQ6100	1	11
5		砂芯抽风系统		1	30
6		低压除尘器	ETF7P30	1	90
7		锌合金压铸机	SH350	5	73
8		带锯床	KV-50	2	3
9		锌合金中央熔炉	3T	1	150
10		喷丸机		1	21
11		低压铸造机		4	140
12		除尘器	DT-48	1	90
13		砂芯机	FA5.0X	1	30
14		砂芯机	FA2.5X	2	15
15		重铸机	C55S	1	16
16		熔炉	B3R/160	2	164
17		除尘器	DT-64	2	90
18		抛丸机	ST6-400	1	10
19		带锯机	KV-50	2	2.2
20		拌砂机	S204-JJ	2	8.4
21	机加	CNC 加工中心	850-CNC	25	25
22		加工扒皮机	KR-2008	4	80
23		CNC 加工中心	610-CNC/V70	14	25
24		清洗线		1	60
25		洗涤塔		1	22

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)
26		线外清洗线		1	3
27		数控车床	Vt-plus20	5	16.45
28		二路钻孔攻牙机	YC-110V-2SZ	8	10.7
29		CNC 加工中心	TMV-850A	28	25
30	抛光	自动抛光机	KS-100000	8	15
31		手动抛光机	CK3-03	13	7.5
32		自动抛光单元	COSMAP	1	51
33		锌合金手动抛光机	CK3-03	11	7.5
34		砂带机	CK3-03	26	7.5
35		砂带机	CK200	10	5.5
36		除尘器	TD-128	4	132
37	组装	组装线		24	0.5
38		打标移印机	YLP-D20BOX	4	1
39		VOC 吸附装置		1	11
40		专用组装线		4	2.2
41		打包机	MH-101A	1	1.1
42		激光打标机	DP-R50L	4	5
表面处理工序					
43	电镀	冷却水塔		1	10
44		过滤机		43	4
45		超音波发生器		54	2
46		高压鼓风机		2	10
47		整流器		39	15
48		冷水机		1	75
49		送风系统		1	90
50		反渗透纯水设备		1	22
51		预清洗线		1	55

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)
52		风机	DG-1200	1	5.5
53		废气处理装置	专用设备	1	30
54		工业废水处理设施		1	903.55
55		塑料电镀线	JZ1412N03T	1	650
56		废水处理及回用系统		1	100
57		洗涤塔		9	30
58		铜合金电镀线	U Model	0	170
59		铜锌合金电镀线			1215
60		退镀线	L Model	1	45
61		RO 纯水系统		1	50
62		涂装	喷粉线		2
63	烘干炉		DGL	4	24
64	发黑线			1	75
65	洗涤塔			1	30
66	VOC 处理设备			1	22
67	喷涂挂具褪镀			1	5
68	废气处理装置		专用设备	1	30
69	褪漆线		1	15	
70	真空离子镀	PVD 镀膜机	SP-1219ASI	4	210
71		清洗线	JZAG006	1	15
72		漂洗水回收系统		1	4
73		DI 水回收系统	2069	1	2.2
74		洗涤塔	TF241B	1	15
75		真空镀膜机	HTC1500-6 ACA	3	114
76		加热炉	DGL	2	24
77		冷却炉	DGL	2	2.2
78		清洗线		1	53

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)
79		冷水机组	30RB262C-PT254/116D/028B	2	86
80		预热炉	DG-63	5	63
81		冷水机组	30RB262	2	98
82		真空除尘器		1	6
花酒部					
83	花酒	注塑机	300T	1	51
84		注塑机	230T	3	47.5
85		注塑机	180T	1	24.4
86		注塑机	150T	4	32.3
87		注塑机	120T	1	25.7
88		注塑机	50T	1	32
89		FANUC 注塑机	100T	1	18.1
90		FANUC 注塑机	150T	2	25.2
91		硅胶注塑机	260T	1	85
92		硅胶注塑机	160T	1	36
93		高速粉碎机	SMG2-200A	1	1.5
94		机械手	ST5-15-1600DT-S	16	3.2
95		模温机	STW-607-PW	9	6.55
96		模温机	STM-607-PW-D	5	13.3
97		油温机	STM-910-D	2	19.5
98		低温烘箱		3	45
99		移动烘干桶	SCD-80U/40H-A	2	9.3
100		冷水机		1	15
101		行车	3T	1	15
102		除湿干燥及送料系统	DF-502B-KS	7	4
103	除湿干燥机	NJ3-75A	1	6.4	
104	组装线		6	2.2	

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)
105		拉丝机及除尘设备	120	2	4
106		高频焊机		1	3
环保设施					
107	环保设施	VOC 废气处理设备		1	45
公辅设备					
108	公用设备	柴油发电机		1	1600
109		水冷式冷水机		2	150
110		主泵		2	55
111		二级泵		2	55
112		冷凝泵		2	30
113		4T 蒸气锅炉		3	
114		锅炉风机		1	4
115		空压机		2	55
116		1600KW 发电机		1	1600
117		工模 CNC	VM-2	1	15
118		空压机	MM-75	2	75
119		锅炉风机		2	4
120		备用发电机		1	1600
121		普通车床	CA6140*1500	2	7.5
122		立式洗床	XA5032,Vertical	2	7.5
123		摇臂钻床	Z3050*16/1	1	7.5
124		万能工具磨床	M-40	1	1.5
125	平面磨床	M7140	1	12	
126	工模线切割机	FW1	1	2	
127	电焊机	BR300	1	10	
实验室					

序号	细化工序	设备名称	型号/规格	数量(台)	单台功率(kw)
128	实验室	老化测试台		1	
129		烧结炉		1	
130		热变形温度测试台		1	
131		盐雾测试机	SH-200	1	12
132		盐雾测试机	CZ-200A	2	24
133		盐雾测试机	SH-90	1	12
134		万能材料试验机	CTM-2050	1	0.37
135		催化脱脂批次炉		1	

附件 5：计量器具一览表

南昌科勒有限公司公司能源计量设备清单				
序号	精度等级	器材名称	规格型号	安装地点
1	0.5级	智能电表	PD866EY-360	001西变-AA1-1
2	0.5级	智能电表	PD866EY-360	002西变-AA1-2
3	0.5级	智能电表	PD866EY-360	003西变-AA1-3
4	0.5级	智能电表	PD866EY-360	004西变-AA1-4
5	0.5级	智能电表	PD866EY-360	005西变-AA1-5
6	0.5级	智能电表	PD866EY-360	006西变-AA3
7	0.5级	智能电表	PD866EY-360	007西变-AA6-1
8	0.5级	智能电表	PD866EY-360	008西变-AA6-2
9	0.5级	智能电表	PD866EY-360	009西变-AA6-3
10	0.5级	智能电表	PD866EY-360	010西变-AA6-4
11	0.5级	智能电表	PD866EY-360	011西变-AA7-1
12	0.5级	智能电表	PD866EY-360	012西变-AA7-2
13	0.5级	智能电表	PD866EY-360	013西变-AA7-3
14	0.5级	智能电表	PD866EY-360	014西变-AA8-1
15	0.5级	智能电表	PD866EY-360	015西变-AA8-2
16	0.5级	智能电表	PD866EY-360	016西变-AA8-3
17	0.5级	智能电表	PD866EY-360	017西变-AA8-4
18	0.5级	智能电表	PD866EY-360	018西变-AA8-5
19	0.5级	智能电表	PD866EY-360	019西变-AA9-1
20	0.5级	智能电表	PD866EY-360	020西变-AA9-2
21	0.5级	智能电表	PD866EY-360	021西变-AA9-3
22	0.5级	智能电表	PD866EY-360	022西变-AA10-1
23	0.5级	智能电表	PD866EY-360	023西变-AA10-2
24	0.5级	智能电表	PD866EY-360	024西变-AA10-3
25	0.5级	智能电表	PD866EY-360	025西变-AA12-1
26	0.5级	智能电表	PD866EY-360	026西变-AA12-2
27	0.5级	智能电表	PD866EY-360	027西变-AA12-3
28	0.5级	智能电表	PD866EY-360	028西变-AA12-4
29	0.5级	智能电表	PD866EY-360	029西变-AA13-1
30	0.5级	智能电表	PD866EY-360	030西变-AA13-2
31	0.5级	智能电表	PD866EY-360	031西变-AA13-3
32	0.5级	智能电表	PD866EY-360	032西变-AA13-4
33	0.5级	智能电表	PD866EY-360	033西变-AA13-5
34	0.5级	智能电表	PD866EY-360	034西变-AA14-1
35	0.5级	智能电表	PD866EY-360	035西变-AA14-2
36	0.5级	智能电表	PD866EY-360	036西变-AA14-3
37	0.5级	智能电表	PD866EY-360	037西变-AA14-4
38	0.5级	智能电表	PD866EY-360	038西变-AA14-5
39	0.5级	智能电表	PD866	039西变-AA17
40	0.5级	智能电表	PD866	040西变A18-1
41	0.5级	智能电表	PD866	041西变A18-2
42	0.5级	智能电表	PD866	042西变A18-3
43	0.5级	智能电表	PD866	043西变A18-4
44	0.5级	智能电表	PD866	044西变A18-5

45	0.5级	智能电表	PD866	045西变A18-6
46	0.5级	智能电表	PD866	046西变A20-1
47	0.5级	智能电表	PD866	047西变A20-2
48	0.5级	智能电表	PD866	048西变A20-3
49	0.5级	智能电表	PD866	049西变A20-4
50	0.5级	智能电表	PD866	050西变A21-1
51	0.5级	智能电表	PD866	051西变A21-2
52	0.5级	智能电表	PD866	052西变A21-3
53	0.5级	智能电表	PD866	053西变A21-4
54	0.5级	智能电表	PD866EY-360	054东变-AA1-1
55	0.5级	智能电表	PD866EY-360	055东变-AA1-2
56	0.5级	智能电表	PD866EY-360	056东变-AA1-3
57	0.5级	智能电表	PD866EY-360	057东变-AA1-4
58	0.5级	智能电表	PD866EY-360	058东变-AA2-1
59	0.5级	智能电表	PD866EY-360	059东变-AA2-2
60	0.5级	智能电表	PD866EY-360	060东变-AA2-3
61	0.5级	智能电表	PD866EY-360	061东变-AA2-4
62	0.5级	智能电表	PD866EY-360	062东变-AA2-5
63	0.5级	智能电表	PD866EY-360	063东变-AA3-1
64	0.5级	智能电表	PD866EY-360	064东变-AA3-2
65	0.5级	智能电表	PD866EY-360	065东变-AA3-3
66	0.5级	智能电表	PD866EY-360	066东变-AA3-4
67	0.5级	智能电表	PD866EY-360	067东变-AA3-5
68	0.5级	智能电表	PD866EY-360	068东变-AA3-6
69	0.5级	智能电表	PD866EY-360	069东变-AA4-1
70	0.5级	智能电表	PD866EY-360	070东变-AA4-2
71	0.5级	智能电表	PD866EY-360	071东变-AA4-3
72	0.5级	智能电表	PD866EY-360	072东变-AA4-4
73	0.5级	智能电表	PD866EY-360	073东变-AA5-1
74	0.5级	智能电表	PD866EY-260	074东变-AA5-2
75	0.5级	智能电表	PD866EY-260	075东变-AA5-3
76	0.5级	智能电表	PD866EY-360	076东变-AA7-1
77	0.5级	智能电表	PD866EY-360	077东变-AA10-1
78	0.5级	智能电表	PD866EY-360	078东变-AA10-2
79	0.5级	智能电表	PD866EY-360	079东变-AA10-3
80	0.5级	智能电表	PD866EY-360	080东变-AA10-4
81	0.5级	智能电表	PD866EY-360	081东变-AA10-5
82	0.5级	智能电表	PD866EY-360	082东变-AA11-1
83	0.5级	智能电表	PD866EY-360	083东变-AA11-2
84	0.5级	智能电表	PD866EY-360	084东变-AA11-3
85	0.5级	智能电表	PD866EY-360	085东变-AA11-4
86	0.5级	智能电表	PD866EY-360	086东变-AA11-5
87	0.5级	智能电表	PD866EY-360	087东变-AA11-6
88	0.5级	智能电表	PD866EY-360	088东变-AA13-2
89	0.5级	智能电表	PD866EY-360	089东变-AA13-3
90	0.5级	智能电表	PD866EY-260	090东变-AA13-4
91	0.5级	智能电表	PD866EY-360	091东变-AA14-1

92	0.5级	智能电表	PD866EY-360	092东变-AA14-2
93	0.5级	智能电表	PD866EY-360	093东变-AA14-3
94	0.5级	智能电表	PD866EY-360	094东变-AA14-4
95	0.5级	智能电表	PD866EY-360	095东变-AA17
96	0.5级	智能电表	PD866EY-360	096东变-AA19-1
97	0.5级	智能电表	PD866EY-360	097东变-AA19-2
98	0.5级	智能电表	PD866EY-360	098东变-AA19-3
99	0.5级	智能电表	PD866EY-360	099东变-AA20-1
100	0.5级	智能电表	PD866	1#空压机配电柜内A21-5
101	0.5级	智能电表	PD866EY-360	100东变-AA20-2
102	0.5级	智能电表	PD866EY-360	101东变-AA20-3
103	0.5级	智能电表	PD866EY-360	102东变-AA20-4
104	0.5级	智能电表	PD866EY-360	103东配电间新增柜A21-1
105	0.5级	智能电表	PD866EY-360	104东配电间新增柜A21-2
106	0.5级	智能电表	PD866EY-360	105东配电间新增柜A21-3
107	0.5级	智能电表	PD866EY-360	106东配电间新增柜A21-4
108	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	107北变-AA1
109	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	108北变-AA2
110	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	109北变-AA5
111	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	110北变-AA6-1
112	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	111北变-AA6-2
113	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	112北变-AA6-3
114	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	113北变-AA6-4
115	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	114北变-AA6-5
116	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	115北变-AA7-1
117	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	116北变-AA7-2
118	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	117北变-AA7-3
119	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	118北变-AA7-4
120	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	119北变-AA7-5
121	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	120北变-AA7-6
122	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	121-0北变-AA7-7
123	0.5级	智能电表	PD866	121-5#空压机配电柜内AA7-8
124	0.5级	智能电表	PD866	121-6#空压机配电柜内AA7-9
125	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	122北变-AA8-1
126	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	123北变-AA8-2
127	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	124北变-AA8-3
128	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	125北变-AA8-4
129	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	126北变-AA8-5
130	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	127北变-AA8-6
131	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	128北变-AA9-1
132	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	129北变-AA9-2
133	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	130北变-AA9-3
134	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	131北变-AA9-4
135	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	132北变-AA9-5
136	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	133北变-AA9-6
137	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	134北变-AA9-7
138	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	135西南变-AA1

139	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	136西南变-AA2
140	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	137西南变-AA3
141	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	138西南变-AA5
142	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	139西南变-AA6-1
143	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	140西南变-AA6-2
144	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	141西南变-AA6-3
145	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	142西南变-AA6-4
146	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	143西南变-AA6-5
147	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	144西南变-AA7-1
148	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	145西南变-AA7-2
149	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	146西南变-AA7-3
150	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	147西南变-AA7-4
151	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	148西南变-AA7-5
152	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	149西南变-AA7-6
153	0.5级	智能电表	PD866	150冷冻站动力柜1
154	0.5级	智能电表	PD866	151冷冻站动力柜2
155	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	152南变-AA1
156	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	153南变-AA2
157	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	154南变-AA3
158	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	155南变-AA6-1
159	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	156南变-AA6-2
160	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	157南变-AA6-3
161	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	158南变-AA6-4
162	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	159南变-AA7-1
163	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	160南变-AA7-2
164	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	161南变-AA7-3
165	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	161南变-AA7-4
166	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	162南变-AA8-1
167	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	163南变-AA8-2
168	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	164南变-AA8-3
169	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	165南变-AA8-4
170	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	166南变-AA9-1
171	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	167南变-AA9-2
172	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	168南变-AA9-3
173	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	169南变-AA9-4
174	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	170南变-AA9-5
175	0.5级	智能电表	PD866E-560K4J2	171南变-AA9-6
176		水表		172水泵房南侧
177		水表		173水泵房南侧
178		水表		174研磨车间
179		水表		175食堂
180		水表		176-0食堂
181		水表		176-1男浴室后面管道井
182		水表		176-2男浴室后面管道井
183		水表		176-3洗手池吊顶上
184		水表		176-4食堂操作间进门吊顶上
185		水表		177研磨车间

186		水表		178研磨车间
187		水表		179化学品库
188		水表		180锅炉房
189		水表		181空压房
190		水表		182锅炉房
191		水表		183锅炉房
192		水表		184锅炉房
193		水表		185锅炉房
194		水表		186锅炉房
195		水表		187锅炉房
196		水表		188锅炉房
197		水表		189锅炉房
198		水表		190锅炉房
199		水表		191巴歇尔槽
200		智能电表	PD866	2#空压机配电柜内A21-6
201		智能电表	PD866	3#空压机配电柜内A21-7
202	0.1级	蒸汽流量计	ILVA 流量计站 DN200 PN16	锅炉房
203	0.1级	蒸汽流量计	ILVA 流量计站 DN150 PN16	锅炉房
203	1级	TRZ2型气体涡轮流量计	G650 DN150 PN16	燃气调压站
203	1级	TRZ2型气体涡轮流量计	G650 DN150 PN16	燃气调压站
203	1级	气体智能罗茨流量计	CNiM-RM-80Z-G100	燃气调压站
203	1级	气体智能罗茨流量计	CNiM-RM-80Z-G100	燃气调压站