

五莲万盛电镀工业有限公司 清洁生产审核报告



五莲万盛电镀工业有限公司
济南赛源节能环保技术有限公司

报告日期：2018 年 11 月

签署页

单位	姓名	专业	职务/职称	证书编号	承担工作任务	签字
五莲万盛 电镀工业 有限公司	孙金国	管理	办公室主任		项目负责人	
	厉萍萍	财务	财务经理			
	袁玉春	环境工程	污水处理主管			
	张吉雪		化验室主任			
	王金龙		副总经理		审核	
	徐乃果		总经理		最终审定	
济南赛源 节能环保 技术有限 公司	周艾文	环境工程	工程师	E022320	项目负责人	
	王春丽	资源环境	工程师	E009603		
	刘 晨	环境科学	助理工程师	E022725		
	金腊华	环境科学	技术顾问/教授	E011596	最终审定	
济南电镀 行业协会	石金声	电化学	副秘书长		行业专家	

注：企业和咨询机构都需明确项目负责人和最终审定人员，对审核过程和审核报告进行把关。

1、企业基本情况

企业名称：五莲万盛电镀工业有限公司

企业地址：山东省日照市五莲县高泽镇工业基地

法人代表：陈美娇

企业类型：有限责任公司

所属行业：C3360 金属表面处理及热处理加工

联系人：孙金国

联系电话：0633-5458688

邮政编码：262300

2、审核指导

审核机构：济南赛源节能环保技术有限公司

审核师：周艾文（证书编号 E022320）

王春丽（证书编号 E009203）

刘晨（证书编号 E022725）

行业专家：石金声 济南电镀行业协会副秘书长

3、编制人员

编制：孙金国

审核：王金龙

审定：徐乃果

前 言

五莲万盛电镀工业有限公司属于金属表面处理及热处理加工行业，承接镀锌、镀镍、镀铬、镀硬铬、镀铜、仿金等金属表面处理业务，主要外排污染物有 COD、氨氮、重金属以及 SO₂、烟尘等。根据鲁环明传〔2018〕22 号文件，公司属于“双有”企业，需开展清洁生产审核工作。

公司于 2018 年 3 月至 2018 年 11 月在济南赛源节能环保技术有限公司清洁生产审核师的指导下，根据《国家清洁生产审核办法》《山东省环境保护厅关于贯彻落实〈清洁生产审核办法〉做好强制性清洁生产审核工作的通知》《山东省清洁生产审核实施细则》要求，开展了本轮清洁生产审核工作。审核期间共产生清洁生产方案 21 个，已全部实施，共投资 179.73 万元，获得直接经济效益 63.79 万元。通过本轮审核，企业年节约用水 1437m³，节电 6.7 万 kwh；年减排废水 1005m³；减排 SO₂0.563t、氮氧化物 0.349t、烟尘 1.678t，减少危险废物 125t，减排 40kgHCl 气体，有效降低了突发环境事件风险。

通过本轮清洁生产审核，公司获得了良好的环境效益和社会效益，顺利完成了预期的清洁生产目标。审核后对比《电镀行业清洁生产评价指标体系》，公司清洁生产水平为 II 级，为国内清洁生产先进水平。

本轮清洁生产审核工作已经结束，但清洁生产是一个持续的过程，公司今后将继续牢固树立清洁生产意识，认真总结审核工作中取得的经验，不断汲取清洁生产的新知识、新技术、新思路，将清洁生产思想应用于各自日常的工作岗位上，在节能、降耗、减污、增效方面做出更大的贡献。本轮清洁生产审核工作得到了五莲县环保局及有关专家的真指导 and 帮助，在此表示感谢！

五莲万盛电镀工业有限公司

二〇一八年十一月

目 录

第 1 章 企业概况	1
1.1 基本概况	1
1.2 组织架构	5
1.3 执行标准	7
1.4 行业规范	8
第 2 章 审核准备	10
2.1 成立审核小组	10
2.2 制定清洁生产审核工作计划	12
2.3 宣传和教育	14
2.4 克服障碍	16
第 3 章 预审核	17
3.1 企业生产概况	17
3.1.1 企业简介	17
3.1.2 生产现状	18
3.1.3 原辅材料消耗及产品情况	38
3.1.4 资源能源消耗情况	53
3.1.5 主要生产设备	62
3.2 企业环保状况	67
3.2.1 环境保护概况	67
3.2.2 主要污染源及排放情况	70
3.2.3 评价产污排污状况	88
3.2.4 防腐防渗排查	100
3.3 危化品及事故应急分析	101
3.3.1 危化品分析	101
3.3.2 生产装置危险因素分析	102
3.3.3 环境风险识别	103
3.3.4 风险管理	104

3.4 清洁生产水平评估	106
3.4.1 清洁生产指标分析	106
3.4.2 清洁生产现状评估	111
3.5 确定审核重点	112
3.6 设置清洁生产目标	113
3.7 提出和实施明显易见方案	114
第 4 章 审核	116
4.1 审核重点概况	116
4.1.1 审核重点简介	116
4.1.2 审核重点工艺流程	117
4.2 输入输出物料（能流）的测定	120
4.2.1 输入输出物料测定	120
4.2.2 输入输出物料汇总	125
4.3 建立物料平衡	126
4.4 物耗、能耗及污染物产排原因分析	130
4.5 审核重点清洁生产方案	130
第 5 章 方案产生与筛选	132
5.1 方案的产生和汇总	132
5.1.1 方案产生	132
5.1.2 方案汇总	132
5.2 方案的筛选	136
5.2.1 备选方案的初步筛选	136
5.2.2 汇总筛选结果	138
5.3 方案研制	139
第 6 章 方案的确定	141
6.1 方案分析	141
6.1.1 F2 供热锅炉技术改造	141
6.1.2 F9 更换空心桨叶干燥机	142
6.1.3 F12 下料自动化控制改造	143
6.1.4 F14 污泥干化处理	145

6.2 可行性分析总结	148
第 7 章 方案的实施.....	149
7.1 组织方案实施.....	149
7.1.1 统筹规划.....	149
7.1.2 筹措资金.....	150
7.1.3 实施方案.....	150
7.2 核定方案实施效益.....	151
7.2.1 汇总已实施的无/低费方案成果.....	151
7.2.2 汇总已实施的中/高费方案成果.....	151
7.2.3 评估已实施方案成果.....	154
7.3 分析总结已实施方案对企业的影响.....	154
第 8 章 持续清洁生产.....	158
8.1 持续清洁生产组织的建立.....	158
8.2 建立和完善清洁生产管理制度.....	159
8.2.1 把清洁生产审核结果纳入公司的日常管理.....	159
8.2.2 建立和完善清洁生产激励机制.....	159
8.2.3 保证稳定的清洁生产资金来源.....	159
8.3 制定持续清洁生产计划.....	160
结 论.....	161
附 件.....	163
附件一 企业环评批复.....	164
附件二 排污许可证及总量.....	175
附件三 审核前监测报告.....	177
附件四 审核后监测报告.....	188
附件五 危废协议及转移联单.....	191
附件六 污水入网协议.....	198
附件七 咨询单位资质及合同.....	202
附件八 审核师证书.....	208

第 1 章 企业概况

1.1 基本概况

五莲万盛电镀工业有限公司成立于 2010 年 10 月，注册资本为 1500 万元。公司位于五莲县高泽镇城北工业区山东路以东、泰山路以北，为日照市地区唯一的一个电镀中心，由山东省环境保护厅批准建设，负责本区域内所有的电镀加工。公司占地面积 44036 平方米，一期工程建设规模为年处理 50000 吨金属表面处理。实际投资为 4290 万元，其中环保投资为 1580 万元，主要包括污水处理站 1 座，电镀生产线 7 条，以及配套的辅助设施。对外承接镀锌、镀镍、镀铬、镀硬铬、镀铜、仿金等金属表面处理业务，公司拥有一支电镀工艺、技术先进的技术团队，可保障电镀产品的色度、亮度、镀层厚度、盐雾试验、表面无铬钝化等技术指标要求，为客户提供优质的服务。

公司生产项目包括 4 个生产车间（滚镀锌生产线、挂镀锌生产线、镀铬车间、挂镀镍生产线）、公用工程及相关环保设施等，项目组成见表 1.1-1。

表 1.1-1 公司项目组成情况一览表

序号	名称	工程组成	建设内容		备注
1	主体工程	表面处理车间（电镀能力 5 万 t/a）	5#车间	1 条挂镀锌生产线、1 条镀装饰铬（即铜-镍-铬线），并预留发展空间	镀锌能力 0.4 万 t/a，镀层面积约 7 万 m ² ；镀装饰铬能力 0.5 万 t/a，镀层面积约 6 万 m ²
			6#车间	1 条挂镀锌生产线、1 条滚镀锌生产线、1 条挂镀镍生产线，并预留发展空间	挂镀锌能力 0.6 万 t/a，镀层面积约 8 万 m ² ；滚镀锌能力 1 万 t/a，镀层面积约 8 万 m ² ；挂镀镍能力为 0.5 万 t/a，镀层面积约 6 万 m ²
			7#车间	1 条滚镀锌生产线，并预留发展空间	电镀能力 1 万 t/a，镀层面积约 6 万 m ²
			8#车间	1 条镀硬铬生产线，并预留发展空间	电镀能力 1 万 t/a，镀层面积约 8 万 m ²
			退镀车间	采用盐酸退镀	退镀件不到 1%
2	辅助工程	原料库	储存原料		/
		仓库	储存毛胚件及半成品、成品		/
		危化品区	盐酸储罐		/

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

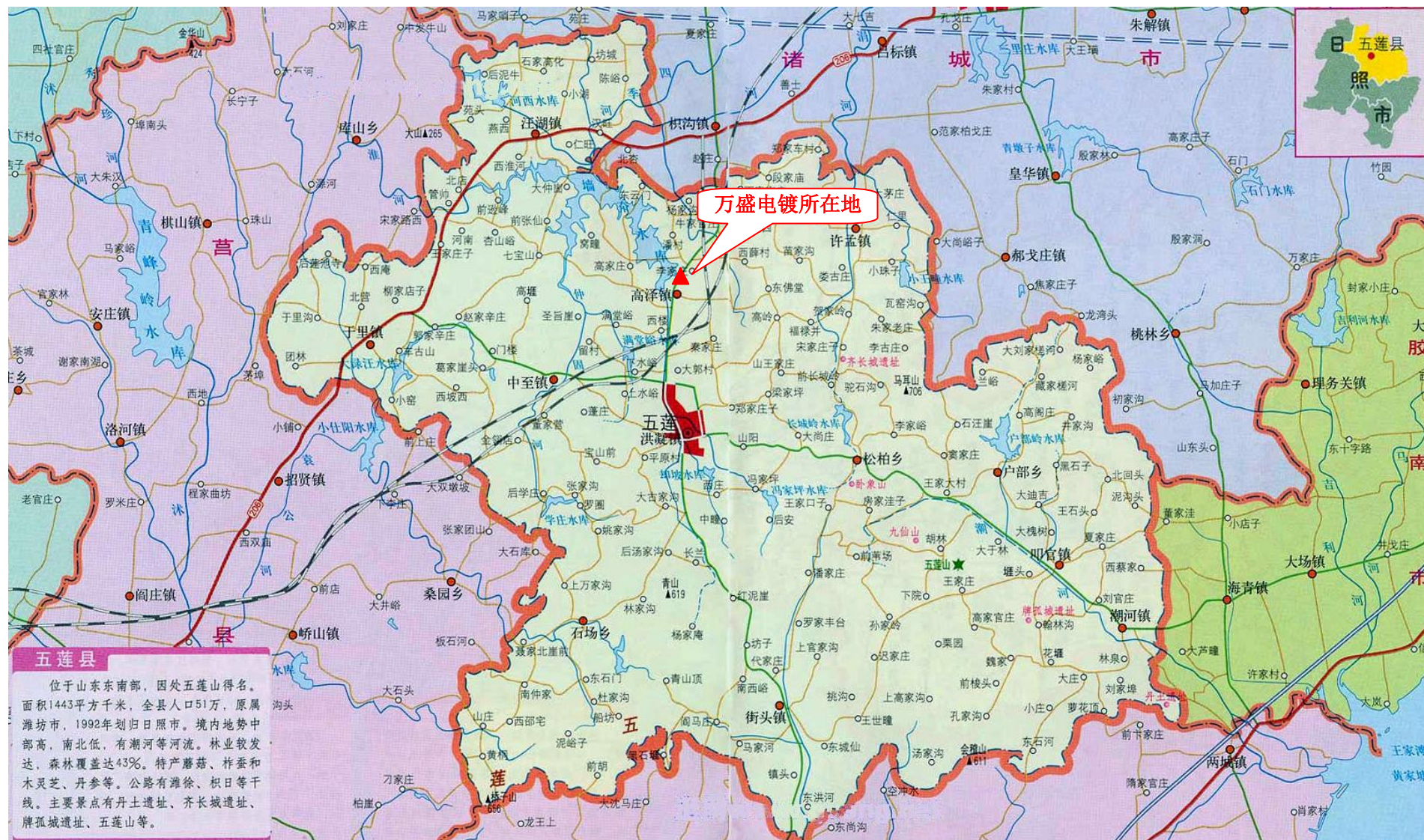
序号	名称	工程组成	建设内容	备注
3	公用工程	给排水	包括给排水系统	年用水量约 2.6 万 m ³
		电力	包括变电室、输电线路等	年用电量 237 万 KWh
		办公楼	三层, 10 米高	/
4	环保工程	废水治理	综合废水处理系统	处理能力 300m ³ /d
			含油废水处理系统	处理能力 50m ³ /d
			含铜废水处理系统	处理能力 50m ³ /d
			含锌废水处理系统	处理能力 80m ³ /d
			含镍废水处理系统	处理能力 50m ³ /d
			含铬废水处理系统	处理能力 50m ³ /d
			一体化污水处理装置: 生活污水	处理能力 30m ³ /d
		废气治理	BSG-2 酸雾净化塔	净化效率大于 98%
			网格式铬酸废气净化回收器	净化效率大于 95%
		噪声治理	基础减振、隔音、消音设备等	/
		固废治理	危废存储设施	危险废物委托资质单位处置; 生活垃圾由环卫部门处置
		应急系统	建设 3 个事故水池, 共计 1430m ³	分别为 130m ³ 、800m ³ 和 500m ³

树立良好的环境保护理念: 公司坚持保护环境、减少排放是企业的社会责任, 严格执行国家的环境政策, 努力实现清洁生产。同时采用先进工艺技术、坚持预防为主, 减少能源、资源、原材料消耗, 减少有毒有害物质使用, 减少污染物排放, 加快构建资源节约型和环境友好型企业, 确保企业绿色健康发展。

■地理位置

公司坐落于日照市五莲县高泽镇工业基地, 地理位置见图 1-1。五莲县位于山东半岛西南部、日照市北端, 地处东经 118°55'-119°32', 北纬 35°32'-35°59'之间, 总面积 1443 平方公里; 境内有 206 国道和 222、334 二条省道纵横交叉贯穿, 可直通济南 (300km)、青岛 (140km)、连云港 (150km) 三个飞机场; 百公里内有青岛港、日照港、岚山港三大港口; 东依同三高速公路 (15km), 南靠日东高速公路 (10km), 南北并列兖石、胶新铁路, 其中胶新铁路贯穿全境, 形成了立体交叉的陆海空交通运输网络。

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告



周边环境保护目标情况具体见表 1.1-1。

表 1.1-1 周边环境保护目标情况

序号	名称	环境功能	方位	距离（m）	人数（人）	环境要素
1	焦家庄子	居民区	NE	750	562	环境空气
2	三教堂	居民区	NE	2360	242	
3	户家洼	居民区	ESE	1260	332	
4	东官庄	居民区	SE	1770	936	
5	娄家官庄	居民区	SE	1640	249	
6	邱村	居民区	S	1530	308	
7	高泽新村	居民区	SW	505	126	
8	高泽镇	居民区	WSW	800	3145	
9	李家庄	居民区	WNW	1200	620	
10	汪崖村	居民区	NW	1600	837	
11	西黄柏沟	居民区	NW	1000	337	
12	幸福村	居民区	NW	1150	256	
13	东黄柏沟	居民区	NNW	1320	652	
14	范疃	居民区	NNW	2330	613	
15	山阳河	III 类	S	1720	—	地表水
16	墙夼水库	IV 类	W	1660	—	
17	地下水	III 类	—	厂址周边 1km 范围内		地下水
18	2.5km 范围内的同环境空气					环境风险
19	道洼	居民区	N	2800	456	
20	安子	居民区	SSE	2850	420	
21	东楼	居民区	S	2620	914	
22	秦家庄子	居民区	S	2930	1034	
23	东薛村	居民区	E	2750	690	

■厂区平面布局

公司总平面布置主要由主厂房、仓库、办公楼等组成，厂区总平面布局见图 1-2。

厂区平面布置按单元分区，将生产区、辅助生产区和办公区分开布置，办公楼等布置在南部，在日照市主导风向的上风向。在满足防火、卫生、环保和交通运输的前提下，方便原料、产品的运输和生产管理。

主要噪声设备位于生产车间内并采取降噪措施，生产设备为间歇运行，且距离办公区较远，因此噪声对厂内办公区的影响较小。

厂区绿化带主要分布在办公生活区、生产辅助区、厂区围墙边防护带等，选用环保型树种，采用立体多层次方式布局，美化环境，而且可吸附、吸收有害气体、隔声降噪，防治和减轻环境空气污染和噪声污染。厂区绿化率为 15%。

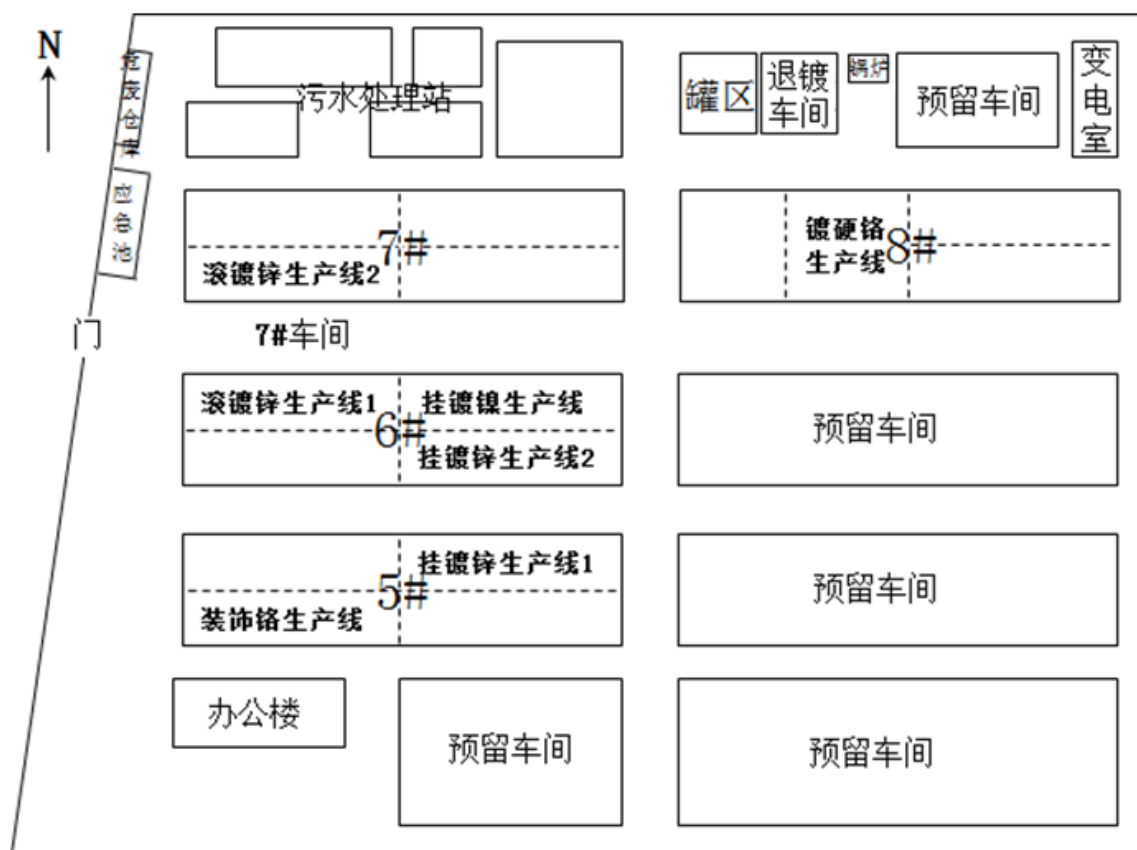


图 1-2 厂区平面布局图

1.2 组织架构

公司实行总经理负责制，设有办公室、财务部等 12 个部门/生产线，组织架构见图 1-3。公司共有员工 100 人，其中高级以上职称 3 人，占总人数的 3%，环保专职人员 6 人。完善的管理机制，人性化的管理模式，使全厂职工的集体意识团队精神得以提高，

促进了公司的快速稳定发展。

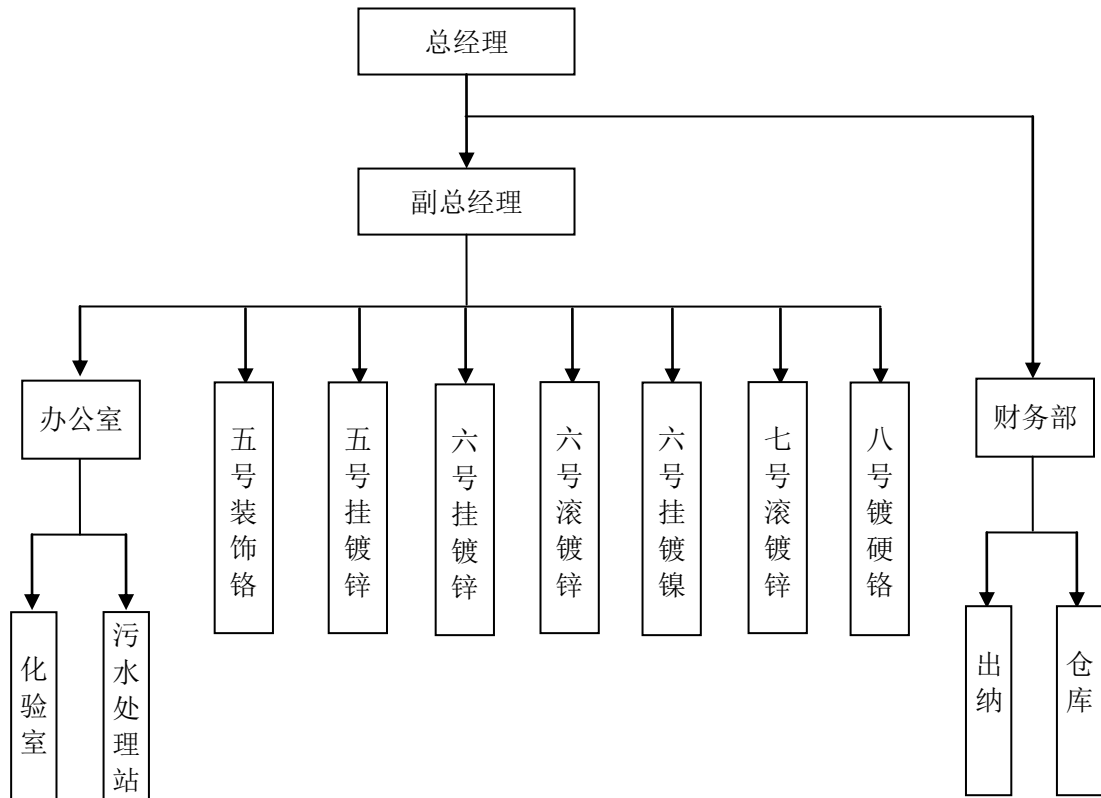


图 1-3 公司组织结构图

公司部门设置和职责分工见表 1.2-1。

表 1.2-1 部门分工及职能一览表

序号	部门名称	人数	部门职责
1	办公室	10	管理污水处理站、化验室等；负责管理体系文件、记录的归口管理；负责人力资源的提供、上岗资格评定、人员培训和考核作用；负责本公司人员培训、考核、上岗资格评定等记录的保存等。
2	财务部	2	制定切实可行的公司财务管理制度、规定和办法，实施财务监督；全面组织公司的财务核算、财务管理、财务分析、财务检查，协助做好内部审计等。
3	五号装饰铬	15	负责镀装饰铬生产运营
4	五号挂镀锌	14	负责挂镀锌生产运营
5	六号挂镀锌	10	负责挂镀锌生产运营
6	六号滚镀锌	15	负责滚镀锌生产运营
7	六号挂镀镍	9	负责挂镀镍生产运营

序号	部门名称	人数	部门职责
8	七号滚镀锌	12	负责滚镀锌生产运营
9	八号镀硬铬	7	负责镀硬铬生产运营

1.3 执行标准

根据日照市环保局关于建设项目环境影响评价执行标准的函及公司污染物的排放特点，环境质量标准见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境质量标准

项目	执行标准	级（类）别
环境空气	《环境空气质量标准》（GB 3095-1996）	二级
	《工业企业设计卫生标准》（TJ 36-79）	居住区大气中有害物质的最高容许浓度
地表水	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）	Ⅳ类
地下水	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	Ⅲ类
噪声	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	3 类
土壤	《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）	二级

根据山东省环境保护厅《关于五莲县万盛电镀工业有限公司新建电镀中心项目环境影响报告书的批复》，公司污染物排放标准见表 1.3-2。

表 1.3-2 污染物排放标准

项目	执行标准	标准分级或分类
废气	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）	表 5 要求
	《山东省固定源大气颗粒物综合排放标准》（DB37/1996-2011）	表 3
	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	表 2 二级标准
	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	表 1
	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）	Ⅱ时段、二类区
	《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）	/

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

项目	执行标准	标准分级或分类
废水	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)	表 2 标准
	《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》(DB37/676-2007) 及修改单	一级标准
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3 类
固体废物	一般废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单	/
	危险废物执行《危险废物鉴别标准》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单	/

■ 总量控制

根据日照市环境保护局下发的五莲万盛电镀工业有限公司排污许可证（证书编号：913711215640693028001P），2018 年大气污染物排放总量为：SO₂0.7936t/a、NO_x1.1904t/a；水污染物排放总量为：COD27t/a、氨氮 2.7t/a、总铜 0.18t/a、总锌 0.45t/a、总铬 7.4kg/a。

1.4 行业规范

为加强重金属污染防治，遏制高耗能、高污染、低效率生产，推进电镀行业产业结构调整 and 转型升级，促进电镀行业可持续健康发展，工信部制定了《电镀行业规范条件》（2015 年 11 月 1 日实行）。公司生产线与该政策的符合性分析见表 1.4-1。

表 1.4-1 与电镀行业规范条件符合性分析

“规范条件”要求	项目情况	符合性
企业有废气净化装置，废气排放符合国家或地方大气污染物排放标准。	生产线建有酸雾净化塔，氯化氢、硫酸雾经收集后进入酸雾净化塔，采用二级喷淋吸收处理，处理后通过 18m 排气筒排放，满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表 5 标准。	符合
企业有合格废水处理设施，电镀企业和拥有电镀设施企业经处理后的废水符合国家《电镀污染物排放标准》(GB21900) 有关水污染物排放限值要求或地方水污染物排放标准，排放的废水接受公众监督。	公司建有含锌废水处理系统、含镍废水处理系统、含铜废水处理系统、含铬废水处理系统和综合废水处理系统进行处理，废水排放满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 相关要求；安装在线监测设备，废水排放接受公众监督。	符合
企业产生的危险废物按照《国家危险废物名录》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)，设置规范分类收集容器进行分类收集，并按照《危	公司建有危险废物仓库，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单要求建设，符合标准要求。危险废物定期	符合

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

“规范条件”要求	项目情况	符合性
《危险废物转移联单管理办法》要求，交由有处置相关危险废物资质的机构处置，鼓励企业或危险废物处理机构进行资源再生或再利用。	交由有资质的单位进行处理。	
厂界噪声应符合《工业企业厂界噪声标准》（GB12348）要求。	采取隔声降噪和基础减震等措施降低噪声污染，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）中 3 类声环境功能区标准要求。	符合

由上表可知，公司生产线建设符合《电镀行业规范条件》相关要求。

第 2 章 审核准备

本阶段工作目的是通过宣传教育使组织的领导和员工对清洁生产有一个初步的、比较正确的认识，消除思想上和观念上等的障碍，了解清洁生产审核内容、要求及工作程序。本阶段主要工作包括取得领导支持、组建审核小组、制定工作计划及开展宣传教育。

2.1 成立审核小组

五莲万盛电镀工业有限公司属于金属表面处理及热处理加工行业，主要外排污染物有 COD、氨氮、重金属以及 SO₂、烟尘等。根据鲁环明传〔2018〕22 号文件，公司属于“双有”企业，需开展清洁生产审核工作。公司领导对清洁生产工作非常重视，委托济南赛源节能环保技术有限公司为咨询单位，启动了本轮清洁生产审核工作。

清洁生产审核是一件综合性很强的工作，涉及到企业的各个部门，随着审核工作的不断深入，审核的工作重点也会发生变化，主要参与审核的工作部门和人员也需及时调整。因此，在清洁生产审核过程中，组建一个权威、实干、团结的清洁生产审核小组是企业顺利实施清洁生产审核的保证。为此，公司于 2018 年 3 月 12 日召开清洁生产审核工作会议，并且下发了《关于开展五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核工作的通知》，成立了以总经理徐乃果为组长，王金龙、孙金国、厉萍萍为副组长的清洁生产审核领导小组，还成立了以王金龙为组长，张雷、李宗京、习洪光、王常起、陈云飘、袁勤、王均怀等为成员的清洁生产审核工作小组，并且将工作小组按照专业进行分工，分为四个专业小组。同时，进一步完善了清洁生产审核的管理制度、财务制度和奖励制度等，为清洁生产的顺利推行提供较好的组织和制度保障。清洁生产审核工作，涉及公司上下各部门，需要各部门相互协调支持，随着审核工作的不断深入，审核的工作重点也会发生变化，主要参与审核的工作部门和人员也需要及时调整。

清洁生产审核领导小组成员以及职责分工见表 2.1-1。

清洁生产审核工作小组成员以及职责分工见表 2.1-2。

表 2.1-1 清洁生产审核领导小组

姓名	职务	职位	职责	计划参与审核工作日
徐乃果	总经理	组长	全面主持清洁生产工作，协调清洁生产小组活动。	5

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

姓名	职务	职位	职责	计划参与审核工作日
王金龙	副总经理	副组长	1.全面负责清洁生产审核的领导工作,协调各清洁生产审核工作小组活动。 2.负责审核、批准清洁生产方案及方案实施。 3.负责清洁生产审核过程所需资金支持与批准。	15
孙金国	办公室主任			30
厉萍萍	财务经理			30

表 2.1-2 清洁生产审核工作小组

姓名	职务		职位	职责	计划参与审核工作日
王金龙	生产过程控制小组	副总经理	组长	负责清洁生产审核生产过程控制小组的全面工作，明确各小组分工任务。	30
张 雷		五号装饰铬	成员	1.收集产生产过程相关资料，确定审核重点； 2.收集环保相关资料，确定审核重点； 3.收集物流过程中相关资料，确定审核重点； 4.负责收集工艺、技改技措等相关资料，确定审核重点； 5.负责技术小组方案的征集、制定、筛选、评估和实施方面的工作。 6.负责生产过程控制小组方案的征集、制定、筛选、评估和实施方面的工作。	60
李宗京		五号挂镀锌			
习洪光		六号挂镀锌			
王常起		六号滚镀锌			
陈云飘		六号挂镀镍			
袁 勤		七号滚镀锌			
王均怀		八号镀硬铬			
厉萍萍	物料采购小组	财务经理	组长	负责清洁生产审核物料采购小组的全面工作	30
黎圣国		采购主管	成员	1.负责物料采购、计划等方面的清洁生产审核工作； 2.负责物料采购小组方案的征集、制定、筛选、评估和实施方面的工作。	60
孙金国	清洁生产审核工作办公室	办公室主任	组长	积极协调、配合清洁生产审核咨询公司的工作	全程参与
张吉雪		化验室	成员	1.认真执行清洁生产审核领导工作组的各项决议； 2.积极督促、协助清洁生产审核专业活动小组的工作。	
袁玉春		污水处理站			
石金声	行业专家		成员	为本轮清洁生产提供行业技术支持，提出中/高费方案，对方案可行性进行论证	15

姓名	职务	职位	职责	计划参与审核工作日
周艾文	清洁生产审核师	成员	负责企业清洁生产培训，审核工作全过程的技术指导咨询；指导企业编写清洁生产审核报告及验收。	全程参与
王春丽	清洁生产审核师	成员		

2.2 制定清洁生产审核工作计划

公司审核领导小组和工作小组成立后，为确保清洁生产审核工作按一定的程序和步骤有条不紊地开展下去，在清洁生产咨询单位的现场指导下，审核领导小组结合公司的实际情况，明确审核各阶段的工作内容、进度、参与部门、责任人等，并制定出审核工作计划和审核培训计划，详见表 2.2-1。

在实际工作中，审核小组根据具体情况，进行调整，以达到清洁生产的目标。清洁生产审核工作计划按以下七个阶段进行：

第一阶段：审核准备

工作重点是组织宣传培训、提高全员对清洁生产的认识，强化清洁生产意识，取得最高管理层的支持与参与，组建清洁生产审核小组、制定清洁生产工作计划。

第二阶段：预审核

工作重点是根据重点企业清洁生产审核的相关审核要求对企业概况、生产状况、环保状况、管理状况、员工素质、产污排污状况及与国内外同类企业产污排污比较、产污原因等情况进行调查评价，确定审核重点。

第三阶段：审核

工作重点是审核重点单位负责确定物料输入输出方式，建立物料平衡图；对排污状况分析研究，找出原因；提出和实施无费/低费方案。

第四阶段：方案的产生和筛选

工作重点是研究制定备选方案，对方案进行分类，确定筛选方案，并继续实施无费/低费方案。

第五阶段：方案可行性分析

工作重点是筛选出的方案进行技术、环境及经济效益的综合分析，向审核组推荐可实施方案。

第六阶段：方案实施

工作重点是组织实施推荐方案，并对方案实施成果进行评价。

第七阶段：持续清洁生产

工作重点是进一步建立和完善清洁生产组织、相关支持性文件、制度、记录等，制定持续改进意见和规划，实现持续清洁生产。

在完成以上七个阶段工作的基础上，根据审核标准要求，整理并编制审核报告。

表 2.2-1 清洁生产审核工作计划

阶段	工作内容	衡量标准	计划完成时间	责任部门
1 审核准备				
1.1	成立清洁生产审核小组	成立小组、下发文件	2018.3.12	领导小组
1.2	制定审核工作计划	编制详细工作计划	2018.3.19	审核工作小组
1.3	工作小组及中层以上培训	培训率 100%	2018.3.29	
	全厂清洁生产宣传、培训	培训率 95%以上	2018.3.30	
1.4	内部宣传、教育	会议、材料宣传	审核全程	审核工作小组
2 预审核				
2.1	分析资料、考察现场	初步了解生产工艺、评价产排污状况	2018.4.9	审核工作小组
2.2	确定审核重点、设置清洁生产审核目标	几个备选重点，一个审核重点，目标量化	2018.4.30	审核工作小组各部门
2.3	初步提出并实施无低费方案	参与率 95%以上	2018.5.7	审核工作小组各部门
3 审核				
3.1	审核重点现状调查	搜集审核重点资料	2018.5.28	审核工作小组
3.2	实测输入输出物料	实测物料输入输出数据，建立物料平衡	2018.6.11	审核工作小组重点部门
3.3	建立物料平衡和水平衡		2018.6.18	
3.4	废物产生的原因和平衡分析	从生产过程 8 个方面分析并改进方案	2018.6.21	审核工作小组重点部门
3.5	针对审核重点提出并实施无低费方案	参与率 100%	2018.6.29	

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

阶段	工作内容	衡量标准	计划完成时间	责任部门
4 方案产生与筛选				
4.1	全体员工参与征集清洁生产方案	参与率 95%	结合预审核工作进行	审核领导小组 审核工作小组 各部门
4.2	方案汇总	方案分类汇总		审核工作小组
4.3	方案筛选、研制与实施	推荐出可中高费方案		审核领导小组
5 方案的确定				
5.1	组织公司主要部门进行可行性论证	推荐可行方案, 不可行原因方案分析	2018.7.31	审核领导小组
5.2	确定可实施的清洁生产方案	技术评估、环境评估、经济评估	2018.8.6	审核领导小组
6 方案实施				
6.1	组织方案实施	制定方案实施计划, 明确责任	边审核边实施	审核领导小组 审核工作小组
6.2	评估和汇总已实施方案的效益	无低费和中高费方案数量、实施率, 实施后的经济环境效益	2018.9.28	审核工作小组
6.3	宣传总结已完成清洁生产工作效果		2018.10.22	审核工作小组
7 持续清洁生产和编写报告				
7.1	制定持续清洁生产计划	制定下一轮审核重点	2018.11.9	审核领导小组
7.2	完善清洁生产组织及制度	确定审核组织归属	2018.11.9	
7.3	编写清洁生产报告	提交审核报告书	2018.11.16	审核工作小组

2.3 宣传和教育

2018 年 3 月 29 日, 公司召开五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核工作会议, 就清洁生产审核宣传、教育工作进行部署。本次会议由领导小组和工作小组成员参加。首先由济南赛源节能环保技术有限公司的审核师对公司领导和部门/车间负责人进行了

清洁生产培训，重点讲解了《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年）、《清洁生产审核办法》（发改委、环保部第 38 号令）、《山东省清洁生产审核实施细则》等国家和省清洁生产相关法律法规及政策要求，企业为什么要做清洁生产审核、企业怎么做清洁生产等内容。通过培训使企业里的每位管理人员尤其是审核工作小组里的成员了解了清洁生产的内容与意义，掌握了清洁生产审核的方法，从而调动了开展清洁生产工作的积极性。

为使本轮清洁生产审核工作落到实处，会后各部门/车间组织自己部门内部的清洁生产学习、讨论。主要学习进行清洁生产审核的目的和意义、审核的思路和基本方法、如何针对发现的问题分析废物产生原因、合理化建议的填写方法、要求及奖励制度等，通过以上学习，使每位员工，了解了清洁生产的基本知识，明白了清洁生产是生产过程的控制，可以通过实施无费或低费方案而使企业降低能源和原辅料消耗、降低生产成本，增加企业的经济、环境和社会效益，从而调动了广大职工开展清洁生产工作的积极性。集思广义，努力找出生产中存在的清洁生产的机会并且提出好的解决方案。

公司清洁生产培训参与统计情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 公司清洁生产培训参与率统计结果

序号	部门	员工人数	参加培训人数	培训率
1	办公室	10	10	100%
2	财务部	2	2	100%
3	五号装饰铬	15	13	86.67%
4	五号挂镀锌	14	13	92.86%
5	六号挂镀锌	10	10	100%
6	六号滚镀锌	15	14	93.33%
7	六号挂镀镍	9	9	100%
8	七号滚镀锌	12	11	91.67%
9	八号镀硬铬	7	7	100%
合计		94	89	94.68%

2.4 克服障碍

在开展清洁生产审核工作的初期，工作小组也遇到不少阻力和障碍，不克服这些障碍则很难达到清洁生产审核的预期目标。为克服清洁生产审核过程中可能遇到的阻碍，清洁生产审核工作小组根据公司实际情况共同分析讨论，并提出解决办法见表 2.4-1。

表 2.4-1 公司清洁生产审核障碍分析及解决办法

障碍类型	障碍表现	解决办法
观念障碍	认为环保是末端治理问题，对生产过程中的污染预防认识不足	宣传清洁生产和企业清洁生产审核知识，提供实施清洁生产审核企业取得的成功经验，从根本上消除各种顾虑
	部分员工认为清洁生产审核过于复杂和严格，会有一定程度影响正常生产	坚持开展工作，随着审核工作的不断深入，真正找出生产、经营、管理中存在的问题，及时实施
生产技术障碍	由于缺乏足够的分析测试人员、仪表设备，对生产过程的物耗及排放无法获得确切的数字；审核期间，新建炭黑尾气发电装置，生产数据不齐全。	尽可能运用原始记录数据；组织和调配各部门分析测试人员和设备，或增加必要的实测或测试仪表；在正常生产条件下实测各种数据。
管理障碍	各装置独立运营，生产建设任务重、事务多、部门独立性较强、协调困难	由总经理直接领导，各部门骨干参与清洁生产审核全过程，要求各部门认真对待，确保完成其承担的任务，将清洁生产审核工作任务划分到各部门，设定工作时限，对不按时完成工作的部门给予相应的处罚。

总之，通过以上障碍分析及相应的克服解决办法，基本上解决了审核工作过程中可能遇到的障碍，但是在这项工作开展的同时，还是有部分职工认为审核工作过于复杂和严格，在某些程度上将影响正常生产。随着审核工作的不断深入，在工作小组真正找出了生产、经营和管理中存在的问题，并及时实施了无费和低费方案，收到了明显的环境和经济效益之后，使之认识到清洁生产审核不但没有影响生产，反而收到了较好的成效，这就从根本上解除了各种思想顾虑，为审核工作顺利进行开辟了道路。

第 3 章 预审核

预审核是清洁生产审核的第二阶段，目的是对企业全貌进行调查分析，分析和发现清洁生产的潜力和机会，从而确定本轮审核的重点。本阶段工作重点是评价企业的产排污状况，确定审核重点，并针对审核重点设置清洁生产目标。

3.1 企业生产概况

3.1.1 企业简介

五莲万盛电镀工业有限公司成立于 2010 年 10 月，注册资本为 1500 万元。公司位于五莲县高泽镇，为日照市地区唯一的一个电镀中心。公司占地面积 44036 平方米，一期工程建设规模为年处理 50000 吨金属表面处理。实际投资为 4290 万元，其中环保投资为 1580 万元，主要包括污水处理站 1 座，电镀生产线 7 条，以及配套的辅助设施。

组织名称：五莲万盛电镀工业有限公司

所属行业：金属表面处理及热处理加工 C3360

组织类型：有限责任公司 法人代表：陈美娇

地 址：山东省日照市五莲县高泽镇工业基地 邮编：262300

联 系 人：孙金国 0633-5458688

主要产品：五金配件（镀锌、镀镍、镀铬等）

关键设备：3 条滚镀锌自动生产线，1 条挂镀锌自动生产线，1 条镀装饰铬自动生产线，1 条镀硬铬自动生产线，1 条滚镀镍生产线

年末职工总数：100 人 技术人员总数：10 人

固定资产：20000 万元 企业年工作日：330 天

年总产值：14500 万元 年 总 利 税：2522 万元

建厂日期：2010 年 10 月 投 产 日 期：2013.6.5

公司属于金属表面处理及热处理加工行业，承接镀锌、镀镍、镀铬、镀硬铬、镀铜、仿金等金属表面处理业务，主要外排污染物有 COD、氨氮、重金属以及 SO₂、烟尘等。根据《山东省环境保护厅关于下达 2018 年度实施强制性清洁生产审核企业名单的通知》（鲁环明传〔2018〕22 号）文件，公司属于“双有”企业，需开展清洁生产审核工作。

3.1.2 生产现状

公司生产项目包括 5#车间、6#车间、7#车间、8#车间等 4 个生产车间，以及退镀车间和辅助车间等。主要包含滚镀锌生产线 2 条、挂镀锌生产线 2 条、挂镀镍生产线 1 条、镀装饰铬生产线 1 条、镀硬铬生产线 1 条，以及退镀工艺线。各生产关系见图 3-1。

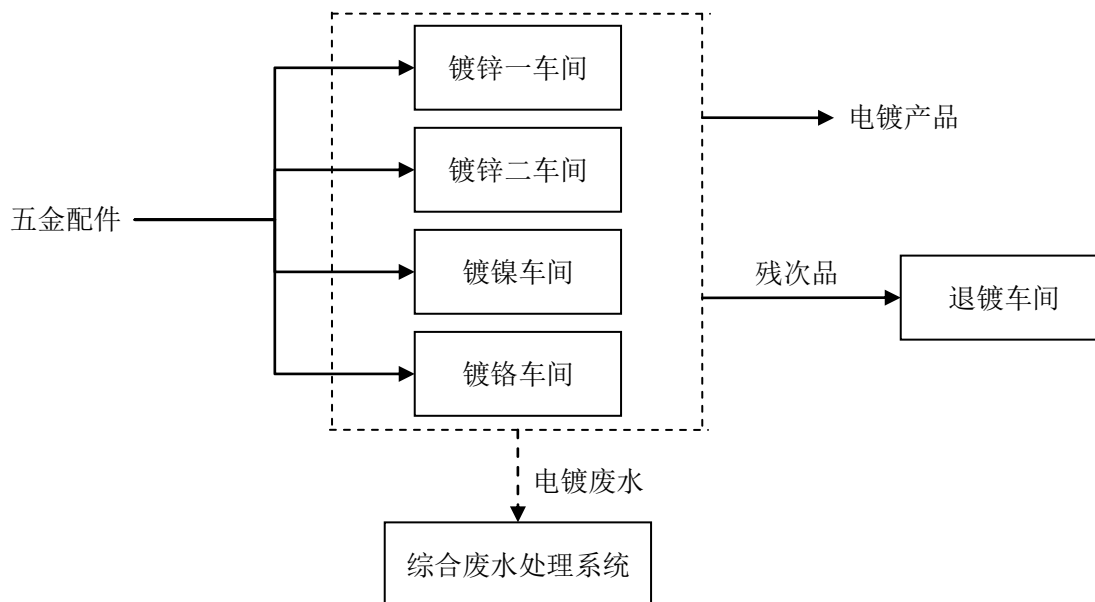


图 3-1 各车间生产关系图

3.1.2.1 滚镀锌生产线

公司共建有 2 条滚镀锌生产线，具体工艺及产污环节见图 3-2。

工艺流程简介

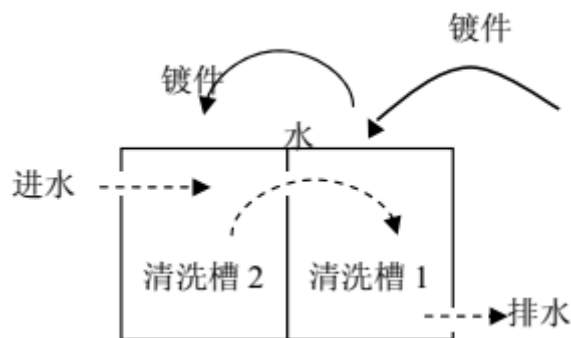
除油：由于镀件表面存在油污，对电镀层影响较大，微量的油污也可能造成镀层结合不牢，而产生起皮、起泡等现象。因此，在进入电镀工序之前，需对镀件进行除油。工艺过程采用化学除油，即将镀件投入除油槽中，除油槽液为碱性，可溶解镀件表面的油污，油污进入槽液中。

水洗：采用回用水对除油后的镀件进行清洗，水洗工艺采用三级逆流清洗。

去锈：将镀件放入稀盐酸中，以去除金属表面的氧化膜、氧化皮和锈蚀产物的过程成为浸蚀。使用的浸蚀剂 10%~15% 的盐酸，浸蚀温度为 25~40℃。盐酸酸洗液在使用过程中添加补充液。

水洗：去锈后对镀件采用二级逆流清洗，具体工艺流程为：即镀件按顺序先后进入清洗槽 1→清洗槽 2，清洗水则由最后一个清洗槽进入，清洗槽 2→清洗槽 1，进入方向为水的流向与镀件的走向相反。

示意图见下：



钾盐镀锌：氯化钾镀锌电流效率高，沉积速度快，结晶细致，生产过程中产生的废水基本为中性（或弱碱性），目前是国内选用较多的工艺。电镀液的主要成分是氯化锌（50~100g/L）、氯化钾（150~250g/L）、硼酸等。电解过程中，阴极主反应为 Zn^{2+} 还原为金属锌；阳极主反应为可溶性锌阳极（锌锭）的电化学溶解。钾盐镀锌的镀层厚度约为 5~15 μm 。

槽液使用时间太久后有机物杂质会超出正常范围，因此需对槽液进行定期维护。利用活性炭吸附原理，再经过过滤机过滤，滤出液返回到镀槽循环利用。

电镀液回收：在钾盐镀锌工序后设置两个电镀液回收槽，用于回收镀件带出的电镀液，回收槽中的电镀液用于补充钾盐镀锌电镀液。

水洗：使用回用水对镀锌后的镀件进行清洗，工艺采用三级逆流清洗。

出光：是指将镀件投入出光液中短时间浸泡，以增强其镀层表面的光亮度。项目使用的出光液为稀硝酸溶液（3%~5%），处理时间为 3~10 s，在室温下进行。

水洗：采用回用水对出光后的镀件进行清洗，工艺采用三级逆流清洗。

三价铬钝化：钝化处理是指将镀件在一定的钝化液中进行化学处理，使镀层表面形成一层致密的稳定性较高的薄膜，从而提高零件抗腐蚀性，使零件表面光泽美观，并可延长产品的使用寿命。三价铬钝化液主要由主盐（硫酸铬、硝酸铬或氯化铬）、配位剂（柠檬酸、葡萄糖酸、丁二酸等有机酸）、氧化剂（硝酸钠、硝酸钾）、辅助成膜物（硼酸等）组成。此钝化方法为国内外一致推荐的方法，工艺采用稀浓度三价铬为主体的钝化液配方。

AT—03 三价铬蓝白色钝化剂：用量 80 毫升/升；温度：室温；pH 值：1.8-2.2；溶液中时间：30~40 秒；

AT—04 三价铬彩色钝化剂：用量 120 毫升/升；温度：40~60℃；pH 值：1.8-2.5；溶液中时间：60~90 秒；

回收：在钝化工序后设置回收槽，用于回收镀件带出的钝化液，然后补于钝化槽中。

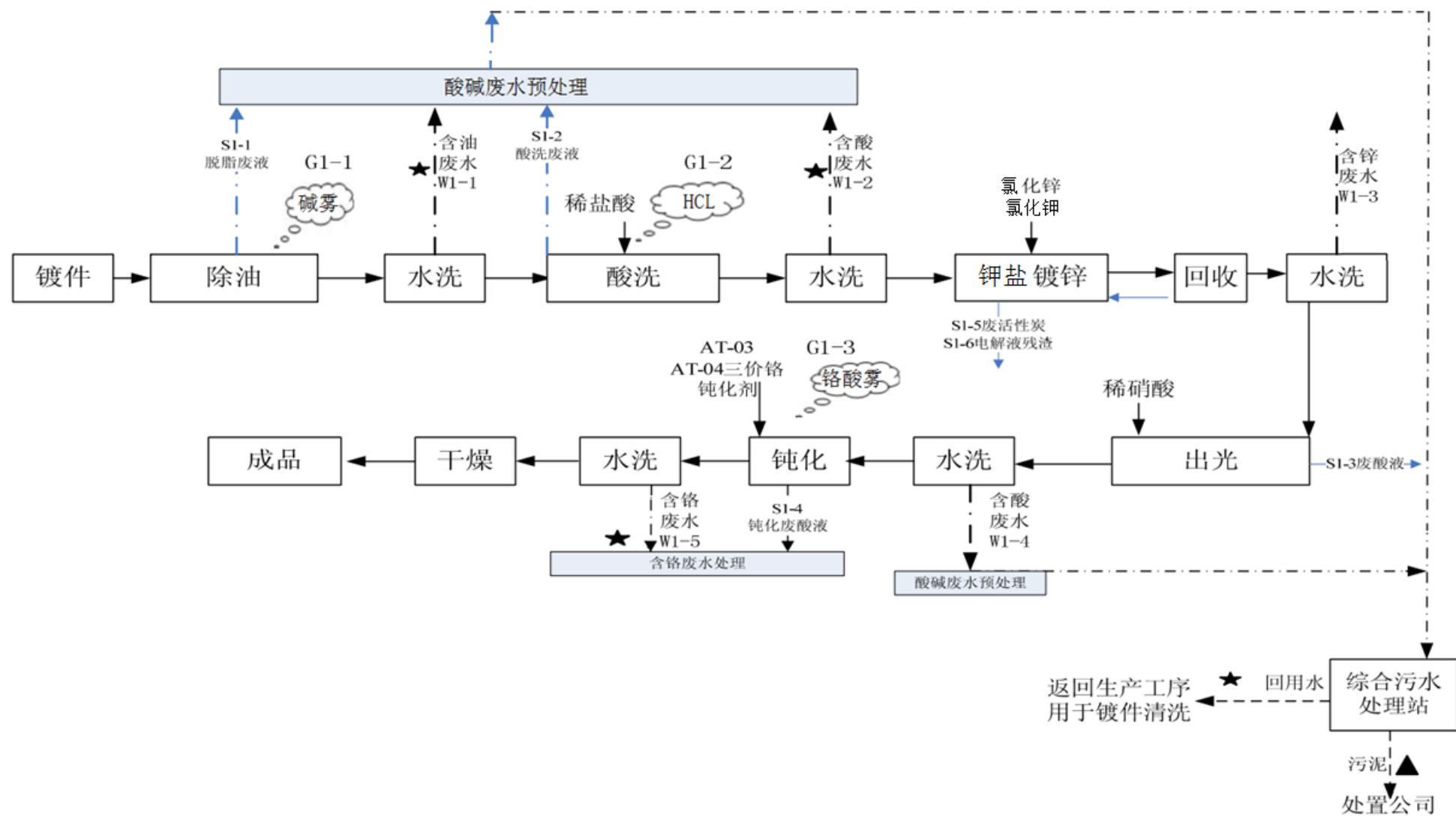


图 3-2 滚镀锌生产线工艺流程图

水洗：使用回用水对钝化后的镀件进行清洗，采用喷淋水洗+逆流水洗的方式，清洗零件表面钝化液。

干燥：采用热水浸洗后自然晾干。

镀液维护：日常生产中，电镀液不更换，只是定期处理维护，因此无废镀液产生。对镀液的维护主要是采用活性炭吸附处理及过滤机过滤，对于工件带出造成的损失通过补给水及添加药品保证镀液的正常工艺。

活性炭吸附原理：活性炭是一种非极性吸附剂，外观为暗黑色，有粒状和块状两种，目前工业上大量采取粒状活性炭。活性炭主要成分除炭外，还含有少量的氧、氢等元素，他具有良好的吸附性能和稳定的化学性能，他可以耐强酸、强碱，能经受水浸、高温、高压作用，不易破碎。活性炭具有巨大的比表面和特别发达的微孔，活性炭一物理吸附为主。电镀液在使用一段时间后，由于不溶性杂质、胶体（氢氧化铁）、络合剂分解产物（小分子有机羧酸、醇）、添加剂分解产物等物质的积累，会影响电镀层的性能及电镀质量，可引起镀层脆性大、镀层起皮、镀层耐腐蚀性、耐摩擦性能下降等现象，此时通过活性炭处理，用活性炭吸附其中的有机杂质和胶体、固体杂质，使镀液恢复正常的工作状态。在吸附过程中，由于有机杂质、固体颗粒、胶体对水的疏水特性远大于金属离子对水的疏水特性，以及活性炭对固体颗粒的高度亲和力，活性炭对有机杂质、胶体的吸附能力远大于对金属离子的吸附能力，起到吸附对镀液有害的物质而又不会过多的损失镀液的主要组分。

■污染物产生环节

表 3.1-1 滚镀锌生产线产污环节

项目	产生环节		主要污染因子	产生特征	排放去向
废气	除油	G1-1	碱雾	连续	有组织排放
	表面除锈	G1-2	HCl	连续	有组织排放
	钝化	G1-3	铬酸雾	连续	有组织排放
废水	除油后水洗	W1-1	COD、石油类、总 P、阴离子表面活性剂	连续	综合废水处理系统
	除锈后水洗	W1-2	COD _{Cr} 、SS、pH	连续	
	电镀后水洗	W1-3	COD _{Cr} 、SS、pH、Zn ²⁺	连续	含锌废水处理系统

项目	产生环节		主要污染因子	产生特征	排放去向
	出光后清洗	W1-4	COD _{Cr} 、SS、pH	连续	综合废水处理系统
	钝化后清洗	W1-5	COD _{Cr} 、SS、pH、Cr ⁶⁺ 、Cr ³⁺	连续	含铬废水处理系统
噪声	风机、泵站等噪声	N	/	连续	—
固体废物	表面除油	S1-1	脱脂废液	间歇	预处理后进入综合废水处理系统
	表面除锈	S1-2	酸洗废液	间歇	
	出光	S1-3	出光中产生的废酸液	间歇	
	钝化	S1-4	钝化后产生的废酸液	间歇	含铬废水处理系统
	镀液维护	S1-5	含重金属的废活性炭及废过滤器滤芯	间歇	委托有危废处置资质的单位处理
	镀槽检修	S1-6	电解槽残渣	间歇	

3.1.2.2 挂镀锌生产线

公司共建有 2 条挂镀锌生产线，具体工艺及产污环节见图 3-3。

工艺流程简介

除油：采用化学除油，具体工艺流程：将镀件投入除油槽中，除油槽液为碱性，可溶解镀件表面的油污，油污进入槽液中。化学除油的过程中，采用蒸汽间接加热来满足生产工艺对除油槽温度的需求，温度为 80~90℃。

水洗：采用回用水对除油后的镀件进行清洗，水洗工艺采用二级逆流清洗。

去锈：将镀件放入酸、酸性盐、或者碱液中，以去除金属表面的氧化膜、氧化皮和锈蚀产物的过程成为浸蚀。使用的浸蚀剂为 30% 的盐酸，浸蚀温度为 25~40℃。盐酸酸洗液在使用过程中添加补充液。

水洗：二级逆流清洗，即镀件按顺序先后进入清洗槽 1→清洗槽 2，清洗水则由最后一个清洗槽进入，清洗槽 2→清洗槽 1，进入方向为水的流向与镀件的走向相反。

碱性锌酸盐镀锌：碱性锌酸盐镀锌对前处理要求较低，结晶细致、镀层防腐性能好，生产过程中产生的废水为弱碱性，废水处理较容易。电解液的主要成分是氧化锌（8~12g/L）、氢氧化钠（80~120g/L）等。电解过程中，阴极主反应为 $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ 迁移到

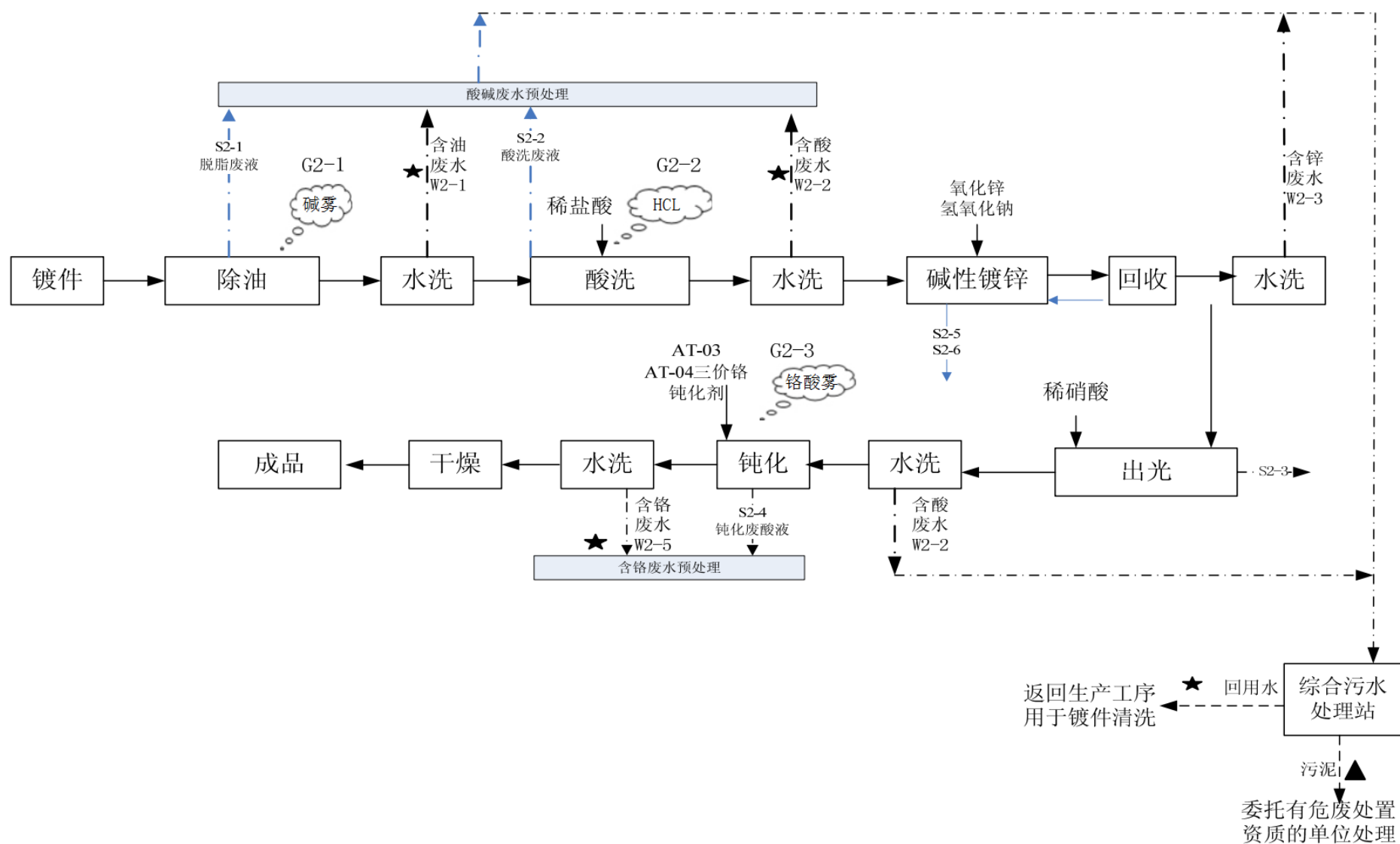
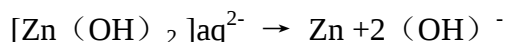
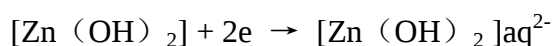


图 3-3 挂镀锌生产线工艺流程图

阴极表面后进行下列反应： $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2(\text{OH})^-$



金属锌：阳极主反应为可溶性锌阳极（锌锭）的电化学溶解。

槽液使用时间太久之后有机物杂质会超出正常范围，需对槽液进行定期维护。具体处理工艺为：利用活性炭吸附原理，再经过过滤机过滤，滤出液返回到镀槽循环利用。

电解液回收：在镀锌工序后设置两个电解液回收槽，用于回收镀件带出的电解液，回收槽中的电解液用于补充镀锌电解液。

水洗：使用回用水对镀锌后的镀件进行清洗，水洗工艺采用三级逆流清洗。

出光：是指将镀件投入出光液中短时间浸泡，以增强其镀层表面的光亮度。使用的出光液为稀硝酸溶液（3%~5%），处理时间为3~10秒钟，在室温下进行。

水洗：使用回用水对出光后的镀件进行清洗，水洗工艺采用三级逆流清洗。

三价铬钝化：三价铬钝化液主要由主盐（硫酸铬、硝酸铬或氯化铬）、配位剂（柠檬酸、葡萄糖酸、丁二酸等有机酸）、氧化剂（硝酸钠、硝酸钾）、辅助成膜物（硼酸等）组成，工艺采用稀浓度三价铬为主体的钝化液配方。

AT—03 三价铬蓝白色钝化剂：用量 80 毫升/升；温度：室温；pH 值：1.8-2.2；溶液中时间：30~40 秒；

AT—04 三价铬彩色钝化剂：用量 120 毫升/升；温度：40~60℃；pH 值：1.8-2.5；溶液中时间：60~90 秒；

回收：在钝化工序后设置回收槽，用于回收镀件带出的钝化液，然后补于钝化槽中。

水洗：使用回用水对钝化后的镀件进行清洗，采用喷淋水洗+逆流水洗的方式，清洗零件表面钝化液。

干燥：采用热水浸洗后自然晾干。

镀液维护：日常生产中，电镀液不更换，只是定期处理维护，因此无废镀液产生。对镀液的维护主要是采用活性炭吸附处理及过滤机过滤，对于工件带出造成的损失通过补给水及添加药品保证镀液的正常工艺。

■污染物产生环节

表 3.1-2 挂镀锌生产线产污环节

项目	产生环节	主要污染因子	产生特征	排放去向
----	------	--------	------	------

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

项目	产生环节		主要污染因子	产生特征	排放去向
废气	除油	G2-1	碱雾	连续	有组织排放
	表面除锈	G2-2	HCl	连续	有组织排放
	钝化	G2-3	铬酸雾	连续	有组织排放
废水	除油后水洗	W2-1	COD、石油类、总 P、阴离子表面活性剂	连续	综合废水处理系统
	除锈后水洗	W2-2	COD _{Cr} 、SS、pH	连续	
	电镀后水洗	W2-3	COD _{Cr} 、SS、pH、Zn ²⁺	连续	含锌废水处理系统
	出光后清洗	W2-4	COD _{Cr} 、SS、pH	连续	综合废水处理系统
	钝化后清洗	W2-5	COD _{Cr} 、SS、pH、Cr ⁶⁺ 、Cr ³⁺	连续	含铬废水处理系统
噪声	风机、泵站等噪声	N	/	连续	—
固体废物	表面除油	S2-1	脱脂废液	间歇	预处理后进入综合废水处理系统
	表面除锈	S2-2	酸洗废液	间歇	
	出光	S2-3	出光中产生的废酸液	间歇	
	钝化	S2-4	钝化后产生的废酸液	间歇	含铬废水处理系统
	镀液维护	S2-5	含重金属的废活性炭及废过滤机滤芯	间歇	委托有危废处置资质的单位处理
	镀槽检修	S2-6	电解槽残渣	间歇	

3.1.2.3 挂镀镍生产线

公司建有 1 条挂镀镍生产线，具体工艺及产污环节见图 3-4。

工艺流程简介

化学除油：采用化学除油，将镀件投入除油槽中，除油槽液为碱性，可溶解镀件表面的油污，油污进入槽液中。

水洗：采用回用水对除油后的镀件进行清洗，水洗工艺采用二级逆流清洗。

去锈：清洗后工件进入酸蚀工序，采用浓盐酸去掉工件表面的氧化层，增加镀层结

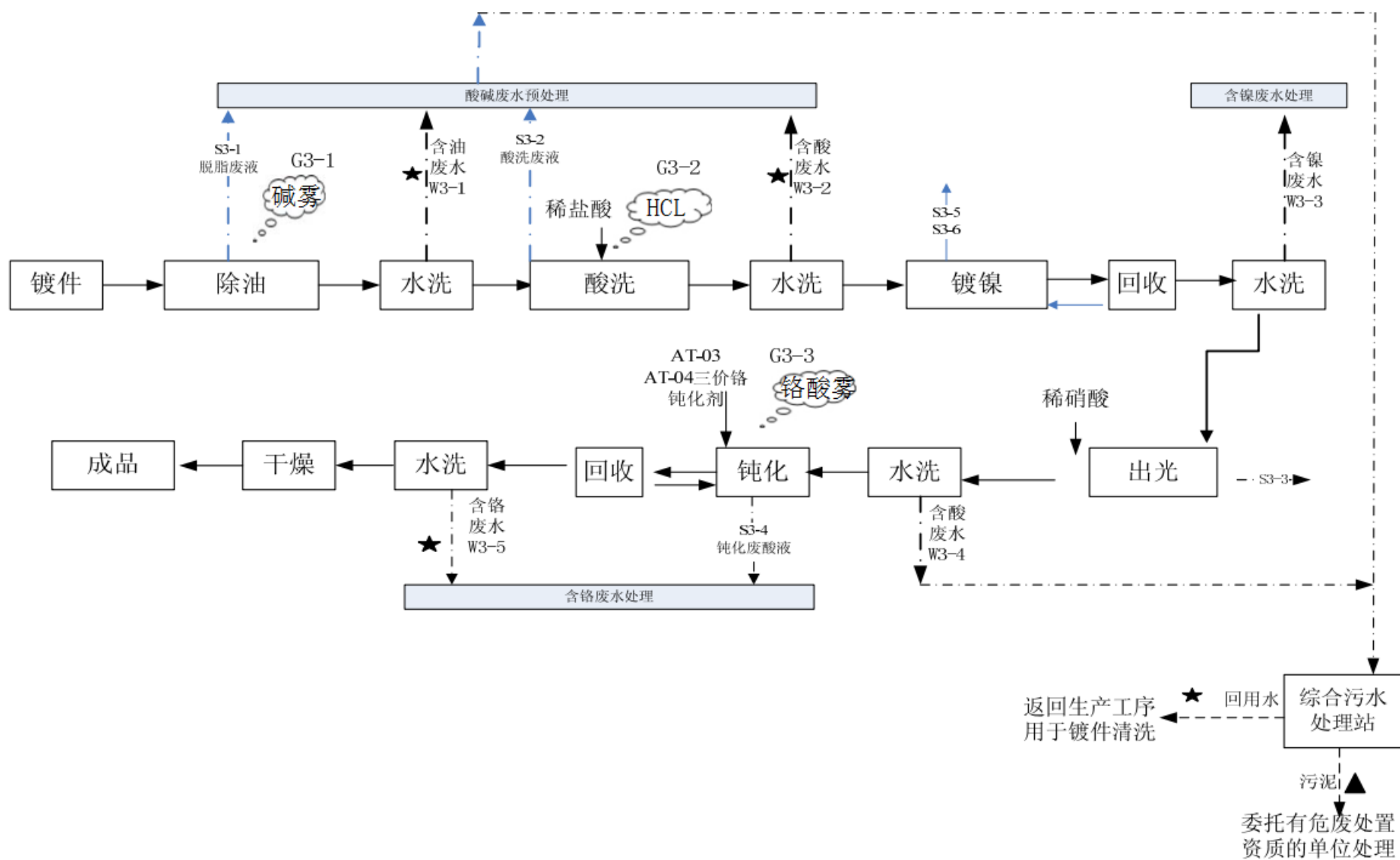


图 3-4 挂镀镍生产线工艺流程图

合力，酸蚀温度为常温，酸蚀时间 5min。

清洗：回收后工件所携带的酸蚀残液被进一步洗掉。

活化：清洗后工件进入含 5%硫酸溶液中，在常温下进行活化，工件表面的活性得到增强，镀层结合力得到提高。

清洗：活化后工件进入清洗工序，工件表面所携带的活化残液被洗掉。

镀镍：硫酸盐镀镍是以硫酸盐为主盐，以氯化物为阳极去极化剂，硼酸为 pH 值缓冲剂。该类镀液性能稳定，成分简单，易于维护。使用不同光亮剂可镀出不同类型的镀层。在现代镀镍工艺中是使用最广泛，技术最成熟的镀液体系。电解液的主要成分为硫酸镍（200~250g/L）、硼酸（40~45g/L）同时以防针孔剂，光亮剂为辅。

电解液回收：在镀镍工序后设置两个电解液回收槽，用于回收镀件带出的电解液，回收槽中的电解液用于补充镀镍电解液。

清洗：使用回用水对镀镍后的镀件进行清洗，水洗工艺采用三级逆流清洗。

三价铬钝化：采用稀浓度三价铬为主体的钝化液配方，主要由主盐（硫酸铬、硝酸铬或氯化铬）、配位剂（柠檬酸、葡萄糖酸、丁二酸等有机酸）、氧化剂（硝酸钠、硝酸钾）、辅助成膜物（硼酸等）组成，镀锌件经含铬的硝酸钝化后，形成铬酸盐钝化膜，从而提高零件抗腐蚀性，零件表面光泽美观，并可延长产品的使用寿命。

回收：在钝化工序后设置回收槽，用于回收镀件带出的钝化液。

水洗：水洗工艺采用三级逆流清洗，清洗零件表面钝化液。

干燥：采用电烘干。

镀液维护：日常生产中，电镀液不更换，只是定期处理维护，因此无废镀液产生。对镀液的维护主要是采用活性炭吸附处理及过滤机过滤，对于工件带出造成的损失通过补给水及添加药品保证镀液的正常工艺。

■ 污染物产生环节

表 3.1-3 挂镀镍生产线产污环节

项目	产生环节		主要污染因子	产生特征	排放去向
废气	除油	G3-1	碱雾	连续	有组织排放
	表面除锈	G3-2	HCl	连续	有组织排放
	钝化	G3-3	铬酸雾	连续	有组织排放

项目	产生环节		主要污染因子	产生特征	排放去向
废水	除油后水洗	W3-1	COD、石油类、总 P、阴离子表面活性剂	连续	综合废水处理系统
	除锈后水洗	W3-2	COD _{Cr} 、SS、pH	连续	
	电镀后水洗	W3-3	COD _{Cr} 、SS、pH、总镍	连续	含镍废水处理系统
	出光后水洗	W3-4	COD _{Cr} 、SS、pH	连续	综合废水处理系统
	钝化后水洗	W3-5	COD _{Cr} 、SS、pH、Cr ⁶⁺ 、Cr ³⁺	连续	含铬废水处理系统
噪声	风机、泵站等噪声	N	/	连续	—
固体废物	表面除油	S3-1	脱脂废液	间歇	预处理后进入综合废水处理系统
	表面除锈	S3-2	酸洗废液	间歇	
	出光	S3-3	出光中产生的废（渣）液	间歇	
	钝化	S3-4	钝化废液	间歇	含铬废水处理系统
	镀液维护	S3-5	含重金属的废活性炭及废过滤机滤芯	间歇	委托有危废处置资质的单位处理
	镀槽检修	S3-6	电解槽残渣	间歇	

3.1.2.4 装饰铬生产线

公司建有 1 条镀装饰铬自动生产线，具体工艺及产污环节见图 3-5。

工艺流程简介

化学除油：化学除油的主要成分为氢氧化钠和碳酸钠，将镀件投入除油槽中，除油槽液为碱性，可溶解镀件表面的油污，使油污进入槽液中。

阳极电解除油：化学去油后的工件进入阳极电解除油工序，控制温度 50-55℃，时间 5min。

清洗：采用二级逆流清洗，工件表面所携带的电解除油过程残液被进一步清洗掉。

活化：经除油、水洗后，工件的表面会形成一层氧化膜，这将影响镀层与基本金属的结合强度。因此在进入电镀工序之前，需使用活化液对工件的表面进行活化，使工件

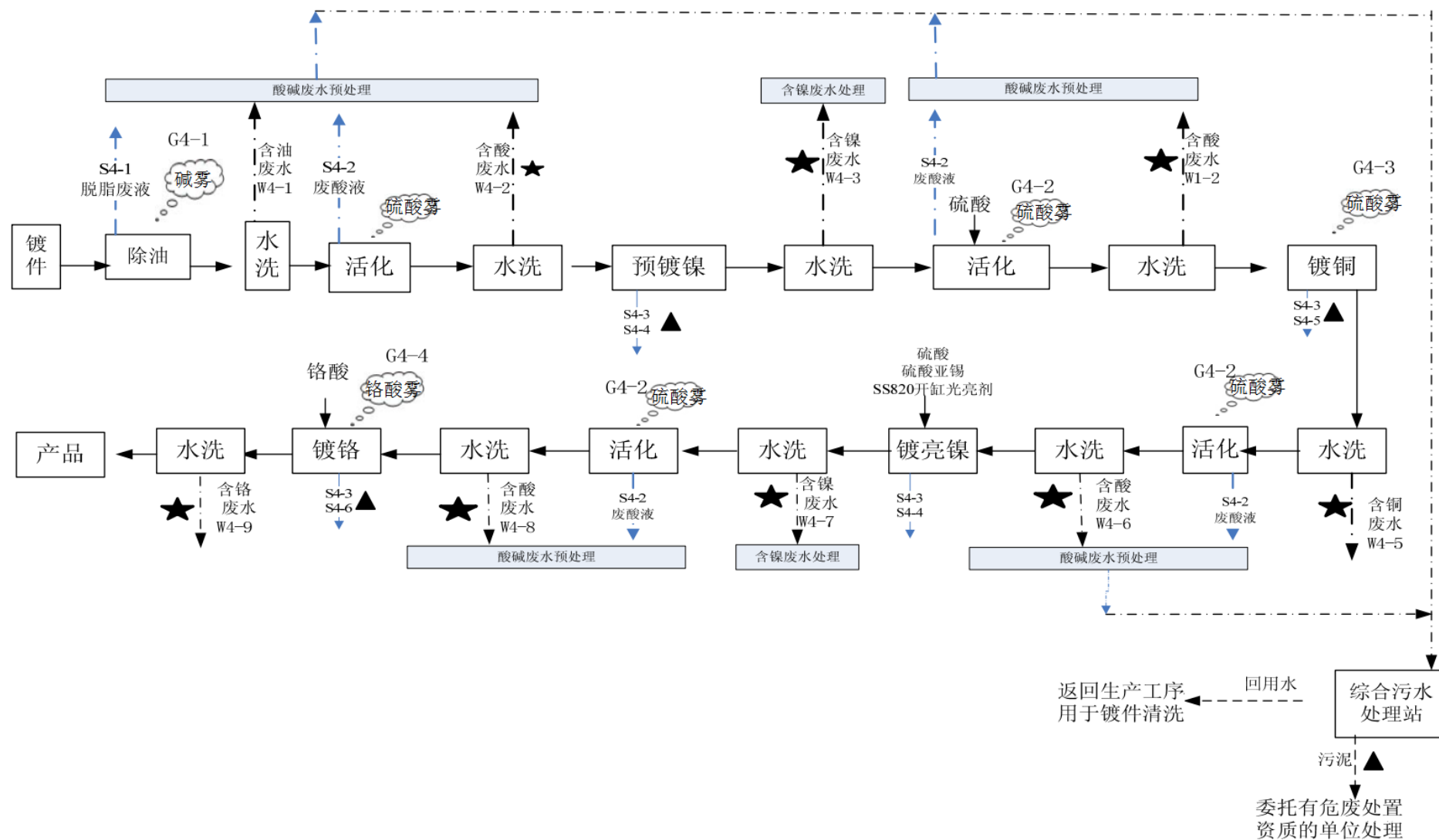


图 3-5 镀装饰铬生产线工艺流程图

的表面产生轻微的腐蚀作用，露出金属的结晶组织，以提高镀层与基材的结合强度。由于活化溶液都比较稀，不会破坏镀件材料表面的光洁度。使用的活化液为 5%的硫酸溶液，活化温度为在常温下进行，活化时间一般为几秒到 1 分钟。

清洗：活化后工件进入三级逆流清洗工序，工件表面所携带的活化残液被洗掉。

预镀镍：清洗后工件采用硫酸镍(150~200g/L)、氯化镍(20~30g/L)、硼酸(30~35g/L)，在工件上预镀一层无光镍，以增加镀层的结合力。预镀镍温度控制在 40-50℃，时间 3~5min。

回收：预镀镍后设回收工序，用于回收镀件带出镀液，然后再回补于预镀镍工作槽。

清洗：采用三级逆流清洗工序，工件预镀镍表面所携带的残液被进一步洗掉。

活化：镀铜前的活化工艺与预镀镍前的工艺相同，即清洗后工件进入含 5%硫酸溶液中，在常温下进行活化，使铜更易于粘附在工件预镀镍表面。

清洗：活化后进行清洗，工件予镀镍表面所携带的活化残液被洗掉。

酸性镀铜：清洗后工件进入酸性镀铜工序，该工序在工件表面镀一层金属铜，增加镀层的防腐能力和丰满度。镀液主要含硫酸铜（150~200g/L）和硫酸（50~70g/L）。工艺温度 20-30℃，时间 5min。

回收：在酸性镀铜后设回收工序，用于回收镀件带出的镀液，然后再回补于酸性镀铜工作槽。

清洗：采用三级逆流清洗工序，工件镀酸铜表面所携带的残液被进一步洗掉。

活化：清洗后进入含 5%硫酸溶液中，在常温下进行活化，提高镀层结合力。

清洗：活化后进行清洗，工件镀酸铜表面所携带的活化残液被洗掉。

镀亮镍：清洗后进入镀镍工序，在工件镀酸铜表面镀金属镍，提高防腐能力，以便于镀铬。镀镍工序镀液主要含硼酸(30~40g/L)、硫酸镍(250~300g/L)、氯化镍(30~60g/L)等，同时辅以少量光亮剂。工艺温度 55-60℃，时间 3min。

回收：镀镍后设回收工序，用于回收镀件带出的镀液，然后再回补镀镍工作槽。

清洗：采用三级逆流清洗工序，工件镀镍表面所携带的的残液被进一步洗掉。

活化：清洗后进入含 5%的硫酸溶液中，在常温下进行活化，增强工件镀镍表面的活性，提高与电镀铬层的结合力。

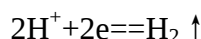
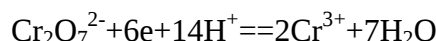
清洗：活化后进行清洗，工件镀镍表面所携带的活化工序残液被洗掉。

镀铬：金属铬是微带蓝色的银白色金属，具有很好的耐热性，在大气条件下能长久的保持其原来的光泽而不变色，只有在 480-500℃ 时，才开始在表面呈现氧化色。其具

有很好的化学稳定性，碱、硫化物、硝酸和大多数有机酸对其均不发生作用。因此，在镀件的最外层镀一层防护装饰性铬。镀铬液成分主要是铬酐（200~250g/L）和硫酸（2.0~2.7g/L），温度 45~55℃。镀铬一般采用不溶性铅锡合金，阳极一般用铅锡板。

电极反应为：

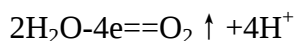
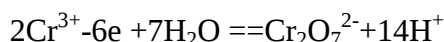
阴极：CrO₃ 溶于水中，在酸性溶液中生成重铬酸（H₂Cr₂O₇），反应式如下



在电解过程中由于氢气的放出，溶液的 pH 值升高，H₂Cr₂O₇ 变成 H₂CrO₄，H₂CrO₄ 放电形成金属铬。



阳极：镀铬工艺采用不溶性阳极，因此在阳极区域发生以下反应

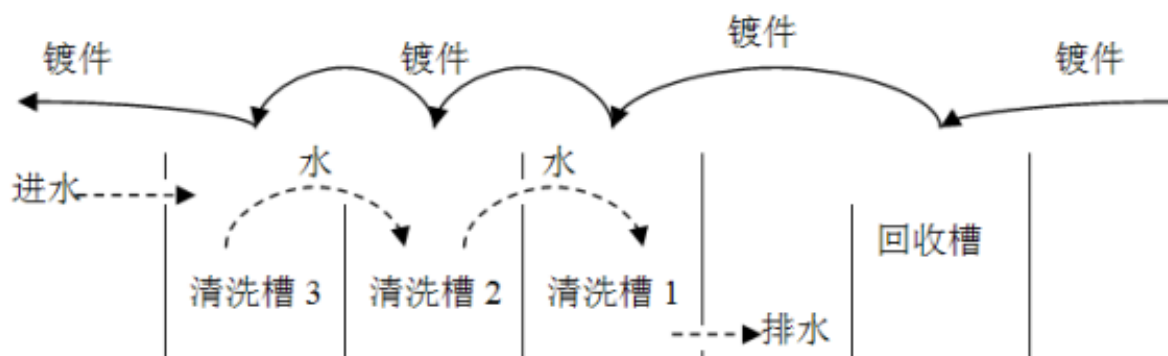


由于电镀过程中不断产生氢气和氧气，易携带铬酸形成铬酸雾。工艺使用抑雾剂，其主要成分是表面活性剂，抑雾原理是利用表面活性剂的发泡作用，气泡将升到溶液表面多层密布，从而对铬酸雾的逸出起阻碍作用，达到抑雾效果。

为保证足够安全，也在此工段设置集气罩、排气管等装置。镀铬工艺维护，控制 CrO₃: H₂SO₄ 的浓度比，控制好三价铬的含量。

回收：镀铬后设三道回收工序，用于回收工件镀铬表面的电解液，回收槽中的电解液补充到装饰铬镀槽。

水洗：采用三级逆流清洗，即镀件经过回收槽浸洗之后按顺序先后进入清洗槽 1→清洗槽 2→清洗槽 3，清洗水则由最后一个清洗槽进入，清洗槽 3→清洗槽 2→清洗槽 1，进入方向为水的流向与镀件的走向相反。



工件表面所携带的工艺过程残液被进一步清洗掉。

干燥：采用热水浸洗后自然晾干。

镀液维护：日常生产中，电镀液不更换，只是定期处理维护，因此无废镀液产生。对镀液的维护主要是采用活性炭吸附处理及过滤机过滤，对于工件带出造成的损失通过补给水及添加药品保证镀液的正常工艺。

生产线污染物产生环节，详见表 3.1-4。

表 3.1-4 镀装饰铬生产线产污环节

项目	产生环节		主要污染因子	产生特征	排放去向
废气	除油	G4-1	碱雾	连续	有组织排放
	活化	G4-2	硫酸雾	连续	有组织排放
	酸性镀铜	G4-3	硫酸雾	连续	有组织排放
	镀装饰铬	G4-4	铬酸雾	连续	有组织排放
废水	除油后水洗	W4-1	COD、石油类、总 P、阴离子表面活性剂	连续	综合废水处理系统
	活化后水洗	W4-2	COD _{Cr} 、SS、pH	连续	
	预镀镍后清洗	W4-3	COD _{Cr} 、SS、总镍	连续	含镍废水处理系统
	活化后水洗	W4-4	COD _{Cr} 、SS、pH	连续	综合废水处理系统
	镀铜后清洗	W4-5	COD _{Cr} 、SS、Cu ²⁺	连续	
	活化后清洗	W4-6	COD _{Cr} 、SS、pH	连续	
	镀镍后清洗	W4-7	COD _{Cr} 、SS、总镍	连续	含镍废水处理系统
	活化后清洗	W4-8	COD _{Cr} 、SS、pH	连续	含锌废水处理系统
	镀铬后清洗	W4-9	COD _{Cr} 、SS、Cr ⁶⁺ 、Cr ³⁺	连续	综合废水处理系统
噪声	风机、泵站等噪声	N	/	连续	—
固体废物	表面除油/电解除油	S4-1	脱脂废液/酸洗废液	间歇	预处理后进入综合废水处理系统
	酸活化	S4-2	活化废渣、废酸液	间歇	

项目	产生环节		主要污染因子	产生特征	排放去向
	镀液维护	S4-3	含重金属的废活性炭及废过滤机滤芯	间歇	委托有危废处置资质的单位处理
	镀槽检修	S4-4	电解槽残渣（含镍）	间歇	
	镀槽检修	S4-5	电解槽残渣（含铜）	间歇	
	镀槽检修	S4-6	电解槽残渣（含铬）	间歇	

3.1.2.5 镀硬铬生产线

公司建有 1 条镀硬铬生产线，具体工艺及产污环节见图 3-6。

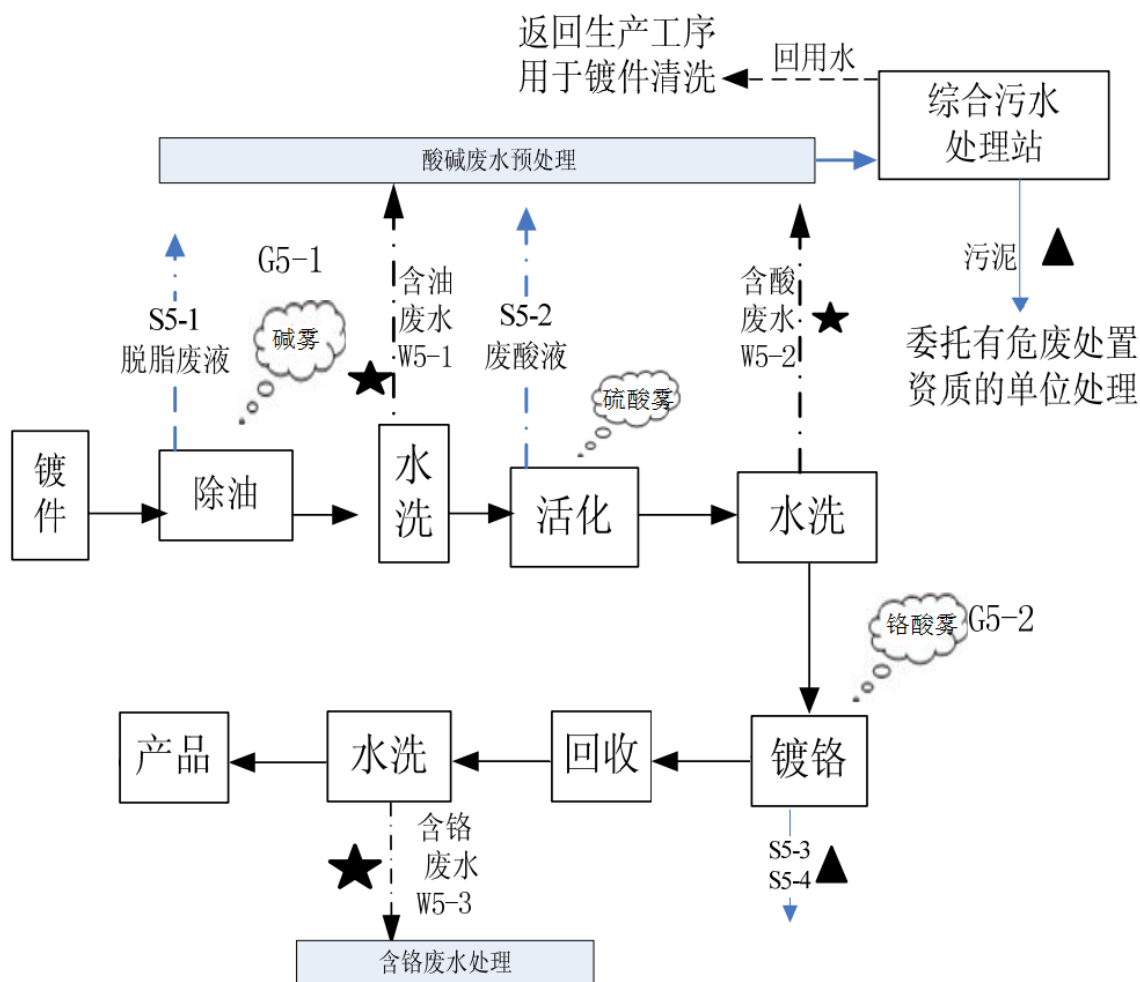


图 3-6 镀硬铬生产线工艺流程图

工艺流程简介

化学除油：化学除油的主要成分为氢氧化钠和碳酸钠，将镀件投入除油槽中，除油槽液为碱性，可溶解镀件表面的油污，使油污进入槽液中。

阳极电解除油：化学去油后的工件进入阳极电解除油工序，控制温度 50-55℃，时间 5min。

水洗：采用一级水洗，工件表面所携带的电解除油过程残液被进一步清洗掉。

活化：经除油、水洗后，工件的表面会形成一层氧化膜，这将影响镀层与基本金属的结合强度。因此在进入电镀工序之前，需使用活化液对工件的表面进行活化，使工件的表面产生轻微的腐蚀作用，露出金属的结晶组织，以提高镀层与基材的结合强度。由于活化溶液都比较稀，不会破坏镀件材料表面的光洁度。工艺使用的活化液为 5%的硫酸溶液，活化温度为在常温下进行，活化时间一般为几秒到 1 分钟。

清洗：活化后工件进入一级水洗，工件表面所携带的活化残液被洗掉。

镀硬铬：镀硬铬就是电镀出高硬度、耐磨性和抗腐蚀性的铬层，硬铬常用于汽缸、模具制造、轴承等重负荷条件下产品上。镀硬铬液成分主要是铬酐（180~240g/L）和硫酸（1.8~3.4g/L），温度 55~60℃。镀铬一般采用不溶性铅锡合金，阳极一般用铅锡板。

由于电镀过程中不断产生氢气和氧气，易携带铬酸形成铬酸雾。工艺使用抑雾剂，其主要成分是表面活性剂，抑雾原理是利用表面活性剂的发泡作用，气泡将升到溶液表面多层密布，从而对铬酸雾的逸出起阻碍作用，达到抑雾效果。

为保证足够安全，也在此工段设置集气罩、排气管等装置。镀铬工艺维护，控制 CrO_3 : H_2SO_4 的浓度比，控制好三价铬的含量。

回收：镀铬后设三道回收工序，用于回收工件镀铬表面的电解液，回收槽中的电解液补充到装饰铬镀槽。

水洗：采用二级逆流清洗。

镀液维护：日常生产中，电镀液不更换，只是定期处理维护，因此无废镀液产生。对镀液的维护主要是采用活性炭吸附处理及过滤机过滤，对于工件带出造成的损失通过补给水及添加药品保证镀液的正常工艺。

镀硬铬生产线污染物产生环节，详见表 3.1-5。

表 3.1-5 镀硬铬生产线产污环节

项目	产生环节		主要污染因子	产生特征	排放去向
废气	除油	G5-1	碱雾	连续	有组织排放
	活化	G5-2	硫酸雾	连续	有组织排放
	镀硬铬	G5-3	铬酸雾	连续	有组织排放

项目	产生环节		主要污染因子	产生特征	排放去向
废水	除油后水洗	W5-1	COD、石油类、总 P、阴离子表面活性剂	连续	综合废水处理系统
	活化后水洗	W5-2	COD _{Cr} 、SS、pH	连续	
	镀铬后清洗	W5-3	COD _{Cr} 、SS、Cr ⁶⁺ 、Cr ³⁺	连续	含铬废水处理系统
噪声	风机、泵站等噪声	N	/	连续	—
固体废物	表面除油	S5-1	脱脂废液	间歇	预处理后进入综合废水处理系统
	酸活化	S5-2	活化废渣、废酸液	间歇	
	镀液维护	S5-3	含重金属的废活性炭及废过滤机滤芯	间歇	委托有危废处置资质的单位处理
	镀槽检修	S5-4	电解槽残渣（含铬）	间歇	

3.1.2.6 退镀工艺线

电镀生产过程中不可避免的会产生不良镀层，现有工程采用自动化生产线，现代化的管理方式，因此产品的合格率较高，退镀的产品量较少，产品的退镀率按 1%计，不良镀层采用化学法或电解法退镀。

1、退锌

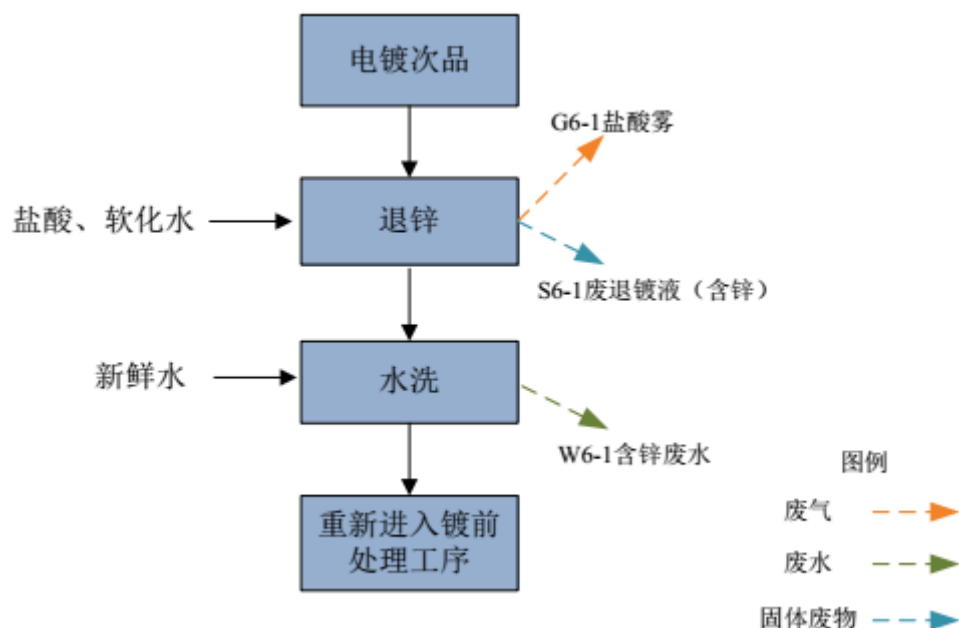


图 3-7 退锌工艺流程图

退锌：镀锌不合格的镀件可以在酸性或碱性溶液中退除。不合格产品采用盐酸化学法退锌，镀件在 15~20%的盐酸液中，盐酸与锌反应生成氯化锌，产生废退镀液外运到有资质单位处理处置，在此过程中产生的氯化氢酸气，经集气罩收集后进入管道酸雾净化塔碱吸收后，通过排气筒高空排放。

水洗：回用水清洗产品表面，产生清洗废水，进入厂区污水处理单元 2 进行处理。

2、退镍

退镍：在 10%的 HCl 和 10%NaCl 溶液的作用下，采用电解法退镍。盐酸与镍反应产生氯化镍沉淀，废退镀液作为危废外运到有资质单位处理处置。产生的氯化氢酸气，经集气罩收集后进入管道经吸收塔液碱吸收后，通过排气筒高空排放。

水洗：回用水清洗产品表面，产生清洗废水，此水洗废水中含有镍离子，先进行预处理将镍离子去除后再进入综合废水处理系统进行处理。

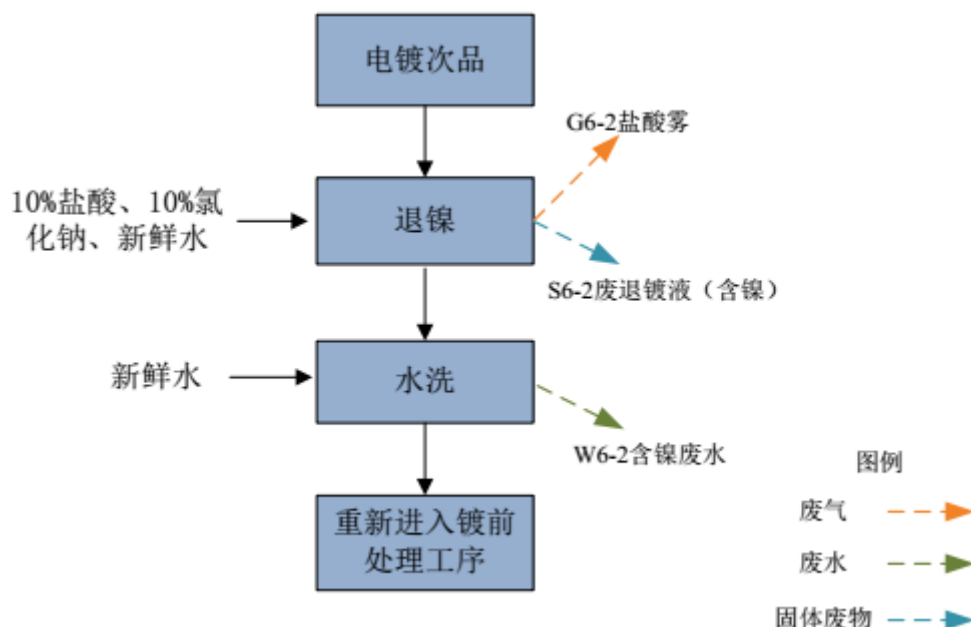


图 3-8 退镍工艺流程图

3、退铬

退铬：不合格产品用盐酸化学法退铬，盐酸与铬反应生成氯化铬，产生废退铬液作为危废外运到有资质单位统一进行处理，产生的氯化氢酸气，经集气罩收集后进入管道经吸收塔液碱吸收后，通过排气筒高空排放。

水洗：回用水清洗产品表面，此处产生废水，此水洗废水中含有铬离子，收集后进入污水处理单元 3（含铬废水处理系统）进行处理。

退镍、退铜：在 10%的 HCl 和 10% NaCl 溶液的作用下，采用电解法退镍。盐酸与

镍反应产生氯化镍沉淀，废退镀液作为危废外运到有资质单位处理处置。产生的氯化氢酸气，经集气罩收集后进入管道经吸收塔液碱吸收后，通过排气筒高空排放。

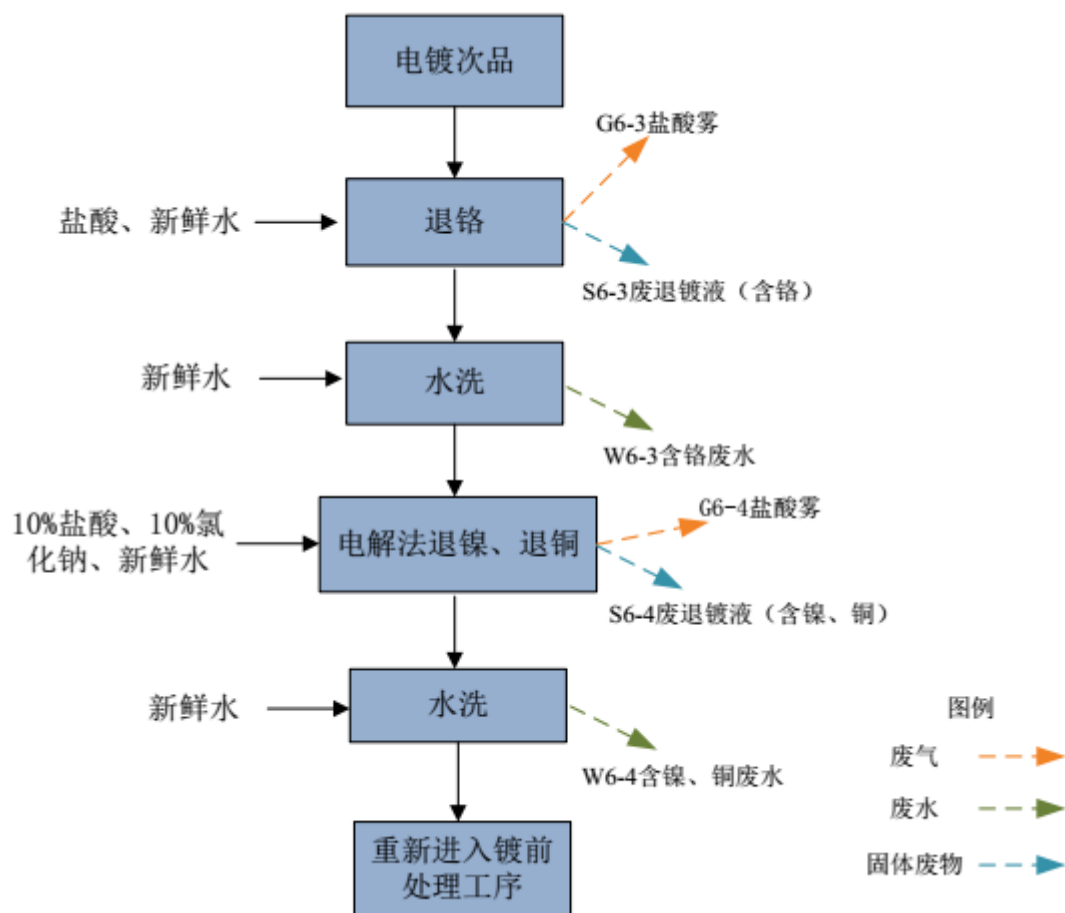


图 3-9 退铬、退铜工艺流程图

水洗：回用水清洗产品表面，产生清洗废水，进入综合污水处理单元 2 进行处理。

■污染物产生环节

表 3.1-6 退镀工艺产污环节

项目	产生环节		主要污染因子	产生特征	排放去向
废气	退锌	G6-1	盐酸雾	连续	有组织排放
	退镍	G6-2	盐酸雾	连续	有组织排放
	退铬	G6-3	盐酸雾	连续	有组织排放
废水	退锌后水洗	W6-1	锌	间歇	先经预处理去除主要金属离子后再进入综合废水处理系统
	退镍后水洗	W6-2	镍	间歇	
	退铬后清洗	W6-3	铬	间歇	

项目	产生环节		主要污染因子	产生特征	排放去向
	退镍、铜后清洗	W6-4	镍、铜	间歇	
固体废物	退锌	S6-1	废退镀液（含锌）	间歇	委托有危废处置资质的单位处理
	退镍	S6-2	废退镀液（含镍）	间歇	
	退铬	S6-3	废退镀液（含铬）	间歇	
	退镍、铜	S6-4	废退镀液（含镍、铜）	间歇	

3.1.3 原辅材料消耗及产品情况

3.1.3.1 原辅材料消耗

五莲万盛电镀工业有限公司主要承接各种镀锌、镀镍、镀铬、镀硬铬、镀铜、仿金等金属表面处理。2017 年共加工镀锌配件 30162t，镀锌面积约 289740m²，为单层镀；镀镍配件 4290t，镀镍面积约 52140m²，为单层镀；镀铬配件 13035t，镀铬面积约 138600m²，为单层镀，合计电镀面积 480480m²。

公司加工产品所需的原辅材料主要有锌块、镍板、电解铜、脱脂剂、稀盐酸 30%、氯化锌、氧化锌、氢氧化钠、氯化钾、硫酸镍、氯化镍、硫酸铜、铬酐、硼酸、稀硝酸（3%-5%）、钝化液、光亮剂等，均可从国内市场上购得。

公司输入物料汇总情况见表 3.1-7。

公司近三年主要原辅材料消耗情况汇总见表 3.1-8。

表 3.1-7-1 企业输入物料汇总表

工段名称 滚镀锌生产线

项目	物料 1	物料 2	物料 3	物料 4	物料 5	物料 6	物料 7	物料 8
名称	毛坯件	锌锭	氯化锌	氯化钾	盐酸	硼酸	稀硝酸	钝化剂
物料功能	镀件	原料	辅料	辅料	酸洗	助镀	出光	辅料
有害成分及特性	—	Zn ²⁺	Zn ²⁺	—	—	—	—	Cr ³⁺
活性成分及特性	—	—	导电性能	电解质平衡	H ⁺	H ⁺	H ⁺	—
2017 年消耗量 (t)	20130	86.41	17.83	129.62	60.32	6.34	0.97	1.47
单位价格 (元/kg)	—	22.56	15.51	2.53	0.52	16.0	10.8	1.86
年总成本 (万元)	—	194.94	27.65	32.79	3.14	10.14	1.05	0.27
输送方法	汽运	汽运	汽运	汽运	危险品专用车	危险品专用车	危险品专用车	危险品专用车
包装方法	散装	打捆	桶装	桶装	罐装	袋装	瓶装	袋装
储存方法	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库
内部运输方法	液压拖车	小车	小车	小车	小车	小车	小车	小车
包装材料管理	—	回收	回收	回收	回收	回收	回收	回收
储存期限	10 天	1 个月	2 个月	2 个月	1 个月	1 个月	1 个月	3 个月
供应商是否回收	到储存期限的物料	是	否	否	否	否	否	否
	包装材料	是	否	是	是	是	是	是

表 3.1-7-2 企业输入物料汇总表

工段名称 挂镀锌生产线

项目	物料 1	物料 2	物料 3	物料 4	物料 5	物料 6	物料 7
名称	毛坯件	锌锭	氧化锌	氢氧化钠	盐酸	钝化剂	稀硝酸
物料功能	镀件	原料	辅料	辅料	酸洗	辅料	出光
有害成分及特性	—	Zn ²⁺	Zn ²⁺	—	—	Cr ³⁺	—
活性成分及特性	—	—	导电性能	电解质平衡	H ⁺	—	H ⁺
2017 年消耗量 (t)	10032	30.67	4.97	1.97	63.42	1.51	1.03
单位价格 (元/kg)	—	22.56	5.01	3.35	0.52	1.86	10.8
年总成本 (万元)	—	69.19	2.49	0.66	3.30	0.28	1.11
输送方法	汽运	汽运	汽运	汽运	危险品专用车	汽运	危险品专用车
包装方法	散装	打捆	桶装	袋装	罐装	袋装	瓶装
储存方法	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库
内部运输方法	液压拖车	小车	小车	小车	小车	小车	小车
包装材料管理	—	回收	回收	回收	回收	回收	回收
储存期限	10 天	1 个月	2 个月	2 个月	1 个月	3 个月	1 个月
供应商是否回收	到储存期限的物料	是	否	否	否	否	否
	包装材料	是	否	是	是	是	是

表 3.1-7-3 企业输入物料汇总表

工段名称 挂镀镍生产线

项目	物料 1	物料 2	物料 3	物料 4	物料 5	物料 6	物料 7	物料 8
名称	毛坯件	镍板	硫酸镍	盐酸	硼酸	活化剂	钝化剂	光亮剂
物料功能	镀件	原料	辅料	酸洗	助镀	辅料	辅料	辅料
有害成分及特性	—	Ni ²⁺	Ni ²⁺	—	—	—	Cr ³⁺	—
活性成分及特性	—	—	导电性能	H ⁺	H ⁺	H ⁺	—	—
2017 年消耗量 (t)	4290	7.42	5.15	22.23	2.34	0.17	0.95	8.26
单位价格 (元/kg)	—	111.20	28.5	0.52	16.0	15.23	1.86	23.6
年总成本 (万元)	—	82.51	14.68	1.16	3.74	0.26	0.18	19.49
输送方法	汽运	汽运	汽运	危险品专用车	危险品专用车	危险品专用车	危险品专用车	危险品专用车
包装方法	散装	打捆	桶装	罐装	袋装	桶装	袋装	桶装
储存方法	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库
内部运输方法	液压拖车	小车	小车	小车	小车	小车	小车	小车
包装材料管理	—	回收	回收	回收	回收	回收	回收	回收
储存期限	10 天	1 个月	2 个月	1 个月	1 个月	1 个月	3 个月	3 个月
供应商是否回收	到储存期限的物料	是	否	否	否	否	否	否
	包装材料	是	否	是	是	是	是	是

表 3.1-7-4 企业输入物料汇总表

工段名称 镀装饰铬生产线

项目	物料 1	物料 2	物料 3	物料 4	物料 5	物料 6	物料 7	物料 8	物料 9	物料 10	物料 11
名称	毛坯件	镍板	电解铜	硫酸镍	氯化镍	硼酸	硫酸铜	硫酸	活化剂	铬酐	光亮剂
物料功能	镀件	原料	原料	辅料	辅料	助镀	辅料	辅料	辅料	原料	辅料
有害成分及特性	—	Ni ²⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Ni ²⁺	—	Cu ²⁺	—	—	Cr ³⁺	—
活性成分及特性	—	—	—	导电性能	—	H ⁺	H ⁺	H ⁺	H ⁺	H ⁺	—
2017 年消耗量 (t)	3795	28.94	21.9	13.05	4.31	5.92	14.6	0.45	0.89	6.95	13.22
单位价格 (元/kg)	—	111.20	50.31	28.5	37.5	16.0	16.7	37.6	15.23	35.5	23.6
年总成本 (万元)	—	321.81	110.20	37.19	16.20	9.47	24.40	1.69	1.36	24.67	31.20
输送方法	汽运	汽运	汽运	汽运	汽运	危险品专用车	汽运	危险品专用车	危险品专用车	汽运	汽运
包装方法	箱装	打捆	打捆	袋装	袋装	袋装	袋装	桶装	桶装	桶装	桶装
储存方法	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库	仓库
内部运输方法	液压拖车	小车	小车	小车	小车	小车	小车	小车	小车	小车	小车
包装材料管理	—	回收	回收	回收	回收	回收	回收	回收	回收	回收	回收
储存期限	10 天	1 个月	1 个月	1 个月	2 个月	1 个月	1 个月	6 个月	1 个月	2 个月	6 个月
供应商是否回收	到储存期限的物料	是	否	否	否	否	否	否	否	否	否
	包装材料	是	否	否	是	是	是	是	是	是	是

表 3.1-7-5 企业输入物料汇总表

工段名称 镀硬铬生产线

项目		物料 1	物料 2	物料 3	物料 4
名称		毛坯件	硫酸	活化剂	铬酐
物料功能		镀件	辅料	辅料	原料
有害成分及特性		—	—	—	Cr ³⁺
活性成分及特性		—	H ⁺	H ⁺	H ⁺
2017 年消耗量 (t)		9240	0.24	0.25	7.64
单位价格 (元/kg)		—	37.6	15.23	35.5
年总成本 (万元)		—	0.90	0.38	27.12
输送方法		汽运	危险品专用车	危险品专用车	汽运
包装方法		箱装	桶装	桶装	桶装
储存方法		仓库	仓库	仓库	仓库
内部运输方法		液压拖车	小车	小车	小车
包装材料管理		—	回收	回收	回收
储存期限		10 天	6 个月	1 个月	2 个月
供应商是否回收	到储存期限的物料	否	否	否	否
	包装材料	是	是	是	是

表 3.1-7-6 企业输入物料汇总表

工段名称 污水处理站

项目		污水处理站			
		物料号：1	物料号：2	物料号：3	物料号：4
名称		聚丙烯酰胺	聚合氯化铝	焦亚硫酸钠	片碱
物料功能		絮凝剂	絮凝剂	还原剂	pH 调节
有害成分及特性		—	—	—	OH ⁻
2017 年消耗量 (t)		18.2	0.69	18.3	89
单位价格 (元/kg)		8.7	9.8	7.2	3.7
年总成本 (万元)		15.83	0.68	13.18	32.93
输送方法		汽车	汽车	汽车	汽车
包装方法		袋装	袋装	袋装	袋装
储存方法		仓库	仓库	仓库	仓库
内部运输方法		—	—	—	—
包装材料管理		—	—	—	—
库存管理		按计划使用	按计划使用	按计划使用	按计划使用
储存期限		3 个月	3 个月	3 个月	3 个月
供应商是否回收	到储存期限的物料	否	否	否	否
	包装材料	否	否	否	否

表 3.1-8 企业近三年主要原辅材料、能源消耗情况汇总表

使用单位	主要原辅材料和能源	近三年消耗量 (t/a)			近三年单位产品消耗量 (kg/m ²)		
		2015 年	2016 年	2017 年	2015 年	2016 年	2017 年
生产车间	毛坯件	43679	43121	47487	/	/	/
	锌块	107.38	108.31	117.08	0.24	0.2461	0.2437
	镍板	34.51	34.32	36.36	0.0771	0.078	0.0757
	电解铜	20.85	21.33	21.9	0.0466	0.0485	0.0456
	氧化锌	4.85	4.73	4.97	0.0108	0.0107	0.0103
	稀盐酸 30%	136.28	133.96	145.97	0.3046	0.3044	0.3038
	稀硝酸 (3%-5%)	1.88	1.87	2	0.0042	0.0042	0.0042
	脱脂剂	1.71	1.67	1.81	0.0038	0.0038	0.0038
	氢氧化钠	1.92	1.87	1.97	0.0043	0.0042	0.0041
	硼酸	13.46	13.51	14.6	0.0301	0.0307	0.0304
	氯化锌	15.98	16.33	17.83	0.0357	0.0371	0.0371
	氯化镍	4.11	4.2	4.31	0.0092	0.0095	0.009
	氯化钾	116.15	118.68	129.62	0.2596	0.2697	0.2698
	硫酸铜	13.92	14.22	14.6	0.0311	0.0323	0.0304

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

使用单位	主要原辅材料和能源	近三年消耗量 (t/a)			近三年单位产品消耗量 (kg/m ²)		
		2015 年	2016 年	2017 年	2015 年	2016 年	2017 年
生产车间	硫酸镍	17.11	16.96	18.2	0.0382	0.0385	0.0379
	硫酸	0.65	0.65	0.69	0.0015	0.0015	0.0014
	活化剂 (5%硫酸)	1.24	1.24	1.31	0.0028	0.0028	0.0027
	光亮剂	55.68	56.04	61.17	0.1245	0.1273	0.1273
	铬酐	13.5	13.32	14.59	0.0302	0.0303	0.0304
	钝化液	3.67	3.58	3.93	0.0082	0.0081	0.0082
	水	21591	20623	22153	48.263	46.858	46.106
	电 (万 kwh)	212.81	203.27	218.35	4.757kwh/m ²	4.618kwh/m ²	4.544kwh/m ²
	生物质颗粒	156	149	160	0.3487	0.3385	0.333
污水处理站	聚丙烯酰胺	17.74	16.96	18.2	/	/	/
	聚合氯化铝	0.67	0.64	0.69	/	/	/
	焦亚硫酸钠	17.84	17.05	18.3	/	/	/
	片碱	86.77	82.85	89.11	/	/	/
	电	15.86	15.15	16.27	/	/	/

■主要元素平衡：

1、滚镀锌生产线

滚镀锌生产线 2 条，电镀液成分：氯化锌 50~100g/L、氯化钾 150~250g/L、硼酸 25~35g/L、pH=5 左右。

生产线金属的盐的用量具体如表 3.1-9-1 所示。

表 3.1-9-1 主要金属的盐和对应的金属用量统计表

分子式	分子量	对应金属原子量	百分含量	金属盐的用量	对应金属含量
氯化锌	136.4	65.4	47.95%	17.83 t/a	8.550 t/a
锌锭	—	—	99.9%	86.50 t/a	86.414 t/a

生产线总锌输入输出情况见表 3.1-9-2。

表 3.1-9-2 滚镀锌生产线总锌物料平衡表

单位：t/a

序号	输入		输出	
	物质名称	锌的数量	物质名称	锌的数量
1	锌锭	86.414	产品	80.722
2	氯化锌	8.550	废渣/液	11.403
3			污泥	1.518
4			不合格品	1.321
合计		94.964	合计	94.964

2、挂镀锌生产线

挂镀锌生产线 2 条，电镀液成分：氢氧化钠 80~120g/L、氯化锌 8~12g/L、pH=8。
金属盐 ZnO 年用量 4.97t，其中锌离子含量 90.34%。

生产线金属的盐的用量具体如表 3.1-10-1 所示。

表 3.1-10-1 主要金属的盐和对应的金属用量统计表

分子式	分子量	对应金属原子量	百分含量	金属盐的用量	对应金属含量
ZnO	81.4	65.4	80.34%	4.97 t/a	3.993 t/a

分子式	分子量	对应金属原子量	百分含量	金属盐的用量	对应金属含量
锌锭	—	—	99.9%	30.67 t/a	30.639 t/a

生产线总锌输入输出情况见表 3.1-10-2。

表 3.1-10-2 生产线总锌物料平衡表

单位：t/a

序号	输入		输出	
	物质名称	锌的数量	物质名称	锌的数量
1	ZnO	3.993	产品	29.462
2	锌锭	30.639	废渣/液	4.130
3			污泥	0.557
4			不合格品	0.483
合计		34.632	合计	34.632

3、挂镀镍生产线

滚镀镍生产线 1 条，电镀液成分：硫酸镍 200~250g/L、硼酸 40~45g/L、pH=5 左右。

金属盐 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ （纯度 98.5%）年用量 5.15t，其中镍离子含量 22.3%。

生产线总镍输入输出情况见表 3.1-11。

表 3.1-11 生产线总镍物料平衡表

单位：t/a

序号	输入		输出	
	物质名称	镍的数量	物质名称	镍的数量
1	$\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	1.149	产品	8.206
2	镍板（99%）	7.346	废渣/液	0.085
3			污水处理单元	0.085
4			不合格品	0.119
合计		8.495	合计	8.495

4、镀装饰铬生产线

生产线电镀液成分见表 3.1-12-1。

表 3.1-12-1 电镀液成分表

1	镀镍	电镀液成分	硫酸镍	氯化镍	硼酸
		含量	250~300g/L	30~60g/L	30~40g/L
2	镀铜	电镀液成分	硫酸铜	硫酸	/
		含量	150~200g/L	50~70g/L	/
3	镀铬	电镀液成分	铬酐	硫酸	/
		含量	200~250g/L	2.0~2.7g/L	/

生产线金属的盐的用量详见表 3.1-12-2。

表 3.1-12-2 主要金属的盐和对应的金属用量统计表

序号	材料名称	分子量	对应金属 原子量	百分含量	金属的盐 用量	对应金属 含量
1	$\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	262.69	58.69	22.3%	13.05 t/a	2.910
	$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	237.69	58.69	24.69%	4.31 t/a	1.064
2	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	249.55	63.55	25.47%	14.6 t/a	3.719
3	CrO_3	100	52	52%	6.95 t/a	3.614

备注：硫酸镍纯度为 98.5%，氯化镍纯度为 99%，硫酸铜纯度为 97%，铬酐纯度为 99.7%。

生产线总镍、总铜、总铬输入输出情况见表 3.1-12-3。

表 3.1-12-3 生产线总镍物料平衡表

单位：t/a

序号	输入		输出	
	物质名称	镍的数量	物质名称	镍的数量
1	$\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	2.910	产品	31.515
2	$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	1.064	废渣/液	0.327
3	镍板（99%）	28.651	污水处理单元	0.327
4			不合格品	0.456
合计		32.625	合计	32.625

表 3.1-12-4 生产线总铜物料平衡表

单位: t/a

序号	输入		输出	
	物质名称	铜的数量	物质名称	铜的数量
1	CuSO ₄ · 5H ₂ O	3.719	产品	24.492
2	电解铜	21.9	废渣/液	0.512
3			污泥	0.256
4			不合格品	0.359
合计		25.619	合计	25.619

表 3.1-12-5 生产线总铬物料平衡表

单位: t/a

序号	输入		输出	
	物质名称	铬的数量	物质名称	铬的数量
1	铬酐	3.614	产品	3.408
2			废渣/液	0.036
3			污水处理单元	0.029
4			不合格品	0.036
5			铬雾	0.105
合计		3.614	合计	3.614

5、镀硬铬生产线

电镀液成分: 铬酐 180~240g/L、硫酸 1.8~3.4g/L。金属盐 CrO₃ 年用量 7.64t, 其中铬离子含量 52%。

生产线总铬输入输出情况见表 3.1-13。

表 3.1-13 生产线总铬物料平衡表

单位: t/a

序号	输入		输出	
	物质名称	铬的数量	物质名称	铬的数量

序号	输入		输出	
	物质名称	铬的数量	物质名称	铬的数量
1	铬酐	3.973	产品	3.775
2			废渣/液	0.045
3			污水处理单元	0.032
4			不合格品	0.038
5			铬雾	0.083
合计		3.973	合计	3.973

6、钝化工序

钝化工序钝铬输入输出情况见表 3.1-14。

表 3.1-14 钝化工序物料平衡表

单位：t/a

序号	输入		输出	
	物质名称	折合钝铬量	物质名称	折合钝铬量
1	三价铬钝化剂	0.876	化学反应	0.859
2			废渣/液	0.008
3			污水处理单元	0.008
4			铬雾	0.001
合计		0.876	合计	0.876

■全厂主要物料平衡图：

1、重金属离子

综合上述分析，通过计算可得：

锌资源综合利用率为 $110.184 / (8.550 + 3.933 + 117.053) \times 100\% = 85.02\%$

镍资源综合利用率为 $39.712 / (4.059 + 1.064 + 35.997) \times 100\% = 96.58\%$

铜资源综合利用率为 $24.492 / (3.719 + 21.9) \times 100\% = 95.60\%$

铬资源综合利用率为 $8.042 / (7.587 + 0.876) \times 100\% = 95.03\%$

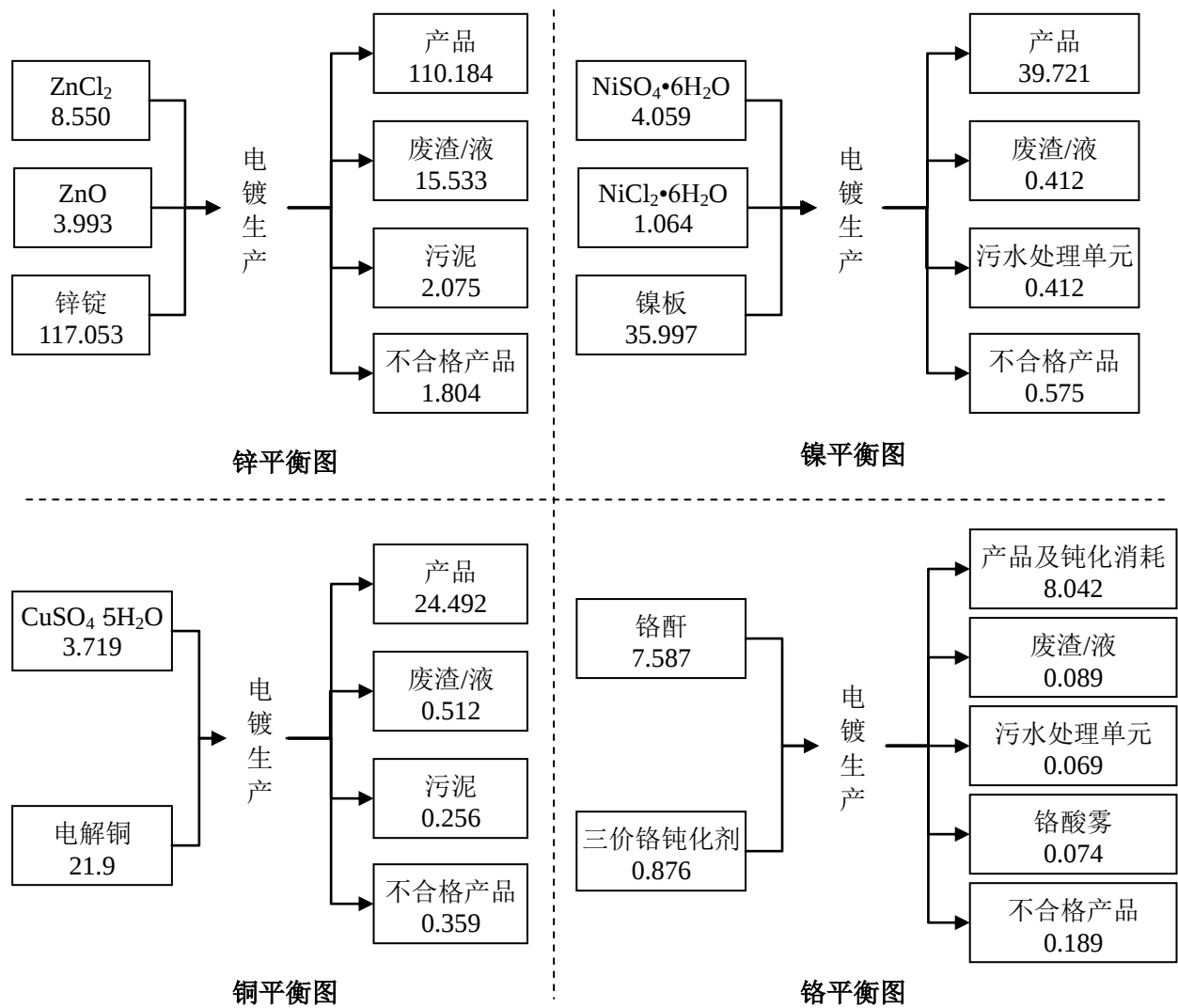


图 3-10 全厂重金属平衡图 (t/a)

2、酸平衡

公司电镀工序以 HCl 为主要酸源，2017 年全厂盐酸用量为 145.97t/a，折合纯 HCl 为 43.79t/a，全厂酸平衡见图 3-11。

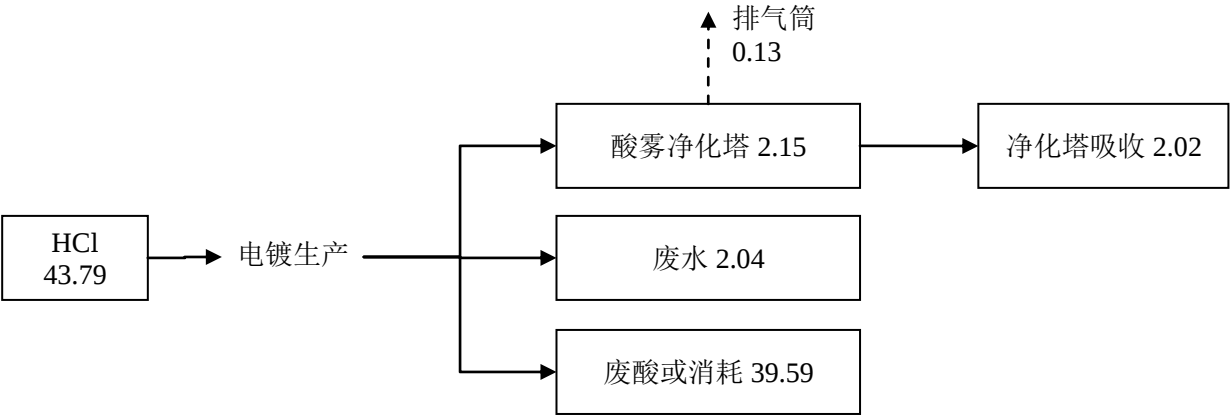


图 3-11 全厂酸平衡图 (t/a)

3.1.3.2 产品产量产值

公司产品主要为电镀五金配件，产品汇总见表 3.1-15，近三年产品情况见表 3.1-16。

表 3.1-15 产品汇总表

项目		产品 1	产品 2	产品 3
名称		镀锌件	镀镍件	镀铬件
2017 年产量 (t)		30162	4290	13035
2017 年电镀表面积 (m ²)		289740	52140	138600
传输方式		汽运	汽运	汽运
包装方式		箱装	箱装	箱装
就地储存方式		仓库	仓库	仓库
内部运输方法		液压拖车	液压拖车	液压拖车
包装能否回收 (是/否)		是	是	是
储存期限		1 个月	1 个月	1 个月
客户是否准备	接受其他规格的产品	是	是	是
	接受其它包装方式	否	否	否

表 3.1-16 企业近三年产品情况表

产品名称	加工镀件量 (t)			电镀表面积 (m ²)		
	2015 年	2016 年	2017 年	2015 年	2016 年	2017 年
汽车配件、摩托车配件和五金机械等其他配件	43679	43121	47487	447357	440121	480480

3.1.4 资源能源消耗情况

1、水资源消耗

公司生产、生活用新水由自来水管网供给，厂区设生产、生活给水系统及消防给水系统。厂内实行雨、污分流，雨水经厂区雨水排水管道排入市政雨水排水管道。生产车间各流水线产生废水设置专门管线引入污水处理站进行处理，生活污水进入一体化污水

处理装置处理。综合污水处理站处理达标后的废水，约 70%回用于电镀生产，剩余部分经市政管网排入五莲县第三污水处理厂。生活污水经一体化污水处理装置处理达标后，回用于厂区绿化。为了定量了解水平衡情况，审核小组对公司现有生产线用水的消耗和流向进行了详细的调研和考察，生产、生活用水与排水情况见表 3.1-17。

表 3.1-17 生产、生活用水与排水情况表

单位 m³/d

序号	用水单元	给水量			排水量及去向	
		新鲜水	纯水	回用水	污水处理站	损失
1	纯水机	51.14			10.23（浓水）	
2	滚镀锌生产线	6.50	10.37	52.74	40.33	5.57
3	挂镀锌生产线	2.16	4.01	18.93	14.74	2.17
4	挂镀镍生产线	1.36	4.28	18.59	14.32	2.31
5	装饰铬生产线	1.91	17.66	64.09	50.53	1.98
6	镀硬铬生产线	3.10	4.59	18.34	16.85	0.63
7	退镀工艺线	0.96			0.65	0.31
8	生活用水	9.73				1.95
9	绿化用水	2.93		7.78		10.71

公司全厂及各生产线水量平衡见图 3-12。

说明及分析：

水输入量为 79.79m³/d；

输出水量为 25.63+42.96+3.17+7.73=79.49m³/d；

相对误差=|79.49-79.79|/79.79×100%=0.38%<5%，满足物料平衡的误差要求。

$$W_{Rr} = \frac{W_R}{W_T} \times 100\%$$

根据公式：

式中：W_{Rr} — 工业用水重复利用率，%；

W_R — 工业重复用水量，m³；

W_T — 生产过程中总用水量，为新水量和重复用水量之和，m³。

通过计算可得 $W_{Rr} = 172.69 / (172.69 + 67.13) \times 100\% = 72.01\%$

近年来，公司不断完善中水回用系统，提高水资源重复利用率，减少新鲜水用量及废水排放。此外，还采取如制定各用水环节标准用水量、设备维护管理方面等措施，并通过定期保养维护避免跑、冒、滴、漏的发生，减少生产用水不必要的损耗。

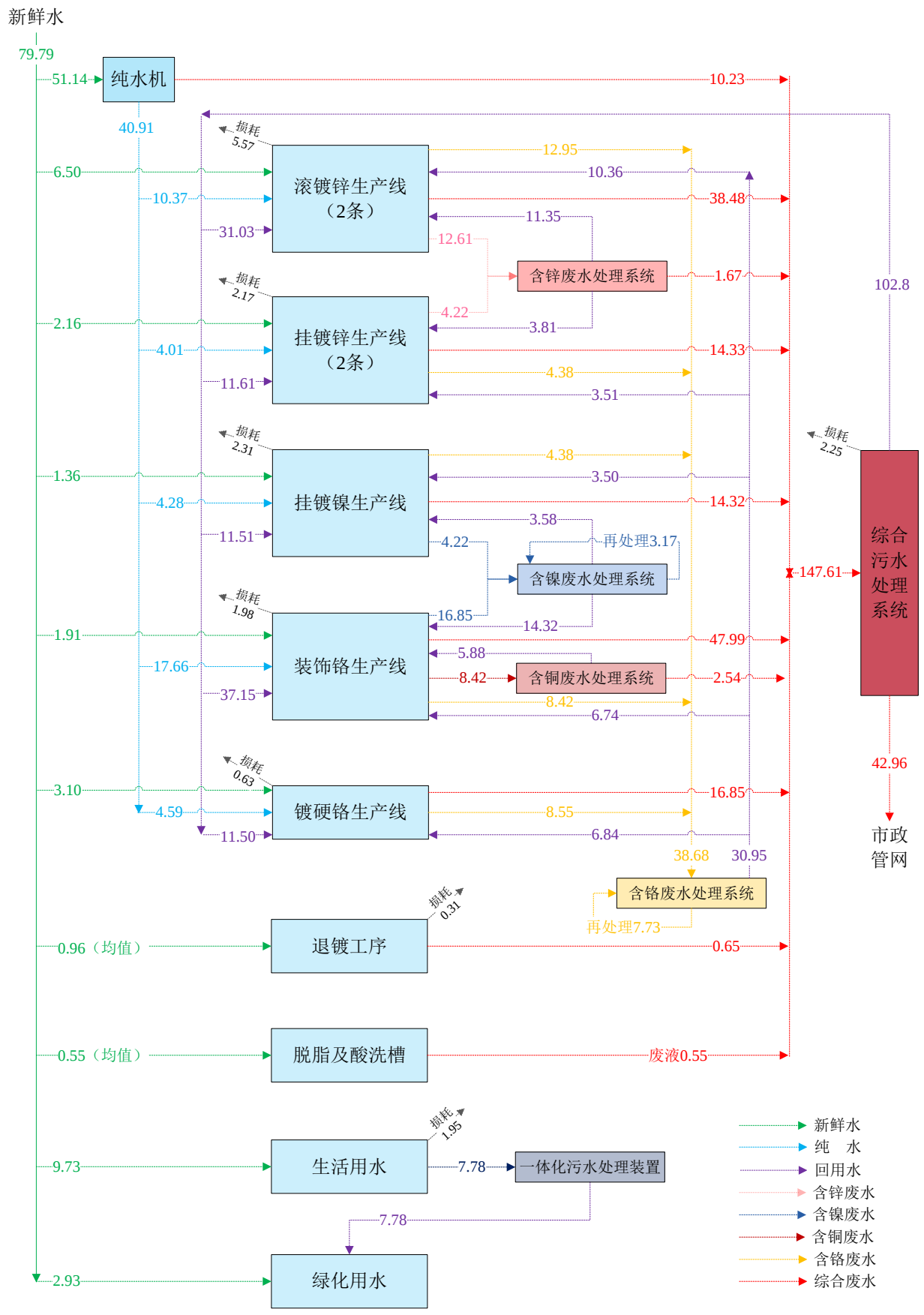


图 3-12-1 全厂水平衡图 (m³/d)

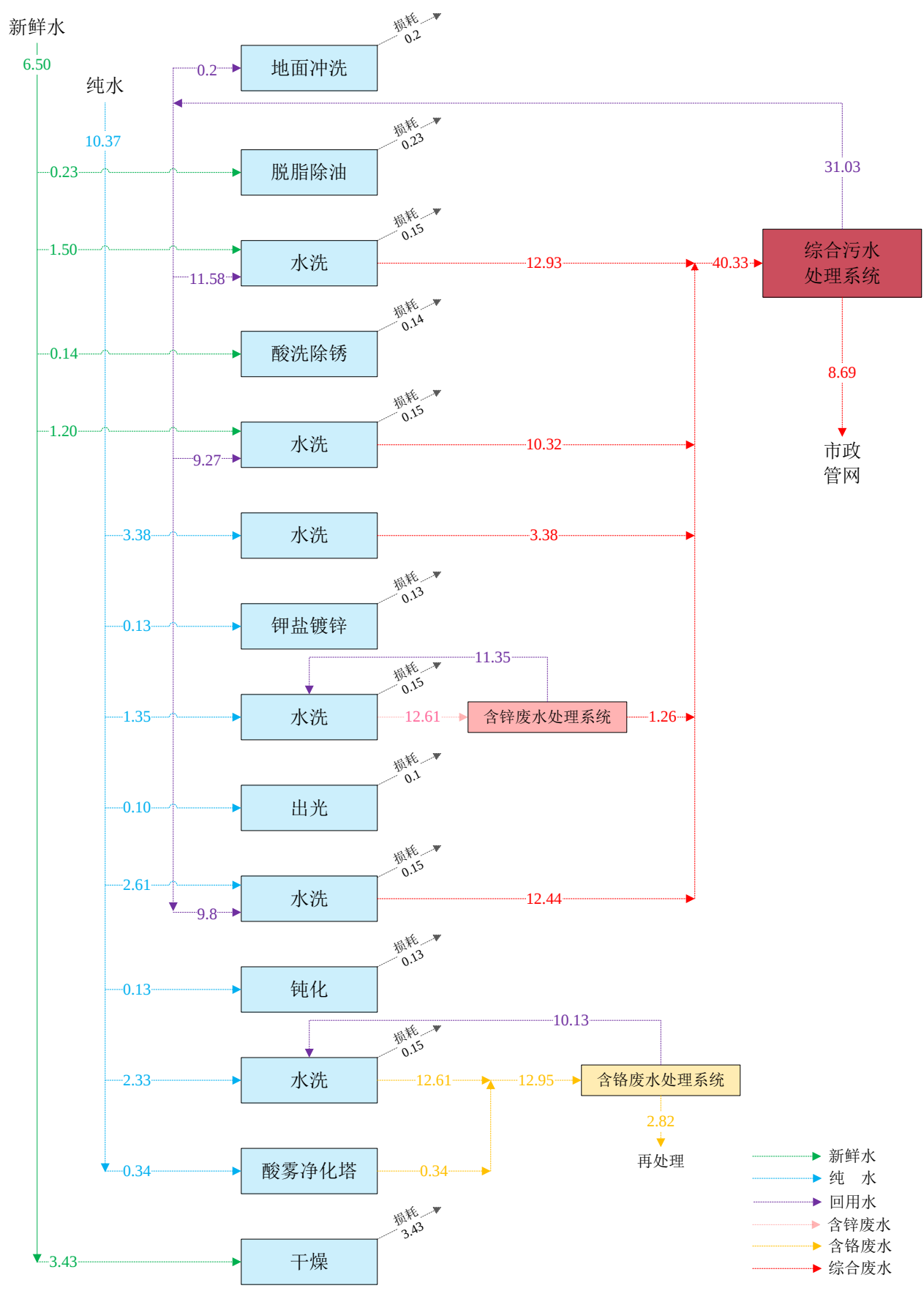


图 3-12-2 滚镀锌生产线水平衡图 (m³/d)

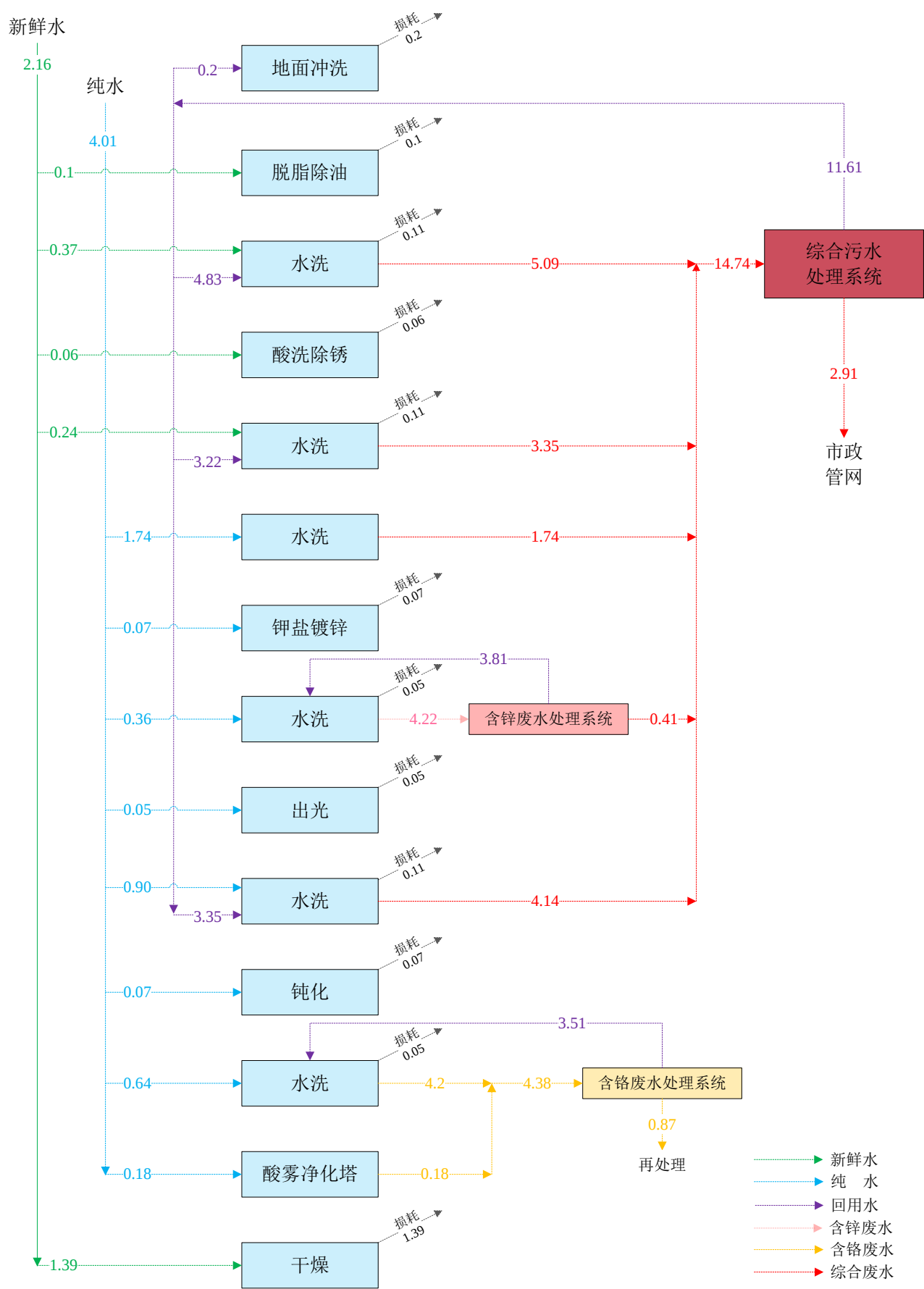


图 3-12-3 挂镀锌生产线水平衡图 (m³/d)

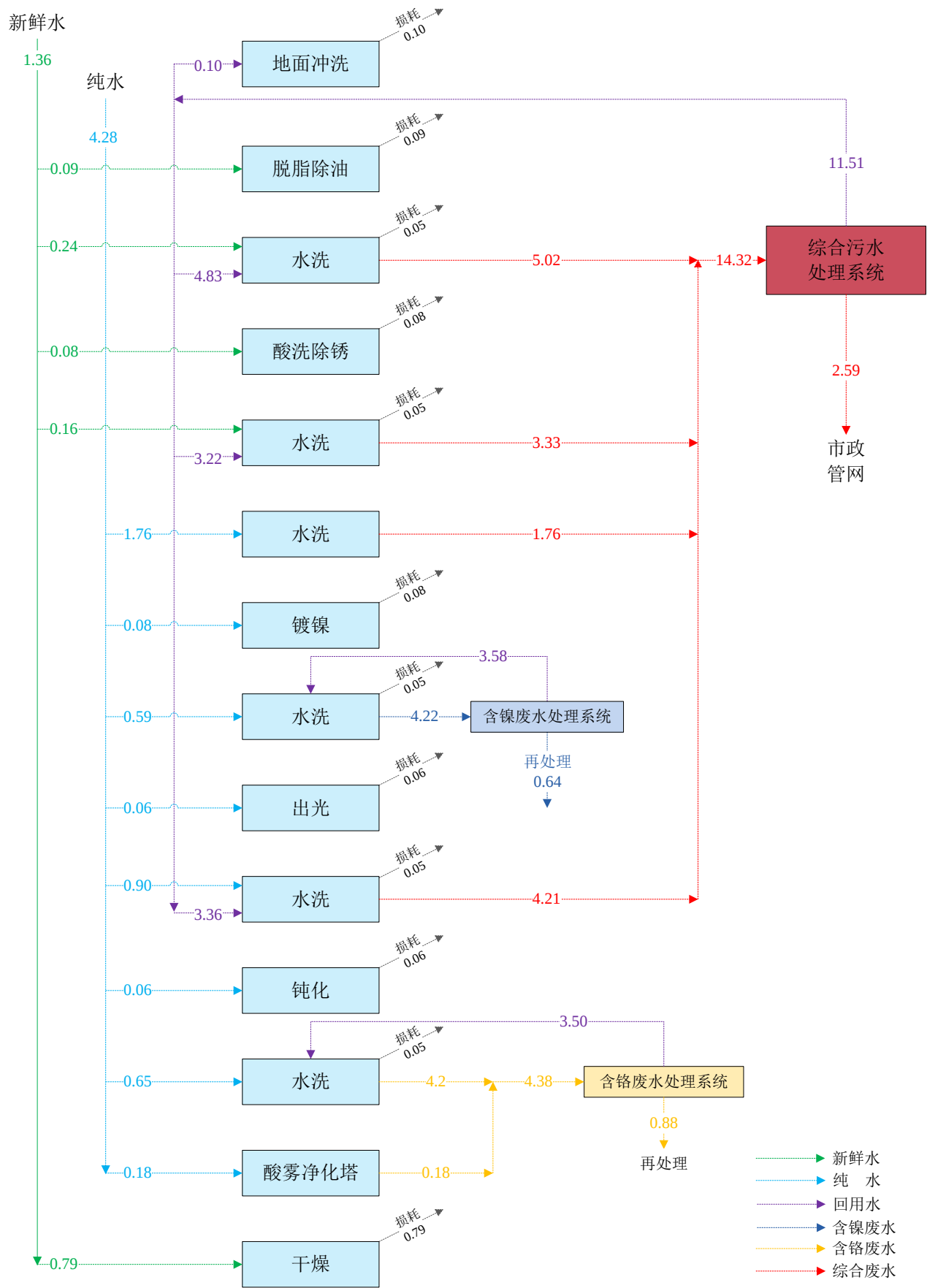


图 3-12-4 挂镀镍生产线水平衡图 (m³/d)

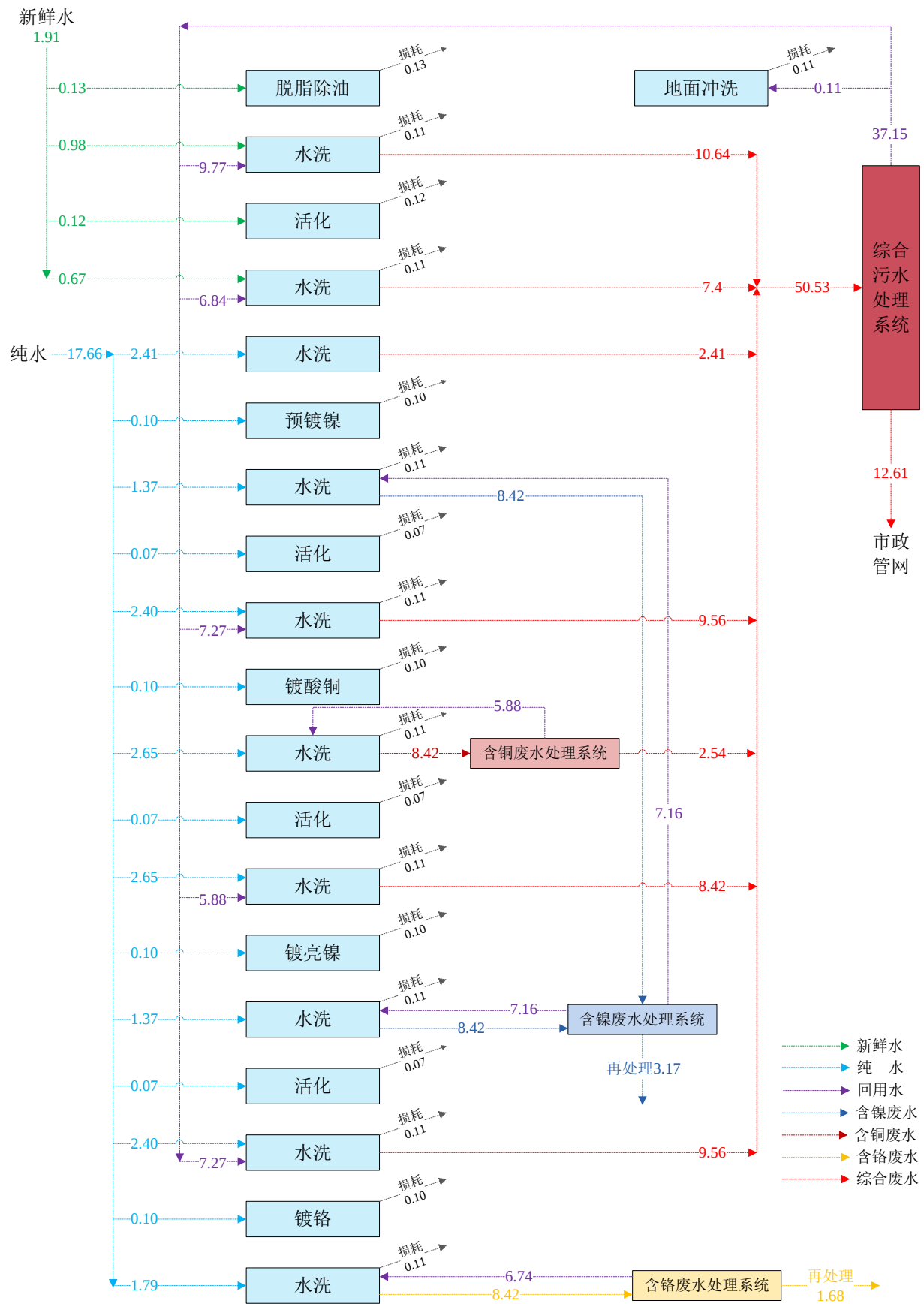


图 3-12-5 镀装饰铬生产线水平衡图 (m³/d)

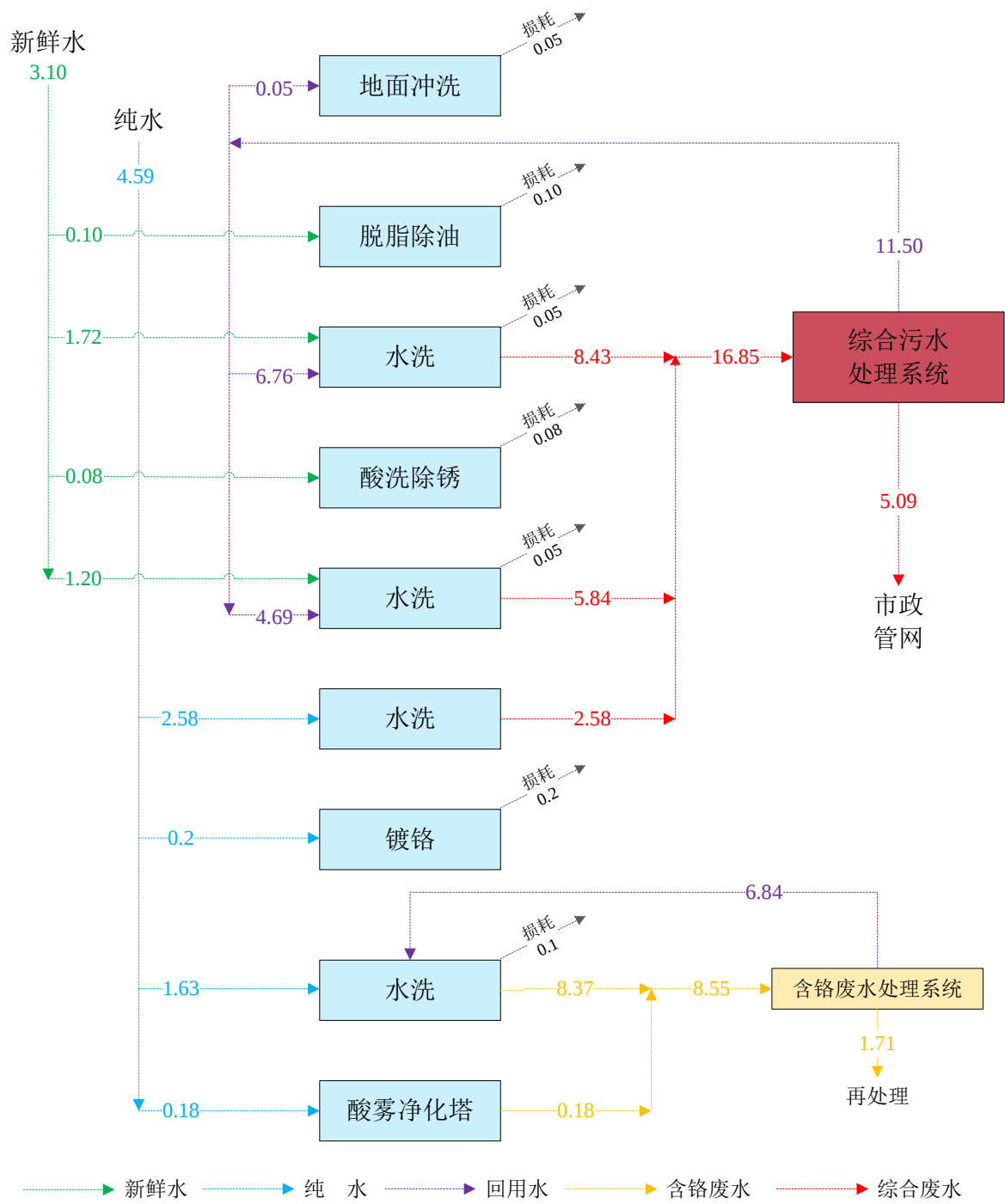


图 3-12-6 镀硬铬生产线水平衡图 (m³/d)

2、能源消耗

公司年用电 237.23 万 kwh，厂内目前采用双回路供电，一路为五莲县供电公司佳园线专供，另一路为五莲县阳光热电有限公司凯翔线专供，拥有 110KV 变压器二台。

7#车间滚镀锌、6#车间挂镀锌、6#车间滚镀锌、5#车间镀装饰铬生产线采用生物质小颗粒锅炉供应热水，共 4 台 0.06t/h 生物质小颗粒锅炉，年消耗生物质颗粒 160t。

全厂电平衡见图 3-13。

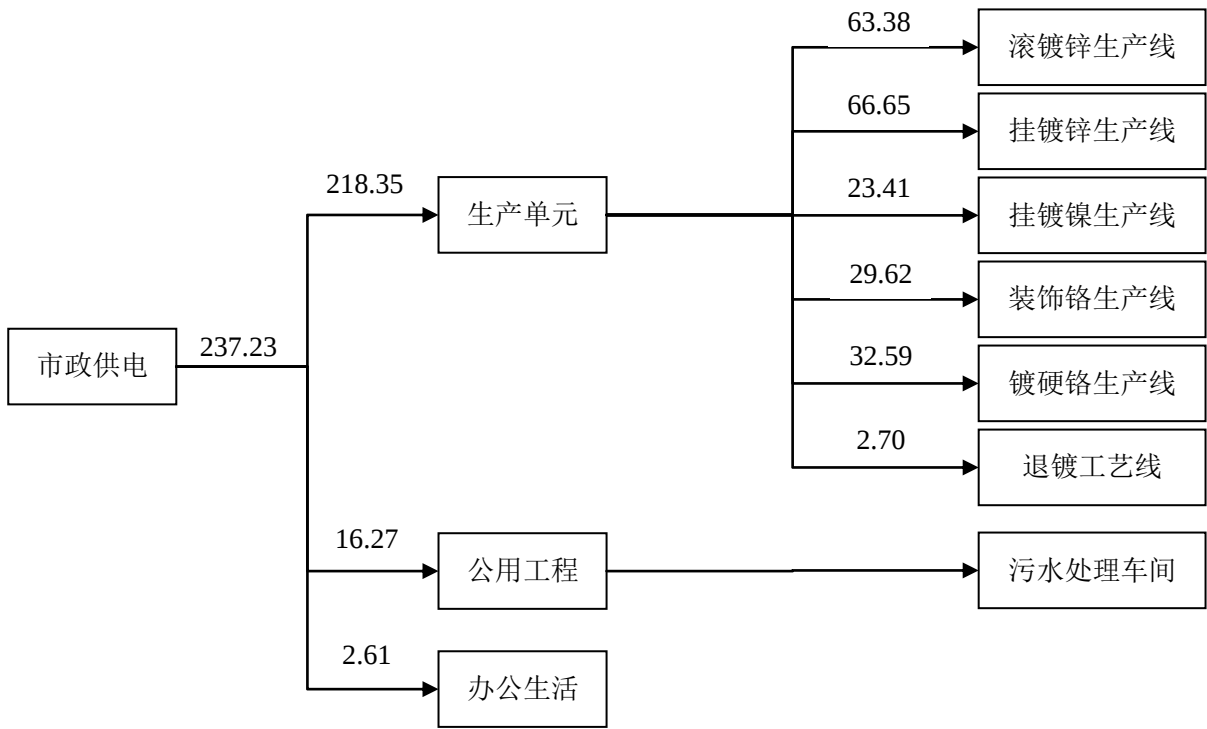


图 3-13 审核前全厂电平衡图 (单位: 万 kWh/a)

公司生产线采用节能的生产工艺，生产过程中采用自动化控制，水泵、风机等高耗能动力采用了变频器控制，厂区选用高效、节能的电光源，节能效果显著。公司按照国家和省有关政策的要求，建立了全公司的能源管理组织，负责制定公司的能源管理制度，监督全公司节能减排工作的落实。同时，公司还制定了各车间能源消耗定额、能源采购、能源消耗以及节能奖励等制度，推动全公司节能减排工作的开展。

为了有效监测电力等能源消耗，公司按国家标准，配置了能源计量器具。目前，公司电能计量采用电度表计量电能，包括总表、各车间部门分表、各生产线分表，计量范围涵盖三级，各生产线用电量基本都可以计量。对电功率采取集中自动补偿措施，补偿扣功率因数可达 0.95 以上。

3.1.5 主要生产设备

公司对设备进行严格管理，编制《设备登记台帐》《设备维护保养细则》，对于生产用的每一台设备建立维修台帐，便于详细了解该设备的性能和使用状况。设备管理员不定期进行设备管理的检查，并与车间保全工、操作工进行沟通，发现问题及时处理，保证了生产的顺利进行。

主要生产设备见下表 3.1-18。

表 3.1-18 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	台数（台/套）	备注
5#车间挂镀锌生产线				镀层面积 7 万 m ² /a
1	除油	800×3000×1500 mm	1	
2	水洗	600×3000×1500 mm	2	
3	酸洗	600×3000×1500 mm	2	
4	水洗	600×3000×1500 mm	2	
5	镀锌	800×3000×1500 mm	6	
6	水洗	600×3000×1500 mm	2	
7	出光	600×3000×1500 mm	1	
8	水洗	600×3000×1500 mm	1	
9	彩色钝化	600×3000×1500 mm	1	
10	水洗	600×3000×1500 mm	1	
11	蓝白钝化	600×3000×1500 mm	1	
12	水洗	600×3000×1500 mm	1	
13	银白钝化	600×3000×1500 mm	1	
14	水洗	600×3000×1500 mm	1	
15	热水洗	600×3000×1500 mm	1	
16	过滤机	—	1	
17	电加热炉	—	1	
5#车间装饰铬生产线				镀层面积 8 万 m ² /a
1	酸洗	800×3000×1300 mm	1	
2	水洗	800×3000×1300 mm	1	
3	暗镍	800×3000×1300 mm	2	

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

序号	设备名称	规格型号	台数（台/套）	备注
4	水洗	800×3000×1300 mm	3	
5	镀铜	800×3000×1300 mm	2	
6	水洗	800×3000×1300 mm	3	
7	镀镍	800×3000×1300 mm	2	
8	水洗	800×3000×1300 mm	3	
9	镀铬	800×3000×1300 mm	2	
10	水洗	800×3000×1300 mm	5	
11	过滤机	—	4	
12	电加热炉	—	2	
6#车间挂镀锌生产线				镀层面积 8 万 m ² /a
1	除油	900×4500×1500 mm	2	
2	水洗	900×4500×1500 mm	2	
3	酸洗	900×4500×1500 mm	3	
4	水洗	900×4500×1500 mm	2	
5	镀锌	900×4500×1500 mm	7	
6	水洗	900×4500×1500 mm	1	
7	出光	900×4500×1500 mm	1	
8	水洗	900×4500×1500 mm	1	
9	蓝白钝化	900×4500×1500 mm	1	
10	彩色钝化	900×4500×1500 mm	1	
11	水洗	900×4500×1500 mm	1	
12	热水洗	900×4500×1500 mm	1	
13	封闭	900×4500×1500 mm	1	

序号	设备名称	规格型号	台数（台/套）	备注
14	过滤机	—	1	
15	电加热炉	—	1	
6#车间滚镀锌生产线				镀层面积 8 万 m²/a
1	除油	700×1700×1300 mm	4	
2	水洗	700×1700×1300 mm	3	
3	酸洗	700×1700×1300 mm	4	
4	水洗	700×1700×1300 mm	2	
5	镀锌	700×1700×1300 mm	20	
6	水洗	700×1700×1300 mm	4	
7	空槽	700×1700×1300 mm	4	
8	钝化	700×1700×1300 mm	1	
9	水洗	700×1700×1300 mm	2	
10	热水洗	700×1700×1300 mm	1	
11	过滤机	—	3	
12	电加热炉	—	1	
6#车间挂镀镍生产线				镀层面积 6 万 m²/a
1	电解除油	1200×3000×1300 mm	1	
2	电解除油	1000×3000×1300 mm	1	
3	水洗	600×3000×1300 mm	8	
4	半光镍	900×3000×1300 mm	3	
5	水洗	600×3000×1300 mm	1	
6	全光镍	900×3000×1300 mm	3	
7	珍珠镍	900×3000×1300 mm	1	

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

序号	设备名称	规格型号	台数（台/套）	备注
8	水洗	600×3000×1300 mm	8	
9	镀铬	1000×3000×1300 mm	1	
10	水洗	600×3000×1300 mm	7	
11	热水洗	600×3000×1300 mm	1	
12	过滤机	—	5	
7#车间滚镀锌生产线				镀层面积 6 万 m²/a
1	除油	700×1700×1300 mm	4	
2	水洗	700×1700×1300 mm	3	
3	酸洗	700×1700×1300 mm	4	
4	水洗	700×1700×1300 mm	2	
5	镀锌	900×1700×1300 mm	15	
6	水洗	700×1700×1300 mm	2	
7	出光	700×1700×1300 mm	1	
8	水洗	700×1700×1300 mm	1	
9	蓝白钝化	700×1700×1300 mm	1	
10	水洗	700×1700×1300 mm	1	
11	银白钝化	700×1700×1300 mm	1	
12	水洗	700×1700×1300 mm	1	
13	过滤机	—	1	
14	甩干机	—	2	
15	加热炉	—	2	
8#车间硬镀铬生产线				镀层面积 6 万 m²/a
1	水洗	700×3000×2500 mm	1	

序号	设备名称	规格型号	台数（台/套）	备注
2	镀铜	700×3000×2500 mm	2	
3	镀铬	800×3000×2500 mm	4	
4	回收	700×3000×2500 mm	2	
5	水洗	700×3000×2500 mm	1	
6	冷却槽	1200×3000×1200 mm	1	
退镀车间				退镀件<1%
1	退镀槽	700×3000×2500 mm	1	

对照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》和《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》，生产现场无明令禁止的淘汰工艺、设备，符合国家的相关产业政策。

3.2 企业环保状况

3.2.1 环境保护概况

公司历年来一直非常重视环境保护工作，建立环保组织机构负责日常工作。坚持“环境先行”和“污染减排”的核心理念，以清洁生产审核体系建设为主线，积极把各项活动融入“绿色环保”的环境理念，狠抓废水、废气、噪音和固废的综合治理和利用。

1、企业环保组织机构

公司设置安全环保办，并建立管理体系以及健全的安全环保管理体制，负责组织、落实、监督本企业环境保护工作，定员 9 人；环保组织机构图见图 3-14。岗位职责：

（1）总经理 全面统筹公司环境管理工作，确定环境保护工作目标、规划及年度工作重点；贯彻执行国家、地方关于环境保护的法律法规以及上级单位环保规章制度等；重大事件、纠纷的防预、整改及查处工作。

（2）安环办主任 认真贯彻执行国家、上级主管部门的有关环保方针、政策和法规，负责环保工作的管理、监管工作；监督检查本公司执行“三废”治理情况；负责“环评”手续的办理，参加新建、扩建和改造项目方案的研究以及审查工作，并参加验收，提出环保意见和要求；负责组织和管理工作环境监测、统计等信息工作；搞好企业内的环保

工作，并直接向企业负责人负责环保事项；对员工进行环保法律、法规教育和宣传，提高员工的环保意识；联系地方环保部门相关工作。

(3) 环保员 协助分管领导工作，执行环保规章制度，环保日常巡查工作；监督公司环保设施、设备的正常运行，对出现的问题提供技术指导、跟踪解决，确保公司不产生环境污染事故；掌握原始记录，建立环保设施运行台账，做好环保资料归档和统计工作，按时向上级环保部门报告。

(4) 污水处理站管理员 负责污水处理站运行管理，严格按污水处理站制定的操作规程和安全操作规程进行操作；按时检查和监督区域内环保处理设施正常运行及有毒有害的废水、废气的处理，确保污水达标排放；每日化验污水水质，建立规范档案。

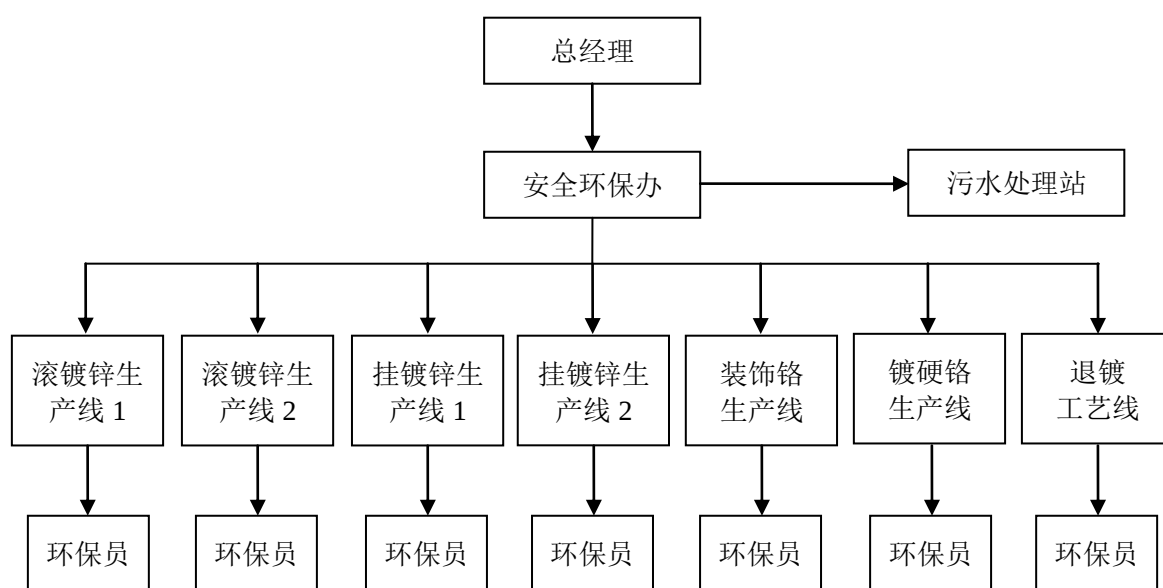


图 3-14 公司环保组织机构图

2、环评及“三同时”执行情况

公司成立以来，对于每项新建、改建和扩建工程项目，都按环境保护主管部门的要求，办好相关环保手续，做到生产设施和环保设施“同时设计、同时施工和同时投产”。

公司环评和“三同时”执行情况一览见表 3.2-1。

表 3.2-1 环评及三同时执行情况表

项目名称	批复/验收时间、文号	审批部门
五莲万盛电镀工业有限公司新建电镀中心项目	2010 年 11 月 12 日,鲁环审 (2010) 307 号	山东省环境保护厅
五莲万盛电镀工业有限公司新建电镀中心项目竣工环境保护验收	2015 年 7 月 22 日,鲁环验 (2015) 147 号	山东省环境保护厅

项目名称	批复/验收时间、文号	审批部门
五莲万盛电镀工业有限公司新建电镀中心二期扩建项目	2016 年 11 月 15 日,日环审(2016) 36 号	日照市环境保护局

3、产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正），“淘汰类”第一项：落后生产工艺装备中第 17 项其他中的第 1 小条：含氰电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺，暂缓淘汰）；第 2 小条：含氰沉锌工艺，五莲万盛电镀工业有限公司采用氯化钾电镀工艺，没有含氰电镀工艺，也没有含氰沉锌工艺，因此不在淘汰范围内，符合国家产业政策要求。

4、近年节能减排工作情况

节能降耗、减少废物的排放是公司实现清洁生产的主要措施，也是清洁生产的内容和目标。公司认真贯彻落实关于节能减排工作的重要指示，紧紧围绕公司方针目标和年度节能减排、环保工作重点，规范管理，加强检查和整改，在能源资源节能降耗、废水废物达标排放等方面取得了很多的发展和进步。

（1）完善环境管理体系建设

为确保职业健康安全/环境管理体系正常有效运行，公司组织完成了体系文件的制定、环境因素、危险源、法律法规等重新识别工作，同时完成体系内审、管理评审工作不断加强管理及检查。

为加强危险废弃物的管理，对生产过程产生的危险废弃物，严格按照危险废弃物管理的相关法规，联系处置单位进行转移处置，并办理危险废弃物转移五联单。加强对环保管理情况的监督、检查管理，采用日常巡查和集中检查相结合的方法，对查出的问题和不符合，组织责任单位及时整改，并严格考核。

（2）加强宣传和培训，提高环保、节能意识

日常公司通过广播、宣传手册等形式，进行了广泛的环保、节能知识宣传教育，使员工了解有关环境保护、节能相关知识以及常识，提高全体人员的环保节能意识和素质。每年对公司内审员进行有关环保节能文件的培训，生产单位对环保设施操作人员进行了岗位培训。同时对新员工进行环保节能知识培训和考试，要求员工生产过程中严格遵循公司能源管理有关规定，提高能源利用率，减少污染物产生与排放。

（3）加强生产调度，推行节能和清洁生产，提高资源利用率

公司所有电机及电气元件都选用节能性产品；电气设计，电力变压器均选用节能型产品，照明灯具选用高光效的光源和灯具，每个灯具自带电容补偿；上下水设计，采用节能型水泵。根据不同工艺、设备对水质的要求，确定不同的供水系统。电镀清洗水分级使用、串级使用。

（5）制定原材料消耗定额

根据车间生产品种、技术标准、工艺装备和产品质量要求，制定产品原材料消耗定额。严格按照规定的技术要求发放原材料，严格按产品材料消耗定额规定的数量发料，实行原材料定额管理制度，按月考核，节奖超罚。

3.2.2 主要污染源及排放情况

废气主要包括电镀车间酸洗废气氯化氢、硫酸雾，钝化工序产生的铬酸雾等。源头采用酸雾抑制剂（十二烷基硫酸钠）减少酸雾产生，控制效率>90%。5#车间挂镀锌 1、6#车间挂镀锌 2、6#车间滚镀锌 1、7#车间滚镀锌 2、6#车间挂镀锌 1#和 2#排气筒、5#车间镀装饰铬、退镀车间退镀线废气分别经侧吸装置后，送各自的酸雾净化塔处理后经 8 根 18m 排气筒排放；8#车间镀硬铬废气经侧吸装置后，送网格式铬酸净化塔处理后经 1 根 18m 排气筒排放。

废水主要为电镀生产线产生的废水，主要包括含锌废水、含镍废水、含铬废水、综合废水，主要来自各生产线电镀后水洗工序，以及各类酸碱废水、含铜废水、酸雾处理系统排水、纯水制备排水、试验废水。生产废水分别经过含锌废水处理系统、含镍废水处理系统、含铬废水处理系统和综合废水处理系统处理达标后回用于生产或外排。生活污水经一体化污水处理装置处理后回用于绿化。

固体废物主要是各槽液维护产生的废液（含槽液处理产生的废活性炭），污水处理过程产生的污泥，含铬废水浓缩液以及不合格品退镀产生的退镀液，镀槽检修时产生的残渣等，均属于危险废物，委托资质单位处理处置。

企业三废的产生及处理处置情况一览见表 3.2-2。

废物特性见表 3.2-3。

表 3.2-2 企业三废的产生及处理情况一览表

类别	污染源/废物种类	产生量	主要污染物及产生浓度	处理方法
废气	5#车间挂镀锌	3434m ³ /h	氯化氢: 53.06mg/m ³ 铬酸雾: 0.58mg/m ³	源头控制: 采用酸雾抑制剂(十二烷基硫酸钠), 控制效率>90%。 末端治理: 经侧吸装置, 送酸雾净化塔处理后经 18m 排气筒排放; 搜集效率>90%, 处理效率>95%。
	6#车间挂镀锌	4561m ³ /h	氯化氢: 38.05mg/m ³ 铬酸雾: 0.58mg/m ³	
	6#车间滚镀锌	2322m ³ /h	氯化氢: 34.35mg/m ³ 铬酸雾: 0.31mg/m ³	
	7#车间滚镀锌	2919m ³ /h	氯化氢: 55.73mg/m ³ 铬酸雾: 0.54mg/m ³	
	6#车间挂镀镍 1#	3512m ³ /h	氯化氢: 67.46mg/m ³	
	6#车间挂镀镍 2#	3818m ³ /h	氯化氢: 71.78mg/m ³ 铬酸雾: 0.76mg/m ³	
	5#车间镀装饰铬	2212m ³ /h	硫酸雾: 17.11mg/m ³ 铬酸雾: 0.32mg/m ³	
	退镀车间退镀线	6378m ³ /h	氯化氢: 8.43mg/m ³	
	8#车间镀硬铬	4099m ³ /h	硫酸雾: 14.56mg/m ³ 铬酸雾: 0.51mg/m ³	经侧吸装置后, 送网格式铬酸净化塔处理后经 18m 排气筒排放
	生物质颗粒锅炉(4 台)	302-322m ³ /h	SO ₂ : 31-43mg/m ³ NO _x : 69-84mg/m ³ 烟尘: 52-59mg/m ³	18m 排气筒高空排放
废水	含油废水	42.11m ³ /d	pH: 7.05-7.14 石油类: 5.46-10.1mg/L	隔油+气浮+絮凝沉淀后, 排污水处理站
	含锌废水	16.83m ³ /d	pH: 4.93-5.24 Zn ²⁺ : 5.3-8.57mg/L 全盐量: 1.22-1.68×10 ⁴ mg/L	酸碱中和、物化沉淀后, 排入污水处理站
	含铬废水	38.68m ³ /d	pH: 2.11-3.42 Cr ³⁺ : 5.1-10.5mg/L 全盐量: 1.23-2.01×10 ³ mg/L	酸碱中和、物化沉淀后, 进入回用水池
	含镍废水	21.07m ³ /d	pH: 5.36-5.71 Ni ²⁺ : 33.6-47mg/L 全盐量: 1.61-1.75×10 ³ mg/L	酸碱中和、物化沉淀后, 膜法处理进入回用水池
	含铜废水	8.42m ³ /d	pH: 3.87-4.2 Cu ²⁺ : 1.28-1.47mg/L	酸碱中和、物化沉淀后, 排入污水处理站

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

类别	污染源/废物种类		产生量	主要污染物及产生浓度	处理方法
	综合废水（酸碱废水、酸雾处理排水、纯水制备排水）		147.61m ³ /d	pH: 5~9; COD: 490-580mg/L; 氨氮: 20-30mg/L; 石油类: 1.5-3mg/L; SS: 450-600mg/L;	物化处理, 回用或达标排放
	生活污水		7.78m ³ /d	pH: 6-9; COD: 150-300mg/L; 氨氮: 20-25mg/L;	一体化污水处理装置, 达标后回用绿化
固废	镀锌工艺	镀液维护	1.6 t/a	含重金属的废活性炭	HW17, 委托资质单位
		镀槽检修	2.5 t/a	镀锌产生的电解槽残渣	HW17, 委托资质单位
		含锌废水处理系统	30 t/a	含锌污泥	HW17, 委托资质单位
	镀镍工艺	镀液维护	0.5 t/a	含重金属的废活性炭	HW17, 委托资质单位
		镀槽检修	0.6 t/a	镀镍产生的电解槽残渣	HW17, 委托资质单位
	镀铬工艺	镀液维护	1.6 t/a	含重金属的废活性炭	HW17, 委托资质单位
		镀槽检修	0.4 t/a	镀镍产生的电解槽残渣	HW17, 委托资质单位
		镀槽检修	0.4 t/a	镀铜产生的电解槽残渣	HW17, 委托资质单位
		镀槽检修	2.0 t/a	镀铬产生的电解槽残渣	HW17, 委托资质单位
		镀液维护	1 t/a	含重金属的废活性炭	HW17, 委托资质单位
		含铬废水处理	55 t/a	含铬污泥	HW17, 委托资质单位
			275 m ³ /a	浓液	HW17, 委托资质单位
	退镀	退镀槽	8.5 t/a	退镀废液	HW17, 委托资质单位
	污水处理系统		105 t/a	重金属污泥（含水率 25%）	HW17, 委托资质单位
			5.9 t/a	废油脂	HW08, 委托资质单位
	原辅材料包装物		1000 个/a	铁桶或塑料桶	厂家回收或外售
	办公生活		9.75 t/a	生活垃圾	环卫部门统一清运

表 3.2-3-1 废物特性表

单位名称： 电镀单元1. 废弃物名称： 氯化氢、硫酸雾、铬酸雾废气2. 废弃物特性： 气态

化学物理特性简介： 镀锌生产线和镀镍产生氯化氢、铬酸雾废气，镀装饰铬、镀硬铬生产线产生铬酸雾、硫酸雾废气，退镀工艺产生氯化氢废气，对单元工人的身体易产生伤害。

有害成分： 氯化氢、硫酸雾、铬酸雾

有害成分浓度： 氯化氢：8.42-71.78mg/m³、 铬酸雾：0.31-0.76mg/m³、 硫酸雾：14.56-17.11mg/m³

废气污染物排放标准： 《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 标准要求，《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。

有害成分及废弃物所造成的问题： 大气环境污染、单元职工卫生安全

3. 排放种类：

☒连续☐不连续

类型

☐周期性_____周期时间_____☐偶尔发生（无规律）4. 产生量： —5. 排放量： —

6. 处理处置方式： 通过添加抑制剂降低污染物浓度，再经侧吸装置后，送酸雾净化塔处理后经 18m 排气筒排放；收集效率>90%，处理效率>95%。

7. 发生源： 酸洗槽、电镀槽8. 发生方式： 酸洗槽添加盐酸、电镀槽加入铬酸酐产生

表 3.2-3-2 废物特性表

单位名称： 生物质锅炉1. 废弃物名称： 燃烧废气2. 废弃物特性： 气态

化学物理特性简介： 7#车间滚镀锌生物质小锅炉、6#车间挂镀锌生物质小锅炉、6#车间滚镀锌生物质小锅炉、5#车间镀装饰铬生物质小锅炉产生 SO₂、NO_x、烟尘等大气污染物，对单元工人的身体和周边环境易产生污染。

有害成分： SO₂、NO_x、烟尘有害成分浓度： SO₂: 31-43mg/m³、NO_x: 69-84mg/m³、烟尘: 52-59mg/m³

废气污染物排放标准： 《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）标准要求，同时符合《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2013）中二类区 II 时段标准和《山东省固定源大气颗粒物综合排放标准》（DB37/1996-2011）表 2 标准要求。

有害成分及废弃物所造成的问题： 大气环境污染、单元职工卫生安全

3. 排放种类：

☒连续☐不连续

类型

☐周期性_____周期时间_____☐偶尔发生（无规律）4. 产生量： 烟气量 1194 万 m³，SO₂0.978t/a、氮氧化物 2.292t/a、烟尘 1.803t/a5. 排放量： 烟气量 1194 万 m³，SO₂0.978t/a、氮氧化物 2.292t/a、烟尘 1.803t/a6. 处理处置方式： 18m 排气筒高空排放。7. 发生源： 生物质锅炉8. 发生方式： 生物质颗粒燃烧产生

表 3.2-3-3 废物特性表

单位名称： 电镀单元

1. 废弃物名称： 除油废水

2. 废弃物特性： 液态，有害

化学物理特性简介： 毛坯件电镀前进行表面除油处理，除油后水洗产生的水洗废水中含有石油类等污染物。

有害成分： 石油类

有害成分浓度： pH: 7.05-7.14, 石油类: 5.46-10.1mg/L

有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》（DB37/676-2007）及其修改单标准和《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 的规定

有害成分及废弃物所造成的问题： 如不经过处理直接外排，易对周围水环境造成污染

3. 排放种类：

☐ 连续☒ 不连续

类型

☒ 周期性 周期时间 8h☐ 偶尔发生（无规律）4. 产生量： 42.11m³/a5. 排放量： 42.11m³/a

6. 处理处置方式： 除油废水与单元其它废水经厂内污水处理系统处理达标后排放

7. 发生源： 各个电镀单元

8. 发生方式： 除油后在水洗槽中对镀件进行水洗产生

9. 是否清污分流：

☒ 是☐ 否

表 3.2-3-4 废物特性表

单位名称： 镀锌单元

1. 废弃物名称： 镀锌后水洗废水（含锌废水）

2. 废弃物特性： 液态，有害

化学物理特性简介： 镀件电镀后的水洗工序产生的废水中，主要含有重金属 Zn^{2+} ，污染较重。

有害成分： pH、 Zn^{2+} 有害成分浓度： pH: 4.93-5.24; Zn^{2+} : 5.3-8.57mg/L; 全盐量: $1.22-1.68 \times 10^4$ mg/L

有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》（DB37/676-2007）及其修改单标准和《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 的规定

有害成分及废弃物所造成的问题： 如不经过处理直接外排，易对周围水环境造成污染

3. 排放种类：

☐ 连续☒ 不连续

类型

☒ 周期性 周期时间 8h☐ 偶尔发生（无规律）4. 产生量： $16.83m^3/a$ 5. 排放量： $1.67m^3/a$

6. 处理处置方式： 各车间含锌废水经收集池收集后，进入初级反应池进行加药反应絮凝后再进入沉淀池（沉淀后的污泥进入综合污泥池），然后进入综合水池。

7. 发生源： 各个电镀单元的镀锌生产线

8. 发生方式： 回收镀液后的在镀件水洗槽中水洗产生

9. 是否清污分流：

☒ 是☐ 否

表 3.2-3-5 废物特性表

单位名称： 镀铬单元

1. 废弃物名称： 镀铬后水洗废水（含铬废水）

2. 废弃物特性： 液态，有害

化学物理特性简介： 镀件电镀后的水洗工序产生的废水中，主要含有重金属 Cr^{3+} ，污染较重。

有害成分： pH、 Cr^{3+} 有害成分浓度： pH： 2.11-3.42； Cr^{3+} ： 5.1-10.5mg/L；全盐量： $1.23-2.01 \times 10^3 \text{mg/L}$

有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》（DB37/676-2007）及其修改单标准和《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 的规定

有害成分及废弃物所造成的问题： 如不经过处理直接外排，易对周围水环境造成污染

3. 排放种类：

☐ 连续☒ 不连续

类型

☒ 周期性 周期时间 8h☐ 偶尔发生（无规律）4. 产生量： $38.65 \text{m}^3/\text{a}$

5. 排放量： 0

6. 处理处置方式： 调节 PH 值并絮凝，进入沉淀池（沉淀后的污泥进入含铬污泥池后经压滤机压滤后打包外运处置），然后进入反渗透处理系统处理后进入回用水池。

7. 发生源： 各个电镀单元的镀铬生产线

8. 发生方式： 回收镀液后的在镀件水洗槽中水洗产生

9. 是否清污分流：

☒ 是☐ 否

表 3.2-3-6 废物特性表

单位名称： 镀镍单元

1. 废弃物名称： 镀镍后水洗废水（含镍废水）

2. 废弃物特性： 液态，有害

化学物理特性简介： 镀件电镀后的水洗工序产生的废水中，主要含有重金属 Ni^{2+} ，污染较重。

有害成分： pH、 Ni^{2+} 有害成分浓度： pH： 5.36-5.71； Ni^{2+} ： 33.6-47mg/L； 全盐量： $1.61-1.75 \times 10^3 \text{mg/L}$

有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》（DB37/676-2007）及其修改单标准和《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 的规定

有害成分及废弃物所造成的问题： 如不经过处理直接外排，易对周围水环境造成污染

3. 排放种类：

☐ 连续☒ 不连续

类型

☒ 周期性 周期时间 8h☐ 偶尔发生（无规律）4. 产生量： 21.07m³/a

5. 排放量： 0

6. 处理处置方式： 经废水收集池收集后进入调节池加药反应调节 PH 值并絮凝，进入沉淀池（沉淀后的污泥进入含镍污泥池后经压滤机压滤后打包外运处置），然后进入反渗透处理系统处理后进入回用水池。

7. 发生源： 各个电镀单元的镀镍生产线

8. 发生方式： 回收镀液后的在镀件水洗槽中水洗产生

9. 是否清污分流：

☒ 是 ☐ 否

表 3.2-3-7 废物特性表

单位名称： 镀装饰铬单元1. 废弃物名称： 镀铜后水洗废水（含铜废水）2. 废弃物特性： 液态，有害化学物理特性简介： 镀件电镀后的水洗工序产生的废水中，主要含有重金属 Cu^{2+} ，污染较重。有害成分： pH、 Cu^{2+} 有害成分浓度： pH： 3.87-4.2； Cu^{2+} ： 1.28-1.47mg/L有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》（DB37/676-2007）及其修改单标准和《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 的规定有害成分及废弃物所造成的问题： 如不经过处理直接外排，易对周围水环境造成污染

3. 排放种类：

☐ 连续☒ 不连续

类型

☒ 周期性 周期时间 8h☐ 偶尔发生（无规律）4. 产生量： 8.42m³/a5. 排放量： 2.54m³/a6. 处理处置方式： 经含铜废水收集池收集后进入初级反应池加药反应絮凝在进入沉淀池（沉淀后的污泥进入含铜污泥池），然后进入综合水池。7. 发生源： 镀装饰铬生产线8. 发生方式： 回收镀液后的在镀件水洗槽中水洗产生

9. 是否清污分流：

☒ 是☐ 否

表 3.2-3-8 废物特性表

单位名称： 电镀单元

1. 废弃物名称： 综合废水（酸碱废水、酸雾处理排水、纯水制备排水等）

2. 废弃物特性： 液态，有害

化学物理特性简介： 酸碱废水、酸雾处理排水、纯水制备排水等，主要含有酸碱物质、COD、石油类，污染较重。

有害成分： pH、COD、氨氮、SS、石油类

有害成分浓度： pH: 5~9; COD: 490-580mg/L; 氨氮: 20-30mg/L; 石油类: 1.5-3mg/L; SS: 450-600mg/L;

有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》（DB37/676-2007）及其修改单标准和《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 的规定

有害成分及废弃物所造成的问题： 如不经过处理直接外排，易对周围水环境造成污染

3. 排放种类：

☐ 连续☒ 不连续

类型

☒ 周期性 周期时间 8h☐ 偶尔发生（无规律）4. 产生量： 147.61m³/a5. 排放量： 42.96m³/a

6. 处理处置方式： 经二级反应池加药反应絮凝+电化学一体机进行深度处理+三级反应池加药反应絮凝+二沉池+气浮处理+砂虑和碳虑处理后，部分排入监控池后经市政管网进入五莲县第三污水处理厂，部分进入反渗透超滤系统后回用。

7. 发生源： 各电镀单元

8. 发生方式： 地面清洗、纯水制备、酸碱清洗、酸雾处理

9. 是否清污分流： ☒ 是 ☐ 否

表 3.2-3-9 废物特性表

单位名称： 厂区办公

1. 废弃物名称： 生活污水

2. 废弃物特性： 液态

化学物理特性简介： 生活污水含有大量有机物质，易降解

有害成分： pH、COD、NH₃-N有害成分浓度： pH： 6~9； COD： 150~300mg/L； NH₃-N： 25mg/L

有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002） 标准中厂区绿化及道路喷洒要求

有害成分及废弃物所造成的问题： 如不经处理直接外排，易造成环境污染和水资源浪费。

3. 排放种类：

☒ 连续☐ 不连续

类型

☐ 周期性 周期时间☐ 偶尔发生（无规律）4. 产生量： 7.78m³/a

5. 排放量： 0

6. 处理处置方式： 与一体化污水处理装置处理达标后回用于厂区绿化

7. 发生源： 厂区办公、生活

8. 发生方式： 日常办公、生活产生

9. 是否清污分流：

☒ 是☐ 否

表 3.2-3-10 废物特性表

单位名称： 污水处理系统1. 废弃物名称： 电镀污泥2. 废弃物特性： 固体，属于危险废物 HW17

化学物理特性简介： 电镀污泥中除含有较高的有机物含量外，还含有重金属 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cu^{2+} 等金属氢氧化物沉淀，污染严重。

有害成分： 重金属 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cu^{2+} 有害成分浓度： 含水率 25%

有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准要求。

有害成分及废弃物所造成的问题： 电镀污泥堆放污染土壤环境和地下水环境，并占有大量土地

3. 排放种类：

☐ 连续☒ 不连续

类型

☐ 周期性 _____ 周期时间 _____☐ 偶尔发生（无规律）4. 产生量： 190 t/a5. 排放量： 0

6. 处理处置方式： 污泥脱水后放置厂内危废仓库暂存，定期交由资质单位处置，厂内危废贮存场所严格按照国家规定进行相应的防渗、防晒、防雨等规范建设。

7. 发生源： 污水处理系统8. 发生方式： 废水中的重金属经高效絮凝沉淀进入污泥

表 3.2-3-11 废物特性表

单位名称： 电镀单元1. 废弃物名称： 废活性炭2. 废弃物特性： 固体，属于危险废物 HW17

化学物理特性简介： 镀液维护产生的废活性炭，吸附有重金属 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cu^{2+} 等金属，污染严重。

有害成分： 重金属 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cu^{2+} 有害成分浓度： —

有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准要求。

有害成分及废弃物所造成的问题： 含重金属活性炭堆放污染土壤环境和地下水环境，并占有大量土地

3. 排放种类：

☐连续☒不连续

类型

☐周期性_____周期时间_____☐偶尔发生（无规律）4. 产生量： 4.7 t/a5. 排放量： 0

6. 处理处置方式： 收集后放置厂内危废仓库暂存，定期交由资质单位处置，厂内危废贮存场所严格按照国家规定进行相应的防渗、防晒、防雨等规范建设。

7. 发生源： 电镀镀槽8. 发生方式： 镀液维护

表 3.2-3-12 废物特性表

单位名称： 电镀镀槽1. 废弃物名称： 槽渣2. 废弃物特性： 固体，属于危险废物 HW17

化学物理特性简介： 清理镀锌、镀镍和镀铬电镀槽产生的槽渣，含有重金属 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cu^{2+} 等，污染严重。

有害成分： Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cu^{2+} 有害成分浓度： ——

有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准要求。

有害成分及废弃物所造成的问题： 含重金属活性炭堆放污染土壤环境和地下水环境，并占有大量土地

3. 排放种类：

☐连续☒不连续

类型

☒周期性 1 次 周期时间 12 月☐偶尔发生（无规律）4. 产生量： 5.9 t/a5. 排放量： 0

6. 处理处置方式： 电镀槽清理下来的废渣混入污水处理系统的污泥中，污泥经脱水后暂存于厂内的危废仓库，定期委托资质单位进行处置

7. 发生源： 电镀镀槽

8. 发生方式： 在电镀工序零件上残留的杂质和规格不符合要求的配件会在电镀过程中沉积到镀槽底部形成废渣。

表 3.2-3-13 废物特性表

单位名称：退镀工序

1. 废弃物名称：退镀废液

2. 废弃物特性：液态，属于危险废物 HW17

化学物理特性简介：电镀后的不合格产品（低于 1%）退镀产生的废液，含有重金属 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cu^{2+} 等，污染严重。

有害成分： Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cu^{2+}

有害成分浓度：—

有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规：执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准要求。

有害成分及废弃物所造成的问题：退镀废液随意排放污染土壤环境和地下水环境，危害人类健康

3. 排放种类：

☐ 连续☒ 不连续

类型

☒ 周期性 周期时间☐ 偶尔发生（无规律）

4. 产生量：8.5 t/a

5. 排放量：0

6. 处理处置方式：暂存于厂内的危废仓库，定期委托资质单位进行处置

7. 发生源：退镀槽

8. 发生方式：电镀后的不合格产品（低于 1%）退镀

表 3.2-3-14 废物特性表

单位名称： 含油废水处理系统1. 废弃物名称： 废油脂2. 废弃物特性： 液态，属于危险废物 HW08化学物理特性简介： 脱脂废水处理产生的油类物质。有害成分： 油脂类有害成分浓度： —

有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 执行《危险废物贮存污染控制标准》
(GB18597-2001) 及其修改单标准要求。

有害成分及废弃物所造成的问题： 废油脂随意排放污染土壤环境和地下水环境

3. 排放种类：

☐连续☒不连续

类型

☒周期性_____周期时间_____☐偶尔发生（无规律）4. 产生量： 5.9 t/a5. 排放量： 06. 处理处置方式： 暂存于厂内的危废仓库，定期委托资质单位进行处置7. 发生源： 隔油池8. 发生方式： 脱脂废水预处理

表 3.2-3-15 废弃物特性表

单位名称： 办公、生活区1. 废弃物名称： 生活垃圾2. 废弃物特性： 固态，属一般废物。化学物理特性简介： 多种物质组成的异质类混合物，主要是食物残渣、灰土类等。有害成分： 无有害成分浓度： 无有害成分及废弃物所执行的环境标准/法规： 执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的相关规定。有害成分及废弃物所造成的问题： 随意处置容易造成环境污染

3. 排放种类：

☐连续☒不连续

类型

☐周期性_____周期时间_____☒偶尔发生（无规律）4. 产生量： 9.75 t/a5. 排放量： 9.75 t/a6. 处理处置方式： 环卫部门统一清运7. 发生源： 办公、生活区8. 发生方式： 员工日常办公、生活

3.2.3 评价产污排污状况

3.2.3.1 废气产生及处置

◆废气产生

废气主要包括电镀车间酸洗废气氯化氢、硫酸雾，钝化工序产生的铬酸雾等。源头采用酸雾抑制剂（十二烷基硫酸钠）减少酸雾产生，控制效率>90%。5#车间挂镀锌 1、6#车间挂镀锌 2、6#车间滚镀锌 1、7#车间滚镀锌 2、6#车间挂镀镍 1#和 2#排气筒、5#车间镀装饰铬、退镀车间退镀线废气分别经侧吸装置后，送各自的酸雾净化塔处理后经 8 根 18m 排气筒排放；8#车间镀硬铬废气经侧吸装置后，送网格式铬酸净化塔处理后经 1 根 18m 排气筒排放。

为生产工艺提供热源，建设了 7#车间滚镀锌生物质小锅炉、6#车间挂镀锌生物质小锅炉、6#车间滚镀锌生物质小锅炉、5#车间镀装饰铬生物质小锅炉，共计 4 台，燃烧生物质颗粒产生 SO₂、NO_x、烟尘等大气污染物。

废气产生情况详见表 3.2-4 所示。

表 3.2-4 企业废气产生情况表

类别	污染源/废物种类	产生量	主要污染物及产生浓度	排放去向
1	5#车间挂镀锌 1	3434m ³ /h	氯化氢：53.06mg/m ³ 铬酸雾：0.58mg/m ³	经侧吸装置，送酸雾净化塔处理后经 18m 排气筒排放
2	6#车间挂镀锌 2	4561m ³ /h	氯化氢：38.05mg/m ³ 铬酸雾：0.58mg/m ³	
3	6#车间滚镀锌 1	2322m ³ /h	氯化氢：34.35mg/m ³ 铬酸雾：0.31mg/m ³	
4	7#车间滚镀锌 2	2919m ³ /h	氯化氢：55.73mg/m ³ 铬酸雾：0.54mg/m ³	
5	6#车间挂镀镍 1#	3512m ³ /h	氯化氢：67.46mg/m ³	
6	6#车间挂镀镍 2#	3818m ³ /h	氯化氢：71.78mg/m ³ 铬酸雾：0.76mg/m ³	
7	5#车间镀装饰铬	2212m ³ /h	硫酸雾：17.11mg/m ³ 铬酸雾：0.32mg/m ³	
8	退镀车间退镀线	6378m ³ /h	氯化氢：8.43mg/m ³	
9	8#车间镀硬铬	4099m ³ /h	硫酸雾：14.56mg/m ³ 铬酸雾：0.51mg/m ³	经侧吸装置，送铬酸净化塔处理后经 18m 排气筒排放

类别	污染源/废物种类	产生量	主要污染物及产生浓度	排放去向
10	生物质颗粒锅炉 (4 台)	302-322m ³ /h	SO ₂ : 31-43mg/m ³ NO _x : 69-84mg/m ³ 烟尘: 52-59mg/m ³	18m 排气筒高空排放

◆废气处理工艺

废气治理主要采取源强控制和末端治理的方式。

源强控制：使用酸雾抑制剂，主要成分为十二烷基硫酸钠，可有效抑制酸雾的产生，酸雾抑制率可达 90%以上。

酸雾末端治理：电镀过程产生的废气通过设置在电解槽双侧的集气系统，负压抽吸收集，收集效率大于 90%。收集后的酸雾进入酸雾净化塔（BSG-2 型），采用二级喷淋吸收工艺进行处理。酸雾废气由风机引入净化塔，经过二次喷雾及填料层，废气与吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，酸雾废气经过净化塔后，再经脱液处理后通过 18 米排气筒（内径 0.5 米）高空排放。为提高酸雾处理效果，5#车间挂镀锌 1、6#车间挂镀锌 2、7#车间滚镀锌 2、6#车间挂镀镍、5#车间镀装饰铬、8#车间镀硬铬、退镀车间均采用双酸雾净化塔处理，确保净化效率达 95%以上。

电镀生产过程产生的主要工艺废气酸雾处理工艺流程见图 3-15。

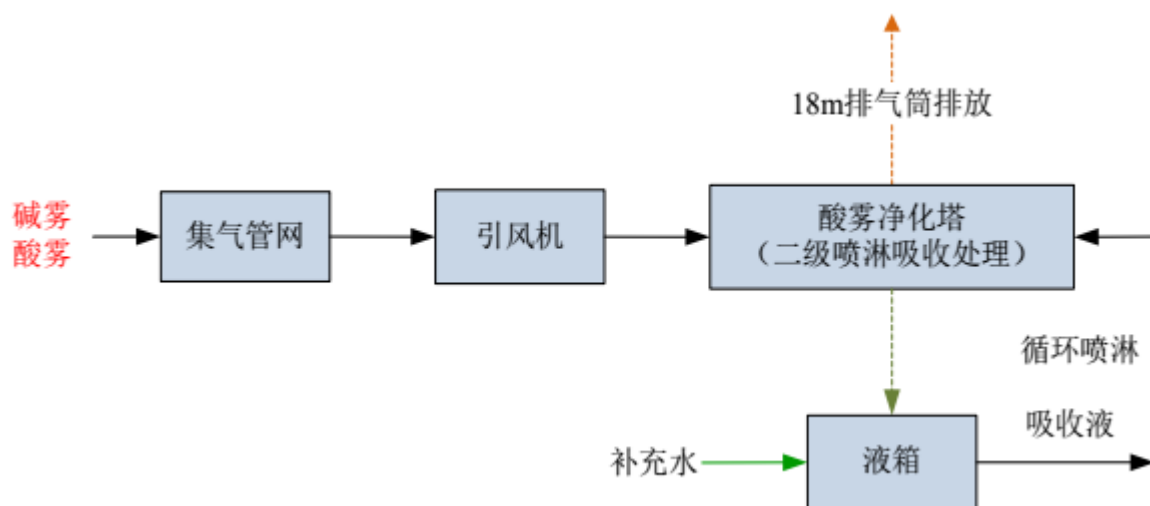


图 3-15 酸雾处理工艺流程示意图

铬酸雾末端治理：通过集气罩被吸入回收器，途径第一道 PVC 小孔筛板、第二道致密尼龙网和第三道 PVC 小孔筛板，铬酸雾被吸附在筛板及尼龙网上，凝聚成液体流到回收器底部，经铬酸回流管流入镀铬槽中。经过回收后（回收效率 90%），再进入网格式铬酸净化塔处理达标后通过 18 米排气筒（内径 0.5 米）高空排放。

电镀废气排放情况见表 3.2-5。

表 3.2-5 企业电镀废气排放情况

序号	主要污染源	排气筒编号	主要污染物	排放风量 m³/h	排放情况		标准限值	
					排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
1	5#车间挂镀锌 1	挂镀锌 1 排气筒	氯化氢	3434	0.0023	2.58	0.362	30
			铬酸雾		2.5×10 ⁻⁵	0.028	0.011	0.05
2	6#车间挂镀锌 2	挂镀锌 2 排气筒	氯化氢	4561	0.0021	1.85	0.362	30
			铬酸雾		2.9×10 ⁻⁵	0.028	0.011	0.05
3	6#车间滚镀锌 1	滚镀锌 1 排气筒	氯化氢	2322	0.017	16.7	0.362	30
			铬酸雾		1.7×10 ⁻⁵	0.015	0.011	0.05
4	7#车间滚镀锌 2	滚镀锌 2 排气筒	氯化氢	2919	0.0020	2.71	0.362	30
			铬酸雾		2.0×10 ⁻⁵	0.026	0.011	0.05
5	6#车间挂镀锌生产线	挂镀锌 1# 排气筒	氯化氢	3512	0.0021	3.28	0.362	30
6		挂镀锌 2# 排气筒	氯化氢	3818	0.0025	3.49	0.362	30
			铬酸雾		2.5×10 ⁻⁵	0.037	0.011	0.05
7	5#车间电镀装饰铬	镀装饰铬 排气筒	硫酸雾	2212	6.9×10 ⁻⁴	0.832	2.160	30
			铬酸雾		1.3×10 ⁻⁵	0.0155	0.011	0.05
8	退镀车间	退镀车间 排气筒	氯化氢	6378	0.0024	0.41	0.362	30
9	8#车间电镀硬铬	镀硬铬 排气筒	硫酸雾	4099	7.8×10 ⁻⁴	0.708	2.160	30
			铬酸雾		2.6×10 ⁻⁵	0.025	0.011	0.05

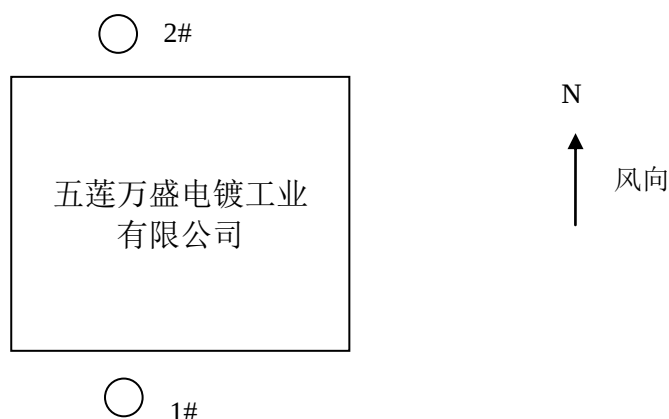
由上表可知，氯化氢、硫酸雾、铬酸雾排放浓度和排放速率均符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 标准和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

7#车间滚镀锌生物物质小锅炉出口、6#车间挂镀锌生物物质小锅炉出口、6#车间滚镀锌生物物质小锅炉出口、5#车间镀装饰铬生物物质小锅炉出口二氧化硫最大排放浓度分别为 43mg/m^3 、 32mg/m^3 、 32mg/m^3 、 31mg/m^3 ，氮氧化物最大排放浓度分别为 84mg/m^3 、 78mg/m^3 、 75mg/m^3 、 69mg/m^3 ，烟尘最大排放浓度分别为 74mg/m^3 、 59mg/m^3 、 52mg/m^3 、 56mg/m^3 ，均符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）标准要求、《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2013）中二类区 II 时段标准、《山东省固定源大气颗粒物综合排放标准》（DB37/1996-2011）表 2 标准要求。

根据山东国立环境检测科技有限公司 2017 年 11 月 27 日对厂界无组织排放氯化氢、硫酸雾现状检测报告，厂界上下风向均为检出氯化氢、硫酸雾，符合标准要求。

表 3.2-6 无组织排放检测结果

日期	检测点位	氯化氢 (mg/m^3)	硫酸雾 (mg/m^3)
2017.11.27	上风向 1#	未检出	未检出
	下风向 2#	未检出	未检出



◆污染物总量达标情况

根据日照市环境保护局下发的五莲万盛电镀工业有限公司排污许可证（证书编号：913711215640693028001P），2018 年大气污染物排放总量为： SO_2 0.7936t/a、 NO_x 1.1904t/a。

根据 2017 年大气污染物排放检测数据计算可得，4 台生物物质锅炉 SO_2 排放总量为 0.718t、 NO_x 排放总量为 2.586t，无法满足现有排污许可证总量要求。

为响应国家环保要求提升、节能减排政策，公司应拆除 4 台 0.06t/h 生物物质锅炉，改用燃气蒸汽锅炉，减少颗粒物、 SO_2 、 NO_x 排放。清洁生产审核期间，锅炉技改（天然气替代生物物质颗粒）将作为中高费方案实施。

3.2.3.2 废水产生及处置

◆废水产生

主要包括生产废水、地面冲洗废水和生活污水，生产废水和地面冲洗废水经处理后部分回用，部分外排高泽河，生活污水经一体化污水处理设施生化处理后全部回用于厂区及附近区域绿化、道路喷洒等。

废水产生情况详见表 3.2-7 所示。

表 3.2-7 企业废水产生情况表

废水种类	产生量	主要污染因子	排放方式	排放去向
含油废水	42.11m ³ /d	pH: 7.05-7.14 石油类: 5.46-10.1mg/L	连续	隔油+气浮+絮凝沉淀后, 排污水处理站
含锌废水	16.83m ³ /d	pH: 4.93-5.24 Zn ²⁺ : 5.3-8.57mg/L 全盐量: 1.22-1.68×10 ⁴ mg/L	连续	酸碱中和、物化沉淀后, 排入污水处理站
含铬废水	38.68m ³ /d	pH: 2.11-3.42 Cr ³⁺ : 5.1-10.5mg/L 全盐量: 1.23-2.01×10 ³ mg/L	连续	酸碱中和、物化沉淀后, 进入回用水池
含镍废水	21.07m ³ /d	pH: 5.36-5.71 Ni ²⁺ : 33.6-47mg/L 全盐量: 1.61-1.75×10 ³ mg/L	连续	酸碱中和、物化沉淀后, 膜法处理进入回用水池
含铜废水	8.42m ³ /d	pH: 3.87-4.2 Cu ²⁺ : 1.28-1.47mg/L	连续	酸碱中和、物化沉淀后, 排入污水处理站
综合废水（酸碱废水、酸雾处理排水、纯水制备排水）	147.61m ³ /d	pH: 5~9; COD: 490-580mg/L; 氨氮: 20-30mg/L; 石油类: 1.5-3mg/L; SS: 450-600mg/L;	连续	物化处理, 回用或达标排放
生活污水	7.78m ³ /d	pH: 6-9; COD: 150-300mg/L; 氨氮: 20-25mg/L;	间歇	一体化污水处理装置, 达标后回用绿化

◆废水处理

1、生活污水

生活污水经一体化污水处理设施生化处理后全部回用于厂区及附近区域绿化、道路喷洒等。污水由排水系统收集后, 进入污水处理站的格栅井, 去除颗粒杂物后, 进入调节池, 进行均质均量, 调节池中设置液位控制器, 再经液位控制仪传递信号, 由提升泵水解酸化池, 降低有机物浓度, 去除部分氨氮, 然后进入生物接触氧化池进行好氧生化反应, 在此绝大部分有机污染物通过生物氧化、吸附得以降解, 出水自流至二沉池进

行固液分离后，沉淀池上清液回用。

生活污水处理工艺流程见图 3-16。

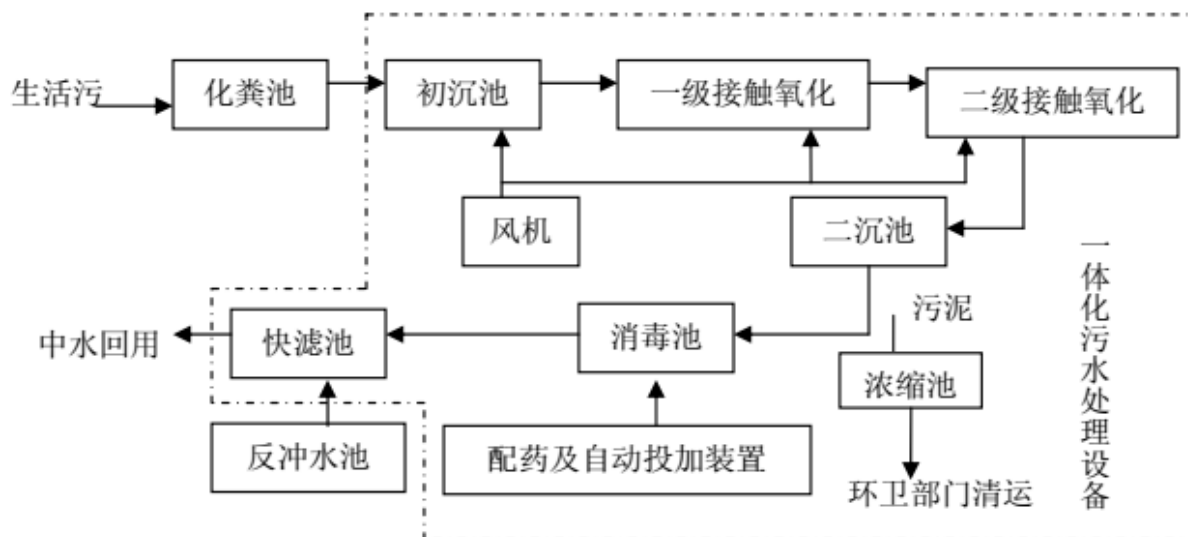


图 3-16 生活污水处理工艺流程

生活污水一体化污水处理设施的设计进水量为 $22.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，根据监测数据，一体化污水处理设施出水指标均能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）要求，同时能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）排放标准 B 等级（COD：500mg/L，氨氮：45mg/L）及五莲县第三污水处理厂接管标准要求。

2、生产废水

电镀生产线产生的废水，主要包括含锌废水，含镍废水，含铬废水，综合废水，废水采用分质处理，污泥采用各自的污泥压滤机，分别存放在危废间内。各车间含锌废水经收集池收集后，进入初级反应池进行加药反应絮凝后再进入沉淀池（沉淀后的污泥进入综合污泥池），然后进入综合水池。各车间含油废水经含油废水收集池进行刮油，然后排入气浮机处理并调节 PH 值、絮凝，然后进入综合水池。各车间含酸废水经含酸废水收集池收集后进入初级反应池进行 PH 值调节、絮凝，然后进入综合水池。含铜废水经含铜废水收集池收集后进入初级反应池加药反应絮凝在进入沉淀池（沉淀后的污泥进入含铜污泥池），然后进入综合水池。

各股废水进入综合水池，再进入二级反应池加药反应絮凝后进入初沉池（沉淀后的污泥进入综合污泥池），再进入中间一水池，然后进入电化学一体机进行深度处理，然后再进入三级反应池加药反应絮凝，再进入二沉池（沉淀后的污泥进入综合污泥池），再进入调节池加入活性焦吸附 COD，并进行 PH 值调节和絮凝，再进入终沉池进行沉淀（沉淀后产生的污泥进入综合污泥池后经压滤机压滤后打包外运处置）。然后进入中间二池，

进入气浮处理，再进入砂虑和碳虑处理后，部分排入监控池后外排，部分进入反渗透超滤系统后回用。综合废水处理系统的设计处理能力为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ 。

车间含铬废水经废水收集池进入调节池，加药处理后把六价铬还原成三价铬，然后调节 PH 值并絮凝，进入沉淀池（沉淀后的污泥进入含铬污泥池后经压滤机压滤后打包外运处置），然后进入反渗透处理系统处理后进入回用水池。含铬废水处理系统设计处理能力为 $48\text{m}^3/\text{d}$ 。

车间含镍废水经废水收集池收集后进入调节池加药反应调节 PH 值并絮凝，进入沉淀池（沉淀后的污泥进入含镍污泥池后经压滤机压滤后打包外运处置），然后进入反渗透处理系统处理后进入回用水池。含镍废水处理系统设计处理能力为 $12\text{m}^3/\text{d}$ 。

综合污水处理站工艺流程见图 3-17。

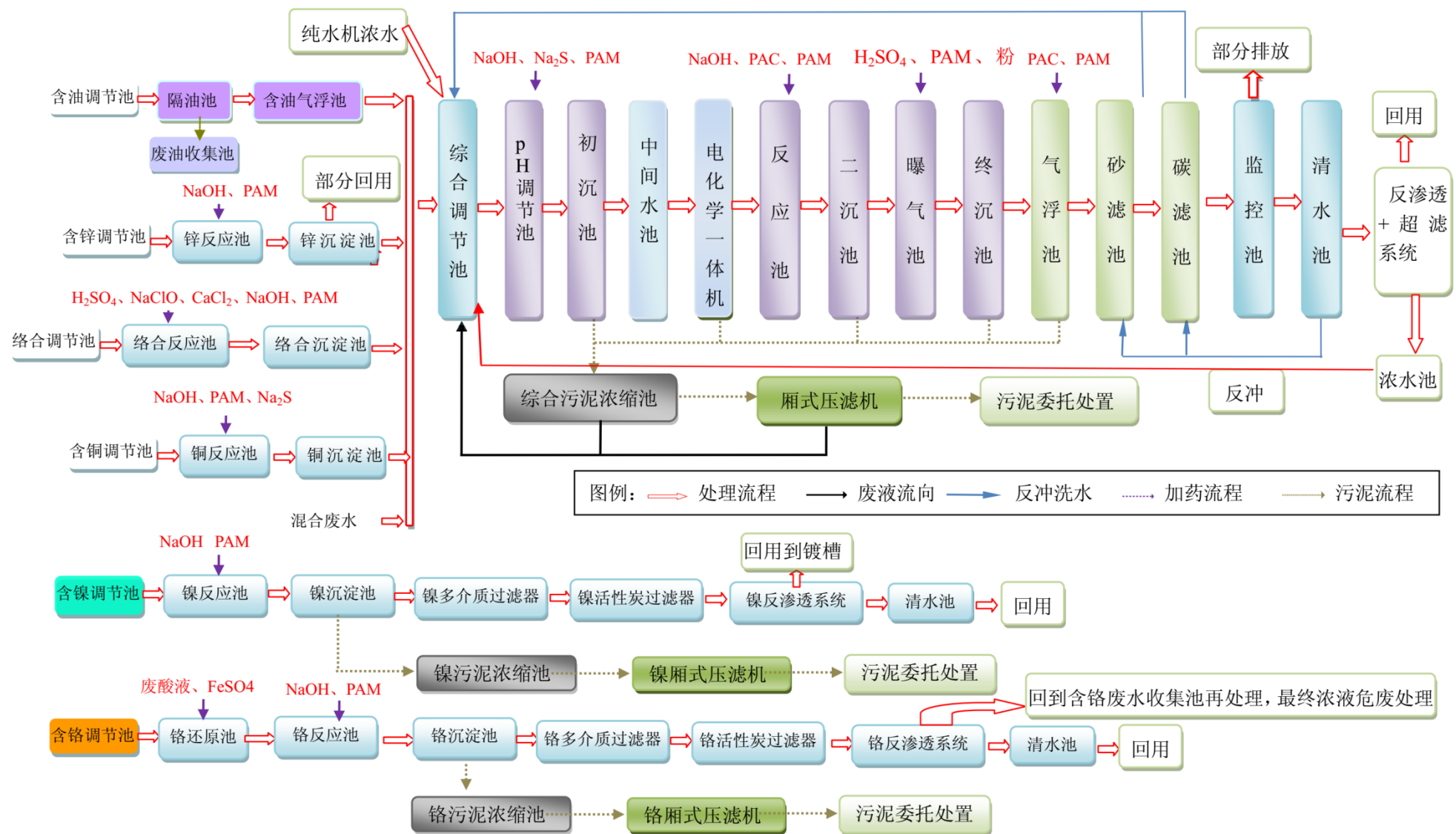


图 3-17 生产废水处理工艺流程图

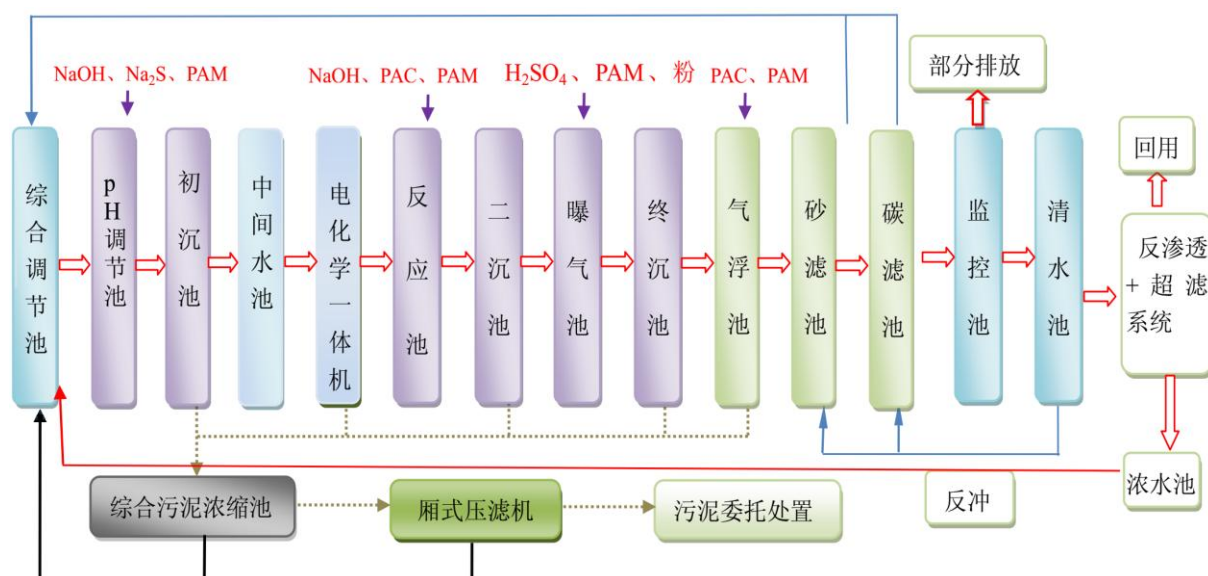
表 3.2-8 污水处理设施运行情况表

设施名称 综合污水处理站 处理废弃物种类 生产废水
 工艺建设时间 2014 年 折旧年限 10 年 建设投资 500 万元 年运行费 80 万元
 设计处理量 1200 立方米/天 实际处理量 150 立方米/天
 运行天数 360 (天/年) 24 (小时/天)

污染物名称	实际处理量 (m ³ /d)	处理前 (mg/L)			处理后 (mg/L)			污染物去除率
		最低值	最高值	平均值	最低值	最高值	平均值	
pH	150	1.97	5.52	—	6.25	6.23	—	—
COD _{Cr}		490	588	523	47	51	49	90.63%
氨氮		20	28.7	24.3	4.23	4.43	4.27	82.43%
总氰化物		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	100%
总铜		0.77	1.55	1.2	<0.02	<0.02	<0.02	100%
总锌		7.3	12.3	9.33	<0.01	<0.01	<0.01	100%
总镍		0.99	1.78	1.11	<0.03	<0.03	<0.03	100%
总铬		9.09	15.8	10.1	<0.03	<0.03	<0.03	100%
六价铬		0.033	0.047	0.035	<0.004	<0.004	<0.004	100%
SS		428	616	506	19	28	25	95.06%
石油类		1.84	2.76	2.33	0.29	0.82	0.43	81.55%

处理方法及工艺流程简述:

废水进入综合水池,再进入二级反应池加药反应絮凝后进入初沉池,再进入中间一水池,然后进入电化学一体机进行深度处理,然后再进入三级反应池加药反应絮凝,再进入二沉池,再进入调节池加入活性焦吸附 COD,并进行 PH 值调节和絮凝,再进入终沉池进行沉淀。然后进入中间二池,进入气浮处理,再进入砂虑和碳虑处理后,部分排入监控池后外排,部分进入反渗透超滤系统后回用。



污水处理工艺流程示意图

根据监测数据，各污水处理系统运行稳定，满足回用生产的要求，同时满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 中限值要求和《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》（DB37/676-2007）及其修改单的一级标准要求，同时能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ 343-2010）排放标准 B 等级（COD：500mg/L，氨氮：45mg/L）及五莲县第三污水处理厂接管标准要求。

◆污染物总量达标情况

根据日照市环境保护局下发的五莲万盛电镀工业有限公司排污许可证（证书编号：913711215640693028001P），2018 年水污染物排放总量为：COD27t/a、氨氮 2.7t/a、总铜 0.18t/a、总锌 0.45t/a、总铬 7.4kg/a。

2017 年公司排放废水量为 14177m³，COD 排放浓度为 49mg/L、氨氮排放浓度为 4.27mg/L，总铜排放浓度计为 0.02mg/L、总锌排放浓度计为 0.01mg/L、总铬排放浓度计为 0.03mg/L，水污染物年排放总量分别为：COD0.695t、氨氮 0.061t、总铜 0.284kg、总锌 0.142kg、总铬 0.416kg，满足总量控制要求。

3.2.3.3 固废产生及处置

固体废物主要是各槽液维护产生的废液（含槽液处理产生的废活性炭），污水处理过程产生的污泥，含铬废水浓缩液以及不合格品退镀产生的退镀液，镀槽检修时产生的残渣等，以及不可回用的废包装材料、员工生活垃圾。废活性炭、槽渣、电镀废液、污泥、退镀废液等均属于危险废物，委托资质单位处理处置。废包装材料为一般固体废弃物，同生活垃圾一起委托环卫部门清运或外售综合利用。

固废产生及处理情况详见表 3.2-9。

表 3.2-9 固体废物产生情况表

产生工序		产生量	主要成份	废物类型	处置方式
镀锌工艺	镀液维护	1.6 t/a	含重金属的废活性炭	危险废物 HW17	委托资质单位处置
	镀槽检修	2.5 t/a	镀锌产生的电解槽残渣	危险废物 HW17	委托资质单位处置
	含锌废水处理系统	30 t/a	含锌污泥	危险废物 HW17	委托资质单位处置
镀镍工艺	镀液维护	0.5 t/a	含重金属的废活性炭	危险废物 HW17	委托资质单位处置
	镀槽检修	0.6 t/a	镀镍产生的电解槽残渣	危险废物 HW17	委托资质单位处置

产生工序		产生量	主要成份	废物类型	处置方式
镀铬工艺	镀液维护	1.6 t/a	含重金属的废活性炭	危险废物 HW17	委托资质单位处置
	镀槽检修	0.4 t/a	镀镍产生的电解槽残渣	危险废物 HW17	委托资质单位处置
	镀槽检修	0.4 t/a	镀铜产生的电解槽残渣	危险废物 HW17	委托资质单位处置
	镀槽检修	2.0 t/a	镀铬产生的电解槽残渣	危险废物 HW17	委托资质单位处置
	镀液维护	1 t/a	含重金属的废活性炭	危险废物 HW17	委托资质单位处置
	含铬废水处理	55 t/a	含铬污泥	危险废物 HW17	委托资质单位处置
		275 m ³ /a	浓液	危险废物 HW17	委托资质单位处置
退镀	退镀槽	8.5 t/a	退镀废液	危险废物 HW17	委托资质单位处置
污水处理系统		105 t/a	重金属污泥(含水率 75%)	危险废物 HW17	委托资质单位处置
		5.9 t/a	废油脂	危险废物 HW08	委托资质单位处置
原辅材料包装物		1000 个/a	铁桶或塑料桶	一般固废	厂家回收或外售
办公生活		9.75 t/a	生活垃圾	一般固废	环卫部门统一清运

公司在污水处理站西侧建有危险废物暂存场所（约 150m²），根据防渗证明，危险废物暂存场所均做了防渗处理，有通风，危险废物暂存场所堆放一定程度后，委托资质单位处置。堆放场地对一般固体废物和危险固体废物的存放区进行了明确的标识和区分。指定专人负责危险废物管理，并制定了相应的危险废物管理制度，严格执行国家相关法律要求。

1、危险废物的收集和贮存

（1）产生危险废物的车间，必须设置专用的危险废物收集容器，产生的危险废物随时放置在容器中，绝不能和其他废物一起混合收集，定期运往危险废物暂存场所。

公司须按照与危险废物处置资质单位所签订的协议，定期将危险废物交由资质单位处理处置。危险废物在暂存场所内不能存储 1 年以上。

（2）对于危险固废的收集及贮存，应根据危险固废的成分，用符合国家标准耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器贮存，并按规定在贮存危险固废容器上贴上标签，详细注明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措

施和补救办法。

(3) 危险固废贮存设施要符合国家危险固废贮存场所的建设要求，危险固废贮存设施要建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚用坚固的防渗材料建造，并建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，基础防渗层用 2mm 的高密度聚乙烯材料组成，表面用耐腐蚀材料硬化，衬层上建有渗滤液收集清除系统、径流导出系统、雨水收集池。

(4) 公司应设置专门危险固废处置机构，作为厂内环境管理、监测的重要组成部分，主要负责危险固废的收集、贮存及处置。

(5) 随时统计公司各厂区、各车间的危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等，并按月向当地环保部门报告。

2、危险废物的转移及运输

(1) 危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

(2) 与危废处置资质单位共同研究危险废物运输的有关事宜，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

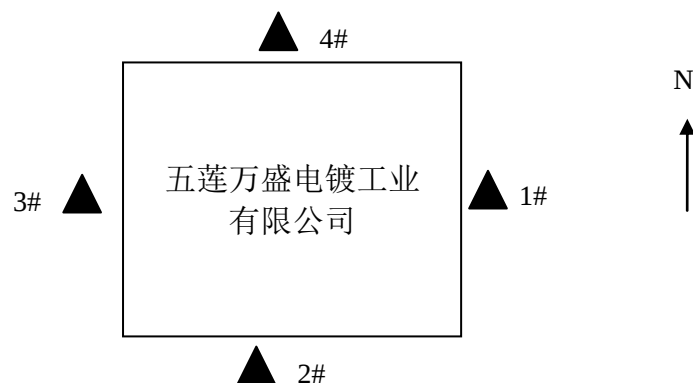
3.2.3.4 噪声产生及处置

公司噪声设备产噪设备功率小，噪声值不高。电镀车间主要为通风用的风机和废水处理系统用的泵类，噪声值一般在 70~80dB(A)之间。项目噪声源均采取隔声、基础减振，另外风机安装消声器等措施。根据山东国立环境检测科技有限公司对厂界噪声的季度例行检测报告，结果见下表：

表 3.2-10 企业厂界噪声监测情况表

检测位置		检测结果 Leq	主要声源
东厂界 1#	11:03	47.7dB(A)	
	23:32	44.1dB(A)	
南厂界 2#	11:13	60.0dB(A)	临厂车间破碎
	23:18	47.8dB(A)	
西厂界 3#	11:47	58.2dB(A)	
	23:03	56.5dB(A)	交通车辆
北厂界 4#	11:05	53.0dB(A)	

检测位置		检测结果 Leq	主要声源
北厂界 4#	23:11	48.4dB(A)	



公司主要噪声防治措施:

(1) 设备防噪措施

选用噪声值不超过设计标准值的设备，噪声级较高的设备上安装消声装置，对泵类、压缩机基础采取减震措施，各类设备安装在室内，墙壁可采用隔声、降噪处理。

在设备、管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻震动噪声，并注意改善液体输送时流场状况，以减少动力噪声。

(2) 厂房建筑设计防噪措施

集中控制室采用隔声窗，选用吸声性能良好的墙面材料，在结构设计中采用减震平顶、减震内壁和减震地板。大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声。在管道布置、设计及支吊架选择上注意防震、防冲击，以减轻噪声对环境的影响。

(3) 厂区总布置防噪措施

在设备布置上将噪声大、振动剧烈的设备集中设置，分隔独立的房间，并采取独立的基础，且在房间墙壁上采用吸声、隔声材料，设置隔声门窗等；在引风机进出口安装消声器，减少噪声向外辐射。

3.2.4 防腐防渗排查

根据施工单位的防渗证明情况，公司污水站、车间地面、事故水池、收集管网、危废间、酸罐区、化学品仓库、污泥间等均做防渗处理。防渗工程的设计使用年限按 50 年设计，污染防治区应设置防渗层，防渗层的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。一般污染防治区的防渗性能应与 1.5m 厚粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效；重点污染防

治区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效，具体如下：

表 3.2-11 建设场地污染防治分区一览表

编号	区域		防渗层构造
1	生产装置区	电镀车间	地面防渗：①4cm 厚度混凝土搅拌压实地坪；②厚度 2cm 花岗岩
			所有电镀槽均建于地表上部，其底部距离地面 10-15cm，电镀槽材质为 PP 板
			含镍、含铬事故废水池建于地表上 10cm，四周防渗：①4cm 厚度混凝土搅拌压实地坪；②1.5cm 厚度的玻璃钢
			生产过程中产生的危险废液根据其性质采用不同的罐装、桶装等等，均为地上单体容器，且临时储存于危废临时贮存区
2	污水处理区	生产废水收集管网	生产废水收集管网全部采用明沟收集。在车间内，生产废水经废水收集沟槽收集后进入厂区污水处理站处理，车间内生产废水收集沟槽重点进行防渗，防渗措施主要为在混凝土防渗的基础上加上一层防酸水泥涂层，然后在其上覆盖 10mmPPR 防渗管。车间外污水管网输送采用先用不低于 25cm 混凝土铺设地面沟，再铺设 10mmPPR 防渗管，废水经 PPR 防渗管道排入厂区污水处理站
		含铬含镍污水处理区	建于地表上 10cm，四周防渗：①4cm 厚度混凝土搅拌压实地坪；②1.5cm 厚度的玻璃钢
3	原材料贮存区	含油、含酸、污水综合处理区和事故水池	建于地表上 10cm，四周防渗：①4cm 厚度混凝土搅拌压实地坪；②防渗表面上喷涂防腐、防渗油漆
		危险化学品仓库	地面防渗①4cm 厚度混凝土搅拌压实地坪；②防渗表面上喷涂防腐、防渗油漆；③8-10cm 的木质或塑料质垫板
4	危险固废及废液临时贮存区	危废临时贮存区	建于地表上 10cm，地面防渗①4cm 厚度混凝土搅拌压实地坪；②防渗表面上喷涂防腐、防渗油漆
5	一般区域	办公生活设施区	2cm 厚度混凝土搅拌压实地坪

上述防渗措施能有效地防治电镀过程对厂区附近地下水造成污染。

3.3 危化品及事故应急分析

3.3.1 危化品分析

根据企业原辅材料物质化学性质、毒性、燃烧爆炸性等判定物质危险性，判断结果

见表 3.3-1。

表 3.3-1 判断物质危险性判断结果表

名称	沸点 (°C) /闪点 (°C)	LD ₅₀ 、LC ₅₀	爆炸 极限	易燃 物质	毒性	危害 程度	爆炸性 物质
锌	907	—	—	—	—	—	—
铜	2595	—	—	—	—	—	—
镍	2732	致突变性：肿瘤性转化：仓鼠胚胎 5 μ mol/L。 生殖毒性：大鼠经口最低中毒剂量 (TDL ₀)：158mg/kg(多代用药)，胚胎中毒，胎鼠死亡。 致癌性：IARC 致癌性评论：动物为阳性反应。	—	—	低毒	中度危害	-
锡	2270	—	—	—	—	—	—
氢氧化钠	1390	—	—	—	—	—	—
碳酸钠	—	LD ₅₀ ：4090 mg/kg(大鼠经口)	—	—	微毒	中度危害	—
盐酸	-114.8	LD ₅₀ 900mg/kg(兔经口)	—	—	低毒	高度危害	—
氯化锌	365	LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)	—	—	低毒	高度危害	—
硼酸	185	人经皮：15mg/3 天，间歇染毒，中度刺激	—	—	—	—	—
铬酸	—	—	—	—	—	—	—
硫酸	330	LD ₅₀ 80mg/kg(大鼠经口)	—	—	中等毒	极度危害	—
硫酸镍	840	—	—	—	—	—	—

由上表可知，公司使用的部分原辅材料属于毒性较大危险物质。

3.3.2 生产装置危险因素分析

企业主要生产设施包括 2 条挂镀锌生产线、2 条滚镀锌生产线、1 条挂镀镍生产线、1 条镀装饰铬（即铜-镍-铬线）、1 条镀硬铬生产线和退镀工艺线以及废水处理设施（包

括初级过滤装置、超滤装置、反渗透装置）等。

根据识别生产设施中环境风险因素主要有：生产废水处理设施事故导致出水不能回用或达标排放、操作人员因对于危险化学品操作不当而被盐酸等危险化学品灼伤、电器及机械伤害等。

3.3.3 环境风险识别

企业涉及的危险化学品可能发生的环境风险为盐酸腐蚀性化学品因容器及包装材料破损或操作不慎导致泄漏而腐蚀周围物件或人员。

企业涉及的危险化学品，均有供货单位采用专用的设备和车辆根据需要分批次运送到车间。盐酸存放于专用容器中，其他原辅材料存放于专用仓库内。

在危险化学品运输、储存及生产使用过程中，若包装桶等破损或操作不慎，可能导致危险化学品的泄漏，这种事故风险出现的几率按常理应该比发生火灾或爆炸的可能性要大。在运输过程中由于交通事故等原因造成翻车泄漏，从而带来相应的环境污染，由于危险品物料由专用危险品运输车运输，这种事故发生的风险概率相对较低。

根据以上识别和分析，企业环境风险事故可能出现的环节主要有：

（1）生产工艺流程如果管理不善或操作不当，有可能发生镀液的跑、冒、滴、漏现象，甚至出现大量泄漏情况。

（2）有毒有害原料（如酸、碱）在贮运过程中由于碰撞、交通事故；有发生倾覆及泄漏事故的可能。虽然发生几率小，但是一旦发生将会造成其外溢，对环境造成明显影响，甚至是重大影响。分析发生贮运系统泄漏事故的主要原因有以下几个方面：

容器腐蚀、老化，年久失修、勉强使用；

材质不符合要求；

设备超期服役或安装不符合有关安全规定，如爆裂、机械故障等；

由于违章操作或作业，而引起事故。

（3）电镀废水处理站出现故障，生产废水得不到有效的处理。

盐酸泄漏原因及危害情况调查：

目前国内盐酸装置发生的事故主要有盐酸泄漏、由此挥发的氯化氢气体超标排放。经分析企业，盐酸泄漏及由此挥发的氯化氢气体超标排放是企业的主要环境风险因素。发生盐酸泄漏时，盐酸进入地表水体或氯化氢逸入大气，造成附近区域的水体及大气污染。此外，运输设备出现交通事故也是泄漏事故的因素之一。

一旦发生盐酸泄漏事故，会对周围空气和环境产生一定的影响，同时可能对周围地表水和地下水产生一定的影响，另外如果没有有效的应急处理措施，造成酸雾长时间挥发，将对企业职工的身体健康造成危害。

电镀槽液泄漏事故影响分析：

若镀槽中的电镀槽液泄漏，其泄漏浓度高，超标比较严重，会造成附近水体和土壤的严重污染。

若发生事故，致使重金属盐类泄漏，如清理不及时或不彻底，不仅会造成事故现场附近土壤污染，而且在恰遇降雨时随雨水流失可能造成地表及地下水污染。重金属污染物如铬等进入水体，会对人类身心健康有损害。因此，应严防风险事故发生，并要有切实可行的应急措施及设备，一旦发生事故，应及时补救解决，防止污染事故的进一步发展，必须将泄漏的液体打入事故应急池内进行暂时贮存，使事故危害降低到最小限度。

危险物料储运环境影响分析：

企业原辅材料由供货方负责运输，产品由需货方负责运输。原辅材料的腐蚀性物质设立了单独的化学品仓库，采取了防火源、防雨淋、防防水浸等措施，采用专人单独保管，按照领用制度管理使用。盐酸、烧碱全部采用危险品专用运输车辆，按照物料不同性质，采取适当的装运及防护措施。一般情况下，在运输途中不会产生物料的散落或泄漏，不会对沿途环境造成不利影响。由于车辆运输发生交通事故而引起危险物料外泄的可能性是存在的。

这种事故一旦发生，将会对事故发生地点的空气环境、地表水、地下水和土壤等产生短期影响，如果泄漏量较大，可能会对当地环境产生长期不利影响。由于物料的腐蚀性较强，还有可能对人身生命和财产造成损失。

3.3.4 风险管理

事实上，除一些突发性的意外自然灾害引起的以外，大多数污染事故都是可以预防的，只要遵循一定的原则，采取必要的措施，污染事故并非完全不可避免。

当前世界各国公认的预防事故的六大原则：

- ① 预防事故是企业实现良好管理和保证产品质量必不可少的组成部分；
- ② 管理人员和操作人员必须在预防事故的活动中通力合作；
- ③ 企业最高首长是负责安全的第一责任者，必须在组织安全生产中起到表率作用；
- ④ 每个生产岗位必须要有一个明确而又能为所有在岗人员熟悉的接受的安全方针；

- ⑤ 必须要有一个贯彻安全方面的组织机构和具体措施；
- ⑥ 必须尽可能采用所能得到的最先进安全生产技术和方法。

这六条原则涉及现代企业管理中的许多重要环节，遵守这些原则，无疑将会使环境风险事故的可能性及其后果减少到可以接受的水平。

危险化学品贮运安全防护措施：

企业运输、贮存生产中所需要的盐酸、硫酸、氢氧化钠、脱脂剂、钝化剂及镀液添加剂等危险化学品，在贮运过程中存在交通事故风险、设备事故风险等。为降低贮运风险，改建项目应采取以下措施：

(1) 运输废物的行程路线应避开交通要道、商业区及人口密集区，运输时间错开上下班时间，行程路线尽量相对固定，使驾驶员容易适应行程路线，相应的减少行车中发生交通事故的概率。

(2) 运输时应按交通部“危险货物运输规则”办理。装卸时要轻拿轻放、禁止溜放碰撞，防止包装劈裂。在装卸中，应尽量采用机械化，并加强操作人员的防护措施。

(3) 定期对运输车辆进行检修，确保车辆上路正常行驶，并对盛装药品容器或包装物强度、密封性进行检查，使其满足使用要求。

(4) 化学危险品委托具有危险化学品运输资质的单位承担。

(5) 运输危险化学品时，必须随车携带包括危险化学品名称、数量、危害性、运输始发地、目的地、运输路线等内容的资料。

(6) 关注沿途路线的天气、气候预报，防止突然性天气造成的交通事故。

(7) 运输车辆上应配备必要的通讯和灭火设备。

(8) 加强对驾驶人员进行经常性的安全宣传和教育，增强风险意识。

(9) 设置专业化学品储存库，根据其性质按规范分类存放，特别是互相干扰，互相影响的物品应隔离存放；危险化学品存放应有标识牌和安全使用说明；危险化学品的存放应有专人管理，管理人员则应具备应急处理能力；原料入库时，严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏，泄漏或渗漏的包装容器应迅速移至安全区域；储存区内应具备应急的器械和有关用具。

(10) 建立完善的化学品管理制度。按照《化学危险品安全管理条例》（国务院令[2002]第 344 号）、《常用化学品储存通则》（GB15603-1995）、《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-92）等法规的规定进行化学品的管理。

(11) 不断加强对化学品库工作人员、装卸作业人员等的技能培训，并经考核合格

后持证上岗。

水环境风险防范措施：

生产区内一般污染区采用混泥土硬化地面，电镀车间、废水处理区等重污染物区采取混泥土硬化的基础上，铺设防渗胶垫、玻璃钢等防渗；事故水收集沟做防渗处理；管道采用耐腐蚀的抗压管道；在污水排水管及构筑物连接的地方采用防渗漏的套管连接，管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。

危险废物贮存场所防渗效果应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001)及其修改单要求。

厂区内埋地铺设管道、阀门设专用防渗管沟。配备专用泵及管道与污水集水池相连，设计合理的排水坡度，便于废水排至集水池，再由污水处理系统统一处理。

强化管理及安全生产防范措施：

(1) 强化安全生产管理，积极推广科学安全管理方法，强化安全操作制度和劳动纪律。严格遵守操作规程，严格遵守《化学危险品管理条例》。

(2) 强化环保意识的教育，加强操作人员上岗前的培训，进行环保、消防等安全生产方面的技术培训和教育；具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识，在紧急情况下能采取正确的应急方法。

(3) 建立健全环保及安全管理部门，加强检查，按规定监测厂区内空气及水体中有毒有害物质，及时发现，立即处理，避免污染。

(4) 必须经常检查安全消防设施的完好性，使其处于即用状态，以备事故发生时，能及时、高效率的发挥作用。

公司涉及的主要风险源、污染事故预防及应急措施，详见《五莲万盛电镀工业有限公司突发环境事件应急预案》。

3.4 清洁生产水平评估

3.4.1 清洁生产指标分析

清洁生产水平参照《电镀行业清洁生产评价指标体系》(中华人民共和国工业和信息化部公告 2015 年第 25 号)进行，具体技术要求见表 3.4-1。

表 3.4-1 综合电镀类企业清洁生产技术指标

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值	企业采取措施	等级
1	生产工艺及装备指标	0.33	采用清洁生产工艺①		0.15	1.民用产品采用低铬⑨或三价铬钝化 2.民用产品采用无氰镀锌 3.使用金属回收工艺 4.电子元件采用无铅镀层替代铅锡合金	1.民用产品采用低铬⑨或三价铬钝化 2.民用产品采用无氰镀锌 3.使用金属回收工艺		采用三价铬钝化；镀锌工艺全部为无氰镀锌；各生产线均建有镀液回收槽，电镀污泥交有资质单位处置。	I 级
2			清洁生产过程控制		0.15	1.镀镍、锌溶液连续过滤 2.及时补加和调整溶液 3.定期去除溶液中的杂质	1.镀镍溶液连续过滤 2.及时补加和调整溶液 3.定期去除溶液中的杂质		镀镍、锌溶液连续过滤，及时补加和调整溶液，采用活性炭吸附过滤镀液中杂质。	I 级
3			电镀生产线要求		0.4	电镀生产线采用节能措施②，70%生产线实现自动化或半自动化⑦	电镀生产线采用节能措施②，50%生产线实现半自动化⑦	电镀生产线采用节能措施②	生产线使用高频开关电源等节能措施，70%生产线实现自动化或半自动化。	I 级
4			有节水设施		0.3	根据工艺选择逆流漂洗、淋洗、喷洗，电镀无单槽清洗等节水方式，有用水计量装置，有在线水回收设施		根据工艺选择逆流漂洗、喷淋等，电镀无单槽清洗等节水方式，有用水计量装置	采用多级逆流清洗及喷淋清洗，无单槽清洗，各生产线安装计量装置；配备在线水回收设施。	I 级
5	资源消耗指标	0.10	*单位产品每次清洗取水量③	L/m ²	1	≤8	≤24	≤40	16.5 (平均值)	II 级

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值	企业采取措施	等级
6	资源综合利用指标	0.18	锌利用率④	%	0.8/n	≥82	≥80	≥75	85.02	I 级
7			铜利用率④	%	0.8/n	≥90	≥80	≥75	95.6	I 级
8			镍利用率④	%	0.8/n	≥95	≥85	≥80	96.58	I 级
9			装饰铬利用率④	%	0.8/n	≥60	≥24	≥20	94.3	I 级
10			硬铬利用率④	%	0.8/n	≥90	≥80	≥70	95.02	I 级
11			电镀用水重复利用率	%	0.2	≥60	≥40	≥30	72.01	I 级
12	污染物产生指标	0.16	*电镀废水处理率⑩	%	0.5	100			100	I 级
13			*有减少重金属污染物污染预防措施⑤		0.2	使用四项以上（含四项）减少镀液带出措施		至少使用三项减少镀液带出措施	生产线采取镀件缓慢出槽以延长镀液滴流时间（影响产品质量的除外）、科学装挂镀件、增加镀液回收槽、镀槽间装导流板等多项措施。	I 级
			*危险废物污染预防措施		0.3	电镀污泥和废液在企业内回收或送到有资质单位回收重金属，交外单位转移须提供危险废物转移联单			委托资质单位处置，严格执行联单制度。	I 级
14	产品特征	0.07	产品合格率保障措施⑥		1	有镀液成分和杂质定量检测措施、有记录；产品质量检	有镀液成分定量检测措施、有记录；有产品		有镀液成分定量监测措施，并记录相关	II 级

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值	企业采取措施	等级
	指标					测设备和产品检测记录	质量检测设备和产品检测记录		数据；配备必要的质量检测设备。	
15	管理指标	0.16	*环境法律法规标准执行情况		0.2	废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准；主要污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标			污染物排放均达到相关标准要求	I 级
16			*产业政策执行情况		0.2	生产规模和工艺符合国家和地方相关产业政策			符合产业政策	I 级
17			环境管理体系制度及清洁生产审核情况		0.1	按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备；按照国家和地方要求，开展清洁生产审核	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件；按照国家和地方要求，开展清洁生产审核		制定了公司环境管理体系及相关管理制度；按照要求，积极开展清洁生产审核工作。	II 级
18			*危险化学品管理		0.10	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求			符合要求	I 级
19			废水、废气处理设施运行管理		0.1	非电镀车间废水不得混入电镀废水处理系统；建有废水处理设施运行中控系统，包括自动加药装置等；出水口有 pH 自动监测装置，建立治污设施运行台账；对有害气体有良好净化装置，并定期检测	非电镀车间废水不得混入电镀废水处理系统；建立治污设施运行台账，有自动加药装置，出水口有 pH 自动监测装置；对有害气体有良好净化装置，并定期检测	非电镀车间废水不得混入电镀废水处理系统；建立治污设施运行台账，出水口有 pH 自动监测装置，对有害气体有良好净化装置，并定期检测	非电镀车间废水不得混入电镀废水处理系统；建立污水处理设施运行台账，配备动加药装置，出水口安装 pH 在线监测装置；对有害气体有良好净化装置，并定期检测。	II 级
20			*危险废物处理处置		0.1	危险废物按照 GB 18597 等相关规定执行			严格执行相关规定	I 级
21			能源计量器具配备情况		0.1	能源计量器具配备率符合 GB17167 标准			符合相关标准要求	I 级

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值	企业采取措施	等级
22			*环境应急预案		0.1	编制系统的环境应急预案并开展环境应急演练			制定了应急预案	I 级

注：带“*”号的指标为限定性指标

①使用金属回收工艺可以选用镀液回收槽、离子交换法回收、膜处理回收、电镀污泥交有资质单位回收金属等方法。

②电镀生产线节能措施包括使用高频开关电源和/或可控硅整流器和/或脉冲电源，其直流母线压降不超过 10%并且极杠清洁、导电良好、淘汰高耗能设备、使用清洁燃料。

③“每次清洗取水量”是指按操作规程每次清洗所耗用水量，多级逆流漂洗按级数计算清洗次数。

④镀锌、铜、镍、装饰铬、硬铬、镀金和含氰镀银为七个常规镀种，计算金属利用率时 n 为被审核镀种数；镀锡、无氰镀银等其他镀种可以参照“铜利用率”计算。

⑤减少单位产品重金属污染物产生量的措施包括：镀件缓慢出槽以延长镀液滴流时间（影响产品质量的除外）、挂具浸塑、科学装挂镀件、增加镀液回收槽、镀槽间装导流板，槽上喷雾清洗或淋洗（非加热镀槽除外）、在线或离线回收重金属等。

⑥提高电镀产品合格率是最有效减少污染物产生的措施，“有镀液成分和杂质定量检测措施、有记录”是指使用仪器定量检测镀液成分和主要杂质并有日常运行记录或委外检测报告。

⑦自动生产线所占百分比以产能计算；多品种、小批量生产的电镀企业（车间）对生产线自动化没有要求。

⑧生产车间基本要求：设备和管道无跑、冒、滴、漏，有可靠的防范泄漏措施、生产作业地面、输送废水管道、废水处理系统有防腐防渗措施、有酸雾、氰化氢、氟化物、颗粒物等废气净化设施，有运行记录。

⑨低铬钝化指钝化液中铬酸酐含量低于 5g/l。

⑩电镀废水处理量应≥电镀车间（生产线）总用水量的 85%（高温处理槽为主的生产线除外）。

⑪非电镀车间废水：电镀车间废水包括电镀车间生产、现场洗手、洗工服、洗澡、化验室等产生的废水。其他无关车间并不含重金属的废水为“非电镀车间废水”。

单位产品每次清洗取水量：

滚镀锌生产线需要 13 次水洗，取水量为 $66.92\text{m}^3/\text{d}$ （包括新鲜水、回用水），电镀面积为 $400\text{-}420\text{m}^2/\text{d}$ ，计算可得为 $12.87\text{L}/\text{m}^2$ ；

挂镀锌生产线需要 12 次水洗，取水量为 $23.88\text{m}^3/\text{d}$ ，电镀面积为 $420\text{-}440\text{m}^2/\text{d}$ ，计算可得为 $4.74\text{L}/\text{m}^2$ ；

挂镀镍生产线需要 11 次水洗，取水量为 $23.76\text{m}^3/\text{d}$ ，电镀面积为 $150\text{-}152\text{m}^2/\text{d}$ ，计算可得为 $14.4\text{L}/\text{m}^2$ ；

装饰铬生产线需要 24 次水洗，取水量为 $81.04\text{m}^3/\text{d}$ ，电镀面积为 $178\text{-}180\text{m}^2/\text{d}$ ，计算可得为 $18.97\text{L}/\text{m}^2$ ；

镀硬铬生产线需要 4 次水洗，取水量为 $26.47\text{m}^3/\text{d}$ ，电镀面积为 $210\text{-}220\text{m}^2/\text{d}$ ，计算可得为 $31.51\text{L}/\text{m}^2$ ；

全厂单位产品每次清洗取水量平均值为 $16.5\text{L}/\text{m}^2$ 。

采用限定性指标和指标分级加权评价相结合的方法，计算清洁生产综合评价指数：

(1) 与 I 级限定性指标进行对比

根据《电镀行业清洁生产评价指标体系》计算公式，计算可得 $Y_I=79.8<85$ ，需进入第 II 级限定性指标进行对比计算。

(2) 与 II 级限定性指标进行对比

根据《电镀行业清洁生产评价指标体系》计算公式，计算可得 $Y_{II}=100>85$ 。

综上，可判定五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产水平为 II 级。

3.4.2 清洁生产现状评估

1、原辅材料和能源

在原辅材料和能源方面，按照公司降低物耗能耗、减少污染物排放的环境理念，在进行生产时，对材料的特性、毒性、存放条件等均有详细资料收集，并根据相应内同形成对应作业基准，同时组织全员进行相关化学品知识的培训学习。于此同时，原材料和能源使用方面已建成独立台账，对利用率进行监督管理，以期实现原辅材料和能源利用率最大化的目的，确保产品品质。

2、生产工艺与装备

(1) 电镀工艺选择合理性：生产线均为无氰电镀，其中滚镀锌生产线采用氯化钾镀锌工艺、钝化采用低铬钝化，工艺选择比较合理。

(2) 电镀装备：电镀装备（整流电源、风机、加热设施等）采用节能的电镀装备，并安装生产用水计量装置和车间排放口废水计量装置。

(3) 清洗方式：根据工艺需要选择单槽清洗或多级逆流漂洗，清洗废水全部回收，重新进行综合利用，无外排。

(4) 挂具：挂具有可靠的绝缘涂覆，极杠及时清理。

(5) 回用：有镀件带出液回收工序，有清洗水循环使用装置，有末端处理出水回用装置。

(6) 泄漏防范措施：对厂区的道路、地面等进行硬化处理，防止废水发生“跑、冒、滴、漏”现象。

(7) 电镀车间具备生产作业地面及污水系统防腐防渗措施。

(8) 采用清洁的退镀工艺，尽量减少污染物的产生。对于所有生产作业地面及输水管道、各水池、污水处理设施、事故池、围堰、固体废物储存场所等均采取防渗措施，

如对地面进行碾压、夯实，并在地下设置防渗塑料等，管道材料使用防腐材料，防止具有腐蚀性的液体泄漏污染地下水，以保护厂址附近的地下水水质。

3、工艺设备

公司主要生产设备及公用工程设备均符合《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》和《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》，生产现场无明令禁止的淘汰工艺、设备，符合国家的产业政策。装置设备的设计、选型、安装非常注重节能与环境保护工作，在设计初期阶段就充分考虑进行装置的节能降耗等。

所有电机及电气元件都选用节能性产品；电气设计，电力变压器均选用节能型产品，照明灯具选用高光效的光源和灯具，每个灯具自带电容补偿。

4、过程控制

自动化控制系统实现自动控制作业，生产中有流量监测，反应器有温度检测、报警连锁装置。依照生产流程要求，制定相关操作规程或作业方法指导书等，要求相关岗位人员严格执行，提高过程控制的准确性。生产装置的自动化控制水平达到同期国内同类装置的先进水平。上下水设计，采用节能型水泵。根据不同工艺、设备对水质的要求，确定不同的供水系统。电镀清洗水分级使用、串级使用。

5、管理

公司自成立以来，严格按照质量/环境/职业健康安全管理体系的要求运作，先后通过了 ISO 等管理体系认证，为进一步开拓国内外市场奠定了坚实的基础。

6、员工培训制度

根据公司的实际情况，教育培训分为一般培训、岗位培训、特殊培训三种：

一般培训泛指公司内部规章制度、体系类的教育培训，包括就业规则、ISO 知识、消防安全知识等，此类培训由公司内部讲师担当授课。

岗位培训指员工从事具体工作岗位所接受的技能性的教育培训，包括 ISO 体系、工程品质控制、异常发生处理、岗位技能等，此类培训由公司内部讲师担当授课。

特殊培训指为取得安全管理、安全标准化、品质管理体系所要求的资格证而进行的教育，以及为配合业务需要提升工作技能而进行的管理培训等，此类培训一般是将员工外排或聘请外部机构来公司进行培训。

3.5 确定审核重点

审核小组和审核专家多次赴生产车间考察、调研，并与现场技术人员及工人交流座

谈，核实了解生产过程中能耗高、物耗大、污染物产生多、生产效率低的生产环节。

6#车间滚镀锌生产线相比其他生产线下料工段仍为人工操作，且干燥机效率低；在废气治理方面，电镀废气采取的是单酸雾净化塔处理，净化效率不足以满足现有环境保护要求。考虑以上因素，该生产线清洁生产潜力较大，审核小组确定**6#车间滚镀锌生产线**为本次清洁生产审核重点。

3.6 设置清洁生产目标

设置清洁生产目标是通过设置定量化指标，使清洁生产审核工作真正落到实处，通过清洁生产达到“节能、降耗、减污、增效”的目的。

在确定 6#车间滚镀锌生产线为本次清洁生产审核重点后，为减轻污染物排放造成的末端治理负担，减少物耗、能耗，降低生产成本，提高生产效率，审核小组在综合考虑审核重点的生产情况和污染物排放情况后，结合国内同行业企业水平和环境治理要求，制定了清洁生产目标。为了使清洁生产目标更具有实际意义和可操作性，审核小组将清洁生产目标分为近期目标和远期目标。

清洁生产目标设置一览见表 3.6-1。

表 3.6-1 清洁生产目标设置表

类别	项目	单位	现状	近期目标 (审核结束)	远期目标 (2020 年)
6#车间 滚镀锌 生产线	单位面积取水量	L/m ²	45.479	43.0	42.0
	单位面积 HCl 排放量	g/m ²	0.548	0.1	0.05
全厂	单位面积取水量	L/m ²	54.80	52.0	51.0
	电镀用水重复利用率	%	72.01	73.0	73.5
	SO ₂ 排放量	t/a	0.718	0.5	0.45
	氮氧化物排放量	t/a	2.586	2.0	1.9
	单位面积危废产生量	kg/m ²	0.395	0.15	0.145

目标设置说明：

(1) 审核重点 2017 年镀锌表面积为 81840m²，取新鲜水量共计为 3722m³，计算可得 6#车间滚镀锌生产线单位面积取水量为 45.479L/m²。

(2) 审核重点废气排放量为 $2322\text{m}^3/\text{h}$ ，氯化氢排放浓度 $16.7\text{mg}/\text{m}^3$ ($0.017\text{kg}/\text{h}$)，年排放 HCl 共计 44.88kg ，计算可得单位面积 HCl 排放量为 $0.548\text{g}/\text{m}^2$ 。

(3) 2017 年全厂取新鲜水量为 26331m^3 ，电镀表面积为 480480m^2 ，计算可得全厂单位面积取水量为 $54.80\text{L}/\text{m}^2$ 。

(4) 2017 年全厂危废产生量为 190t ，计算可得单位面积危废产生量 $0.395\text{kg}/\text{m}^2$ 。

3.7 提出和实施明显易见方案

通过清洁生产审核培训动员，结合公司已有的员工合理化建议征集制度及奖励制度，调动公司全体员工的积极性，结合生产管理、工艺技术、资源消耗、环境管理以及环境保护等实际情况，产生了一些清洁生产方案。

预审核阶段产生的无/低费方案汇总表见表 3.7-1。

表 3.7-1 预审核阶段产生的清洁生产方案汇总

序号	方案名称	方案内容	预计投资 (万)	预计效果
1	加强购进化学品材料验收管理	加强检验铬酐等化学品的纯度，从源头上保证了产品的质量。	0	提高产品质量
2	增加镀槽保温层	5#车间镀装饰铬生产线镀槽无保温措施，造成电能浪费。在镀槽的外皮加上塑料保温材料层，降低镀液散热。	0.35	年可节电 0.9 万 kwh，获经济效益 0.72 万元；节电间接减排大气污染物
3	加强镀件前处理，定期清理挂具，提高镀层附着力	6#车间滚镀锌生产线加强镀件的除油、酸洗处理，对挂具阴阳极板的清理周期由 1 个月改为 2 个星期，保证导电性能良好，从而提高镀层附着力。	0	增加产品质量的稳定性，提高镀层附着力，获经济效益 5 万元。
4	提前预热设备，节约用电	8#车间镀硬铬生产线生产计划及时或提前传达操作工人，操作工人对设备提前预热，以实现节约用电。工作完成后及时关掉电源，避免电能浪费。	0	年可节电 0.2 万 kwh，获经济效益 0.16 万元；节电间接减排大气污染物
5	设备\管道定期维护，加强日常保养	由于缺少备用设备，设备一旦出现问题就必须停止生产，影响公司产量和经济效益，定期的维护设备，可以有效地避免故障的发生，避免跑冒滴漏。	0	年可节水 100m^3 ，可获经济效益 0.145 万元；减少 100m^3 废水的产生和排放量
6	对直流供电线路进行检修	8#车间镀硬铬生产线电压在 4V，高于目前 3V 的标准，造成能源浪费。查定耗电量大原因，对相关供电线路各环节进行维修和更换，以达到降低耗电量的目的。	0.1	年可节电 0.5 万 kwh，获经济效益 0.4 万元；节电间接减排大气污染物

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

序号	方案名称	方案内容	预计投资 (万)	预计效果
7	更换节水龙头	生产线部分工序原来用的铁质水龙头，经常跑冒滴漏，造成水资源浪费，更换为塑料防腐水龙头。	0.02	年可节水 50m ³ ，可获经济效益 0.08 万元；减少 50m ³ 废水的产生和排放量
8	降低出槽速度，减少带出液	5#车间挂镀锌生产线镀件从镀槽进入清洗槽，操作速度过快时，容易将镀液带入清洗槽，造成镀液损失，放低出槽速度可以减少镀液损失。	0	减少原料损失 0.45 万元；减少带出液，从而减少污染物的排放
9	购置量杯，使物料配比更准确	电镀原材料，各种助剂绝大多数为液体。7#车间滚镀锌生产线部分原料采用水舀加料，不准确。可能造成材料反应剩余或不足，影响产品质量。	0.05	减少原材料用量，提高工作效率，年可获经济效益 0.2 万元
10	强化管理制度	各生产线在原辅料使用等管理方面记录不完善。加强管理，随时整理原始记录及统计数据，严格现场操作及管理制度。	0	节约原辅材料
11	建立健全能耗考核制度	各生产线每月与生产单元签订当月的目标责任制，将能耗作为一项重要的考核指标。对水耗实行峰、谷、平用水/电段的考核，给每个用水/电段规定比例，月终进行考核，峰期用水/电段超过规定，直接扣罚负责人工资。	0	年可节水 200m ³ ，节电 3 万 kWh，节约成本 2.85 万元；年可减排废水 200m ³ ，节电间接减排大气污染物。
12	员工环保意识培训	对工人进行质量，环境保护及节约意识培训，使操作人员自觉，严格按作业指导书进行操作，提高产品合格率，减少材料浪费。	0	减少材料浪费，可节约 2.1 万元

第 4 章 审核

审核是清洁生产审核的第三阶段，目的是通过对审核重点的物料实测，建立物料平衡，从而发现物料流失的环节，找出废物产生原因，为清洁生产方案的产生提供依据。本阶段工作重点是实测输入输出物流，建立物料平衡，分析废物产生原因。

4.1 审核重点概况

4.1.1 审核重点简介

6#车间滚镀锌生产线建设于 2010 年 10 月，主要负责对来厂毛坯件进行金属表面处理。内部管理实行主任负责制，从主任到普通员工都制定了相应的岗位责任，并将人员的职责编入企业管理制度中。车间定期对各岗位责任制的落实执行情况进行考核，确保了岗位责任制落实到位。生产线员工严格按照操作规程和操作标准进行生产操作。

现有员工 25 人，设主任 2 人，生产车间为二班工作制。

滚镀锌生产线的组织机构见图 4-1。

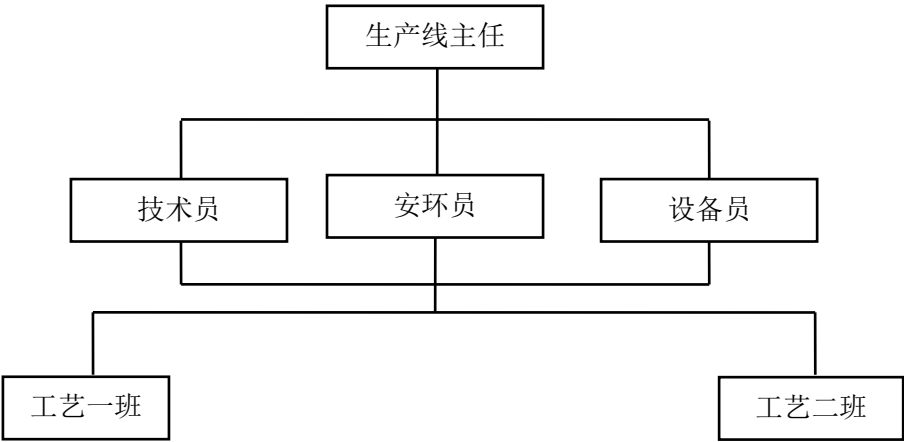


图 4-1 生产线组织机构图

审核重点平面布局见图 4-2。

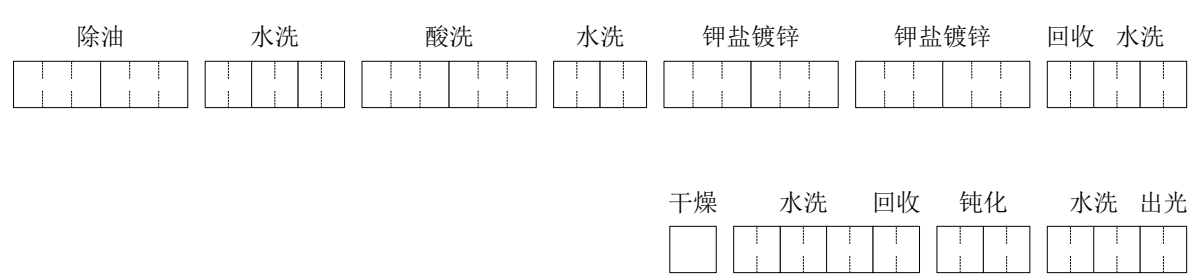


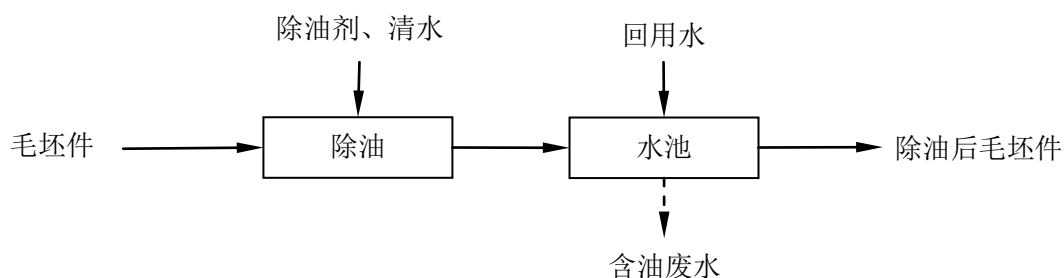
图 4-2 审核重点平面布局图

4.1.2 审核重点工艺流程

审核重点工艺流程描述如下：

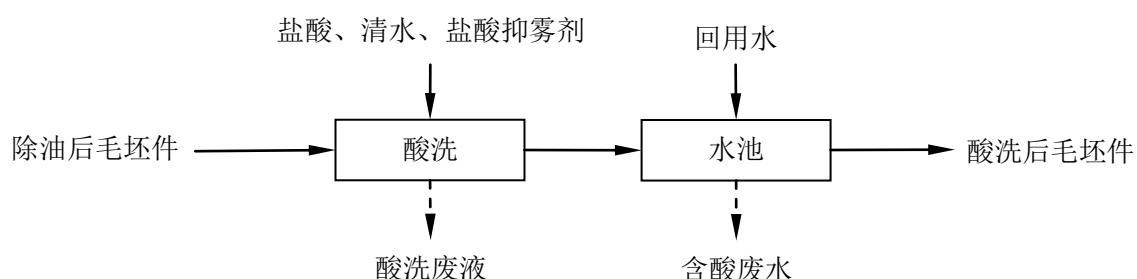
(1) 除油：采用化学除油，即将镀件投入除油槽中，除油槽液为碱性，可溶解镀件表面的油污，油污进入槽液中。

(2) 水洗：采用回用水对除油后的镀件进行清洗，水洗工艺采用三级逆流清洗。

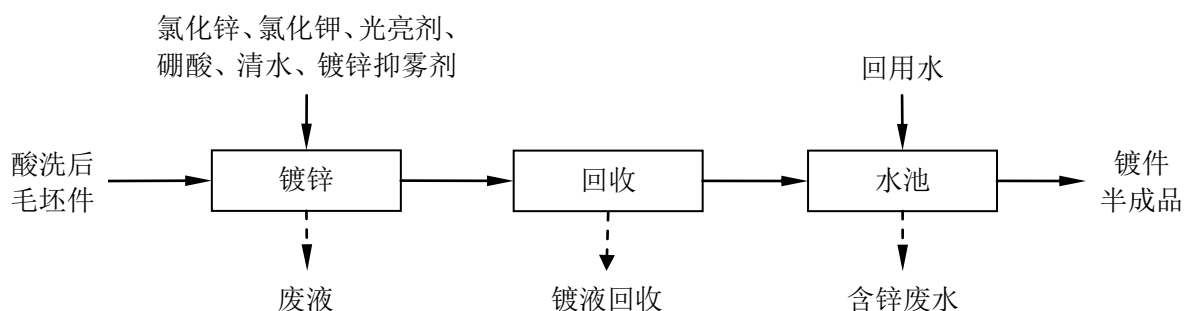


(3) 去锈：将镀件放入稀盐酸中，以去除金属表面的氧化膜、氧化皮和锈蚀产物的过程成为浸蚀。使用的浸蚀剂 10%~15% 的盐酸，浸蚀温度为 25~40℃。盐酸酸洗液在使用过程中添加补充液。

(4) 水洗：去锈后对镀件采用二级逆流清洗。



(5) 钾盐镀锌：电镀液的主要成分是氯化锌（50~100g/L）、氯化钾（150~250g/L）、硼酸等。电解过程中，阴极主反应为 Zn^{2+} 还原为金属锌，阳极主反应为可溶性锌阳极（锌锭）的电化学溶解。钾盐镀锌的镀层厚度约为 5~15 μm 。



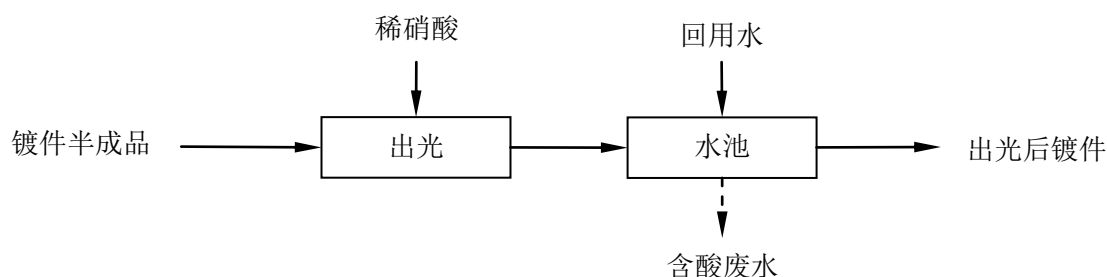
槽液使用时间太久之后有机物杂质会超出正常范围，利用活性炭吸附原理，再经过过滤机过滤，滤出液返回到镀槽循环利用。

在钾盐镀锌工序后设置两个电镀液回收槽，用于回收镀件带出的电镀液，回收槽中的电镀液用于补充钾盐镀锌电镀液。

(6) 水洗：使用回用水对镀锌后的镀件进行清洗，工艺采用三级逆流清洗。

(7) 出光：将镀件投入出光液中短时间浸泡，以增强其镀层表面的光亮度。使用的出光液为稀硝酸溶液（3%~5%），处理时间为 3~10s，在室温下进行。

(8) 水洗：采用回用水对出光后的镀件进行清洗，工艺采用三级逆流清洗。

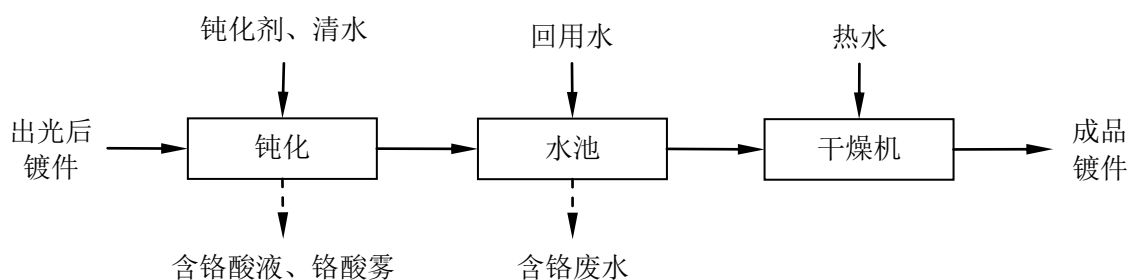


(9) 三价铬钝化：将镀件在一定的钝化液中进行化学处理，使镀层表面形成一层致密的稳定性较高的薄膜，提高零件抗腐蚀性，使零件表面光泽美观，并可延长产品的使用寿命。使用以低浓度三价铬为主的钝化液、其毒性较小，废水易处理。

在钝化工序后设置回收槽，用于回收镀件带出的钝化液，然后补于钝化槽中。

(10) 水洗：使用回用水对钝化后的镀件进行清洗，采用喷淋水洗+逆流水洗的方式，清洗零件表面钝化液。

(11) 干燥：采用热水浸洗后自然晾干。



日常生产中，电镀液不更换，只是定期处理维护，因此无废镀液产生。对镀液的维护主要是采用活性炭吸附处理及过滤机过滤，对于工件带出造成的损失通过补给水及添加药品保证镀液的正常工艺。

审核重点工艺设备流程见图 4-3。

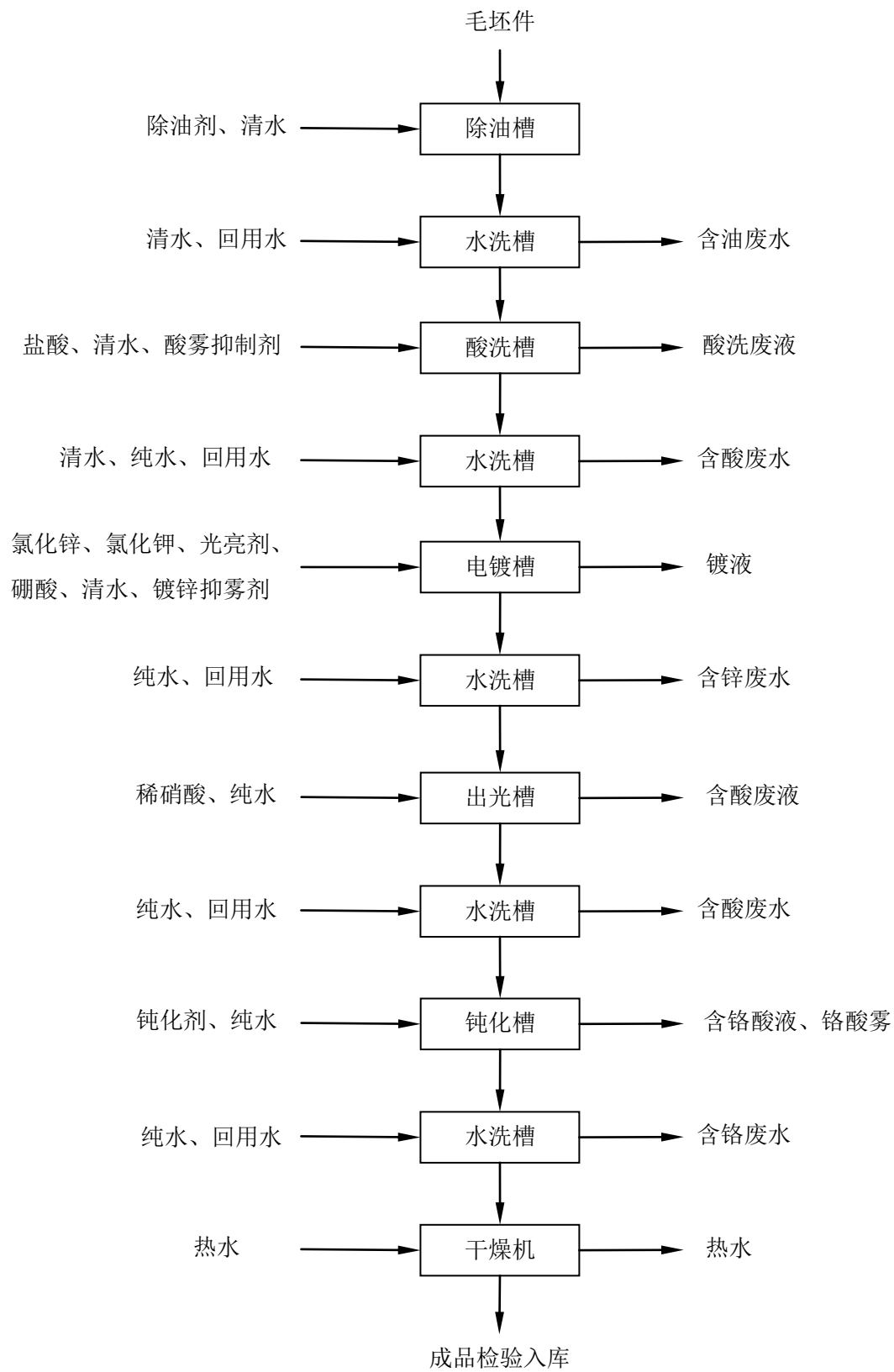


图 4-3 审核重点工艺设备流程图

审核重点单元操作及功能说明见表 4.1-1。

表 4.1-1 审核重点单元操作及功能说明

序号	单元名称	功能说明
1	前处理	主要包括除油、酸洗；去除镀件上的微量油污，防止产生起皮、起泡等现象；酸洗去除金属表面的氧化膜、氧化皮和锈蚀产物。
2	镀覆处理	在五金件表面镀一层锌以起美观、防锈等作用。
3	后处理	采用三价铬钝化，使零件表面光泽美观，提高零件抗腐蚀性，并可延长产品的使用寿命。

审核重点主要设备情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 审核重点主要设备情况

序号	单元名称	生产设施名称	生产设施编号	有效容积	数量	参数
1	前处理	除油槽	MF0043	1.547m ³	4个	700×1700×1300mm
2		水洗槽	MF0044	1.547m ³	3个	700×1700×1300mm
3		酸洗槽	MF0045	1.547m ³	4个	700×1700×1300mm
4		水洗槽	MF0046	1.547m ³	2个	700×1700×1300mm
5	镀覆处理	镀槽	MF0047	1.768m ³	20个	800×1700×1300mm
6		回收槽	—	1.768m ³	2个	800×1700×1300mm
7		水洗槽	MF0048	1.768m ³	3个	800×1700×1300mm
8	后处理	出光槽	MF0049	1.547m ³	1个	700×1700×1300mm
9		水洗槽	MF0050	1.547m ³	2个	700×1700×1300mm
10		钝化槽	MF0051	1.547m ³	1个	700×1700×1300mm
11		水洗槽	MF0052	1.547m ³	2个	700×1700×1300mm
12		干燥设备	MF0053	—	1个	额定蒸发量0.15t/h

4.2 输入输出物料（能流）的测定

4.2.1 输入输出物料测定

为了在本阶段对审核重点做更深入细致的物料平衡和废物产生的原因分析，审核小

组利用公司现有检测仪表和仪器、设备，在正常生产条件下，结合实际经验，在现场审核期间进一步实测了 6#车间滚镀锌生产线各操作单元的输入、输出物料流。滚镀锌生产线均为每天加工一批毛坯件，每批产品的加工量和加工时间相差不大。审核小组根据工艺特点及物料流向，进一步实测了生产过程的各操作单元的输入、输出物料流，连续实测 3 批，每批统计一次数据，取连续 3 批的平均值做平衡分析。

审核重点现场实测布点位置见表 4.2-1，物料实测数据见表 4.2-2。

表 4.2-1 审核重点物料实测布点表

序号	工序	布点位置	监测项目		监测方法	监测频率
1	前处理	除油槽	输入物料	毛坯件	称量法	1批/次，连续3批
				脱脂剂	称量法	1批/次，连续3批
				清水	计量法	1批/次，连续3批
			输出物料	除油毛坯件	称量法	1批/次，连续3批
				脱脂废液	计量法	1批/次，连续3批
		水洗槽	输入物料	清水	计量法	1批/次，连续3批
				回用水	计量法	1批/次，连续3批
			输出物料	除油后毛坯件	称量法	1批/次，连续3批
				含油废水	计量法	1批/次，连续3批
		酸洗槽	输入物料	盐酸	计量法	1批/次，连续3批
				酸雾抑制剂	称量法	1批/次，连续3批
				清水	计量法	1批/次，连续3批
			输出物料	酸洗坯件	称量法	1批/次，连续3批
				酸洗废液	计量法	1批/次，连续3批
				盐酸雾	计量法	1批/次，连续3批
		水洗槽	输入物料	清水	计量法	1批/次，连续3批
				纯水	计量法	1批/次，连续3批
				回用水	计量法	1批/次，连续3批
			输出物料	酸洗后毛坯件	称量法	1批/次，连续3批

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

序号	工序	布点位置	监测项目		监测方法	监测频率
				含酸废水	计量法	1批/次, 连续3批
2	镀覆处理	电镀槽	输入物料	锌块	称量法	1批/次, 连续3批
				氯化锌	称量法	1批/次, 连续3批
				氯化钾	称量法	1批/次, 连续3批
				硼酸	称量法	1批/次, 连续3批
				光亮剂	称量法	1批/次, 连续3批
				纯水	计量法	1批/次, 连续3批
				槽内水	液位计量法	1批/次, 连续3批
			输出物料	镀件半成品1	称量法	1批/次, 连续3批
				槽内剩余水	液位计量法	1批/次, 连续3批
		回收槽	输出物料	镀件半成品2	称量法	1批/次, 连续3批
				回收镀液	计量法	1批/次, 连续3批
		水洗槽	输入物料	纯水	计量法	1批/次, 连续3批
				回用水	计量法	1批/次, 连续3批
			输出物料	镀件半成品	称量法	1批/次, 连续3批
				含锌废水	计量法	1批/次, 连续3批
				废水中 Zn^{2+} 浓度	化验	1批/次, 连续3批
3	后处理	出光槽	输入物料	稀硝酸	称量法	1批/次, 连续3批
				纯水	计量法	1批/次, 连续3批
			输出物料	出光后镀件	称量法	1批/次, 连续3批
		水洗槽	输入物料	纯水	计量法	1批/次, 连续3批
				回用水	计量法	1批/次, 连续3批
			输出物料	镀件半成品4	称量法	1批/次, 连续3批
				含酸废水	计量法	1批/次, 连续3批
		钝化槽	输入物料	钝化剂	称量法	1批/次, 连续3批
				纯水	计量法	1批/次, 连续3批

序号	工序	布点位置	监测项目		监测方法	监测频率
			输出物料	钝化后镀件	称量法	1批/次, 连续3批
				钝化废液	计量法	1批/次, 连续3批
		水洗槽	输入物料	纯水	计量法	1批/次, 连续3批
				回用水	计量法	1批/次, 连续3批
			输出物料	成品镀件1	称量法	1批/次, 连续3批
				含铬废水	计量法	1批/次, 连续3批
				废水中Cr ³⁺ 浓度	化验	1批/次, 连续3批
		干燥机	输入物料	热水	计量法	1批/次, 连续3批
			输出物料	成品镀件	称量法	1批/次, 连续3批
				热水	计量法	1批/次, 连续3批

表 4.2-2 审核重点物料实测结果统计表

序号	工序	布点位置	监测项目		单位	统计结果			平均值
						第1批	第2批	第3批	
1	前处理	除油槽	输入	毛坯件	kg	18764	18633	18875	18757.33
				脱脂剂	kg	0.78	0.78	0.79	0.78
				清水	kg	112.76	111.98	113.43	112.72
			输出	除油毛坯件	kg	18766.33	18635.87	18877.62	18759.94
		水洗槽	输入	清水	kg	735.41	730.28	739.76	735.15
				回用水	kg	5677.37	5637.74	5710.96	5675.36
			输出	除油后毛坯件	kg	18766.33	18635.87	18877.62	18759.94
				含油废水	kg	6339.25	6295.00	6376.74	6337.00
		酸洗槽	输入	盐酸	kg	89.77	89.58	90.15	89.83
				清水	kg	68.76	68.61	69.05	68.81
				酸雾抑制剂	kg	1.22	1.21	1.22	1.22
			输出	酸洗坯件	kg	18764.44	18633.43	18875.44	18757.77

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

序号	工序	布点位置	监测项目	单位	统计结果			平均值
					第1批	第2批	第3批	
			含酸废液	kg	95.64	95.44	96.05	95.71
			清水	kg	588.33	584.22	591.81	588.12
			纯水	kg	1657.13	1645.56	1666.93	1656.54
			回用水	kg	4544.83	4513.11	4571.72	4543.22
			酸洗后毛坯件	kg	18764.44	18633.43	18875.44	18757.77
			含酸废水	kg	6716.76	6669.87	6753.58	6713.40
			氯化锌	kg	26.53	26.48	26.65	26.55
			氯化钾	kg	192.90	192.49	193.71	193.03
			硼酸	kg	9.44	9.42	9.47	9.44
			光亮剂	kg	59.07	58.94	59.32	59.11
2	镀覆处理	电镀槽	纯水	kg	63.73	63.29	64.11	63.71
			锌块	kg	128.37	127.47	129.13	128.32
			槽内水	kg	1200	1200	1200	1200
		输出	镀件半成品1	kg	18930.9	18799.52	19042.74	18924.39
			槽内剩余水	kg	1495.92	1495.72	1497.66	1496.43
		回收槽	镀件半成品2	kg	18884.35	18752.51	18996.06	18877.64
			回收镀液	kg	46.55	47.01	46.68	46.75
		水洗槽	纯水	kg	661.86	657.24	665.78	661.63
			回用水	kg	5564.61	5525.76	5597.53	5562.63
			镀件半成品	kg	18884.03	18752.20	18995.86	18877.36
			含锌废水	kg	6157.26	6113.71	6193.2	6154.72
			废水中Zn ²⁺ 浓度	g/L	0.756	0.756	0.756	0.76
3	后处理	出光槽	稀硝酸	kg	1.44	1.44	1.45	1.44
			纯水	kg	48.98	48.98	49.32	49.09
			出光后半成品	kg	18883.56	18751.81	18995.32	18876.9

序号	工序	布点位置	监测项目		单位	统计结果			平均值
						第1批	第2批	第3批	
		水洗槽	输入	纯水	kg	1279.61	1270.67	1287.18	1279.15
				回用水	kg	4804.68	4771.14	4833.11	4802.98
			输出	镀件半成品4	kg	18883.56	18751.81	18995.32	18876.9
				含酸废水	kg	6099.01	6056.43	6135.09	6096.84
		钝化槽	输入	钝化剂	kg	2.19	2.18	2.20	2.19
				纯水	kg	63.85	63.57	64.15	63.86
			输出	钝化后镀件	kg	18885.76	18753.91	18997.48	18879.05
				钝化废液	kg	25.24	25.06	25.39	25.23
		水洗槽	输入	纯水	kg	1142.34	1134.37	1149.1	1141.94
				回用水	kg	4966.47	4931.80	4995.85	4964.71
			输出	成品镀件1	kg	18885.60	18753.77	18997.32	18878.9
				含铬废水	kg	6082.36	6039.20	6118.93	6080.16
				废水中Cr ³⁺ 浓度	g/L	0.003	0.003	0.003	0.003
		干燥机	输入	热水	kg	8384.05	8325.53	8433.66	8381.08
			输出	成品镀件	kg	18885.25	18753.43	18996.87	18878.52
				热水	kg	6746.54	6699.45	6786.46	6744.15

4.2.2 输入输出物料汇总

对实测结果按照输入、输出形式进行汇总，结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 生产线物料实测输入、输出汇总表

输入		输出	
输入物	数量 (kg/批)	输出物	数量 (kg/批)
毛坯件	18757.33	成品镀件	18878.52
锌块	128.32	电镀液	321.66
除油剂	0.79	含铬废水	6080.16

输入		输出	
输入物	数量 (kg/批)	输出物	数量 (kg/批)
盐酸	89.83	含锌废水	6154.72
酸雾抑雾剂	1.22	综合废水	19120.24
稀硝酸	1.44	回收镀液	46.75
氯化钾	193.03	热水	6744.15
氯化锌	26.55	损耗	2251.88
硼酸	9.44		
光亮剂	59.11		
钝化剂	2.19		
清水	1504.8		
纯水	4915.92		
回用水	25548.9		
热水	8381.08		
合计	59619.95	合计	59598.08
分析：偏差21.87，相对误差为0.04%<5%，满足清洁生产审核物料平衡的误差要求。			

4.3 建立物料平衡

审核小组将上述实测数据按各单元操作进行汇总，根据各单元操作输入输出物料的测定结果，结合滚镀锌的工艺特点，对该生产线整个生产过程的输入输出物料做了详细的分析，绘制出生产线物料流程图、物料平衡图、水平衡图和重金属平衡图，分别见图 4-4、图 4-5、图 4-6 和图 4-7。

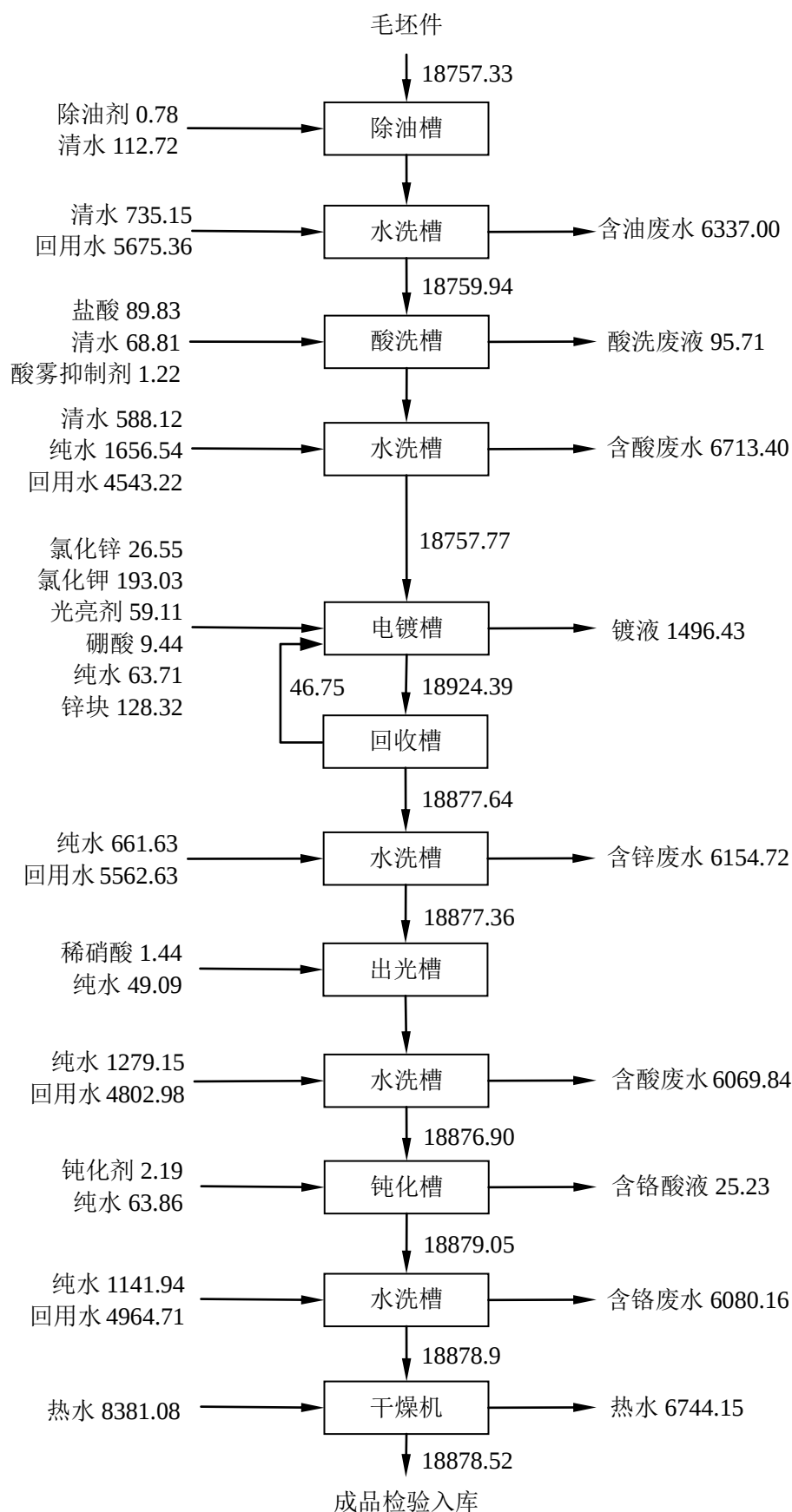


图 4-4 审核重点物料流程图 (kg/批)

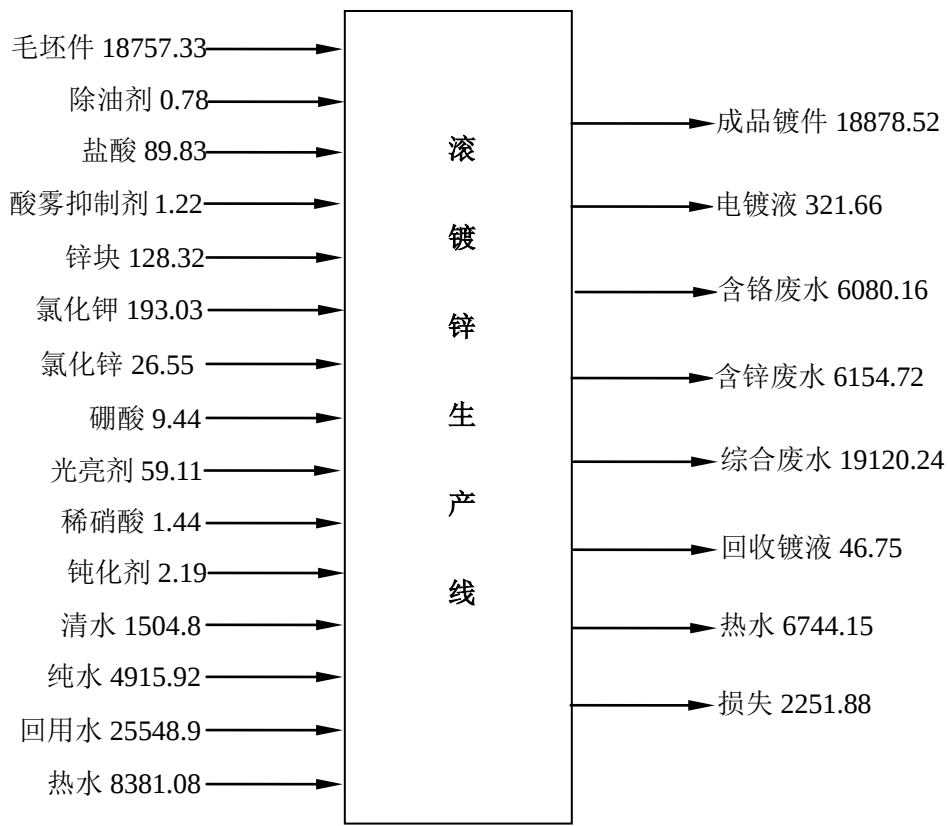


图 4-5 审核重点物料平衡图 (kg/批)

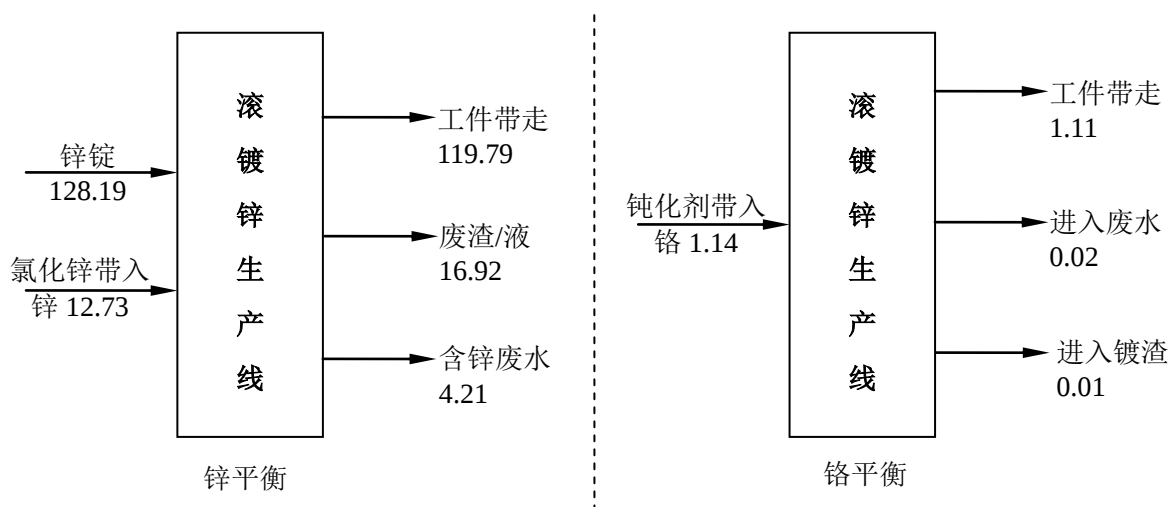


图 4-6 审核重点重金属平衡图 (kg/批)

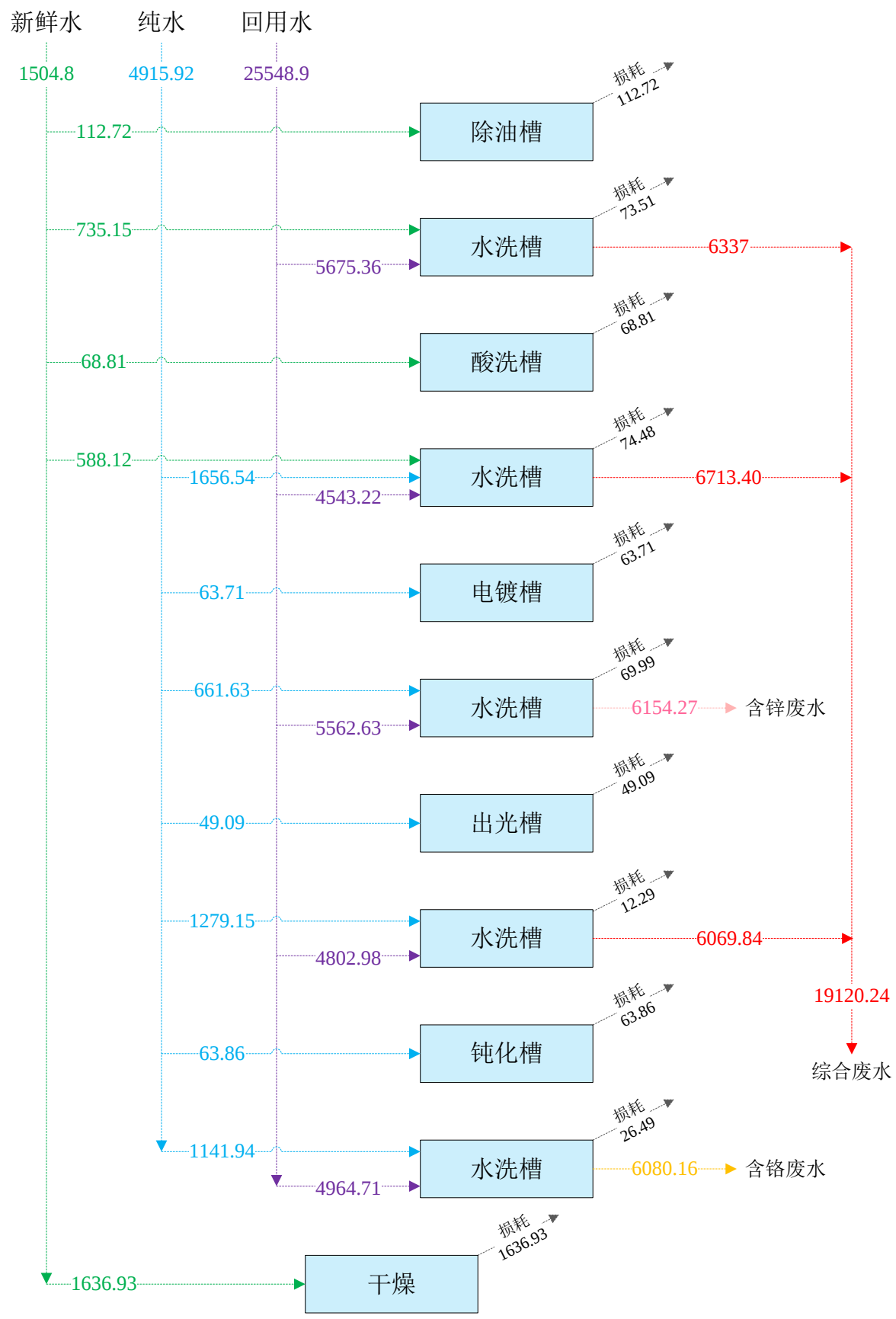


图 4-7 审核重点水平衡图 (kg/批)

4.4 物耗、能耗及污染物产排原因分析

本次审核的重点是通过物料衡算，平衡分析找出生产过程中存在的问题，进而提出一系列改进方案，以提高原料和能源利用率，降低水耗、能耗，提高和改进产品质量，同时减少废物排放。通过滚镀锌生产线的物料平衡可以看出，主要输入物料合计 59619.95kg，输出合计 59598.08kg，损失率 0.04%，小于 5% 的误差允许限值，说明生产线的各个工序物料损失小，废物排放情况正常，本次实测数据可以作为平衡分析之用。从实测结果与日常记录数据相比较知，实测数据能比较准确地反映装置运行中存在的问题，可利用该实测结果进行后面的评估和分析。本次通过审核重点的物料平衡计算，其目的是找出生产实际存在的问题和不足之处，找出改进方案，以提高原料和能源利用率，降低生产成本，减少废物排放。

通过实测和评估可以看出，影响废物产生的主要因素包括原辅材料和能源、技术工艺、设备、过程控制、产品、管理、员工等，另外，职工的节水、节电等持续清洁生产意识不强，浪费现象严重。因此，持续清洁生产审核应针对发现的问题制定切实可行的预防措施，加强对生产全过程的污染预防控制，以达到减污、增效的目的。

审核小组对审核重点的废物产生原因进行了分析，具体见表 4.4-1。

表 4.4-1 审核重点废物产生原因分析

废物名称	原因分析		控制措施
废水	技术工艺	人工下料，生产效率低	1、安装机械手，替代人工，提高工作效率。 2、更换桨叶干燥机。 3、更换铁质水龙头为塑料水龙头，减少跑冒滴漏。 4、加强员工节能减排培训，提高清洁生产意识。
	设备	干燥机设备故障	
	废弃物特征	镀液浪费	
	管理	存在跑、冒、滴、漏现象	
	员工	责任心不强	
废气	末端治理	电镀废气治理采用一级喷淋吸收工艺，处理效率低，存在污染物排放超标风险	采用二级喷淋吸收工艺，确保氯化氢、铬酸雾达标排放。

4.5 审核重点清洁生产方案

根据物料输入输出实测结果分析和废弃物产生原因分析，针对生产中存在的不符合

清洁生产的问题，审核小组通过现场交流和座谈会等方式提出了 5 个针对审核重点的清洁生产方案，审核重点清洁生产方案见表 4.5-1。

表 4.5-1 审核重点清洁生产方案汇总表

序号	方案名称	方案内容	预计投资(万)	预计效果
1	更换空心桨叶干燥机	6#车间滚镀锌生产线干燥机效率低，造成资源浪费。更换全新空心桨叶干燥机，提高生产效率。	30.5	年可节电 2.1 万 kwh，提高生产效率，年可经济效益 7 万元；节电间接减排大气污染物
2	更换引风机	6#车间滚镀锌生产线引风机及风管故障，影响生产。更换新的风管和引风机。	1.8	提高生产效率
3	废气处理设施改造	6#车间滚镀锌生产线酸雾净化塔为单塔处理（风机 5.5kw），随着产生的扩大及环保要求的提高，污染物排放难以满足标准要求。将废气处理单塔改为双塔（风机 22kw），提高废气处理效率。	14.5	年可减排 40kgHCl 气体。
4	下料自动化控制改造	6#车间滚镀锌生产线下料工段有 2 名员工手动操作，效率低且易造成水洗废水跑冒滴漏。安装机械手，下料采用自动化控制，提高工作效率。	22	节约 2 名人工，年可获经济效益 7.14 万元；减少电镀次品产生，间接减少污染物排放
5	水洗过程中，龙头加直管通到水槽底部	6#车间滚镀锌生产线水槽进水管在水面以上，不利于逆流水洗，浪费水资源。在水洗槽水面以上的水龙头上增加直管通至水槽底部，充分提高水洗的作用。	0.02	年可节水 45m ³ ，获经济效益 0.12 万元；年可减少 45m ³ 水洗废水排放

第 5 章 方案产生与筛选

方案的产生与筛选是企业清洁生产审核工作的第三阶段。本阶段的目的是通过方案产生、筛选、研制，为下一阶段的可行性分析提供足够的中/高费方案。本阶段的工作重点是根据评估阶段的结果，制定审核重点的清洁生产方案；在分类汇总的基础上，经过筛选确定出二个以上的中/高费方案供下一阶段进行可行性分析；同时对已实施方案进行实施效果核定与汇总。

5.1 方案的产生和汇总

5.1.1 方案产生

在本轮清洁生产初期，公司清洁生产审核小组就制定了清洁生产激励机制，在车间内张贴清洁生产宣传海报和条幅，并对员工进行了多次培训会议，在公司范围利用各种渠道和多种形式，进行宣传动员，鼓励全体员工提出清洁生产方案及合理化建议。

通过实例教育、各类板报、宣传刊及各种类型的座谈会、交流会，使员工了解如何从原辅材料及能源的替代、技术工艺改造、设备维护和更新、过程优化控制、废物回收利用和循环使用、加强管理、提高员工素质及激励员工积极性等七个方面考虑清洁生产方案，同时组织工程技术人员广泛收集国内外同行业的先进技术。以此为基础，结合公司的实际情况，全体员工在清洁生产审核过程中共产生各类合理化建议 22 份。

5.1.2 方案汇总

对所有产生的清洁生产方案按废物产生原因的八个方面进行分类和编号汇总，并对方案内容及实施后的预期效果进行了简述。体现原辅材料与能源的有 2 个、技术工艺改造的有 2 个、设备维护与更新的有 8 个、过程优化控制的有 6 个、加强管理的有 2 个、废弃物回收利用和循环利用的有 1 个、员工素质提高的有 1 个，这些方案在审核期间将逐步实施。清洁生产方案汇总见表 5.1-1。

表 5.1-1 清洁生产方案汇总表

方案类型	方案编号	方案名称	方案内容	预计投资(万)	预计效果	
					环境效益	经济/社会效益
原辅材料与能源	F1	加强购进化学品材料验收管理	加强检验铬酐等化学品的纯度，从源头上保证了产品的质量。	0	\	提高产品质量
	F2	供热锅炉技术改造	7#车间滚镀锌、6#车间挂镀锌、6#车间滚镀锌、5#车间镀装饰铬各建有 1 台 0.06t/h 生物质颗粒锅炉，不符合现有环境保护管理要求。拆除小生物质颗粒锅炉，在退镀车间西侧建设一台 6t/h 燃气蒸汽锅炉统一供应全厂各生产线热量。	45	年可减排 SO ₂ 0.563t、氮氧化物 0.349t、烟尘 1.678t	年可节约新鲜水 432m ³
技术工艺改造	F3	增加镀槽保温层	5#车间镀装饰铬生产线镀槽无保温措施，造成电能浪费。在镀槽的外皮加上塑料保温材料层，降低镀液散热。	0.35	节电间接减排大气污染物	年可节电 0.9 万 kwh，获经济效益 0.72 万元
	F4	加强镀件前处理，定期清理挂具，提高镀层附着力	6#车间滚镀锌生产线加强镀件的除油、酸洗处理，对挂具阴阳极板的清理周期由 1 个月改为 2 个星期，保证导电性能良好，从而提高镀层附着力。	0	\	增加产品质量的稳定性，提高镀层附着力，获经济效益 5 万元。
设备维护与更新	F5	提前预热设备，节约用电	8#车间镀硬铬生产线生产计划及时或提前传达操作工人，操作工人对设备提前预热，以实现节约用电。工作完成后及时关掉电源，避免电能浪费。	0	节电间接减排大气污染物	年可节电 0.2 万 kwh，获经济效益 0.16 万元
	F6	设备\管道定期维护，加强日常保养	由于缺少备用设备，设备一旦出现问题就必须停止生产，影响公司产量和经济效益，定期的维护设备，可以有效地避免故障的发生，避免跑冒滴漏。	0	减少 100m ³ 废水的产生和排放量	年可节水 100m ³ ，可获经济效益 0.145 万元
	F7	对直流供电线路进行检修	8#车间镀硬铬生产线电压在 4V，高于目前 3V 的标准，造成能源浪费。查定耗电量大的原因，对相关供电线路各环节进行维修和更换，以达到降低耗电量的目的。	0.1	节电间接减排大气污染物	年可节电 0.5 万 kwh，获经济效益 0.4 万元

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

方案类型	方案编号	方案名称	方案内容	预计投资(万)	预计效果	
					环境效益	经济/社会效益
设备维护与更新	F8	更换节水龙头	生产线部分工序原来用的铁质水龙头，经常跑冒滴漏，造成水资源浪费，更换为塑料防腐水龙头。	0.02	减少 50m ³ 废水的产生和排放量	年可节水 50m ³ ，可获经济效益 0.08 万元
	F9	更换空心桨叶干燥机	6#车间滚镀锌生产线干燥机效率低，造成资源浪费。更换全新空心桨叶干燥机，提高生产效率。	30.5	节电间接减排大气污染物	年可节电 2.1 万 kwh，提高生产效率，年可经济效益 7 万元
	F10	更换引风机	6#车间滚镀锌生产线引风机及风管故障，影响生产。更换新的风管和引风机。	1.8	\	提高生产效率
	F11	废气处理设施改造	6#车间滚镀锌生产线酸雾净化塔为单塔处理（风机 5.5kw），随着产生的扩大及环保要求的提高，污染物排放难以满足标准要求。将废气处理单塔改为双塔（风机 22kw），提高废气处理效率。	14.5	年可减排 40kgHCl 气体。	\
过程优化控制	F12	下料自动化控制改造	6#车间滚镀锌生产线下料工段有 2 名员工手动操作，效率低且易造成水洗废水跑冒滴漏。安装机械手，下料采用自动化控制，提高工作效率。	22	减少电镀次品产生，间接减少污染物排放	节约 2 名人工，年可获经济效益 7.14 万元
	F13	降低出槽速度，减少带出液	5#车间挂镀锌生产线镀件从镀槽进入清洗槽，操作速度过快时，容易将镀液带入清洗槽，造成镀液损失，放低出槽速度可以减少镀液损失。	0	减少带出液，从而减少污染物的排放	减少原料损失 0.45 万元
	F14	污泥干化处理	含锌污水处理系统、含铬污水处理系统、综合污水处理系统年产生污泥量分别为 30t、55t、105t，共计 190t，均属危险废物 HW17，年委托处置成本约 100 万元。污泥中含水率为 75%-80%，为降低成本，采购污泥干化机，降低污泥含水率，经干燥处理后的污泥含水率约 25%，年可减少危险废物 125t。	55.3	年可减少危险废物 125t。	年可节约危险废物处置成本约 43.75 万元

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

方案类型	方案编号	方案名称	方案内容	预计投资(万)	预计效果	
					环境效益	经济/社会效益
过程优化控制	F15	污水管网改进	厂区内污水管网为地埋管线，存在泄漏风险且不变检测。将地埋式污水管线改为高空管线，全长约 1500m，可及时发现破损泄漏处，降低环境污染风险。	9.79	降低环境污染风险	\
	F16	购置量杯，使物料配比更准确	电镀原材料，各种助剂绝大多数为液体。7#车间滚镀锌生产线部分原料采用水舀加料，不准确。可能造成材料反应剩余或不足，影响产品质量。	0.05	\	减少原材料用量，提高工作效率，年可获得经济效益 0.2 万元
	F17	水洗过程中，龙头加直管通到水槽底部	6#车间滚镀锌生产线水槽进水管在水面以上，不利于逆流水洗，浪费水资源。在水洗槽水面以上的水龙头上增加直管通至水槽底部，充分提高水洗的作用。	0.02	年可减少 45m ³ 水洗废水排放	年可节水 45m ³ ，获经济效益 0.12 万元
废物利用	F18	提高回用水利用率	污水处理站调整污水处理工艺和加药量，加大监管力度，提高回用水水质质量，同时确保稳定达标。根据工艺要求，将对水质要求低的工段改为回用水，提高水资源利用率。	1.9	提高回用水利用率，年可减排 700m ³ 废水	年可节水 700m ³ ，获经济效益 0.3 万元
管理	F19	强化管理制度	公司各生产线在原辅料使用等管理方面记录不完善。加强管理，随时整理原始记录及统计数据，严格现场操作及管理制度。	0	\	节约原辅材料
	F20	建立健全能耗考核制度	各生产线每月与生产单元签订当月的目标责任制，将能耗作为一项重要的考核指标。对水耗实行峰、谷、平用水/电段的考核，给每个用水/电段规定比例，月终进行考核，峰期用水/电段超过规定，直接扣罚负责人工资。	0	年可减排废水 200m ³ ，节电间接减排大气污染物。	年可节水 200m ³ ，节电 3 万 kWh，节约成本 2.85 万元
员工	F21	员工环保意识培训	对工人进行质量，环境保护及节约意识培训，使操作人员自觉，严格按作业指导书进行操作，提高产品合格率，减少材料浪费。	0	减少污染物排放	减少材料浪费，可节约 2.1 万元

5.2 方案的筛选

5.2.1 备选方案的初步筛选

为确保筛选方案的准确性，审核小组首先对方案进行了初步筛选，筛选的基本原则是同时考虑方案的技术可行性、环境效果、经济效益、可实施性等，并将互相干扰和相似的方案进行修改、合并和完善，形成了 21 个初步可行性预选方案。对初步可行性预选方案根据方案实施资金投入情况分为无/低费方案(≤ 5 万元)、中费方案(> 5 万元且 ≤ 10 万元)、高费方案(> 10 万元)。

①技术可行性：主要考虑该方案的成熟程度，例如是否已在企业内部其他部门采用过或同行业其他企业采用过，以及采用的条件是否基本一致等。

②环境效果：主要考虑该方案是否可以减少废弃物的数量和毒性，是否能改善工人的操作环境，是否产生二次污染等。

③经济效果：主要考虑投资和运行费用能否承受得起，是否有经济效益，能否减少废弃物的处理处置费用等。

④可实施性：主要考虑是否在现有的场地、公用设施、技术人员等条件下即可实施或稍作改进即可实施，实施的时间长短等。

方案初步筛选结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 方案分类汇总表

方案编号	方案名称	筛选因素				结论
		技术可行性	环境效果	经济效益	可实施性	
F1	加强购进化学品材料验收管理	√	×	√	√	√
F2	供热锅炉技术改造	√	√	√	√	√
F3	增加镀槽保温层	√	√	√	√	√
F4	加强镀件前处理，定期清理挂具，提高镀层附着力	√	×	√	√	√
F5	提前预热设备，节约用电	√	√	√	√	√
F6	设备\管道定期维护，加强日常保养	√	√	√	√	√

方案编号	方案名称	筛选因素				结论
		技术可行性	环境效果	经济效益	可实施性	
F7	对直流供电线路进行检修	√	√	√	√	√
F8	更换节水龙头	√	√	√	√	√
F9	更换空心桨叶干燥机	√	√	√	√	√
F10	更换引风机	√	×	√	√	√
F11	废气处理设施改造	√	√	×	√	√
F12	下料自动化控制改造	√	√	√	√	√
F13	降低出槽速度,减少带出液	√	√	√	√	√
F14	污泥干化处理	√	√	√	√	√
F15	污水管网改进	√	√	×	√	√
F16	购置量杯,使物料配比更准确	√	×	√	√	√
F17	水洗过程中,龙头加直管通到水槽底部	√	√	√	√	√
F18	提高回用水利用率	√	√	√	√	√
F19	强化管理制度	√	×	√	√	√
F20	建立健全能耗考核制度	√	√	√	√	√
F21	员工环保意识培训	√	√	√	√	√

方案 F1、F3、F4、F5、F6、F7、F8、F10、F13、F16、F17、F18、F19、F20、F21 共 15 个方案属于无/低费方案,经审核小组的评估,上述 15 个清洁生产方案均为明显可行性方案,经过对其进行效益核算知道,这些方案的实施将会产生十分明显的环境、经济效益和社会效益。因此,这些低费方案不需要进行进一步的可行性研究,属明显性可行性方案,应尽快着手实施。

方案 F15 属于中费方案,经审核小组的评估,虽经济效益不显著,但具有良好的环境保护效益,可有效降低环境风险,因此,应尽快着手实施。方案 F12 属于高费方案,

为末端治理项目，按环保要求实施。F2 供热锅炉技术改造、F9 更换空心桨叶干燥机、F12 下料自动化控制改造、F14 污泥干化处理等方案投资相对较大，另外在方案的经济、技术和环境方面的可行性需要进一步研究和论证，因此应进行进一步的可行性研究。

5.2.2 汇总筛选结果

对上述方案按照可行的无费方案、可行的低费方案，初步可行的中费方案和高费方案筛选结果进行汇总，并根据方案实施资金投入情况分为无/低费方案（≤5 万元）、中费方案（>5 万元且≤10 万元），高费方案（>10 万元）。筛选汇总结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 方案分类汇总表

筛选结果	方案编号	方案名称
无/低费方案	F1	加强购进化学品材料验收管理
	F3	增加镀槽保温层
	F4	加强镀件前处理，定期清理挂具，提高镀层附着力
	F5	提前预热设备，节约用电
	F6	设备\管道定期维护，加强日常保养
	F7	对直流供电线路进行检修
	F8	更换节水龙头
	F10	更换引风机
	F13	降低出槽速度，减少带出液
	F16	购置量杯，使物料配比更准确
	F17	水洗过程中，龙头加直管通到水槽底部
	F18	提高回用水利用率
	F19	强化管理制度
	F20	建立健全能耗考核制度
	F21	员工环保意识培训
中费方案	F15	污水管网改进

筛选结果	方案编号	方案名称
高费方案	F2	供热锅炉技术改造
	F9	更换空心桨叶干燥机
	F11	废气处理设施改造
	F12	下料自动化控制改造
	F14	污泥干化处理

5.3 方案研制

按照方案的研制原则，对每一个初步可行的高费方案进行研制分析，并编写出各个方案的具体说明，主要包括技术原理、主要设备、主要的经济及技术指标、可能的环境影响等。研制后的方案说明见表 5.3-1 至表 5.3-4。

表 5.3-1 方案 F2 说明表

方案编号及名称	供热锅炉技术改造
方案要点	应环保、节能减排要求，拆除 4 台小生物质锅炉，在退镀车间西侧建设一台 6t/h 燃气锅炉，为全厂电镀生产线提供热能。
主要设备/材料	6t/h 燃气锅炉、天然气管线、全自动软水器等。
主要技术经济指标	燃气锅炉、全自动软水器等设备费用 38.4 万元，安装调试费用 0.6 万元，环保费用 6 万元，共计 45 万元。年增加成本约 75 万元，不产生直接经济效益。
可能的环境影响	年可减排 SO ₂ 0.563t、氮氧化物 0.349t、烟尘 1.678t，可节约新鲜水 432m ³ 。

表 5.3-2 方案 F9 说明表

方案编号及名称	更换空心桨叶干燥机
方案要点	更换江苏万基干燥工程有限公司全新空心桨叶干燥机，型号 JWG-36。
主要设备/材料	空心桨叶干燥机及配套设备等。
主要技术经济指标	干燥筒体、桨叶、主轴、电机等 30.5 万元，年可产生经济效益 8.66 万元。
可能的环境影响	节电节水，可减少污染物排放。

表 5.3-3 方案 F12 说明表

方案编号及名称	下料自动化控制改造
方案要点	自动下料装置替代人工操作，电镀完成之后将产品从生产线上撤下，避免电镀产品受到外界环境影响，提高工作效率，保障产品质量，减少废次品产生。
主要设备/材料	支架、平台、机械手等。
主要技术经济指标	支架、平台、机械手等 22 万元，年可产生经济效益 7.14 万元。
可能的环境影响	间接减排污染物。

表 5.3-4 方案 F14 说明表

方案编号及名称	污泥干化处理
方案要点	为降低危险废物处置成本，采用节能环保型旋转自清桨式污泥专用干燥机，经干燥处理后的污泥含水率可由 75%降到 25%。
主要设备/材料	污泥专用干燥机、废气治理设施等。
主要技术经济指标	污泥干燥机及安装等 55.3 万元，年可产生经济效益 34.98 万元。
可能的环境影响	电镀污泥含水率由 75%降到 25%，年可减少危险废物 125t。干燥过程产生粉尘，干燥机后安装布袋除尘器，粉尘可达标排放。

第 6 章 方案的确定

方案的确定是企业进行清洁生产审核工作的第五个阶段。本阶段的目的是对筛选出来的中/高费清洁生产方案进行分析和评估，以选择最佳的、可实施的清洁生产方案。本阶段工作重点是，在结合市场调查和收集一定资料的基础上，进行方案的技术、环境、经济的可行性分析和比较，从中选择和推荐最佳的可行方案。

6.1 方案分析

经过对初步筛选出的高费方案进行研制后，审核小组对供热锅炉技术改造、更换空心桨叶干燥机、下料自动化控制改造、污泥干化处理等 4 个方案进行技术、环境和经济可行性分析。

6.1.1 F2 供热锅炉技术改造

1、技术评估

现状：7#车间滚镀锌、6#车间挂镀锌、6#车间滚镀锌、5#车间镀装饰铬各建有 1 台 0.06t/h 生物质颗粒锅炉，为生产线提供热水，年消耗燃料 160t。

改进方案：应环保、节能减排要求，拆除 4 台小生物质锅炉，在退镀车间西侧建设一台 6t/h 燃气锅炉，为全厂电镀生产线提供热能。

燃气锅炉房利用原有辅助用房（砖混结构），建筑面积 60m²，主要设备见表 6.1-1。

表 6.1-1 技改设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	单位	备注
1	6t/h 燃气蒸汽锅炉	WNS6-1.25-Q	1	台	配备低氮燃烧器
2	全自动软水器	F74A3双罐互锁流量型	1	台	

天然气由五莲一达燃气有限公司提供，经管道进入厂区燃气调压站调压，调压后再经厂区天然气管道进入燃气锅炉。

燃气锅炉技术成熟可靠，广泛适用于工业企业。因此，方案在技术上可行。

2、环境评估

生物质颗粒：年消耗 160t，产生烟气量 1194 万 m³，排放 SO₂0.978t/a、氮氧化物 2.292t/a、

烟尘 1.803t/a。

天然气：年消耗约 103.85 万 m^3 ，产生烟气量 1415 万 m^3 ，排放 SO_2 0.415t/a、氮氧化物 1.943t/a、烟尘 0.125t/a。

锅炉废气经低氮燃烧器+15m 排气筒高空排放， SO_2 、氮氧化物、烟尘排放浓度能够满足《山东省区域性大气污染物排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 “重点控制区”的标准要求，对周围大气环境影响较小。

年可减排 SO_2 0.563t、氮氧化物 0.349t、烟尘 1.678t，可节约新鲜水 432 m^3 。减排效果十分显著，环境上可行。

3、经济评估

燃气锅炉、全自动软水器等设备费用 38.4 万元，安装调试费用 0.6 万元，环保费用 6 万元，共计 45 万元。

年增加运营成本约 75 万元，不产生直接经济效益。

由上述评估结果可知，供热锅炉技术改造项目在环境和技术方面均为可行性方案，虽不产生直观经济效益，但具备显著的环境效益和社会效益。因此，该方案应予以实施。

6.1.2 F9 更换空心桨叶干燥机

1、技术评估

现状：6#车间滚镀锌生产线干燥机效率低，造成资源浪费，影响生产进度。

改进方案：更换江苏万基干燥工程有限公司全新空心桨叶干燥机，型号 JWG-36。

主要技术参数：有效容积 3900L

加热面积 36 m^2

搅拌转速 3-6r/min（无极调速）

工作温度 100-150℃（可控）

夹层设计水压压力 0.6Mpa

加料阀门 快开式结构，主出料为测出形式

轴承 外置

空心桨叶干燥机可满足生产线需求，且设备技术成熟。因此，方案在技术上可行。

2、环境评估

空心桨叶干燥机不产生废弃物，对环境影响很小。

节电节水，可减少污染物排放。因此，该方案在环境上可行。

3、经济评估

①总投资费用 (I)

干燥筒体、桨叶、主轴、电机等 30.5 万元

②年运行费节省金额 (P)

节约用电：2.1 万 kwh×0.79 元/kwh=1.66 万元

提高生产效率直接经济效益 7 万元。

年运行费节省金额为：1.66+7=8.66 万元

③年增加现金流量

折旧期 (n)：10 年， 税率：25%

折旧费 (D) =I/n=30.5/10=3.05 万元

应税利润 (T) =P-D=8.66-3.05=5.61 万元

净利润 (E) =T×(1-25%)=5.61×(1-25%)=4.21 万元

年增加现金流量：F=E+D=4.21+3.05=7.26 万元

④投资偿还期 (N)

$N=I/F=30.5/7.26=4.2$ 年

⑤净现值 (NPV)

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+i)^j} - I = 25.54 \text{ 万元}$$

*贴现率按 12%计，设备折旧 10 年。

⑥内部收益率 (IRR)

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1(i_2 - i_1)}{NPV_1 + |NPV_2|} = 7.65\%$$

可知，N=4.2 年<5 年、NPV=25.54 万元≥0、IRR=7.65%≥5%，该方案实施后具有一定的经济效益，因此在经济上可行。

由上述评估结果可知，更换空心桨叶干燥机项目在环境、经济和技术方面均为可行性方案，可显著提高生产效率。因此，该方案应予以实施。

6.1.3 F12 下料自动化控制改造

1、技术评估

现状：电镀完成之后，电镀成品不应存留在多化学气氛、有机气氛、潮湿和有蒸气

的加工区，同时也要避免手掌接触，妥善保存，需要注意镀后对镀层的附加保护。6#车间滚镀下料工段有 2 名员工手动操作，主要存在的问题：

- (1) 效率低；
- (2) 容易损坏产品；
- (3) 人工劳动不连续，导致生产不连续。

改进方案：安装自动下料装置替代人工操作，电镀完成之后将产品从生产线上撤下，避免电镀产品受到外界环境影响，提高工作效率，保障产品质量，减少废次品产生。

自动下料装置，包括机架、活动安装在机架上的回转台、固设在机架上并与回转台相连的电机，在回转台内设有用于载料的料筒，在回转台底部固设有环绕料筒均匀分布的若干定位块，每个定位块均与料筒紧密贴合，所述电机能驱动回转台连带料筒一起转动并进行下料。

自动下料装置设备简单并广泛应用于电镀生产，因此，技术上可行。

2、环境评估

自动下料装置不产生废弃物，对环境影响很小。

替代人工，可减少因操作失误产生的废次品，间接减少污染物排放。

因此，该方案在环境上可行。

3、经济评估

①总投资费用 (I)

支架、平台、机械手等 22 万元

②年运行费节省金额 (P)

节约人工：2 人 $\times$ 3000 元/人.月 $\times$ 12 月=7.2 万元

减少废弃品：节约退镀原辅材料约 0.75 万元

回旋驱动电机耗电：1000w $\times$ 12h/d $\times$ 300d $\times$ 0.85 元/kwh=0.31 万元

设备维修维护费：0.5 万元

年运行费节省金额为：7.2+0.75-0.31-0.5=7.14 万元

③年增加现金流量

折旧期 (n)：10 年， 税率：25%

折旧费 (D) =I/n=22/10=2.2 万元

应税利润 (T) =P-D=7.14-2.2=4.94 万元

净利润 (E) =T $\times$ (1-25%)=4.94 $\times$ (1-25%)=3.71 万元

年增加现金流量：F=E+D=3.71+2.2=5.91 万元

④投资偿还期（N）

$$N=I/F=22/5.91=3.72 \text{ 年}$$

⑤净现值（NPV）

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+i)^j} - I = 23.6 \text{ 万元}$$

*贴现率按 12%计，设备折旧 10 年。

⑥内部收益率（IRR）

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1(i_2 - i_1)}{NPV_1 + |NPV_2|} = 16.27\%$$

可知，N=3.72 年 < 5 年、NPV=23.6 万元 ≥ 0、IRR=16.27% ≥ 5%，该方案实施后具有显著的经济效益，因此在经济上可行。

由上述评估结果可知，下料自动化控制改造项目在环境、经济和技术方面均为可行性方案，可显著提高生产效率，保障产品质量。因此，该方案应予以实施。

6.1.4 F14 污泥干化处理

1、技术评估

现状：含锌污水处理系统、含铬污水处理系统、综合污水处理系统年产生污泥量分别为 30t、55t、105t，共计 190t，均属危险废物 HW17，污泥中含水率为 75%-80%，年委托处置成本约 100 万元。

改进方案：为降低危险废物处置成本，采用节能环保型旋转自清桨式污泥专用干燥机，经干燥处理后的污泥含水率约 25%，年可减少危险废物 125t。

旋转自清桨式污泥专用干燥机是一种以热传导为主的卧式搅拌型干燥机，其主体结构为，带有夹套的 W 型壳体内装有成对的空心低速回转中空轴，轴上焊接若干搅拌中空叶片，夹套和空心搅拌叶片内均通入热载体，两种加热面同时对物料进行加热，因此，该机型比一般传导式干燥机具有更突出的传热速率。空心楔形桨叶相向旋转，叶片的两个斜面反复搅拌、压缩、松弛并推进物料，这种相向运动使叶面具有独特的自洁作用，加热面不断获得更新，从而使该机型的传热系数高于其他任何传导干燥方式，由于加热面具有独特的自洁作用，不必返干料，就可以顺利处理大多数高含水或黏性膏状物料，应用范围比一般传导式干燥设备广泛。由于所需热量全部由空心叶片和夹套供给，为了

降低排气湿度，只需补充少量热空气即可，粉尘夹带极少，尾气处理较容易。旋转自清桨式污泥专用干燥机内存料量很高，约为筒体容积的 70~80%，单位容积的有效加热面积，远高于一般传导式干燥设备，干燥机内物料滞留时间调整方便，可处理高含水物料，也可获得极低含水的物料。按需要本形式干燥机可设计成双轴或多轴式。热风通常由干燥机尾部送入，通过呈搅拌状态的物料层表面，从另一侧排出。

干燥系统指标：

以电镀污泥初始含水率为 75%，干燥后产品含水率 25%，湿物料量 2t/h，热源为 0.6MPa 的饱和水蒸气，物料初始温度 20℃。

序号	项目		参数	备注
1	物料		电镀污泥	
2	湿物料量		2 t/h	
3	动力电耗	总装机功率 (kW)	81	含：加料器、干燥机、引风机
		每小时耗电 (kwh)	64.8	
		每小时电费 (元)	50.54	电价按 0.78 元/kwh 计算
		吨物料动力电费 (元/t)	25.27	
4	蒸汽消耗	每小时耗蒸汽 (t/h)	2.01	
		每小时蒸汽费 (元)	201	蒸汽按 100 元/t 成本计算
		吨物料蒸汽费 (元/t)	100.5	
5	总干燥能耗	吨物料干燥能耗费 (元/t)	125.27	
6	操作人员		≤1 个/班	正常运转时只需要巡视
7	设备使用寿命		≥10 年	腐蚀和非正常损坏除外

节能环保型电镀污泥干燥系统技术与设备广泛应用于国内多家城市污泥、电镀污泥、含油污泥、餐厨垃圾、印染污泥、制革污泥、造纸污泥等上面，取得了良好的使用效果和经济效益。因此，该方案技术上可行。

2、环境评估

电镀污泥含水率由 75%降到 25%，年可减少危险废物 125t。干燥过程产生粉尘，干

干燥机后安装布袋除尘器，粉尘可达标排放。

因此，该方案在环境上可行。

3、经济评估

①总投资费用（I）

污泥干燥机及安装等 55.3 万元

②年运行费节省金额（P）

年节约危险废物处置费用：125t×3500 元/t=43.75 万元

总干燥能耗：125t×125.27 元/t=1.57 万元

人工费用：2 人×3000 元/人.月×12 月=7.2 万元

年运行费节省金额为：43.75-1.57-7.2=34.98 万元

③年增加现金流量

折旧期（n）：10 年， 税率：25%

折旧费（D）=I/n=55.3/10=5.53 万元

应税利润（T）=P-D=34.98-5.53=29.45 万元

净利润（E）=T×（1-25%）=29.45×（1-25%）=22.09 万元

年增加现金流量：F=E+D=22.09+5.53=27.62 万元

④投资偿还期（N）

$N=I/F=55.3/27.62=2$ 年

⑤净现值（NPV）

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+i)^j} - I = 157.96 \text{ 万元}$$

*贴现率按 12%计，设备折旧 10 年。

⑥内部收益率（IRR）

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1(i_2 - i_1)}{NPV_1 + |NPV_2|} = 39.53\%$$

可知，N=2 年<5 年、NPV=157.96 万元≥0、IRR=39.53%≥5%，该方案实施后具有显著的经济效益，因此在经济上可行。

由上述评估结果可知，污泥干化处理项目在环境、经济和技术方面均为可行性方案，可显著提高生产效率，保障产品质量。因此，该方案应予以实施。

6.2 可行性分析总结

F2 供热锅炉技术改造项目，技术可靠，虽增加了运营成本，但减排效果显著。F9 更换空心桨叶干燥机项目、F12 下料自动化控制改造项目、F14 污泥干化处理项目，技术可靠，节约成本，经济效益显著。方案经济评估指标汇总见表 6.2-1。

表 6.2-1 经济评估指标汇总表

序号	经济评价指标	方案 F2	方案 F9	方案 F12	方案 F14
1	总投资费用 (I)	45 万	30.5 万	22 万	55.3 万
2	年运行费用总节省金额 (P)	-75 万	8.66 万	7.14 万	34.98 万
3	新增设备年折旧费	4.5 万	3.05 万	2.2 万	5.53 万
4	应税利润	—	5.61 万	4.94 万	29.45 万
5	净利润	—	4.21 万	3.71 万	22.09 万
6	年增加现金流量 (F)	—	7.26 万	2.91 万	27.62 万
7	投资偿还期 (N)	—	4.2 年	3.72 年	2 年
8	净现值 (NPV)	—	25.54 万	23.6 万	157.96 万
9	内部收益率 (IRR)	—	7.65%	16.27%	39.53%

由上表可以看出，F14 具有明显的可行性，应优先实施；其次为 F12 和 F9 项目。F2 减排效果显著，也应尽快实施。

第 7 章 方案的实施

本阶段工作的目的是通过推荐方案的实施，使企业实现技术进步，获得显著的经济效益和环境效益；通过评估已实施的清洁生产方案成果，激励企业持续推行清洁生产。本阶段工作重点是：总结已实施的清洁生产方案的成果，统筹规划推荐方案的实施。

7.1 组织方案实施

7.1.1 统筹规划

公司领导非常重视方案 F2、F9、F12、F14 的实施，制定了具体实施计划，包括资金筹措、方案考察、设备选型等。方案实施进度计划见表 7.1-1 至表 7.1-4。

表 7.1-1 F2 方案实施进度表

时间（年月）	2018.5	2018.6	2018.7	2018.8	2018.9
制定计划	—————				
设备选型		—————			
设备安装			—————		
调试运行				—————	—————

表 7.1-2 F9 方案实施进度表

时间（年月）	2018.5	2018.6	2018.7
制定计划	—————		
设备选型		—————	
设备安装		—————	
调试运行			—————

表 7.1-3 F12 方案实施进度表

时间（年月）	2018.4	2018.5	2018.6	2018.7

时间（年月）	2018.4	2018.5	2018.6	2018.7
制定计划	——			
设备选型		——		
设备安装			——	
调试运行			——	——

表 7.1-4 F19 方案实施进度表

时间（年月）	2018.5	2018.6	2018.7	2018.8	2018.9
制定计划	——				
设备选型		——	——		
设备安装			——	——	
调试运行				——	——

7.1.2 筹措资金

方案 F2 供热锅炉技术改造项目投资 45 万元、F9 更换空心桨叶干燥机项目投资 30.5 万元、F12 下料自动化控制改造项目投资 22 万元、F14 污泥干化处理项目投资 55.3 万元，总需要投资 152.8 万元，费用全部由企业自筹资金解决。

7.1.3 实施方案

为确保方案的顺利实施，切实取得预期效益，公司加强了对方案实施的监管。

（1）项目主要由方案设计、设备选型、落实配套设施、设备安装调试、投入运行等方面构成，技术方案由厂内科技人员、外部专家共同探讨设计，属技术成熟的方案。

（2）对于设备的的选择，必须严把质量关；执行“货比三家，质量优先”的原则，并严格执行设备进货验收程序。

（3）协调好方案实施过程中资金的调配工作，确保方案的正常实施。

（4）方案实施期间，作为企业将全力以赴的为施工做好准备工作，施工队伍通过招标采用有作业证明的专业公司；指标明确，工期计划年内全部完成。为了确保质量，

企业派专人监督和检查施工质量，发现问题及时提出并妥善解决，确保高标准，高质量地完成施工任务，使方案真正达到预期目的。

7.2 核定方案实施效益

7.2.1 汇总已实施的无/低费方案成果

在审核过程中，每个职工都积极参与，投入到清洁生产审核工作中去，提出了许多实际可行的方案，对简单易行的无/低费方案进行了分步持续实施，并取得了显著的环境效益和经济效益，其主要情况见表 7.2-1。

7.2.2 汇总已实施的中/高费方案成果

本轮清洁生产审核期间提出的方案中，方案 F2、F9、F10、F12、F14、F15、F18 共 7 个方案属于中/高费方案，这 7 个中/高费方案已经全部实施，产生效益见表 7.2-1。

表 7.2-1 已实施清洁生产方案效益汇总表

编号	方案名称	完成时间	投资（万）	环境效益	经济/社会效益
F1	加强购进化学品材料验收管理	2018.5	0	\	提高产品质量
F3	增加镀槽保温层	2018.7	0.35	节电间接减排大气污染物	年节电 0.9 万 kwh，获经济效益 0.72 万元
F4	加强镀件前处理，定期清理挂具，提高镀层附着力	2018.5	0	\	增加产品质量的稳定性，提高镀层附着力，获经济效益 5 万元。
F5	提前预热设备，节约用电	2018.4	0	节电间接减排大气污染物	年节电 0.2 万 kwh，获经济效益 0.16 万元
F6	设备\管道定期维护，加强日常保养	2018.4	0	减少 100m ³ 废水的产生和排放量	年节水 100m ³ ，获经济效益 0.15 万元
F7	对直流供电线路进行检修	2018.6	0.1	节电间接减排大气污染物	年节电 0.5 万 kwh，获经济效益 0.4 万元
F8	更换节水龙头	2018.5	0.02	减少 50m ³ 废水的产生和排放量	年节水 50m ³ ，获经济效益 0.08 万元
F10	更换引风机	2018.6	1.8	\	提高生产效率
F13	降低出槽速度，减少带出液	2018.4	0	减少带出液，从而减少污染物的排放	减少原料损失 0.45 万元

五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核报告

编号	方案名称	完成时间	投资（万）	环境效益	经济/社会效益
F16	购置量杯，使物料配比更准确	2018.5	0.05	\	减少原材料用量，提高工作效率，年获经济效益 0.2 万元
F17	水洗过程中，龙头加直管通到水槽底部	2018.7	0.02	年减少 45m ³ 水洗废水排放	年节水 45m ³ ，获经济效益 0.12 万元
F18	提高回用水利用率	2018.7	1.9	提高回用水利用率，年减排 700m ³ 废水	年节水 700m ³ ，获经济效益 0.3 万元
F19	强化管理制度	2018.5	0	\	节约原辅材料
F20	建立健全能耗考核制度	2018.5	0	年减排废水 200m ³ ，节电间接减排大气污染物。	年节水 200m ³ ，节电 3 万 kWh，节约成本 2.85 万元
F21	员工环保意识培训	2018.4	0	减少污染物排放	减少材料浪费，节约 2.1 万元
小计：无/低费方案 15 个，实施完成 15 个，实施率 100% 合计投资：2.64 万元 环境效益：年减排废水 1305m ³ ；节约用电，间接减排 CO ₂ 、SO ₂ 等大气污染物。 经济效益：年节约用电 4.6 万 kWh，节水 1005m ³ ，节约原辅材料，提高生产效率；获直接经济效益 13.01 万元。					
F2	供热锅炉技术改造	2018.8	45	年减排 SO ₂ 0.563t、氮氧化物 0.349t、烟尘 1.678t	年节约新鲜水 432m ³
F9	更换空心桨叶干燥机	2018.6	30.5	节电间接减排大气污染物	年节电 2.1 万 kwh，提高生产效率。
F11	废气处理设施改造	2018.7	14.5	减排 40kgHCl 气体	\
F12	下料自动化改造	2018.6	22	减少电镀次品产生，间接减少污染物排放	节约 2 名人工，年获经济效益 7.14 万元
F14	污泥干化处理	2018.7	55.3	年减少危险废物 125t	年节约危险废物处置成本约 60 万元
F15	污水管网改进	2018.9	9.79	降低环境污染风险	\
小计：中/高费方案 6 个，实施完成 6 个，实施率 100% 合计投资：177.09 万元 环境效益：年减排 SO ₂ 0.563t、氮氧化物 0.349t、烟尘 1.678t，减少危险废物 125t，减排 40kgHCl 气体；节约用电，间接减排 CO ₂ 、SO ₂ 等大气污染物；降低环境污染风险。					

编号	方案名称	完成时间	投资（万）	环境效益	经济/社会效益
经济效益：年节约用电 2.1 万 kWh，节水 432m ³ ，节约原辅材料，提高生产效率；获直接经济效益 50.78 万元。					
合计：清洁生产方案 21 个，实施完成 21 个，实施率 100% 合计投资：179.73 万元 环境效益：年减排废水 1005m ³ ；减排 SO ₂ 0.563t、氮氧化物 0.349t、烟尘 1.678t，减少危险废物 125t，减排 40kgHCl 气体；节约用电，间接减排 CO ₂ 、SO ₂ 等大气污染物；降低环境污染风险。 经济效益：年节约用电 6.7 万 kWh，节水 1437m ³ ，节约原辅材料，提高生产效率；获直接经济效益 63.79 万元。					

实施完成的中高费方案：



F2 供热锅炉技术改造



F9 更换空心桨叶干燥机



F11 废气处理设施改造



F12 下料自动化改造



F14 污泥干化处理



F15 污水管网改进

图 7-1 中高费方案完成情况

7.2.3 评估已实施方案成果

经过近一年的清洁生产审核和清洁生产方案的实施，给公司的各个方面带来了一定的效益和积极的影响。无论是对管理的提升、生产的稳定、各项工艺指标的提高，还是对污染防治及生产环境的改善，其成效是显著的，取得了良好的环境效益、经济效益和社会效益。通过清洁生产审核，公司在技术工艺水平、过程控制水平、企业管理水平和员工素质等众多方面均有不同程度的提高，公司面貌也得以改观。尤其是清洁生产方案的实施，取得了良好的环境效果，公司的公众环境形象得到了明显改善。

在已实施的清洁生产方案中，所表现的效益各有不同。经济效益不能准确量化统计的部分清洁生产方案将不进行经济效益的统计。同样，环境效益无法准确统计、或者只有间接环境效益的部分方案也不进行环境效益的统计。

已实施清洁生产方案的效益见表 7.2-2。

表 7.2-2 已实施清洁生产方案的效益

经济效益			环境效益	
类型	年节约量	经济量化	类型	年减排量
节约用电	6.7 万 kWh	5.36 万元	减排废水	1005 m ³
节约新鲜水	1437 m ³	0.04 万元	减排 SO ₂	0.563 t
节约原辅材料	—	7.3 万元	减排氮氧化物	0.349 t
节约危废处置费用	125 t	43.75 万元	减排粉尘	1.678 t
其他经济效益	—	7.34 万元	减少危险废物	125 t
直接经济效益	63.79 万元/年		减排 HCl 气体	40kg

表 7.2-2 数据可以说明本次清洁生产审核已取得了良好的经济效益和环境效益。此外，改善了厂区的工作环境，提高了厂区全体员工的环境保护意识和参与清洁生产的积极性，为持续清洁生产的开展奠定良好的基础。

7.3 分析总结已实施方案对企业的影响

审核小组对照清洁生产目标，对数据进行统计分析，考察清洁生产目标的实现情况。有关的数据列于表 7.3-1。

表 7.3-1 审核前后企业各项单位产品指标对比表

类别	项目	单位	审核前	审核后	目标完成情况	
					目标值	完成率
6#车间 滚镀锌 生产线	单位面积取水量	L/m ²	45.479	42.858	43.0	100.33%
	单位面积 HCl 排放量	g/m ²	0.548	0.055	0.1	181.82%
全厂	单位面积取水量	L/m ²	54.80	51.81	52.0	100.37%
	电镀用水重复利用率	%	72.01	73.45	73.0	100.62%
	SO ₂ 排放量	t/a	0.718	0.415	0.5	120.48%
	氮氧化物排放量	t/a	2.586	1.943	2.0	102.93%
	单位面积危废产生量	kg/m ²	0.395	0.135	0.15	111.11%

由审核前后单位产品指标对比可知,通过一系列方案的实施,较好的实现了预期的节能和削减废物排放的审核目标,尤其是对电耗、水耗的控制效果比较明显。充分表明公司有能力和有条件按时实现清洁生产的近期目标,远期目标也能实现。各种节能减排方案归类分析如下:

■节水

方案:供热锅炉技术改造、设备\管道定期维护,加强日常保养、更换节水龙头、水洗过程中,龙头加直管通到水槽底部、提高回用水利用率、建立健全能耗考核制度

效益:年节水 1437m³,直接经济效益 0.45 万元;审核重点单位面积取水量(新鲜水)由 45.479L/m²降到 42.858L/m²,削减率为 5.76%;全厂单位面积取水量(新鲜水)由 54.80L/m²降到 51.81L/m²,削减率为 5.46%;全厂电镀用水重复利用率由 72.01%提高到 73.45%,节水效果明显。

■减排

方案:供热锅炉技术改造、设备\管道定期维护,加强日常保养、更换节水龙头、废气处理设施改造、污泥干化处理、污水管网改进、水洗过程中,龙头加直管通到水槽底部、提高回用水利用率、建立健全能耗考核制度

效益:年减排废水 1005m³;减排 SO₂0.563t、氮氧化物 0.349t、烟尘 1.678t,减少危险废物 125t,减排 40kgHCl 气体;降低环境污染风险。审核重点单位面积 HCl 排放

量由 0.548g/m^2 降到 0.055g/m^2 , 削减率为 21.3%; 全厂 SO_2 、氮氧化物排放量分别由 0.718t、2.586t 降低到 0.415t、1.943t; 单位面积危废产生量由 0.395kg/m^2 降到 0.135kg/m^2 , 削减率为 65.82%; 通过清洁生产方案的实施, 减排效果显著。

公司在完成清洁生产审核后, 全厂用水情况制作水平衡图 (取 9 月 1 日-15 日平均值), 见图 7-1。

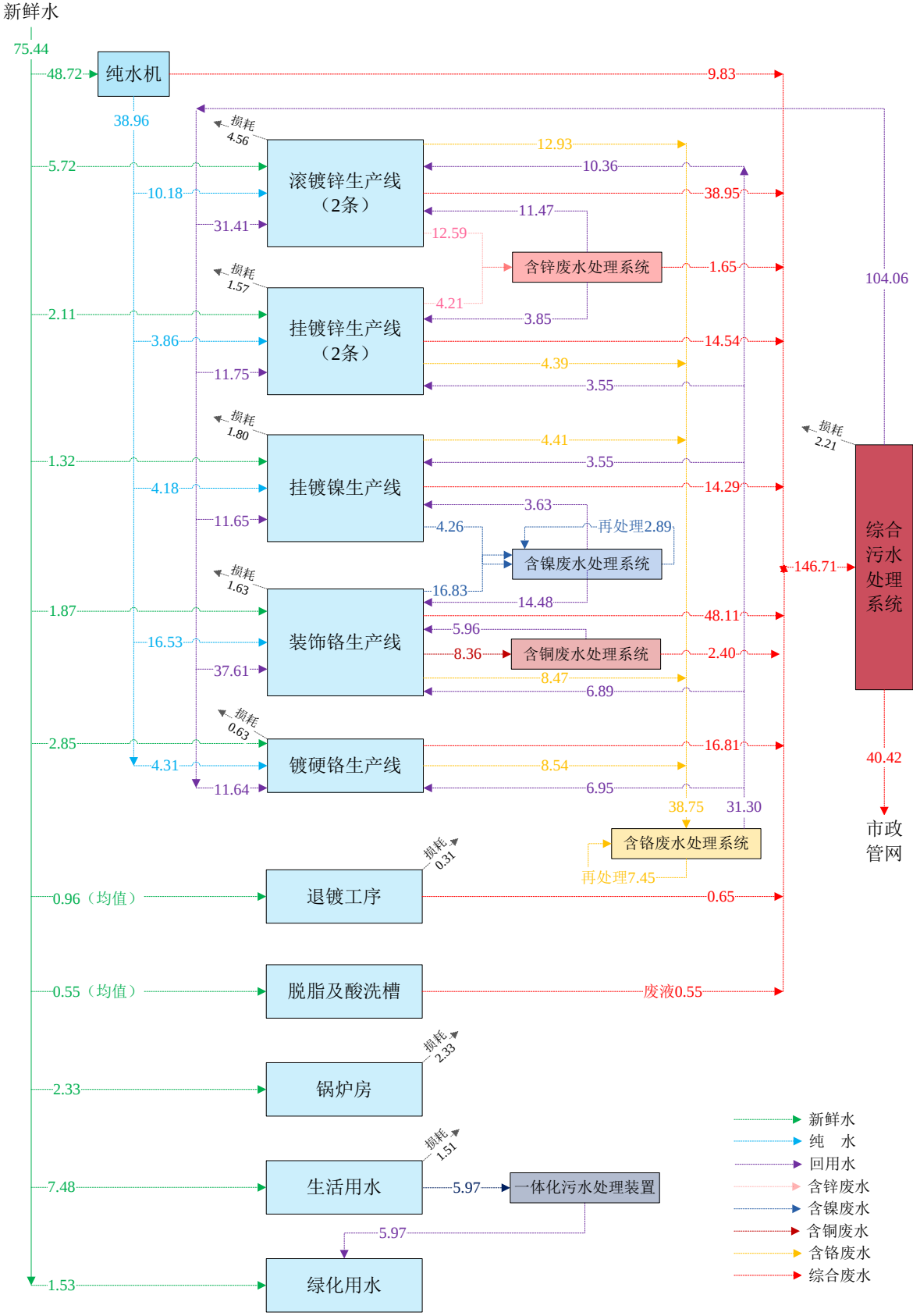


图 7-1 审核后水平衡图 (单位: m³/d)

第 8 章 持续清洁生产

清洁生产工作是一个持续的过程，目的是使企业清洁生产工作在企业内长期、持续地推行下去。公司决定设立持续清洁生产的工作机构，实行专人专职，将清洁生产工作持久地不断地开展下去。本阶段工作重点是建立推行和管理清洁生产工作的组织机构、建立促进实施清洁生产的管理制度、制定持续清洁生产计划。

8.1 持续清洁生产组织的建立

清洁生产是一个动态、持久的工作，因此，必须建立一个清洁生产机构，来负责清洁生产的日常管理，监督和实施本次清洁生产审核所提出的各个方案，经常性地对职工进行清洁生产教育和培训，选择和确立下一轮清洁生产审核重点。公司巩固调整了持续清洁生产工作小组，由总经理徐乃果担任领导小组组长，副总经理王金龙担任副组长，各部门负责人、车间主任为成员，有关部门协助并参与各方面工作的清洁生产组织机构，对有关工作进行了明确的分工，以便有计划地开展清洁生产工作。

持续清洁生产小组成员名单见表 8.1-1。

表 8.1-1 持续清洁生产小组人员名单

姓 名	分工	职 务	职责说明
徐乃果	组长	总经理	主持全面工作，协调清洁生产审核小组活动。
王金龙	副组长	副总经理	具体负责审核工作的全过程，参与全部工作，组织方案的产生、筛选、评估、方案的可行性分析、推荐等全过程。按工作计划催办各有关工作，收集资料，主持编写审核报告。
张 雷	组员	五号装饰铬	负责各生产线清洁生产审核工作。 参与全过程，负责可行性分析中的经济评估、方案实施中的建帐跟踪和经济评价分析。
李宗京		五号挂镀锌	
习洪光		六号挂镀锌	
王常起		六号滚镀锌	
陈云飘		六号挂镀镍	
袁 勤		七号滚镀锌	
王均怀		八号镀硬铬	

姓 名	分工	职 务	职责说明
孙金国	组员	办公室主任	具体负责物料平衡、方案的收集、整理，参与方案的筛选、可行性评估、推荐、实施和有关的技术工作。
厉萍萍		财务经理	

8.2 建立和完善清洁生产管理制度

建立和完善清洁生产管理制度是清洁生产可持续发展的保障，此外，为了清洁生产的可持续发展，公司将优先保证清洁生产资金，保证实施清洁生产所产生的经济效益部分或全部用于清洁生产的持续发展与再审核中，持续滚动地推进清洁生产工作。

8.2.1 把清洁生产审核结果纳入公司的日常管理

为了巩固清洁生产成效、防止走过场的的情况出现，把清洁生产审核成果及时纳入到公司的日常管理轨道，把清洁生产审核提出的加强管理的措施方案文件化、制度化；把清洁生产审核提出的岗位操作改进措施，写入岗位操作规程；把清洁生产审核提出的清洁生产技术，写入技术规范。

8.2.2 建立和完善清洁生产激励机制

在本轮的清洁生产工作中，发现现有的制度存在某种漏洞或不合理的地方，借此机会对其进行补充与完善，并结合公司的实际情况，相应增加一些清洁生产制度，如《清洁生产宣传制度》、《清洁生产培训制度》、《设备用电开关管理制度》、《清洁生产方案奖励制度》。此外，公司在奖金、工资分配，提升、降级、上岗、下岗、表彰、批评等诸多方面，充分与清洁生产挂钩，建立和完善清洁生产激励机制，以调动公司员工参与清洁生产的积极性。

8.2.3 保证稳定的清洁生产资金来源

公司通过各种渠道保证清洁生产的资金来源：

（1）公司各项改善资金

每年制定年度事业计划时，应考虑清洁生产所需费用。

（2）银行贷款

对于一些比较大型的项目，可利用银行贷款达到清洁生产的目的。

（3）政府补贴

对于一些项目，可以争取政府的支持和政策补贴。保证实施清洁生产所产生的经济效益，全部或部分地用于清洁生产和清洁生产审核，以持续滚动地推进清洁生产。

8.3 制定持续清洁生产计划

公司根据行业特点，结合先进企业的清洁生产经验，制定了下一轮清洁生产计划，确定下一轮清洁生产审核的审核重点。

下一轮清洁生产计划见下表 8.3-1。

表 8.3-1 持续清洁生产工作计划

计划分类	主要内容	开始时间	结束时间
下一轮清洁生产审核工作重点	审核小组计划将 5#车间镀装饰铬生产线作为下一轮清洁生产审核的重点。	2021 年 1 月	2021 年 6 月
下一轮清洁生产审核工作计划	1. 严格按照清洁生产审核的程序，首先收集基础资料，画出审核重点工艺流程图、工艺设备流程图和各单元流程图，实测输入输出物料，建立物料平衡和水平衡，分析废物产生的原因，然后继续征集清洁生产无低费方案以及中高费方案。 2. 实施无低费方案。 3. 完善“清洁生产”工作方针目标，清洁生产岗位责任制，清洁生产奖惩制度，保证清洁生产工作持续有效地开展。	2021 年 1 月	2021 年 10 月
清洁生产新技术的研究与开发计划	积极推行清洁生产，合理利用资源，组织技术骨干借鉴其它厂家经验，开拓创新，研究和开发新技术，优化工艺控制简化程序减少损失以增加经济效益，同时减轻生产过程对环境的影响。	持续开展	
企业职工的清洁生产培训计划	1. 在员工中宣传清洁生产基本概念，强化员工对清洁生产的认识； 2. 在公司内继续宣传清洁生产促进法； 3. 对各部门技术骨干进行清洁生产审核程序培训； 4. 对各级领导人员进行再教育，以提高清洁生产审核水平； 5. 结合上一轮已取得的清洁生产成果、培训员工发现、分析、解决问题的能力。	持续开展	

结 论

五莲万盛电镀工业有限公司属于金属表面处理及热处理加工行业，承接镀锌、镀镍、镀铬、镀硬铬、镀铜、仿金等金属表面处理业务，主要外排污染物有 COD、氨氮、重金属以及 SO₂、烟尘、危险废物等。根据《山东省环境保护厅关于下达 2018 年度实施强制性清洁生产审核企业名单的通知》（鲁环明传〔2018〕22 号）文件，公司属于“双有”企业，需开展清洁生产审核工作。公司于 2018 年 3 月至 2018 年 11 月完成了本轮清洁生产审核工作，委托济南赛源节能环保技术有限公司进行技术培训和咨询指导。

在咨询单位的指导下，组建了审核工作小组、指定了审核工作计划、完善了清洁生产制度，确定了 6#车间滚镀锌生产线作为审核重点并设置了清洁生产目标。本次清洁生产审核公司共提出并完成了 21 个清洁生产方案，其中无/低费方案 15 个，中/高费方案 6 个，共投资 179.73 万元，年获经济效益 63.79 万元；年节约用水 1437m³，节电 6.7 万 kwh；年减排废水 1005m³；减排 SO₂0.563t、氮氧化物 0.349t、烟尘 1.678t，减少危险废物 125t，减排 40kgHCl 气体，有效降低了突发环境事件风险。

审核前后单位产品指标对比，审核重点（6#车间滚镀锌生产线）单位面积取水量（新鲜水）由 45.479L/m²降到 42.858L/m²，削减率为 5.76%；单位面积 HCl 排放量由 0.548g/m²降到 0.055g/m²，削减率为 21.3%。全厂单位面积取水量（新鲜水）由 54.80L/m²降到 51.81L/m²，削减率为 5.46%；电镀用水重复利用率由 72.01%提高到 73.45%。全厂 SO₂、氮氧化物排放量分别由 0.718t、2.586t 降低到 0.415t、1.943t；单位面积危废产生量由 0.395kg/m²降到 0.135kg/m²，削减率为 65.82%。本轮清洁生产审核较好的实现了预期目标，经济、环保效益显著，使得公司市场竞争力得到了进一步提升。

本轮清洁生产公司以科学管理、改进控制和技术工艺改造为主要着手点，通过改进环保设施、提高水资源利用率、加强管理等措施，减少了污染物排放量，提高了污染防治效果。总结本轮审核的经验和不足之处，我们将努力做好持续清洁生产工作，以取得更大的成绩。

经过本轮清洁生产审核，公司意识到通过清洁生产，切实可以给公司无论在环境效益还是经济效益方面都带来较大的改善和提高，且“节能、降耗、减污、增效”着实体现于开展清洁生产的过程当中。清洁生产审核小组在综合公司领导和各部门的意见后，总结了清洁生产审核的几点经验：

（1）领导的重视和全体员工的积极参与是清洁生产的重要保障。在技术咨询机构

的指导下，公司开展了清洁生产宣传教育，改变了员工陈旧观念，提高了员工参与清洁生产的积极性和主动性，使得清洁生产审核取得了广泛支持。

（2）实践证明，清洁生产确实能给企业带来经济效益和环境效益，“节能、降耗、减污、增效”着实体现于清洁生产过程中。公司通过开展清洁生产，实施清洁生产方案，取得实在的经济效益和环境效益。

（3）通过开展清洁生产审核，公司制定了清洁生产激励制度、完善了环保设施管理，并组建相应的机构，确保各项制度得到确实运行。

（4）清洁生产是一项系统工程，需要企业坚持不懈、持之以恒地抓下去，才能收到长远的成效。因此，公司下定了决心要抓好此项工作，将严格管理、工艺创新、应用新技术、实施技改、设备改造等相关的各方面工作都逐一加以落实，坚持不懈的持续推进清洁生产。

附 件

附件一 企业环评批复	164
附件二 排污许可证及总量	175
附件三 审核前监测报告	177
附件四 审核后监测报告	188
附件五 危废协议及转移联单	191
附件六 污水入网协议	198
附件七 咨询单位资质及合同	202
附件八 审核师证书	208

附件一 企业环评批复

山东省环境保护厅

鲁环审〔2010〕307号

关于五莲县万盛电镀工业有限公司新建电镀中心项目 环境影响报告书的批复

五莲万盛电镀工业有限公司：

你公司《关于〈五莲县万盛电镀工业有限公司建设电镀中心项目〉提请审查的请示》（万盛字〔2010〕001号）收悉，经研究，批复如下：

一、该项目位于五莲县高泽镇经济园区，总投资4290万元，环保投资为1085万元。建设内容：新建4个电镀车间，包含7条电镀生产线，其中3条滚镀锌生产线、1条挂镀锌生产线、1条滚镀镍生产线、1条镀装饰铬生产线、1条镀硬铬生产线，年处理电镀产品约50000t；建设2个五金生产车间，年产五金配件4000t。配套建设辅助工程、环保工程、公用工程等设施。项目建设符合国家产业政策和园区发展规划要求，在落实报告书提出的各项污

—1—

染防治措施的前提下能满足环境保护要求，我厅同意你公司进行该项目建设。

二、项目建设和今后管理中应着重做好以下工作

(一)电镀工序的硫酸雾、盐酸雾、铬酸雾废气，通过设置在电解槽双侧的集气系统，采用负压收集喷淋吸收、酸雾净化塔处理，废气净化效率不得低于95%，处理后通过18m高排气筒排放，外排废气须满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5标准要求以及《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2二级标准的要求。排气筒设置采样监测孔，安装采样监测平台。

机加工成型工序产生的油雾，经集风罩收集后，采用静电除油装置进行油雾治理。拟建1台2t/hDZL型锅炉，锅炉烟气采用碱式水膜除尘装置进行处理，须满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2001)II时段二类区标准。

(二)实施“雨污分流、清污分流、污污分流”，完善厂区给排水管网，各废水进行分质处理。生活废水经一体化装置处理后绿化季节全部回用，非绿化季节达标排放。

含锌废水经絮凝沉淀+过滤后部分回用于镀锌后清洗环节，剩余部分送污水综合处理系统。

含镍废水经反渗透膜处理后回用于镀镍后清洗环节，膜处理后的浓水回补于镀槽，不得排放。

含铬废水通过铬离子还原+絮凝沉淀+过滤+反渗透膜处理后80%回用于镀铬后清洗及钝化后清洗环节，膜处理后的浓水进入含

铬废水调节池进一步处理，不能继续处理的浓水委托有危废处置资质的单位处理，危废处置要建立五联单管理制度，危废转移要建有档案。

酸碱废水经 pH 值调节预处理后进入综合废水处理系统处理；含油废水、地面冲洗水、含铜废水等直接进入综合废水处理系统处理；脱脂、酸洗废液分别排入相应的废水收集池进行预处理后，进入综合废水处理系统处理。

电镀车间排放口要设自动在线监测系统，对总铬、总镍、总锌、总铜进行监测。综合废水处理系统采用超滤+反渗透膜处理，处理后废水 76%回用于镀件清洗工序，24%的浓水与制备工艺纯水时产生的浓水一起通过物理化学沉淀法去除其中的金属离子，达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 2 标准及《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》(DB37/676-2007)后由高泽镇园区配套污水管网排入高泽河，规范污水排放口，设置生物指示池，安装污水在线监测装置，并与环保部门联网。

(三)加快高泽镇园区污水处理厂的建设。高泽镇园区污水处理厂建成后，工程废水通过污水管网排入区域污水处理厂进一步处理。

(四)对主要噪声源要采取减振、隔声等降噪措施，厂界噪声须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中表 1 中 3 类功能区标准要求。

(五)污水处理系统产生的含重金属污泥、镀液维护产生的废

活性炭及废过滤芯、电解槽残渣等均属危险废物，由有资质的单位处理。临时存放场所、设施须符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求。生活垃圾等一般固废交由环卫部门统一处理。

(六)建设单位须具备总锌、总镍、总铜、总铬等特征废水污染物自主监测能力，并落实报告书提出的环境管理及监测计划。总铬、总镍、总锌、总铜在企业总排污口进行监测。

(七)采用清洁生产工艺，实现全厂资源的综合利用，清洁生产水平须达到国内清洁生产先进水平。

(八)项目建成后，COD、SO₂排放总量分别控制在0.08t/a、6.45t/a以内。

(九)加强营运期的环境管理，杜绝各类事故发生。落实环境风险防范措施和事故应急预案，配备必要的应急设备，并定期演练。盐酸、硝酸、硫酸等罐区设围堰，配套建设一座2000m³的事故水池。按照有关技术规定，对电镀生产车间等生产区地面、污水收集、污水处理设施、污水管网、固废暂存场所等进行严格防渗处理，防止污染地下水。

(十)该项目卫生防护距离为电镀车间和污水处理站周围100m范围，你公司应配合当地政府进行合理规划，在防护距离内不得规划、建设住宅、学校、医院等环境空气敏感建筑。

(十一)按照莲政发[2007]15号和莲政办发[2009]43号文件要求，当地政府组织有关部门关停现有分散的电镀企业。在完成

关停任务之前，该项目不准投入试生产。

三、加强施工期的环保管理，落实报告书提出的各项污染防治措施。对施工现场等采取洒水或遮挡、覆盖等抑尘措施，选用低噪声施工设备，施工噪声须满足《建筑施工现场噪声限值》(GB12523-1990)要求。

四、严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。工程竣工后，你公司应书面向日照市环保局提交试生产申请，并在试生产3个月内，向我厅申请工程竣工环境保护验收，验收合格后主体工程方可投入正式运行。

五、若该项目的性质、规模、采用的生产工艺或防治污染措施发生重大变化，你公司应当重新向我厅报批环境影响评价文件。

二〇一〇年十二月八日

山东省环境保护厅

鲁环验〔2015〕147号

山东省环境保护厅 关于五莲县万盛电镀工业有限公司 新建电镀中心项目竣工环境保护验收的批复

五莲县万盛电镀工业有限公司：

你公司《五莲县万盛电镀工业有限公司新建电镀中心项目竣工环境保护验收申请》及相关材料收悉。经研究，批复如下：

一、该新建项目位于五莲县城北工业区，建设内容为：4个电镀车间、7条电镀生产线（2条滚镀锌、2条挂镀锌、1条挂镀镍、1条镀装饰铬及1条镀硬铬生产线）及其配套辅助、环保、公用工程；2010年11月，省环保厅以鲁环审〔2010〕307号文件批复了省环境保护科学研究设计院为该项目编制的环境影响报告书。工

—1—

程于 2011 年 2 月开工建设，日照市环保局分别以日环函〔2013〕88 号及日环函〔2014〕191 号文件批准该项目投入试生产；因污水处理站调试、改造，2013 年 9 月，省环保厅以鲁环评函〔2013〕255 号批准延期验收。工程实际总投资为 4070 万元，其中环保投资为 1580 万元，占项目总投资的 38.8%。

二、电镀工序产生的硫酸雾、盐酸雾、铬酸雾废气经集气系统收集后进入喷淋吸收、酸雾净化塔处理后通过 18m 高排气筒排放，排气筒设置了采样监测孔。厂区实施“雨污分流、清污分流、污污分流”，各废水进行分质预处理。生活污水经 30m³/d 一体化装置处理后，回用于厂区绿化、道路喷洒不外排；含锌废水经絮凝沉淀+过滤后部分回用于镀锌后清洗，剩余部分送污水综合处理系统处理；含镍废水经絮凝沉淀+过滤+反渗透膜处理后回用于镀镍后清洗，膜处理后的浓水回补于镀槽不排放；含铬废水通过铬离子还原+絮凝沉淀+过滤+反渗透膜处理后，回用于镀铬及钝化后清洗，膜处理后的浓水进入含铬废水调节池进一步处理，不能继续处理的浓水委托有危废处置资质的单位处理；酸碱废水、含油（脱脂）废水、含铜废水经预处理后与地面冲洗水一并进入综合废水处理系统处理；酸洗废液经含铬废水预处理系统处理后回用。综合废水处理系统采用絮凝沉淀+电化学沉淀+絮凝气浮沉淀+过滤处理后，部分经超滤+反渗透膜深度处理后回用于镀件清洗工序，剩余经高泽镇园区配套污水管网排入高泽河。设置了总铬、总镍、总锌、总铜的自动在线监测系统，配置了环境监测仪器设

备，具备总锌、总镍、总铜、总铬等废水特征污染物的自主监测能力。对主要噪声源采取了降噪措施。固体废物均得到妥善处置。落实了环境风险防范和应急措施，制定了《突发环境事件应急预案》并经五莲县环保局及日照市环保局备案。设立了环保管理机构，环保规章制度较完善。

三、《五莲县万盛电镀工业有限公司新建电镀中心项目竣工环境保护验收监测(调查)报告》表明，验收监测期间：

(一)5#、6#车间挂镀锌生产线、6#、7#车间滚镀锌生产线排气筒出口氯化氢、铬酸雾的最大基准排放浓度均符合《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5标准；氯化氢、铬酸雾最大排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准。6#车间挂镀镍生产线1#、2#排气筒(酸洗工序)出口氯化氢的最大基准排放浓度符合《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5标准；氯化氢最大排放速率符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准；5#车间镀装饰铬、8#车间镀硬铬生产线排气筒硫酸雾、铬酸雾的最大基准排放浓度均符合《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5标准；硫酸雾、铬酸雾排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准。退镀车间排气筒出口氯化氢最大排放浓度符合《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5标准；氯化氢最大排放速率符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准。排气筒设置采样监测孔，安装采

样监测平台。厂界氯化氢、颗粒物、铬酸雾、氮氧化物、硫酸雾的无组织排放浓度最大值均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值要求。

(二)外排废水满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表2标准及《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》(DB37/676-2007)。厂区设置有规范的污水排放口,设置了生物指示池,安装了废水在线监测装置并与环保部门联网。厂址地下水监测井连续2天监测符合《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III类标准。

(三)除西、北厂界夜间外,其它厂界昼、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。西、北厂界夜间噪声最大超标7.3dB(A),超标原因为污水处理站噪声所致。超标厂界外200m范围内无声环境敏感目标。

(四)污水处理系统产生的含重金属污泥、镀液维护产生的废活性炭及废过滤芯、电解槽残渣、退镀废液、含铬废水浓液(不能继续处理的浓水)、废油脂属危险废物,由有危废处置资质单位进行处置;生活垃圾由环卫部门统一处理。

(五)电镀车间外土壤pH值、阳离子交换量、总铬、总锌、总铜、总镍符合《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准。

(六)该项目COD、SO₂排放量为0.51t/a,符合山东省建设项目污染物总量确认书〔2010〕206号文件中“项目建成后,COD、SO₂排放总量分别控制在0.08t/a、6.45t/a以内”的要求。

(七)制定了《五莲县万盛电镀工业有限公司突发环境事件应急预案》，并分别在五莲县环保局(备案编号 3711212013C030001)和日照市环保局备案(备案编号 3711002013C020036)；盐酸储罐设置了围堰；建设了 3 个事故水池，容积分别为 130m³、800m³和 500m³，共计 1430m³；雨水口及废水总排口设置了截止阀。根据设计单位及施工单位出具的防渗证明材料，生产区地面、污水收集、污水处理设施、污水管网、固废堆存场所等均进行了防渗处理。

(八)根据《五莲县环境保护局关于境内取缔小电镀情况的报告》(莲环字〔2013〕24 号)，五莲县政府已按照莲政发〔2007〕15 号和莲政办发〔2009〕43 号文件要求对辖区内的现有分散的电镀企业进行了关停清理。

(九)被调查公众均对项目环保工作表示满意和基本满意。

四、五莲县万盛电镀工业有限公司新建电镀中心项目环保手续齐全，落实了环评批复中的各项环保要求，试运行期间污染物基本达标排放，主要污染物满足总量控制指标要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件，项目竣工环境保护验收合格。

五、你公司应落实环境监测计划，定期开展土壤和地下水跟踪监测并向当地环保部门报告，同时向社会公开；规范危险废物暂存管理，严格执行危险废物转移联单制度；加强生产设施运行管理，进一步采取降噪措施，加强厂区绿化，减轻噪声和无组织排放对周边环境的影响；加强各类环保设施的日常维护和管理，确保环保设施正常运转，各项污染物稳定达标排放；修订完善突发

环境事件应急预案，加强环境风险防范工作，定期开展环境应急事故演练，如遇环保设施检修、停运等情况，要及时向当地环保部门报告，并如实记录备查。

六、由日照市环保局和五莲县环保局做好该项目运行期间的环境监管工作。



抄送：日照市环保局，五莲县环保局，厅阳光政务中心，省环境监察总队，省环境保护科学研究设计院。

山东省环境保护厅办公室

2015年7月22日印发

附件二 排污许可证及总量



排污许可证

证书编号: 913711215640693028001P

单位名称: 五莲万盛电镀工业有限公司

注册地址: 日照市五莲县高泽镇驻地 (高泽工业园)

法定代表人: 陈美娇

生产经营场所地址: 日照市五莲县高泽镇驻地 222 省道以东

行业类别: 金属表面处理及热处理加工

统一社会信用代码: 913711215640693028

有效期限: 自 2017 年 12 月 24 日至 2020 年 12 月 23 日止



发证机关: (盖章) 日照市环境保护局

发证日期: 2017 年 12 月 24 日

日照市环境保护局印制

中华人民共和国环境保护部监制

日照市重点行业重金属排放量确认表3（涉水涉气企业）

主要负责人签字（盖章）：

时间：2018年3月29日

序号	企业名称	行业名称	所在县区	涉水重金属					涉气重金属					备注
				汞	铅	镉	砷	铬	汞	铅	镉	砷	铬	
1	山东康洋电源有限公司	电气机械和器材制造业	五莲县		18.42					78.07				
2	山东久力工贸集团有限公司	电气机械和器材制造业	五莲县		5.88					58.04				
3	山东万通液压股份有限公司	金属制品业	五莲县		0.62			2.64					8.82	
4	山东金马工业集团股份有限公司金属表面处理厂	金属制品业	经济开发区					0.02					0.03	现更名为日照金显表面处理有限公司
5	艾沛克斯工具（山东）有限公司	金属制品业	五莲县					174.56					15.55	
6	五莲万盛电镀工业有限公司	金属制品业	五莲县					4.70					3.00	
合计					24.92	0	0	181.93	0	136.12	0	0	27.40	

附件三 审核前监测报告

GL/ZLJL-A095
161512340224

正本

检 测 报 告

编号： 国 立（检）字 2017 年 第 371 号

项目名称：五莲万盛电镀工业有限公司第三季度地下水、废气、
噪声、土壤委托检测

委托单位：五莲万盛电镀工业有限公司

山东国立环境检测科技有限公司
2017 年 10 月 18 日

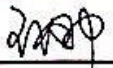
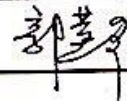
DGL/YSJL-A001

水质（土、固）检测结果报告单

编号 国立(检)字

2017年 第371号

共10页 第1页

客户名称	五莲万盛电镀工业有限公司					
客户地址	五莲县城北工业区山东路以东、泰山路以北					
检测目的	委托检测				产品名称	地下水
采样依据	《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004	采/送样日期	2017.9.26	分析日期	2017.9.26-27	
样品状态描述	1. 样品数量: 6 2. 样品体积或质量: 6*500ml 3. 样品外观: 无色、无味、无臭 4. 其他检查情况记录: 样品完整, 无破损。					
采样点位	样品编号	检测项目	分析方法及依据	检测结果 (mg/L)	标准值 mg/L	判定标准
万盛下游水井	X170926 万盛 1#	pH	玻璃电极法 GB/T5750.4 (5.1) -2006	6.89		
		氨氮	纳氏试剂分光光度法 GB/T5750.5 (9.1) -2006	0.08		
		总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T5750.4 (7.1) -2006	174		
		高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法 GB/T5750.7 (1.1) -2006	1.06		
		铁	原子吸收分光光度法 GB/T5750.6 (2.1) -2006	未检出		
		锌	原子吸收分光光度法 GB/T5750.6 (5.1) -2006	未检出		
		六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T5750.6 (10.1) -2006	未检出		
		石油类	紫外分光光度法 GB/T5750.7 (3.2) -2006	未检出		
		总大肠菌群	多管发酵法 GB/T5750.12 (2.1) -2006	<2		
备注: pH 无量纲; 铁的检出限为 0.3mg/L; 锌的检出限为 0.05mg/L; 六价铬的检出限为 0.004 mg/L; 石油类的检出限为 0.005mg/L; 总大肠菌群的单位为个/L。						
填表人	刘晓芸	审核		授权签字人		

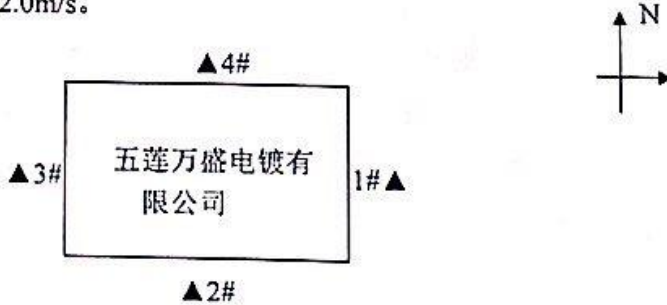
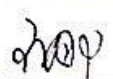
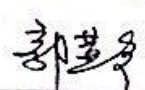
SDGL/YSJL-A005

噪声检测结果报告单

编号 国 立 (检) 字

2017 年 第 371 号

共 10 页 第 2 页

客户名称	五莲万盛电镀工业有限公司					
客户地址	五莲县城北工业区山东路以东、泰山路以北	检测目的	委托检测			
检测日期	2017.9.25	检测地点	五莲万盛电镀工业有限公司厂界			
检测项目	Leq	检测仪器	HS6228A 噪声统计分析仪			
检测方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	方法依据	GB 12348-2008			
判定标准			标准值			
检测位置	检测时间	检 测 结 果 dB(A)				主要声源
		L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	Leq	
东厂界 1#	11:03				47.7	
南厂界 2#	11:13				60.0	邻厂车间破碎
西厂界 3#	11:47				58.2	
北厂界 4#	11:05				53.0	
东厂界 1#	23:32				44.1	
南厂界 2#	23:18				47.8	
西厂界 3#	23:03				56.5	交通车辆
北厂界 4#	23:11				48.4	
备 注: 天气多云, 风速为 2.0m/s. 						
填 表 人	刘晓芸	审 核			授权签字人	

3L/YSJL-A004

烟尘（生产性排尘）、烟气检测结果报告单

编号 国立(检)字 2017年 第371号 共10页 第3页

客户名称	五莲万盛电镀工业有限公司						
客户地址	五莲县城北工业区山东路以东、泰山路以北				检测目的	委托检测	
测试（采样）地点	五莲万盛 5#西北仿针酸雾净化塔后				测试（采样）日期	2017.9.27	
设备名称	5#西北仿针				设备运行情况	正常	
测试（采样）仪器	崂应 3012H 自动烟尘（气）测试仪 空气智能 TSP 采样器				仪器编号	RZGL-101 RZGL-099	
项 目	测定结果				方法及依据		
	排放浓度(mg/m ³)		排放量(kg/h)				
氯化氢	4.25		0.03		离子色谱法 环境空气和废气 氯化氢的测定 HJ 549-2016		
硫酸雾	0.44		3.8×10 ⁻³		离子色谱法 固定污染源废气 硫酸雾的测定 HJ 544-2016		
铬酸雾	未检出		-		二苯基碳酰二肼分光光度法 固定污染源排气中铬酸雾的测定 HJ/T 29-1999		
烟气黑度测试结果							
测试仪器					仪器编号		
方法及依据					测试周期 (min)		
烟气黑度 (林格曼级)	0	0.5	1	2	3	4	5
烟气累积排放 时间 (min)							
烟气黑度值							
备 注：氯化氢的排气流量为 8154m ³ /h；硫酸雾的排气流量为 8734 m ³ /h；铬酸雾的排气流量为 8354m ³ /h。铬酸雾的检出限为 0.005 mg/m ³ 。							
填表人	刘晓芸	审核	[Signature]		授权签字人	[Signature]	

L/YSJL-A004

烟尘（生产性排尘）、烟气检测结果报告单

编号 国 立 (检) 字 2017 年 第 371 号 共 10 页 第 4 页

客户名称	五莲万盛电镀工业有限公司						
客户地址	五莲县城北工业区山东路以东、泰山路以北			检测目的	委托检测		
测试（采样）地点	五莲万盛 6#南挂镀锌车间酸雾净化塔后			测试（采样）日期	2017.9.27		
设备名称	6#南挂镀锌车间			设备运行情况	正常		
测试（采样）仪器	崂应 3012H 自动烟尘（气）测试仪 空气智能 TSP 采样器			仪器编号	RZGL-101 RZGL-099		
项 目	测定结果				方法及依据		
	排放浓度(mg/m ³)		排放量(kg/h)				
氯化氢	24.1		0.11		离子色谱法 环境空气和废气 氯化氢的测定 HJ 549-2016		
硫酸雾	2.79		0.01		离子色谱法 固定污染源废气 硫酸雾的测定 HJ 544-2016		
铬酸雾	未检出		-		二苯基碳酰二肼分光光度法 固定污染源排气中铬酸雾的测定 HJ/T 29-1999		
烟气黑度测试结果							
测试仪器					仪器编号		
方法及依据					测试周期 (min)		
烟气黑度 (林格曼级)	0	0.5	1	2	3	4	5
烟气累积排放 时间 (min)							
烟气黑度值							
备 注：氯化氢、硫酸雾的排气流量为 4459 m ³ /h；铬酸雾的排气流量为 4833m ³ /h，铬酸雾的排放限为 0.005 mg/m ³ 。							
填 表 人	刘晓芸	审核	邵 坤		授权签字人	邵 坤	

L/YSJL-A004

烟尘（生产性排尘）、烟气检测结果报告单

编号 国 立 (检) 字 2017 年 第 371 号 共 10 页 第 5 页

客户名称	五莲万盛电镀工业有限公司						
客户地址	五莲县城北工业区山东路以东、泰山路以北				检测目的	委托检测	
测试（采样）地点	五莲万盛 7#西北滚镀锌车间酸雾净化塔后				测试（采样）日期	2017.9.25	
设备名称	7#西北滚镀锌车间				设备运行情况	正常	
测试（采样）仪器	崂应 3012H 自动烟尘（气）测试仪 崂应 3072 型智能双路烟气采样器				仪器编号	RZGL-101 RZGL-033	
项 目	测定结果				方法及依据		
	排放浓度(mg/m ³)		排放量(kg/h)				
氯化氢	25.1		0.07		离子色谱法 环境空气和废气 氯化氢的测定 HJ 549-2016		
硫酸雾	2.56		7.24×10 ⁻³		离子色谱法 固定污染源废气 硫酸雾的测定 HJ 544-2016		
	以下空白						
烟气黑度测试结果							
测试仪器					仪器编号		
方法及依据					测试周期 (min)		
烟气黑度 (林格曼级)	0	0.5	1	2	3	4	5
烟气累积排放时间 (min)							
烟气黑度值							
备 注：排气流量为 2829m ³ /h。							
填 表 人	刘晓芸	审核	郭多		授权签字人	郭多	

DGL/YSJL-A004

烟尘（生产性排尘）、烟气检测结果报告单

编号 国立(检)字 2017年 第371号 共10页 第6页

客户名称	五莲万盛电镀工业有限公司						
客户地址	五莲县城北工业区山东路以东、泰山路以北				检测目的	委托检测	
测试(采样)地点	五莲万盛7#西北滚镀锌车间酸雾净化塔后				测试(采样)日期	2017.9.27	
设备名称	7#西北滚镀锌车间				设备运行情况	正常	
测试(采样)仪器	崂应 3012H 自动烟尘(气)测试仪				仪器编号	RZGL-101	
项 目	测定结果				方法及依据		
	排放浓度(mg/m ³)		排放量(kg/h)				
铬酸雾	未检出		-		二苯基碳酰二肼分光光度法 固定污染源排气中铬酸雾的测定 HJ/T 29-1999		
	以下空白						
烟气黑度测试结果							
测试仪器					仪器编号		
方法及依据					测试周期(min)		
烟气黑度(林格曼级)	0	0.5	1	2	3	4	5
烟气累积排放时间(min)							
烟气黑度值							
备 注: 排气流量为 3131m ³ /h。铬酸雾的检出限为 0.005 mg/m ³ 。							
填表人	刘晓芸	审核	[Signature]		授权签字人	[Signature]	

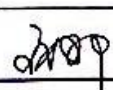
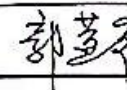
DGL/YSJL-A001

水质（土、固）检测结果报告单

编号 国立(检)字

2017年 第371号

共10页 第7页

客户名称	五莲万盛电镀工业有限公司					
客户地址	五莲县城北工业区山东路以东、泰山路以北					
检测目的	委托检测			产品名称	土壤	
采样依据	《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004	采/送样日期	2017.9.27	分析日期	2017.10.9-10	
样品状态描述	1. 样品数量: 2 2. 样品体积或质量: 2×2kg 3. 样品外观: 4. 其他检查情况记录: 样品完整, 无破损					
采样点位	样品编号	检测项目	分析方法及依据	检测结果 (mg/kg)	标准值 ()	判定标准
五莲万盛电镀工业有限公司厂址西侧 1#	T170927 万盛 1#	pH	土壤中 pH 值的测定 NY/T1377-2007	7.98		
		铬	原子吸收分光光度法 HJ491-2009	312		
		镍	原子吸收分光光度法 GB/T17139-1997	34		
		铜	火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138-1997	75		
五莲万盛电镀工业有限公司厂址东侧 2#	T170927 万盛 2#	pH	土壤中 pH 值的测定 NY/T1377-2007	8.06		
		铬	原子吸收分光光度法 HJ491-2009	45		
		镍	原子吸收分光光度法 GB/T17139-1997	未检出		
		铜	火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138-1997	14		
		锌	火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138-1997	79.5		
		以下空白				
备注: pH 无量纲。镍的检出限为 5mg/kg。						
填表人	刘晓芸	审核		授权签字人		

SDGL/YSJL-A002

环境空气气象参数检测结果报告单

编号

国立(检)字

2017年第371号

共10页 第8页

项目 时间		风向	风速 (m/s)	气压 (KPa)	气温 (℃)	总云量	低云量
2017.9.25	10.30	E	2.0	99.71	22.1	7	5
	平均						
	平均						
	平均						
	平均						
填表人	刘晓芸		审核	授权签字人			

SDGL/YSJL-A003

环境空气检测结果报告单

编号

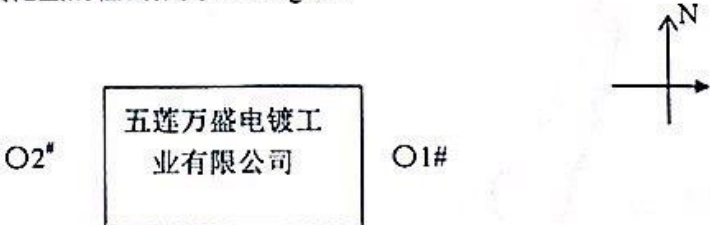
国立(检)字

2017年第371号

共10页 第9页

客户名称	五莲万盛电镀工业有限公司						
客户地址	五莲县城北工业区山东路以东、泰山路以北		检测目的	委托检测			
检测项目	氯化氢	采样依据	《空气和废气监测分析方法》第四版增补版	完成日期	2017.9.29		
分析方法	离子色谱法			方法依据	HJ549-2016		
判定标准	不予判定			标准值			
样品状态描述	1. 样品数量: 2 2. 样品体积或质量: 25ml 冲击式吸收瓶 3. 样品外观: 完好 4. 其他检查情况记录: 样品完整, 无破损。						
采样地点	采样日期	检测结果 (mg/m ³)					
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值	日均值
五莲万盛电镀厂界上风向 1#	2017.9.25	未检出					
五莲万盛电镀厂界下风向 2#	2017.9.25	0.03					

备 注: 主导风向为东风; 氯化氢的检出限为 0.02mg/m³。



五莲万盛电镀工业有限公司

O2# O1#

填表人	刘晓芸	审核		授权签字人	
-----	-----	----	--	-------	--

SDGL/YSJL-A003

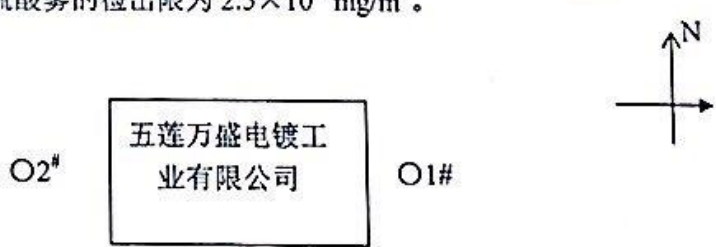
环境空气检测结果报告单

编号

国立(检)字

2017年第371号

共10页 第10页

客户名称	五莲万盛电镀工业有限公司						
客户地址	五莲县城北工业区山东路以东、泰山路以北		检测目的	委托检测			
检测项目	硫酸雾	采样依据	《空气和废气监测分析方法》第四版增补版	完成日期	2017.9.29		
分析方法	离子色谱法			方法依据	HJ544-2016		
判定标准	不予判定			标准值			
样品状态描述	1. 样品数量: 2 2. 样品体积或质量: 滤膜 3. 样品外观: 完好 4. 其他检查情况记录: 样品完整, 无破损。						
采样地点	采样日期	检测结果 (mg/m ³)					
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值	日均值
五莲万盛电镀厂界上风向 1#	2017.9.25	未检出					
五莲万盛电镀厂界下风向 2#	2017.9.25	未检出					
	以下空白						
	以下空白						
备 注: 主导风向为东风; 硫酸雾的检出限为 $2.5 \times 10^{-3} \text{ mg/m}^3$ 。							
 五莲万盛电镀工业有限公司 O2# O1#							
填表人	刘晓芸	审核	[Signature]		授权签字人	[Signature]	

附件四 审核后监测报告

GPM 国评检测

正本

检测报告

国评环检（2018）第 180839 号

项目名称：委托检测

委托单位：五莲万盛电镀工业有限公司

报告日期：2018.08.16

GPM 山东国评检测服务有限公司

报告专用章

项目信息一览表

报告编号: GPJC180839

共 4 页 第 1 页

委托单位	名称	五莲万盛电镀工业有限公司		
	检测地址	五莲县高泽镇驻地		
	联系人	孙主任	联系电话	18063311807
检测单位	名称	山东国评检测服务有限公司		
	地址	日照市东港区山东路 685 号山东体育学院日照校区篮球馆南侧		
	联系人	吴同飞	联系电话	0633-2955507/508
样品类别	污水			
采(送)样日期	2018.08.10			
检测周期	2018.08.10-2018.08.15			
检测目的	受五莲万盛电镀工业有限公司委托对污水进行检测			
采(送)样人员	李业飞、王涛			
检测分析人员	邵伟、杨情情			
报告签发	吴同飞			
说明	无			

附件五 危废协议及转移联单

NO:

合同编号 SDLY201711151

危险废物委托处置合同

甲 方: 五莲万盛电镀工业有限公司

乙 方: 山东绿杨资源再生科技有限公司

签 约 地 点: 山东省菏泽市鄄城县

签 约 时 间: 二〇一七年十一月二十八日

危险废物委托处置合同

甲方：五莲万盛电镀工业有限公司

住所地：日照市五莲县高泽镇驻地

法定代表人：

联系电话：

乙方：山东绿杨资源再生科技有限公司

公司地址：山东省菏泽市郓城县煤化工工业园区

联系电话：18266615721

为加强危险废物、固体废物污染防治，进一步改善环境质量，保障环境安全、人民健康，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《山东省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》等法律规定：产生危险废物的单位，必须按照国家有关规定对废物进行安全处置，禁止擅自倾倒，堆放或擅自将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位从事收集、贮存、处置的经营活动。省内各地市也相继出台了《危险废物转移联单管理办法》及《危险废物经营许可证管理办法》等环保法规。

乙方公司拥有综合利用各种金属污泥的先进技术，并获准《危险废物经营许可证》。经甲乙双方友好协商，就甲方委托乙方集中贮存、运输、安全无害化处置危险废物等事宜达成一致，签订以下协议条款：

一、合作分工

危险废物集中处置工作是一项关联性极强的系统工程，需要危废产生单位，收集、运输及最终到达目的地与处置单位密切配合，协调一致才能保证彻底杜绝污染隐患。为此双方须明确各自应当承担的责任与义务，具体分工如下：

甲方：作为危险废物产生源头，负责安全合理地收集本单位产生的危险废物。为乙方运输车辆提供方便，并负责危险废物的安全装车、过磅工作。

乙方：作为危险废物的无害化处置单位，负责危险废物运输费用、贮存及安全无害化处置费用。

二、责任义务

（一）甲方责任

- 1、甲方负责分类、收集并暂时贮存本单位产生的危险废物，收集和暂时贮存、装车过程中发生的污染事故及人身伤害由甲方负责。
- 2、甲方负责无泄露包装（要求符合国家环保部标准（GB18597-2001））并作好标识，如因标识不清、包装破损所造成的后果及环境污染由甲方负责。
- 3、甲方向乙方提供本单位产生的危险废物的数量、种类、成分及含量等有效资料，如因危险废物成分不实、含量不符等导致乙方在运输、存储、处置过程中造成事故以及环境污染的法律赔偿后果由甲方负责。
- 4、甲方按照《危险废物转移联单管理办法》文件及相关法规办理有关危废转移手续。

5、乙方为甲方开具《增值税专用发票》。为便于开票，请甲方提供开票信息如下：

单位名称：五莲万盛电镀工业有限公司

一般纳税人： 是（ √ ） 否（ ）

地 址： 山东五莲农村商业银行股份有限公司高泽支行

帐 号： 9110111030642050000425

税 号： 913711215640693028

开户银行： 810102401421001579

电 话：

6、甲方根据生产需要向所管辖的环保部门申领危险废物转移联单及联单编号，可指定具体运输处理时间，并提前十天以上电告乙方。

（二）乙方责任

- 1、乙方危险废物的运输可自行运输或有危险废物道路运输资质的公司负责运输，运输费用由乙方承担。
- 2、乙方凭甲方办理的危险废物转移联单及时进行转移。
- 3、乙方进入甲方厂区应严格遵守甲方的有关规章制度。
- 4、乙方负责危险废物的运输工作，如因乙方原因造成的泄漏、污染事故责任由
- 5、乙方严格按照国家有关环保标准对甲方产生的危险废物进行无害化处置，如因处置不当所造成的污染责任事故由乙方负责。

三、危废名称、数量及处置价格

危废名称	类别	代码	形态	预处置量 (吨)	处置价格 (元/吨)	运输价格 (元/吨)	包装规格
电镀污泥	HW17	336-052-17	固态	330	/	/	吨袋
电镀污泥	HW17	336-054-17	固态	10	/	/	吨袋
电镀污泥	HW17	336-058-17	固态	10	/	/	吨袋
电镀污泥	HW17	336-060-17	固态	30	/	/	吨袋
废退镀液	HW17	336-066-17	液体	5	/	/	桶装

合同签订后乙方预收处置费_____元整（大写：_____元整），用于冲抵本合同期内处置费用，合同期满余款不予退还。每次转移危险废物应足一车（30 吨左右），总量小于 30 吨（不足一吨按一吨结算），处置费和运费另行计算（包含运输费价），分别开发票。

- 1、处置物重量、合同总价按照实际过磅据实计算，由双方确认。
- 2、甲方距乙方处置中心（菏泽市郓城县工业园）距离_____公里。

四、付款方式

甲方收到乙方出具的有效票据后， 3 日内以不可背书转让支票或银行转账形式付清乙方全部费用。

乙方账户如下：

单位名称：山东绿杨资源再生科技有限公司

开户银行：山东郓城县农村商业银行随官屯支行

帐 号：9170117701742050000560

银行行号：402475804195

税 号：91371725344657962P

五、本合同有效期

有效期壹年,自二〇一七年十一月二十八日至二〇一八年十一月二十七 日。合同期满且甲方付完全款后本合同自动终止。

六、违约责任

- 1、双方应严格遵守本协议,若一方违约,要赔偿对方经济损失。
- 2、如甲方逾期支付处置费,每逾期一天,按应付处置费金额的万分之三向乙方支付违约金。
- 3、双方若有争议,按照《中华人民共和国合同法》有关规定协商解决,协商无法解决,则由合同签订地人民法院诉讼解决。

七、其它

本协议自双方签字盖章之日起生效,一式六份,具有同等法律效力。

甲乙双方各执二份,双方环保局各备案一份。

八、未尽事宜

甲方: 五莲万盛电镀

工业有限公司

乙方: 山东绿杨资源再

生科技有限公司

授权代理人:

联系电话

2017 年 11 月 28 日

授权代理人:

联系电话

2017 年 11 月 28 日

入库单号: 4006

编号 WL3711170280

危险废物转移联单

第一部分: 废物产生单位填写			
产生单位	五莲万盛电镀工业有限公司	单位盖章	电话 0633-5458699
通讯地址	日照市五莲县高泽镇驻地	邮编	262313
运输单位	丽水市宇顺运输有限公司	电话	15925738977
通讯地址	浙江省丽水市莲都区港路163号二楼201室办公楼	邮编	323000
接受单位	山东绿拓资源再生科技有限公司	电话	18266615721
通讯地址	山东省菏泽市鄄城县煤化工工业园区	邮编	274700
废物名称	电镀污泥	类别编号	HW17(336-052-17)
数量	31.89吨	废物特性	有毒
形态	固体	包装方式	袋装
外运目的: 中转贮存 ☐	利用 ☒	处理 ☐	处置 ☐
主要危险成分	锌	禁忌与应急措施	防流失
发运人	陈美娟	运达地点	菏泽鄄城
转移时间	2018	年	4
		月	9
		日	
第二部分: 废物运输单位填写			
运输者须知: 你必须核对以上栏目事项, 当与实际情况不符时, 有权拒绝接受。			
第一承运人	丽水市宇顺运输有限公司	运输日期	2018 年 4 月 9 日
车(船)型	半挂	牌号	鲁RB2262
道路运输证号	371724341626	运输起点	日照
经由地	平阴	运输终点	鄄城
运输人签字	郭建伟	第二承运人	聊城和泰物流有限公司
运输日期	2018 年 4 月 9 日	车(船)型	半挂
牌号	鲁RB2262	道路运输证号	371724341626
运输起点	日照	经由地	平阴
运输终点	鄄城	运输人签字	郭建伟
第三部分: 废物接受单位填写			
接受者须知: 你必须核实以上栏目内容, 当与实际情况不符时, 有权拒绝接受。			
经营许可证号		接受人	刘英慧
接受日期	2018.4.9	废物处置方式: 利用 ☒	贮存 ☐
单位负责人签字	杨海明	焚烧 ☐	安全填埋 ☐
单位盖章		其他 ☐	日期
			2018.4.9

第一联 产生单位

注: 此联交付运输单位与废物转移运行, 经废物接受单位盖章后交废物产生单位。

附件六 污水入网协议

五莲县城区污水处理委托服务合同

甲 方：五莲县清源污水处理厂

法定代表人：王宗绪

乙 方：五莲万盛电镀工业有限公司

法定代表人：陈美娇

为保障城市污水处理设施正常运行，推动降耗节能，发展循环经济，保护地区水资源环境，打造生态秀美山城，现根据有关法律法规和文件要求，经甲乙双方协商一致，就乙方废水纳入甲方处理的有关事项签订委托服务合同，并达成如下条款，共同遵守。

一、乙方委托甲方对乙方排出的废水和未经处理的生活废水（包含卫生间、浴室及食堂废水）进行处理，收费标准按现在 1 元/立方米执行，标准提高时按新标准执行。缴费通知书由甲方在每月 10 日之前送交乙方，乙方必须在接到缴费通知书之日起 20 天内，向甲方支付应缴费用。

二、乙方委托甲方对乙方的出水进行日常检测，乙方向甲方每月缴检测费用 500 元（暂不收取，如需收取按甲方确定的金额和时间缴纳），缴费时间与污水处理费缴费时间一致。

三、每月 28-31 日，甲乙双方共同对自备水源水表抄表确认无误后，双方签字，如乙方不签字则以甲方抄表数为准。

四、经甲乙双方共同核定，乙方用水量以取水流量计流量进行计量。如果流量计不准，以环保局安装的在线监测流量数为准。

五、双方签订合同后，乙方在甲方的监督下开始向甲方指定的市政污

水管网排污。

六、甲、乙双方的责任及义务

甲 方：

(一) 负责污水管网所收集污水的处理工作，并确保处理后的污水达标排放。甲方制定实施好管理制度，向乙方宣传解释有关政策法规，文明服务，确保安全和管理秩序。如有任何法律法规政策更新，应及时通知乙方，以便乙方遵守。

(二) 对乙方所排污水水质不定期抽样检验，一旦发现污水水质超标，应及时通知乙方并按照本合同第五条乙方责任义务（一）执行。

(三) 应保障排污管道和处理设施的正常运行。由于工程施工、设备维修等原因需停止进水的，应提前 48 小时通知乙方；因突发性停电、设备故障、管道抢修等紧急情况或灾害确需抢修的，应在抢修的同时通知乙方，并做记录。

(四) 没有正当理由不得随意停止对乙方污水的接纳。

(五) 负责乙方污水排放口接入城区污水管网工程的设计、施工的验收工作。由乙方自行施工，甲方要做好技术指导、监督及竣工验收。

(六) 因国家政策原因需上调污水处理费时，甲方将根据政策调整，并及时通知乙方。

乙 方：

(一) 乙方排出的工业废水和未经处理的生活污水必须达到 $COD \leq 300mg/L$, $SS \leq 100mg/L$, 氨氮 $\leq 30mg/L$, $BOD \leq 120mg/L$, $PH 6.5 \sim 9.5$, 废水温度 $\leq 35^{\circ}C$, 消毒剂、防腐剂含量不得对甲方的污水生化系统造成损坏，重金

属离子等有毒有害物质指标按照 CJ343-2010《污水排入城镇下水管道水质标准》的要求，不超出各自行业的排放标准；当排放标准更新时，应按照新标准执行。乙方所排废水如超出上述标准范围甲方有权不接纳，同时甲方有权单方面终止合同。但是，甲方的检测报告应在取样后的两天内送达乙方，乙方可以在接到检测报告之日起 15 天内提出异议，并将备用水样在接到检测报告当天交环保部门仲裁，经环保部门指定的鉴定机构分析化验后，如所得结论不符合排放标准，乙方则服从甲方的处理。每月三次以上超标排放，甲方有权加倍收取污水处理费或终止合同。

（二）遵守甲方管理规定，接受指导和管理。

（三）乙方向甲方按时足额支付污水处理费和检测费。

（四）甲方现阶段接收乙方的污水能力每天 300 方以内，乙方若有排污水量的加大，应提前告知甲方，待甲方同意后方可进管网，若乙方排放污水水量擅自加大或超标排放损害甲方污水处理设施的污水，甲方有权拒绝接纳乙方排出的污水，由此给甲方造成的一切损失由乙方承担。

（五）按照甲方要求，将企业污水排放口接入城区污水主管网，并在甲方指定位置安装 COD、氨氮在线检测仪、流量计、污水阀、沉淀池及格栅和阀门井。

（六）乙方按照五莲县物价局莲价发【2014】66 号文件规定的污水处理费征收标准，及时向甲方缴纳污水处理费，乙方如不按时足额交纳污水处理费，甲方可关闭乙方排污口，由此带来的一切后果均由乙方承担。

七、违约责任

除本合同另有规定外，若乙方未能按时足额支付污水处理费和检测费，

每逾期一天，承担应付费金额千分之二的违约金，逾期超过 30 日，甲方有权解除合同。

八、本合同双方签字盖章后生效。本合同有效期：自 2017 年 11 月 15 日起至 2018 年 11 月 14 日止。若发生合同的变更或解除情况，一方应提前一个月通知对方，协商解决办法。

九、争议的解决：任何一方有违约行为，对方与之协商未能达成一致意见，受损一方可以向人民法院起诉。

十、本合同一式二份，甲、乙双方各执一份。本合同自签订之日起生效。

甲方（盖章）

代表人：牟廷

2017年11月15日



乙方（盖章）

代表人：[Signature]

2017年11月15日



附件七 咨询单位资质及合同

网址

http://wfc.sdein.gov.cn/zdqyqjscsh/201805/t20180503_1295409.html



清洁生产审核咨询服务机构名单

发布日期：2018-05-03 浏览次数： 来源： 作者：

根据《山东省清洁生产促进条例》《山东省省级行政权力清单》和《关于印发山东省清洁生产审核实施细则的通知》有关要求，现将在我厅备案的清洁生产审核咨询服务机构名单公布如下：

序号	机构名称	联系人	联系电话
1	山东博瑞达环保科技有限公司	杜召梅	18663792905
2	青岛市科学技术咨询服务中心	吴 鹏	15266203811
3	济南天安环保工程咨询有限公司	王 艺	13853195616
43	中环联合（北京）认证中心有限公司	薛靖华	13810170371
44	山东汇力环保科技有限公司	张辉	17605386868
45	济南赛源节能环保技术有限公司	周艾艾	15628992727
46	青岛青环环保科技与清洁生产服务中心	高冬梅	15269215990
47	山东建佳环保科技有限公司	董加涛	13969185978
48	山东蔚海蓝天环保科技服务有限公司	刘萌萌	18563559286

合同登记编号

五莲万盛电镀工业有限公司 清洁生产审核项目技术合同书

项目名称：五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核项目

甲方：五莲万盛电镀工业有限公司

乙方：济南赛源节能环保技术有限公司

签订地点：山东省日照市

签订日期：2018年3月29日

有效期限：2018年3月29日至通过环保部门评估

国家科学技术委员会监制

根据《中华人民共和国合同法》，甲方将五莲万盛电镀工业有限公司清洁生产审核工作委托乙方承担，经双方协商一致，签订本合同。

一、标准内容、形式和要求

根据已实施的《清洁生产促进法》的有关规定与具体部署、按照国家、山东省有关“清洁生产与清洁生产审核工作”的有关规定，将对甲方实施清洁生产审核，以达到节能、降耗、减污、增效的目的，促进企业环境与经济持续协调发展，提高企业的市场竞争力。

乙方受甲方委托，按照国家清洁生产审核工作程序规范要求，充分发挥利用自己的知识和技术优势，开展科技合作，在双方约定的时间内，完成企业的清洁生产审核工作，指导并协助企业完成清洁生产审核报告。乙方受甲方委托，按照国家清洁生产审核的工作程序和规范要求，结合山东省清洁生产管理的有关规定，充分利用自身的环保技术优势，开展科技合作，在双方约定的时间内，完成企业的清洁生产审核工作，指导并协助企业完成清洁生产审核报告。

二、履行的期限、地点和方式

自合同签订日起9个月内完成企业清洁生产审核报告，因甲方未及时提供数据或停产等原因，经双方协商可顺延出具报告的时间。

项目的履行方式为企业管理、工程技术人员、环保专家、有资质的清洁生产审核师、行业专家共同合作，其中清洁生产审核师和企业清洁生产审核小组组长共同组织清洁生产审核工作。

三、主要协作事项

1. 乙方按照国家及地方有关清洁生产审核工作程序要求和规范开展

指导工作,在工作中要及时地指导甲方进行清洁生产审核有关工作的技术指导,确保清洁生产的效果和效益。

2. 甲方向乙方提供必要的技术数据与资料,配合乙方进行清洁生产审核的有关工作,并为乙方提供现场工作必要的条件,按时提供工作经费。

四、技术情报和资料的提供

乙方对甲方提供的资料负有保密责任,合作完成后,乙方归还甲方提供的全部资料。

五、风险责任的承担

乙方风险责任:因工作质量不能满足清洁生产审核工作要求的,经由权威部门认定后,由乙方承担一切责任,免费负责修改报告直至审核通过。

甲方风险责任:因甲方资料不实、工作进度不符合要求或者不配合工作而造成清洁生产审核不能顺利完成,或经费不能及时提供到位而影响工作进度的,或甲方不能达到清洁生产审核的硬性要求的(如违规项目、不符合产业政策项目、未达标等),由甲方承担一切责任,如因以上原因造成验收不通过时,甲方仍需按照合同全额付款给乙方。

项目正式开始时间以合同签订日起为准,如因此造成的项目进程拖延未能在规定时间内完成由甲方负责;甲方应在项目通过了绩效评估会议后及时将合同款付清,如因付款拖延造成修改报告及专家意见不能及时上报的情况由甲方负责。

六、技术成果的分享

合作产生的技术成果归甲方所有,双方对合作成果拥有使用权,未经甲方允许,乙方不得向第三方提供。

七、价款及其支付方式

1. 费用：清洁生产审核（环保）总经费共计为 75000 元，大写柒万伍仟元整（包括清洁生产咨询费、报告编制费、专家评审费、税费）。如政府对此工作的要求标准提高导致乙方工作量的增加，经双方协商，可适当增加工作费用。因甲方原因导致此工作中断或拖延超过一年以上未验收，从而导致乙方重新编写报告或大量修改数据的，乙方将根据报告书改动的工作量大小重新与甲方签订合同或者增加工作费用。

2. 支付方式：为保证清洁生产审核工作的正常开展，自合同签订之日起，3 个工作日内，甲方以电汇形式向乙方支付经费 40000 元，大写肆万元整；清洁生产绩效评估后（以绩效评估会议宣布通过为准）3 个工作日内，甲方以电汇形式向乙方支付余款 35000 元，大写叁万伍仟元整；乙方向甲方出具合同约定的等额增值税专用发票。

八、违约金或者损失赔偿额的计算方法

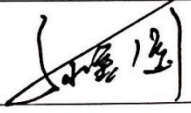
若甲方未能履行本合同规定的时间支付经费，即逾期付款；或乙方无故拖延工作期限，视为违约。违约金计算按银行逾期付款罚息规定，即每日 0.5% 计算。本条款在各付款阶段均有效。

九、争议的解决办法

本合同未尽事宜，甲乙双方本着互谅互让原则协商解决，如有争议，出现纠纷，双方同意向甲方所在地人民法院提出诉讼解决。

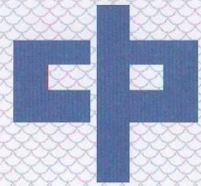
十、其它

本合同一式 肆 份，甲方 贰 份，乙方 贰 份，具有同等法律效力，本合同经双方签字盖章后生效。

甲 方	名称	五莲万盛电镀工业有限公司 (签章)		
	法定代表人	委托代理人		
	联系人			
	通讯地址	山东省日照市五莲县高泽镇工业基地		
	电话	0633-5458688	传真	
	开户银行			
	账号		邮政编码	262300
乙 方	名称	济南赛源节能环保技术有限公司		
	法定代表人	张赛楠	委托代理人	周艾文 (签章)
	联系人	周艾文		
	通讯地址	济南市历下区科院路 19 号		
	电话	15628992727	传真	
	开户银行	中国民生银行济南千佛山支行		
	账号	151606689	邮政编码	250100

附件八 审核师证书

中		国家环境保护总局/国家清洁生产中心 国家清洁生产审核师培训	
合格证书			
王春丽 <u>先生/女士</u>		参加国家环境保护总局/国家清洁生产中心举办的“国家清洁生产审核师培训班”，考核成绩合格，特颁发此证书。	
授课时间： <u>2008年4月14日至20日</u>			
授课地点： <u> 海口市 </u>			
第 E009603 号		国家清洁生产中心 2008 年 6 月 20 日	



环境保护部清洁生产中心
国家清洁生产审核师培训

合格证书

周艾文 先生/女士：

参加环境保护部清洁生产中心举办的“国家清洁生产审核师培训班”，考核成绩合格，特颁发此证书。

授课时间：2011年11月21日至11月25日

授课地点：广东省广州市

第E022320 号



环境保护部清洁生产中心

2011年 12月 18日