

昆山市金星镀锌有限公司场地  
土壤、地下水污染隐患排查及整改方案

建设单位： 昆山市金星镀锌有限公司

编制单位： 江苏国森检测技术有限公司

二〇二〇年三月

建设单位法人代表：朱洪元

编制单位法人代表：张小天

建设单位：昆山市金星镀锌有限公司

电话：13913266588

传真：\

邮编：215300

地址：昆山市千灯镇黄浦江南路8号

编制单位：江苏国森检测技术有限公司

电话：0512-50133268

传真：0512-50133028

邮编：215300

地址：昆山市巴城镇石牌德昌路399号4号房

## 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1 摘要.....                 | 1  |
| 2 概述.....                 | 2  |
| 2.1 项目背景.....             | 2  |
| 2.2 排查内容及目的.....          | 2  |
| 2.3 排查范围.....             | 2  |
| 2.4 编制依据.....             | 3  |
| 3 场地概况.....               | 5  |
| 3.1 地理位置.....             | 5  |
| 3.2 区域环境状况.....           | 5  |
| 3.3 场地周边环境及敏感目标.....      | 11 |
| 3.4 场地现状及历史.....          | 13 |
| 4 重点设施、重点区域隐患排查及污染识别..... | 17 |
| 4.1 企业概况.....             | 17 |
| 4.2 场地生产工艺及污染分析.....      | 17 |
| 4.3 土壤、地下水隐患排查.....       | 23 |
| 4.4 污染识别.....             | 31 |
| 5 结论及整改方案.....            | 33 |

## 1 摘要

昆山市金星镀锌有限公司位于昆山市千灯镇黄浦江南路8号，公司创建于1984年，于2003年利用昆山市千灯南金星小件镀锌厂技改车间建设成立，注册资本1500万元。公司是专业镀锌各种大型钢结构件与小型配件的企业经营范围为：热锌的加工、销售；异型钢管制造、加工、销售。年生产能力达5万吨。公司年工作日300天，单班制，日工作时间8小时，全年工作时间2400小时。

公司位于江苏省昆山市千灯镇黄浦江南路8号，占地面积20000平方米。公司主要建筑为戊类厂房、办公楼以及废水处理装置。

根据关于公布《苏州市土壤环境污染重点监管单位名录》的函（苏环防字〔2019〕23号），昆山市金星镀锌有限公司已被列入昆山市土壤环境污染重点监管企业。为贯彻《苏州市2018年度土壤污染防治工作计划》（苏土办〔2018〕4号）以及《昆山市土壤污染防治工作方案》（昆政办发〔2017〕159号）的要求，落实企业污染防治的主体责任，昆山市人民政府与昆山市金星镀锌有限公司在2019年签订了土壤污染防治责任书，根据责任书要求，昆山市金星镀锌有限公司对本企业用地土壤污染防治承担主体责任，应当及时开展土壤污染隐患排查。重点对生产区以及原材料与废物堆存区、储放区、转运区、污染治理设施等及其运行管理开展排查，制定土壤污染隐患整改方案，落实整改措施，并建立隐患定期排查制度。

昆山市金星镀锌有限公司在签订责任书后积极开展所在相关工作，委托江苏国森检测技术有限公司进行其所在场地土壤、地下水污染隐患及监测工作。我公司接受委托后，通过现场踏勘、资料收集、人员访谈，于2020年4月编制了《昆山市金星镀锌有限公司土壤、地下水污染隐患排查及整改方案》。

## 2 概述

### 2.1 项目背景

为了全面落实科学发展观，牢固树立以人为本、安全发展的理念，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，省环保厅督促各企业全面排查治理事故隐患。以此来推动安全生产责任制和责任追究制的落实，完善安全生产规章制度，建立健全隐患排查治理监控的长效机制，实现隐患排查治理的经常化、规范化、制度化，坚决遏制重特大事故，实现所属企业安全生产奠定良好的基础。要充分利用环境监管网络，加强对列入有关企业的日常监管执法，确保企业污染防治设施正常运行，污染物达标排放，严控企业“跑、冒、滴、漏”现象和无组织排放，防止污染土壤。

同时为全面贯彻落实《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）、以及《昆山市土壤污染防治工作方案》（昆政办发〔2017〕159号）等文件精神，切实推进土壤污染防治工作，逐步改善企业土壤环境质量，保障企业人居及周边人居环境安全，促进企业经济绿色发展和土壤资源可持续利用，结合企业土壤污染现状和经济发展特点实际情况，编写了本报告。

### 2.2 排查内容及目的

按照《工业企业土壤隐患排查和整改指南》等文件的相关要求，并结合企业生产工艺及所用原辅材料等相关资料，对企业展开综合性的污染隐患排查，主要涉及生产区、原材料及固体废物堆存地区、储放区和转运区等重点区域；重点设施包括管线、储罐以及污染处理处置设施等。

同时按照《昆山市金星镀锌有限公司土壤污染防治责任书》的要求，根据隐患排查结果，形成相应的整改方案。

### 2.3 排查范围

本项目调查地块为昆山市淀山湖热镀锌厂生产场地，位于江苏省昆山市千灯镇黄浦江南路8号，占地面积20000平方米。排查具体范围见图 2.3-1。



图2.3-1 排查范围

## 2.4 编制依据

### 2.4.1 法律法

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1月 1 日起实施）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日第三次修订）；
- (6) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140 号）；

- (7) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (8) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；
- (9) 《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办〔2013〕246号）；
- (10) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第3号）；
- (11) 《江苏省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2016〕169号）；
- (12) 《苏州市土壤污染防治工作方案的通知》（苏府[2017]102号）；
- (13) 《昆山市土壤污染防治工作方案》（昆山市人民政府，2017年8月）；
- (14) 关于公布《苏州市土壤环境污染重点监管单位名录》的函（苏环防字〔2019〕23号）。

#### 2.4.2 标准及规范

- (1) 《污染场地术语》（HJ682-2014）；
- (2) 《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）；
- (3) 《关于发布建设用地土壤环境调查评估技术指南的公告》（环境保护部公告2017年第72号）；
- (4) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014年11月）；
- (5) 《国家危险废物名录》（2016版）；
- (6) 《危险化学品名录》（2015版）；
- (7) 《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》。

#### 2.4.3 项目技术材料

- (1) 昆山市金星镀锌有限公司历年来环境影响评价报告；
- (2) 《昆山市金星镀锌有限公司突发环境事件应急预案》（2019年6月）；
- (3) 场地人员访谈记录；
- (4) 昆山市金星镀锌有限公司提供的其他相关资料。

### 3 场地概况

#### 3.1 地理位置

昆山位于东经 120°48'21"—121°09'04"、北纬 31°06'34"—31°32'36"，处于江苏省东南部、上海与苏州之间，是江苏的“东大门”，浦东的“连接站”。北至东北与常熟、太仓两市相连，南至东南与上海嘉定、青浦两区接壤，西与吴江、苏州交界。东西最大直线距离 33km，南北 48 km，总面积 921.3 km<sup>2</sup>，其中水域面积占 23.1%。312 国道、沪宁铁路、沪宁高速公路穿越昆山境内。

本项目调查地块为昆山市金星镀锌有限公司生产场地，位于江苏省昆山市千灯镇黄浦江南路 8 号，占地面积 20000 平方米，地块的地理位置见图 3.1-1。



图3.1-1 项目地理位置图

#### 3.2 区域环境状况

##### 3.2.1 气候条件

场地位于长江流域，地处北回归线以北，属北亚热带南部季风气候区。气候温和湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛。年平均气温16.5℃，1月平均气温2.8℃，7月平均气温27.7℃；年降水量1447毫米，年日照时间1697小时，全年无霜期239天。

### 3.2.2 地质构造

苏州地区位于扬子准地台下扬子台褶带东端，隶属于江南地层区，第四纪沉积物覆盖广泛。以松散碎屑沉积为主，厚度大于100m，发育齐全，沉积连续，层序清晰。历史记载，苏州地区未发生6级以上的破坏性地震，现代地震亦微弱。未见活动断裂带与地裂缝、滑坡等不良工程地质作用，为稳定场地。

昆山市地处苏州地区，该地区基本构造为北东向、北西向一组共生断裂，为华夏式构造体系。后期叠加的北北东向，东西向及北西西向，为新华夏系构造。苏州地区地质构造简图见图3.2-1。



图3.2-1 苏州地区地质构造简图

### 3.2.3 地形地貌

昆山市地处长江之尾，是长江三角洲的一部分，属华东陆台范围江南古陆地带。地表土层为黄褐色亚粘土，土层厚度约为1.00 m，第二层为灰褐色粉质粘土，土层厚度为4.00 m。全市

域东西最大宽约3.3 km，南北最大约48 km，总面积921.3 km<sup>2</sup>，其中水域278.1 km<sup>2</sup>，平原643.2 km<sup>2</sup>。境内河网密布，地势平坦，自然坡度小，由西南微向东北倾斜。地面高程2.8至6m(基准面：吴淞零点)。区域可分为三种类型：

1) 北部低洼圩区：位于阳澄湖以东，娄江（太仓塘）以北，地面高程一般在3.2m以下，易受洪涝威胁，地下水位较高。

2) 中部半高田地区：在吴淞江两岸，北至娄江（太仓塘），南到双洋潭，地势平坦，河港交错，地面高程多在3.2m-4m之间。

3) 南部湖荡地区：位于淀山湖、澄湖周围，区内湖泊众多，陆地起伏较大，呈半岛状。地面高程在4m-6m之间。

项目所在地为南部湖荡地区地区，地面高程在4m-6m以下。

### 3.2.4 水文条件

#### 地表水：

昆山市素有江南水乡之称，境内河网纵横、湖泊星罗棋布。现有主要干支河流55条，总长435.8公里，湖泊27个。境内河流分为南北两脉，沪宁铁路62号桥以西娄江为界，62号桥以东铁路为界，南部为淀泖水系，北部为阳澄水系。境内河湖水源主要为太湖、阳澄湖、澄湖等西部来水，经吴淞江、娄江、庙泾河、七浦塘、杨林塘、急水港等河道过境，其中急水港、吴淞江和娄江为主要泄水河道。

水位和流量的变化主要取决于上游客水来量和县境内雨水径流量以及下游泻水速度三个因素。全年平均天然地表径流量为8.2亿立方米，上游过境客水量年平均为51.3亿立方米左右，从太仓市的浏河闸、杨林闸和常熟市的七浦闸、白茆闸引长江水年均达2.5亿立方米。

昆山市河流西承太湖来水，东泄长江入海，太湖渲泄主干河道—娄江、吴淞江横贯市境。河流水位与太湖地区降水量的季节分配基本一致，4月水位开始上涨，5~9月进入汛期，此后随降水的减少而下降，1~3月水位最低。



图3.2-2 昆山市水系图

## 地下水:

### ①地下水含水岩组的划分

评价区内地下水主要赋存在第四纪松散层中，以松散岩类孔隙水为主；基岩裂隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水仅有少量分布，含水地层以泥盆系砂岩和石炭系、二迭系灰岩为主。

#### (1) 潜水含水层

主要由全新世与晚更新世晚期的湖积、冲湖积粉质粘土、粉土和粘土层组成，因区内各处所处的沉积环境不同，故含水层岩性、厚度及底板埋藏条件亦有所不同，昆山市潜水含水层按赋存条件可以分为北、中、南三个区（图3.2-3），本项目位于南区。

## （2）微承压含水层

除玉山周围地带含水层缺失外，其它地区皆有分布。含水层岩性主要以灰色、灰黄色的粉土、粉质粘土夹粉砂、粉土夹砂、粉砂为主，多呈千层饼状。受沉积环境控制，含水砂层厚度变化较大，但呈现出明显的南北薄、中间厚的变化规律。正仪—玉山—兵希—蓬朗以南，大市—千灯—石浦以北微承压含水层较为发育，厚度较大，普遍大于20m，其中在张浦、千灯、陆家、花桥一线，含水层厚度大于 25m，该条带南北方向，含水层逐渐变薄，石牌以北及周庄—锦溪—淀山湖一线以南区域含水层小于 10m，石阳澄湖及淀山湖等局部区域含水层小于5m。其余大部分地区 10m-20m不等。



图3.2-3 昆山市潜水含水层岩性分区



图 3.2-4 昆山市微承压含水层厚度等值线图

### ②水文地质剖面

### (1) 昆山北部

昆山正仪、开发区、蓬朗一线以北地区，微承压含水层在 40m 以浅呈上、下两层分布，中间有一稳定的隔水层，厚 5-10m，由南向北砂层分布逐渐趋于稳定，岩性较细，多为灰、灰黄色粉砂和粉砂夹粉质粘土薄层，粉质含量较高，厚度5-15m不等，顶板埋深 8-17m，南薄北厚。在阳澄湖、周市、正仪、蓬朗（开发区）等地40以下含水层岩性多为粉砂，砂质较纯，与下部I承压含水层连通，厚度大于10m。

## （2）昆山中部

昆山市以南的张浦、陆家、花桥等地，微承压含水层总体上为单层结构，但含水砂层多含夹层，岩性多为粉砂、粉土、粉土夹砂、粉质粘土夹薄层粉砂等，厚度大于20m，在张浦、陆家、花桥一线含水层厚度大于25m，分布较为稳定，顶板埋深8~17m，西薄东厚。

## （3）昆山南部

昆山南部的周庄、锦溪、淀山湖地区，微承压含水层仍为单层结构，含水层岩性主要以粉砂为主，夹粉质粘土薄层，与昆山北部相比，岩性稍粗。砂层厚度在周庄龙停较厚，大于20m，东部锦溪、淀山湖一带含水层厚度逐渐变薄，一般小于10m，局部地区小于5m。含水层顶板厚度10-30m，由西向东逐渐增厚。

整体上看：昆山中部的张浦、陆家、花桥等地微承压砂层厚度较大，由中间向两端含水层厚度逐渐变薄。含水层顶板淤泥质粉质粘土层在昆山东部较为发育，而在西部较薄。

### 3.3 场地周边环境及敏感目标

公司位于昆山市千灯镇黄浦江南路8号，根据企业环评报告可知，企业卫生防护距离为镀锌车间外200米，结合本企业周围环境敏感分布情况，距离镀锌车间外200米范围内无敏感目标，符合卫生防护距离要求。厂界周围概况图见图3.3-1。

根据本公司建设地点周围现状，按厂界外 5km 范围排查，主要人口集中居住区和社会关注区分布情况见表 3.3-1。

表3.3-1 公司周边5000m环境敏感目标分布表

| 环境要素 | 保护目标             | 方位  | 距离（m） | 规模及功能    | 执行标准                |
|------|------------------|-----|-------|----------|---------------------|
| 大气环境 | 千灯镇区             | 北   | 3420  | 约200000人 | （GB3095-2012）<br>二级 |
|      | 陆家桥村             | 东   | 1950  | 约150人    |                     |
|      | 潘田泾              | 东   | 2480  | 约100人    |                     |
|      | 淀山湖镇区            | 东南  | 2410  | 约100000人 |                     |
|      | 淀山湖别墅区           | 西南  | 3010  | 约10000人  |                     |
|      | 尚明甸村             | 西南  | 4320  | 约200人    |                     |
|      | 南吉山村             | 西   | 4330  | 约100人    |                     |
|      | 北吉山村             | 西北  | 4430  | 约200人    |                     |
|      | 陶桥村              | 西北  | 1630  | 约150人    |                     |
|      | 南汤灯              | 西北北 | 3300  | 约100人    |                     |
|      | 盛家埭村             | 西北  | 4220  | 约300人    |                     |
|      | 窑墩圩              | 西北  | 4720  | 约200人    |                     |
|      | 汤灯               | 西北  | 2900  | 约50人     |                     |
|      | 后潭池江             | 西北  | 4450  | 约100人    |                     |
|      | 昆山坤泰金属制品厂        | 西   | 15    | 约50人     |                     |
|      | 昆山市禾发水泥有限公司      | 南   | 10    | 约150人    |                     |
|      | 昆山市千灯南金星小件镀锌有限公司 | 北   | 10    | 约100人    |                     |
|      | 苏州恭乐橡塑机械有限公司     | 东   | 40    | 约50人     |                     |
| 水环境  | 小河               | 南   | 50    | 小河       | （GB3838-2002） IV类   |
| 声环境  | 厂界四周             |     | 1     | —        | （GB3096-2008）3类     |

### 3.4 场地现状及历史

本项目调查地块为昆山市金星镀锌有限公司生产场地，根据企业土地证和昆山市城市总体规划图可知项目所在地位于工业集中区，用地性质为工业用地。

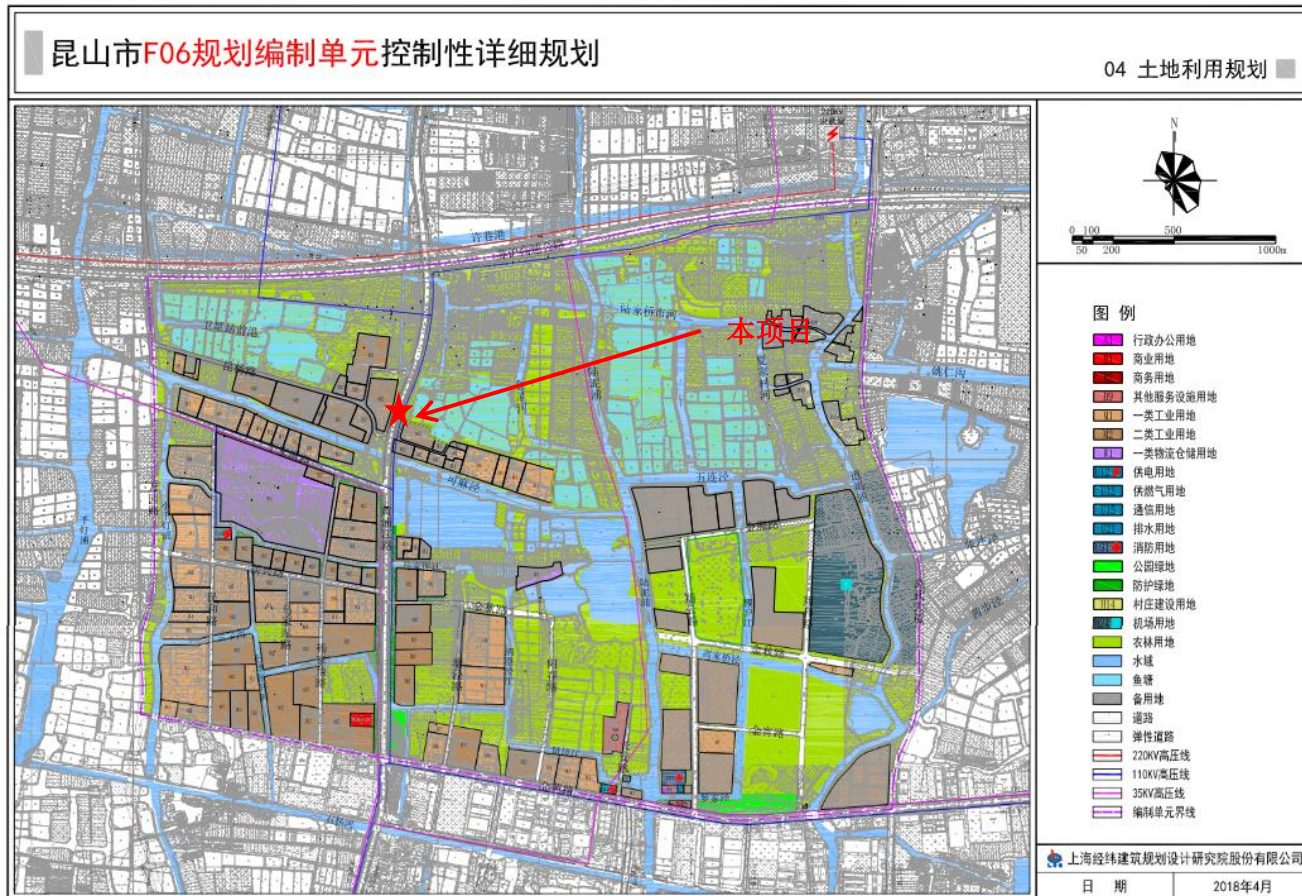


图3.4-1 昆山市城市总体规划图

根据相关资料及人员访谈记录，结合场地利用历史变迁卫星图可知，公司创建于1984年，于2003年利用昆山市千灯南金星小件镀锌厂技改车间建设成立，注册资本1500万元。经营范围为：热镀锌的加工、销售；异型钢管制造、加工、销售；道路普通货物运输。年实际生产能力为5万吨。 场地历史变化情况如下：

1984年之前为农田，河流；

1984~2003年，部分为金星小件的车间，部分为河流，农田；

2003年-至今，均为昆山市金星镀锌有限公司生产场地。

表3.4-1 各期工程审批与验收

| 序号 | 项目名称                       | 产品名称             | 批复情况                        | 验收情况                           |
|----|----------------------------|------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1  | 昆山市金星镀锌厂新建项目               | 年产各类热镀锌件<br>5 万吨 | 2003.11<br>昆环建[2003]2236 号  | 2005.9 已验收                     |
| 2  | 更名项目                       | 年产各类热镀锌件<br>5 万吨 | 2008.4<br>昆环建[2008]1552 号   | 按昆环建[2003]2236 号<br>要求执行       |
| 3  | 增加无铬镀锌工艺                   | 年产各类热镀锌件<br>5 万吨 | 2011.5<br>昆环建[2011]2015 号   | 按昆环建[2003]2236 号<br>要求执行，实际未投产 |
| 4  | 昆山市金星镀锌有限公司限期治理项目          | 废气、废水治理设施改造      | /                           | 2012.8.23 通过验收                 |
| 5  | 《昆山市金星镀锌(昆山)有限公司回顾性环境影响报告》 | 年产各类热镀锌件<br>5 万吨 | /                           | 2012 年 12 月 7 日通过专家开会          |
| 6  | 昆山市金星镀锌有限公司固体废物污染防治专项论证    | 固体废物污染防治专项论证     | 2017.9.5<br>昆环建[2017]1335 号 | /                              |

该场地利用历史变迁卫星图见下图。人员访谈记录见附件。



图3.4-2 场地历史变迁卫星图（2007年4月）



图3.4-3 场地历史变迁卫星图（2009年12月）



图3.4-4 场地历史变迁卫星图（2013年12月）



图3.4-5 场地历史变迁卫星图（2015年9月）



图3.4-6 场地历史变迁卫星图（2019年03月）

4 重点区域、重点设施污染识别

4.1 企业概况

本项目调查地块为昆山市金星镀锌有限公司生产场地，位于江苏省昆山市千灯镇黄浦江南路8号，占地面积20000平方米。公司主要建筑为戊类厂房、办公楼以及废水处理装置。布局如下图所示。

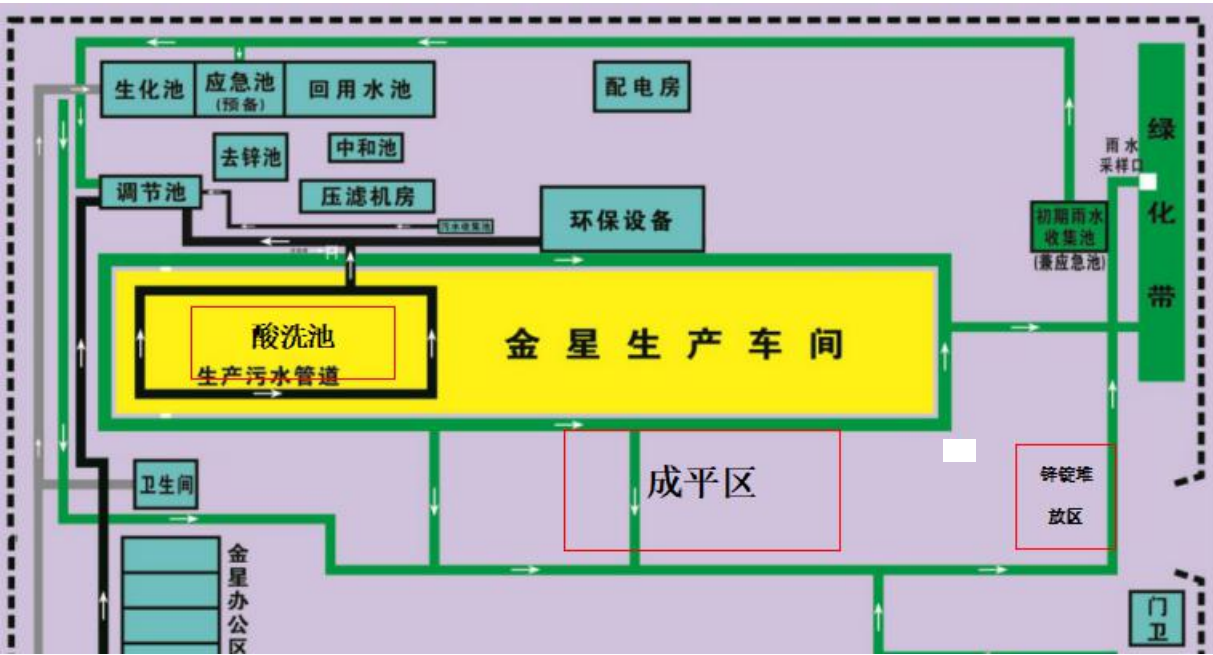


图 4.1-1 昆山市金星镀锌有限公司厂区平面布置图

4.2 场地生产工艺及污染分析

根据昆山市金星镀锌有限公司历年来环境影响评价报告及其他相关资料，可知其企业近三年产品及产量如下表：

表 4.2-1 企业近三年产品及产量

| 产品名称 | 近三年年产量<br>(t) |       |       | 近三年年产值<br>(万元) |      |      | 占总产值比例<br>(%) |      |      | 近三年年净利润<br>(万元) |      |      |
|------|---------------|-------|-------|----------------|------|------|---------------|------|------|-----------------|------|------|
|      | 2014          | 2015  | 2016  | 2014           | 2015 | 2016 | 2014          | 2015 | 2016 | 2014            | 2015 | 2016 |
| 热镀锌件 | 45000         | 48500 | 49200 | 7567           | 7581 | 7940 | 100%          | 100% | 100% | 117             | 220  | 282  |

表4.2-2 厂区主要原辅料使用情况

| 序号 | 原材料名称 | 重要组份、规格、指标                                | 近三年的年用量 (t) |      |      | 近三年产品单耗量 (t/t) |          |          |
|----|-------|-------------------------------------------|-------------|------|------|----------------|----------|----------|
|    |       |                                           | 2014        | 2015 | 2016 | 2014           | 2015     | 2016     |
| 1  | 锌锭    | 99.9%                                     | 2845        | 3066 | 3110 | 0.06322        | 0.06322  | 0.06321  |
| 2  | 盐酸    | 31%                                       | 516         | 587  | 601  | 0.0115         | 0.0121   | 0.0122   |
| 3  | 钝化剂   | 水 67%、硝酸铬12%、柠檬酸1.5%、草酸2.5%、硫酸钠 9%、氯化铵 8% | 8.2         | 8.9  | 9.1  | 0.000182       | 0.000184 | 0.000185 |
| 4  | 氯化锌   | 93-94.7%的氯化锌                              | 18          | 20   | 21   | 0.00040        | 0.00041  | 0.00043  |
| 5  | 氯化铵   | 99%的氯化铵                                   | 35          | 39   | 41   | 0.00078        | 0.00080  | 0.00083  |

注：企业所用化学品，随买随用，不作储存，仅存在于生产车间的各槽体内。

表4.2-3 主要原辅料、中间产品、产品理化特性、毒性毒理

| 序号 | 原料名称 | 理化性质                                                                                                                                                                                              | 用途说明                                                                        |
|----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 盐酸   | 盐酸是一种强酸，浓盐酸具有极强的挥发性，因此盛有浓盐酸的容器打开后能在上方看见酸雾，那是氯化氢挥发后与空气中的水蒸气结合产生的盐酸小液滴。盐酸是一种常见的化学品，在一般情况下，浓盐酸中氯化氢的质量分数在 38%左右。同时，胃酸的主要成分也是盐酸。                                                                       | 用于工件除锈。                                                                     |
| 2  | 氯化铵  | 氯化铵为无色结晶或白色结晶性粉末；无臭，味咸、凉；有引湿性。本品在水中易溶，在乙醇中微溶。                                                                                                                                                     | 助镀剂，酸洗干净后的工件浸入助镀液后，可在表面形成一层助镀剂盐膜，能防止工件表面的铁在镀锌前被氧化，同时在镀锌时可以促进铁锌反应，形成光滑均匀的镀层。 |
| 3  | 锌锭   | 锌化学符号是 Zn，它的原子序数是 30，相对原子质量为 65。锌是一种蓝白色金属。密度为 7.14 克/立方厘米，熔点为 419.5℃。在室温下，性较脆；100~150℃时，变软；超过 200℃后，又变脆。锌的化学性质活泼，在常温下的空气中，表面生成一层薄而致密的碱式碳酸锌膜，可阻止进一步氧化。当温度达到 225℃后，锌氧化激烈。                           | 熔化后形成 440-460℃锌液，与浸入的工件表面形成合金层。                                             |
| 4  | 氯化锌  | 白色粒状、棒状或粉末。无气味。易吸湿。水中溶解度 25℃时为 432g、100℃时为 614g。1g 溶于 0.25ml2%盐酸、1.3ml 乙醇、2ml 甘油。易溶于丙酮。加多量水有氧化氯化锌产生。其水溶液对石蕊呈酸性，pH 约为 4。相对密度 2.907。熔点约 290℃。沸点 732℃。有毒，半数致死量（大鼠，静脉）60~90mg/kg。有腐蚀性。CAS 号：7646-85-7 | 助镀剂，酸洗干净后的工件浸入助镀液后，可在表面形成一层助镀剂盐膜，能防止工件表面的铁在镀锌前被氧化，同时在镀锌时可以促进铁锌反应，形成光滑均匀的镀层。 |

续表4.2-3 主要原辅料、中间产品、产品理化特性、毒性毒理

| 序号 | 原料名称 | 理化性质                                                                                                                                                | 用途说明                          |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 5  | 钝化剂  | 液体，轻微气味，溶于水，不燃，具有刺激性<br>急性毒性：硝酸铬LD50：325mg/kg（大鼠经口），柠檬酸LD50：3000mg/kg（大鼠经口），草酸 LD50：7500mg/kg（大鼠经口），硫酸钠LD50：5989mg/kg（大鼠经口），氯化铵LD50：1650mg/kg（大鼠经口） | 钝化使热镀锌层表面形成高密度的保护层，便于更好的保护镀件。 |

表4.2-4 主要生产设备

| 序号 | 设备名称    | 型号                     | 数量  |
|----|---------|------------------------|-----|
| 1  | 锌锅      | 16m×2.3m×3m            | 1   |
| 2  | 龙门桁车    | 车间 10 吨 5 台，外 20 吨×2 台 | 7   |
| 3  | 天然气供热系统 | 1 台                    | 1   |
| 4  | 酸洗槽     | 17m×3m×2.5m            | 7   |
| 5  | 漂洗槽     | 17m×3m×2.5m            | 1   |
| 6  | 助镀槽     | 17m×3m×2.5m            | 1   |
| 7  | 钝化槽     | 17m×3m×2.5m            | 1   |
| 8  | 废酸槽     | 17m×3m×2.5m            | 1 套 |
| 9  | 废气处理设施  | 锌锅废气，酸洗废气，燃烧废气         | 3 套 |

厂区生产工艺流程图：

企业主要从事热镀锌件产品的生产，生产规模可达5万吨/年，生产的工艺流程见下图：

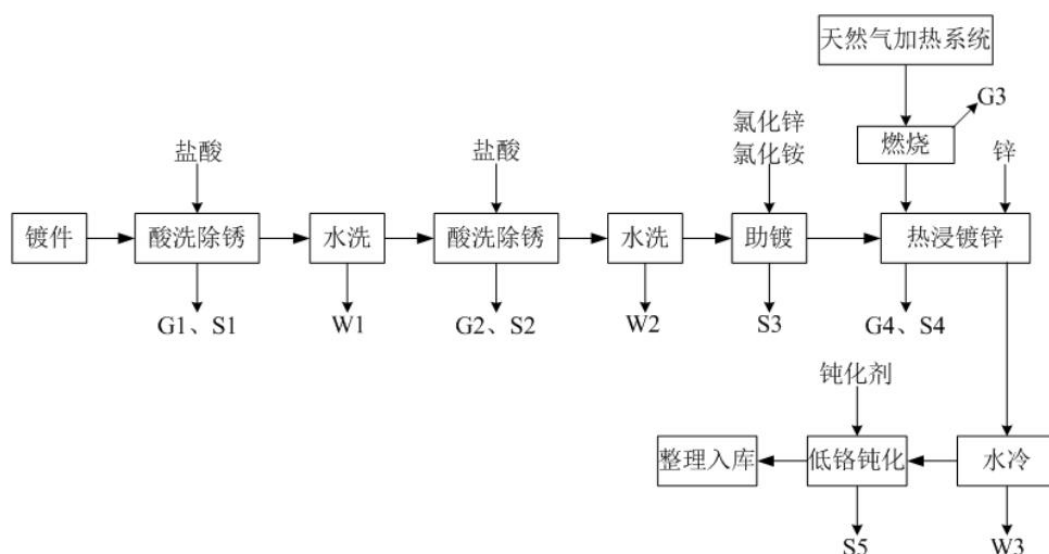


图4.2-1 热镀锌件产品的生产工艺及产污环节图

## 工艺流程说明:

将客户要求加工的工件挂在行车上，待加工。

酸洗除锈:主要去除工件表面的油污及蚀锈产物。酸洗控制在常温下进行，将外购的浓度为 31%的盐酸加入酸洗槽，金星公司共有 8 个酸洗槽，根据尺寸选择其中某一个酸洗槽，配制溶液浓度为 15%左右的盐酸，根据加工件的腐蚀程度不同，常温下控制酸洗停留时间约 2~3 小时以内。该工序会产生酸性废气 G1。酸洗池废液(S1)定期更换，委托有资质单位处理处置。

水洗:酸洗之后需进行水洗 1 次,洗掉残留在工件表面的酸洗液，产生水洗废水(W1)经车间废水收集系统进污水处理站处理。

为避免酸洗时间过长，企业设置水洗后增加一道酸洗以及水洗，时间均为 2-3 分钟，酸洗浓度同上，酸洗池废液(S2)定期更换，委托有资质单位处理处置。

助镀:助镀作为热浸镀锌前处理中重要的一道工序，不仅直接影响镀层质量，还对锌耗成本有较大影响。助镀液为氧化锌(80~120g/L)与氯化铵(140~160g/L)的混合溶液，控制温度为 50~60℃(利用锌锅余温)，pH 值 4~5。助镀液不更换，只定期添加。每年定期清理助镀槽底的沉渣，形成助镀渣(S3)，助镀槽每年清理一次。镀锌剂为液体，通过回收镀锌锅烟道的余热进行烘干。助镀作用机理是将酸洗后的制件浸入助镀液，提出后在制件表面形成一层薄的氯化铵盐膜的过程。助镀的作用有(1)清洁钢铁表面，去除酸洗后残留在制件表面的铁盐或氧化物，使钢铁件在进入锌浴时具有最大的表面活性;(2)在制件表面沉积一层盐膜，防止制件从助镀池到锌锅的一段时间内在空气中锈蚀;(3)净化制件浸入锌浴处的液相锌，使制件与液态锌块速浸润并反应。制件表面覆盖的氯化锌氨盐膜的活化作用:①低于 200℃时，在制件表面形成一种复合盐酸，近似形式为  $H_2[Zn(OH)_2Cl_2]$ ，一种强酸，可保证制件在干燥过程中表面无法形成氧化膜而保持活化状态;②高于 200℃时，制件表面助镀液盐膜中的  $NH_4Cl$  会分解成  $HCl$  和  $NH_3$ ，此时  $HCl$  对钢材的侵蚀占主导，使钢材表面不能形成氧化物，保持钢基的活化状态。

热浸镀锌:热浸镀锌是为了使工件的表面形成有铁锌互熔层、铁锌合金层以及锌结晶层。从而提高工件表面的抗腐蚀性能。锌的熔点为 419℃。热浸镀锌的温度为 450 ± 5℃。镀锌采用国产锌锅，锌锅采用天然气加热。工件进入锌液前，工件保持一定的倾斜角度，慢慢进入锌锅，以防止爆溅。工件在锌锅中浸镀时间约为 15 分钟，使锌和镀件表面的铁反应生成一层致密的铁锌合金层，同时在镀件吊离锌锅时形成一层纯锌层。锌锅废气经废气处置装置处理后 15 米高排放。因锌锭中含有少量杂质以及受液态锌表面氧化形成锌灰(S4)，同时锌锅中会有锌渣产生(S4)。

水冷却:镀锌完成后进入冷却水池水冷，冷却后取出自然晾干，再进入钝化池进行钝化。

钝化:含铬钝化是热镀锌工艺中一道不可或缺的工艺，由于热镀锌件易发生腐蚀，使得镀锌层表面易生成灰暗色，在贮存过程中形成白锈或者变黑，因此需要采用含铬钝化处理使得热镀锌层表面形成高密度的保护层，便于更好的保护镀锌件，提高镀锌件的耐腐蚀性能。钝化时间为 30 秒，从钝化槽内取出的镀锌件依靠表面残留的余温自然干燥，不必水洗自然晾干。本工段会产生一定量的废钝化液委托有资质单位处理处置。

本项目现根据国家对重金属污染综合防治及电镀行业规范的各种要求，目前公司生产过程中使用的含铬钝化剂即：三价铬钝化剂（热镀锌专用）。

### 污染物产生及排放情况：

#### 废气：

公司产生的废气主要为燃烧废气、酸性废气和锌锅烟尘。

企业在镀锌过程中会有氯化氢、氨气和粉尘产生，经厂房顶部的集气罩收集后，送至喷淋洗涤塔进行处理，废气的收集效率约90%，综合处理效率可达90%左右，处理后通过15米高排气筒排放。酸洗槽废气经洗涤塔处理后通过15米高排气筒排放。现企业使用的锅炉为天然气炉，燃烧废气经收集后通过15米高排气筒排放。

#### 废水：

企业废水主要为酸洗废水、车间清洗废水和职工生活污水等，水质控制指标有COD、SS、总锌、总铁、pH、NH<sub>3</sub>-N等，车间清洗废水通过厂内自建的废水处理站进行处理，处理后进行中水回用；部分生活污水通过厂内自建的废水处理站进行处理后回用，部分由环卫部门定期清运；酸洗废水作为危废交由有资质单位定期处理。

#### 废水治理措施

企业目前有废水处理设施一套，设计处理能力400t/d。处理工艺流程见下图：

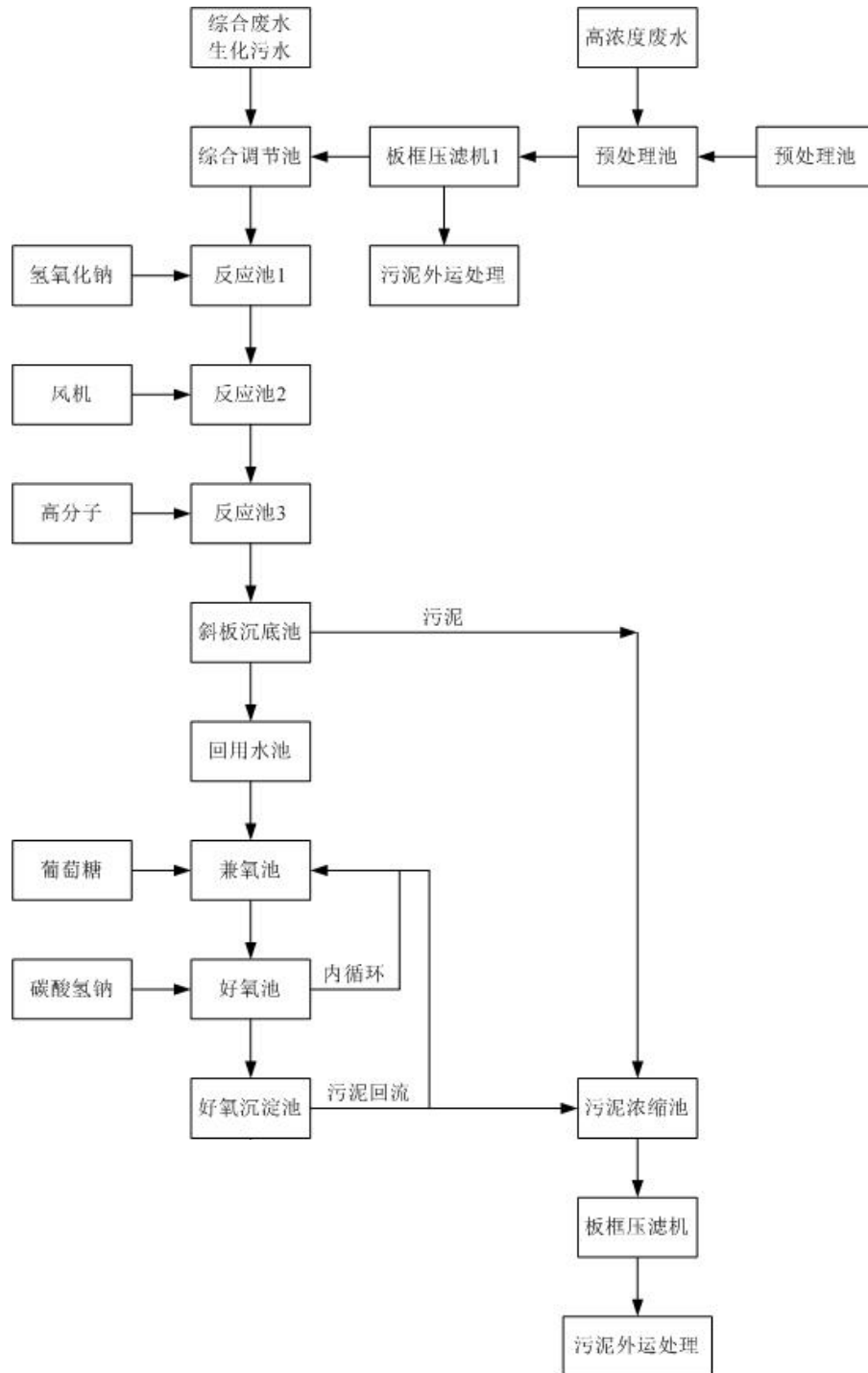


图4.2-4 废水处理工艺流程图

#### 固废:

企业产生的固体废物主要包括：废酸、助镀槽底泥、锌灰、渣、废钝化液、污泥以及生活

垃圾等，具体固废产生及处置情况见下表。

表4.2-5 固体废弃物产生及处置情况表

| 序号 | 名称    | 分类编号             | 产生量 t/a | 处理处置措施               |
|----|-------|------------------|---------|----------------------|
| 1  | 废酸    | HW34（900-300-34） | 1483    | 委托常熟市承禹环境科技有限公司进行处理  |
| 2  | 助镀槽底泥 | HW17（336-051-17） | 28      | 委托江苏亿洲再生资源科技有限公司进行处理 |
| 3  | 含铬污泥  | HW17（336-068-17） | 2       |                      |
| 4  | 漂洗污泥  | HW17（336-064-17） | 400     |                      |
| 5  | 锌灰    | HW23（336-103-23） | 3.2     | 委托江苏亿洲再生资源科技有限公司进行处理 |
| 6  | 锌渣    | --               | 150     | 供应商回收再利用             |
| 7  | 生活垃圾  | --               | 90      | 卫生填埋                 |
| 合计 |       | --               | 2156.2  | --                   |

### 4.3 重点设施、重点区域污染识别

#### 4.3.1 资料搜集

搜集的资料主要包括企业基本信息、企业内各区域及设施信息、迁移途径信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息等（具体见表4.3-1）。

表4.3-1 应搜集的资料清单

| 分类          | 信息项目                                                                                                                                                                  | 目的                                                                                           | 获取来源                         |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 企业基本信息      | 企业名称、法定代表人、地址、地理位置、企业类型、企业规模、营业期限、行业类别、行业代码、所属工业园区或集聚区；<br>地块面积、现使用权属、地块利用历史等。                                                                                        | 确定企业位置、企业负责人、基本规模、所属行业、经营时间、地块权属、地块历史等信息。                                                    | 企业、土地行政主管部门、国土资源、发展改革、规划等部门。 |
| 企业内各区域及设施信息 | 企业总平面布置图及面积；<br>生产区、储存区、废水治理区、固体废物贮存或处置区等重点区域平面布置图及面积；<br>地上和地下罐槽清单；<br>涉及有毒有害物质的管线平面图；<br>工艺流程图；<br>各厂房或设施的功能；使用、贮存、转运或产出的原辅材料、中间产品和最终产品清单；<br>废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。 | 确定企业和各车间平面布置及面积；各区域或设施涉及工艺流程；原辅材料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出情况；三废处理及排放情况。便于识别存在污染隐患的区域或设施及相应特征污染物。 | 企业、环保部门、安监部门。                |

表4.3-1 应搜集的资料清单

| 分类           | 信息项目                                      | 目的                         | 获取来源               |
|--------------|-------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| 迁移途径信息       | 地层结构、土壤质地、地面覆盖、土壤分层情况；地下水埋深/分布/流向/渗透性等特性。 | 确定企业水文地质情况，便于识别污染源迁移途径。    | 企业。                |
| 敏感受体信息       | 人口数量、敏感目标分布、地下水用途等。                       | 便于确定所在地土壤及地下水相关标准或风险评估筛选值。 | 企业、环保部门。           |
| 已有的环境调查与监测信息 | 土壤和地下水环境调查监测数据；其它调查评估数据。                  | 尽可能搜集相关辅助资料。               | 企业、环保部门、土地行政主管部门等。 |

### 4.3.2 现场踏勘和人员访谈

在了解了昆山市金星镀锌有限公司生产工艺、各区域功能及设施布局的前提下，我公司在2019年12月开展了踏勘工作，踏勘范围以昆山市金星镀锌有限公司内部为主，并包括了场地周边区域。对照企业平面布置图，勘察地块上所有区域及设施的分布情况，了解了其内部构造、工艺流程及主要功能。观察各区域或设施周边是否存在发生污染的可能性。经踏勘，现场未发现裂缝等疑似污染痕迹。

2019年12月，我公司组织调查人员进行了人员访谈，人员访谈的目的是补充和确认待监测区域及设施的信息，以及核查所搜集资料的有效性。访谈人员可包括企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工、熟悉所在地情况的第三方等。我公司在2019年12月对本项目进行了人员访谈。人员访谈记录详见附件。

经人员访谈和现场勘查得知昆山市金星镀锌有限公司没有发生过土壤、地下水污染事故。

### 4.3.3 重点设施及区域排查

具有土壤或地下水污染隐患的区域或设施包括但不限于：

- 1) 涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施；
- 2) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区域；
- 3) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区域；
- 4) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- 5) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域。

在对昆山市金星镀锌有限公司进行了资料调研、现场勘查、人员访谈之后，识别出了以下重点设施及重点区域，具体情况如下：

### ①锌锭堆放区：

根据现场排查，该公司在厂区东南角有1处锌锭堆放区，用来暂存使用量较大的生产原料锌锭，现场勘查时发现锌锭堆放区为露天堆放区，虽然堆放区地面为硬化地面，锌锭本身污染可能性较小，但长期存放仍会随雨水渗滤进土壤及地下水，进而造成污染。现有锌锭堆放区照片见4.3-1。



图4.3-1 锌锭堆放区

### ②危废仓库：

根据资料调研、现场勘查得知，企业设有一处危废仓库，仓库主要存放污泥、锌灰等，生产过程中产生的废酸存储于车间废酸槽内。污泥使用袋装贮存，地面为硬化地面，且涂有环氧树脂防渗层，仓库四周有导流沟以及收集井，具有耐腐蚀、防泄漏、防二次污染措施，对土壤地下水造成的污染性较小。

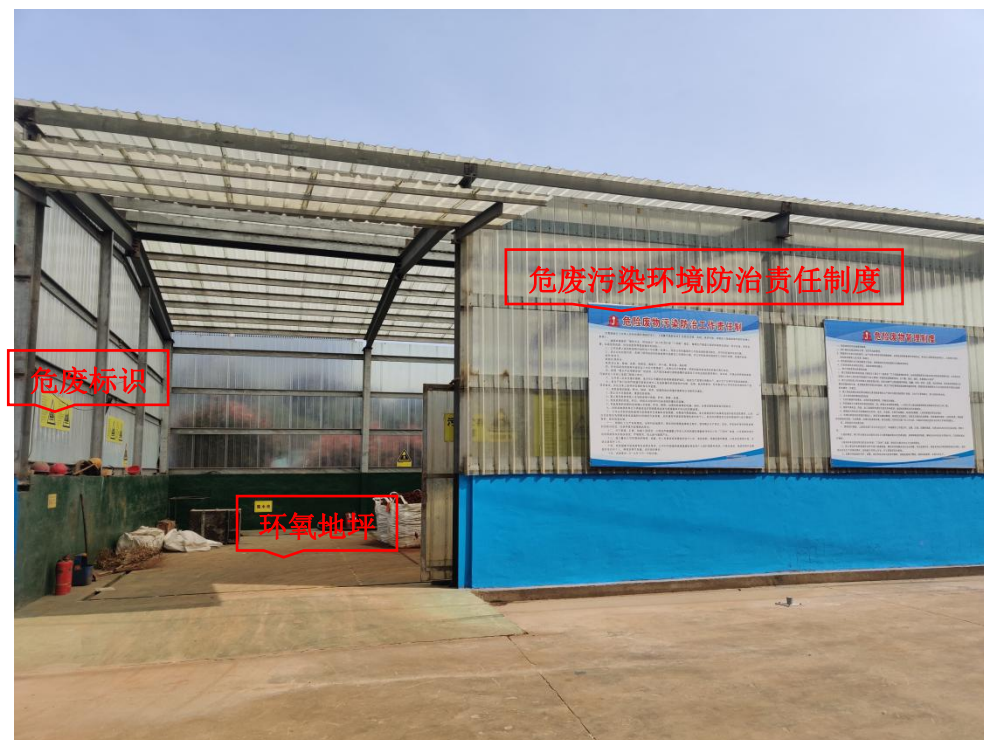


图4.3-2 危废仓库外部

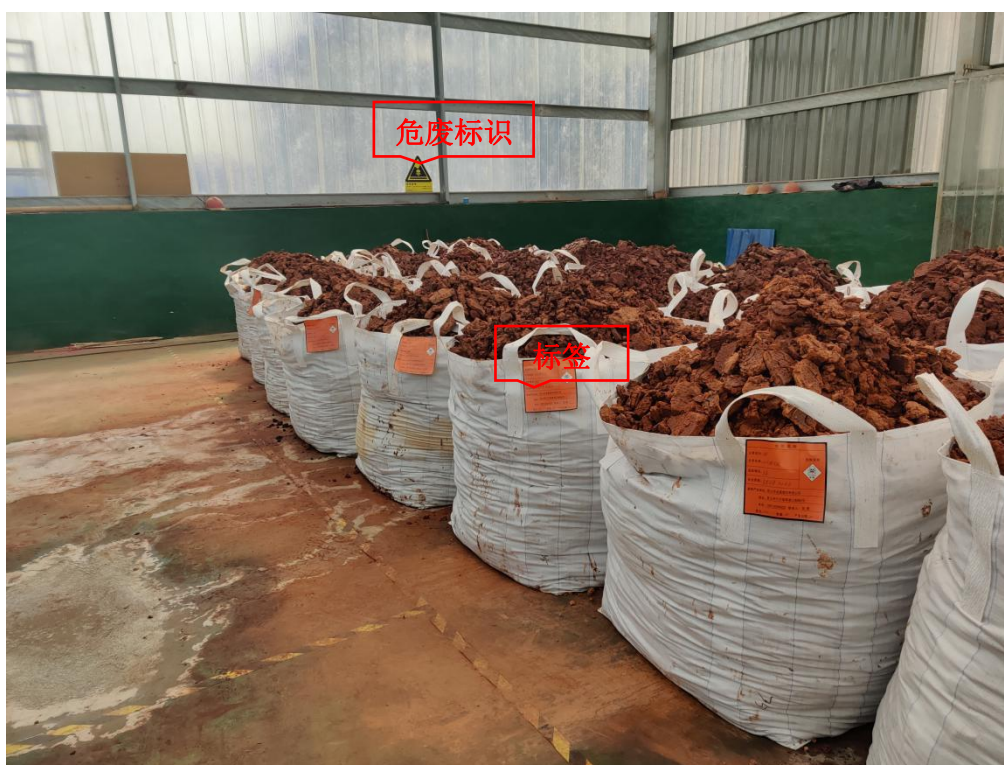


图4.3-3 危废仓库内部



图4.3-4 导流沟、收集井

### ③生产车间

生产车间内主要包括镀锌区、前处理区（酸洗区）等。生产车间的密闭性能均较好，且具有较为完备的防雨、防渗设施。本项目生产过程基本均在水泥槽中进行，生产车间地面均为硬化地面，上面铺设有瓷砖，具有一定的耐腐蚀、防泄漏、防二次污染措施。现场勘查时发现企业车间地面设有导流沟、收集井等措施收集下挂等过程中产生的锌件带出液，对土壤地下水造成的污染性较小，现有生产车间照片见图4.3-5、图4.3-6、图4.3-7。



图4.3-5 酸洗区



图4.3-6 导流沟



图4.3-7 镀锌区

#### ④废气处理设施

企业在镀锌过程中会有氯化氢、氨气和粉尘产生，经厂房顶部的集气罩收集后，送至喷淋洗涤塔进行处理，处理后通过15米高排气筒排放。酸洗槽废气经洗涤塔处理后通过15米高排气筒排放。现企业使用的锅炉为天然气炉，燃烧废气经收集后通过15米高排气筒排放。现场勘查时发现废气处理设施周围都设有围堰，地面设有环氧地坪，对土壤地下水造成的污染性较小，现有废气处理设施照片见图4.3-8、图4.3-9。



图4.3-8 粉尘废气处理设施



图4.3-9 酸性废气处理设施

## ⑤废水处理站

企业废水主要为酸洗废水、车间清洗废水和职工生活污水等，水质控制指标有COD、SS、总锌、总铁、pH、NH<sub>3</sub>-N等，通过厂内自建的废水处理站进行处理，处理后进行中水回用，回用率为60%；剩余40%废水达标后排入厂区北侧小河。污水处理的管线基本均为有防渗设计的地上明管，从生产车间接入废水处理站进行处理，废水分质、分流，对各分质分流管道进行标识，各处理单元均为水泥构造，药剂、废水罐周围有水泥围堰，防止废水泄露，地面均为硬化地面；综上所述，废水处理站对土壤和地下水污染可能性较小。



图4.3-10 废水处理站 1



图4.3-11 废水处理站 2



图4.3-12 废水处理站

#### 4.3.4 管理和制度排查

昆山市金星镀锌有限公司已编写了《昆山市金星镀锌有限公司突发环境事件风险评估报告》和《昆山市金星镀锌有限公司突发环境事件应急预案》，对土壤、地下水污染风险进行了评估，若发生土壤、地下水污染事故，昆山市金星镀锌有限公司有相应的应急措施。

#### 4.4 污染识别

在对昆山市金星镀锌有限公司进行了资料调研、现场勘查，人员访谈之后，识别出了以下重点设施及重点区域，以及识别了潜在特征污染物，具体情况见下表。

表4.4-1 场地污染识别一览表

| 序号 | 潜在污染设施、区域名称 | 识别依据                                           | 潜在有毒有害污染物 | 污染途径        |
|----|-------------|------------------------------------------------|-----------|-------------|
| 1  | 生产车间        | (1) (2) (3) (主要为酸洗车间和镀锌车间、企业所用化学品存在于生产车间的各槽体内) | pH、重金属    | 大气沉降、遗撒、有机物 |
| 2  | 废气处理设施      | (5)<br>(酸洗废气排气筒、颗粒物排气筒)                        | pH、重金属    | 遗撒、泄露       |
| 3  | 污水处理站       | (2) (3) (4) (5)<br>(储存有片碱、PAC、PAM以及进行废水处理)     | pH、重金属    | 泄露          |
| 4  | 危废仓库        | (5) (废水处理污泥、锌灰的转运及暂存)                          | pH、重金属    | 遗撒          |
| 5  | 锌锭堆放区       | (1) (5)<br>(主要堆放原材料锌锭的堆放)                      | 重金属       | 遗撒          |

## 5 结论及整改方案

本次土壤污染隐患排查工作,在严格按照《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》(以下简称“指南”)的基础上,结合昆山市金星镀锌有限公司厂区布置及公司生产的实际情况,对指南明确的重点排查对象进行了细致排查。通过对重点排查对象目视检查得出,该厂区内所涉及的重点排查对象使用现状良好,公司现行人员管理和生产监督管理完善、规范,土壤污染可能性较低。但企业投产时间较长,部分设施设备存在老化的问题,结合本次隐患排查发现的问题,提出如下整改方案:

(1) 现场勘查时发现危废仓库地面有沾污痕迹,污泥虽然存于吨袋中但是存量较满,搬运过程中容易遗撒,底部应设置托盘。酸洗车间的酸洗废液槽应设置符合环保规定的危险废物标识牌及责任管理制度。

(2) 企业废水处理管线、法兰分布较为密集。在生产过程中应加强管理,定期对废水处理设施进行检查及维修,防止槽液及废水的跑、冒、滴、漏。

(3) 企业生产车间地面存在槽液污染痕迹,企业应减少工件带出液,或槽体间设置 托盘等收集装置,防止槽液及废水的跑、冒、滴、漏。

(4) 建立隐患排查制度,加强隐患排查,应定期对特定生产项目、特定区域或特定材料进行专项巡查,如废水处理站、危废仓库、化学品仓库、生产车间等,识别泄漏、扬撒和溢漏的潜在风险,如发现有泄露,及时消除隐患,并做好检查记录。