

清洁生产审核报告

(评估报告)

济南信达金属表面工程技术有限公司

2019年8月

1、企业基本情况

企业名称：济南信达金属表面工程技术有限公司

企业类型：有限公司

企业地址：济南市章丘区龙山街道办事处龙湖路 2310 号

法人代表：于庆江

联系人：孟腾飞

电话号码：13964016387

邮政编码：250216

所属行业：C34 金属表面处理及热处理加工

2、咨询单位及人员

咨询单位：济南中乾环保节能技术有限公司

清洁生产审核师：任怀民（证书号 E036384）

陈申盘（证书号 E029414）

3、行业专家

冯立明 山东建筑大学 教授

4、编制人员

孟腾飞、张润科、刘文元、马士健、王吉海、范庆送

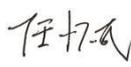
5、审核人员

张新虎

6、审定人员

于庆江

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
企业名称：济南信达金属表面工程技术有限公司	孟腾飞	---	综合办公室主任	---	项目负责人	
	张润科	---	生产部主任	---	编制	
	刘文元	---	财务部主任	---	编制	
	马士健	---	电镀 1 车间主任	---	编制	
	王吉海	---	电镀 2 车间主任	---	编制	
	范庆送	---	电镀 3 车间主任	---	编制	
	张新虎	---	副总经理	---	审核	
	于庆江	---	总经理	---	审定	
咨询机构名称：济南中乾环保节能技术有限公司	任怀民	环境科学	工程师	E036384	项目负责人、编制	
	陈申盘	应用化学	工程师	E029414	审核	
行业专家所在单位：山东建筑大学	冯立明	---	教授	---	技术指导	

前 言

清洁生产就是对生产过程与产品采取整体预防的环境策略，减少或者消除它们对人类及环境的可能危害，同时充分满足人类需要，使社会效益最大化的一种生产模式。具体措施包括：不断改进设计；使用清洁的能源和原料；采用先进的工艺技术与设备；改善管理；综合利用；从源头削减污染，提高资源利用效率；减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放。清洁生产是实施可持续发展的重要手段。

济南信达金属表面工程技术有限公司前身是章丘市龙山电镀厂，成立于1985年7月，2016年6月更名，占地面积5500m²。公司现有电镀车间3座：电镀1车间、电镀2车间和电镀3车间，其中电镀1车间包括一条镀铬生产线，年设计生产能力为500t/a；电镀2车间两条镀锌生产线因设备老化已拆除，不纳入审核范围；电镀3车间包括一条镀锌生产线，年设计生产能力为3000t/a。公司属于金属表面处理及热处理加工，公司在生产过程中产生的危险废物对照《国家危险废物名录》（2016年）包括：各镀槽底泥，污水处理站污泥，酸洗钝化废液，废原料桶及包装袋，废活性炭。根据《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年）、《清洁生产审核办法》（2016年国家发展和改革委员会、环境保护部令第38号）的规定，公司需开展清洁生产审核工作。因此，企业领导委托济南中乾环保节能技术有限公司为咨询机构，自2019年5月至今完成了本轮清洁生产审核评估阶段工作。

在开展清洁生产审核工作过程中，通过广泛的宣传教育，企业领导层和员工对清洁生产审核工作有了全面的认识，下发了清洁生产审核文件，并成立了清洁生产审核小组，对生产车间各单元进行了细致分析，找出了不符合清洁生产要求的环节，确定了本次审核重点为电镀3车间，并对审核重点车间根据物料流程进行了实测，绘制了审核重点的物料平衡图，锌平衡图，铬平衡图，并及时组织实施无/低费方案和中/高费方案。

本次清洁生产审核共实施了9个清洁生产方案，其中无低费方案7个，中高费方案2个。方案预计总投资25.5万元，获得经济效益11.2万元，获得了良好的经济

效益和综合效益。其中：预计减少有组织盐酸雾排放量0.03t/a，减排率14.29%；减少无组织盐酸雾排放量0.59kg/a，减排率11.80%；减少无组织铬酸雾排放量0.01kg/a，减排率10.00%；年可节约用电量24.5万kwh，节电率11.13%；年节约用水量79.0m³，节水率10.21%。方案实施后节约了资源和能源同时减少了污染物的产排。

为了总结经验，汇总分析各项调查结果，进一步分析废弃物产生原因和寻找清洁生产机会，评估清洁生产方案，建立和完善清洁生产机制，特编制本报告。此次清洁生产审核评估阶段是在济南中乾环保节能技术有限公司指导下进行的，同时得到了章丘市环境保护局的大力支持，在此表示衷心的感谢。

济南信达金属表面工程技术有限公司

2019年8月

目 录

前 言.....	1
第一章 企业概况.....	1
1.1 企业概况.....	1
1.1.1 企业基本情况.....	1
1.1.2 公司地理位置.....	4
1.1.3 环境功能区划和污染物排放标准.....	7
1.1.4 公司平面布置.....	9
1.2 公司组织结构.....	10
第二章 审核准备.....	12
2.1 取得公司领导的支持和参与.....	12
2.2 组建审核小组.....	13
2.3 制定工作计划.....	15
2.4 开展宣传教育.....	17
2.4.1 清洁生产审核培训计划.....	17
2.4.2 开展全公司性提合理化建议活动.....	19
2.5 培训与审核障碍对策.....	19
第三章 预审核.....	21
3.1 企业概况.....	21
3.2 产业政策符合性.....	21
3.3 企业生产现状.....	24
3.3.1 生产规模及产品方案.....	24
3.3.2 生产制度.....	24
3.3.3 生产工艺.....	24
3.3.4 主要生产设备.....	25
3.3.5 主要产品情况.....	27
3.3.6 主要原辅料和能源消耗情况.....	27
3.3.7 公司水平衡、电平衡和特征污染物平衡.....	36
3.4 公司生产工艺及产排污环节.....	41
3.5 企业环境保护状况.....	46
3.5.1 企业环保管理与执法状况.....	46
3.5.2 环境影响评价和三同时执行情况.....	47
3.5.3 总量控制情况.....	47
3.6 企业主要污染物产生及治理情况.....	47

3.6.1 主要污染源和污染物.....	47
3.6.2 主要污染物治理和排放情况.....	49
3.6.3 企业主要环保设施.....	73
3.7 企业环境安全分析.....	74
3.7.1 环境风险识别.....	74
3.7.2 风险防范措施.....	75
3.7.3 环境事故应急预案.....	77
3.8 企业清洁生产水平评估.....	78
3.8.1 对比清洁生产评价指标体系.....	78
3.8.2 初步分析产污原因.....	85
3.9 确定审核重点.....	87
3.9.1 确定备选审核重点.....	87
3.9.2 确定审核重点的方法.....	88
3.9.3 确定审核重点.....	89
3.9.4 设置清洁生产目标.....	89
3.10 提出和实施明显易见无/低费方案.....	90
第四章 审核.....	92
4.1 审核重点概况.....	92
4.1.1 审核重点概况.....	92
4.1.2 审核重点工艺流程.....	93
4.1.3 各单元操作功能说明.....	93
4.2 输入输出物流的测定.....	94
4.3 物料平衡.....	99
4.3.1 绘制物料平衡.....	99
4.3.2 阐述物料平衡.....	101
4.3.3 评估.....	101
4.4 继续提出和实施无/低费方案.....	103
第五章 方案的产生和筛选.....	105
5.1 方案的产生和筛选.....	105
5.2 方案筛选.....	109
5.3 方案研制.....	109
5.4 无/低费方案实施效果分析.....	111
第六章 方案的确定.....	112
6.1 方案 F7：镀锌车间废气治理设施优化升级.....	112
6.1.1 方案简述.....	112
6.1.2 技术评估.....	112

6.1.3 环境评估.....	113
6.1.4 经济评估.....	113
6.2 方案 F8：车间墙面的改造.....	113
6.2.1 方案简述.....	113
6.2.2 技术评估.....	113
6.2.3 环境评估.....	113
6.2.4 经济评估.....	114
6.3 方案评估结果.....	114
结 论.....	115

附件清单：

- 1.审核前环境检测报告；**
- 2.总量控制文件（排污许可证）；**
- 3.环境影响评价和竣工环保验收相关文件；**
- 4.危废委托处理协议；**
- 5.清洁生产合同；**
- 6.咨询公司资质及审核师证书。**

第一章 企业概况

1.1 企业概况

1.1.1 企业基本情况

济南信达金属表面工程技术有限公司前身是章丘市龙山电镀厂，成立于1985年7月，2016年6月更名，公司位于济南市章丘区龙山街道办事处龙湖路2310号，占地面积5500m²。公司主要生产各种汽车、摩托车用镀锌件和镀铬件，其中镀锌件生产能力3000t/a，镀铬件生产能力500t/a，产品主要供应中国重汽、济南百惠等大中型企业以及济南及周边汽配厂。

公司现有电镀车间3座：电镀1车间、电镀2车间和电镀3车间，其中电镀1车间包括一条镀铬生产线，年设计生产能力为500t/a；电镀2车间两条镀锌生产线因设备老化已拆除，不纳入审核范围；电镀3车间包括一条镀锌生产线，年设计生产能力为3000t/a。公司2014年4月委托山东省环境保护科学研究设计院编制《章丘市龙山镇电镀厂环境影响后评价报告书》，并于2014年5月获得章丘市环境保护局的备案意见（章环报告书[2014]6号），2016年6月通过章丘市环境保护局项目竣工环境保护验收（章环建验[2016]26号）。

公司以过硬的质量和周到的服务赢得了良好的口碑，获得了良好的信誉，得到了客户的信赖，公司十分注重环保，从根本上治理污染，保护碧水蓝天。废水回用，做到电镀废水的零排放。定期接受上级领导的视察，本着“质量赢得市场，诚信铸就品牌”的指导理念，实现共创共赢，共同发展。

公司基本情况见表 1-1。

表 1-1 企业基本情况简述表

企业名称： <u>济南信达金属表面工程技术有限公司</u>	所属行业： <u>C34 金属表面处理及热处理加工</u>
企业类型： <u>有限公司</u>	法人代表： <u>于庆江</u>
地址： <u>济南市章丘区龙山街道办事处龙湖路 2310 号</u>	邮政编码： <u>250216</u>
联系电话： <u>0531-83625098</u>	传 真： <u>0531-83625098</u>
联系人： <u>孟腾飞</u>	
主要产品、生产能力及工艺： 主要产品为镀锌件和镀铬件：1 条镀锌生产线，设计生产能力为 3000 t/a 和 1 条镀铬生产线，设计生产能力为 500 t/a）； 镀锌生产工艺为：毛胚检验、上挂→水洗槽→除油槽→热水洗槽→酸洗槽 1→酸洗槽 2→逆漂水洗槽→电镀槽→回收→逆漂水洗槽→钝化槽→水洗槽→质检包装→仓库； 镀铬生产工艺为：毛胚检验、上挂→除油槽→逆漂水洗槽→活化→逆漂水洗槽→水洗槽→电镀槽→回收槽 1→回收槽 2→回收槽 3→回收槽 4→水洗槽→质检包装→仓库； 详细生产工艺见章节 3.4 各车间生产情况	
关键设备： 镀槽（11 个）、管理槽（7 个）、除油槽（1 个）、逆流水洗槽（6 个）、酸洗槽（3 个）、表面精饰滚光机（1 台）、烘干设备（1 台）、六价铬彩色钝化槽（1 个）、三价铬彩色钝化槽（1 个）、三价蓝白钝化槽（1 个）等	
年末职工总数： <u>50 人</u>	技术人员总数： <u>23 人</u>
建厂日期： <u>1985.7</u>	投产日期： <u>1985.7</u>
其他：2014 年 4 月委托山东省环境保护科学研究设计院编制《章丘市龙山镇电镀厂环境影响后评价报告书》，并于 2014 年 5 月获得章丘市环境保护局的备案意见（章环报告书[2014]6 号），2016 年 6 月通过章丘市环境保护局项目竣工环境保护验收（章环建验[2016]26 号）	

公司工程项目组成情况见表 1-2。

表 1-2 公司工程项目组成一览表

项目	主要组成	主要内容
主体工程	电镀 1 车间	建筑面积 1460m ² ，包括一条镀铬生产线，年设计生产能力为 500t/a
	电镀 2 车间	建筑面积 800m ² ，两条镀锌生产线设备老化已拆除，不纳入审核范围
	电镀 3 车间	建筑面积 800m ² ，包括一条镀锌生产线，年设计生产能力为 3000t/a
辅助工程	办公室	1F，建筑面积 50m ² ，主要用于行政办公等使用
	办公楼	2F，建筑面积 600m ² ，主要用于行政办公等使用
公用工程	供水	以厂内地下水水井为供水水源
	供电	引自龙山街道办事处变电所，厂内设配电箱
	供热	生产过程全部使用电加热，生活办公使用空调
储运工程	化学品仓库	1 处，建筑面积 25m ² ，用于污水处理站化学试剂的存放
	危废贮存室	1 处，建筑面积 15m ² ，用于危险废物的存放
	仓库	1 处，建筑面积 30m ² ，用于原辅材料的存放
环保工程	废气	主要是酸洗槽产生的盐酸雾和镀铬槽挥发出来的铬酸雾，公司在各槽体安装盐酸雾、铬酸雾收集设施，采用侧吸+顶吸方式，收集后的盐酸雾用盐酸雾吸收塔处理，通过 1 根 15m 的排气筒排放。铬酸雾用铬酸雾吸收塔处理，通过 1 根 15m 的排气筒排放
	废水	设电镀工艺生产废水处理系统一套，处理工艺采用高效絮凝+一体化膜分离处理，处理后的淡水一部分作为水洗槽补充水循环使用不外排，另一部分排入蒸发池（V=675m ³ ）蒸发；生活污水排入章丘市第三污水处理厂处理
	固废	危险废物包括各镀槽底泥，污水处理站污泥，酸洗钝化废液，废原料桶及包装袋，废活性炭，单独存放于危废库，并委托资质单位处置；生活垃圾由环卫部门清运
	噪声	厂房内布置消声器、隔声、吸声材料、软连接、基础减振等
	事故应急池	1 处，V=100m ³
环保管理	环保组织	企业已设置有分管副总牵头的环保管理部门，负责日常企业生产过程中的环境保护工作
	环保制度	企业制定了环境管理制度，明确了岗位责任制，为环境管理工作提供支撑
	环境信息	企业环境信息及时公开，使得企业污染物排放情况实时接收监督

新增顶吸方式：公司在 2017 年对产生盐酸雾的酸洗槽新加顶吸方式收集盐酸雾，将盐酸雾收集后接到盐酸雾吸收塔处理后，经 1 根 15m 的排气筒排放，对产生铬酸雾的镀铬槽新加顶吸方式收集铬酸雾，将铬酸雾收集后接到铬酸雾吸收塔处理后，经 1 根 15m 的排气筒排放。2019 年改造。

1.1.2 公司地理位置

济南信达金属表面工程技术有限公司位于济南市章丘区龙山街道办事处龙湖路 2310 号，公司地理位置见图 1-1。

章丘市位于山东省中部，隶属济南市，地理坐标为东经 117°10′~117°25′，北纬 36°25′~37°09′。章丘市东连淄博市，东北与邹平县毗邻，西与济南历城区接壤，北隔黄河与济阳相望，南交莱芜市。南北长 70km，东西宽 37km，总面积 1699km²。章丘市交通发达，胶济铁路、济青高速公路贯穿全境，公路干线纵横交错，交通十分便利。

章丘区境内大部地区属小清河水系，东南部少数山区属大汶河水系。主要河流有黄河、小清河、绣江河、巨野河等。黄河为西北界河，从历城区大沙滩西南入境，至黄河镇常家庄入邹平县，年均径流量 425 亿立方米。小清河位于西北部，从历城区北柴家庄东北入境，至水寨镇小贾庄入邹平县，年均径流量 7.77 亿立方米。绣江河，源于明水百脉泉，全长 32.8 公里，最后注入小清河。巨野河，西支源于历城区大龙堂拔槊泉，东支源于北曹范村西，两支在龙山街道北汇入杜张水库，全长 46.8 公里。

章丘区地处中纬度，属暖温带季风区的大陆性气候。四季分明，雨热同季。春季干旱多风，夏季雨量集中，秋季温和凉爽，冬季雪少干冷。年均日照 2647.6 小时，日照率 60%；年均气温 12.8℃，高温年 13.6℃，低温年 11.7℃；年平均降水量 600.8 毫米，一般为 500~700 毫米。季风，因受地势影响，反映不明显，除 5 月份以静风及南南西为主导风向，其他月份以静风及东南东为主导风向，相对湿度为 65%，最高年均 73%、最低年均 59%。



图 1-1-1 (a) 公司地理位置图



图 1-1-1 (b) 公司地理位置图

1.1.3 环境功能区划和污染物排放标准

a、环境质量标准

公司所处区域地表水质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）V类标准；地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），公司所处区域为环境空气质量执行二级标准；公司所处区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

b、污染物排放标准

废水排放标准：公司生产废水全部排入厂内污水处理站进行处理，处理后的废水一部分回用，一部分排入蒸发池蒸发不外排，车间出口水质第一类污染物满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表2标准要求；生活污水执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A等级标准和章丘市第三污水处理厂进水水质标准。

废水排放标准详见表1-3、表1-4。

表 1-3 车间排污口废水排放标准限值情况表

项目	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）
pH	6~9
总铬	1.0mg/L
六价铬	0.2mg/L
总锌	1.5mg/L
总铜	0.5mg/L

表 1-4 生活污水排放标准限值情况表

项目	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T 31962-2015)	章丘市第三污水处理厂接管要求
pH	6.5~9.5	6.5~9.5
COD	500mg/L	500mg/L

项目	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T 31962-2015)	章丘市第三污水处理厂接管要求
氨氮	45mg/L	25mg/L
BOD ₅	350mg/L	250mg/L
SS	400mg/L	350mg/L
六价铬	0.5mg/L	/
总铬	1.5mg/L	/

废气排放标准：公司有组织废气：酸洗槽产生的盐酸雾和镀铬槽挥发出来的铬酸雾，排放满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 标准要求。

无组织废气：厂界盐酸雾和铬酸雾浓度能够满足《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。

主要废气排放标准详见表 1-5。

表 1-5 废气排放标准限值情况表

项目	评价标准	标准限值	评价标准	标准限值
氯化氢	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）	30mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	0.20mg/m ³
铬酸雾		0.05mg/m ³		0.0060mg/m ³

固废排放标准：固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004 年）中的相关标准要求，一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单中相关标准；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单中相关标准。

噪音排放标准：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））。

公司相关环境标准及污染物排放标准情况见表 1-6。

表 1-6 公司环境质量标准及污染物排放标准情况表

标准类别	标准名称	标准编号	执行级别
质量标准	《地表水环境质量标准》	GB3838—2002	V 类
	《地下水质量标准》	GB/T14848—93	III类
	《环境空气质量标准》	GB3095-2012	二级
	《声环境质量标准》	GB3096-2008	2 类
排放标准	《污水排入城镇下水道水质标准》	GB/T 31962-2015	A 等级
	《电镀污染物排放标准》	GB21900-2008	表 2、表 5
	《大气污染物综合排放标准》	GB16297-1996	表 2
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	GB12348-2008	2 类
	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	2004 年	固体废物
	《一般工业固体废物贮存、处置的污染控制标准》	GB18599-2001	一般固废
	《危险废物贮存污染控制标准》	GB18597-2001	危险废物

1.1.4 公司平面布置

济南信达金属表面工程技术有限公司占地面积 5500m²，厂区呈近正方形布设，南北长 72m，东西宽 76m。大门位于厂区的西厂界，承担人流和物流出入的任务。由于厂区面积较小，办公区和生产车间交叉布设，在厂区南侧设有电镀 2 车间、电镀 3 车间包括一条镀锌生产线，东北角设有一个电镀 1 车间包括一条镀铬生产线，水处理站布设在厂区西北角，蒸发池和事故水池靠近水处理站在厂区西北角布设，危废储存室位于厂区西南侧。

考虑合理的功能分区，生产区集中布设，减少了厂区内主要生产设备噪声对厂区附近声环境的影响；污水处理站靠近电镀车间，有利于电镀工段产生的废水进入污水处理站，缩短了排水线路；蒸发池与事故水池靠近，有利于事故废水的

收集。从交通运输角度来看，仓库和危废库均靠近货流出入口，便于原料和产品的运输。

综上所述，在方便生产、安全管理、环境保护角度考虑，公司厂区平面布局比较合理。公司平面布置情况见图 1-2。

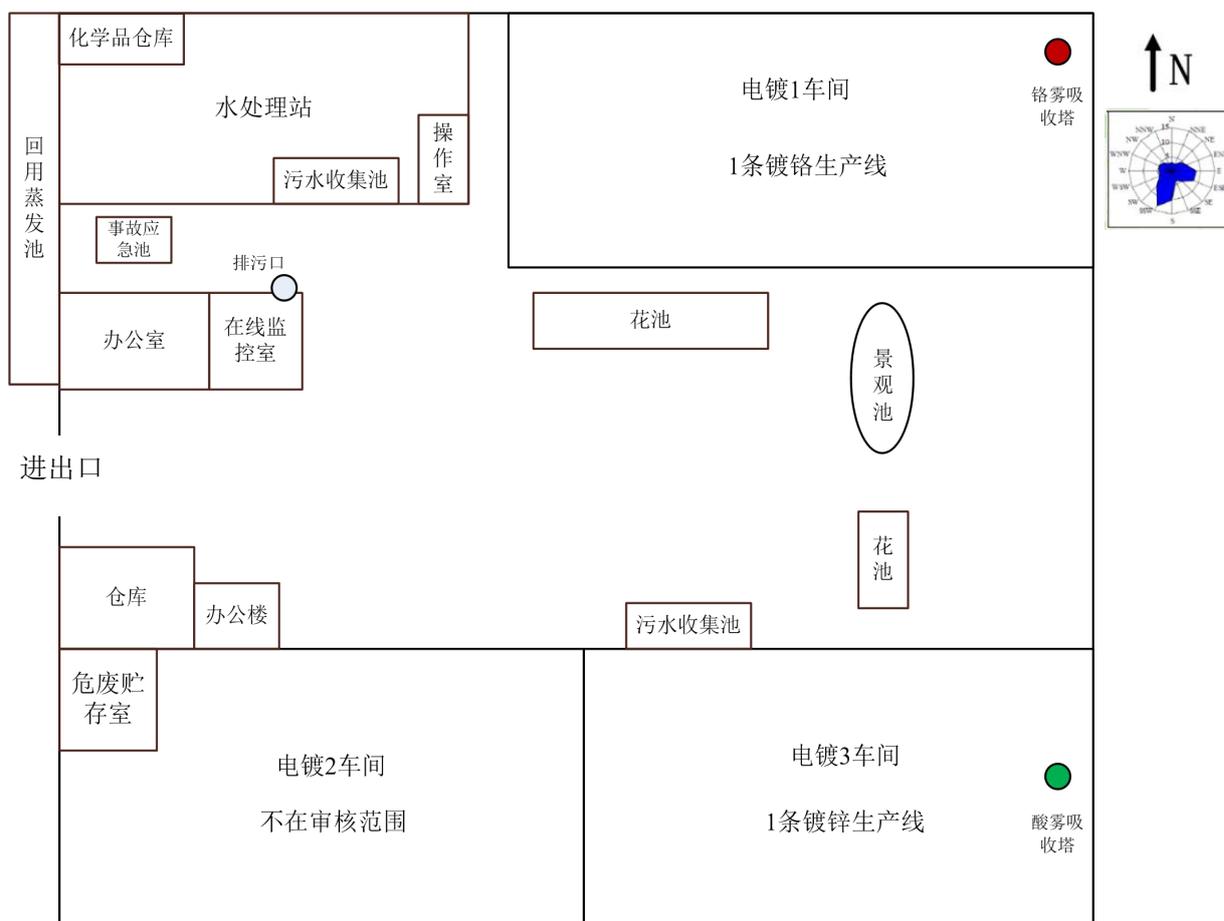


图 1-2 公司平面布置图（比例尺 1:1000）

1.2 公司组织结构

济南信达金属表面工程技术有限公司由总经理负责全面工作，副总经理领导全厂工作，下设财务部、生产部、综合办公室。财务部负责全厂物品管理及财务工作，下设出纳科；生产部负责公司生产工作、产品质量控制、销售等工作，下设一车间、二车间、三车间；综合办公室负责全厂的水处理站、采购、仓库、设备运行安全管理及环保设施运行等工作，下设水处理站、采购科、仓库科。

生产管理方面，公司从原料采购储存、生产及操作、直到产品出厂均建立了

全面的管理体系。现已形成了《物资采购制度》、《环保管理规定》、《设备管理的规定》、《物资出门管理办法》、《生产岗位技术操作规程》、《生产岗位安全操作规程》、《合同管理制度》等规章制度来规范公司的生产管理。

公司部门职能见表 1-7，公司组织机构见图 1-3。

表 1-7 公司部门职责分工表

序号	公司领导/部门名称	主要职责
1	总经理	公司最高领导，领导公司的方向与策略
2	副总经理	公司主要领导，负责公司日常业务的经营管理，经总经理授权，组织经营管理公司等各项工作
3	财务部	负责公司职能部门管理、财务管理及行政人事相关工作，下设出纳科
4	生产部	负责公司生产工作、产品质量控制、销售等工作，下设一车间、二车间、三车间
5	综合办公室	负责全厂的水处理站、采购、仓库、设备运行安全管理及环保设施运行等工作，下设水处理站、采购科、仓库科

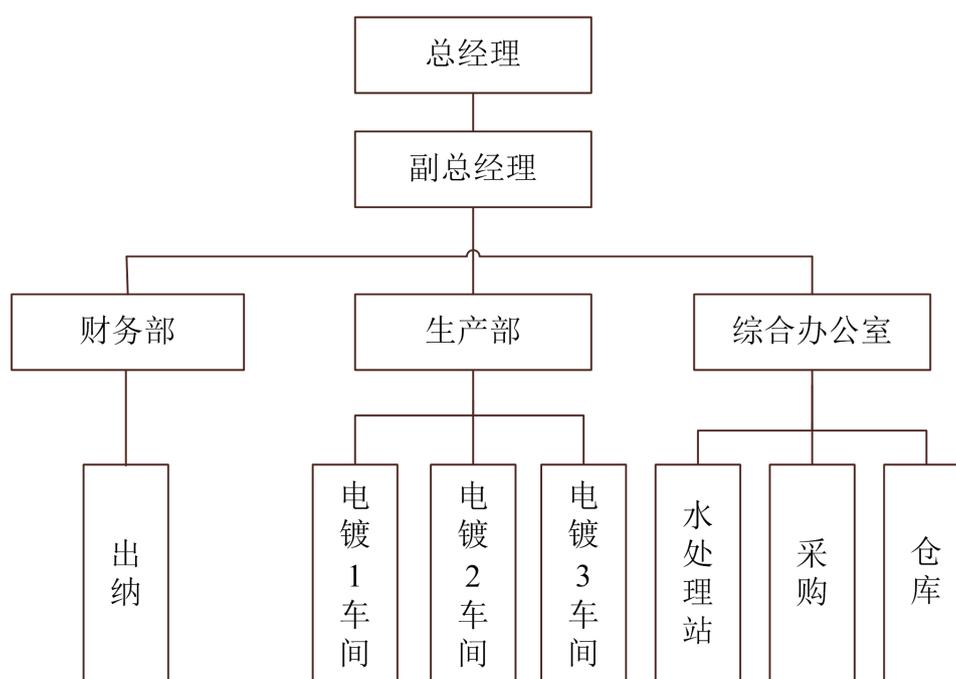


图 1-3 公司组织结构图

第二章 审核准备

审核准备是清洁生产审核的第一阶段，该阶段工作目的是通过宣传教育使公司的领导和职工对清洁生产由一个初步的、正确的认识，消除思想和观念上的障碍，了解企业清洁生产审核的内容、要求及工作程序。本阶段的工作重点是取得企业高层领导的支持和参与，组建清洁生产审核小组、制定详细的清洁生产审核工作计划、认真组织各部门学习清洁生产审核相关知识、宣传清洁生产思想，以保证审核工作的顺利开展。

审核原因：

济南信达金属表面工程技术有限公司属于金属表面处理及热处理加工，主要产品为镀锌件和镀铬件，根据《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年）、《清洁生产审核办法》（2016年国家发展和改革委员会、环境保护部令第38号）的要求，公司为清洁生产审核重点企业，并于2019年5月开展了清洁生产审核工作。

2.1 取得公司领导的支持和参与

清洁生产是一件综合性很强的工作，需要公司的各个部门，每位成员积极参与，而且随着审核工作阶段的变化、审核的工作重点也会发生变化、参与审核工作的部门和人员也需及时调整，因此，高层领导对工作的支持和协调尤为重要。审核工作开展之初和济南中乾环保节能技术有限公司的审核专家的座谈，公司主要领导对清洁生产有了重新认识。公司领导认识到，清洁生产可以为公司带来如下效益：

- （1）提高公司环境管理水平；
- （2）提高原材料、水、能源的使用效率，降低成本；
- （3）减少污染物的产生和排放量，保护环境，减少污染物处理费用；
- （4）促进公司技术进步；

- (5) 提高职工素质；
- (6) 改善操作环境，提高生产效率；
- (7) 树立公司形象，扩大公司影响。

清洁生产审核是一个系统的工程，需要管理人员、技术人员以及操作工人必要的时间方面的投入。另外还要投入必要的资金，包括监测设备、聘请外部专家、编制审核报告、方案实施等所需要的费用。除了这部分投入外，公司还要承担实施中/高费方案可能产生不利影响的风险，包括技术风险和市场风险等。但与清洁生产审核可能带来的经济效益和环境效益相比，这些投入是很小的，且对公司的长期稳定发展有着良好的促进作用。在综合考虑得失后，公司领导者们决定开展清洁生产审核，并要求公司各个部门、每位员工积极的配合，顺利完成本轮审核工作。

2.2 组建审核小组

组建一个权威的清洁生产审核小组是公司审核工作的组织保障，审核小组对整个清洁生产审核工作的有效进行起着至关重要的作用。为了更好的、更系统地将清洁生产的思想贯彻到公司的生产中，积极主动的将清洁生产审核工作落到实处，经公司领导研究决定成立一个集生产、管理、环保、设备、财务、质检等部门人员的清洁生产审核领导小组和清洁生产审核工作小组，并成立清洁生产办公室，设在公司综合办公室。2019年5月公司下发了《关于成立清洁生产审核小组的通知》的文件，落实了各成员职责。

清洁生产审核领导小组全面组织领导和协调审核的各项工作，是审核的最高领导和组织机构，领导小组负责对审核开展情况进行全面的监督、检查和评估，并负责批准审核开展的规划方案、项目立项、资金拨付等事项。

清洁生产审核工作小组具体负责清洁生产审核的各项事务，按照清洁生产审核工作的统一部署和要求，完成各车间部门所承担的清洁生产审核任务。

清洁生产审核工作小组成员及职责分工见表 2-1。

表 2-1 清洁生产审核工作小组成员及职责分工表

姓名	审核小组 职务	来自部门及职务职称	职责
于庆江	组长	总经理	全面负责清洁生产审核工作，对审核相关问题进行决策性支持
张新虎	副组长	副总经理	筹划与组织协调，审核清洁生产目标，批准无/低费方案，并负责组织制定工作计划，落实各阶段工作
张润科	组员	生产部主任	组织宣贯培训、制定相关文件、管理制度，负责评估及分析方案优化，技术协调，确定生产过程中各种物料消耗和污染物产量
刘文元	组员	财务部主任	负责可行性分析中的经济评估和方案实施过程的财务管理与效益跟踪验证
孟腾飞	组员	综合办公室主任	负责全厂清洁生产方案实施过程中设备原材料的供应管理工作
马士健	组员	电镀 1 车间主任	负责协调核实与审核有关的能源、资源输入量、消耗等问题，负责按照清洁生产工艺方案协调生产，确保实现清洁生产目标
王吉海	组员	电镀 2 车间主任	负责协调核实与审核有关的安全生产问题，负责按照清洁生产工艺方案协调生产，确保实现清洁生产目标，确保生产安全
范庆送	组员	电镀 3 车间主任	负责协调核实与审核有关的物料能源消耗过程的工艺优化问题，负责按照清洁生产工艺方案协调生产，确保实现清洁生产目标及工艺优化
高汝兴	组员	水处理站站长	对生产职工进行清洁生产方面的教育、培训，负责组织提出相关新的清洁生产方案，对已批准的清洁生产方案进行实施
冯立明	组员	行业专家	负责技术指导
仁怀民	组员	审核师	清洁生产审核全过程指导
陈申盘	组员	审核师	

公司还设立了清洁生产办公室，挂靠综合办公室。清洁生产办公室在领导小组领导下开展工作，专职负责清洁生产审核工作具体事宜。

清洁生产办公室成员如下：

主任：于庆江（总经理）

副主任：孟腾飞（综合办公室主任）、张瑞科（生产部主任）

成员：高汝兴（水处理站站长）、于洋（采购员）、刘青芝（仓库员）

清洁生产办公室主要工作任务有：①在领导小组领导下开展工作，负责具体工作的开展；②起草制定工作开展的各项制度、规定等管理文件；③负责对审核计划、项目规划的拟定和报批；④负责对清洁生产项目立项的调研和报批；⑤负责对活动审核开展的日常监督和考核，并对考核结果提出奖罚处理意见；⑥负责审核工作的宣传发动以及员工的培训；⑦负责资料收集、数据汇总、各类报表填报、上报及档案建立等工作；⑧完成领导小组交付的其他各项工作任务。

2.3 制定工作计划

为了使本轮清洁生产审核按一定的程序和步骤进行，也便于企业内部进行考核并达到预期效果，编制了详细的审核工作计划。清洁生产审核工作计划按审核准备、预审核、审核、方案的产生和筛选、方案的确定、方案实施和持续清洁生产七个阶段进行。据清洁生产审核工作的内容和程序，结合现场考察所掌握的情况和公司的实际情况，审核小组和公司领导进行探讨后制定了详细的审核工作计划（见表 2-2）。

表 2-2 清洁生产审核工作计划

阶段	工作内容	负责人	完成时间	考核人
1.审核准备	开展宣传教育，组织学习清洁生产基础知识，提高环保意识	张润科、孟腾飞	2019.05	于庆江
	组建清洁生产审核小组			
	编制审核工作计划			
	培训与审核障碍对策			

阶段	工作内容	负责人	完成时间	考核人
2.预审核	生产工艺、技术、设备情况调查	马士健、王吉海、 范庆送	2019.06	张新虎
	环保状况调查			
	确定审核重点			
	制定清洁生产目标			
	提出并实施方案			
3.审核	绘制车间组织机构图	张润科、孟腾飞、 马士健、高汝兴	2019.06 — 2019.07	于庆江
	绘制审核重点工艺流程			
	原材料和产品及生产管理资料收集			
	输入输出实测及产污排污状况调查			
	建立物料平衡			
	分析废物产生原因			
	提出和实施无/低费方案			
4.方案产生和筛选	汇总方案、备选方案、方案分类筛选	刘文元、张润科	2019.07	于庆江
	继续实施无/低费方案			
5.中期审核报告	编制清洁生产审核中期报告	胡希华、马士健、 王吉海	2019.08	张新虎
	汇总分析前四个阶段的清洁生产审核工作成果，总结经验，发现问题，为以后工作的改进和完善打好基础			
6.方案的确定	对备选方案进行技术、环境、经济评估，推荐可实施方案	孟腾飞、刘文元	2019.09	于庆江
7.方案实施	对推荐的可实施方案组织实施	刘文元、马士健、 高汝兴	2019.10 — 2019.11	于庆江
	总结已实施方案的效果及成果，验证审核前后指标对比			
8.持续清洁生产	建立和完善清洁生产组织和管理制度，并制定持续清洁生产计划	孟腾飞、于洋、 刘青芝	2019.11	张新虎
9.终期审核报告	编制清洁生产终期审核报告	刘文元、张瑞科、 孟腾飞	2019.12	于庆江

2.4 开展宣传教育

清洁生产审核需要企业最高管理层和全体职工大力支持和积极参与,为确保清洁生产审核效果,公司从济南中乾环保节能技术有限公司聘请了清洁生产审核师,对清洁生产审核工作给予咨询指导。审核师到公司后,组织对公司中高级管理层及基层骨干进行了清洁生产基础知识培训,并对开展清洁生产审核的培训、宣传、教育等事宜做了安排部署,在全公司范围内开展了各种形式的清洁生产宣传教育活动,使公司所有职工都认识到开展清洁生产审核的重要性。在总经理的领导下,从以下几个方面入手对本轮清洁生产审核工作进行了宣传教育:

- a、下达开展清洁生产审核的正式文件;
- b、利用公司现行各种例会宣传;
- c、黑板报;
- d、清洁生产审核知识培训班。

宣传教育内容包括:

- a、国家关于清洁生产审核的相关政策法规。
- b、技术发展、清洁生产以及清洁生产审核的概念。
- c、清洁生产和末端治理的内容及其利与弊。
- d、国内外企业清洁生产审核的成功实例。
- e、清洁生产审核中的障碍及其克服的可能性。
- f、清洁生产审核工作的内容与要求。
- g、本企业各部门已取得的审核效果,具体做法等。

通过一系列宣传教育,加深了公司职工对清洁生产的理解,提高了对清洁生产审核的认识,从思想上保证了公司清洁生产审核工作的开展。随着审核工作阶段的变化,宣传教育的内容也做出相应调整。

2.4.1 清洁生产审核培训计划

企业清洁生产的宣传教育主要分为三个层次,即清洁生产审核工作小组培

训，企业中层以上干部宣传培训，企业员工宣传培训。在开展清洁生产初始时，以企业中层以上干部培训为主，主要通过上大课，开培训班等形式进行。工作小组培训主要体现在启动清洁生产审核以后，根据审核工作的整体推进计划，结合实际出现的问题逐步进行培训学习；员工的宣传培训主要集中在生产班组进行，通过学习清洁生产手册来进行学习。对培训学习的效果，办公室组织了全员考试，从考试的情况看，各部门人员都能认真学习清洁生产知识，员工的清洁生产意识大幅度提高，学习效果较好。公司培训计划见表 2-3。

表 2-3 公司清洁生产审核工作培训计划

工作阶段	培训对象	培训内容	培训方式	衡量标准	完成时间	责任部门
审核准备	清洁生产工作小组成员	清洁生产的意义、内容、方法；清洁生产相关法律、法规	下发清洁生产手册，并由审核师对其培训	培训率 100%	2019.05	工作小组
	全员		并对由审核师及相关部门工作小组人员对其培训	培率 95%以上	2019.05	各部门
预审核	全员	各种图表的填制；提出和实施无低费方案	由审核师对小组成员进行讲解培训，再由小组成员对各部门职工进行培训	各种图表完成率 95%以上；提报合理化建议	2019.06	工作小组及各部门
审核	工作小组成员	审核重点、输入输出的测定、物料平衡、废物原因分析	由审核师对审核工作小组进行培训，重点培训审核重点车间	小组成员参训率 100%，各种流程图、平衡图、数据表审核完毕	2019.07	工作小组
方案产生和筛选	工作小组成员	方案汇总筛选；中/高费方案研制；无/低费方案效果分析	由审核师对审核工作小组进行培训	方案汇总筛选结果；可行的无/低费方案；初步可行的中/高费方案；不可行的方案	2019.08 — 2019.11	工作小组
持续	工作小组	建立和完善	由审核师对审核工	日常管理、激励	2019.11	工作小

工作阶段	培训对象	培训内容	培训方式	衡量标准	完成时间	责任部门
清洁生产	成员	清洁生产的 管理制度；制 定持续清洁 生产计划	作小组进行培训	机制、资金来 源；清洁生产审 核工作计划、清 洁生产方案的 实施计划		组

2.4.2 开展全公司性提合理化建议活动

为了充分调动员工参与清洁生产审核工作的热情，配合清洁生产方案的提出，公司开展了清洁生产方案征集活动，公司各部门员工围绕生产各环节，积极献计献策，产生大量的可行的清洁生产合理化建议。

2.5 培训与审核障碍对策

清洁生产是一种新的思想，公司在开展清洁生产审核工作中难免遇到许多障碍，只有克服这些障碍才能达到预期目标。为此审核小组针对公司开展清洁生产审核工作遇到的及可能存在的障碍进行了分析，制定了解决的办法，从而为清洁生产审核工作的顺利开展提供了思想、基础知识、组织、技术和物质保障。

清洁生产审核障碍类型及对策详见表 2-4。

表 2-4 清洁生产审核障碍类型及对策表

障碍	问题	解决方法
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	加强员工培训，宣传清洁生产和清洁生产审核知识，提供实施清洁生产审核企业取得的成功经验
技术障碍	1、担心由于缺乏足够的分析测试人员、仪表设备，对生产过程的物耗和废物排放无法获得确切数字 2、担心无实现预防污染可行技术 3、物料平衡统计困难	1、组织和调配各部门分析测试人员和设备，联系当地有条件的单位到公司实测或安装测试仪表；在正常生产条件下实测各种数据，并尽可能运用原始记录数据；2、向有关专家咨询，获取国内外污染预防技术；3、投入人力、物力，详细统计有关数据，分析物料平衡，摸清物料投入、产出

障碍	问题	解决方法
管理障碍	怕各单位部门对清洁生产认识不足，应付了事	宣传开展清洁生产的意义，要求各部门认真对待，确保完成其承担的任务
经济障碍	担心实施预防污染和节能降耗方案的资金不足	首先实施有效益的无/低费方案，并积极从公司内部挖潜积累资金，多方位筹措
政策障碍	不熟悉清洁生产具体政策、法规	学习《中华人民共和国清洁生产促进法》和《关于进一步加强重点企业清洁生产审核工作的通知》（环发[2008]60号）以及山东省环保厅关于清洁生产文件，推动我公司清洁生产审核工作开展

第三章 预审核

预审核是清洁生产审核的第二阶段，主要是通过对企业全貌进行调查分析，发现清洁生产的潜力和机会，从而确定本轮审核的重点，并针对审核重点设置清洁生产目标。在审核过程中，发现并实施了一批投入少、见效快的无/低费方案，这些方案的实施，给公司带来了良好的经济效益和环境效益。

3.1 企业概况

济南信达金属表面工程技术有限公司前身是章丘市龙山电镀厂，成立于1985年7月，2016年6月更名，公司位于济南市章丘区龙山街道办事处龙湖路2310号，占地面积5500m²。公司主要生产各种汽车、摩托车用镀锌件和镀铬件，其中镀锌件生产能力3000t/a，镀铬件生产能力500t/a，产品主要供应中国重汽、济南百惠等大中型企业以及济南及周边汽配厂。

公司现有电镀车间3座：电镀1车间、电镀2车间和电镀3车间，其中电镀1车间包括一条镀铬生产线，年设计生产能力为500t/a；电镀2车间两条镀锌生产线因设备老化已拆除，不纳入审核范围；电镀3车间包括一条镀锌生产线，年设计生产能力为3000t/a。公司以过硬的质量和周到的服务赢得了良好的口碑，获得了良好的信誉，得到了客户的信赖，公司十分注重环保，从根本上治理污染，保护碧水蓝天。

3.2 产业政策符合性

①对比《产业结构调整指导目录》

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正），对电镀行业做出了相关的规定，具体情况见表3-1，由表可知，公司生产不属于相关的“限制类”与“淘汰类”，为“允许类”，符合国家有关政策的要求。

表 3-1 公司生产与产业结构调整目录对比情况表

类别	行业	政策具体内容	公司生产产业政策符合性
第三类 淘汰类	第十七项 其他	含有毒有害氰化物电镀工艺(氰化金钾电镀金及氰化亚金钾镀金(2014年);银、铜基合金及予镀铜打底工艺(暂缓淘汰))	公司所采用工艺均为无氰电镀,符合国家产业政策

②对比《电镀行业规范条件(2015年本)》

为加强重金属污染防治,推动电镀行业产业结构调整和转型升级,促进行业持续健康发展,工业和信息化部2015年制定《电镀行业规范条件》(2015年本)公司生产与该规范条件对比情况见表3-2。

表 3-2 公司生产与电镀行业规范条件对比情况表

规范条件	具体要求	公司情况	是否符合
一、产业布局	(一) 电镀新、改、扩建项目应符合产业规划、环境保护规划、土地利用规划、环境功能区划以及其它相关规划要求,不得在重点保护区域建设,应取得主要污染物总量指标,依法通过建设项目环境影响评价,企业各类污染物排放标准与处置措施均符合国家和地方环保标准的规定	公司生产符合符合国家相关发展规划要求,依法通过建设项目环境影响评价,企业各类污染物排放标准与处置措施均符合国家和地方环保标准的规定	符合
二、生产规模、工艺和装备	(一) 生产规模 电镀企业规模必须满足下列条件之一: (1) 电镀生产环节包括清洗槽在内的槽液总量不少于30000升; (2) 电镀生产年产值在2000万元以上; (3) 单位作业面积产值不低于1.5万元/平方米; (4) 作为中间工序的企业自有车间不受规模限制。	公司电镀生产环节包括清洗槽在内的槽液总量达到35m ³	符合
	(二) 工艺及装备 企业选用低污染、低排放、低能耗、低水耗、经济高效的清洁生产工艺,推广使用《国家重点行业清洁生产技术	公司采用低污染、低排放、低能耗、低水耗、经济高效的清洁生产工艺,不采用落	符合

规范条件	具体要求	公司情况	是否符合
	术导向目录》的成熟技术。生产区域地面防腐、防渗、防积液，生产线有槽间收集遗洒镀液和清洗液装置	后生产工艺，地面进行防腐、防渗处理，并有清洗液装置	
三、资源消耗	<p>(1) 镀铜、镀镍、镀硬铬以及镀贵金属等生产线配备工艺技术成熟的带出液回收槽等回收设施；</p> <p>(2) 电镀企业单位产品每次清洗取水量不超过 0.04 吨/平方米，水的重复利用率在 30%以上。</p>	<p>(1) 镀锌、镀铬等生产线配备工艺技术成熟的带出液回收槽等回收设施；</p> <p>(2) 电镀企业单位产品每次清洗取水量达到 0.021 吨/平方米，水的重复利用率达到 50%</p>	符合
四、环境保护	<p>(一) 企业符合环保法律法规要求，依法获得排污许可证，并按照排污许可证的要求排放污染物；定期开展清洁生产审核并通过评估验收；</p> <p>(二) 企业废气、废水、噪声排放符合国家相应的污染物排放标准；</p> <p>(三) 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)，设置规范的综合收集容器进行分类收集，并按照《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质质的机构处置，鼓励企业或危险废物处理机构进行资源再生或再利用。</p>	<p>(一) 企业符合环保法律法规要求，依法获得排污许可证，定期开展清洁生产审核；</p> <p>(二) 公司企业废气、废水、噪声排放符合国家相应的污染物排放标准；</p> <p>(三) 危险废物按照国家标准进行收集和处置；</p>	符合
五、安全、职业卫生	<p>(1) 企业遵守《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国职业病防治法》等法律法规，有健全的安全生产和职业卫生管理制度；具备有关法律、行政法规和国家标准或行业标准规定的安全生产、职业卫生防护条件；</p> <p>(2) 企业应制定突发安全事故应急预案，并向当地安全生产监管部门报</p>	<p>(1) 公司有健全的安全生产和职业卫生管理制度；具备有关法律、行政法规和国家标准或行业标准规定的安全生产、职业卫生防护条件</p> <p>(2) 企业制定了突发安全事故应急预案，</p>	符合

规范条件	具体要求	公司情况	是否符合
	备。	并向当地安全生产监管部门报备	

综上，公司生产符合相关政策要求。

3.3 企业生产现状

3.3.1 生产规模及产品方案

公司产品方案情况见表 3-3。

表 3-3 公司产品方案情况表

序号	产品类别	单位	产量
1	镀锌件	t/a	3000
2	镀铬件	t/a	500

3.3.2 生产制度

生产工作制：每天工作 8 小时，年生产时间 260 天，年工作 2080 小时。

生产班制：生产人员一班制，管理人员一班制。

生产中的各个工序都按经过批准的岗位操作规程进行，保证了产品的均一性和操作的规范性，生产过程严格按照《生产质量管理规范》的要求进行管理，产品的工艺规程、岗位标准操作规程、安全管理规程等文件齐全，同时企业根据生产管理需要设置了岗位责任制、岗位奖惩等制度。

3.3.3 生产工艺

镀锌生产工艺为：毛胚检验、上挂→水洗槽→除油槽→热水洗槽→酸洗槽 1→酸洗槽 2→逆漂水洗槽→电镀槽→回收→逆漂水洗槽→钝化槽→水洗槽→质检包装→仓库；

镀铬生产工艺为：毛胚检验、上挂→除油槽→逆漂水洗槽→活化→逆漂水洗槽→水洗槽→电镀槽→回收槽 1→回收槽 2→回收槽 3→回收槽 4→水洗槽→质检包装→仓库；

详细生产工艺流程及产污环节图见章节 3.4 各车间生产情况。

3.3.4 主要生产设备

济南信达金属表面工程技术有限公司主要生产设备见表 3-4。

对照国家《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》第一批（中华人民共和国国家经济贸易委员会令 第 6 号）、第二批（中华人民共和国国家经济贸易委员会令 第 16 号）、第三批（中华人民共和国国家经济贸易委员会令 第 32 号）、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）》公告（工信部，工节【2009】第 67 号）、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》公告（工信部，工节【2012】第 16 号）、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第三批）》公告（工信部，工节【2014】第 14 号）、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第四批）》公告（工信部，2016 年 2 号）、《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）》及《国家公布的淘汰电力变压器和电动机目录》有关规定，该厂无明令禁止淘汰的工艺、设备，符合国家政策的要求。

表 3-4 公司生产设备汇总表

序号	名称	数量	备注
电镀 1 车间			
1	镀槽	4	215.8m ³
2	除油槽	1	1.01m ³
3	纯热水洗槽	1	0.9m ³
4	反刻槽	1	1.01m ³
5	活化槽	1	0.9m ³
6	逆流水洗槽	2	1×1.8m ³ 1×0.9m ³
7	水洗槽	2	1×0.9m ³ 1×1.0m ³
8	高位槽	1	0.9m ³

序号	名称	数量	备注
9	管理槽	6	2×8.0m ³ 4×4.0m ³
10	五连水洗回收槽	1	4.5m ³
11	退镀槽	1	1.0m ³
12	超声除油槽	1	1.0m ³
13	化学抛光槽	1	1.0m ³
14	酸洗槽	1	1.0m ³
15	烘干设备	1	10kw
16	铬酸雾吸收塔	1	
电镀 3 车间			
17	镀槽	3	23.52m ³
18	表面精饰滚光机	1	0.8 L
19	超声波除油	1	4.9m ³
20	电解除油	1	4.9m ³
21	冷水洗槽	1	2.9m ³
22	逆流水洗槽	3	5.8m ³
23	热水洗槽	2	2.9m ³
24	中和槽	1	2.9m ³
25	出光槽	1	2.9m ³
26	封闭槽	1	3.4m ³
27	六价彩色钝化槽	1	3.4m ³
28	三价彩色钝化槽	1	3.4m ³
29	三价蓝白钝化槽	1	3.4m ³
30	水洗槽	1	2.9m ³

序号	名称	数量	备注
31	回收槽	1	2.9m ³
32	溶锌槽	1	5.2m ³
33	盐酸雾吸收塔	1	

3.3.5 主要产品情况

预审核阶段，审核小组对公司 2016 年、2017 年、2018 年产品情况进行了统计，近三年产品产量情况见表 3-5。

表 3-5 企业产品汇总表

主要产品	单位	2016 年	2017 年	2018 年
镀锌件	吨	2834.12	1880.48	2063.75
镀铬件	吨	493.65	461.23	480.04

3.3.6 主要原辅料和能源消耗情况

济南信达金属表面工程技术有限公司镀锌生产线主要原辅料包括锌板、盐酸、硝酸、氢氧化钠、硫酸、光亮剂、钝化剂、除杂剂、走位剂、除油剂等；镀铬生产线主要原辅料包括铬酸酐、硫酸、除油剂；主要能源包括：水、电和热。

公司近三年原辅材料消耗情况见表 3-6，2018 年各生产线输入物料汇总见表 3-7。

表 3-6 企业近三年原辅材料和能源消耗

生产车间	物料	年消耗量				单耗			
		单位	2016 年	2017 年	2018 年	单位	2016 年	2017 年	2018 年
电镀 1 车间	铬酸酐	t/a	3.60	3.10	3.14	kg/t 镀铬件	7.29	6.73	6.54
	硫酸	t/a	0.17	0.08	0.10	kg/t 镀铬件	0.34	0.17	0.21
	除油剂	t/a	0.08	0.06	0.07	kg/t 镀铬件	0.17	0.14	0.15
	水	m ³ /a	483.0	419.0	462.0	m ³ /t 镀铬件	0.98	0.91	0.96
	电	万 kwh/a	113.54	83.02	79.34	万 kwh/t 镀铬件	0.23	0.18	0.17
电镀 3 车间	锌板	t/a	4.96	3.07	3.24	kg/t 镀锌件	1.75	1.63	1.57
	硫酸	t/a	0.45	0.17	0.19	kg/t 镀锌件	0.16	0.09	0.09
	光亮剂	t/a	0.31	0.19	0.14	kg/t 镀锌件	0.11	0.10	0.07
	钝化剂	t/a	0.13	0.06	0.10	kg/t 镀锌件	0.05	0.03	0.04
	除杂剂	t/a	0.01	0.001	0.004	kg/t 镀锌件	0.003	0.002	0.002
	盐酸	t/a	6.54	3.09	5.10	kg/t 镀锌件	2.31	1.64	2.47
	氢氧化钠	t/a	3.85	2.16	2.85	kg/t 镀锌件	1.36	1.15	1.38

生产车间	物料	年消耗量				单耗			
		单位	2016年	2017年	2018年	单位	2016年	2017年	2018年
	硝酸	t/a	0.37	0.13	0.19	kg/t _{镀锌件}	0.13	0.07	0.09
	走位剂	t/a	0.14	0.08	0.08	kg/t _{镀锌件}	0.05	0.04	0.04
	除油剂	t/a	0.23	0.11	0.13	kg/t _{镀锌件}	0.08	0.06	0.06
	水	m ³ /a	1161.0	733.0	774.0	m ³ /t _{镀锌件}	0.41	0.39	0.37
	电	万kwh/a	198.39	75.22	96.43	万kwh/t _{镀锌件}	0.07	0.04	0.05
污水处理站	亚硫酸氢钠	t/a	7.66	5.39	5.32	kg/t _{产品}	2.30	2.30	2.09
	PAM	t/a	1.66	0.94	1.02	kg/t _{产品}	0.49	0.40	0.40
	PAC	t/a	0.99	0.71	0.51	kg/t _{产品}	0.29	0.29	0.20
	硫酸	t/a	2.33	1.41	1.45	kg/t _{产品}	0.70	0.60	0.57
	氢氧化钠	t/a	4.66	3.04	3.75	kg/t _{产品}	1.40	1.30	1.47
全厂	水	m ³ /a	2229.0	1451.0	1626.0	m ³ /t _{产品}	0.67	0.62	0.64
	电	万kwh/a	465.89	257.59	220.10	万kwh/t _{产品}	0.14	0.11	0.09

注：①镀锌生产线和镀铬生产线物料单耗分别以各自产品产量为计算基准，污水处理站、全厂单耗以产品总产量为计算基准；②本报告中水平衡、电平衡等以2018年数据为基准

表 3-7-1 输入物料汇总表

输入单元：电镀 1 车间

项 目	物 料					
	物料 1	物料 2	物料 3	物料 4	物料 5	
名 称	铬酸酐	硫酸	除油剂	能源/辅料	能源	
物料功能	原料	辅料	辅料	水	电	
活性成分及特性	CrO ₃	H ₂ SO ₄	—	能源/辅料	能源	
活性成分浓度	60%	98%	—	—	—	
年消耗量 (t)	3.14	0.10	0.07	462.0	79.34 万 kwh	
单位价格 (元/t)	1800.0	1300.0	1500.0	3.63	0.80 元/kWh	
年总成本 (万元)	0.57	0.01	0.01	0.17	63.47	
输送方式	汽运	汽运	汽运	—	—	
包装方式	编织袋装	玻璃瓶装	塑料桶装	—	—	
储存方式	仓库	仓库	仓库	—	—	
内部运输方式	叉车	叉车	叉车	管道	线路	
包装材料管理	重复使用	重复使用	重复使用	—	—	
库存管理	先进先出	先进先出	先进先出	—	—	
储存期限	1 个月	1 个月	1 个月	—	—	
供应 商 是否 回收	到储存 期限的 物料	否	否	否	—	—
	到储存 期限的 包装材 料	否	否	否	—	—
其他资料	无	无	无			

表 3-7-2 输入物料汇总表

输入单元：电镀 3 车间

项 目	物 料				
	物料 1	物料 2	物料 3	物料 4	
名 称	锌板	硫酸	光亮剂	钝化剂	
物料功能	原料	辅料	辅料	辅料	
活性成分及特性	Zn	H ₂ SO ₄	—	—	
活性成分浓度	90%	98%	—	—	
年消耗量 (t)	3.24	0.19	0.14	0.10	
单位价格 (元/t)	22000.0	1300.0	2000.0	1500.0	
年总成本 (万元)	7.13	0.02	0.03	0.02	
输送方式	汽运	汽运	汽运	汽运	
包装方式	编织袋装	玻璃瓶装	塑料桶装	塑料桶装	
储存方式	仓库	仓库	仓库	仓库	
内部运输方式	叉车	叉车	叉车	叉车	
包装材料管理	重复使用	重复使用	重复使用	重复使用	
库存管理	先进先出	先进先出	先进先出	先进先出	
储存期限	1 个月	1 个月	1 个月	1 个月	
供应商 是否回 收	到储存期 限的物料	否	否	否	否
	到储存期 限的包装 材料	否	否	否	否
其他资料	无	无	无	无	

表 3-7-3 输入物料汇总表

输入单元：电镀 3 车间

项 目		物 料			
		物料 1	物料 2	物料 3	物料 4
名 称		除杂剂	盐酸	氢氧化钠	硝酸
物料功能		辅料	辅料	辅料	辅料
活性成分及特性		—	HCl	NaOH	H ₂ SO ₄
活性成分浓度		—	30%	—	70%
年消耗量 (t)		0.004	5.10	2.85	0.19
单位价格 (元/t)		1800.0	1100.0	1800.0	1700.0
年总成本 (万元)		0.0008	0.56	0.52	0.03
输送方式		汽运	汽运	汽运	汽运
包装方式		塑料桶装	塑料桶装	编织袋装	玻璃瓶装
储存方式		仓库	仓库	仓库	仓库
内部运输方式		叉车	叉车	叉车	叉车
包装材料管理		重复使用	重复使用	重复使用	重复使用
库存管理		先进先出	先进先出	先进先出	先进先出
储存期限		1 个月	1 个月	1 个月	1 个月
供应商是否回收	到储存期限的物料	否	否	否	否
	到储存期限的包装材料	否	否	否	否
其他资料		无	无	无	无

表 3-7-4 输入物料汇总表

输入单元：电镀 3 车间

项 目	物 料			
	物料 1	物料 2	物料 3	物料 4
名 称	走位剂	除油剂	能源/辅料	能源
物料功能	辅料	辅料	水	电
活性成分及特性	—	—	能源/辅料	能源
活性成分浓度	—	—	—	—
年消耗量 (t)	0.08	0.13	774.0	96.43 万 kwh
单位价格 (元/t)	1200.0	1500.0	3.63	0.80 元/kWh
年总成本 (万元)	0.01	0.02	0.27	77.14
输送方式	汽运	汽运	—	—
包装方式	塑料桶装	塑料桶装	—	—
储存方式	仓库	仓库	—	—
内部运输方式	叉车	叉车	管道	线路
包装材料管理	重复使用	重复使用	—	—
库存管理	先进先出	先进先出	—	—
储存期限	1 个月	1 个月	—	—
供应商 是否回 收	到储存期 限的物料	否	否	—
	到储存期 限的包装 材料	否	否	—
其他资料	无	无	—	—

表 3-7-5 输入物料汇总表

输入单元：污水处理站

项 目	物 料					
	物料 1	物料 2	物料 3	物料 4	物料 5	
名 称	亚硫酸氢钠	PAM	PAC	硫酸	氢氧化钠	
物料功能	原料	原料	原料	原料	原料	
活性成分及特性	NaHSO ₃	(C ₃ H ₅ NO) _n	Al ₂ Cl _n (OH) _{6-n}	H ₂ SO ₄	NaOH	
活性成分浓度	99.5%	—	—	—	—	
年消耗量 (t)	5.32	1.02	0.51	1.45	3.75	
单位价格 (元/t)	2750.0	9800.0	1600.0	1300.0	1800.0	
年总成本 (万元)	1.47	1.00	0.08	0.19	0.68	
输送方式	汽运	汽运	汽运	汽运	汽运	
包装方式	塑料桶装	塑料桶装	塑料桶装	塑料桶装	塑料桶装	
储存方式	化学品仓库	化学品仓库	化学品仓库	化学品仓库	化学品仓库	
内部运输方式	叉车	叉车	叉车	叉车	叉车	
包装材料管理	重复使用	重复使用	重复使用	重复使用	重复使用	
库存管理	先进先出	先进先出	先进先出	先进先出	先进先出	
储存期限	1 个月	1 个月	1 个月	1 个月	1 个月	
供应 商 是否 回收	到储存 期限的 物料	否	否	否	否	否
	到储存 期限的 包装材 料	否	否	否	否	否
其他资料	无	无	无	无	无	

3.3.6.1 原辅材料的化学性质

原辅材料的理化特性见表 3-8。

表 3-8 原辅材料理化性质一览表

名称	理化特性及应用
盐酸	有极刺激气味，分子式 HCl，分子量 36.47，相对密度 1.268 (air=1.000) 1.639g/L，在空气中呈白色的烟雾。极易溶于水，有强腐蚀性。能与多种金属反应产生氢气，可与空气形成爆炸性混合物。遇氰化物产生剧毒氰化氢。
氢氧化钠	俗名火碱，烧碱、苛性钠，无色透明晶体，有强碱性，易溶于水，对皮肤、织物等有强腐蚀性。
除油剂	主要用于除去镀件表面油污，采用碱性除油剂，由碱、螯合剂及表面活性剂组成。除油操作现场应避免明火存在，清洗中保持充分通风，部分不耐溶型橡胶，不宜长时间接触。操作工人须戴手套，长期接触皮肤会使皮肤粗涩。
硫酸	无色透明的油状液体，无味，能与水、乙醇相溶，放出大量的热。具有腐蚀性，能引起严重烧伤，属中等毒性。
硝酸	透明、无色或带黄色有独特的窒息性气味的腐蚀性液体，遇潮气或受热分解而成有刺鼻臭味的二氧化氮，是一种强氧化剂，可腐蚀各种金属和材料，不燃。硝酸是挥发性酸，不宜久储。
锌板	指纯锌，有杂质情况下至少有 90%以上的纯度。锌具有优良的抗大气腐蚀性能。锌锭的用途:主要用于压铸合金、电池业、印染业、医药业、橡胶业、化学工业等，锌与其它金属的合金在电镀、喷涂等行业得到广泛的应用。
钝化剂	钝化剂是一种能使金属表面呈钝态的溶液。一般用于镀锌、镀镉和其他镀层的镀后处理。目的是在镀层表面形成能阻止金属正常反应的表面状态，提高其抗蚀性，并增加产品美观。
铬酸酐	紫红色针状或片状晶体，熔点 196℃，在熔融状态时，稍有分解；极易吸收空气中的水分而潮解，易溶于水生成重铬酸，也溶于乙醇、乙醚和硫酸。 铬酸酐的毒性较大并有强酸性及腐蚀性，加热至 250℃时，分解而放出氧气并生成三氧化铬和三氧化二铬的混合物，在更高的温度下，全部生成三氧化二铬。 人体吸入铬酐后可引起急性呼吸道刺激症状、鼻出血、声音嘶哑、鼻粘膜萎缩，有时出现哮喘和紫绀。重者可发生化学性肺炎。此外，铬酸酐还对人体有致癌的作用。

3.3.6.2 原辅材料的储存情况

原辅材料储存情况见表 3-9。

表 3-9 原辅材料存放方式一览表

序号	原辅料	物态	最大储量 kg	存放位置	贮存方式	来源
1	盐酸	液态	200	仓库	塑料桶装	外购
2	氢氧化钠	固态	300	仓库	编织袋装	外购
3	浓硝酸	液态	5	仓库	玻璃瓶装	外购
4	光亮剂	液态	10	仓库	塑料桶装	外购
5	除杂剂	液态	5	仓库	塑料桶装	外购
6	走位剂	液态	5	仓库	塑料桶装	外购
7	硫酸	液态	50	仓库	玻璃瓶装	外购
8	锌板	固态	500	仓库	编织袋装	外购
9	铬酸酐	固态	5	仓库	玻璃瓶装	外购

3.3.6.3 主要能源使用情况

(1) 供水

公司以厂区自备的地下水水井作为生产生活供水水源，生产用水主要是用于酸洗、水洗清洗水、钝化清洗水、地面清洗水等，生活用水主要是洗漱用水，厂内设旱厕，没有宿舍和食堂，生活用水量极少。

(2) 供电

公司主要用电环节是办公室及车间照明以及电镀生产、行车设备运行用电，厂区用电引自龙山街道办事处变电所，厂内设变电箱。

(3) 供热

公司电镀槽加热及镀件烘干箱加热采用电加热。

3.3.7 公司水平衡、电平衡和特征污染物平衡

a. 水平衡

济南信达金属表面工程技术有限公司年水用量为 1626.0m³/a，主要用于酸洗、水洗清洗水、钝化清洗水、地面清洗水和生活用水等。公司以厂区自备的地下水水井作为生活供水水源，纯水站主要负责公司纯水制备，生产出的纯水进入车间生产线，用于镀锌槽、镀铬槽用水。

(1) 镀锌电镀槽用水

镀锌电镀槽用水为纯水，年用水量为 119.0m³/a，镀锌的镀液是每半年处理维护一次，产生的废水量为 48.0m³/a，进入污水处理站处理。

(2) 镀铬电镀槽用水

镀铬电镀槽用水为纯水，年用水量为 115.0m³/a，此工序不产生废水，镀液中间槽 24 小时电解循环。

(3) 镀锌除油用水

镀锌除油用水为厂区地下水，年用水量为 92.0m³/a，产生的废水量为 53.0m³/a，进入污水处理站处理。

(4) 镀锌水洗用水

镀锌水洗用水为厂区地下水，年用水量为 103.0m³/a，产生的废水量为 71.0m³/a，进入污水处理站处理。

(5) 镀锌酸洗用水

镀锌酸洗用水为厂区地下水，年用水量为 128.0m³/a，产生的废水量为 79.0m³/a，进入污水处理站处理。

(6) 镀锌钝化用水

镀锌钝化用水为厂区地下水，年用水量为 125.0m³/a，产生的废水量为 82.0m³/a，进入污水处理站处理。

(7) 镀铬除油用水

镀铬除油用水为厂区地下水，年用水量为 113.0m³/a，产生的废水量为 72.0m³/a，进入污水处理站处理。

(8) 镀铬水洗用水

镀铬水洗用水为厂区地下水，年用水量为 122.0m³/a，产生的废水量为 89.0m³/a，进入污水处理站处理。

(9) 镀铬活化用水

镀铬活化用水为厂区地下水，年用水量为 117.0m³/a，产生的废水量为 83.0m³/a，进入污水处理站处理。

(10) 酸雾吸收塔用水

酸雾吸收塔用水分为两部分：一部分为厂区地下水，年用水量为 103.0m³/a，一部分为经污水处理站处理后的回用水，年用水量为 71.0m³/a；产生的废水量为 82.0m³/a，进入污水处理站处理。

(11) 地面清洗水

地面清洗用水为经污水处理站处理后的回用水，年用水量为 125.0m³/a，产生的废水量为 72.0m³/a，进入污水处理站处理。

(12) 生活用水

公司目前生活用水量为 390.0m³/a，产生的废水量为 273.0m³/a，排入章丘市第三污水处理厂处理。

纯水站纯水制备工艺如下：自来水经过活性炭过滤器后到石英砂过滤器后，再到阳离子树脂软化器，经过一级高压泵把水打入超滤器，然后进入反渗透装置，生产出的纯水进入车间生产线，所产生的浓水排入厂内污水处理站处理。

纯水站生产工艺流程图见图 3-1。

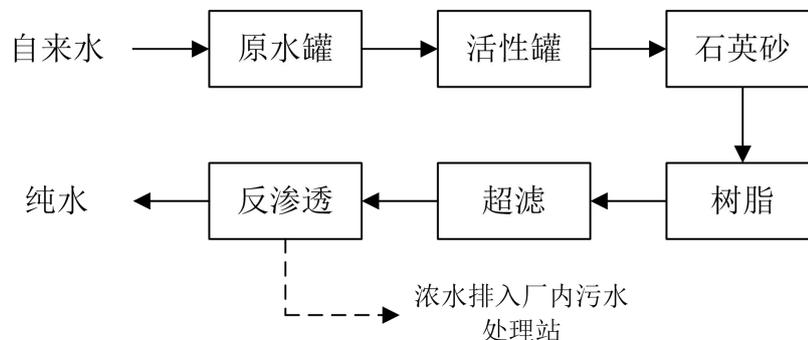


图 3-1 纯水站工艺流程图

公司水平衡图见图 3-2。

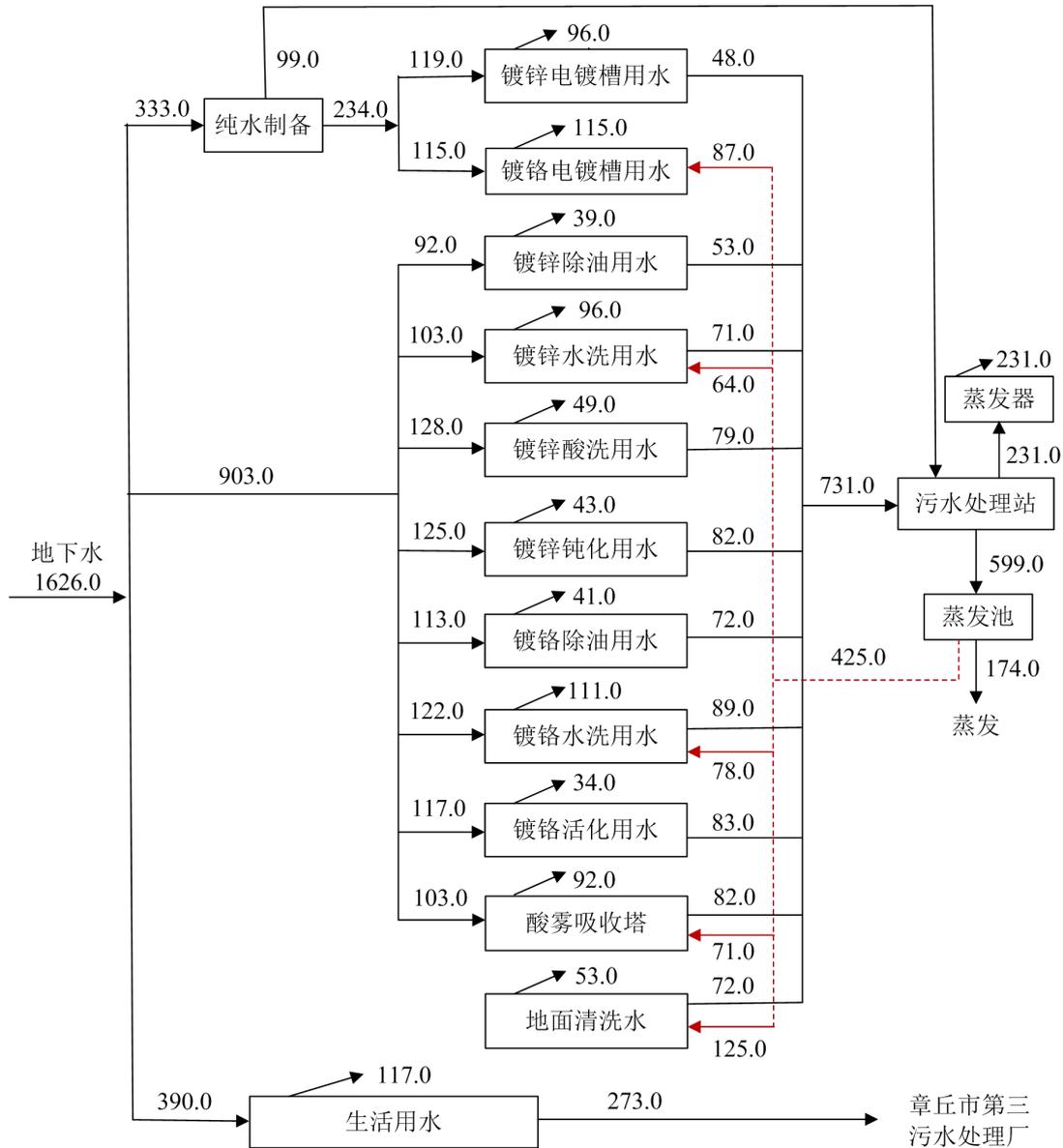


图 3-2 公司水平衡示意图 (单位: m³/a)

b. 电平衡

公司年耗电量为 220.10 万 kwh，包括生活用电和生产用电，其中办公生活用电量为 13.68 万 kwh/a，占总耗电量的 6.22%；生产耗电量为 206.42 万 kwh/a，占总耗电量的 93.78%。

公司目前电镀 1 车间和电镀 3 车间生产线正常生产，是公司主要的用电单元，总用电量为 183.65 万 kwh/a，占总耗电量的 83.44%，主要配套机电设备有清洗

槽、电镀槽、酸雾吸收塔等其他设备。

另外公司用电还包括污水处理站（12.20 万 kwh/a）、储运工程等其他生产辅助用电（10.57 万 kwh/a）。厂区用电引自龙山街道办事处变电所，厂内设变电箱。

济南信达金属表面工程技术有限公司电平衡见图 3-3。

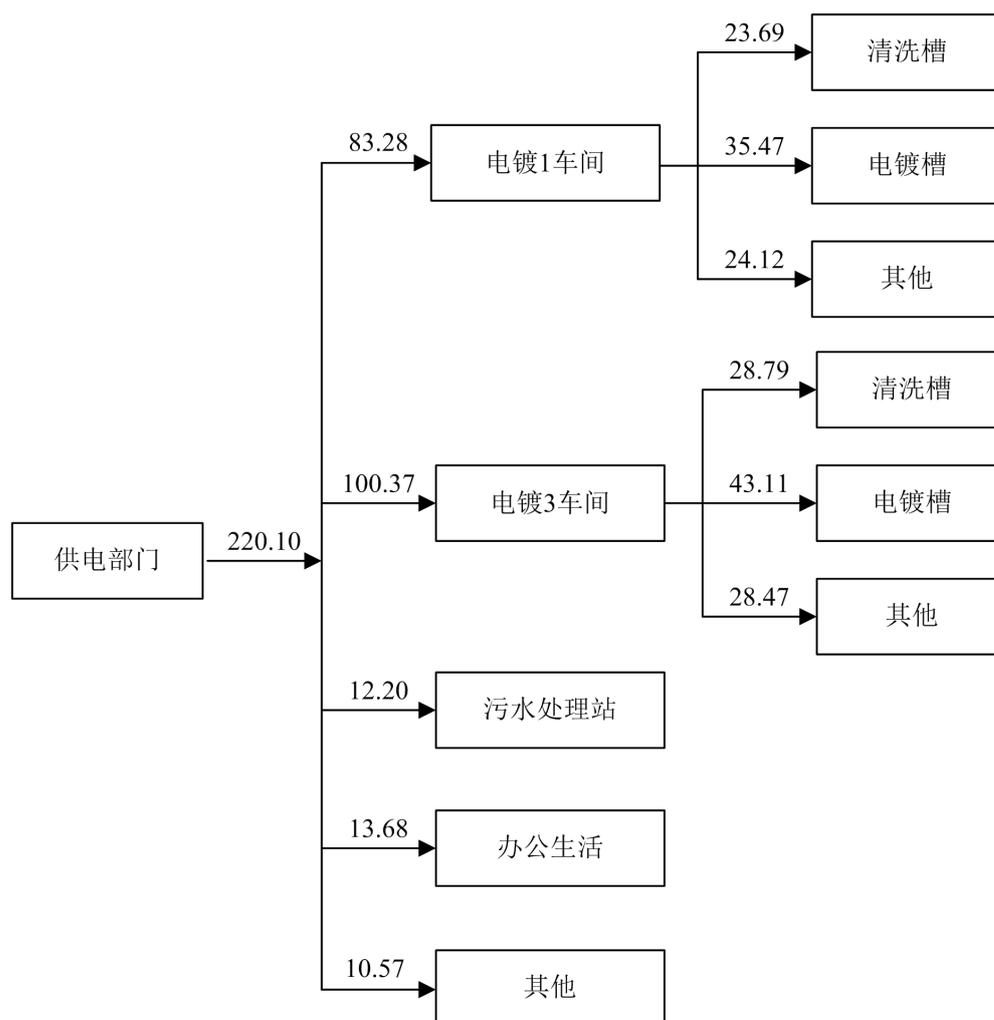


图 3-3 公司电平衡图 (单位: 万 kwh/a)

c、锌平衡

公司生产过程采用锌板对镀件进行镀锌，锌板主要成分为锌（锌含量 90%）。镀锌过程结束后，大部分锌以镀层形式进入镀锌件中（93.34%），剩余部分以废水形式进入公司污水处理站（6.65%），排入污水处理站的锌大部分进入污泥，微量锌存在于废水中。

根据生产情况对公司锌平衡情况进行了调查，公司锌平衡情况详见图 3-4。

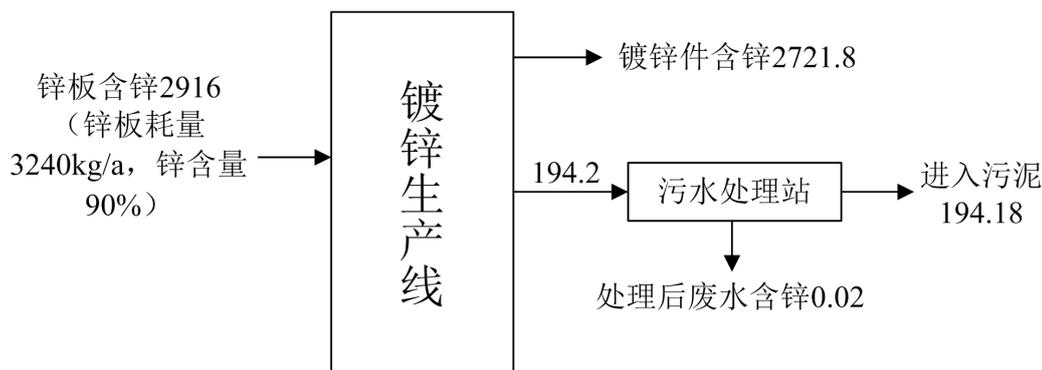


图 3-4 公司锌平衡示意图 (单位: kg/a)

d、铬平衡

公司生产过程采用铬酸酐进行镀铬，电镀铬过程结束后，大部分铬以镀层形式进入镀铬件中（83.70%），一部分进入铬渣（14.19%），一部分以废水形式进入公司污水处理站（1.96%），剩余部分以废气形式经处理后排放。

根据生产情况对公司铬平衡情况进行了调查，公司铬平衡情况详见图 3-5。

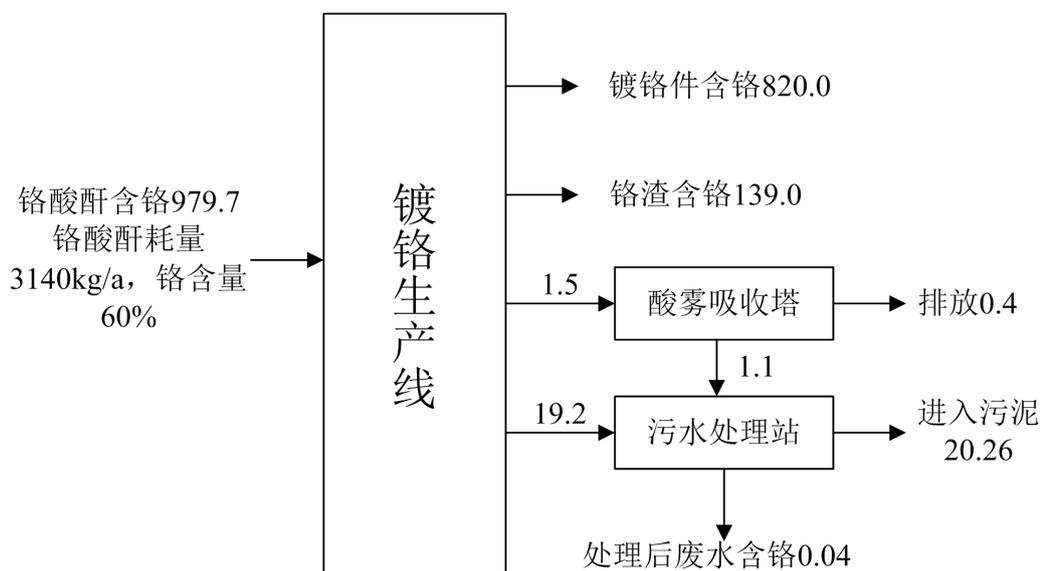


图 3-5 公司铬平衡示意图 (单位: kg/a)

3.4 公司生产工艺及产排污环节

a、电镀 1 车间：镀铬工艺流程

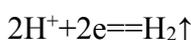
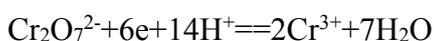
镀铬是一个将零部件浸在镀铬溶液中作为阴极，以不溶解性铅合金作为阳极，接通直流电源后，在零部件表面沉积金属铬镀层的过程。

前处理：镀件上挂前必须对毛胚进行检验，如发现毛胚有碰伤、裂痕、料泡的应不予电镀；进入水洗槽洗去镀件表面的铁屑等可见杂质；进入除油槽添加除油剂减少油脂对电镀的影响，保证镀层与镀件牢固结合；进入水洗槽进行水洗，采用两级逆流清洗工艺；加入硫酸和水进行活化处理，使镀件表面的氧化膜溶解显露出活泼的金属界面，保证镀层与镀件的结合力；进入水洗槽进行清洗，产生的废水进入污水处理站处理。

镀覆处理：镀件投入电镀槽，以铬酸酐、水和硫酸以 100：100：1 比例配备电镀液，每 10 天向电镀槽内添加一次电镀液，每次添加电镀液量为 10kg，镀件在电镀槽内停留 10 分钟，完成电镀。

电极反应为：

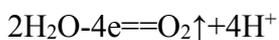
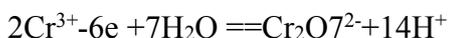
阴极： CrO_3 溶于水，在酸性溶液中生成重铬酸（ $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ），反应式如下



在电解过程中由于氢气的放出，溶液的 pH 值升高， $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 变成 H_2CrO_4 ， H_2CrO_4 放电形成金属铬。



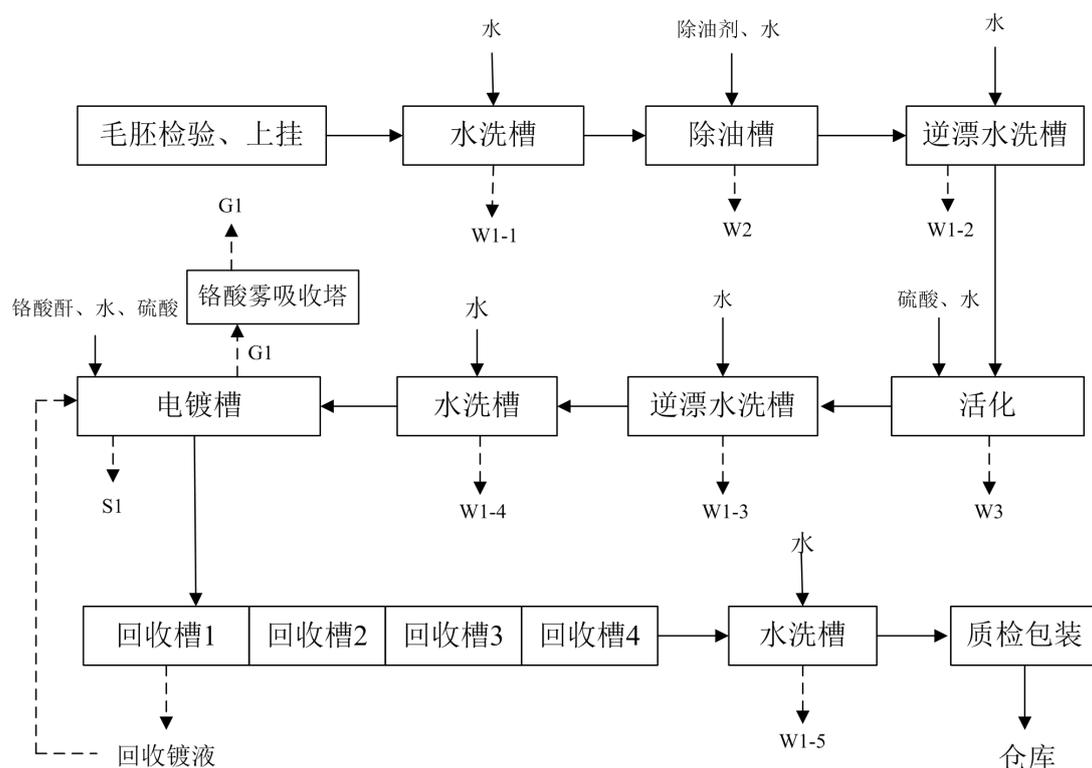
阳极：镀铬工艺采用不溶性阳极，因此在阳极区域发生以下反应



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。为保证足够安全，也在此工段设置集气罩（侧吸）、排气管等装置，产生的铬酸雾经过铬酸雾吸收塔处理后，经一根 15m 的排气筒排放。

后处理：回收槽收集残留镀液，用于回补镀槽镀液；镀件投入水洗槽进行水洗，产生废水，进入污水处理站处理；最后镀铬件质检及简单包装，入库。

镀铬工艺流程及产污环节见图 3-6-1。



W: 废水 G: 废气 S: 固废

图 3-6-1 公司镀铬生产工艺流程图

污染物产生环节详见表 3-10-1。

表 3-10-1 电镀 1 车间产排污情况表

项目	编号	产污环节	污染物组成	排放去向
废气	G1	镀铬槽废气	铬酸雾	铬酸雾吸收塔
废水	W1-1-W1-5	镀铬水洗废水	COD、SS、Cr ⁶⁺	进入污水处理站，处理后一部分回用，另一部分排入蒸发池蒸发不外排
	W2	镀铬除油废水	COD、SS	
	W3	镀铬活化废水	SS、硫化物	
固废	S1	镀槽污泥	Cr(OH) ₃	危险废物，委托资质单位无害化处置

b、电镀 3 车间：镀锌工艺流程

镀锌是一个将零部件浸在镀锌溶液中作为阴极，以锌板作为阳极，接通直流电源后，在零部件表面沉积金属锌镀层的过程。

前处理：镀件上挂前必须对毛胚进行检验，如发现毛胚有碰伤、裂痕、料泡的应不予电镀；进入水洗槽洗去镀件表面的铁屑等可见杂质；进入除油槽添加除油剂减少油脂对电镀的影响，保证镀层与镀件牢固结合；经酸洗槽酸洗预处理，以 30%盐酸配成酸洗液，此处理产生盐酸雾经过盐酸雾吸收塔处理后，经 1 根 15m 的排气筒排放，酸洗废水进入污水处理站处理；进入水洗槽进行水洗，采用三级逆流清洗工艺。

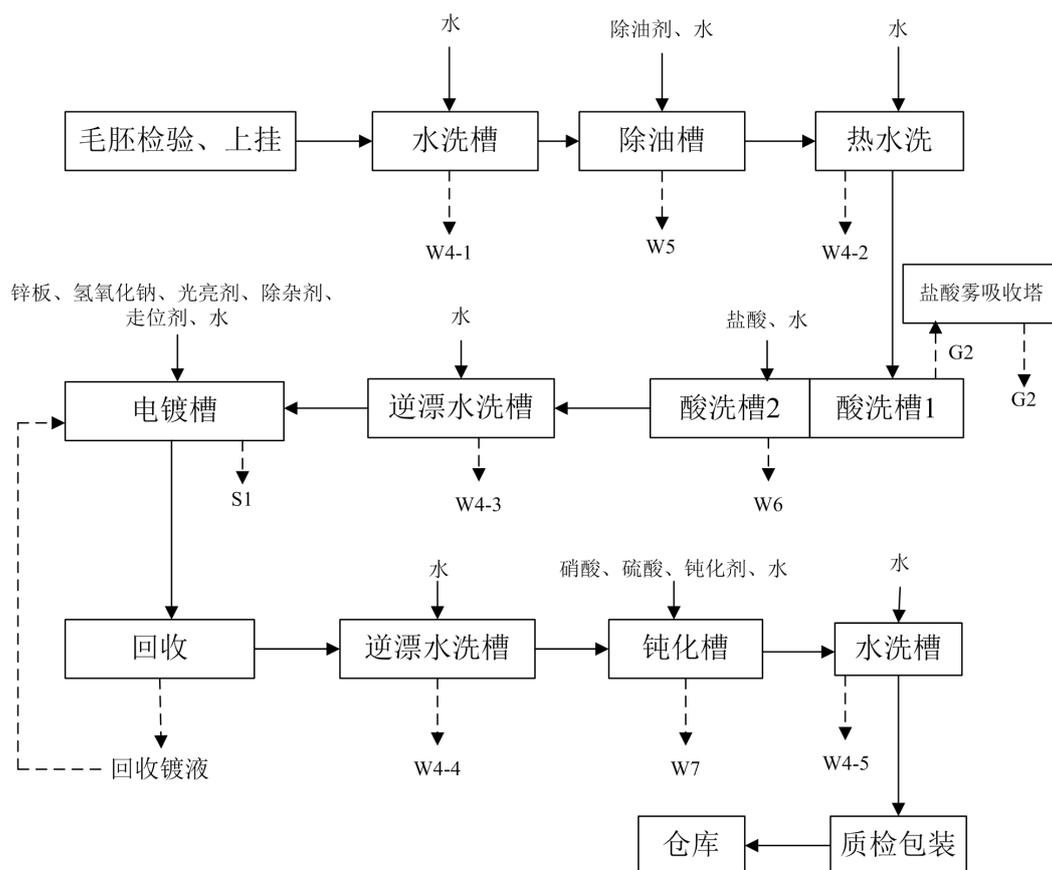
镀覆处理：镀件投入电镀槽，加入光亮剂、走位剂、除杂剂，以锌板和氢氧化钠以 1：5 比例配备电镀液，每 10 天向电镀槽内添加一次电镀液，每次添加电镀液量为 200kg，镀件在电镀槽内停留 20 分钟，完成电镀。

电镀过程中，阳极主反应为可溶性锌阳极的电化学溶解。阴极主反应为 $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ 迁移到阴极表面后进行下列反应：



后处理：回收槽采用二级回收，收回残留镀液，用于回补镀槽镀液，然后投入水洗槽进行清洗，采用三级逆流漂洗工艺；进入钝化槽进行钝化，以硝酸、硫酸和钝化剂作为钝化液，以 1：3：2 比例进行配比，加入钝化槽，每天向钝化槽内添加一次钝化液，每次添加钝化液量为 3.0kg；进入水洗槽进行水洗，洗去镀件表面的钝化液；最后镀锌件质检及简单包装，入库。

镀锌工艺流程及产污环节见图 3-6-2。



W: 废水 G: 废气 S: 固废

图 3-6-2 公司镀锌生产工艺流程图

污染物产生环节详见表 3-10-2。

表 3-10-2 电镀 3 车间产排污情况表

项目	编号	产污环节	污染物组成	排放去向
废气	G2	酸洗槽废气	盐酸雾	盐酸雾吸收塔
废水	W4-1-W4-4	镀锌水洗废水	COD、SS、Zn ²⁺	进入污水处理站，处理后一部分回用，另一部分排入蒸发池蒸发不外排
	W5	镀锌除油废水	COD、SS	
	W6	镀锌酸洗废水	COD、SS、氯化物	
	W7	镀锌钝化废水	COD、SS、Zn ²⁺	
固废	S1	镀槽污泥	Zn(OH) ₂	危险废物，委托资质单位无害化处置

3.5 企业环境保护状况

3.5.1 企业环保管理与执法状况

公司领导非常重视环境保护工作，积极响应国家的有关环保政策，减轻工业生产过程中对环境的污染，节约资源能源。为了解决工业废水污染和废气污染，公司下设污水处理站，生产车间设尾气治理装置，使废水、废气达标排放，危废妥善处置。同时，公司为确保环保设施的有效运行，建立健全岗位责任制，形成了公司、车间对环保齐抓共管的良好局面。在安全、设备、巡查、质量、交接班等方面都做到了详细的规定，提高了操作人员的责任心和管理意识，取得了较好的经济效益、环境效益和社会效益。综合办公室具体负责公司的环境保护工作。

公司先后投资环保 204 余万元，主要用于购置并建设公司内污水处理站，尾气治理装置、危废储存相关设施和车间消音、降噪装置等。公司自运行以来，各种环保设施运行正常，符合环保要求，经山东中检理化环境技术有限公司检测，盐酸雾、铬酸雾、废水、噪声等污染物均能满足相关排放标准，污染物排放总量控制在总量计划指标内。

环保组织结构图见图 3-7。

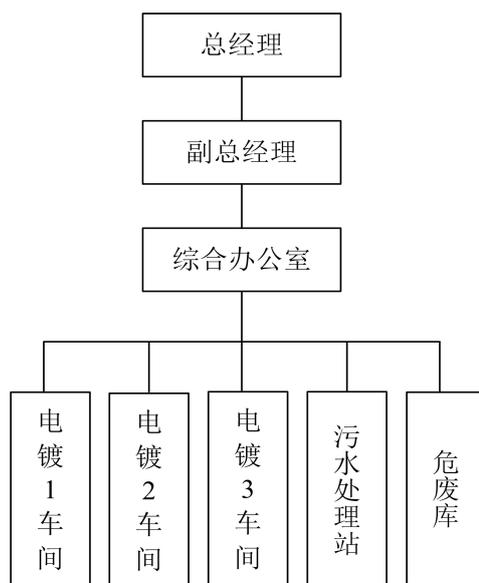


图 3-7 环保组织结构图

3.5.2 环境影响评价和三同时执行情况

济南信达金属表面工程技术有限公司根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》及有关文件规定，2014年4月委托山东省环境保护科学研究设计院编制《章丘市龙山镇电镀厂环境影响后评价报告书》，并于2014年5月获得章丘市环境保护局的备案意见（章环报告书[2014]6号），2016年6月通过章丘市环境保护局项目竣工环境保护验收（章环建验[2016]26号）。企业建设执行主体工程与环保设施同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

企业环评及三同时情况见表 3-11。

表 3-11 执行环评制度和三同时情况表

建设项目名称	环评文件类别	环境影响评价			竣工环境保护验收		
		审批单位	审批时间	批准文号	审批单位	审批时间	批准文号
章丘市龙山镇电镀厂环境影响后评价	报告书	章丘市环保局	2014年5月	章环报告书[2014]6号	章丘市环保局	2016年6月	章环建验[2016]26号

3.5.3 总量控制情况

根据《山东省环境保护“十三五”规划》，“十三五”期间我省污染防治指标为 SO₂、NO_x、COD、氨氮。企业生产废水经厂内污水处理站处理一部分回用，另一部分排入厂区蒸发池蒸发不外排；生活污水排入污水管道，进入章丘市第三污水处理厂处理。废气主要为电镀过程产生的盐酸雾、铬酸雾，不考虑其总量控制指标。因此，公司生产符合总量控制要求。

3.6 企业主要污染物产生及治理情况

3.6.1 主要污染源和污染物

企业主要污染物为废水、废气、固废和噪声。

企业主要污染源及污染物情况汇总见表 3-12。

表 3-12 企业主要污染物产生情况

项目	编号	产污环节	污染物组成	排放去向
废气	G1	镀铬槽废气	铬酸雾	铬酸雾吸收塔
	G2	酸洗槽废气	盐酸雾	盐酸雾吸收塔
废水	W ₁₋₁ -W ₁₋₅	镀铬水洗废水	COD、SS、Cr ⁶⁺	进入污水处理站，处理后一部分回用，另一部分排入蒸发池蒸发不外排
	W2	镀铬除油废水	COD、SS	
	W3	镀铬活化废水	SS、硫化物	
	W ₄₋₁ -W ₄₋₄	镀锌水洗废水	COD、SS、Zn ²⁺	
	W5	镀锌除油废水	COD、SS	
	W6	镀锌酸洗废水	COD、SS、氯化物	
	W7	镀锌钝化废水	COD、SS、Zn ²⁺	生活污水排入污水管道，进入章丘市第三污水处理厂处理
	W8	生活污水	COD、BOD、氨氮、SS	
固废	S1	镀槽槽底污泥	Zn(OH) ₂ 、Cr(OH) ₃	危险废物，委托资质单位无害化处置
	S2	污水处理站污泥	锌、铬等重金属	危险废物，委托资质单位无害化处置
	S3	酸洗、钝化废液	锌、铬等重金属	作为废水处理的 pH 调节液
	S4	废原料桶及包装袋	沾染化学品的废气包装物、容器	危险废物，委托资质单位无害化处置
	S5	废活性炭	碳、硫	危险废物，委托资质单位无害化处置
	S6	职工办公、生活	生活垃圾	环卫定期清理

3.6.2 主要污染物治理和排放情况

3.6.2.1 废水治理和排放情况

a、生产废水

公司以厂区自备的地下水水井作为生产生活供水水源，生产用水主要是电镀过程中酸洗、水洗清洗废水、钝化废水、地面清洗废水等。

公司建设生产废水处理系统一套，设计处理规模为 4m³/h，采取“高效絮凝+一体化膜分离工艺”处理工艺。具体工艺介绍如下：

对于含铬废水单独收集，滴入硫酸和亚硫酸氢钠进行一级破格反应，再加入亚硫酸氢钠进行二级破格反应，通过 pH 和 ORP 自控仪控制硫酸和亚硫酸氢钠的投加量，然后再与其他废水进行后续处理。含铬废水收集后先滴入浓度为 10% 的亚硫酸氢钠溶液，将废水中的 Cr⁶⁺ 还原为 Cr³⁺（反应方程式为：Cr⁶⁺+S₂O₃²⁻+OH⁻→Cr³⁺+SO₄²⁻+H₂O），然后进入后续水处理设施。

后续废水处理工艺中的高效絮凝以氢氧化钠和 PAM 作为絮凝剂使金属离子在碱性条件下絮凝沉淀，一体化膜分离设施包括精滤、多介质过滤和膜分离设施。精滤、多介质过滤是为提高膜处理的效率以及防止膜处理系统污堵及结垢采取的预处理措施。膜处理设施工艺原理为：利用半透膜只能透过溶剂（水）不能透过溶质的特性，在密闭容器内施加一个大于渗透压的压力，浓溶液中的溶剂（水）向稀溶液方向流动，在一定压力下，水分子可以透过反渗透膜，而水中的污染物如盐类、重金属离子、有机物胶体等杂质无法通过，从而达到纯化目的，膜处理后的水加入酸回调 pH，进入蒸发池一部分回用于生产，另一部分蒸发不外排。在斜管沉淀池产生的污泥经过压滤后，称重后放置于危废库，委托有资质单位无害化处置。

工业废水处理系统工艺流程见图 3-8。

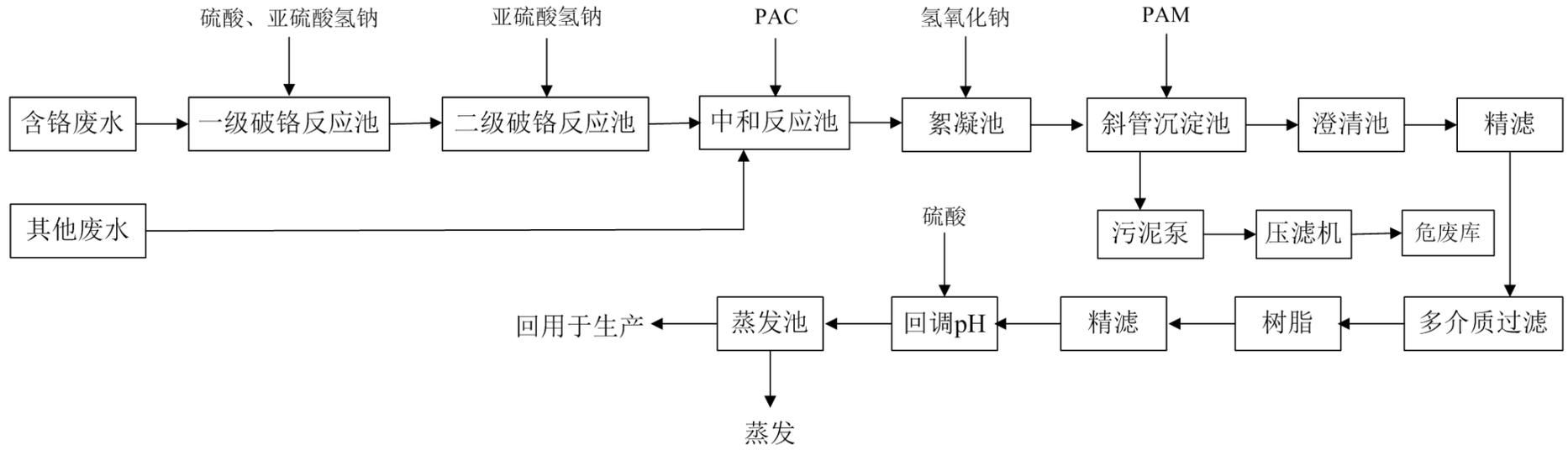


图 3-8 工业废水处理系统工艺流程图

b、生活污水

生活用水主要是办公用水，没有宿舍和食堂，生活用水量极少。生活污水排入污水管道，进入章丘市第三污水处理厂处理。废水执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)A 等级标准和章丘市第三污水处理厂进水水质标准。

根据 2019 年 6 月山东中检理化环境技术有限公司出具的检测报告，公司废水排放情况见表 3-13。

表 3-13 废水排放情况表

检测项目	单位	车间总排口	总排口	标准限值 (mg/L)
六价铬	mg/L	0.011	/	0.2
铬	μg/L	7.31×10 ⁵	/	1.0
铜	μg/L	9.09×10 ⁴	/	0.5
锌	μg/L	/	18.6	1.5

由表 3-13 可知，六价铬、铬、铜、锌的排放浓度均符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 标准要求。

3.6.2.2 废气治理和排放情况

公司废气主要分为有组织废气和无组织废气。有组织废气为酸洗槽产生的盐酸雾和镀铬槽产生的铬酸雾，无组织废气主要是酸洗产生的盐酸雾以及镀铬电镀槽挥发出来的铬酸雾。

(1) 有组织废气：

a、盐酸雾

电镀车间酸洗工序产生盐酸雾，经收集送入盐酸雾处理设施进行处理，处理后经 1 根 15m 排气筒排放。

盐酸雾处理设施采用的处理工艺为碱液（氢氧化钠）喷淋中和吸收，主要原理如下：生产线设有废气集中收集排风系统，废气通过排气管道由风机吸入吸收

塔中处理，采用侧吸+顶吸方式，收集后的盐酸雾采用碱液（氢氧化钠）吸收，碱液循环利用，碱液浓度降低后补入碱液，酸雾吸收液排入污水处理站处理。该处理方式对盐酸雾的处理效果达到 95%，净化后的废气通过 1 根 15m 高的排气筒排入大气。

盐酸雾处理设施流程见图 3-9 所示。

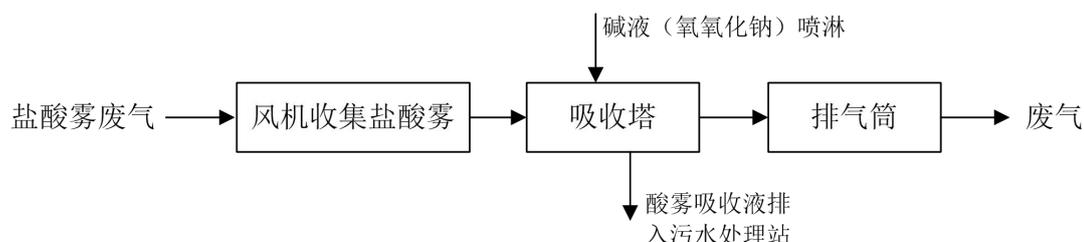


图 3-9 盐酸雾处理设施流程图

根据 2019 年 6 月山东中检理化环境技术有限公司出具的检测报告，公司有组织废气排放情况见表 3-14。

表 3-14 盐酸雾废气排放情况表

检测日期	检测点位	检测项目		检测结果			标准限值 (mg/m ³)
				第一次	第二次	第三次	
2019.6.28	盐酸雾吸收塔	废气量 (m ³ /h)		6370	6572	6664	/
		氯化氢	实测排放浓度 (mg/m ³)	7.41	14.7	10.9	30

由表 3-14 可知，盐酸雾排放浓度最大值为 14.7mg/m³，符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 标准要求。

b、铬酸雾

电镀车间镀铬过程产生铬酸雾，经收集送入铬酸雾处理设施进行处理，处理后经 1 根 15m 排气筒排放。

铬酸雾处理设施采用的处理工艺为水溶液吸收，主要原理如下：生产线设有废气集中收集排风系统，废气通过排气管道由风机吸入吸收塔中处理，采用侧吸+顶吸方式，收集后的铬酸雾采用水溶液吸收，酸雾吸收液排入污水处理站处理。

该处理方式对铬酸雾的处理效果达到 95%，净化后的废气通过 1 根 15m 高的排气筒排入大气。

铬酸雾处理设施流程见图 3-10 所示。

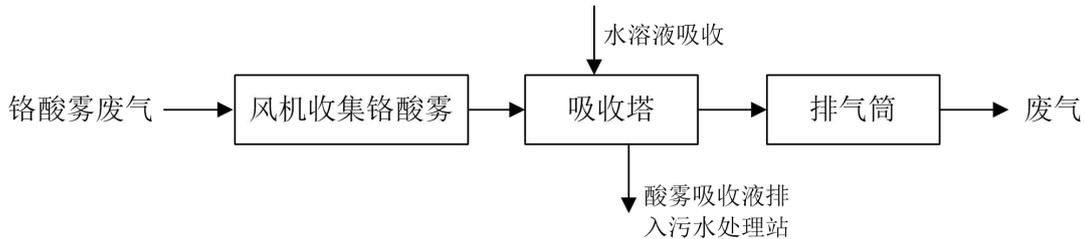


图 3-10 铬酸雾处理设施流程图

根据 2019 年 6 月山东中检理化环境技术有限公司出具的检测报告，公司有组织废气排放情况见表 3-15。

表 3-15 铬酸雾废气排放情况表

检测日期	检测点位	检测项目		检测结果				标准限值 (mg/m ³)
				第一次	第二次	第三次	第四次	
2019.6.28	铬酸雾吸收塔	废气量 (m ³ /h)		33271	34430	35088	34597	/
		铬酸雾	实测排放浓度 (mg/m ³)	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05

由表 3-15 可知，铬酸雾排放浓度均未检出，符合《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表 5 标准要求。

(2) 无组织废气：

无组织废气主要是生产车间酸洗工序产生的盐酸雾以及镀铬电镀液槽挥发出来的铬酸雾。公司各生产环节以及各类原辅材料的储存和运输采用密闭措施。

根据 2019 年 6 月山东中检理化环境技术有限公司出具的检测报告，公司无组织废气排放情况见表 3-16，检测布点情况见图 3-11。

表 3-16 厂界无组织废气排放情况表

采样日期	检测项目	测点位置	检测结果 (mg/m ³)			标准限值 (mg/m ³)
			13:24-14:24	15:38-16:28	17:31-18:31	
2019.6.28	氯化氢	上风向 N1	0.041	0.041	0.036	0.20
		下风向 N2	0.172	0.144	0.145	
		下风向 N3	0.131	0.064	0.065	
		下风向 N4	0.144	0.095	0.043	
	铬酸雾	上风向 N1	未检出	未检出	未检出	0.0060
		下风向 N2	未检出	未检出	未检出	
		下风向 N3	未检出	未检出	未检出	
		下风向 N4	未检出	未检出	未检出	

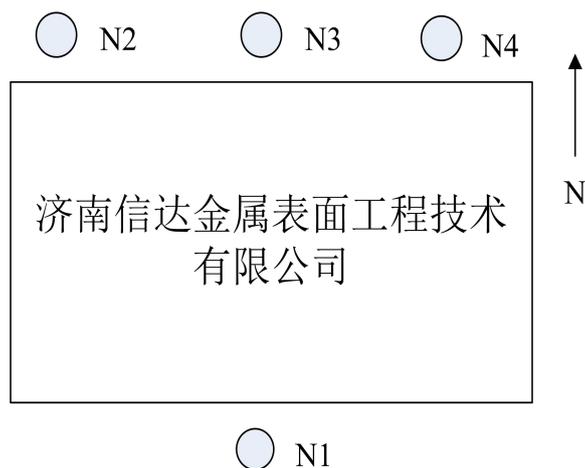


图 3-11 无组织废气监测点位图

由表 3-16 可知，厂界无组织排放废气中监控点的氯化氢最大浓度为 0.172mg/m³，铬酸雾浓度均未检出，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。

公司废气排放情况见表 3-17。

表 3-17 公司废气排放情况一览表

序号	污染源	废气量 m ³ /h	污染物				排放标准	烟筒	
			污染物	排放浓度	排放速率			h	φ
				mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³		
1	盐酸雾 吸收塔	6572	氯化氢	14.7	0.10	0.21	30	15	0.6
2	铬酸雾 吸收塔	35088	铬酸雾	未检出	0.0002	0.0004	0.05	15	0.8
3	无组织 废气	/	氯化氢	0.172	/	0.005	0.20	/	/
			铬酸雾	未检出	/	0.0001	0.0060	/	/

3.6.2.3 固废治理和排放情况

公司生产过程中产生的固体废物主要包括各镀槽底泥，污水处理站污泥，酸洗钝化废液，废原料桶及包装袋，废活性炭。生活垃圾由环卫部门定期清运处理。

各镀槽污泥含有各种化学品、铁锈、泥沙等；污水处理站污泥属于电镀污泥，含锌、铬等重金属；酸洗钝化废液作为废水处理的 pH 调节液加入，不再单独处理；废原料桶及包装袋属于沾染化学品的废气包装物、容器；废活性炭含有碳、硫等，属于危险废物，委托资质单位无害化处置，厂内临时贮存需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中的有关规定执行。

公司固废产生与处理情况见表 3-18。

表 3-18 公司固废产生与处理情况一览表

序号	固废名称	主要组成	产生量(t/a)	处理方式	备注
S1	各镀槽污泥 (HW17 表面处理废物)	各种化学品、铁锈、泥沙等	0.63	由有资质的单位处置	危险废物
S2	污水处理站污泥 (HW17 表面处理废物)	属于电镀污泥，含锌、铬重金属	0.9	由有资质的单位处置	危险废物
S3	酸洗、钝化废液 (HW17 表面处理废物)	含锌、铬等重金属	0	废水处理的 pH 调节液	危险废物

序号	固废名称	主要组成	产生量(t/a)	处理方式	备注
S4	废原料桶及包装袋 (HW49 其他废物)	属于沾染化学品的废气包装物、容器	0.21	由有资质的单位处置	危险废物
S5	废活性炭 (HW06 有机溶剂废物)	碳、硫	0.18	由有资质的单位处置	危险废物
S6	生活垃圾	果皮、纸屑等	3.0	环卫部门	固体废物
酸洗钝化废液作为废水处理的 pH 调节液加入，不再单独处理					

3.6.2.4 噪音治理和排放情况

公司产生的噪声主要为机械设备的撞击、磨擦、转动等运动而引起的机械噪声，主要噪声源有：行车、金属碰撞、装卸车、机泵等。对声功率级较高的单体设备，根据噪声原因采取相应的处理措施：

- (1) 在满足工艺设计的前提下，尽量选用低噪声型号的设备。
- (2) 噪声控制由专业单位设计，对某些治理措施在项目建设时就给予充分考虑。
- (3) 有些设备在基础上采取相应的减振措施，减轻由于振动导致的噪声。
- (4) 对于高噪声设备所在的车间、门、窗及墙体使用隔声和吸声材料。
- (5) 各强噪声源设备在采取隔振降噪和隔声措施后，其噪声污染可得到有效控制，另外厂区内各建筑物及绿化的树木等项目运行噪声有一定的吸声效果。

公司高噪设备均设置在厂房内，经过厂房的屏蔽，噪声强度可以大大降低，该厂区面积相对较大，厂区有围墙与外界相隔，噪声经过自然消减以后，厂界噪声可以达到国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

3.6.2.5 企业污染物排放情况汇总

企业主要污染物排放汇总见表 3-19。废物特性情况见表 3-20。

表 3-19 企业污染物排放情况汇总

污染因素	序号	污染物名称		产生量	治理措施	排放量	排放去向	达标情况
废气	1	有组织 废气	氯化氢	0.21t/a	收集后的盐酸雾用盐酸雾吸收塔处理，铬酸雾用铬酸雾吸收塔处理	0.21t/a	盐酸雾、铬酸雾废气分别经 1 根 15m 排气筒排放	达标
			铬酸雾	0.0004t/a		0.0004 t/a		达标
	2	无组织 废气	氯化氢	0.005t/a	/	0.005t/a	无组织排放	达标
			铬酸雾	0.0001t/a		0.0001t/a		达标
废水	1	生产 废水	废水量	830.0m ³ /a	生产废水采取“高效絮凝+一体化膜分离工艺”处理，处理后的水一部分作为水洗槽补充水循环使用，另一部分排入蒸发池蒸发	0	生产废水采取“高效絮凝+一体化膜分离工艺”处理，处理后的水一部分作为水洗槽补充水循环使用，另一部分排入蒸发池蒸发	达标
	2		六价铬	9.1×10 ⁻⁶ t/a		0		达标
	3		铬	0.61t/a		0		达标
	4		铜	0.08t/a		0		达标
	5		锌	1.1×10 ⁻⁵ t/a		0		达标
	6	生活 污水	废水量	273.0m ³ /a	生活污水排入污水管道，进入章丘市第三污水处理厂处理	273.0m ³ /a	生活污水排入污水管道，进入章丘市第三污水处理厂处理	达标
	7		COD	0.08t/a		0.08t/a		达标
	8		氨氮	0.01t/a		0.01t/a		达标
固体 废物	1	生产 车间	各镀槽污泥	0.63	委托资质单位无害化处置	0	资质单位	—
	2		污水处理站污泥	0.9		0	资质单位	—
	3		酸洗、钝化废液	0	作为废水处理的 pH 调节液	0	危险废物	—
	4		废原料桶及包装袋	0.21	委托资质单位无害化处置	0	资质单位	—
	5		废活性炭	0.18		0	资质单位	—
	6	办公 生活	生活垃圾	3.0	环卫清运	0	环卫部门	—

表 3-20-1 废弃物特性表

车间名称：电镀 1 车间

1. 废物名称：镀铬水洗废水

2. 废物特性：镀件经各水洗槽清洗后产生废水，含有 COD、SS、Cr⁶⁺等

化学和物理特性简介：含有 COD、SS、Cr⁶⁺

废物所执行的环境标准/法规：

《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）

有害成分及废物所造成的问题：污染水体，容易造成水质富营养化，破坏环境

3. 排放种类

连续

不连续

4. 产生量：89.0m³/a

5. 排放量：89.0m³/a

6. 处理处置方式：经污水处理站处理，处理后的水一部分回用于生产，另一部分排入蒸发池蒸发

7. 发生源：镀铬各水洗槽

8. 发生方式：水洗过程

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-2 废弃物特性表

车间名称：电镀 1 车间

1. 废物名称：镀铬除油废水

2. 废物特性：镀件经除油槽除去表面油脂后产生废水，含有 COD、SS 等

化学和物理特性简介：含有 COD、SS

废物所执行的环境标准/法规：

《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）

有害成分及废物所造成的问题：污染水体，容易造成水质富营养化，破坏环境

3. 排放种类

连续

不连续

4. 产生量：72.0m³/a

5. 排放量：72.0m³/a

6. 处理处置方式：经污水处理站处理，处理后的水一部分回用于生产，另一部分排入蒸发池蒸发

7. 发生源：镀铬除油槽

8. 发生方式：除油过程

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-3 废弃物特性表

车间名称：电镀 1 车间

1. 废物名称：镀铬活化废水

2. 废物特性：镀件经活化槽产生废水，含有 SS、硫化物等

化学和物理特性简介：含有 SS、硫化物等

废物所执行的环境标准/法规：

《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）

有害成分及废物所造成的问题：污染水体，容易造成水质富营养化，破坏环境

3. 排放种类

连续

不连续

4. 产生量：83.0m³/a

5. 排放量：83.0m³/a

6. 处理处置方式：经污水处理站处理，处理后的水一部分回用于生产，另一部分排入蒸发池蒸发

7. 发生源：镀铬活化槽

8. 发生方式：活化过程

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-4 废弃物特性表

车间名称：电镀 1 车间

1. 废物名称：铬酸雾

2. 废物特性：镀铬槽挥发出来的铬酸雾

化学和物理特性简介：主要污染因子为铬酸雾

有害成分排放浓度：铬酸雾 0.005 mg/m³（最大值）

有害成分及废弃所执行的环境标准/法规：

《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 标准要求

有害成分及废弃所造成的问题：废气排入环境中，污染大气，对环境造成损害

3. 排放种类

连续

不连续

4. 产生量：0.0004t/a

5. 排放量：0.0004t/a

6. 处理处置方式：经铬酸雾吸收塔处理后通过 1 根 15m 的排气筒排放

7. 发生源：镀铬槽

8. 发生方式：电镀过程

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-5 废弃物特性表

车间名称：电镀 3 车间

1. 废物名称：镀锌水洗废水

2. 废物特性：镀件经各水洗槽清洗后产生废水，含有 COD、SS、Zn²⁺等

化学和物理特性简介：含有 COD、SS、Zn²⁺等

废物所执行的环境标准/法规：

《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）

有害成分及废物所造成的问题：污染水体，容易造成水质富营养化，破坏环境

3. 排放种类

连续

不连续

4. 产生量：71.0 m³/a

5. 排放量：71.0 m³/a

6. 处理处置方式：经污水处理站处理，处理后的水一部分回用于生产，另一部分排入蒸发池蒸发

7. 发生源：镀锌各水洗槽

8. 发生方式：水洗过程

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-6 废弃物特性表

车间名称：电镀 3 车间

1. 废物名称：镀锌除油废水

2. 废物特性：镀件经除油槽除去表面油脂后产生废水，含有 COD、SS 等

化学和物理特性简介：含有 COD、SS

废物所执行的环境标准/法规：

《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）

有害成分及废物所造成的问题：污染水体，容易造成水质富营养化，破坏环境

3. 排放种类

连续

不连续

4. 产生量：53.0m³/a

5. 排放量：53.0m³/a

6. 处理处置方式：经污水处理站处理，处理后的水一部分回用于生产，另一部分排入蒸发池蒸发

7. 发生源：镀锌除油槽

8. 发生方式：除油过程

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-7 废弃物特性表

车间名称：电镀 3 车间

1. 废物名称：镀锌酸洗废水

2. 废物特性：镀件经酸洗槽预处理后产生废水，含有 COD、SS、氯化物等

化学和物理特性简介：含有 COD、SS、氯化物等

废物所执行的环境标准/法规：

《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）

有害成分及废物所造成的问题：污染水体，容易造成水质富营养化，破坏环境

3. 排放种类

连续

不连续

4. 产生量：79.0m³/a

5. 排放量：79.0 m³/a

6. 处理处置方式：经污水处理站处理，处理后的水一部分回用于生产，另一部分排入蒸发池蒸发

7. 发生源：镀锌酸洗槽

8. 发生方式：酸洗过程

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-8 废弃物特性表

车间名称：电镀 3 车间

1. 废物名称：盐酸雾

2. 废物特性：在酸洗槽中，需要加入 30%的稀盐酸进行酸洗，产生盐酸雾

化学和物理特性简介：主要污染因子为氯化氢

有害成分：氯化氢

有害成分排放浓度：氯化氢 14.7mg/m³（最大值）

有害成分及废弃所执行的环境标准/法规：

《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 标准要求

有害成分及废弃所造成的问题：废气排入环境中，污染大气，对环境造成损害

3. 排放种类

连续

不连续

4. 产生量：0.21t/a

5. 排放量：0.21t/a

6. 处理处置方式：经盐酸雾吸收塔处理后通过 1 根 15m 的排气筒排放

7. 发生源：镀锌酸洗槽

8. 发生方式：酸洗过程

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-9 废弃物特性表

车间名称：电镀 3 车间

1. 废物名称：镀锌钝化废水

2. 废物特性：镀件经钝化槽产生钝化废水，含有 COD、SS、Zn²⁺等

化学和物理特性简介：含有 COD、SS、Zn²⁺等

废物所执行的环境标准/法规：

《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）

有害成分及废物所造成的问题：污染水体，容易造成水质富营养化，破坏环境

3. 排放种类

连续

不连续

4. 产生量：82.0m³/a

5. 排放量：82.0m³/a

6. 处理处置方式：经污水处理站处理，处理后的水一部分回用于生产，另一部分排入蒸发池蒸发

7. 发生源：镀锌钝化槽

8. 发生方式：钝化过程

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-10 废弃物特性表

车间名称：办公生活区

1、废物名称：生活废水

2、废物特性：液态

化学和物理特性：职工办公生活过程产生的生活废水，主要污染物是 COD、氨氮等，

可生化性较好

有害成分：COD、氨氮

有害成分浓度：COD：300mg/L；氨氮：20mg/L（产生浓度）

有害成分及废物所造成的问题：污染水体，破坏环境

执行的法律法规/环境标准：《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)A 等

级标准和章丘市第三污水处理厂进水水质标准

3、排放方式：连续

不连续

4、产生量：273.0m³/a

5、排放量：273.0m³/a

6、处理处置方式：排入污水管道，进入章丘市第三污水处理厂处理

7、发生源：办公生活区

8、发生方式：办公生活过程

9、是否分流：

是

否，与何种废物合流。

表 3-20-11 废弃物特性表

车间名称：电镀车间

1. 废物名称：各镀槽污泥

2. 废物特性：电镀过程过程产生污泥，属于《国家危险废物名录》中规定的危险废物，不可直接排放

化学和物理特性简介：主要成分为各种化学品、铁锈、泥沙等，属于危险废物（危险废物种类 HW17），应妥善处置

有害成分及废物所执行的环境标准/法规：

《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单

有害成分及废物所造成的问题：占用耕地，污染环境

3. 排放种类

连续

不连续

类型：周期性

4. 产生量：0.63t/a

5. 排放量：0 t/a

6. 处理处置方式：委托潍坊博锐环境保护有限公司无害化处置

7. 发生源：镀槽

8. 发生方式：污泥

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-12 废弃物特性表

车间名称：污水处理站

1. 废物名称：污水处理站污泥

2. 废物特性：污水处理过程产生污泥，属于《国家危险废物名录》中规定的危险废物，不可直接排放

化学和物理特性简介：属于电镀污泥，含锌、铬等重金属，属于危险废物（危废种类 HW17），应妥善处置

有害成分及废物所执行的环境标准/法规：

《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单

有害成分及废物所造成的问题：占用耕地，污染环境

3. 排放种类

连续

不连续

类型：周期性

4. 产生量：0.9t/a

5. 排放量：0 t/a

6. 处理处置方式：委托潍坊博锐环境保护有限公司无害化处置

7. 发生源：污水处理站

8. 发生方式：污泥

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-13 废弃物特性表

车间名称：仓库

1. 废物名称：废原料桶及包装袋

2. 废物特性：原料储存及包装过程产生废原料桶及包装袋，属于《国家危险废物名录》中规定的危险废物，不可直接排放

化学和物理特性简介：属于沾染化学品的废气包装物、容器，属于危险废物（危废种类 HW49），应妥善处置

有害成分及废物所执行的环境标准/法规：

《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单

有害成分及废物所造成的问题：占用耕地，污染环境

3. 排放种类

连续

不连续

类型：周期性

4. 产生量：0.21t/a

5. 排放量：0 t/a

6. 处理处置方式：委托潍坊博锐环境保护有限公司无害化处置

7. 发生源：仓库

8. 发生方式：原料储存及包装

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-14 废弃物特性表

车间名称：纯水制备

1. 废物名称：废活性炭

2. 废物特性：纯水制备过程产生废活性炭，属于《国家危险废物名录》中规定的危险废物，不可直接排放

化学和物理特性简介：含碳、硫等元素，属于危险废物（危废种类 HW06），应妥善处置

有害成分及废物所执行的环境标准/法规：

《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单

有害成分及废物所造成的问题：占用耕地，污染环境

3. 排放种类

连续

不连续

类型：周期性

4. 产生量：0.18t/a

5. 排放量：0 t/a

6. 处理处置方式：委托潍坊博锐环境保护有限公司无害化处置

7. 发生源：纯水制备

8. 发生方式：废活性炭

9. 是否分流：

是

否

表 3-20-15 废弃物特性表

车间名称：办公生活区

1. 废物名称：生活垃圾

2. 废物特性：职工办公生活过程产生的生活垃圾，固体，不含危险组分

化学和物理特性简介：多物质组成的异质混合物，主要是食物残渣、废纸类等

有害成分及废物所执行的环境标准/法规：

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004年）

有害成分及废物所造成的问题：占用耕地，污染环境

3. 排放种类

连续

不连续

类型：周期性

4. 产生量：3.0t/a

5. 排放量：3.0t/a

6. 处理处置方式：委托环卫部门定期处理

7. 发生源：厂区内食堂、办公室和宿舍区等地方

8. 发生方式：食堂、办公室和宿舍区等生活垃圾排放

9. 是否分流：

是

否

3.6.3 企业主要环保设施

企业主要环保设施见表 3-21。

表 3-21 公司主要环保设施一览表

序号	污染源名称	采取的环保措施及环保设施
一、大气污染治理		
1	有组织排放废气	盐酸雾经盐酸雾吸收塔处理后经 1 根 15m 的排气筒排放；铬酸雾经铬酸雾吸收塔处理后经 1 根 15m 的排气筒排放；处理后的废气均满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 相关限值要求
2	无组织排放废气	对散发无组织废气的设备、管道、生产单元等采取密封设施，定期检查发生泄漏的管线部分，尽量将无组织废气的排放量减少到最低限度
二、水污染治理		
1	生产废水	生产废水经厂内污水处理站处理后一部分回用于生产，另一部分排入蒸发池蒸发不外排；生活污水排入章丘市第三污水处理厂处理
2	生活污水	
三、固体废物治理		
1	生产固废	车间生产过程产生的各槽底泥、污水处理站污泥、废原料桶及包装袋、废活性炭属于危险废物，经厂区危废库暂存，委托资质单位进行无害化处理
3	生活垃圾	生活垃圾由当地环卫部门集中收集处理
四、噪声治理		
1	行车	噪声来源主要是行车、金属碰撞、装卸车、机泵等其他生产设备，在工艺设计时就考虑了采用集中布置的方法，并在机泵处安装了消音器、减震罐，在管道上安装了膨胀器，在电路上安装了变频器，在建筑上做隔声、吸声处理；设备基础设减振台座或设隔热垫，同时利用厂房、围墙的隔音及绿化带的阻隔、距离衰减作用等治理措施
2	金属碰撞	
3	装卸车	
4	机泵	

序号	污染源名称	采取的环保措施及环保设施
五、生态保护		
1	厂区基本建设	对厂区合理规划布局，加强办公区、厂区、厂界的绿化工作，绿化系数应在 12%左右，主要在道路两侧、办公区、厂界附近空地、厂区内的空地等处种植各类草植物等，形成立体结构，并配以花草、草坪地、景观等，这样不仅起到美化作用，还可防风滞尘，降噪、吸收废气等，能够起到减轻环境污染，美化厂区环境

3.7 企业环境安全分析

3.7.1 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)附录 A.1 及《重大危险源辨别》(GB18218-2009)中有关物质危险性判定标准，公司生产线涉及化学品中属于有毒有害物质的包括：盐酸、氢氧化钠、硫酸、硝酸、铬酸酐等。

危险物质的危害特性见表 3-22。

表 3-22 有关危险品的危险特性一览表

危险物品	危险特性	可能发生现象	产生的有毒或有害物
盐酸	刺鼻、强酸性	与金属反应生成 H ₂	H ₂ 、HCN
硝酸	强氧化、强腐蚀性	有爆炸的可能、腐蚀金属	NO _x
硫酸	易燃物、可燃物、与碱和碱金属接触易发生危险	有火灾爆炸可能	氢气
氢氧化钠	与酸、过氧化物接触易发生危险	放热	/
铬酸酐	高毒性、腐蚀性	与易燃物和可燃物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧	H ₂ CrO ₃

根据公司生产线的生产特征和《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)的要求,结合物质危险性识别,把工程划分为仓库、电镀车间生产装置区两个存在风险的功能单元,在生产过程中存在的主要环境风险包括:火灾、爆炸。火灾和爆炸事故往往不是单独发生的,泄漏的化学品在遇明火或遇热的条件下,可能引起火灾的发生,而火灾带来的高温高热又极易引起爆炸的发生。

3.7.2 风险防范措施

公司为避免发生环境风险事故时对周围环境产生严重影响,采取了一定的风险防范措施,具体如下:

a、运输过程风险防范

(1) 装卸化学危险物品时,必须轻拿轻放,按化学危险品包装上的标志要求放置,防止撞击、破裂和滑落等造成危险和污染环境。

(2) 装运遇潮容易引起燃烧、爆炸或产生有毒气体的化学危险物品时,覆盖防水篷布。装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按规定粘贴 GB190-85《危险货物包装标志》规定的危险物资标示。同时具有易燃、有毒等多种危险特性时,则应根据其不同危险特性而同时粘贴相应的集中包装标志,以便一旦发现问题时,可以进行多种防护。

(3) 装卸完毕,将现场或车厢的残留物清除干净。清除的残留物收集在容器内,送车间污水处理站处理。

(4) 为避免物料运输途中风险事故的发生,或尽量减轻风险事故对周围环境的影响,建设单位应选择有资质、记录良好的运输单位作为物料运输的承运单位,并制定定期考察制度,对承运单位的车辆、人员、防护措施等进行全方位的考察,以确保承运单位具备安全运输所有物料的能力。同时,应会同承运单位一起建立运输途中风险事故应急预案,并经常演练,确保其可操作并且有效。

b、储存过程风险防范

(1) 各种化学危险品贮存在专用仓库、专用场地或专用储存室(柜)内,并设专人管理,建立贮存明细帐目。同时,专用的场地或专用储存室(柜)全部

采用防腐防身地面。

(2) 仓库中化学危险物品必须按其性质分库、分类或分堆隔离贮存，堆垛不得过高、过密，堆垛之间以及堆垛和墙壁之间应留出一定间距。

(3) 对相互接触能引起燃烧爆炸或灭火方法不同的化学危险品，不得同库贮存。

(4) 对性质不稳定、容易分解的化学危险物品，每月进行检查，发现情况及时处理，防止自燃爆炸。

(5) 对剧毒物品，实行双人双锁保管、双人收发货、双人押运、双人验收、双人使用的规定。

(6) 化学危险物品库房，要通风良好，建筑物要有避雷装置，接电电阻不大于 4Ω ；并根据物品品质 and 不同贮存方法，按国家《电气设备防爆规范》选用相应等级的照明和电气设备。

(7) 化学危险物品的存放支架、垫板必须用钢板或不燃材料制作。

(8) 通道、安全出口以及通向消防设备和水源的道路应保持畅通。

(9) 化学危险物品仓库要建立防火安全责任制，指定防火负责人，拟定灭火作战计划。库房内配备消防力量和灭火设施以及通信、报警装置，并保持准确有效。

(10) 危险废物由指定的具有危险废物处置资质的单位处理，临时存放点严格做好防渗措施，并严格管理制度。

c、生产过程风险防范

(1) 加强管理，定期检查、维护电镀槽等设备，防止电镀槽泄露；

(2) 电镀车间采用防腐、防渗材料做防渗处理，四周挖建排水明沟，在雨水管外排扣设置闸门和切换装置，并设管道与事故池相通。

(3) 电镀车间应加强排风和自然通风，使工作场所空气中有毒物料浓度符合有关规定要求。

(4) 有毒作业设流动监护人员监视检查。企业负责人配备懂技术、责任心

强的人作流动监护人员。

(5) 电镀车间作业人员现场工作时必须穿好防酸碱工作服，带好手套，避免有毒物质直接接触皮肤或吸收粉尘。

(6) 进入电镀槽内检修时，要彻底清洗，并进行有毒物料浓度检测，合格后方可作业，同时要有人现场监护。

d、防渗措施

公司对生产车间、排水管道以及蒸发池等均采取了工程防渗措施，具体措施如下：

(1) 生产车间地面

电镀生产车间地面采用素土夯实+300mm 厚 3:7 灰土+100mm 厚 G5 混凝土垫层+5 层 SBS 防水层+耐酸砂贴大理石面层进行防渗防腐处理。

(2) 排水管道

车间内排水管道采用暗沟，沟壁采用水泥磨浆进行防水防渗，车间外排水管道为铸铁管。

(3) 蒸发池

蒸发池池壁及池底均进行防渗防腐处理，采用砖砌+混凝土（厚约 8cm）材料的池壁。

e、末端治理防范措施

管理人员定期巡查化学品存放室，各液槽设施以及废水处理设施运行状况，杜绝事故排放情况发生。在事故发生时应及时派人处置，同时电镀线立即停止生产，待处理系统恢复正常运行后方可投入运行。

厂内应制定事故应急预案，一旦发生事故，工作人员立即进入现场切断泄漏源，减少泄漏量，同时通知街道办事处和当地公安、环保等部门，及时协作处理事故，减少事故的影响。

3.7.3 环境事故应急预案

公司制定了突发环境事件应急预案并在济南市章丘区环境保护局备案(备案

号：37018120170108L），对主要事故源进行了判断，明确划分了应急组织机构，并提出了各项处理措施规定，应急预案可行。

同时公司建设了事故水池，事故水池容积 100m³，并进行防渗防腐处理，建立三级风险防控体系，厂区管网实行雨污分流，设置了初期雨水收集池及污水收集池，初期雨水池通过转换阀进行切换。

3.8 企业清洁生产水平评估

企业自成立以来，严格执行国家环境影响评价制度，积极推行环保目标责任制管理模式，以治理厂区环境为重点，加强环境管理，把提高治污水平与节能降耗、综合利用结合起来，致力于降低能源和原材料消耗。污水处理站、废气处理设备运行正常，无重大污染事故发生，各种废弃物经处理后均能达到国家规定排放标准。

3.8.1 对比清洁生产评价指标体系

审核小组以《电镀行业清洁生产评价指标体系》（国家发展和改革委员会、国家环境保护部、国家工业和信息化部公告 2015 年第 25 号）为标准，对企业电镀车间清洁生产水平现状进行评估。公司现有清洁生产水平评价对比情况见表 3-23 所示。

表 3-23 综合电镀清洁生产评价指标项目、权重及基准值

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	公司情况
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		电镀采用无氰电镀；使用金属回收工艺选用镀液回收槽方法（II 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		镀锌溶液连续过滤，及时补加和调整溶液，定期去除溶液中的杂质（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	电镀生产线采用节能措施，60%生产线实现半自动化（II 级）

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	公司情况
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	选择逆流漂洗、喷洗等节水方式，有用水计量装置 无单槽清洗等方式 (III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	21 (II级)
6	资源综合利用指标	0.18	锌利用率	%	0.8/n	≥82	≥80	≥75	81.62 (II级)
7			铜利用率	%	0.8/n	≥90	≥80	≥75	/
8			镍利用率	%	0.8/n	≥95	≥85	≥80	/
9			装饰铬利用率	%	0.8/n	≥60	≥24	≥20	/
10			硬铬利用率	%	0.8/n	≥90	≥80	≥70	83.70 (II级)
11			用水重复利用率	%	0.2	≥60	≥40	≥30	50 (II级)

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	公司情况
12	污染物产生指标	0.16	*电镀废水处理率 ^⑩	%	0.5	100			100 (II级)
13			*有减少重金属污染物污染防治措施 ^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		使用四项减少镀液带出措施 (III级)
			*危险废物污染防治措施		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			电镀废水污泥交资质单位处理并有联单记录 (II级)
14	产品特征指标	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; 产品质量检测设备和产品检测记录	有镀液成分定量检测措施、有记录; 有产品质量检测设备和产品检测记录	有镀液成分检测措施及记录; 有产品质量检测设备和产品检测记录 (II级)	
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			污染物排放符合排放标准, 总量满足控制要求 (II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			生产规模和工艺符合国家和地方相关产业政策 (II级)

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	公司情况
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	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件 (III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《危险化学品安全管理条例》相关要求 (II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，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		危险废物按照GB 18597 等相关规定执行 (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		能源计量器具配备率符合GB17167 标准 (II级)	

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	公司情况
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			编制系统的环境应急预案 并开展环境应急演练

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。
- 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”。

表 3-24 不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： —— $Y_{\text{I}} \geq 85$ ； 限定性指标全部满足 I 级基准值要求
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： —— $Y_{\text{II}} \geq 85$ ； 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
III 级（国内清洁生产基本水平）	同时满足： —— $Y_{\text{III}} = 100$ ；

综合评价指数计算公式：

$$Y_{gk} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{gk}(x_{ij}))$$

式中， w_i 为第 i 个一级指标的权重， ω_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，

其中 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ， m 为一级指标的个数； n_i 为第 i 个一级指标下二级指标的个数。

另外， Y_{g1} 等同于 Y ， Y_{g2} 等同于 Y ， Y_{g3} 等同于 Y 。

经计算，企业综合评价指数 $Y_{\text{II}}=85.3$ ，限定性指标不能全部满足 II 级基准值要求及以上； $Y_{\text{III}}=100$ ，满足 III 级标准。

通过与《电镀行业清洁生产评价指标体系》对比分析可知：企业审核前的清洁生产评价等级属于 III 级（国内清洁生产基本水平）。

根据表 3-23，济南信达金属表面工程技术有限公司现阶段清洁生产水平情况如下：①生产工艺及装备指标：四个二级指标中，采用清洁生产工艺和电镀生产线要求处于清洁生产 II 级水平，清洁生产过程控制处于清洁生产 I 级水平，节水措施处于清洁生产 III 级水平；②资源消耗指标处于清洁生产 II 级水平；③资源综合利用指标中，公司电镀车间镀种数为 2 种（镀锌和镀铬，其中镀铬为镀硬铬），锌、铬利用率、电镀用水重复利用率处于清洁生产 II 级水平；④污染物产生指标中，电镀废水处理率和危险废物污染预防措施处于清洁生产 II 级水平，有减

少重金属污染物污染预防措施处于清洁生产 III 级水平；⑤产品特征指标处于清洁生产 II 级水平；⑥清洁生产管理指标中，危险废物处理处置为清洁生产 I 级水平外，环境管理体系制度及清洁生产审核情况处于清洁生产 III 级水平，其他指标处于清洁生产 II 级水平。

针对发现的问题，审核小组后续提出清洁生产方案予以解决。计划审核后保持清洁生产 III 级水平的同时，将综合评价指数进行提升。

3.8.2 初步分析产污原因

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、废弃物、产品、管理、员工等，审核小组结合生产实际状况，从这八个方面对废水、废气、固体废弃物产生的原因进行了分析，并相应的提出了改进措施，详见企业废物产生原因分析表 3-25。

表 3-25 废物产生原因分析表

主要废物产生源	原因分析							
	原辅材料	技术工艺	设备	过程控制	废物特性	管理	员工	产品
电镀车间	消耗新鲜水，化学品没有按要求使用，产生污染	技术工艺影响产品转化率、收率，设备运行不稳停定，造成损耗现象			产生废水 废气	员工技能和管理制度的不落实，影响产品收率		--
污水处理、原料仓库等辅助单元	污水处理过程产生含有有机组分的污泥以及原料储存包装过程产生废原料桶及包装袋	设备运行不稳停定，造成运行不正常现象，及设备检修的定期排污			产生废水、废渣	原料库管理制度执行不到位，恶劣天气造成损失，现场操作人员，操作不当引起设备不能正常运行，产生废弃物		--

(1) 原辅材料和能源

企业生产主要原辅料种类较多，镀锌生产线主要原辅料包括锌板、盐酸、硝酸、氢氧化钠、硫酸、光亮剂、钝化剂、除杂剂、走位剂、除油剂等；镀铬生产线主要原辅料包括铬酸酐、硫酸、除油剂，来自国内市场，在不影响到其产品品质的前提下，工艺必须体现选用污染程度小或无害化的原辅材料，并遵循原辅材

料用量的最小化原则。能源消耗上强化管理，从企业到分厂再到班组，均对生产过程中电耗、水耗、汽耗进行严格控制，在提高产品质量和产量的前提下，降低原材料和能源消耗，减少环境污染。

（2）技术工艺

生产过程的技术工艺水平基本上决定了废弃物的产生量和状态，先进而有效的技术可以提高原材料的利用效率；从而减少废弃物的产生。

企业采用的工艺较为先进，主要生产设备使用国内外较先进、成熟的设备，在节能环保上采取多种措施，不但可以减少废弃的无组织排放，还从源头上减少污染物的排放量，减少物料损耗量，节约资源。在工艺参数上需要进行严格控制，以使该技术工艺条件下收率提高。

（3）设备

设备作为技术工艺的具体体现，在生产过程中也具有重要作用，设备的适用性及其维护、保养情况等均会影响到废弃物的产生。企业生产设备为国内外成熟设备，便于维护和保养。

（4）过程控制

过程控制对许多生产过程是极为重要的，反应参数是否处于受控状态并达到优化水平（或工艺要求），对产品的得率和优质品的得率具有直接的影响，因而也就影响到废弃物的产生量。

（5）产品

产品的要求决定了生产过程，产品性能、种类和结构等的变化往往要求生产过程做出相应的改变和调整，因而也会影响到废弃物的产生。根据市场需求及时确定和调整生产品种和规模，加强库房的有效管理，减少和避免原材料失效，可最有效的减少物耗和能耗，以达到清洁生产的要求。

（6）废弃物

废弃物本身所具有的特性和所处的状态直接关系到它是否可现场再用和循环使用。企业生产过程中经收集后的固体废弃物仍具有一定循环利用价值，但在

加工过程中应切实注意，避免加工过程中产生其他有毒有害物质。

(7) 管理

加强管理是企业发展的永恒主题，任何管理上的松懈均会严重影响到废弃物的产生。企业可以在以下方面加强管理：严格执行工艺规章制度，制定原辅材料定额消耗，减少水资源浪费，原料进厂把关等。

(8) 员工

任何生产过程，无论自动化程度多高，从广义上讲，均需要人的参与，因而员工素质的提高及积极性的激励也是有效控制生产过程和废弃物产生的重要因素。

车间操作工人专业技能和熟练程度均须提高，另外要提高员工积极性和进取精神，这样才能减少废物产生。员工必须提高节能降耗意识。

3.9 确定审核重点

3.9.1 确定备选审核重点

清洁生产审核重点的确立，是整个清洁生产过程的关键步骤和重点工作。在对企业预审核过程中，对电镀 1 车间、电镀 3 车间生产线各生产工序和生产辅助工序进行了详细资料收集、车间考察和调研，并与现场技术人员和员工座谈，核实现了解生产工艺过程中用水量大、能耗多的环节。通过调查，审核小组决定将电镀 1 车间和电镀 3 车间列为备选审核重点。镀锌生产线和镀铬生产线基本情况见表 3-26。

表 3-26 各生产线基本情况表

序号	备选审核重点	污染物排放		主要消耗	
		氯化氢 (t/a)	铬酸雾 (t/a)	新鲜水耗量 (m ³ /a)	电耗量 (万 kwh/a)
1	电镀 1 车间	/	0.0004	462.0	79.34
2	电镀 3 车间	0.21t/a	/	774.0	96.43

由表 3-26 可以看出，电镀 3 车间无论从能耗、废弃物的排放等各方面中都占有较大的比例。因此，我们初步将电镀 3 车间作为本次清洁生产审核的重点，清洁生产审核小组将在下一步的工作中使用权重总和计分排序法对审核重点的确定进行量化的分析和核实。

3.9.2 确定审核重点的方法

审核小组决定采用权重总和计分排序法确定本次清洁生产审核的审核重点。权重总和法是通过综合考虑各因素的权重及其得分，得出每一个因素的加权得分值，然后将这些加权得分值进行叠加，以求出权重总和，再比较各权重总和值来作出选择的方法。权重是指对各个因素具有权衡轻重作用的数值，统计学中又称“权数”，此数值的多少代表了该因素的重要程度。

权重因素的选择：根据实际情况，审核小组通过讨论确定了废弃物量、主要消耗、外部环保要求、清洁生产潜力、车间积极性 5 个因素。

权重分数值的确定：见表 3-27。

表 3-27 权重总和计分排序表

因素		权重值 W(1~10)	备选审核重点得分			
			电镀 3 车间		电镀 1 车间	
			R	R×W	R	R×W
废弃物量	废气	10	10	100	8	80
	废水	10	10	100	7	70
	固废	10	10	100	9	90
主要消耗		10	10	100	8	80
外部环保要求		8	8	64	6	48
清洁生产潜力		6	6	36	4	24
车间积极性		4	4	16	4	16
总分∑(R×W)		-----	58	516	46	408
排序		-----	1		2	

3.9.3 确定审核重点

通过权重总和计分排序结果可知，电镀 3 车间排序分数最高，因此，审核小组决定将电镀 3 车间定为本次清洁生产审核的重点。

3.9.4 设置清洁生产目标

在确定电镀 3 车间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，进一步使清洁生产工作真正落到实处，并能检验清洁生产的实施效果，从而减少各种废弃物的排放量，降低物耗、水耗、能耗，降低生产成本，提高生产效率，审核小组在综合考虑生产车间的生产情况和污染物排放情况后，对比行业先进企业，结合企业本身的实际情况，制定了审核重点清洁生产目标，见表 3-28。

表 3-28 清洁生产审核目标情况表

序号	项目	单位	现状	近期目标值（2019 年）			长期目标值（2021 年）		
				数值	削减量	相对量	数值	削减量	相对量
审核重点									
1	单位产品水耗	m ³ /t 镀锌件	0.37	0.34	0.03	8.47%	0.32	0.05	13.53%
		m ³ /a	774.0	710.0	64.0	8.37%	674.0	100.0	12.98%
2	单位产品电耗	kwh/t 镀锌件	0.05	0.045	0.005	9.95%	0.043	0.007	14.40%
		万 kwh/a	96.43	86.94	9.49	9.84%	82.33	14.10	14.62%
3	单位产品有组织盐酸雾排放量	kg/t 镀锌件	0.10	0.09	0.01	10.43%	0.08	0.02	17.11%
		t/a	0.21	0.19	0.02	10.73%	0.17	0.04	18.11%
4	单位产品无组织盐酸雾排放量	kg/t 镀锌件	0.002	0.0018	0.0002	9.43%	0.0017	0.0003	15.14%
		t/a	0.005	0.0045	0.0005	9.73%	0.0043	0.0007	14.11%

序号	项目	单位	现状	近期目标值（2019年）			长期目标值（2021年）		
				数值	削减量	相对量	数值	削减量	相对量
全 厂									
1	单位产品 水耗	m ³ /t 产品	0.64	0.58	0.06	8.67%	0.55	0.09	13.33%
		m ³ /a	1626.0	1484.0	142.0	8.78%	1415.0	211.0	13.03%
2	单位产品 电耗	kwh/t 产品	0.09	0.08	0.01	9.16%	0.08	0.02	13.29%
		万 kwh/a	220.10	199.70	20.40	9.27%	191.46	28.64	13.01%
3	单位产品 无组织铬 酸雾排放 量	g/t 产品	0.04	0.036	0.004	9.32%	0.033	0.007	16.37%
		kg/a	0.1	0.091	0.009	9.15%	0.085	0.015	15.21%

注：①审核重点单耗以镀锌件 2018 年产量（2063.75t/a）为计算基准，全厂相应单耗选取镀锌件和镀铬件 2018 年产量之和（2543.79t/a）为计算基准；②详细的废气排放分析参见章节 3.6.2.2

3.10 提出和实施明显易见无/低费方案

清洁生产审核要求对可行的无/低费方案及时实施，及时产生效益。根据清洁生产的目的和清洁生产审核方法，清洁生产审核小组成员时刻注意发现清洁生产潜力，得出无/低费方案，在预审核考察现场过程中，及时发现并提出以下无/低费方案，并在审核过程中及时实施，获得了一定的经济效益和环境效益。

企业无低费方案实施情况见表 3-29。

表 3-29 预审核阶段清洁生产方案汇总表

方案编号	方案名称	方案简介	预计投资 (万元)	预计效果	
				环境效益	经济效益
1	加强镀件前处理	为了获得更好的镀层，提高镀件的合格率，应加强镀件的前处理，适当延长镀件的水洗、除油、酸洗时间，提高镀层附着力	0	—	增加产品稳定性，提高一次性合格率，增加经济效益 1.5 万元

方案编号	方案名称	方案简介	预计投资 (万元)	预计效果	
				环境效益	经济效益
2	对酸洗钝化废液进行处置利用	水处理的前期工艺需要添加硫酸调节 pH，利用这一特性将车间的酸洗钝化废液加入到水处理的第一步调节 pH，作为水处理的原材料使用	0.3	既能减少原材料的使用也能降低成本，减少环境污染	节约酸液用量，节约成本 0.1 万元
3	车间加强设备维护	对各种存放物料、管线、设备检查，并设立专门设备维护小组，定期对各关键设备检查维护，定期检查设备运转状态，发动广大员工填写设备建议，将设备日常维护落实到人	0	—	以每年减少一次大修计，可减少设备维修费用 1.0 万元
4	对生产线进行重新封闭	原有的生产线也进行了封闭，但由于年久失修破损较多，废气的无组织排放量较多，易造成环境污染，对生产线进行重新封闭，减少废气无组织排放量	3.0	改造后可减少无组织盐酸雾排放量 0.59kg/a，铬酸雾排放量 0.01kg/a	—
5	用电线路合理配置改造	将不合理的用电线路进行合理配置，对原先与负载不匹配的电线线路进行优化提升，同时进行合理的线路改造	2.0	节约能源，减少线损率	节电效果显著，年可节约用电 24.5 万 kwh，节约电费 8.6 万元

第四章 审核

审核是企业清洁生产审核工作的第三阶段，目的是通过审核重点的物料平衡，发现物料流失的环节，找出废弃物产生的原因，查找物料储运、生产运行、管理以及废弃物排放等方面存在的问题，寻找与国内外先进水平的差距，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，分析废弃物产生原因。

4.1 审核重点概况

4.1.1 审核重点概况

电镀 3 车间有员工 30 人，设有车间主任 1 人，技术人员 7 人，检修人员 2 人，生产员工每天工作 8 小时，年工作时间 260 天，2080h。

电镀 3 车间包括一条镀锌生产线，年设计生产能力为 3000t/a。主要原辅料包括锌板、盐酸、硝酸、氢氧化钠、硫酸、光亮剂、钝化剂、除杂剂、走位剂、除油剂等，主要能源包括水、电和热。

电镀 3 车间组织机构图见图 4-1。

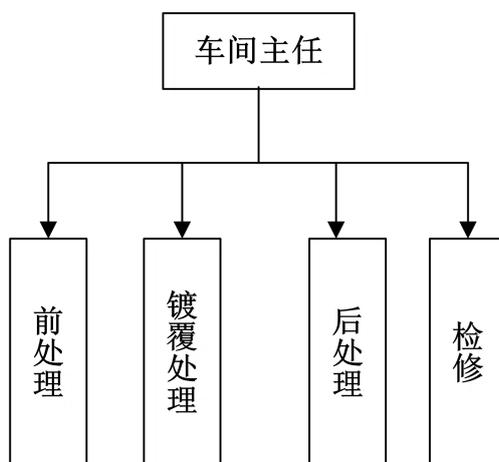


图 4-1 审核重点组织机构图

4.1.2 审核重点工艺流程

镀锌是一个将零部件浸在镀锌溶液中作为阴极，以锌板作为阳极，接通直流电源后，在零部件表面沉积金属锌镀层的过程。

前处理：镀件上挂前必须对毛胚进行检验，如发现毛胚有碰伤、裂痕、料泡的应不予电镀，再经过水洗、除油，洗去半成品表面的铁屑等可见杂质和减少油脂对电镀的影响，经酸洗槽酸洗预处理，以 30% 盐酸配成酸洗液，此过程产生盐酸雾经过盐酸雾吸收塔处理后，经 1 根 15m 的排气筒排放，废水进入污水处理站处理。

镀覆处理：镀件投入电镀槽，加入光亮剂、走位剂、除杂剂，以氯化钾和氢氧化钠以 1: 5 比例配备电镀液，每 10 天向电镀槽内添加一次电镀液，每次添加电镀液量为 200kg，镀件在电镀槽内停留 20 分钟，完成电镀。

电镀过程中，阳极主反应为可溶性锌阳极（锌板）的电化学溶解。阴极主反应为 $[Zn(OH)_4]^{2-}$ 迁移到阴极表面后进行下列反应：



回收槽采用二级回收，收回残留镀液，用于回补镀槽镀液，然后投入水洗槽进行清洗，采用三级逆流漂洗工艺。

后处理：再投入各个钝化槽进行钝化，以浓硝酸、浓硫酸和钝化剂作为钝化液，以 1: 3: 2 比例进行配比，加入钝化槽，每天向钝化槽内添加一次钝化液，每次添加钝化液量为 3.0kg，之后投入水洗槽进行清洗，最后质检及包装，入库。

镀锌生产工艺流程及产污环节情况见章节 3.4 公司生产工艺及产排污环节（图 3-3-2）。

4.1.3 各单元操作功能说明

根据生产线生产实际情况，审核小组将生产流程分解成有机的单元操作，各单元操作的功能如表 4-1 所示。

表 4-1 审核重点工段操作功能说明表

操作系统名称	功 能
毛胚检验	产品上挂前必须对毛胚进行检验，如发现毛胚有碰伤、裂痕、料泡的应不予电镀
水洗槽	待镀件进入水洗槽用水洗去半成品表面的铁屑等可见杂质
除油槽	去除镀件表面油脂
热水洗槽	待镀成品进入热水洗槽用温水（60℃），洗去半成品表面的铁屑等可见杂质
酸洗槽	酸洗是指利用化学方法除去基体表面的锈物和氧化膜，使工件表面处于活化状态的加工方法，加入 30%的盐酸，盐酸对金属氧化物具有较强的化学溶解作用，在温室下能有效地对多种金属进行酸洗处理
逆漂水洗槽	逆漂水洗指的是工件运动方向和水流方向相反，这样先用脏水洗再用干净水洗，既可以节约用水，又能清洗干净
电镀槽	镀件投入电镀槽，加入光亮剂、走位剂、除杂剂，以氯化钾和氢氧化钠以 1：5 比例配备电镀液，每 10 天向电镀槽内添加一次电镀液，每次添加电镀液量为 200kg，镀件在电镀槽内停留 20 分钟，完成电镀
回收槽	回收镀液，回用于电镀槽
钝化槽	以浓硝酸、浓硫酸和钝化剂作为钝化液，以 1：3：2 比例进行配比，加入钝化槽，每天向钝化槽内添加一次钝化液，每次添加钝化液量为 3.0kg，之后进行逆漂水洗
水洗槽	对钝化后的镀件进行清洗，清洗零件表面钝化液
质检包装、入库	对产品进行检验，产品合格后包装入库待销

4.2 输入输出物流的测定

在本次清洁生产审核之前，通过多年的生产实践，已积累了大量的技术材料和过程参数，收集了大量的原料、中间产品及最终产品的物料转换及流失的数据，但数据的准确性、可靠性存在着一定的问题。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，审核小组充分利用该厂现有检测仪表和仪器、设备，在正常生产条件下，根据工艺特点及物料流向，在现场审核期间进一步实测布点位置及物料实测。

企业生产类型为连续生产，审核小组对审核重点连续监测了 3 天，每天监测一次，分三次对物料输入输出进行了实测，数据分别见下表。

镀锌生产线检测布点一览表见表 4-2 及图 4-2。

镀锌生产线实测结果表见表 4-3。

表 4-2 审核重点检测布点一览表

序号	检测点		检测项目	检测方法	检测频率
1	毛胚检验	输入	工件	称量法	1 日 1 次
2	水洗槽	输入	水	流量法	1 日 1 次
3		输出	废水	流量法	1 日 1 次
4	除油槽	输入	除油剂	流量法	1 日 1 次
5			水	流量法	1 日 1 次
6		输出	废水	流量法	1 日 1 次
7	热水洗槽	输入	水	流量法	1 日 1 次
8		输出	废水	流量法	1 日 1 次
9	酸洗槽	输入	盐酸	流量法	1 日 1 次
10			水	流量法	1 日 1 次
11		输出	废水	流量法	1 日 1 次
12			盐酸雾	计算法	1 日 1 次
13	逆漂水洗槽	输入	水	流量法	1 日 1 次
14		输出	废水	流量法	1 日 1 次
15	电镀槽	输入	锌板	称量法	1 日 1 次

序号	检测点		检测项目	检测方法	检测频率
16			氢氧化钠	称量法	1日1次
17			光亮剂	流量法	1日1次
18			除杂剂	流量法	1日1次
19			走位剂	流量法	1日1次
20			水	流量法	1日1次
21			输出	电镀污泥	称量法
22	逆漂水洗槽	输入	水	流量法	1日1次
23		输出	废水	流量法	1日1次
24	钝化槽	输入	硫酸	流量法	1日1次
25			硝酸	流量法	1日1次
26			钝化剂	流量法	1日1次
27			水	流量法	1日1次
28		输出	废水	流量法	1日1次
29	水洗槽	输入	水	流量法	1日1次
30			废水	流量法	1日1次
31	质检包装	输出	镀锌件	称量法	1日1次

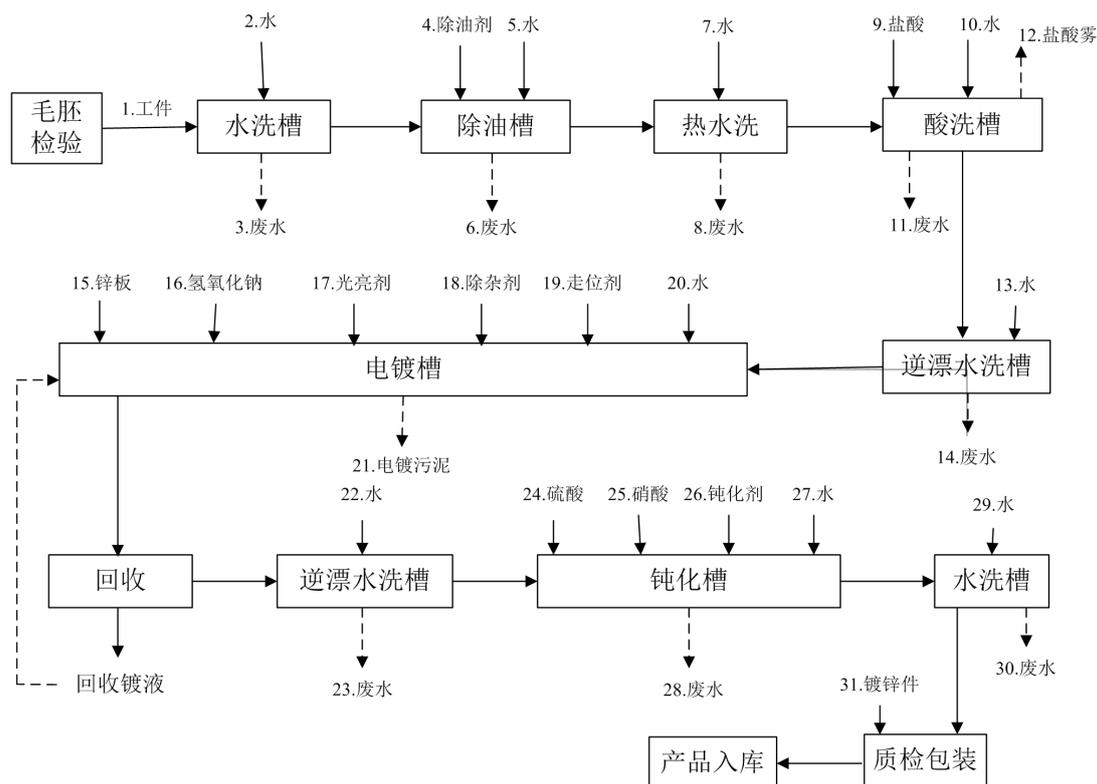


图 4-2 审核重点实测布点图

表 4-3 审核重点实测数据统计表 (kg/d)

序号	检测点		检测项目	6.15	6.16	6.17	平均值
1	毛胚检验	输入	工件	5012.31	5017.54	5023.16	5017.67
2	水洗槽	输入	水	349.0	336.0	353.0	346.0
3		输出	废水	286.0	312.0	293.0	297.0
4	除油槽	输入	除油剂	0.54	0.47	0.52	0.51
5			水	305.0	325.0	306.0	312.0
6		输出	废水	282.0	285.0	291.0	286.0
7	热水洗槽	输入	水	363.0	354.0	342.0	353.0
8		输出	废水	301.0	302.0	291.0	298.0
9	酸洗槽	输入	盐酸	19.56	19.72	19.58	19.62

序号	检测点		检测项目	6.15	6.16	6.17	平均值
10		输出	水	337.0	342.0	314.0	331.0
11			废水	251.0	273.0	280.0	268.0
12			盐酸雾	0.81	0.81	0.81	0.81
13	逆漂水洗槽	输入	水	341.0	312.0	343.0	332.0
14		输出	废水	282.0	296.0	295.0	291.0
15	电镀槽	输入	锌板	12.59	12.89	11.90	12.46
16			氢氧化钠	10.68	11.00	11.20	10.96
17			光亮剂	0.53	0.57	0.52	0.54
18			除杂剂	0.02	0.01	0.03	0.02
19			走位剂	0.30	0.35	0.28	0.31
20			水	372.0	323.0	334.0	343.0
21		输出	电镀污泥	0.40	0.39	0.47	0.42
22	逆漂水洗槽	输入	水	333.0	335.0	343.0	337.0
23		输出	废水	279.0	272.0	298.0	283.0
24	钝化槽	输入	硫酸	0.72	0.75	0.72	0.73
25			硝酸	0.70	0.74	0.72	0.72
26			钝化剂	0.39	0.37	0.41	0.39
27			水	299.0	301.0	309.0	303.0
28		输出	废水	276.0	293.0	292.0	287.0
29	水洗槽	输入	水	317.0	316.0	324.0	319.0
30			废水	293.0	296.0	287.0	292.0
31	质检包装	输出	镀锌件	5040.59	5039.73	5045.05	5041.79

将上述实测数据按各单元操作进行汇总，汇总结果具体见表 4-4。

表 4-4 输入和输出物料汇总表

输入/d			输出/d		
输入物	单位	数量	输出物	单位	数量
工件	kg	5017.67	镀锌件	kg	5041.79
锌板	kg	12.46	盐酸雾	kg	0.81
硫酸	kg	0.73	废水	kg	2302.0
光亮剂	kg	0.54	电镀污泥	kg	0.42
钝化剂	kg	0.39	水损耗量	kg	674.0
除杂剂	kg	0.02			
盐酸	kg	19.62			
氢氧化钠	kg	10.96			
硝酸	kg	0.72			
走位剂	kg	0.31			
除油剂	kg	0.51			
水	kg	2976.0			
合计	kg	8039.93	合计	kg	8019.02
误差：20.91kg，0.26%					

4.3 物料平衡

4.3.1 绘制物料平衡

审核小组根据镀锌生产线生产工艺各单元实测输入输出数据，绘制了物料流程图（见图 4-3）、物料平衡示意图（见图 4-4）。

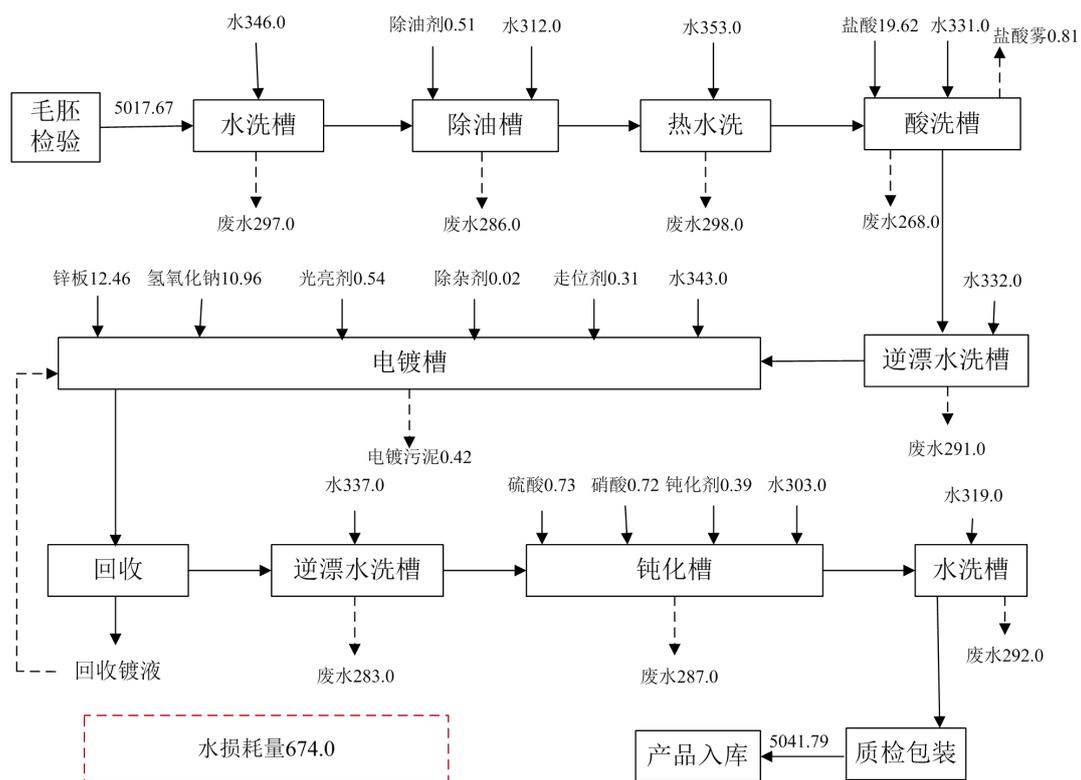


图 4-3 审核重点物料流程图 (单位: kg/d)

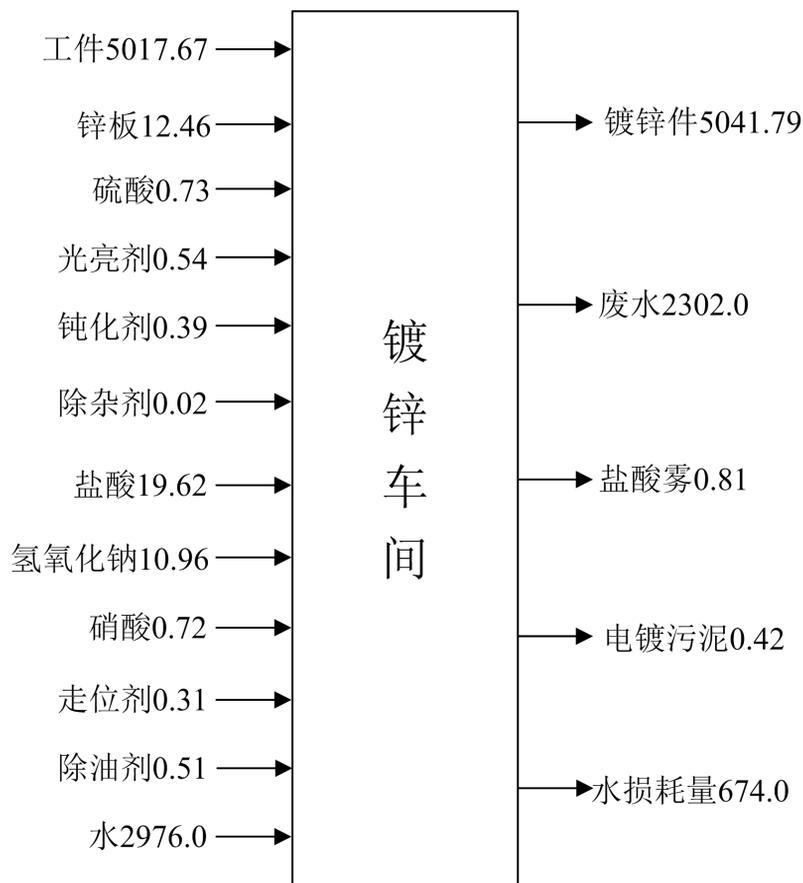


图 4-4 审核重点物料平衡图 (单位: kg/d)

4.3.2 阐述物料平衡

通过物料平衡可以看出，镀锌生产线每天输入物料 8039.93kg，每天输出物料 8019.02kg，损失 20.91kg，输入与输出量误差为 0.26% (<5%)，说明本次数据比较准确，主要废物排放情况正常。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。本次审核的重点是通过物料平衡测算，找出提高生产效率、降低水耗、能耗，减少废物排放等系列改进方案。

4.3.3 评估

审核小组对废物生产原因进行了重点分析和审核，认为废物产生的原因有如下几个方面：

4.3.3.1 对原辅料的评估

济南信达金属表面工程技术有限公司镀锌车间所使用的主要原辅材料是锌板、盐酸、硝酸、氢氧化钠、硫酸、光亮剂、钝化剂、除杂剂、走位剂、除油剂等，原辅材料均外购，原料来源供给充足，建议质量上受控，改善原辅材料仓储的条件，严格按规范方式贮存原辅材料，杜绝材料存放时发生变化分解，保证原辅材料的质量。

4.3.3.2 对生产工艺、生产过程及设备方面的评估

济南信达金属表面工程技术有限公司的生产工艺技术成熟，公司物耗与能耗方面与国内同行业相比，居于国内基本水平，与国际先进水平相比有一定差距，工艺参数有待于进一步优化。其整个生产工艺、生产过程和设备符合清洁生产要求。

在生产过程中，人为因素与可变因素较多，存在某些环节得不到有效控制的现象，造成跑、冒、滴、漏现象；反应参数控制不稳定、不准确，原辅材料没有完全反应，造成产品得率较低，部分物料随流失。因此应健全各项管理制度、岗位责任制和操作规程，加强日常检查与维修保养，加大巡回检查力度，及时发现和解决设备运行中存在的隐患，实现从事故性维修向预防性维修转变，降低设备故障停机率，杜绝跑冒滴漏现象。

4.3.3.3 对废弃物的评估

济南信达金属表面工程技术有限公司主要污染物为电镀前、镀后处理过程产生的废水和电镀过程中盐酸雾大气污染物，为减少对大气的影响，应考虑进一步提高废气处理效果，可减少酸雾等污染物对环境的影响。

公司内生产废水均进入污水处理站，站内污水处理设施正常运转，处理后回用于生产，生活废水排入章丘市第三污水处理厂处理，生产设施应尽可能考虑中水回用，降低新鲜水消耗。同时污水处理站产生的污泥由厂区统一收集处置，建议考虑对含锌污泥的减量化，同时提高污水处理设施对不同类别废水的处理能力。

废物产生的原因见表 4-5。

表 4-5 审核重点废物产生的原因分析表

主要废物产生源	原因分析							
	原辅材料	技术工艺	设备	过程控制	废物特性	管理	员工	产品
电镀车间	消耗新鲜水, 化学品没有按要求使用, 产生污染	技术工艺影响产品转化率、收率, 设备运行不稳停定, 造成损耗现象			产生废水 废气	员工技能和管理制度的不落实, 影响产品收率		--
污水处理、原料仓库等辅助单元	污水处理过程产生含有有机组分的污泥以及原料储存包装过程产生废原料桶及包装袋	设备运行不稳停定, 造成运行不正常现象, 以及设备检修的定期排污			产生废水、 废渣	原料库管理制度执行不到位, 恶劣天气造成损失, 现场操作人员, 操作不当引起设备不能正常运行, 产生废弃物		--

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, 废水、粉尘、酸雾废气等大气污染物为主要污染物。使用优质的原辅材料, 减少生产过程中原辅材料的流失, 增加原辅材料等的使用效率是减少污染物排放的主要方面。另外, 车间管理制度不强, 员工不能严格执行操作规程, 节水、节能等清洁生产意识不够强, 能源资源节约潜力很大。因此清洁生产审核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。

4.4 继续提出和实施无/低费方案

通过对审核重点的调查分析, 找出了废物产生的原因, 及时实施了无/低费方案, 见表 4-6。

表 4-6 继续提出并实施无/低费方案汇总表

方案编号	方案名称	方案简介	预计投资 (万元)	预计效果	
				环境效益	经济效益
1	镀件清洗措施优化	采用雾化水清洗技术，即把少量水用泵通过雾化装置，直接雾化成水雾，再对电镀件喷射水雾帘进行清洗，可大大降低清洗用水量，提高清洗质量	0.2	提高节水意识，年节约用水 79.0m ³	—
2	镀锌车间废气治理设施优化升级	镀锌车间更换新的 7 号风机加强风量，同时对车间的吸风管路进行优化升级，增强治理设施对盐酸雾的治理能力，减少盐酸雾的排放量	5.0	提升废气治理效率，改造后可减少盐酸雾排放量 0.03t/a	—
3	车间墙面的改造	原车间的墙体为双面铁皮加泡沫塑料夹层的结构厂房，不耐酸碱及火灾，因使用时间较长，造成车间墙体的损坏腐蚀较多，改为防腐蚀耐酸碱的防火 A 级的纳米材料单板	11.0	防腐蚀耐酸碱，防火	—
4	购买废水、药液检测设备	对生产线的镀液、钝化液进行日常检测，精准掌握生产线的状态，精准添加药剂，以免造成浪费；对日常处理的废水进行日常的检测，对处理的废水进行跟踪检测，检验废水是否达标	4.0	检验废水是否达标，减少废水对环境的危害	—

第五章 方案的产生和筛选

本阶段的任务是根据审核重点的物料平衡和废弃物产生原因分析结果，提出切实可行的清洁生产方案，包括无/低费和中高费方案，并对其进行汇总和筛选，并初步筛选中高费备选方案，确定出几个最有可能实施的方案，供下一阶段进行可行性分析。

5.1 方案的产生和筛选

此次清洁生产审核期间，审核小组非常重视宣传动员工作，在企业内利用各种渠道和方式进行宣传动员，使员工了解清洁生产的内涵、目的和意义，鼓励全体员工提出清洁生产合理化建议；组织技术人员广泛收集同行业的先进技术的资料，并以此为基础，产生和企业决策相结合的清洁生产方案，审核小组从原辅料和能源、技术工艺改造、设备维护和更新、过程优化控制、产品更换和改进、废物回收利用和循环使用、加强管理、员工素质的提高以及积极性的激励这影响生产过程的八个方面对方案进行分类汇总，方案汇总见表 5-1。

表 5-1 清洁生产方案汇总表

方案编号	方案名称	方案简介		预计投资 (万元)	实施效果	
		现状	措施		环境效益	经济效益
F1	加强镀件前处理	忽视镀件前处理严重影响电镀产品质量，必须认识到镀件前处理的重要性，像重视电镀工序一样重视镀前处理	为了获得更好的镀层，提高镀件的合格率，应加强镀件的前处理，适当延长镀件的水洗、除油、酸洗时间，提高镀层附着力	0	—	增加产品稳定性，提高一次性合格率，增加经济效益 1.5 万元
F2	对酸洗钝化废液进行处置利用	车间的酸洗钝化废液需要定期排放处理，由于液体不好处理及储存，容易泄露从而污染环境	水处理的前期工艺需要添加硫酸调节 pH，利用这一特性将车间的酸洗钝化废液加入到水处理的第一步调节 pH，作为水处理的原材料使用	0.3	既能减少原材料的使用也能降低成本，减少环境污染	节约酸液用量，节约成本 0.1 万元
F3	车间加强设备维护	车间设备维护不及时易造成设备腐蚀严重，影响设备的使用寿命，设备维护主要靠年度检修计划，设备不坏不修，缺乏主动性维护	对各种存放物料、管线、设备检查，并设立专门设备维护小组，定期对各关键设备检查维护，定期检查设备运转状态，发动广大员工填写设备建议，将设备日常维护落实到人	0	—	以每年减少一次大修计，可减少设备维修费用 1.0 万元

方案编号	方案名称	方案简介		预计投资 (万元)	实施效果	
		现状	措施		环境效益	经济效益
F4	对生产线进行重新封闭	原有的生产线也进行了封闭,但由于年久失修破损较多,废气的无组织排放量较多,易造成环境污染	对生产线进行重新封闭,减少废气无组织排放量	3.0	改造后可减少无组织盐酸雾排放量 0.59kg/a, 铬酸雾排放量 0.01kg/a	—
F5	用电线路合理配置改造	厂区存在一些不合理的用电线路,容易发生风险事故	将不合理的用电线路进行合理配置,对原先与负载不匹配的电线线路进行优化提升,同时进行合理的线路改造	2.0	节约能源,减少线损率	节电效果显著,年可节约用电 24.5 万 kwh,节约电费 8.6 万元
F6	镀件清洗措施优化	为保证产品质量,电镀工件出槽后要经多道水洗,电镀用水消耗绝大多数是消耗在清洗用水上,因此要设法减少清洗用水量	采用雾化水清洗技术,即把少量水用泵通过雾化装置,直接雾化成水雾,再对电镀件喷射水雾帘进行清洗,可大大降低清洗用水量,提高清洗质量	0.2	提高节水意识,年节约用水 79.0m ³	—
F7	镀锌车间废气治理设施优化	镀锌车间所使用的酸雾吸收塔为之前购入的 5 号风机,处理设施对盐酸雾的治理效率较低,易造成污染物	更换新的 7 号风机加强风量,同时对车间的吸风管路进行优化升级,增强治理设施对盐酸雾的治理能力,减少盐酸雾的	5.0	提升废气治理效率,改造后可减少盐酸雾排放量	—

方案编号	方案名称	方案简介		预计投资 (万元)	实施效果	
		现状	措施		环境效益	经济效益
	升级	排放量较大,对周边大气环境造成不利影响	排放量		0.03t/a	
F8	车间墙面的改造	原车间的墙体为双面铁皮加泡沫塑料夹层的结构厂房,不耐酸碱及火灾,因使用时间较长,造成车间墙体的损坏腐蚀较多	改为防腐蚀耐酸碱的防火 A 级的纳米材料单板	11.0	防腐蚀耐酸碱,防火	—
F9	购买废水、药液检测设备	对生产线的镀液、钝化液的检测次数较少	对生产线的镀液、钝化液进行日常检测,精准掌握生产线的状态,精准添加药剂,以免造成浪费;对日常处理的废水进行日常的检测,对处理的废水进行跟踪检测,检验废水是否达标	4.0	检验废水是否达标,减少废水对环境的危害	—

5.2 方案筛选

审核小组对以上产生的 9 个清洁生产方案进行了检查评估, 召集了包括公司领导和清洁生产工作小组成员参加清洁生产方案讨论会, 对汇总方案进行集中讨论, 利用简易筛选法从经济可行性、技术可行性以及环境效果等方面确定其可行性程度, 从而分出可行无/低费方案和可行中/高费方案两大类, 方案筛选结果汇总见表 5-2。

表 5-2 方案筛选结果汇总表

方案情况	方案编号	方案名称	实施情况
可行的无/低费方案	F1	加强镀件前处理	已实施
	F2	对酸洗钝化废液进行处置利用	已实施
	F3	车间加强设备维护	已实施
	F4	对生产线进行重新封闭	已实施
	F5	用电线路合理配置改造	已实施
	F6	镀件清洗措施优化	已实施
	F9	购买废水、药液检测设备	已实施
初步可行中/高费方案	F7	镀锌车间废气治理设施优化升级	已实施
	F8	车间墙面的改造	已实施

注: 无/低费方案 0—5 万元, 中高费方案 5 万元 (含) 以上

5.3 方案研制

经过筛选得出可行的中/高费清洁生产方案, 由于投资额较大, 而且对技术可行性、环境可行性以及经济可行性有一定的要求, 因而我们对方案进行初步研制。详见表 5-3。

表 5-3-1 方案研制情况表

方案名称及编号	F7: 镀锌车间废气治理设施优化升级
要点	<p>改造原因：镀锌车间所使用的酸雾吸收塔为之前购入的 5 号风机，处理设施对盐酸雾的治理效率较低，易造成污染物排放量较大，对周边大气环境造成不利影响。</p> <p>改造内容：更换新的 7 号风机加强风量，同时对车间的吸风管路进行优化升级，增强治理设施对盐酸雾的治理能力，减少盐酸雾的排放量。</p> <p>改造效果：提升废气治理效果，增强环保治理设备的处理能力，减少盐酸雾的排放量，降低企业生产过程中产生的废气对周围大气环境造成的不利影响。</p>
主要设备	风机、吸风管路等
主要经济技术指标 (包括费用及效益)	投资：5.0 万元，其中设备投资 3.3 万元，工程施工 1.7 万元
环境效益	提升废气治理效率，改造后可减少盐酸雾排放量 0.03t/a

表 5-3-2 方案研制情况表

方案名称及编号	F8: 车间墙面的改造
要点	<p>改造原因：原车间的墙体为双面铁皮加泡沫塑料夹层的结构厂房，不耐酸碱及火灾，因使用时间较长，造成车间墙体的损坏腐蚀较多，现改为防腐蚀耐酸碱的防火 A 级的纳米材料单板</p> <p>改造内容：车间墙体的整体改造换墙板</p> <p>改造效果：防腐蚀耐酸碱，防火</p>
主要设备	防腐蚀耐酸碱的防火 A 级的纳米材料单板
主要经济技术指标 (包括费用及效益)	投资：11.0 万元，其中设备投资 7.3 万元，工程施工 3.7 万元
环境效益	防腐蚀耐酸碱，防火

5.4 无/低费方案实施效果分析

在清洁生产过程中，公司及时实施了部分可行的无/低费方案，车间根据本车间的具体情况，分别在2019年5月至今，对所提出的无/低费方案逐一实施进行了落实。从实施效果来看，在加强管理、技术工艺改造、设备更新维护、原辅料替代、产品、废弃物再利用，均收到了明显的成效。

加强对原辅材料的管理，减少浪费，消减了原辅材料的消耗，从源头上消减了消耗，减轻了污染处理负担。改进生产工艺，最大限度地减少浪费，提高产品质量降低成本。在系统优化方面，使生产过程达到优化水平，减少废物的产生量。设备的更新与维护，提高了设备的适应性、效率，延长了设备的使用寿命，保证了生产安全水平。废物的回收再利用减少了污染，又给企业带来了经济效益，是节能降耗的体现。管理力度得到了提升，制度制定更加规范化，减少了无效劳动，提高了工作效率。通过对员工的培训，提高了员工的技术水平和工作效率，认识了清洁生产的重要意义。通过以上无/低费方案的实施，进一步挖掘了企业的清洁生产能力，为企业的长期发展奠定了基础。

第六章 方案的确定

方案的确定的目的是将对筛选出的中高费方案从技术、经济、环境三个方面进行分析，选出技术上可行、经济效益和环境效益比较好的方案，作为下一步的实施方案。

6.1 方案 F7：镀锌车间废气治理设施优化升级

6.1.1 方案简述

镀锌车间所使用的酸雾吸收塔为之前购入的 5 号风机，处理设施对盐酸雾的治理效率较低，易造成污染物排放量较大，对周边大气环境造成不利影响。

经调查、研究，制定改造方案：镀锌车间更换新的 7 号风机加强风量，同时对车间的吸风管路进行优化升级，增强治理设施对盐酸雾的治理能力，减少盐酸雾的排放量。

改造后风机的工作参数如下：

风量： 22312—32230m³/h

全压： 967—766Pa

转速： 800r/min

电机功率： 15Kw

额定电压： 380V， 50Hz

6.1.2 技术评估

改造方案如下：镀锌车间更换新的 7 号风机加强风量，同时对车间的吸风管路进行优化升级，增强治理设施对盐酸雾的治理能力，减少盐酸雾的排放量。

本次改造不存在技术壁垒，所采用的风机设备均为成熟设备，技术上是完全可行的。

6.1.3 环境评估

本方案实施后，提升废气治理效率，可减少盐酸雾排放量 0.03t/a，对环境具有积极作用，因此本方案在环境上是可行的。

6.1.4 经济评估

方案总投资 5.0 万元，其中主要用于购买风机、优化吸风管路等投资 3.3 万元，工程施工 1.7 万元。

方案实施后无直接经济效益。

该方案在技术上先进可行，设计科学合理，环境效益显著，虽然经济效益不显著，但是方案实施后能够显著降低企业污染物浓度、总量排放问题，审核小组认为方案是可行方案，决定实施。

6.2 方案 F8：车间墙面的改造

6.2.1 方案简述

原车间的墙体为双面铁皮加泡沫塑料夹层的结构厂房，不耐酸碱及火灾，因使用时间较长，造成车间墙体的损坏腐蚀较多。

经调查、研究，制定改造方案：现将墙体改为防腐蚀耐酸碱的防火 A 级的纳米材料单板。

6.2.2 技术评估

改造方案如下：现将车间墙体改为防腐蚀耐酸碱的防火 A 级的纳米材料单板。本次改造不存在技术壁垒，所采用的墙体材料均为允许使用材料，技术上是完全可行的。

6.2.3 环境评估

改造完成后防腐蚀耐酸碱，防火，对环境具有积极作用，从环境角度是完全可行的。

6.2.4 经济评估

方案总投资 11.0 万元，其中主要用于购买防腐蚀耐酸碱的防火 A 级的纳米材料单板投资 7.3 万元，工程施工 3.7 万元。

方案实施后无直接经济效益。

该方案在技术上先进可行，设计科学合理，环境效益显著，虽然经济效益不显著，但是方案实施后能够防腐蚀耐酸碱，防火，审核小组认为方案是可行方案，决定实施。

6.3 方案评估结果

对本轮审核过程产生的中高费方案进行分析后发现，方案 F6 和 F7 具有明显的环境效益，考虑到公司的长远发展和远期规划，建议公司在资金到位的情况下积极进行实施。

结 论

济南信达金属表面工程技术有限公司原名是章丘市龙山电镀厂，成立于1985年7月，公司现有电镀车间3座：电镀2车间两条镀锌生产线因设备老化已拆除，不纳入审核范围，电镀1车间包括一条镀铬生产线，年设计生产能力为500t/a；电镀3车间包括一条镀锌生产线，年设计生产能力为3000t/a。公司属金属表面处理及热处理加工，根据《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年）、《清洁生产审核办法》（2016年国家发展和改革委员会、环境保护部令第38号）的规定，公司需开展清洁生产审核工作。因此，企业领导委托济南中乾环保节能技术有限公司为咨询机构，自2019年5月至今完成了本轮清洁生产审核评估阶段工作。

本次清洁生产审核共实施了9个清洁生产方案，其中无低费方案7个，中高额方案2个。方案预计总投资25.5万元，获得经济效益11.2万元，获得了良好的经济效益和综合效益。其中：预计减少有组织盐酸雾排放量0.03t/a，减排率14.29%；减少无组织盐酸雾排放量0.59kg/a，减排率11.80%；减少无组织铬酸雾排放量0.01kg/a，减排率10.00%；年可节约用电量24.5万kwh，节电率11.13%；年节约用水量79.0m³，节水率10.21%。方案实施后节约了资源和能源同时减少了污染物的产排。

通过本次清洁生产审核评估，企业的体会如下：

- 1、清洁生产审核工作推动了企业管理水平的提高，增加了企业的经济效益。
- 2、清洁生产审核工作可帮助企业及时发现存在的问题，提出了发展生产、削减废物产生量的方案。
- 3、清洁生产审核工作提高了企业的整体素质和市场竞争力。

我们将在方案的确定与实施阶段努力做好改造，以确保达到评估阶段预期效果。

附件清单

- 1.审核前环境检测报告；
- 2.总量控制文件（排污许可证）；
- 3.环境影响评价和竣工环保验收相关文件；
- 4.危废委托处理协议；
- 5.清洁生产合同；
- 6.咨询公司资质及审核师证书。

附件 1：审核前环境检测报告

 190012344252



报告编号: SDEDT1904027002

检测报告

济南信达金属表面工程技术有限公司

项目名称	日常检测项目
检测类别	委托检测
委托单位	济南信达金属表面工程技术有限公司
报告日期	2019年6月28日

 **山东中检理化环境技术有限公司**
CCIC P&C Environmental Technical Service (Shandong) CO., LTD.

地址: 山东省青岛市崂山区株洲路 168 号 4 层 3A01 室
邮编: 266100
电话: 0532-68069392/0532-68069382
网址: <http://www.cciclab.com>

传真: 0532-68069371
电邮: cciclabsd@cciclab.com



LHSD-RD-JS-04-3.6

检测报告

报告编号: SDEDT1904027002
页码/总页: 1页/8页

委托单位	济南信达金属表面工程技术有限公司		
委托单位地址	济南市章丘区龙山街道办事处龙湖路 2310 号		
项目检测地点	济南市章丘区龙山街道办事处龙湖路 2310 号		
收样日期	--	联系人/联系方式	孟腾飞 13964016387
采样日期	2019.06.20-2019.06.21	检测日期	2019.06.21-2019.06.27
检测项目	有组织废气: 铬酸雾、氯化氢; 无组织废气: 铬酸雾、氯化氢; 废水: 铬、铜、六价铬、锌; 地下水: pH 值、铬、铜、锌、六价铬; 土壤: 干物质含量、总铬、六价铬、铜、锌。		
技术依据	铬酸雾	HJ/T 29-1999 固定污染源排气中铬酸雾的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法	
	氯化氢	HJ 549-2016 环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	
	铬	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	
	铜	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	
	六价铬	GB/T 7467-1987 水质 六价铬的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法	
	锌	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	
	pH 值	GB/T 6920-1986 水质 pH 值的测定 玻璃电极法	
	干物质含量	HJ 613-2011 土壤 干物质和水分的测定 重量法	
	总铬	HJ 491-2009 土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	
	六价铬	US EPA 3060A-1996 六价铬离子的碱性消解 US EPA 7196A-1992 六价铬(比色法)	
	铜	GB/T 17138-1997 土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	
锌	GB/T 17138-1997 土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法		
主要检测仪器	AI-003	分析天平	AI-004 可见分光光度计
	AI-005	可见分光光度计	AI-012 原子吸收分光光度计
	AI-013	离子色谱仪	AI-022 ICP-MS
	AI-026	电子天平	AE-014 电热鼓风干燥箱
	SE-006	水质多参数分析仪	SE-017 便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪
	SE-018	智能双路烟气采样器	SE-035 自动烟尘(气)测试仪
	SE-040	空气/智能 TSP 综合采样器	SE-041 空气/智能 TSP 综合采样器
	SE-042	空气/智能 TSP 综合采样器	SE-043 空气/智能 TSP 综合采样器
备注	"--" 表示不适用; "/" 表示未要求检测; "ND" 表示低于检出限。		

编制人: 曹彦涛

审核人: 曹彦涛

批准人: 曹彦涛

日期: 2019.06.28

日期: 2019.06.28

日期: 2019.06.28

LHSD-RD-JS-04-3.6

检测报告

报告编号: SDEDT1904027002
页码/总页: 2页/8页

1、固定污染源废气 基本信息:

检测点名称	3#盐酸雾塔
生产设备名称	U型挂镀锌线
生产设备投运日期	2016.06
净化设备名称	盐酸雾吸收塔
净化设备投运日期	2016.06
排气筒高度(m)	15
生产负荷(%)	60

烟气参数:

检测时间	2019.06.21		
	第一次	第二次	第三次
大气压(kPa)	100.3	100.3	100.4
静压(kPa)	-0.04	-0.04	-0.04
动压(kPa)	0.018	0.019	0.020
测点截面积(m ²)	0.44	0.44	0.44
测点废气平均流速(m/s)	4.6	4.7	4.8
测点废气温度(℃)	27.2	27.2	27.2
废气湿度(%)	3.3	3.3	3.3
工况下废气量(m ³ /h)	7311	7542	7646
标态干废气量(m ³ /h)	6370	6572	6664

检测结果:

样品编号	检测项目		检测结果	检出限	限值 (GB 21900-2008)
	氯化氢	实测排放浓度(mg/m ³)			
01C-Q062106 (01-03) (HCl)	氯化氢	实测排放浓度(mg/m ³)	7.41	0.2	30
01C-Q062106 (04-06) (HCl)	氯化氢	实测排放浓度(mg/m ³)	14.7	0.2	30
01C-Q062106 (07-09) (HCl)	氯化氢	实测排放浓度(mg/m ³)	10.9	0.2	30
结论	不予判定				

(本页以下空白)

LHSD-RD-JS-04-3.6

检测报告

报告编号: SDEDT1904027002
页码/总页: 3页/8页

基本信息:

检测点名称	2#铬酸雾塔
生产设备名称	镀铬生产线
生产设备投运日期	2016.06
净化设备名称	铬酸雾吸收塔
净化设备投运日期	2016.06
排气筒高度(m)	15
生产负荷(%)	80

烟气参数:

检测时间	2019.06.21			
	第一次	第二次	第三次	第四次
大气压(kPa)	100.3	100.3	100.4	100.4
静压(kPa)	0.03	0.04	0.05	0.07
动压(kPa)	0.108	0.116	0.121	0.118
测点截面积(m ²)	0.95	0.95	0.95	0.95
测点废气平均流速(m/s)	17.3	11.7	11.9	11.8
测点废气温度(°C)	28.1	28.4	28.8	29.4
废气湿度(%)	3.7	3.7	3.7	3.7
工况下废气量(m ³ /h)	38559	39942	40766	40161
标态干废气量(m ³ /h)	33271	34430	35088	34597

检测结果:

样品编号	检测项目		检测结果	检出限	限值 (GB 21900-2008)
01C-Q062106(01-03)(GSW)	铬酸雾	实测排放浓度(mg/m ³)	ND	5×10 ⁻³	0.05
01C-Q062106(04-06)(GSW)	铬酸雾	实测排放浓度(mg/m ³)	ND	5×10 ⁻³	0.05
01C-Q062106(07-09)(GSW)	铬酸雾	实测排放浓度(mg/m ³)	ND	5×10 ⁻³	0.05
01C-Q062106(10-12)(GSW)	铬酸雾	实测排放浓度(mg/m ³)	ND	5×10 ⁻³	0.05
结论	不予判定				

(本页以下空白)

LHSD-RD-JS-04-3.6

检测报告

报告编号: SDEDT1904027002
页码总页: 4页/8页

2、无组织废气 气象信息:

采样日期	时间	风向	风速 (m/s)	气温(℃)	气压(kPa)	总云量	低云量
2019.06.20	13:24-14:24	S	1.2	32.2	100.3	1	0
2019.06.20	15:28-16:28	S	1.2	33.1	100.2	1	0
2019.06.20	17:31-18:31	S	1.2	31.5	99.9	2	1

检测结果:

采样点位	采样时段	样品编号	检测项目
			氯化氢(mg/m ³)
上风向 N1	13:24-14:24	01C-Q06200101 (HCl)	0.041
	15:28-16:28	01C-Q06200102 (HCl)	0.041
	17:31-18:31	01C-Q06200103 (HCl)	0.036
下风向 N2	13:24-14:24	01C-Q06200201 (HCl)	0.172
	15:28-16:28	01C-Q06200202 (HCl)	0.144
	17:31-18:31	01C-Q06200203 (HCl)	0.145
下风向 N3	13:24-14:24	01C-Q06200301 (HCl)	0.131
	15:28-16:28	01C-Q06200302 (HCl)	0.064
	17:31-18:31	01C-Q06200303 (HCl)	0.065
下风向 N4	13:24-14:24	01C-Q06200401 (HCl)	0.144
	15:28-16:28	01C-Q06200402 (HCl)	0.095
	17:31-18:31	01C-Q06200403 (HCl)	0.043
检出限		--	0.02
限值 (GB 16297-1996)		--	0.20
结论		不予判定	

(本页以下空白)

LHSD-RD-JS-04-3.6

检测报告

报告编号: SDEDT1904027002
页码/总页: 5页/8页

气象信息:

采样日期	时间	风向	风速 (m/s)	气温(℃)	气压(kPa)	总云量	低云量
2019.06.20	13:24-14:24	S	1.2	32.2	100.3	1	0
2019.06.20	15:28-16:28	S	1.2	33.1	100.2	1	0
2019.06.20	17:31-18:31	S	1.2	31.5	99.9	2	1

检测结果:

采样点位	采样时段	样品编号	检测项目
			铬酸雾(mg/m ³)
上风向 N1	13:24-14:24	01C-Q06200101 (GSW)	ND
	15:28-16:28	01C-Q06200102 (GSW)	ND
	17:31-18:31	01C-Q06200103 (GSW)	ND
下风向 N2	13:24-14:24	01C-Q06200201 (GSW)	ND
	15:28-16:28	01C-Q06200202 (GSW)	ND
	17:31-18:31	01C-Q06200203 (GSW)	ND
下风向 N3	13:24-14:24	01C-Q06200301 (GSW)	ND
	15:28-16:28	01C-Q06200302 (GSW)	ND
	17:31-18:31	01C-Q06200303 (GSW)	ND
下风向 N4	13:24-14:24	01C-Q06200401 (GSW)	ND
	15:28-16:28	01C-Q06200402 (GSW)	ND
	17:31-18:31	01C-Q06200403 (GSW)	ND
检出限		--	5×10 ⁻⁴
限值 (GB 16297-1996)		--	0.0060
结论		不予判定	

(本页以下空白)

LHSD-RD-JS-04-3.6

检测报告

报告编号: SDEDT1904027002
页码/总页: 6页/8页

3、地下水

检测结果	样品信息		MW9	MW10
	样品编号		01C-S06210901	01C-S06211001
检测项目	单位	检出限	地下水	地下水
pH 值	无量纲	--	7.12	7.39
六价铬	mg/L	0.004	0.038	0.032
铬	μg/L	0.11	49.0	68.6
铜	μg/L	0.08	0.68	4.46
锌	μg/L	0.67	3.92	11.5
结论	不予判定			

4、废水

基本信息:

检测点位	车间总排口 S7	总排口 S8
样品编号	01C-S06210701	01C-S06210801
样品描述	无味、蓝色、透明	无色、无味、透明

检测结果	样品信息		车间总排口 S7	总排口 S8
	样品编号		01C-S06210701	01C-S06210801
检测项目	单位	检出限	限值 (GB 21900-2008)	废水
六价铬	mg/L	0.004	0.2	0.011
铬	μg/L	0.11	1.0	7.31×10 ⁵
铜	μg/L	0.08	0.5	9.09×10 ⁴
锌	μg/L	0.67	1.5	18.6
结论	不予判定			

(本页以下空白)

LHSD-RD-JS-04-3.6

检测报告

报告编号: SDEDT1904027002
页码/总页: 7页/8页

5、土壤

检测结果	样品信息		T11	T12
	单位	检出限	01C-T06211101	01C-T06211201
检测项目			土壤	土壤
干物质含量(干样)	%	-	97.4	96.7
干物质含量(湿样)	%	-	94.8	90.3
总铬	mg/kg	5	46.5	112
六价铬	mg/kg	2.0	ND	ND
铜	mg/kg	1	14.0	40.8
锌	mg/kg	0.5	49.2	174
结论	不予判定			

(本页以下空白)



LHSD-RD-JS-04-3.6

检测报告

报告编号: SDEDT1904027002
页码/总页: 8页/8页

检测点位示意图

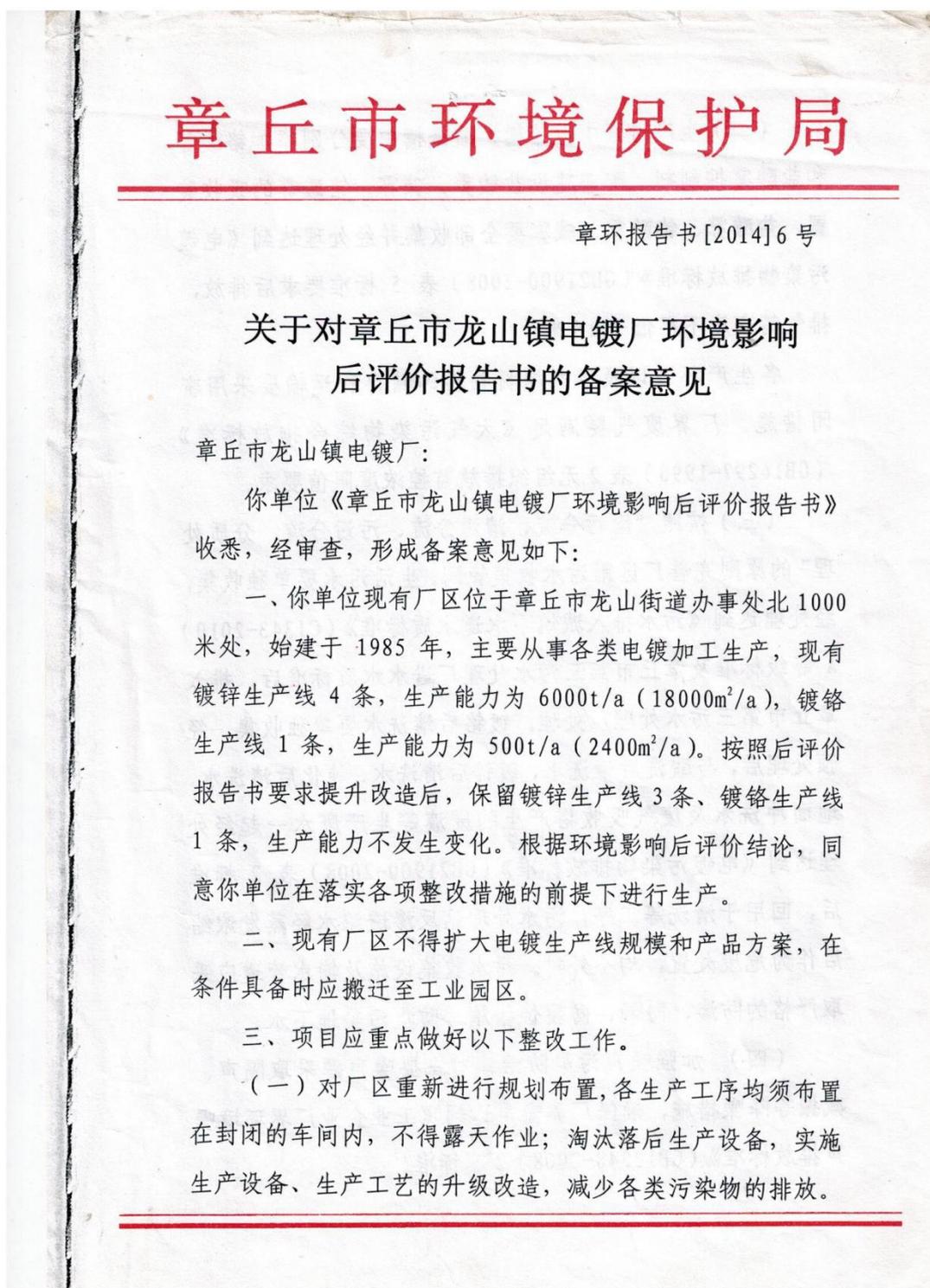


报告正文结束

附件 2：总量控制文件（排污许可证）



附件 3：环境影响评价和竣工环保验收相关文件



(二) 生产过程中镀铬槽、酸洗槽中要分别添加铬酸雾和盐酸雾抑制剂。配套建设盐酸雾、碱雾、铬酸雾的吸收装置,盐酸雾、铬酸雾、碱雾要全部收集并经处理达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5标准要求后排放,排气筒高度不得低于15米。

各生产环节以及各类原材料的储存和运输要采用密闭措施。厂界废气要满足《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。

(三) 按照“雨污分流、清污分流、污污分流、分质处理”的原则完善厂区雨污水收集管网。生活污水要单独收集,经处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ343-2010)A等级标准及章丘市第三污水处理厂进水水质标准后,排入章丘市第三污水处理厂处理。镀铬后清洗水要单独收集,经预处理后,与酸洗后清洗水、镀锌后清洗水、钝化后清洗水、地面冲洗水及废气吸收塔产生的废液等生产废水一起经处理达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表2标准后,回用于清洗等工序,污水处理站反渗透浓水经蒸发浓缩后作为危废处置,均不外排。污水收集设施及输水管道应采取严格的防渗、防漏、防腐蚀措施,防止污染地下水。

(四) 加强噪声污染防治。对主要噪声源采取隔声、减振等降噪措施,确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。

(五) 酸洗和钝化工序产生的废液、镀槽槽底污泥、废原料桶、废包装袋、污水处理站污泥和废砂、废渗透膜、废活性炭、反渗透浓水蒸发产生的浓缩液等属危险废物要全部收集,危险废物的收集、暂存设施要符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求,要严格执行危险废物申报制度,并按规定委托有资质的单位运输、处置,运输过程要严格执行转移联单等管理制度。生活垃圾由环卫部门统一清运处理。

(六) 落实报告书提出的各项风险防范措施,并从人员及装备上予以保证;完善环境应急预案,健全环境应急指挥系统,配备应急装备和监测仪器。建设 100m³ 事故废水收集池;化学品存储区、危废储存区、生产装置区等地面须做好防渗、防腐处理,四周及车间(或储存间)口要设置围挡或导流设施,并通过导排系统与事故水池连接,确保非正常工况下的废水全部收集,且妥善处理。

四、该项目卫生防护距离为 100 米,在此范围内不得规划建设学校、居民住宅等敏感建筑。

五、你单位要按照上述要求 3 个月内完成整改工作,整改完成后报我局验收。

六、请章丘市环境监察大队做好对该项目的监督检查工作。

二〇一四年五月二十八日



章丘市环境保护局

章环建验〔2016〕26号

关于章丘市龙山镇电镀厂环境影响后评价项目 竣工环境保护验收申请的批复

章丘市龙山镇电镀厂：

你公司报送的《章丘市龙山镇电镀厂环境影响后评价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、项目环评审批手续完备，技术资料 and 环境保护档案齐全。我局于 2016 年 5 月 17 日受理项目验收材料，并在章丘市环保局网站进行了公示，公示期间未收到公众反对意见。

二、环境保护设施基本按照我局批准的环境影响报告书的要求建成，其污染防治能力基本能够适应主体工程的需要。经监测，各类污染物均达到了相应的排放标准要求。

三、项目环保设施配备了专职管理人员，制订了环境管理制度，环保设施具备了正常运转的条件。

四、同意章丘市龙山镇电镀厂环境影响后评价项目通过竣工环境保护验收，正式投入生产。

五、项目投产后，要进一步健全环保管理机构，完善环保管理制度，加强对设备的管理和维护，确保各类污染物稳定达标排

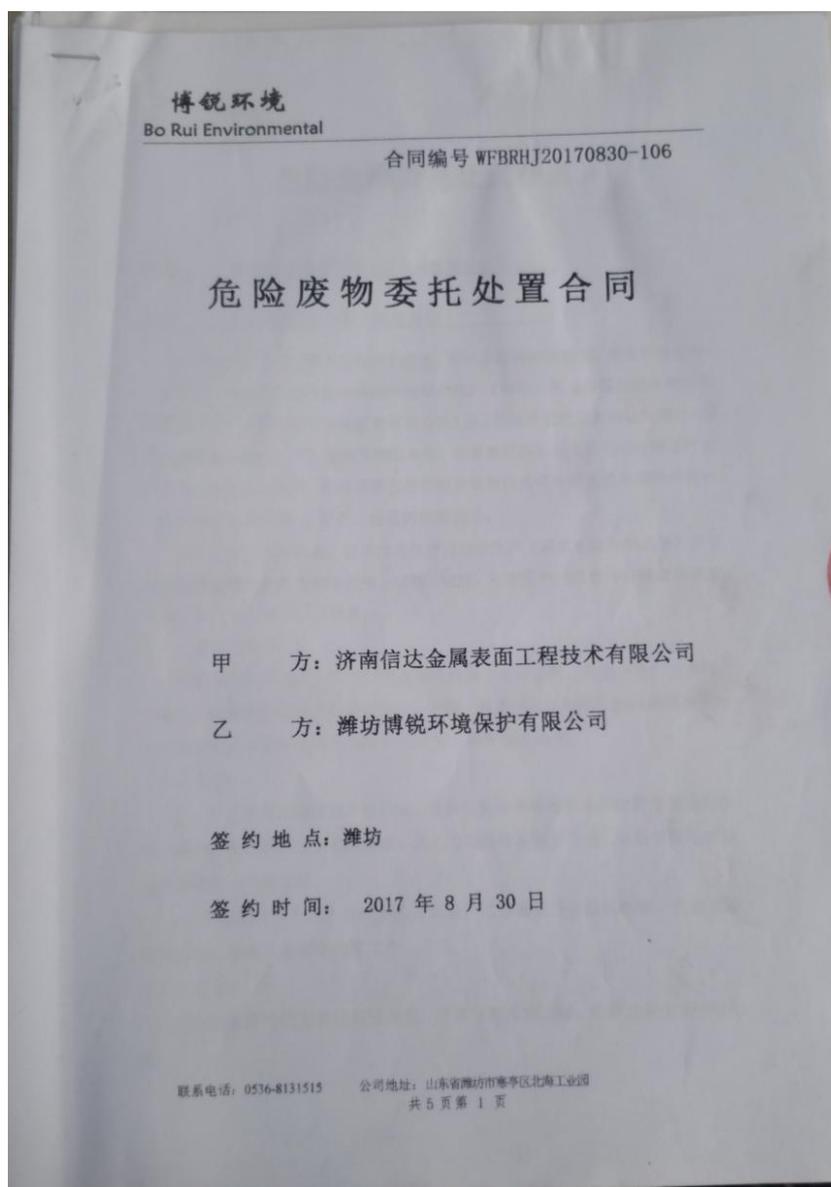
放。

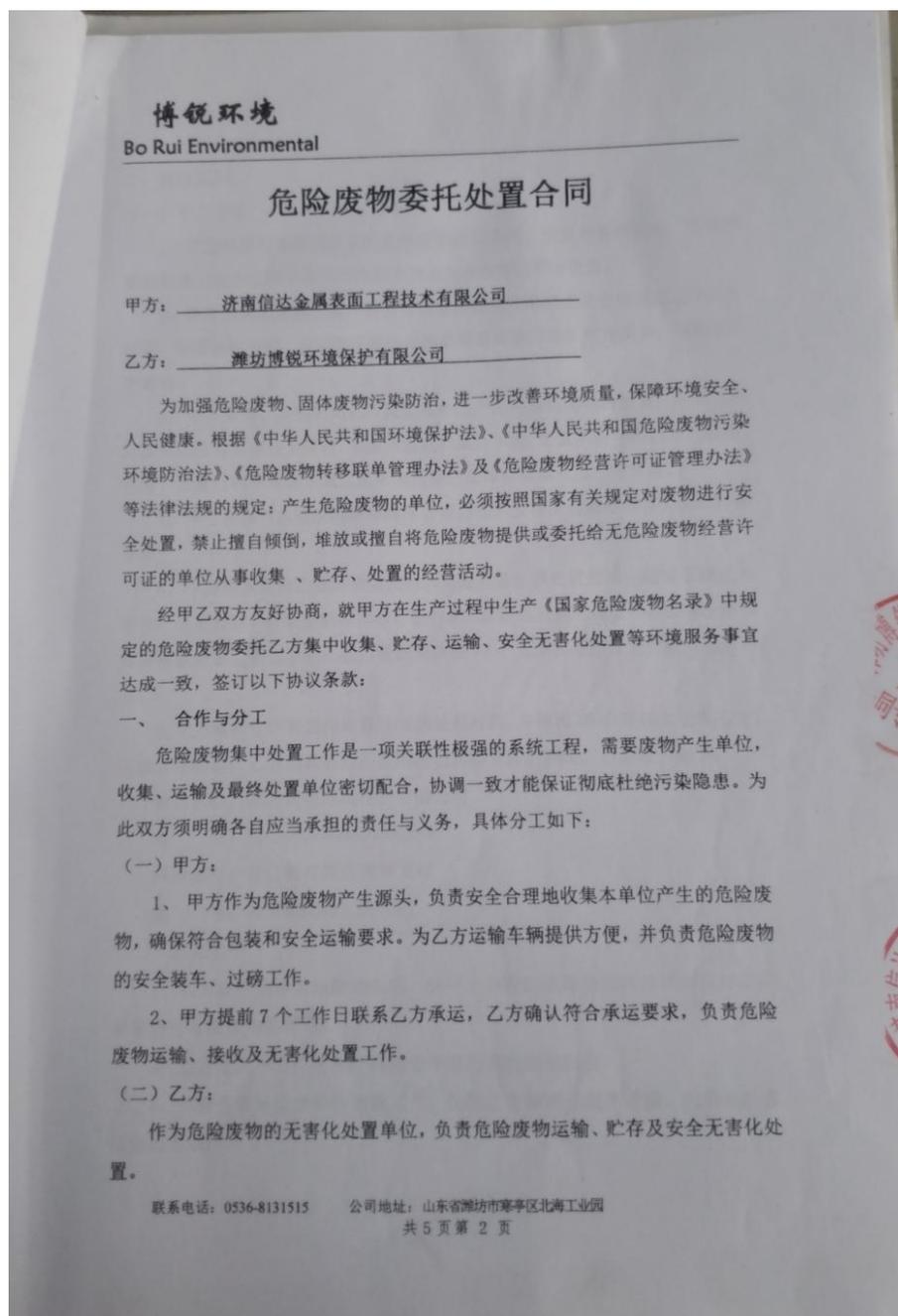
六、严格按照制定的突发环境事件应急预案，定期进行应急演练。生产或污染物处理设施运转异常时，要立即停产，将生产废水排入事故废水收集池，不得外排。等生产正常后，将事故废水抽回处理设施进行处理达标后，再回用于生产。

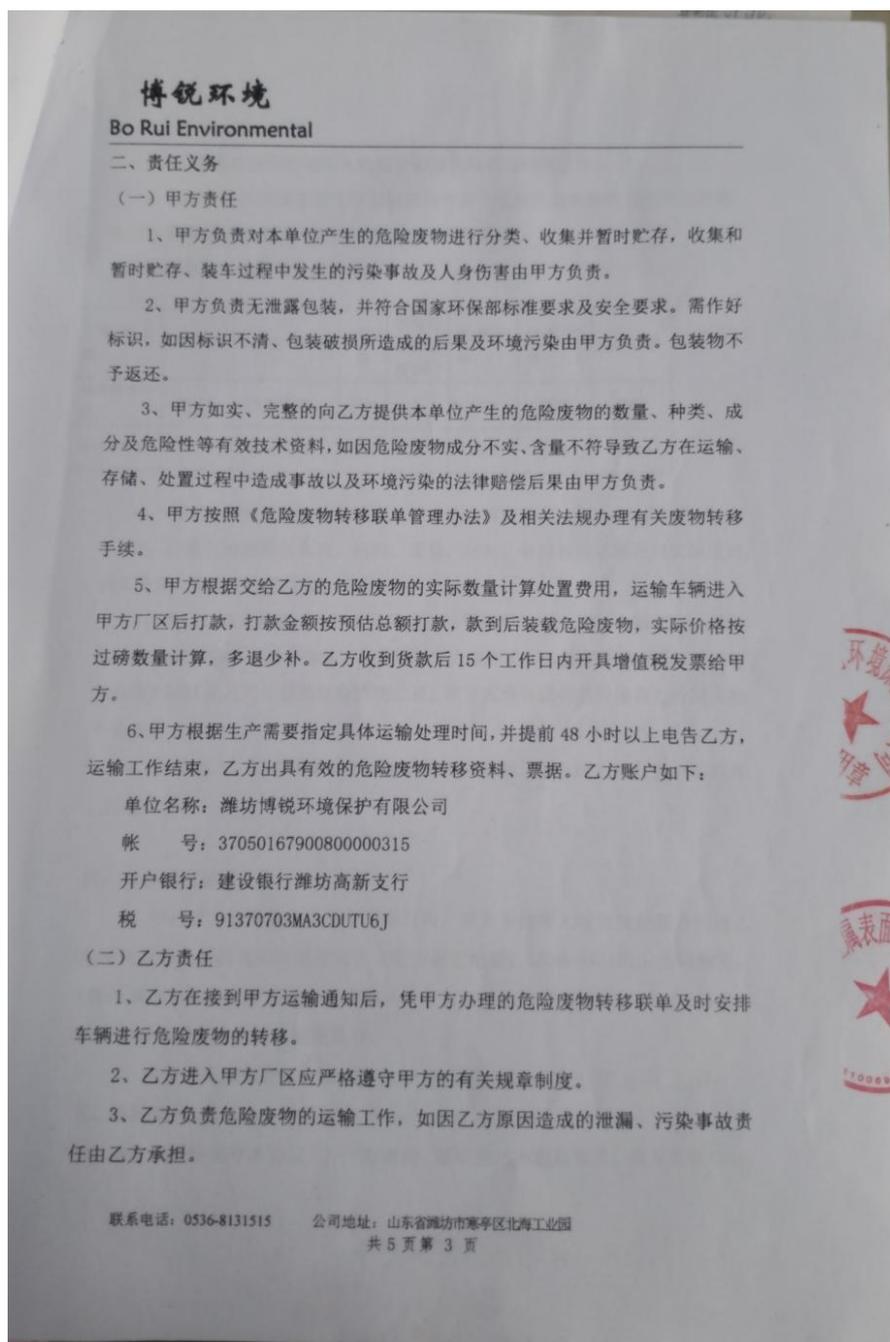
2016年6月3日

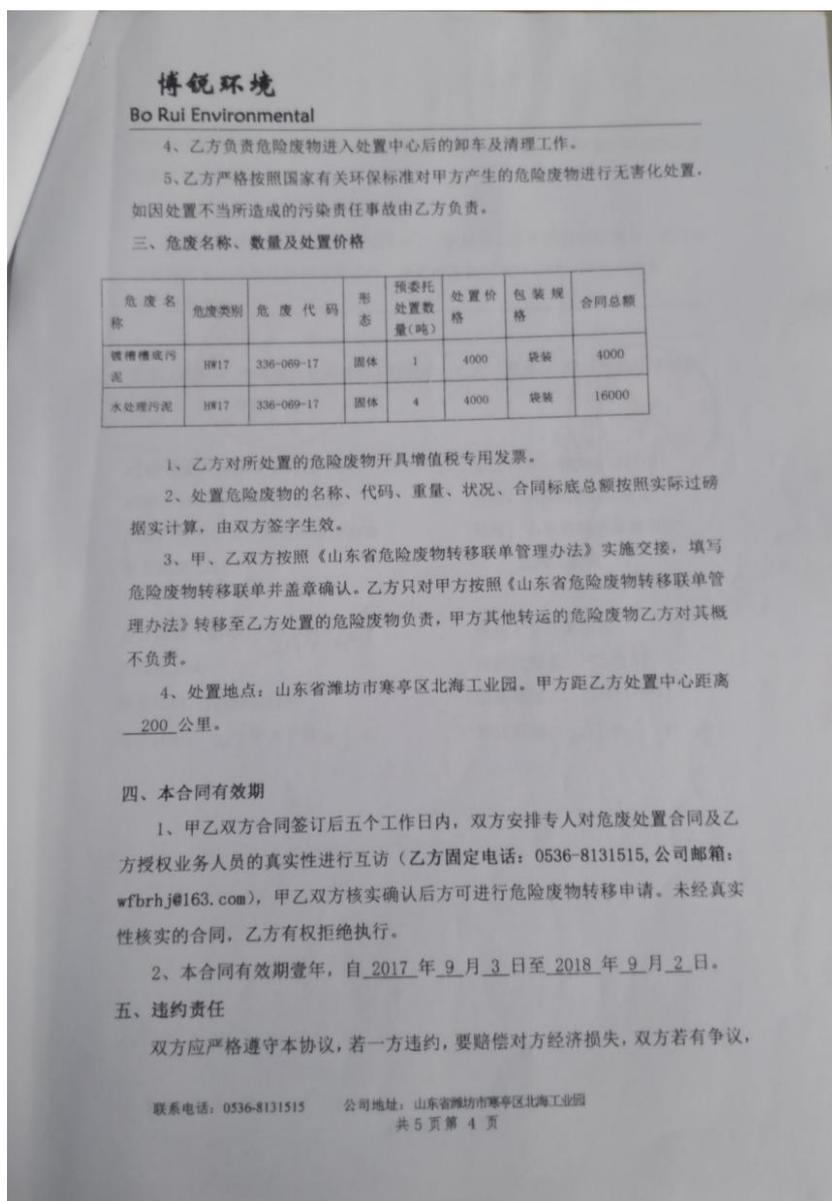


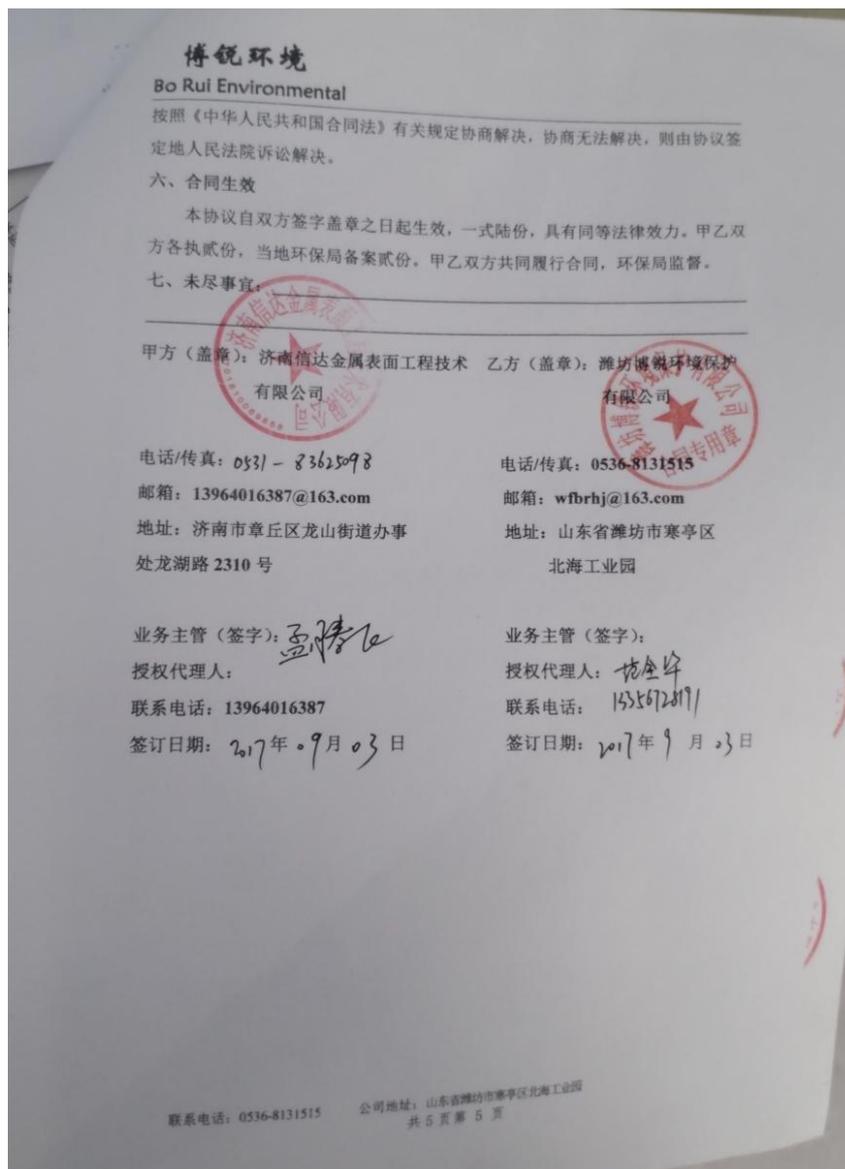
附件 4：危废委托处理协议











编号 2017/3701176P+6

危险废物转移联单

糖底污泥

第一部分：废物产生单位填写			
产生单位	济南信达金属表面工程技术有限公司	单位盖章	电话 0531-83625098
通讯地址	济南市莱芜区港沟镇南店村南店路231号	邮编	250216
运输单位	潍坊佳明自物流有限公司	电话	13963677453
通讯地址	山东省潍坊市寒亭区滨海工业园珠江南街00289号	邮编	261100
接受单位	潍坊博锐环境保护有限公司	电话	18654860088
通讯地址	山东省潍坊市寒亭区北海工业园海辰路以西海林西路以东珠江西街	邮编	261100
废物名称	罐槽槽底污泥	类别编号	Hw-17
废物特性	有毒	形态	团块
包装方式	袋装	数量	0.141 T
外运目的	<input type="checkbox"/> 中转贮存 <input type="checkbox"/> 利用 <input type="checkbox"/> 处理 <input checked="" type="checkbox"/> 处置	主要危险成分	Zn6Mg Cr6Mn2
发运人	王腾飞	禁忌与应急措施	防止漏
运达地点	潍坊博锐环保	转移时间	2017年09月28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	潍坊佳明自物流有限公司	运输日期	2017年9月28日
车(船)型	箱车	牌号	鲁C 8516
道路运输证号	370330098	运输起点	莱丘
经由地	寿光	运输终点	潍坊博锐环保
第二承运人		运输日期	年 月 日
车(船)型		牌号	
道路运输证号		运输起点	
经由地		运输终点	
运输人签字			
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	王腾飞
		接受日期	2017.9.29
废物处置方式	<input type="checkbox"/> 利用 <input type="checkbox"/> 贮存 <input checked="" type="checkbox"/> 焚烧 <input checked="" type="checkbox"/> 安全填埋 <input type="checkbox"/> 其他	单位负责人签字	赵小云
		单位盖章	日期 2017.9.29

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。济南市环境保护局专用。

编号 2017301176955

危险废物转移联单

第一部分：废物产生单位填写

产生单位 济南信达金属表面工程技术有限公司 单位盖章  电话 0531-83625098

通讯地址 济南市章丘区龙山镇办外右湖路2310号 邮编 250216

运输单位 潍坊佳顺物流有限公司 电话 13963677433

通讯地址 山东省潍坊市奎文区滨海工业园珠江南街00289号 邮编 261100

接受单位 潍坊博锐环境保护有限公司 电话 18654860088

通讯地址 山东省潍坊市奎文区滨海工业园珠江南街00289号 邮编 261100

废物名称 水处理站污泥 类别编号 Hw17 数量 2.80T

废物特性：有毒 形态 固态 包装方式 袋装

外运目的：中转运存 利用 处理 处置

主要危险成分 Zn6% Cr6% 禁忌与应急措施 防泄漏

发运人 孟腾飞 运达地点 潍坊博锐环保 转移时间 2017年09月28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，当与实际不符时，有权拒绝接受。

第一承运人 潍坊佳顺物流有限公司 运输日期 2017 年 9 月 28 日

车（船）型：货车 牌号 鲁4C 816 道路运输证号 370703300909

运输起点 章丘 经由地 寿光 运输终点 安丘 运输人签字 孟腾飞

第二承运人 _____ 运输日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

车（船）型：_____ 牌号 _____ 道路运输证号 _____

运输起点 _____ 经由地 _____ 运输终点 _____ 运输人签字 _____

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，当与实际不符时，有权拒绝接受。

经营许可证号 _____ 接受人 张林 接受日期 2017.9.27

废物处置方式：利用 贮存 焚烧 安全填埋 其他

单位负责人签字 张林 单位盖章  日期 2017.9.27

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。
济南市环境保护局专用。



清洁生产审核合同书

根据《中华人民共和国合同法》的规定，合同双方就清洁生产审核工作，经协商一致，签订本合同。

甲方：

乙方：济南中乾环保节能技术有限公司

一、标的内容、形式和要求

根据已实施的《清洁生产促进法》的有关规定，为使企业达到节能、降耗、减污、增效的目的，甲方将开展清洁生产审核工作，促进企业环境与经济持续协调发展，提高企业产品市场竞争力。

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。

二、履行的期限和方式

自甲方首付款到达乙方账户算起 6 个月内完成企业清洁生产审核报告，因甲方拖延付款、未及时提供数据或停产等原因，乙方可顺延出具报告时间。

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：因乙方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为止。

甲方风险责任：因甲方资料不实、工作进度不符合要求或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，未达标排放等，如因以上原因造成验收不通过时，甲方仍需按合同全额付款给乙方。

项目正式开始时间以甲方的首付款到达乙方账号时为准，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余款付清，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、审核范围

本轮清洁生产审核范围为：厂区范围内，不含分公司或分厂；



七、验收标准和方法

乙方指导甲方完成的清洁生产审核终期报告应符合清洁生产审核的规范和要求，确保清洁生产审核具有环境、经济效益。

八、价款及其支付方式

1、费用：清洁生产审核总经费共计为 4 万元整。甲方同时负责乙方工作人员在甲方工作期间的食宿。评估与验收专家费用由 乙 方负担。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（如审核期间甲方工艺、装置等发生变化）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，合同签订后一周内，甲方向乙方支付 3 万元；通过清洁生产评估评审会后（以评审会宣布通过为准）一周内，甲方向乙方支付 0 万元；通过清洁生产验收评审会后（以评审会宣布通过为准）一周内，甲方向乙方支付余款 1 万元。支付方式为电汇至乙方账号。

九、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第八款中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未能于约定的时间内完成清洁生产审核工作视为违约。违约金计算按银行逾期付款罚息规定。本条款在各付款阶段均有效。

十、争议的解决办法：（如选择仲裁解决，请注明仲裁机构名称）

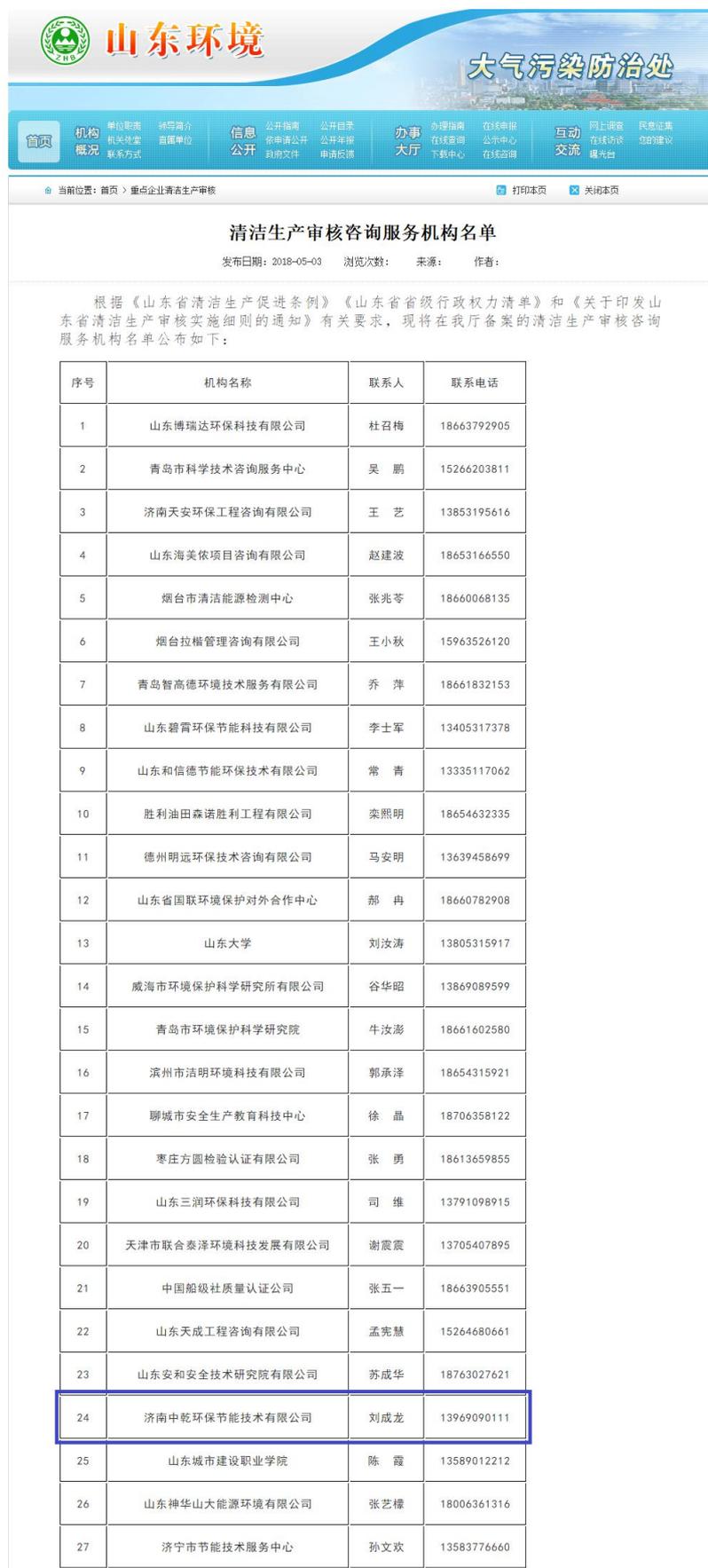
本合同未尽事宜，甲乙双方本着互谅互让原则协商解决，如有争议，出现纠纷，可向各自所在地人民法院提出诉讼。

十一、其它：

本合同原件一式肆份，甲方两份，乙方两份。

甲 方	单位名称	 济南信达金属表面工程技术有限公司 (签章)		
	委托代理人			
	联系人			
	通讯地址	济南章丘区石山街通办·聚龙湖路 23 号		
	电话	13964016327	传真	
	纳税人识别号	91370181MA3C1BXP6E		
乙 方	单位名称	 济南中乾环保节能技术有限公司 (签章)		
	委托代理人			
	联系人	刘成龙	13969090111	
	通讯地址	济南市历下区二环东路 5001 号和瑞中心 B 座 1216		
	纳税人识别号	91370102MA3C4Y9EXE		
	开户银行	中国工商银行股份有限公司济南千佛山支行经十东路分理处		
账号	1602023209200099733			

附件 6：咨询公司资质及审核师证书



The image shows a screenshot of the 'Shandong Environment' (山东环境) website. The page title is 'Clean Production Audit Consulting Service Institution List' (清洁生产审核咨询服务机构名单). The page includes a navigation bar with links for 'Home', 'Institution Overview', 'Information Open', 'Office', and 'Interactive Exchange'. The main content area contains a list of 27 institutions, each with a serial number, name, contact person, and phone number. The 24th institution, 'Jinan Zhongqian Environmental Protection and Energy Saving Technology Co., Ltd.', is highlighted with a blue border.

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
4	山东海美依项目咨询有限公司	赵建波	18653166550
5	烟台市清洁能源检测中心	张兆苓	18660068135
6	烟台拉榭管理咨询有限公司	王小秋	15963526120
7	青岛智高德环境技术服务有限公司	乔 萍	18661832153
8	山东碧霄环保节能科技有限公司	李士军	13405317378
9	山东和信德节能环保技术有限公司	常 青	13335117062
10	胜利油田森诺胜利工程有限公司	栾熙明	18654632335
11	德州明远环保技术咨询有限公司	马安明	13639458699
12	山东省国联环境保护对外合作中心	郝 冉	18660782908
13	山东大学	刘汝涛	13805315917
14	威海市环境保护科学研究所有限公司	谷华昭	13869089599
15	青岛市环境保护科学研究院	牛汝澎	18661602580
16	滨州市洁明环境科技有限公司	郭承泽	18654315921
17	聊城市安全生产教育科技中心	徐 晶	18706358122
18	枣庄方圆检验认证有限公司	张 勇	18613659855
19	山东三润环保科技有限公司	司 维	13791098915
20	天津市联合泰泽环境科技发展有限公司	谢震震	13705407895
21	中国船级社质量认证公司	张五一	18663905551
22	山东天成工程咨询有限公司	孟宪慧	15264680661
23	山东安和安全技术研究院有限公司	苏成华	18763027621
24	济南中乾环保节能技术有限公司	刘成龙	13969090111
25	山东城市建设职业学院	陈 霞	13589012212
26	山东神华山大能源环境有限公司	张艺樾	18006361316
27	济宁市节能技术服务中心	孙文欢	13583776660

中 环境保护部清洁生产中心
清洁生产审核培训
合格证书

任怀民 先生/女士：

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

授课时间：2018年04月23日至04月27日

授课地点：河北省石家庄市

第 E036384 号



环境保护部清洁生产中心

2018 年 06 月 11 日

中 环境保护部清洁生产中心
清洁生产审核培训
合格证书

陈申盘 先生/女士:

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

授课时间：2013年12月9日至12月13日

授课地点：山东省济南市

第 **E029414** 号



环境保护部清洁生产中心

2013 年12 月 20日