

皆利士多层线路版（中山）有限公司

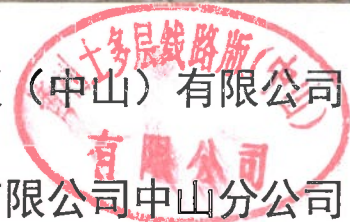
土壤环境自行监测调查报告



场地责任单位：皆利士多层线路版（中山）有限公司

调查单位：宜春市益鑫环保科技有限公司中山分公司

2019年6月



目录

摘要.....	1
第一章 项目概述.....	5
1.1 项目背景.....	5
1.2 工作依据.....	5
1.2.2 地方法规.....	6
1.2.3 技术规范 及标准.....	6
1.3 调查目的和原则.....	7
1.3.1 调查目的.....	7
1.3.2 调查原则.....	7
1.4 调查范围.....	8
1.5 技术路线.....	8
2 场地概况.....	11
2.1 区域环境概况.....	11
2.1.1 地理位置.....	11
2.1.2 地形地貌.....	11
2.1.4 区域水文.....	13
2.1.5 气候气象.....	14
2.1.6 地下水功能区划.....	15
2.2 敏感目标.....	16
2.3 场地的历史.....	16
2.4 场地利用规划.....	20
3. 污染识别.....	21
3.1 第一阶段调查方法.....	21
3.2 场地平面布置及地下管道布设.....	21
3.3 主要原辅材料和产品.....	24
3.4 主要生产工艺 和设备.....	34
3.4.1 生产工艺流程.....	34
3.4.2 生产设备.....	34
3.5 污染物排放及环保措施.....	35
3.5.1 废水.....	35
3.5.2 废气.....	38

3.5.3 固体废弃物.....	39
3.6 现场踏勘、人员访谈情况.....	40
3.7 主要污染源及污染物识别.....	43
3.8 第一阶段场地环境调查总结.....	44
4 现场采用调查.....	45
4.1 采样方案.....	45
4.1.1 布点依据.....	45
4.1.2 布点原则.....	45
4.1.3 土壤环境调查.....	46
4.1.4 地下水环境调查.....	60
4.2 样品的储存、运输 及预处理.....	70
4.2.1 样品的储存、运输.....	70
4.3 质量控制与管理.....	71
4.3.1 现场采样质量控制.....	71
4.3.2 样品运输和分析计划.....	72
4.3.3 质量保证及质量控制.....	72
4.4 风险评价筛选值.....	82
4.4.1 土壤风险筛选值.....	82
4.4.2 地下水风险筛选值.....	86
第五章 现场采样.....	91
5.1 土壤对照点样品检测结果分析.....	91
5.2 场地土壤监测结果分析.....	95
5.2.1 土壤基本理化性质.....	95
5.2.2 土壤重金属.....	95
5.2.3 土壤有机污染物及其他污染物.....	98
5.3 地下水样品结果分析.....	101
5.4 小结.....	106
6 结论与建议.....	107
6.1 场地环境调查结论.....	107
6.1.1 第一阶段环境调查结论.....	107
6.1.2 第二阶段环境调查结论.....	107
6.1.3 总体结论.....	107

6.2 建议	108
附件.....	109
附件 1 资质单位认定证书.....	110
附件 2 土壤污染防治责任书.....	111
附件 3 地下水、土壤监测报告.....	115
附件 4 质量控制汇总表.....	133
附件 5 原始记录表.....	136

摘要

皆利士多层线路版（中山）有限公司（后续文本均称为“皆利士”）位于中山市小榄镇永宁螺沙（地理坐标 N22° 36' 40"、E113° 12' 12"），占地面积：约 63000 平方米。主要生产汽车、电脑、通讯等专用多层印刷线路版，产能为 240 万平方英尺/月（2880 万英尺/年）。设有员工 4500 人，均在厂内就餐。每年约生产 330 天，每天约生产 24 个小时。

地块最早为小榄镇的一片杂草空地，后本项目于 1999 年开始建厂，先后进行了 3 次扩建、技改。

根据第一阶段环境调查结果，调查地块历史沿革清晰。地块开发前为杂草空地（除西北处即目前为钻房车间位置为砖厂，至 2000 年迁出地块后本公司正式将其所占地块范围并入本公司的用地范围）；后本项目于 1999 年开始建厂，先后进行了 3 次扩建、技改。根据污染识别结果，地块内涉污区域主要为生产区域（主要有 6 栋生产厂房）和辅助设施区，具体内容如下表 1：

表 1 生产车间工序分布详表

类别	建筑物名称	项目内容
主体 工程	生产厂房 A 楼	建筑面积 16362m ² ，共四层，其中一层线路电镀线 2 条，板面电镀线 1 条，沉铜线 1 条；二层外层蚀板线 4 条、曝光车间、丝印车间、湿绿油磨板车间、维修车间、外蚀板磨板车间；三层为曝光车间、丝印车间、湿绿油磨板车间、湿绿油冲板车间；四层为洗板车间、测试车间
	生产厂房 B 楼	建筑面积 7485 m ² ，共四层，其中一层线路电镀线 2 条，板面电镀线 4 条，沉铜线 2 条；二层曝光车间、丝印车间、湿绿油冲板车间、湿绿油洗板车间；三层为喷锡车间；四层为压合车间、洗板车间
	生产厂房 C 楼	建筑面积 5776 m ² ，共四层，其中一层主要为压板；二层测试车间、外层磨板车间、曝光车间、外 D/F 冲板车间；三层为测试车间；四层为沉银车间、抗氧化车间、测试车间
	生产厂房 D 楼	建筑面积 16466m ² ，共四层，其中一层为黑化、棕化、压板、锣机、切板、洗板；二层线路电镀线 3 条、黑化车间、沉铜线 1 条、板面电镀 2 条、外层蚀板 1 条、粗磨车间；三层为辘板车间、曝光车间、洗板车间、外层蚀

类别	建筑物名称	项目内容
		板线 1 条、内层蚀板线 5 条；四层为洗板车间、冲板车间、测试车间、成品仓库
	生产厂房 F1 楼	建筑面积 31598m ² ，共五层，其中一层为钻机、黑化、压板机洗板；二层内层蚀板线 1 条、曝光车间、洗板车间、冲板车间；三层为成品打包车间、测试车间；四层洗板车间、沉锡车间、锣机车间、测试车间；五层线路电镀 1 条、板面电镀 1 条、外层蚀板 1 条、曝光车间、丝印车间、湿绿油车间、沉铜 1 条、洗板车间
	生产厂房 J 楼	建筑面积 1944 m ² 为四层建筑，一层为检板、旧设备暂存车间；二层为修理车间、湿绿油翻洗板车间；三层、四层为物料及杂物暂存场所
	钻房、锣房	建筑面积 10104m ² ，为一层建筑，设有锣机、啤机、钻机、啤房洗板机；
	办公楼 E 楼	建筑面积 11000m ² ，共五层，一层、二层为食堂；三、四、五层为办公区
	配电房	建筑面积 3600m ² ，为三层建筑
	废水处理站（两座）	建筑面积 4955m ²
公用工程	供电工程	三级供电系统，由市政电网供电
	给水工程	市政给水管网供水
	消防水池	200 立方米
	排水工程	厂区雨污分流，生活污水经厂内化粪池预处理后排入小榄镇污水处理厂，生产废水经厂内自建污水处理站处理后排入螺沙河及横琴海
	消防系统	厂区内设有消防泵房、消防栓系统、泡沫灭火系统、自动喷淋系统、移动式灭火器材、消防报警系统
环保	污水处理设施	生活废水经化粪池处理后排入小榄镇生活污水处理厂

类别	建筑物名称	项目内容
工程		生产废水经自建污水处理站处理达标后 60%回用，40%排放，处理规模为 22500 吨/天，本项目废水排污口均做好防渗防漏硬底化处理，排水口出口通道为已进行硬底化的混凝土材质，利用明渠+导流管将处理好的废水引流排入螺沙河，与排污口周边的土壤不直接接触。
	中水处理设施	对污水处理站处理达标后的水进行再处理，达到回用水标准后进行回用
	固废收集处理	生活垃圾暂存场所
		生产一般固废暂存场所
		危险废物暂存场
	应急池(三个)	总容积 1300 立方米
消防水池	200 立方米	

根据前期调查，基本可确认各栋厂房、危险品库/危险废物贮存间、各种仓库、污水管线周围区域和生活垃圾堆放区等。地块内可能涉及的污染物有 VOCs、SVOCs 和重金属等。本项目进驻前后均未作为临时堆放场所，无设有地下储罐，项目进驻至今，未发生过风险事故。

第二阶段环境调查现场采样时间为 2019 年 1 月 2 日（土壤监测日期为 2019 年 1 月 2 日，地下水监测日期为 2019 年 1 月 2 日），共设置土壤检测点位 10 个，检测项目包括土壤基本理化性质（1 项：pH 值）、重金属（8 项：铜、锌、镍、镉、铅、。铬、汞、砷）、挥发性物质（22 项：1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、1,3-二氯丙烷、2,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、1,1,2-三氯丙烷、1,2,3-三氯丙烷、六氯丁二烯）、SVOCs（16 项：萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、蒾、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘、六氯乙烷）；

共设置地下水监测井 4 口，采集地下水样品 4 个，检测项目包括常规指标（1 项：pH）、金属元素（8 项：铜、锌、镍、镉、铅、总铬、总汞、砷）、挥发性物质（21 项：1,1-二氯

乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、1,3-二氯丙烷、2,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、1,2,3-三氯丙烷、六氯丁二烯）、和 SVOCs（15 项：二氢茈、茈、茈、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]花）。

根据检测分析结果：

（1）土壤样品中 10 种重金属元素均被检出，但均未超过相应的土壤风险筛选值；土壤样品检测的 38 项有机物中，茈、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、四氯化碳、2,2-二氯丙烷、二溴氯甲烷和氯仿被检出，但含量均未超过相应的土壤风险筛选值。

（2）地下水样品中常规指标 8 项重金属 8 项均可检出，样品检测的 36 项有机物中，1,2-二氯乙烷、氯仿均被检出，但含量均未超过相应的指标。

（3）调查地块所在区域不属于地下水饮用水源补给径流区和保护区，不使用地下水作为饮用水，不存在吸入室外空气中来自地下水的气态污染物和吸入室内空气中来自地下水的气态污染物暴露途径。因此，在不饮用地下水的情况下，地下水中不会对人体产生健康风险。

本次调查通过对皆利士多层线路版（中山）有限公司土壤和地下水采样和实验室检测分析，确定了场地土壤和地下水中筛选污染物参数的浓度。在场地的规划用途工业用地下，土壤污染物参数均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）中第二类用地工业用地的土壤污染风险筛选值；地下水中各检测指标未超过《地下水质量标准》中的 V 类标准限值。由此可得出结论，皆利士多层线路版（中山）有限公司地块场地的土壤和地下水人体健康风险在可接受范围内，符合工业用地要求，无需进入详细调查和风险评估阶段。另外，建议在后期的场地开发和利用过程中，不要将地下水作为饮用水水源，或将地下水进行深度处理后再作为饮用水水源。

第一章 项目概述

1.1 项目背景

皆利士多层线路版（中山）有限公司（后续文本均称为“皆利士”）位于中山市小榄镇永宁螺沙（地理坐标 N22° 36' 40"、E113° 12' 12"），占地面积：约 63000 平方米。主要生产汽车、电脑、通讯等专用多层印刷线路版，产能为 240 万平方英尺/月（2880 万英尺/年）。设有员工 4500 人，均在厂内就餐。每年约生产 330 天，每天约生产 24 个小时。

本项目北面为广福路，隔路为本公司的商品仓库、化学品仓库；东面为螺沙河和中山市小榄镇华艺模具厂；南面为螺沙河；西面为拱北河。

根据《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》（国办发[2009]61 号文）、《土壤污染防治行动计划》（国发 [2016]31 号）、《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]40 号）以及《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府[2016]145 号）等相关文件要求，为保障环境安全，维护人民群众的切身利益，皆利士公司需开展场地环境调查，以利于下一阶段场地环境监管。

1.2 工作依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 7 月修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月修订）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月修订）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2002 年 10 月 1 日起实施）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）（2017 年 6 月修订）；
- (9) 《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》（国办发[2009]61 号文）；
- (10) 《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）；
- (11) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7 号）；
- (12) 《关于印发〈全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）〉的通知》（环发[2011]128 号）；

- (13) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；
- (14) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 3 号）；
- (15) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（中华人民共和国国务院令第 284 号，2000 年 3 月）；
- (16) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月修正）；
- (17) 《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第 641 号，2014 年 1 月 1 日施行）；
- (18) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）。

1.2.2 地方法规

- (1) 《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004 年-2020 年）》（2005 年 2 月 18 日）；
- (2) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012 年 7 月修订）；
- (3) 《广东省环境保护条例》（2015 年 1 月修订）；
- (4) 《广东省重金属污染防治工作实施方案》（粤环[2010]99 号）；
- (5) 《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》（粤环[2014]22 号）；
- (6) 《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145 号）；
- (7) 《广东省建设项目环境保护管理规范（试行）》（广东省环境保护局粤环监〔2000〕8 号，2000 年 9 月）；
- (8) 《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月）；
- (9) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2012 年 7 月第二次修正）；
- (10) 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》（粤府[2006]35 号）；
- (11) 《广东省饮用水源水质保护条例》（粤水规[2007]13 号，2010 年修正）。

1.2.3 技术规范 及标准

- (1) 《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）；
- (2) 《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）；
- (3) 《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）；
- (4) 《污染场地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2014）；
- (5) 《场地术语》（HJ682-2014）；
- (6) 《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》（试行）（2014 年 11 月）。

- (7) 《土壤环境监测规范》(HJ/T 166-2004);
- (8) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004);
- (9) 《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》(DB 44/T1415-2014);
- (10) 《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》(HJ/T 350-2007);
- (11) 《北京场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011);
- (12) 《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》;
- (13) 《土壤环境质量标准》(GB15618-1995);
- (14) 《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017);
- (15) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006);
- (16) 《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015)。
- (17) 《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》(2018年5月)

1.3 调查目的和原则

1.3.1 调查目的

为避免目标场地内可能存在的污染物对未来场地内及周边活动人员身体健康造成影响，本报告通过对皆利士公司所在地块的历史经营和自然环境调查，包括对原辅材料、设备设施、生产工艺、生产配套、潜在污染源和污染物排放的分析，明确企业生产活动等可能污染场地土壤的途径，识别目标场地可能存在的遗留土壤和地下水污染；通过开展现场钻探、采样分析和实验室检测，确定调查地块的土壤、地下水中主要的污染物种类、污染水平和分布的范围及深度，以利于后续必要的场地环境详细调查和风险评估、场地土壤修复工作及管理部门的监督工作，为后期场地开发利用决策提供依据。

1.3.2 调查原则

本次调查遵循以下三项原则实施：

(1) 针对性原则：根据场地历史利用情况，分析可能受到污染的区域，进行污染物浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则：综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

1.4 调查范围

本报告调查范围为皆利士公司所在地块，调查面积 63000m²。在调查目标场地的同时，还将辅以周边相邻场地调查，明确目标调查场地与相邻场地之间是否存在相互污染的可能。本地块调查范围详见图 1-1：



图 1-1 地块调查范围图

1.5 技术路线

按照《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)和《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014)等技术导则的要求，并结合国内主要污染场地环境调查相关经验和地块的实际情况，开展场地环境初步调查工作，本场地环境调查技术路线见图 1-2：

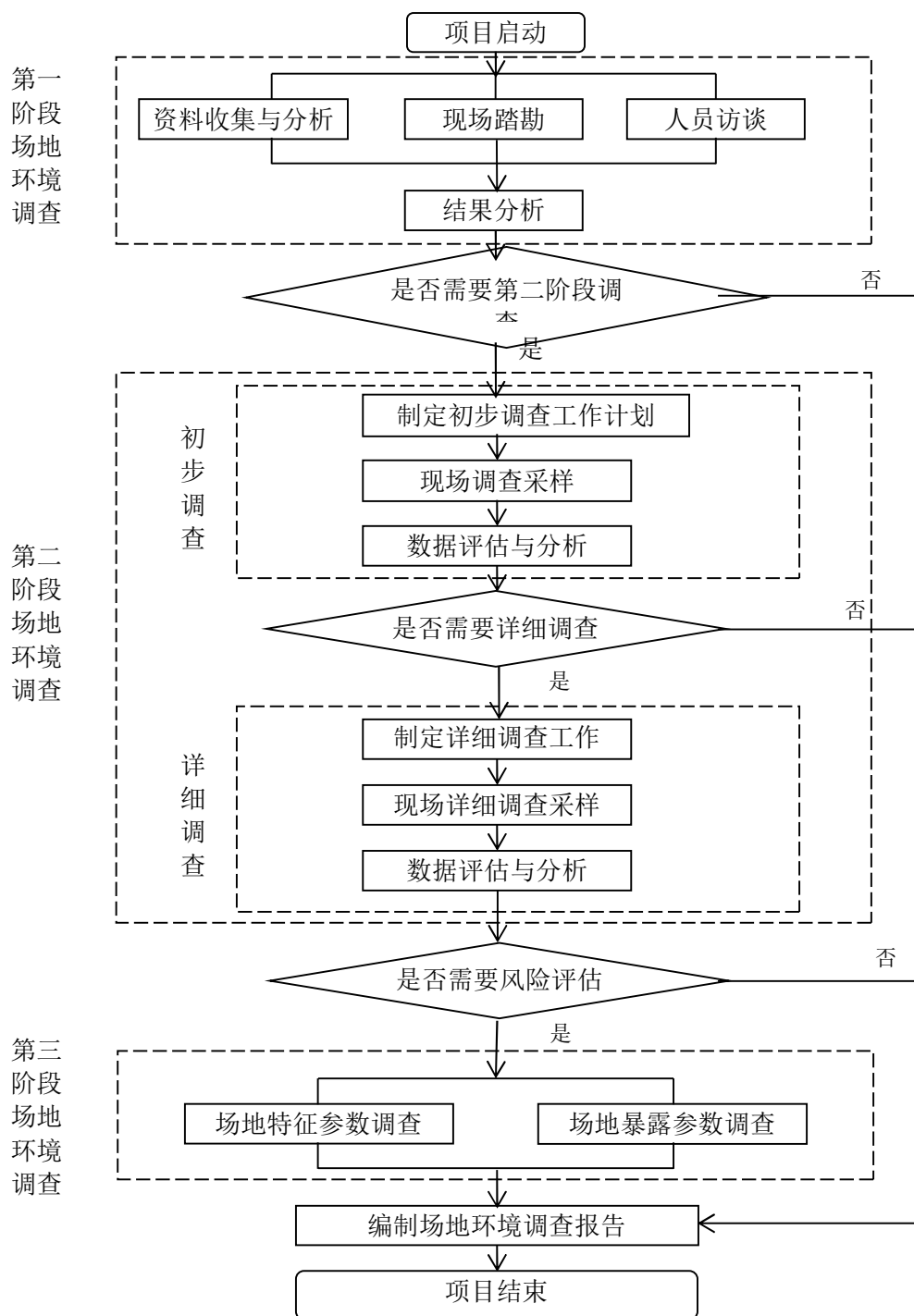


图 1-2 场地环境调查的工作内容与程序

(1) 第一阶段场地环境调查

以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，主要目的为判断该场地是否存在潜在污染源。对于潜在的污染源，则识别可能存在的污染物，以确定进一步调查工作需要关注的目标污染物和污染区域。

(2) 第二阶段场地环境调查

以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段场地环境调查表明场地内或周围区域存在可能的污染源，作为潜在污染场地进行第二阶段场地环境调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

2 场地概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 地理位置

皆利士多层线路版（中山）有限公司（后续文本均称为“皆利士”）位于中山市小榄镇永宁螺沙（地理坐标 N22° 36' 40"、E113° 12' 12"），占地面积：约 63000 平方米。主要生产汽车、电脑、通讯等专用多层印刷线路版，产能为 240 万平方英尺/月（2880 万英尺/年）。设有员工 4500 人，均在厂内就餐。每年约生产 330 天，每天约生产 24 个小时。

本项目北面为广福路，隔路为本公司的商品仓库、化学品仓库；东面为螺沙河和中山市小榄镇华艺模具厂；南面为螺沙河；西面为拱北河。场地地理位置如附图 1 所示。

中山市位于广东省中南部，珠江三角洲中部偏南的西、北江下游出海处，北接广州市番禺区和佛山市顺德区，西邻江门市区、新会区和珠海市斗门区，东南连珠海市，东隔珠江口伶仃洋与深圳市和香港特别行政区相望。全境位于北纬 22° 11' ~22° 47'，东经 113° 09' ~113° 46' 之间。行政管辖面积 1800.14 平方公里。市中心陆路北距广州市区 86 公里，东南至澳门 65 公里，由中山港水路到香港 52 海里。项目位于广东省中山市小榄镇永宁螺沙，火炬开发区位于中山市东部，属于中山市行政区，共有 90 平方公里（已建成可开发利用的土地面积为 30 平方公里）。

2.1.2 地形地貌

中山市地质发展历史悠久，地壳变动频繁，地质构造体系属于华南褶皱束的粤中拗陷，中山位于北段。地形以平原为主，地势中部高亢，四周平坦，平原地区自西北向东南倾斜。五桂山、竹嵩岭等山脉突屹于市中南部，五桂山主峰海拔 531 米，为全市最高峰。地貌由大陆架隆起的低山、丘陵、台地和珠江口的冲积平原、海滩组成。其中低山、丘陵、台地占全境面积的 24%，一般海拔为 10~200 米，土壤类型为赤红壤。平原和滩涂占全境面积的 68%，一般海拔为-0.5~1 米，其中平原土壤类型为水稻土和基水地，滩涂广泛分布有滨海盐渍沼泽土及滨海沙土。河流面积占全境的 8%，西江下游的西海水道、磨刀门水道自北向南流经市西部边界，由磨刀门出南海；北江下游的洪奇沥水道自西北向东南经过市东北边界由洪奇门出珠江口。其间河道纵横交错，其中小榄水道、鸡鸦水道横贯市北半部，汇入横门水道由横门出珠江口。水系划分为平原河网和低山丘陵河网两个部分，平原地区河网深受南海海洋潮汐的影响，具典型河口区特色。中山市火炬开发区（行政区）所在地总体来讲地势低平，基本呈南高北低之势，南部与南朗镇交界处横亘有五桂山余脉，属于

低山丘陵，海拔高度较小，北部是低平的冲积平原，有小隐涌、濠头涌、张家边涌等大小河涌贯穿其中，与横门水道相连。区内以第四纪沉积物为主。

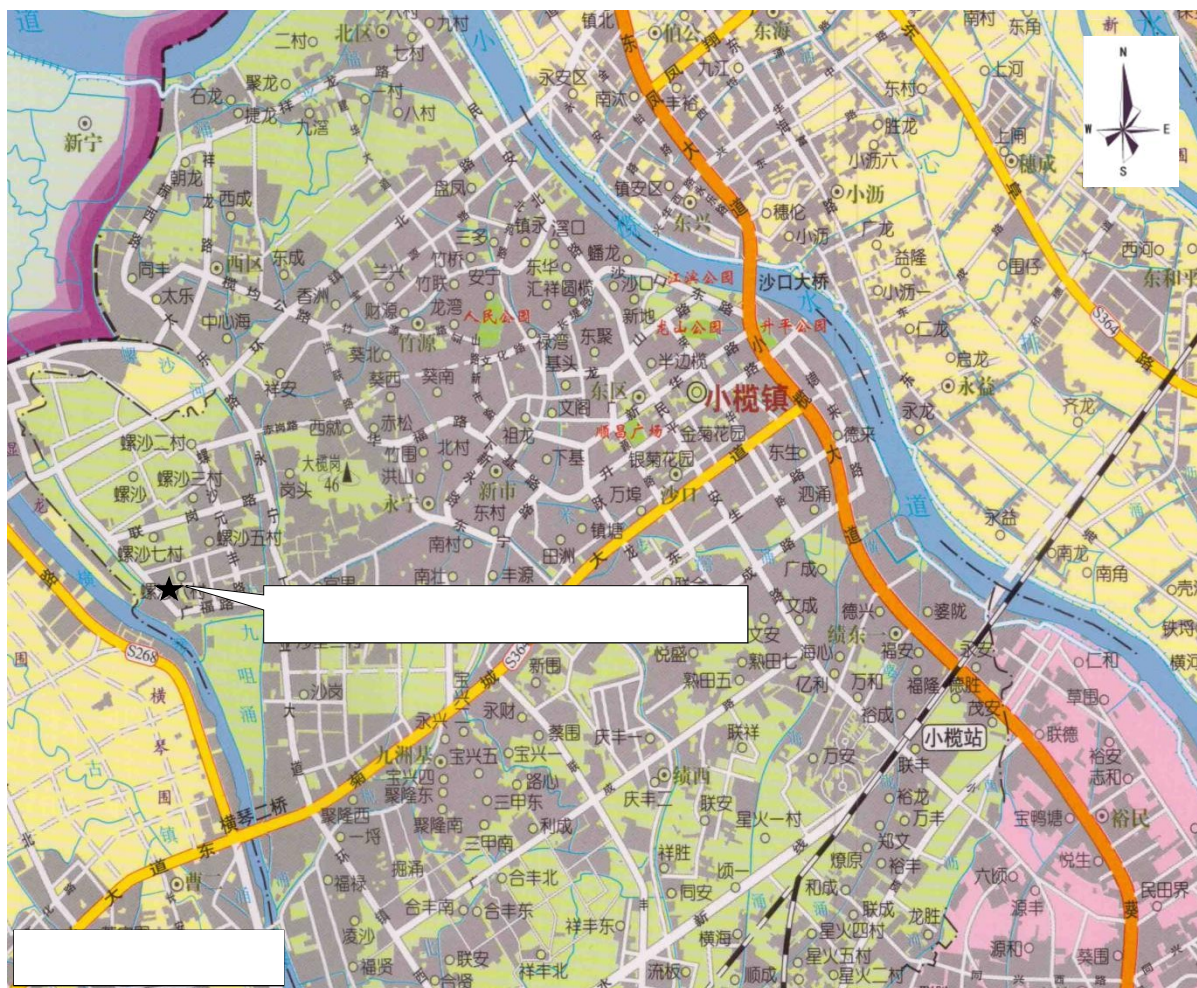


图 2-1 项目所在地地理位置图

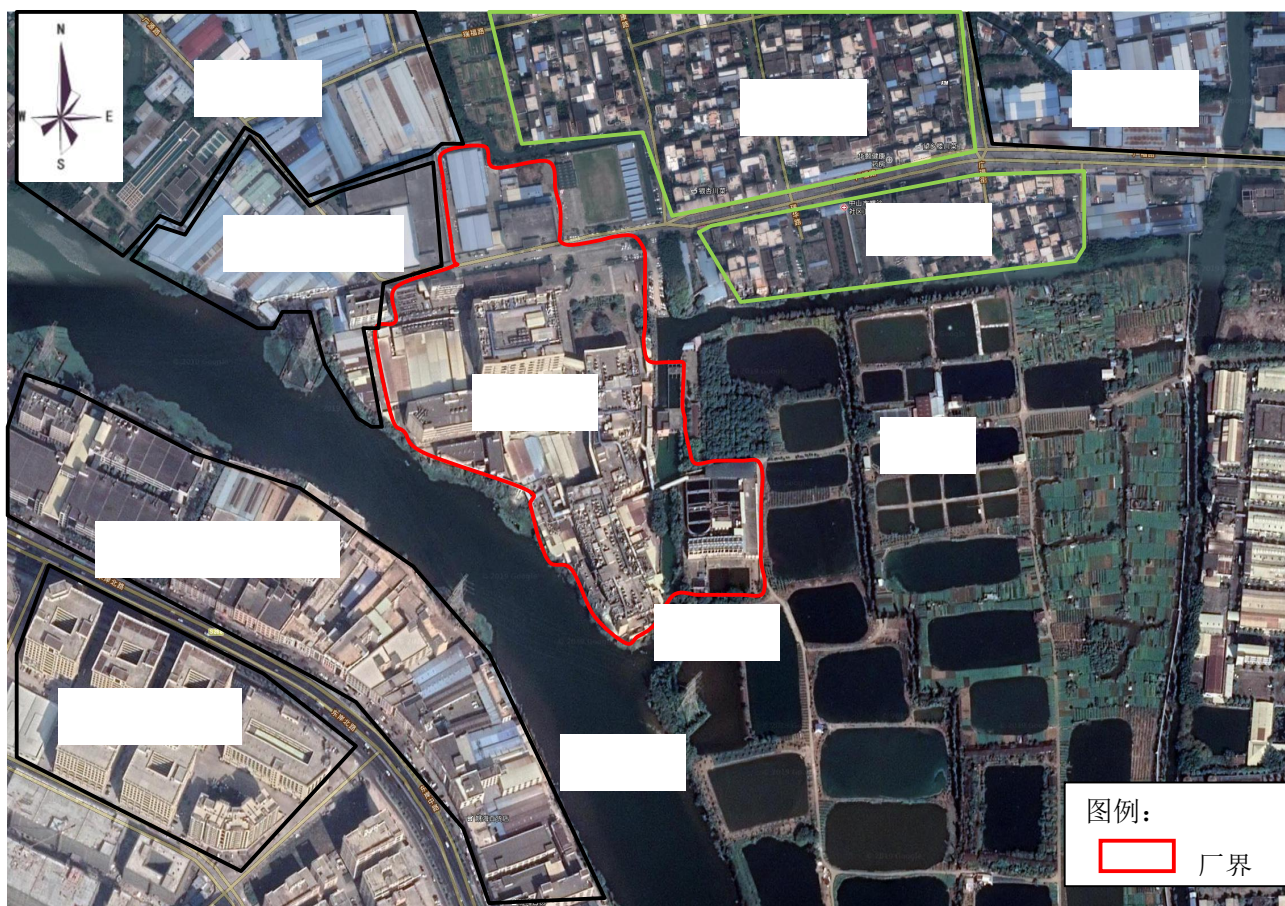


图 2-2 项目四至图

2.1.4 区域水文

中山市位于珠江三角洲中南部，东临伶仃洋，珠江八大出海水道中有磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道三条经市境出海，河网密集，纵横交错，河网密度达 $0.9\sim 1.1\text{km}/\text{km}^2$ 。东北部的洪奇沥水道是中山与广州两市的界河，西部的西江干流磨刀门水道是中山与珠海两市界河，中部有鸡鸦水道、小榄水道两条水道汇流后合为横门水道，向东在横门岛（也称马鞍岛）分为两支，汇入珠江口伶仃洋水域。这些水道的特点是流量大，纳污能力强，潮汐类型属于混合型不规则半日潮，其月变化是每月潮，望期潮差最大约 2 米。

螺沙河（项目纳污河道）：螺沙河起于横琴海海洲桥，终于小榄镇岗头村，全长 2.6 千米，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，为农用水区。

横琴海：上游顺德境内河段称鳧洲河，进入中山市境内后改称横琴海，到中山市横栏镇区向右改道经中部排灌区最终在沙溪镇汇入石岐河，沿途汇聚了小榄镇、古镇镇、横栏镇、东升镇、沙溪镇等镇区污水，河宽约 100~200 米，低潮水深 1~2 米。全长约 9 公里，

上游顺德境内入口有鳧洲水闸，控制来水。鸡鸦水道：属西江水系，北起于佛山市顺德区桂洲水道的蛇头，从南头镇大坳流入中山市境内，经东凤、南头、阜沙、黄圃、三角、民众以及港口等镇在大南尾与小榄水道汇合，再流入横门水道，全长 33 公里。是五乡联围与文明围、马新围、中下南围、民三联围的分界河。河面宽 200~300 米，低潮水深 4~5 米，是中山市通往梧州、肇庆、广州、江门的主要航道之一。汛期最大流量 8690 立方米/秒，平均泥沙淤积量 12.5 万立方米/年。

小榄水道：属西江水系。北接佛山市顺德区的桂洲水道，在小榄镇福兴头和东凤镇莺哥咀流入中山市境内，经小榄、东凤、阜沙、东升、港口等镇再流入横门水道，是中（山）顺（德）大围（东线）和五乡联围、中下南联围（西线）的分界河，全长 31 公里。河面宽度 150~300 米，低潮水深 3~5 米，是中山市通往梧州、肇庆、广州、江门等地的主要航道。汛期最大流量 3830 立方米/秒，是西江的分洪道之一，年排洪量占西江洪水总量的 7.33%。横门水道：由鸡鸦水道和小榄水道在港口镇大南尾汇流而成。因该水道流向是横向的，象条带横束在市境腰部，出口处也象横开的门，故口门称横门，出口处的小岛称横门岛，水道称横门水道。向东流经民众镇、火炬开发区等镇区的边界，至横门岛马鞍头分南、北两支分流入珠江口。其中，大南尾至马鞍头段长 12 公里，马鞍头至烂山段（北支）长 3 公里，马鞍头至横门口段（南支）长 3 公里，总长 18 公里。河面宽 800~1000 米，低潮水深 3.5~6 米，是江门、广州、梧州等地区通往中山市和港澳地区的主要航道之一，中山港就坐落在水道中部。属双流向河道，是中山市中部偏东北地区农田的排灌河，汛期最大流量 8220 立方米/秒。每年 10 月至次年 4 月，该水道出现咸潮，咸潮一般只到达小隐涌口。横门水道多年平均净泄量为 350.52 亿方，占珠江三角洲平均总泄量的 11.22%。

2.1.5 气候气象

中山市地处北回归线以南，濒临海洋，受热带季风影响，属南亚热带季风海洋性气候。根据中山国家基本气象站近 20 年的主要气候资料统计，其多年平均风速 1.8m/s，最大风速 15.6m/s；年平均气温 22.9℃，极端最高气温 39.1℃、极端最低气温 1.3℃；因濒临南海，夏季风带来大量水汽，成为降水的主要来源，年平均降水量为 1924.6mm，年最大降水量 2568.3mm，出现在 1993 年，年最小降水量 1441.4mm，出现时间 2004 年，年平均相对湿度 77%，年均日照时数 1726.0h。其常年主导风向不明显，见常年主导风向风玫瑰图 2-2；另外，影响中山市的灾害性天气有台风、暴雨、低温、霜冻、低温阴雨、干旱和雷暴等。

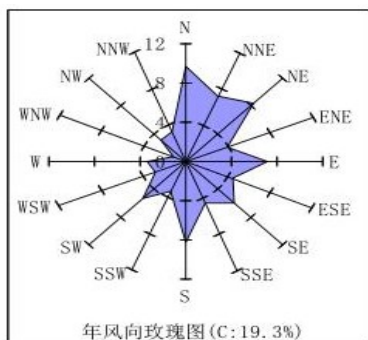


图 2-2 常年主导风向风玫瑰（统计年限：1992 年-2011 年）

2.1.6 地下水功能区划

根据《广东省地下水功能规划》（粤办函[2009]459 号）（如附图 2-3），皆利士多层线路版（中山）有限公司地块所在区域属于珠江三角洲不宜开采区，根据《广东省地下水保护与利用规划》，水质应执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 V 类标准限值。

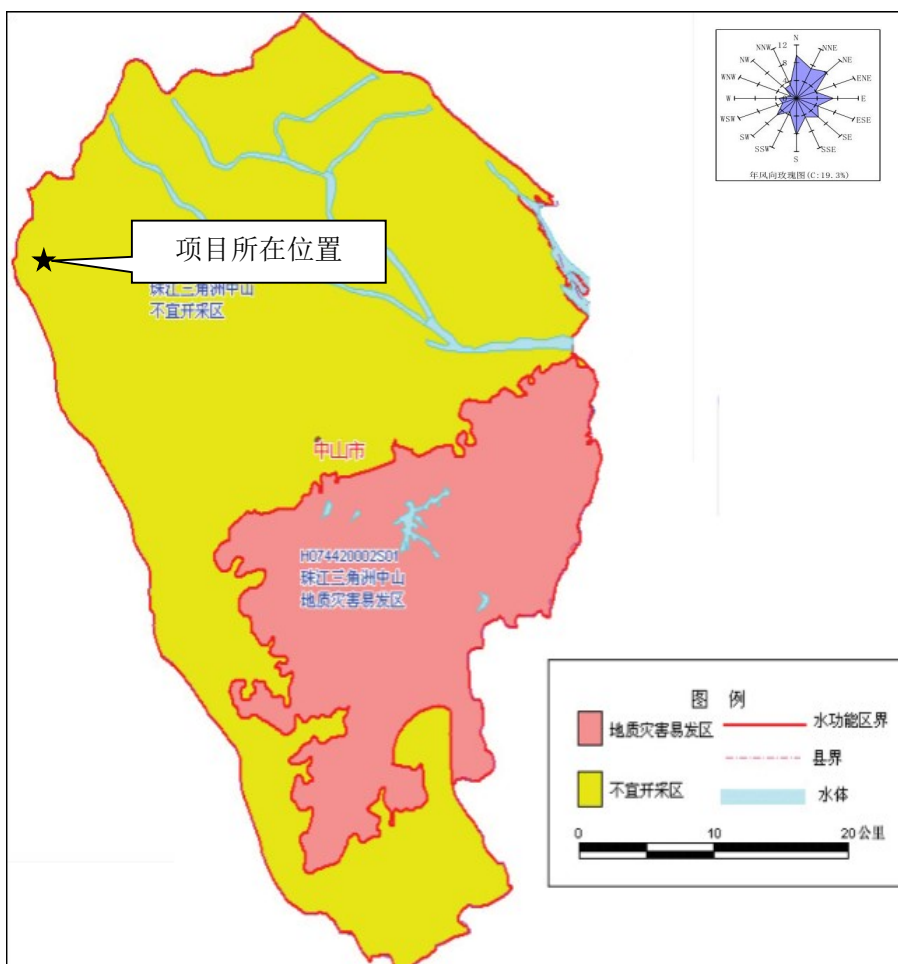


图 2-3 项目所在地地下水功能区划图

2.2 敏感目标

场地周边区域主要为工业用地、居住用地，敏感目标主要为东侧 41m 处螺沙村，场地周边土地利用情况如四至图图 2-2 所示。场地紧邻区域的设施如下：

- (1) 北：广福路，隔路为本公司的商品仓库、化学品仓库；
- (2) 东：螺沙河和中山市小榄镇华艺模具厂；
- (3) 南：螺沙河；
- (4) 西：拱北河。



图 2-4 地块现状四至情况

2.3 场地的历史

根据场地业主介绍，皆利士多层线路版（中山）有限公司地块最早为一片空地，并无厂企再此之前进驻。本公司运行至今，未发生环境污染事故或火灾事故。

关于皆利士多层线路版（中山）有限公司建立以来，可寻找的环境历史卫星图入下图 2-5 和图 2-6，卫星图为 2005 年和 2017 年皆利士周边发展情况。



图 2-5 本项目 2005 年卫星图



图 2-6 本项目 2008 年卫星图



图 2-7 地块 2011 年卫星图



图 2-8 地块 2014 年卫星图



图 2-9 地块 2017 年卫星图

表 2-1 环保手续情况一览表

时间	名称	环评文号	验收文号	备注
2005 年 4 月 1 日	扩建	中环建[2005]19 号	已验收，验收文号：环验[2007]026 号和中环验报告[2015]5 号	新增沉铜生产线 3 条、电镀线 10 条、蚀板生产线 8 条，生产总规模为 240 万平方英尺/月
2007 年 7 月 13 日	变更	中环建登 [2007]01138 号	已验收，验收文号：中环验报告[2015]5 号	变更法人
2011 年 4 月 14 日	新建	中环建登 [2011]01635 号		厂房建设，增加 1 栋(3#) 钻房
2011 年 4 月 16 日	新建	中环建登 [2011]01667 号		厂房建设，增加 1 栋开料车间
2011 年 11 月 1 日	新建	中环建表 [2011]1096 号		厂房建设，增设用地 5040 平方米，增设建筑面积 31590.5 平方米
2012 年 6 月 19 日	技改	中环建表 [2012]556 号		生产废水排放口合并，最终废水排放口仅保留 1 个
2012 年 6 月 19 日	技改	中（榄）环建登 [2012]03297 号		撤销排污口合并项目，即废停止中环建表 [2012]556 号环评文件
2013 年 8 月 14 日	变更	中（榄）环建登 [2013]00398 号		变更法人

时间	名称	环评文号	验收文号	备注
2015年1月12日	后评价	中环建书《2015》 0005号		针对运行中不符合已审批的文件进行后评价，已取得环评批复文件

本项目入驻以来未发生平面布置变化。

2.4 场地利用规划

根据中山市规划一张图公众平台上所显示，皆利士公司仍为工业用途进行使用，详见图 2-10 地块规划图。

3. 污染识别

3.1 第一阶段调查方法

按照《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）的相关要求，第一阶段调查主要通过资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，对场地的历史、现状和未来用地情况以及相关的生产过程进行分析，识别潜在的场地污染状况、污染源和污染特征。

本次调查所获得和分析的资料包括场地责任单位提供的关于场地及其周边的信息、历史运营、平面布置、生产状况、原辅材料、主要产品、排污情况，以及相关环评报告及批复、监测报告等。第一阶段调查主要在项目各种资料的基础上，结合现场踏勘情况和人员访谈情况，对场地污染进行识别。

3.2 场地平面布置及地下管道布置

(1) 总平面布置

调查地块占地面积 63000m²，详细见表 3-1 厂区用地情况一览表，图详见图 3-1。

表 3-1 厂区用地情况一览表

类别	占地面积（m ² ）及建设时间	层数	建筑面积（m ² ）	高度	备注	
其中	生产厂房 A 栋	4090.5 (1990 年建设)	4	16362	24	一层线路电镀线 2 条，板面电镀线 1 条，沉铜线 1 条；二层外层蚀板线 4 条、曝光车间、丝印车间、湿绿油磨板车间、维修车间、外蚀板磨板车间；三层为曝光车间、丝印车间、湿绿油磨板车间、湿绿油冲板车间；四层为洗板车间、测试车间
	生产厂房 B 栋	1871.25 (1994 年建设)	4	7485	24	一层线路电镀线 2 条，板面电镀线 4 条，沉铜线 2 条；二层曝光车间、丝印车间、湿绿油冲板车间、湿绿油洗板车间；三层为喷锡车间；四层为压合车间、洗板车间
	生产厂房 C 栋	1444 (1994 年建设)	4	5776	24	一层主要为压板；二层测试车间、外层磨板车间、曝光车间、外 D/F 冲板车间；三层为测试车间；四层为沉银车间、抗氧化车间、测试车间
	生产厂房 D 楼	4116.5 (2005 年建设)	4	16466	24	一层为黑化、棕化、压板、锣机、切板、洗板；二层线路电镀线 3 条、黑化车间、沉铜线 1 条、板面电镀 2 条、

类别	占地面积（m ² ）及建设时间	层数	建筑面积（m ² ）	高度	备注
					外层蚀板 1 条、粗磨车间；三层为辘板车间、曝光车间、洗板车间、外层蚀板线 1 条、内层蚀板线 5 条；四层为洗板车间、冲板车间、测试车间、成品仓库
生产厂房 F1 楼	6319.6 (2012 年建设)	5	31598	30	一层为钻机、黑化、压板机洗板；二层内层蚀板线 1 条、曝光车间、洗板车间、冲板车间；三层为成品打包车间、测试车间；四层洗板车间、沉锡车间、锣机车间、测试车间；五层线路电镀 1 条、板面电镀 1 条、外层蚀板 1 条、曝光车间、丝印车间、湿绿油车间、沉铜 1 条、洗板车间
生产厂房 J 楼	486 (1992 年建设)	4	1944	26	一层为检板、旧设备暂存车间；二层为修理车间、湿绿油翻洗板车间；三层、四层为物料及杂物暂存场所
钻房、锣房	10104 (锣房 2006 年，钻房 2008 年)	1	10104	6.5	设有锣机、啤机、钻机、啤房洗板机
办公楼 E 楼	2220 (2004 年建设)	5	11000	17.5	一层、二层为食堂；三、四、五层为办公区
废水处理站	建筑面积 4955m ² ，生产废水经自建污水处理站处理达标后 60%回用，40%排放，处理规模为 22500 吨/天；对污水处理站处理达标后的水进行再处理，达到回用水标准后进行回用 (2006 年建设)				
固体废物储存场所	分为一般固体废物、生活垃圾和危险废物暂存场所 (2011 年建设)				
事故应急池	1 个，总容积 1300 立方米				

表 3-2 原料储存池/罐详情一览表

位置	编号	尺寸大小					用途
		直径(m)	高(m)	单个容积(m ³)	数量(个)	总容积(m ³)	
废液收集区	1#	2.4	2.5	11.3	1	11.3	硫酸
废水站	2#	2.2	2	7.6	2	15.2	硫酸
C 楼旁	3#	2	2.6	8.2	1	8.2	液碱
	4#	1.7	3.5	7.9	1	7.9	
DI 水站	1#	2	2.2	6.9	1	6.9	盐酸
废水站	5#	3.1	3.9	29.4	1	29.4	液碱
废水站	6#	3.1	3.9	29.4	3	88.3	硫酸亚铁
废水站	7#	1.8	3.3	8.4	1	8.4	次氯酸钠
废水站	8#	1.7	2.9	6.6	2	13.2	
C 楼旁	9#	2.5	5	24.5	1	24.5	氨水
C 楼旁	10#	2.8	3.7	22.8	2	45.5	碱性蚀刻液
D 楼旁	11#	2	2.2	6.9	1	6.9	HD-68（酸性蚀刻液）
D 楼旁	12#	2	2.2	6.9	3	20.7	盐酸
F1 楼旁	13#	2	3	9.4	1	9.4	氨水
F1 楼旁	14#	2	3	9.4	1	9.4	碱性蚀刻液
F1 楼旁	15#	2	3	9.4	1	9.4	HD-68（酸性蚀刻液）
F1 楼旁	16#	2	3	9.4	1	9.4	盐酸
F1 楼旁	17#	1.7	1.9	4.3	1	4.3	硫酸

注：本项目储罐均为地上储罐，非地埋式储罐。

表 3-3 废液储存池/罐详情一览表

位置	编号	尺寸大小						用途
		长或直径(m)	宽(m)	深或高(m)	单个容积(m ³)	数量(个)	总容积(m ³)	
废液收集区	废液池 6#	7.5	2	2.85	42.8	1	42.8	碱性废液
	废液池 11#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	
	废液池 14#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	
	废液池 7#	6.5	2	2.85	37.1	1	37.1	铜氨废液
	废液池 15#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	含镍废液
	废液池 16#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	含镍废液

废液池 8#	3.1	2.1	2.85	18.6	1	18.6	碱性废液
废液池 9#	3.1	2.1	2.85	18.6	1	18.6	碱性废液
废液池 10#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	碱性废液
废液池 13#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	碱性废液
废液池 12#	3.5	3	2.85	29.9	2	59.9	酸性废液
废液池 17#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	碳处理废液
废液池 18#	6	3	2.85	51.3	1	51.3	碱性废液
废液池 19#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	含镍废水反冲池
废液池 20#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	含银废水反冲池
储罐 1	1.6	1.1	1.4	2.5	1	2.5	定影废液
储罐 2	2		2.7	8.5	3	25.4	酸性蚀刻废液
储罐 3	2		2.3	7.2	2	14.4	
储罐 4	2.6		2.7	14.3	1	14.3	
储罐 4	3.1		3.9	29.4	1	29.4	
储罐 5	1.8		2	5.1	1	5.1	黑化废液
储罐 6	1.7		2.6	5.9	1	5.9	
储罐 7	1.8		1.9	4.8	3	14.5	退锡废液
储罐 8	2		2.3	7.2	2	14.4	
储罐 9	2		2.3	7.2	3	21.7	铜氨废液
储罐 10	3.1		3.9	29.4	1	29.4	
储罐 11	2		2.3	7.2	2	14.4	硝酸废液
储罐 12	2.6		2.7	14.3	1	14.3	

注：本项目储罐均为地上储罐，非埋地式储罐。

（2）地下管道布置

地下管网主要包括雨水管网、污水管网、循环水管网、自来水给水管网、消防水管网等。其中，污水管网包括生产污水管和生活污水管，污水管网走向详见图 3-2。

3.3 主要原辅材料和产品

皆利士主要是制作多层线路板企业，主要的原辅材料如下表 3-5:

表 3-5 地块项目原辅材料使用一览表

序号	原材料名称	日常储量 (吨)	包装	产能 240 万平方英尺/月	状态
				年用量 (吨)	

序号	原材料名称	日常储量 (吨)	包装	产能 240 万平方英尺/月	状态
				年用量 (吨)	
1	氨水	10	罐装	2706.7	液体
2	AR 硫酸	10	桶装	1067.38	液体
3	AR 盐酸	5	桶装	57.76	液体
4	过氧化氢	3	桶装	23.2	液体
5	硫化钠	3	袋装	51.2	固体
6	蚀板盐	6	罐装	209.36	液体
7	硝酸	5	桶装	959.52	液体
8	粗硫酸	8	桶装	1181.34	液体
9	粗盐酸	7.5	桶装	800	液体
10	片碱	10	袋装	814.084	固体
11	硫酸铜	4	袋装	23.508	固体
12	过硫酸钠	3	袋装	603.2	固体
13	覆铜板	/	—	3682 万平方英尺	固体
14	铜球	/	—	1698.67	固体
15	锡条 (含铅)	/	—	116.6	固体
16	铜箔	/	—	35.6 (含铜率为 90%)	固体
17	氰化亚金钾	0.09	瓶装	0.09	固体
18	感光油墨	5	桶装	370.5	液体
19	字符油墨	1.0	瓶装	114.1	液体
20	半固化片	/	—	583 万卷	固体
21	底片保护膜	/	—	670 卷	固体
22	干膜	/	—	5810 万片	固体
23	光亮剂 (L)	1.0	桶装	6.5	液体
24	光泽剂 (L)	3.5	桶装	71.7	液体
25	棕化剂	10	桶装	221.66	液体
26	二丙二醇甲醚	1	桶装	37.44	液体
27	碱性除油剂	1	桶装	4.1	液体
28	碱性清洁剂	2	桶装	7.15	液体
29	铜辅助剂	1.2	桶装	3.3	液体
30	铜添加剂	5	桶装	20.4	液体
31	微蚀剂	5	桶装	23.08	液体
32	除油剂	4	桶装	35.99	液体
33	高锰酸钾	1	袋装	7.2	固体
34	沉锡溶液	4	桶装	38.1	液体
35	浸锡添加剂	2	桶装	14.04	液体
36	浸锡校正剂	3	桶装	15.75	液体
37	催化剂	1	桶装	3.95	液体
38	超粗化开缸液	1	桶装	1.55	液体
39	超粗化微蚀液	4	桶装	27.05	液体
40	碱性蚀刻液	15	桶装	1565.66	液体
41	酸性清洗剂	1	桶装	9.4	液体
42	沉铜促进剂	0.51	桶装	0.51	液体
43	中和剂	1	桶装	5.8	液体
44	沉铜预浸剂	3	桶装	22.085	液体
45	氯酸钠蚀刻剂	5	桶装	38.055	液体
46	碳酸钠	8	袋装	172.386	固体
47	护铜剂	0.5	桶装	1.1	液体

序号	原材料名称	日常储量 (吨)	包装	产能 240 万平方英尺/月	状态
				年用量 (吨)	
48	沉锡添加剂	2	桶装	10.425	液体
49	纯锡球（无铅）	5	--	46.1	固体
50	沉铜剂	2	桶装	48.56	液体
51	沉银微蚀剂	0.5	桶装	2.575	液体
52	沉银药水	0.5	桶装	4.68	液体
53	除钯剂	0.5	桶装	1.7	液体
54	酸铜补充剂	1	桶装	6.85	液体
55	除胶剂	1	桶装	2.66	液体
56	整孔剂	1	桶装	6.96	液体
57	彭松药水	0.8	桶装	3.76	液体
58	化学沉铜	2	桶装	61.84	液体
59	沉铜还原剂	1	桶装	4.24	液体
60	次氯酸钠	10	桶装	397.56	液体
61	阻垢缓蚀剂	0.5	桶装	2.37	液体
62	硫酸亚铁	15	袋装	567.898	固体
63	UV 油墨	0.5	桶装	98.93	液体
64	感光浆	0.5	桶装	2.148	液体
65	丙烯酸漆稀释剂	0.5	桶装	1.65	液体
66	聚合硫酸铁	10	袋装	214.29	固体
67	氯酸钠蚀刻剂	10	桶装	294.36	液体
68	绿油稀释剂	0.8	桶装	49.25	液体
69	剥铜剂	0.5	桶装	17.08	液体
70	板面清洗剂	0.2	桶装	5.18	液体
71	重金属离子捕捉剂	0.1	袋装	1.0	固体
72	火山灰	3	袋装	82.85	固体
73	甲醛	0.8	桶装	25.1	液体
74	脱脂剂	0.5	桶装	1.21	液体
75	活化剂	0.6	桶装	1.23	液体
76	抗氧化剂	0.8	桶装	1.38	液体
77	白油	0.8	桶装	6.0	液体
78	硫酸镍	0.5	桶装	2.925	液体
79	PM 环保型溶剂	1.5	桶装	30.4	液体
80	菲林清洗剂	3.0	桶装	83.52	液体
81	稀释剂 XZ42	1.0	桶装	9.97	液体
82	无水乙醇	1.5	桶装	18.14	液体
83	AR 异丙醇	3.0	桶装	95.58	液体

表 3-6 各原材料理化性质及危险特性分析

名称	理化性质
氰化亚金钾	分子式：K[Au(CN) ₂] ₂ ；分子量：340.1；毒性级别：成人致死量 0.05mg；外观及性状：无色或微黄色结晶；熔点：320℃（分解）；溶解性：可溶于水及有机溶剂（如醇类、乙醚、丙酮等）；燃烧性：不燃；稳定性：稳定；危险标记：13（无机剧毒品）。危害性：吸入后引起氰化物中毒，出现头痛、乏力、呼吸困难、皮肤粘膜呈鲜红色、抽搐、昏迷，甚至死亡。受高热或与酸接触会产生剧毒的氰化物气体。与硝酸盐、亚硝酸盐、氯酸盐反应剧

名称	理化性质
	烈，有发生爆炸的危险。遇酸或露置空气中能吸收水分和二氧化碳，分解出剧毒的氰化氢。水溶液为碱性腐蚀液体。
感光油墨	主要由四种物质组成：单体、低聚物、颜料及光引发剂。感光油墨中光引发剂是一种易受光激发的化合物，在吸收光照后激发成自由基，能量转移给感光性分子或光交联剂，使感光墨发生光固化反应。感光油墨的主要优点有：(1)不用溶剂；(2)干燥速度快，耗能少；(3)光泽好，色彩鲜艳；(4)耐水、耐溶剂，耐磨性能好
字符油墨	字符油墨为溶剂型油墨，不易溶于水的，可溶于有机溶剂
棕化剂	无色透明强碱性液体，主要成分为氢氧化钠；健康危害：刺激皮肤，可能造成皮肤腐烂，吸入过多，可能造成短暂头晕，如误食，可能造成身体不适
碱性除油剂	由助洗剂和表面活性剂两部分组成
二丙二醇甲醚	性状：无色透明液体，有微弱醚味。低毒性；低粘度；低表面张力；适度的蒸发速率；良好的溶解、偶联能力。溶解性能：与水混溶，适当的HLB值。可溶解油脂，天然树脂与橡胶，纤维素，聚醋酸乙烯酯，聚乙烯醇缩甲/乙/丁醛，醇酸树脂，酚醛树脂，尿素树脂等高分子化学物；用途：用作水基稀释涂料的偶联剂（常混合使用）；水基涂料的活性溶剂；家用和工业清洁剂、除脂剂和脱漆剂、金属清洁剂；溶剂型丝网印刷油墨的基本溶剂、偶联剂；还原染料织物的偶联剂、溶剂；化妆品配方的偶联剂和护肤剂；农业杀虫剂的稳定剂；香精的定香剂；地面光亮剂的凝结剂；毒性：低毒。大鼠经口 LD50=5,500mg/kg
微蚀剂	主要成分为复合过氧化物、酸式盐，辅助成分为增效剂和稳定剂；为白色粉末，轻微气味，不易燃
高锰酸钾	性状：深紫色细长斜方柱状结晶，有金属光泽。 溶解性：溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸。 急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。（若不严重则可用汽油清洗）；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 危险特性：强氧化剂。遇浓硫酸、铵盐能发生爆炸。遇甘油能引起自燃。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。 灭火方法：采用水、雾状水、砂土灭火。 应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
碳酸钠	俗名苏打、石碱、纯碱、洗涤碱，化学式： Na_2CO_3 ，含十个结晶水的碳酸钠为无色晶体，结晶水不稳定，易风化，变成白色粉末 Na_2CO_3 ，为强电解质，具有盐的通性和热稳定性，易溶于水，其水溶液呈碱性
次氯酸钠	化学式 NaClO ，是钠的次氯酸盐。次氯酸钠与二氧化碳反应产生的次氯酸是漂白剂的有效成分；本品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤，具有致敏性；急性毒性：LD50：8500 mg/kg（小鼠经口）
化学镍	一般以硫酸镍、乙酸镍等为主盐（本项目使用的为硫酸镍），次亚磷酸盐、硼氢化钠、硼烷、胍等为还原剂，再添加各种助剂。在90℃的酸性溶液或接近常温的中性溶液、碱性溶液中进行作业。以使用还原剂的不同分为化学镀镍-磷、化学镀镍-硼两大类。镀层在均匀性、耐蚀性、硬度、可焊性、磁性、装饰性上都显示出优越性
光亮剂	可以除去表面的氧化物、浮渣等物质；增加表面的光泽度，提高产品的表面精光度；不会对产品及环境造成污染，使用安全；可增加产品表面的焊接性和装饰性。
碱性清洁剂	碱性清洗剂是指PH值大于7的清洗剂，其主要是以表面活性剂和其它原料复配而

名称	理化性质
	成的；因具有环保无毒、安全、经济成本低、清洗效果好的特点而被广泛运用
铜添加剂	铜添加剂中的聚乙烯亚胺烷基盐（PN）是聚乙烯亚胺季胺化的衍生物，是一种高分子阳离子的聚合物，作用于酸性镀铜液中，既是整平剂又是低区光亮剂在整个酸性镀铜添加剂中起到配位和谐的综合作用，俗称麻将中的“白搭”
沉锡溶液	是基于有机酸的一种化学锡药液，选择性地沉积在焊盘的铜层表面
中和剂	是酸(酸式盐)与碱(碱式盐)相互作用调节介质 pH 值的物质
UV 油墨	UV（紫外光固化）油墨是指在紫外线照射下，利用不同波长和能量的紫外光使油墨连接料中的单体聚合成聚合物，使油墨成膜和干燥的油墨。UV 油墨也属于油墨，作为油墨，它们必须具备艳丽的颜色（特殊情况除外），良好的印刷适性，适宜的固化干燥速率。同时有良好的附着力，并具备耐磨、耐蚀、耐候等特性
丙烯酸漆稀释剂	<p>丙烯酸漆稀释剂：无色透明液体，有特殊芳香味。易燃易挥发的液体，能与多数有机溶剂混溶，具有良好的溶解性。沸点低、微溶于水。对人体危害为吸入、食入、经皮肤吸收，吸入高浓度蒸气能引起麻醉症状。蒸气能刺激眼睛和粘膜。吸入产生眩晕、头痛、兴奋等症状。吸入高浓度蒸气能造成急性中；其蒸气能与空气形成爆炸性混合物，遇明火极易燃烧。燃烧时放出有害气体。流速过快，容易产生和积聚静电。遇氧化剂剧烈反应。燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳；</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤；眼睛接触：提起眼睑，用大量清水冲洗；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。必要时进行人工呼吸。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医；食入：误服者立即漱口、洗胃，就医；灭火方法：用泡沫、干粉、二氧化碳、雾状水、砂土、1211 灭火；大量泄漏：切断火源，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。疏散污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防服。在确保安全情况下堵漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后按规定处理。</p>
聚合硫酸铁	<p>聚合硫酸铁是一种性能优越的无机高分子絮凝剂，形态性状是淡黄色无定型粉状固体，极易溶于水，10%（质量）的水溶液为红棕色透明溶液，吸湿性。聚合硫酸铁广泛应用于饮用水、工业用水、各种工业废水、城市污水、污泥脱水等的净化处理危险性概述</p> <p>健康危害：本品对皮肤、粘膜有刺激作用。吸入高浓度可引起支气管炎，个别人可引起支气管哮喘。误服量大时，可引起口腔糜烂、胃炎、胃出血和粘膜坏死。慢性影响：长期接触可引起头痛、头晕、食欲减退、咳嗽、鼻塞、胸痛等症状。</p> <p>燃爆危险：本品不燃。</p> <p>急救措施</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医；食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医；消防措施：灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干燥砂土；泄漏应急处理</p> <p>应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。</p> <p>小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于密闭容器中。</p> <p>大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。在专家指导下清除。</p>
重金属离子捕捉剂	金属捕捉剂是一种与重金属离子强力整合的化工药剂，因能在常温和很宽的 PH 值条件范围内，与废水中的 Cu ²⁺ 、Cd ²⁺ 、Hg ²⁺ 、Pb ²⁺ 、Mn ²⁺ 、Ni ²⁺ 、Zn ²⁺ 、Cr ³⁺ 等各种重金属离子进行化学反应，并在短时间内迅速生成不溶性、低含水量、容易过滤去除的絮状沉淀，从而达到从水中去除重金属离子的化学品被称为重金属捕捉剂。

名称	理化性质
	<p>物理性质 可完全溶于水，在广泛 pH 值范围内沉淀金属，实现工厂生产废水循环，可用于常规处理工艺，或作为废水处理抛光剂，对各种金属，如镉、铬、铜、铅、汞、镍、银和锌均有效</p>
火山灰	<p>火山灰由火山活动产生，就是细微的火山碎屑物。由岩石、矿物、火山玻璃碎片组成，直径小于 2 毫米，其中极细微的火山灰称为火山尘</p>
甲醛	<p>别名：福尔马林、蚁醛；分子式：CH₂O；HCHO；分子量：30.03；熔点：-92℃ 沸点：-19.4℃；密度：相对密度(水=1)0.82；相对密度(空气=1)1.07；外观与性状：无色，具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液；蒸汽压：13.33kPa/-57.3℃ 闪点：50℃/37%；溶解性：易溶于水，溶于乙醇等大多数有机溶剂；稳定性：稳定；主要用途：是一种重要的有机原料，也是炸药、染料、医药、农药的原料，也作杀菌剂、消毒剂等。</p> <p>健康危害 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收；健康危害：本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。对皮肤有原发性刺激和致敏作用；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可致死；慢性影响：长期低浓度接触甲醛蒸气，可出现头痛、头晕、乏力、两侧不对称感觉障碍和排汗过盛以及视力障碍。本品能抑制汗腺分泌，长期接触可致皮肤干燥皴裂。</p> <p>毒理学资料及环境行为 急性毒性：LD₅₀800mg/kg(大鼠经口)，2700mg/kg(兔经皮)；LC₅₀590mg/m³(大鼠吸入)；人吸入 60~120mg/m³，发生支气管炎、肺部严重损害；人吸入 12~24mg/m³，鼻、咽粘膜严重灼伤、流泪、咳嗽；人经口 10~20ml，致死；亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 50~70mg/m³，1 小时/天，3 天/周，35 周，发现气管及支气管基底细胞增生及生化改变；人吸入 20~70mg/m³×长时间，食欲丧失、体重减轻、无力、头痛、失眠；人吸入 12mg/m³×长期接触，嗜睡、无力、头痛、手指震颤、视力减退；致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌 4mg/L。哺乳动物体细胞突变：人淋巴细胞 130umol/L 生殖毒性：大鼠经口最低中毒剂量(TDLO)：200mg/kg(1 天，雄性)，对精子生存有影响。大鼠吸入最低中毒浓度(TCLO)：12ug/m³，24 小时(孕 1~22 天)，引起新生鼠生化和代谢改变；致癌性：IARC 致癌性评论：动物阳性；人类不明确。危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险；燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。</p> <p>泄漏应急处理 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。</p> <p>防护措施 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩带自给式呼吸器；眼睛防护：戴化学安全防护眼镜；防护服：穿相应的防护服；手防护：戴防化学品手套；其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，彻底清洗。注意个人清洁卫生。进行就业前和定期的体检。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>急救措施 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。或用 2%碳酸氢溶液冲洗；眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医；食入：患</p>

名称	理化性质
	者清醒时立即漱口，洗胃。就医。 灭火方法：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。
脱脂剂	脱脂剂英文名称：degreasant，主要用于脱除物体表面油污，包括：碱性脱脂剂、乳液脱脂剂和溶剂脱脂剂三种，主要以焦磷酸钾、碳酸钠、氢氧化钠、氯化钠、三乙醇胺、水等组成
活化剂	活化剂是浮选药剂中调整剂之一。用以通过改变矿物表面的化学组成，消除抑制剂作用，使之易于吸附捕收剂
白油	液体石蜡性状为无色透明油状液体，在日光下观察不显荧光。室温下无嗅无味，加热后略有石油臭。密度比重 0.86-0.905(25 度)；不溶于水、甘油、冷乙醇。溶于苯、乙醚、氯仿、二硫化碳、热乙醇。与除蓖麻油外大多数脂肪油能任意混合，樟脑、薄荷脑及大多数天然或人造麝香均能被溶解
异丙醇	中文名称：2-丙醇，IPA；英文名称：Dimethylcarbinol, 2-Propanol；主要成分：异丙醇；CAS 号：67-63-0；分子式：C ₃ H ₈ O；外观与性状：无色透明液体，有乙醇和丙酮混合物的气味；分子量：60.06；溶解性：与醇、醚、氯仿和水混溶；密度：相对水密度 0.786，蒸汽相对空气密度 2.1；稳定性：稳定；熔点：-87.9℃；沸点：82.45℃；饱和蒸汽压：4.32kPa（25℃）；闪点：12℃；爆炸上限：12%；爆炸下限：2%；危险特性：可燃、蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，微毒 LD ₅₀ ：5840mg/kg(大鼠经口)3600 mg/kg(小鼠经口)；主要用途：主要用于制药、化妆品、塑料、香料、涂料等行业。可作为化工原料，可生产丙酮等；在电子工业中可以作为清洗去油剂。
PM 环保型溶剂	主要成分为 1-甲氧基-2-丙醇，英文名称：1-Methoxy-2-propanol；别名名称：丙二醇单甲醚、1,2-丙二醇-1-单甲醚、2-羟丙基甲基醚；分子式：C ₄ H ₁₀ O ₂ ；分子量：90；性状：无色透明液体；密度（g/mL, 20/4℃）：0.922；相对蒸汽密度（g/mL, 空气=1）：3.12；熔点（℃, 流动点）：-97；沸点（℃, 常压）：118；溶解性：与水混溶，能溶解油脂、橡胶、天然树脂、乙基纤维素、硝酸纤维素、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯醇缩丁醛、醇酸树脂、酚醛树脂、脲醛树脂等；危害特性：属微毒类，大鼠经口 LD ₅₀ 为 6.6g/kg，对皮肤刺激不明显，但中毒剂量可通过皮肤吸收，动物中毒后主要表现为抑制和不完全麻醉，大鼠暴露于 40.18g/m ³ 的蒸气浓度中 5~6 小时，有半数死亡
菲林清洁剂	成份：表面天然活性剂、醇类稳定剂；特点：操作简单方便，溶解污迹强，速度快，处理干净，对菲林药膜没有侵害力，保持原样不变形，对人体皮肤接触无损伤；适用于：银盐及重氮软片的（黑/黄菲林）清洁，是一种舒适气味，不含乙烷之菲林清洁剂，可用于除去各种菲林表面油脂及其它顽固印渍，该菲林清洁剂含有一种强而有力的搞静电成份，可除去非导电介面上之静电；它以多种低沸点有机溶剂调配而成，不含有对人体有害的物质（环己烷等）
无水乙醇	中文名称：乙醇、酒精；英文名称：Ethyl Alcohol；主要成分：乙醇；CAS 号：64-17-5；分子式：C ₂ H ₅ OH；外观与性状：无色透明液体，有特殊香味；分子量：46.07；溶解性：与水、氯仿、丙酮等多数有机溶剂混溶；密度：相对水密度 0.79，蒸汽相对空气密度 1.59；稳定性：易挥发；熔点：-114.3℃；沸点：78.4℃；饱和蒸汽压：5.33kPa；闪点：12℃；爆炸上限：19%；爆炸下限：3.3%；危险特性：易燃，有刺激性，低毒 LD ₅₀ ：7060mg/kg(大鼠经口)LC ₅₀ ：37620mg/m ³ (10 小时大鼠吸入)；主要用途：重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。
稀释剂 XZ42	主要成分为乙醚、乙醇。乙醚为无色透明液体。有特殊刺激气味。带甜味。极易挥发。其蒸汽重于空气。在空气的作用下能氧化成过氧化物、醛和乙酸，暴露于光线下能促进其氧化。当乙醚中含有过氧化物时，在蒸发后所分离残留的过氧化物加热到 100℃ 以上时能引起强烈爆炸；这些过氧化物可加 5%硫酸亚铁水溶液振摇除去。与无水硝酸、浓硫酸和浓硝酸的混合物反应也会发生猛烈爆炸。溶于低碳醇、

名称	理化性质
	<p>苯、氯仿、石油醚和油类，微溶于水。相对密度 0.7134。熔点-116.3℃。沸点 34.6℃。折光率 1.35555。闪点（闭杯）-45℃。易燃、低毒</p>
<p>绿油稀释剂</p>	<p>主要成分为乙二醇单丁醚。中文名：乙二醇一丁醚、丁基溶纤剂；沸点：171.1℃；英文名称：ethylene glycol monobutylether；结构式：C3H7CH2OCH2CH2OH；别称：防白水、化白水；化学式：C6H14O2；蒸汽压：97.33Pa；分子量：118.17；熔点：-40℃；闪点：60（闭式），开杯 73.89℃；性状：无色易燃液体，具有中等程度醚味，低毒，可溶于水和醇，与石油烃具有高的稀释；溶解性：能以任意比例与丙酮、苯、四氯化碳、乙醇、正庚烷和水混溶；主要用途：是优良的溶剂。也是优良的表面活性剂，可清除金属、织物、玻璃、塑料等表面的油垢。广泛用于油漆、油墨、皮革、印染、医药、电子工业。</p>

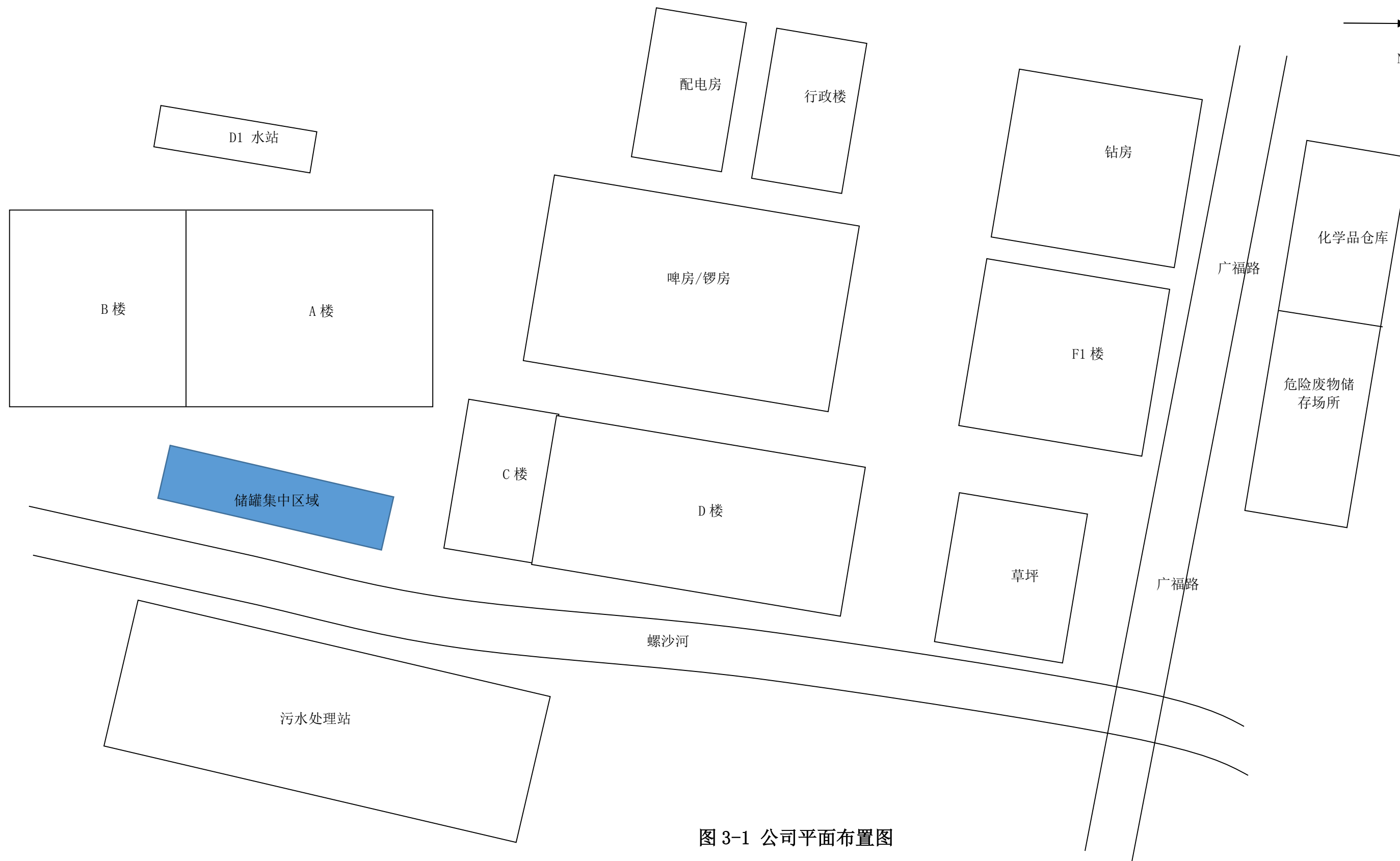


图 3-1 公司平面布置图



图 3-2 公司雨污管网分布图

3.4 主要生产工艺和设备

3.4.1 生产工艺流程

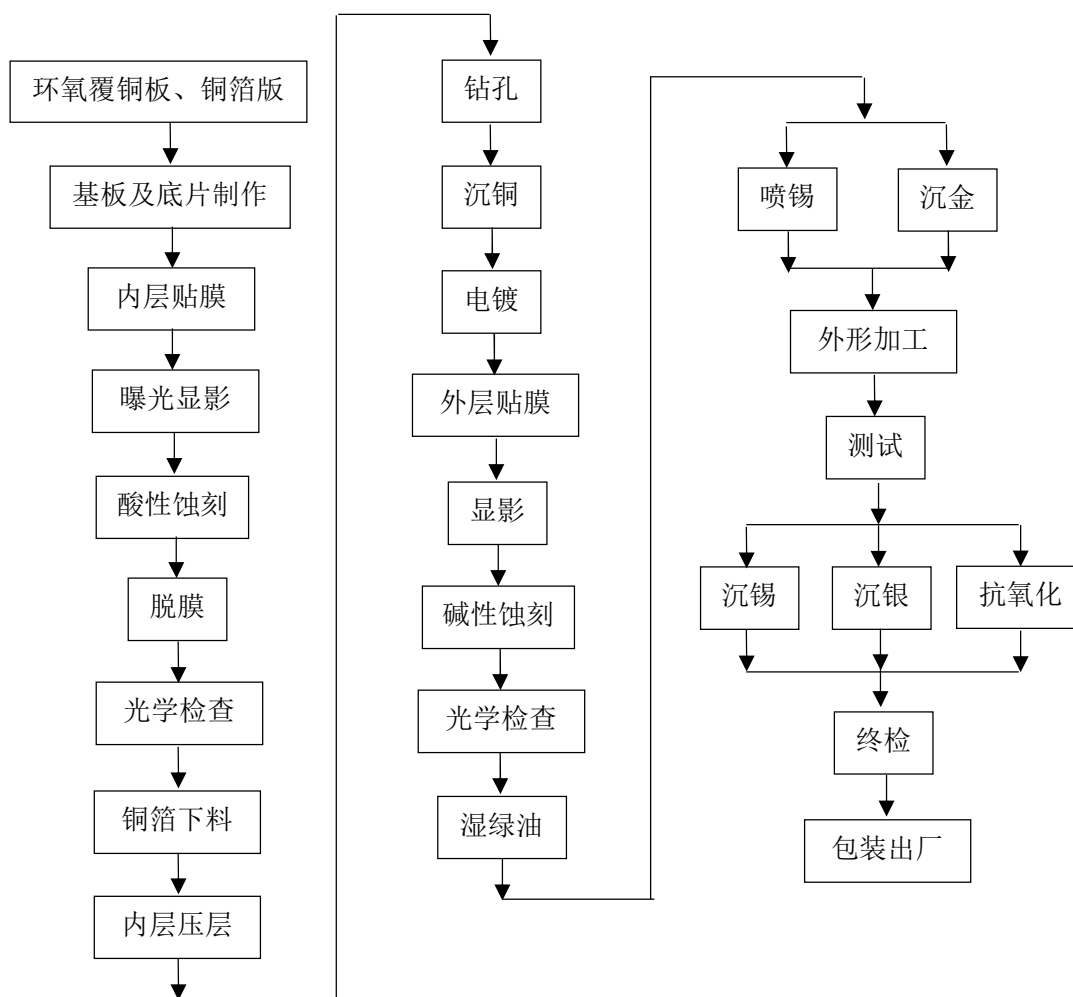


图 3-3 主要工艺流程

3.4.2 生产设备

皆利士公司设有的生产线均为自动生产线，设置情况内容如下表 3-7：

表 3-7 生产线设置情况一览表

类别	建筑物名称	项目内容
主体工	生产厂房 A 楼	建筑面积 16362m ² ，共四层，其中一层线路电镀线 2 条，板面电镀线 1 条，沉铜线 1 条；二层外层蚀板线 4 条、曝光车间、丝印车间、湿绿油磨板车间、维修车间、外蚀板磨板车间；三层为曝光车间、丝印车间、湿绿油磨板车间、湿绿油冲板车间；四层为洗板车间、测试车间

类别	建筑物名称	项目内容
程	生产厂房 B 楼	建筑面积 7485 m ² ，共四层，其中一层线路电镀线 2 条，板面电镀线 4 条，沉铜线 2 条；二层曝光车间、丝印车间、湿绿油冲板车间、湿绿油洗板车间；三层为喷锡车间；四层为压合车间、洗板车间
	生产厂房 C 楼	建筑面积 5776 m ² ，共四层，其中一层主要为压板；二层测试车间、外层磨板车间、曝光车间、外 D/F 冲板车间；三层为测试车间；四层为沉银车间、抗氧化车间、测试车间
	生产厂房 D 楼	建筑面积 16466m ² ，共四层，其中一层为黑化、棕化、压板、锣机、切板、洗板；二层线路电镀线 3 条、黑化车间、沉铜线 1 条、板面电镀 2 条、外层蚀板 1 条、粗磨车间；三层为辘板车间、曝光车间、洗板车间、外层蚀板线 1 条、内层蚀板线 5 条；四层为洗板车间、冲板车间、测试车间、成品仓库
	生产厂房 F1 楼	建筑面积 31598m ² ，共五层，其中一层为钻机、黑化、压板机洗板；二层内层蚀板线 1 条、曝光车间、洗板车间、冲板车间；三层为成品打包车间、测试车间；四层洗板车间、沉锡车间、锣机车间、测试车间；五层线路电镀 1 条、板面电镀 1 条、外层蚀板 1 条、曝光车间、丝印车间、湿绿油车间、沉铜 1 条、洗板车间
	生产厂房 J 楼	建筑面积 1944 m ² 为四层建筑，一层为检板、旧设备暂存车间；二层为修理车间、湿绿油翻洗板车间；三层、四层为物料及杂物暂存场所
	钻房、锣房	建筑面积 10104m ² ，为一层建筑，设有锣机、啤机、钻机、啤房洗板机；

3.5 污染物排放及环保措施

3.5.1 废水

生活污水经化粪池进行处理后排入小榄污水处理厂进行处理后排放，排放的废水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26—2001)一级标准（第二时段），不会对周围环境造成影响。

生产废水经自建污水处理站处理后排入螺沙河，排放的废水执行《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表 2 标准。

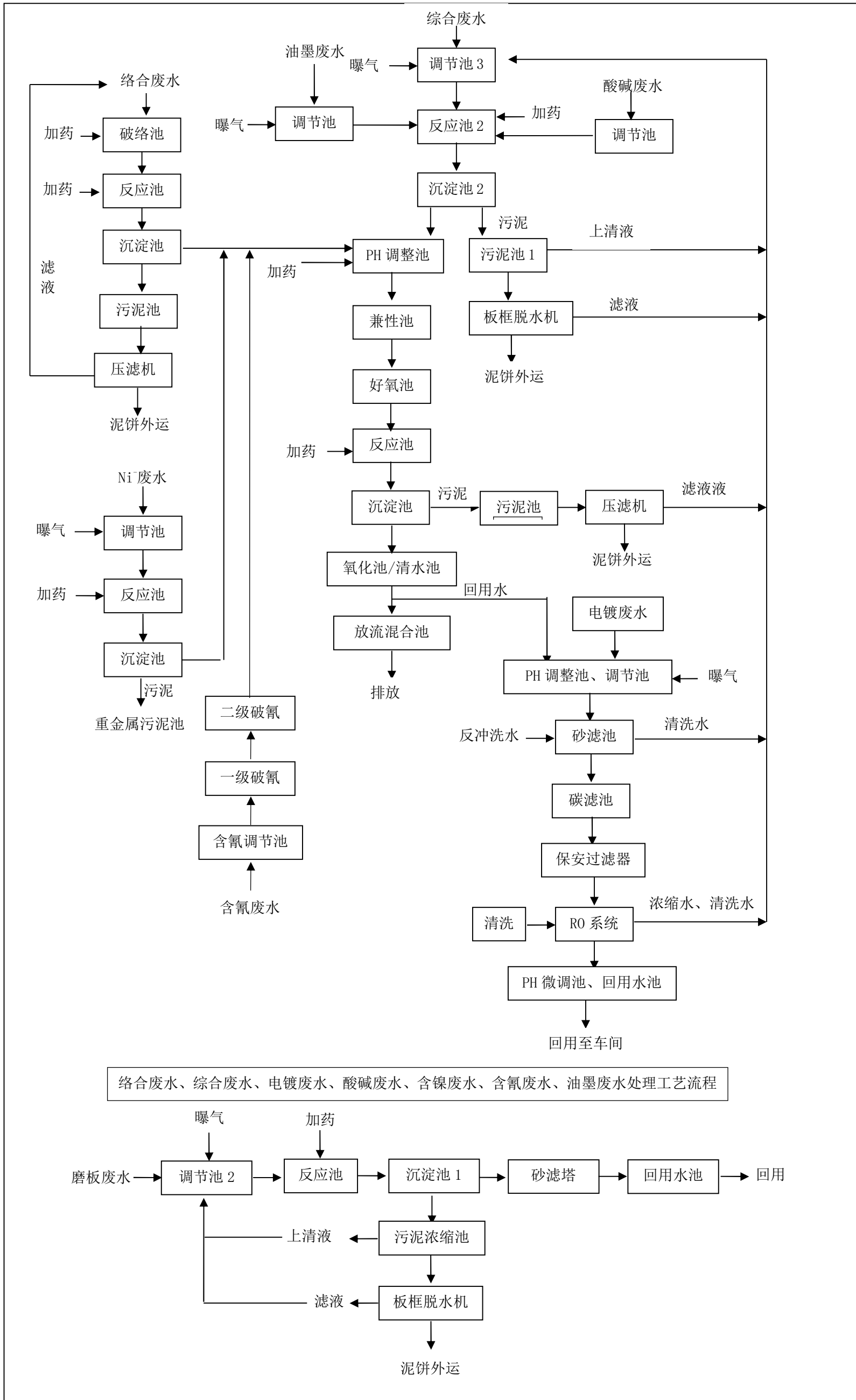


图3-4 一期废水工艺流程图

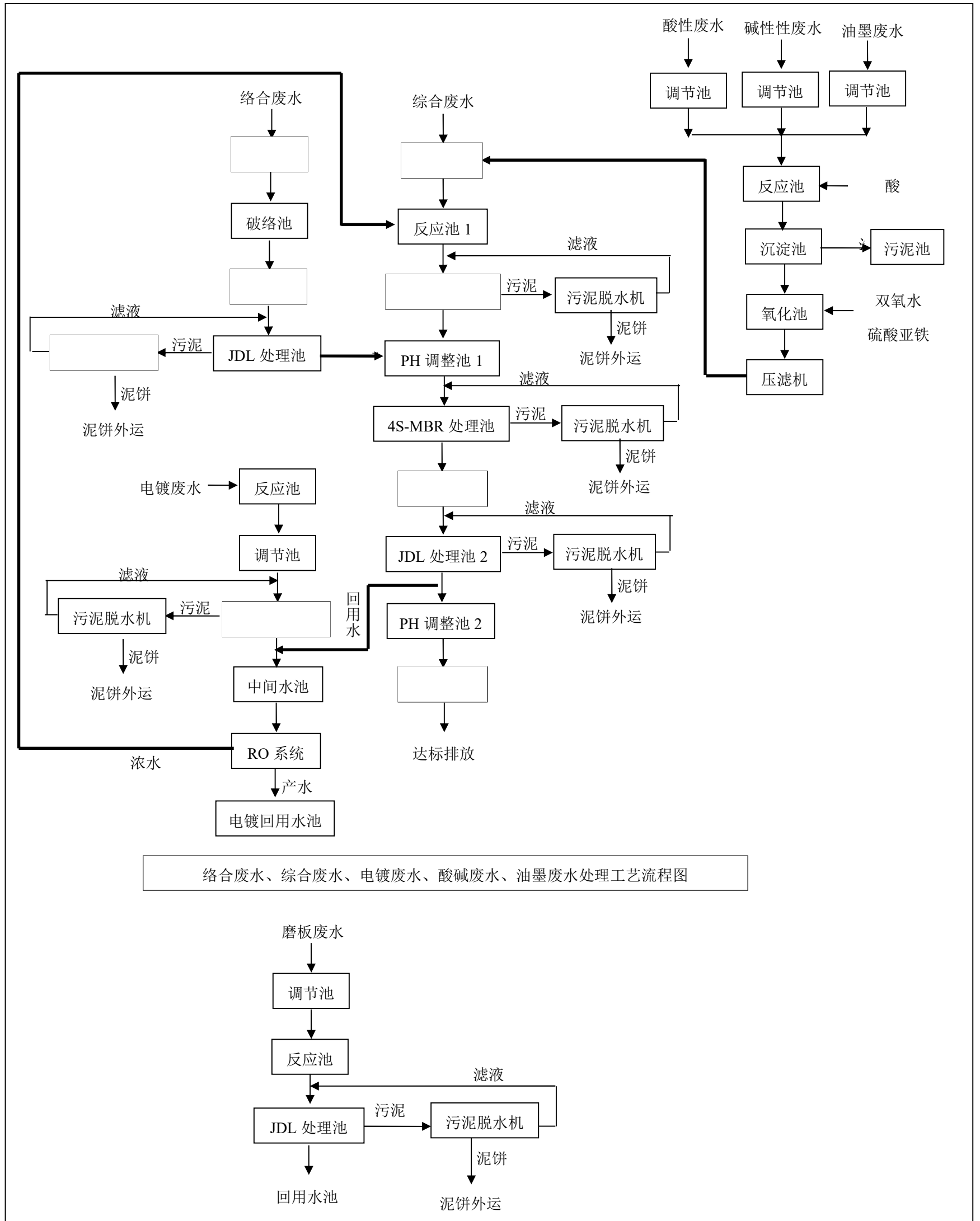


图 3-5 二期污水处理工艺流程图

3.5.2 废气

皆利士公司大气污染物主要包括酸雾（硫酸雾、氯化氢）、TVOC、粉尘、氮氧化物、二氧化硫、锡及其化合物、氨气，均采用环保设施治理达标后有组织排放。

①打磨、钻孔、锣房、啤房生产过程产生的粉尘经收集后排入屋顶中央处理系统处理达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准后经烟囱排放；

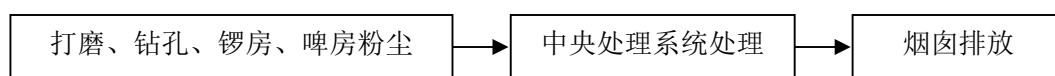


图 3-6 打磨、钻孔、锣房、啤房粉尘处理工艺流程图

②蚀刻、电镀、黑化、沉铜等生产工序产生的氮氧化物、氯化氢、硫酸雾收集后送至屋顶净化塔处理达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 后经烟囱排放；

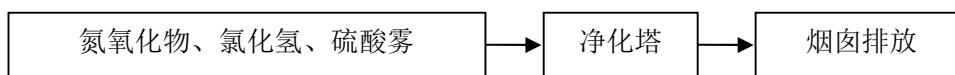


图 3-7 蚀刻、电镀、黑化、沉铜的氮氧化物、氯化氢、硫酸雾处理工艺流程图

③蚀板过程产生的氨经收集后经管道送至屋顶经水喷淋填料吸收处理达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准后排放；



图 3-8 蚀板产生的氨气处理工艺流程图

④喷锡过程产生的锡及其化合物、铅及其化合物经收集后送至净化塔采用碱性药水喷淋+填料吸收处理达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准后经烟囱排放；



图 3-9 喷锡过程产生的锡及其化合物、铅及其化合物处理工艺流程图

⑤项目有湿绿油车间 2 个，生产过程使用油墨、菲林试剂等会产生一定的有机废气（VOCs），废气经净化塔处理后再高空排放：

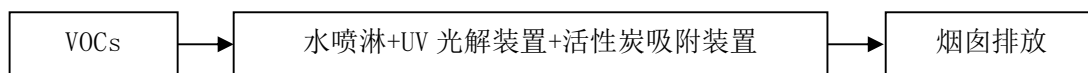


图 3-10 有机废气处理工艺流程图

⑥沉金车间废气经收集后经净化塔处理后高空排放。

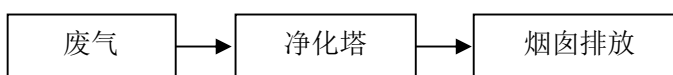


图 3-11 沉金废气处理工艺流程图

⑦食堂烹饪过程使用液化石油气做燃料，产生的燃料废气经烟囱直接排放；食堂烹饪过程产生的油烟经烟道→滤网→高压电离（击落）→喷淋式过滤箱后达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）油烟标准后经烟囱排放。

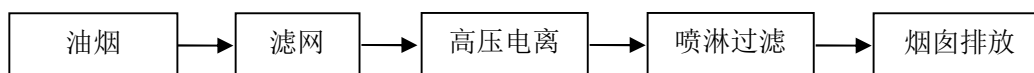


图 3-12 食堂烹饪废气处理工艺流程图

3.5.3 固体废弃物

皆利士固体废弃物产生及其处置情况如下表 3-4：

表 3-4 固体废弃物产生及其处置情况一览表

主要污染物	产生量 t/a	转移量及周期	性质	处置方式
生活垃圾	128	-	一般固体废物	交给环卫部门处理
覆铜板边角料	1038.7	-		交给相关单位进行回收处置
一般原材料废包装	271	-		
含锡废物	35.9	一个月一次，3		
废过滤棉芯	1.4	一个月一次，0.15		
废有机树脂空桶	143.4	一个月一次，15		
废机油	77	一个月一次，10		
硝酸铝罐	0.6	两个月一次，0.1		

主要污染物	产生量 t/a	转移量及周期	性质	处置方式
碎菲林底片	11.3	一个月一次, 1	危险废物,	交给有资质的单位 进行处理
含铜酸性蚀刻废液	5005.6	一个月一次, 415		
铜氨废液	6899.5	一个月一次, 550		
酸性废液	4692.4	一个月一次, 400		
碱性废液	17843.9	一个月一次, 1500		
含铜退锡废液	1124.1	一个月一次, 94		
污水处理污泥	4348.7	一个月一次, 400		

3.6 现场踏勘、人员访谈情况

(1) 有毒有害物质的储存、使用和处置情况

根据场地资料、人员访谈及现场踏勘情况，场地内存在甲醛、氰化亚金钾、柴油、硝酸、氨水等有毒有害物质的储存、使用记录；以上物料储存于原料仓库、危险品库等专门设立的仓库中。

危险废物均暂存于危险废物贮存间，定期交由具有危险废物处置资质的单位进行处理。

(2) 各类罐槽内物质及其泄露情况

根据场地资料、人员访谈及现场踏勘情况，场地内储罐分为原液罐和废液罐、详细储存位置和数量详见下表 3-5。

表 3-5 储存设置情况

位置	编号	尺寸大小					用途
		直径(m)	高(m)	单个容积(m³)	数量(个)	总容积(m³)	
废液收集区	1#	2.4	2.5	11.3	1	11.3	硫酸
废水站	2#	2.2	2	7.6	2	15.2	硫酸
C 楼旁	3#	2	2.6	8.2	1	8.2	液碱
	4#	1.7	3.5	7.9	1	7.9	
DI 水站	1#	2	2.2	6.9	1	6.9	盐酸
废水站	5#	3.1	3.9	29.4	1	29.4	液碱
废水站	6#	3.1	3.9	29.4	3	88.3	硫酸亚铁
废水站	7#	1.8	3.3	8.4	1	8.4	次氯酸钠
废水站	8#	1.7	2.9	6.6	2	13.2	
C 楼旁	9#	2.5	5	24.5	1	24.5	氨水
C 楼旁	10#	2.8	3.7	22.8	2	45.5	碱性蚀刻液
D 楼旁	11#	2	2.2	6.9	1	6.9	HD-68（酸性蚀刻液）
D 楼旁	12#	2	2.2	6.9	3	20.7	盐酸

位置	编号	尺寸大小					用途
		直径(m)	高(m)	单个容积(m ³)	数量(个)	总容积(m ³)	
F1 楼旁	13#	2	3	9.4	1	9.4	氨水
F1 楼旁	14#	2	3	9.4	1	9.4	碱性蚀刻液
F1 楼旁	15#	2	3	9.4	1	9.4	HD-68（酸性蚀刻液）
F1 楼旁	16#	2	3	9.4	1	9.4	盐酸
F1 楼旁	17#	1.7	1.9	4.3	1	4.3	硫酸

表 3-6 废液储存池/罐详情一览表

位置	编号	尺寸大小						用途
		长或直径(m)	宽(m)	深或高(m)	单个容积(m ³)	数量(个)	总容积(m ³)	
废液收集区	废液池 6#	7.5	2	2.85	42.8	1	42.8	碱性废液
	废液池 11#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	
	废液池 14#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	
	废液池 7#	6.5	2	2.85	37.1	1	37.1	铜氨废液
	废液池 15#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	含镍废液
	废液池 16#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	含镍废液
	废液池 8#	3.1	2.1	2.85	18.6	1	18.6	碱性废液
	废液池 9#	3.1	2.1	2.85	18.6	1	18.6	碱性废液
	废液池 10#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	碱性废液
	废液池 13#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	碱性废液
	废液池 12#	3.5	3	2.85	29.9	2	59.9	酸性废液
	废液池 17#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	碳处理废液
	废液池 18#	6	3	2.85	51.3	1	51.3	碱性废液
	废液池 19#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	含镍废水反冲池
	废液池 20#	3.5	3	2.85	29.9	1	29.9	含银废水反冲池
	储罐 1	1.6	1.1	1.4	2.5	1	2.5	定影废液
	储罐 2	2		2.7	8.5	3	25.4	酸性蚀刻废液
	储罐 3	2		2.3	7.2	2	14.4	
储罐 4	2.6		2.7	14.3	1	14.3		
储罐 4	3.1		3.9	29.4	1	29.4		
储罐 5	1.8		2	5.1	1	5.1	黑化废液	

位置	编号	尺寸大小					用途	
		长或直径(m)	宽(m)	深或高(m)	单个容积(m ³)	数量(个)		总容积(m ³)
	储罐 6	1.7		2.6	5.9	1	5.9	
	储罐 7	1.8		1.9	4.8	3	14.5	退锡废液
	储罐 8	2		2.3	7.2	2	14.4	
	储罐 9	2		2.3	7.2	3	21.7	铜氨废液
	储罐 10	3.1		3.9	29.4	1	29.4	
	储罐 11	2		2.3	7.2	2	14.4	硝酸废液
	储罐 12	2.6		2.7	14.3	1	14.3	

储罐内底部和周围设有围堰等防治污染物向外环境扩散的设施。根据厂区资料、人员访谈情况，各类罐槽没有发生过泄露事故。

（3） 管线、沟渠泄露情况

根据场地资料、人员访谈及现场踏勘情况，地下管网主要为污水管网。根据历史资料、现场踏勘和人员访谈，各类管线、管沟完好，没有发生过环境事故。

（4） 锅炉使用情况

根据场地资料、人员访谈及现场踏勘情况，本项目不涉及锅炉使用。

（5） 变压器使用情况

我国从 1974 年开始陆续出台“停止采用多氯联苯为介质生产电器设备”、“防止多氯联苯有害物质污染”和“加强对废多氯联苯电力电容器管理”等法规，要求不得生产和进口以多氯联苯为介质的电器设备，本地块内变压器出厂时间均为 2000 年之后，所采用的变压器油不含多氯联苯。

（6） 场地内地面硬化情况

根据现场踏勘情况，生产区厂房及室外装置区域地面均为水泥硬化地面。此外，场地内除绿化区，其他地面也均已硬底化。场地内绿化区的草、树木均生长良好，无明显污染痕迹。

（7） 地块放、辐射源使用情况

场地内没有发现放、辐射源存在，根据人员访谈资料，历史上也没有放、辐射源使用记录。

（8） 环境污染事故与投诉

根据人员访谈及相关资料分析，建厂至今，无环保事故发生。

(9) 厂区职业病调查

根据人员访谈资料及相关经验，没有出现员工患职业病的情况记录。本报告人员访谈对象 7 位，包括皆利士公司职工 3 位，周边居民 2 位及周边单位工作人员 1 位。其中，皆利士公司职工包括 EHS、财务部等人员，工作时间超过 10 年的人员有 2 位。

3.7 主要污染源及污染物识别

根据资料分析、现场踏勘以及以往场地调查经验，场地内主要污染物为重金属、氰化物等。涉污区域主要为生产区域，包括生产车间污水处理系统、危险品库/危险废物贮存间、各种仓库、污水管线周围区域、生活垃圾堆放区等。因此，根据前述分析，初步确定本地块土壤、地下水应关注的潜在污染区域及污染物种类如表 3-6 所示：

表 3-6 调查场地应关注的涉污区域和潜在污染物

风险级别	潜在污染区域	关注污染物类型	关注原因
污染高风险区域	厂房 A 栋、B 栋、C 栋、D 栋、F1 栋	氰化物、重金属	考察生产过程中跑冒滴漏的影响
	各类废液罐区、各类原料储罐	氰化物、重金属	考察储存、转运过程跑冒滴漏的影响
	污水管网及废水站	氰化物、重金属	考察污水管网及污水处理站长期运行过程中跑冒滴漏的影响
	危险品库	氰化物、重金属	考察危险化学品在储存、运输过程中跑冒滴漏的影响
	危险废物贮存间	氰化物、重金属	考察危险废物在储存、运输过程中跑冒滴漏影响
污染中等风险区域	中水回用装置	氰化物、重金属	考察设备长期运行过程中跑冒滴漏的影响
	循环水系统	无明显污染	-

污染低风险区域	食堂	无明显污染	-
	办公楼	无明显污染	-

3.8 第一阶段场地环境调查总结

根据第一环境调查结果，调查地块历史沿革清楚。地块开发前为空地；1999年后，由皆利士进驻至今。

根据项目周边用地的调查，周边为较为成熟的工业区并配套工业生活区。

本项目北面为广福路，隔路为本公司的商品仓库、化学品仓库；东面为螺沙河和中山市小榄镇华艺模具厂；南面为螺沙河；西面为拱北河。

调查地块内产生的废水主要包括生产废水（含重金属废水、有机废水）、循环水站排水以及员工生活污水。地块内设有污水处理站，工业废水回用大部分进行回用于生产。设立的废液储罐或原料储罐，储罐底部和周围设有围堰等；根据第一阶段调查结果，各类罐槽没有发生过泄露事故。

根据场地相关资料分析、现场踏勘以及以往场地调查经验，场地内可能存在的污染区域集中在废水处理站和生产区域，

废水中污染物主要为重金属等，废水站及污水管网接纳和处理全厂各类废水，因此，在运行过程中的跑冒滴漏可能引起这些污染物对该区域的土壤和地下水的影响；同样，危险品及危险废物贮存间、仓库在储存、运输过程中跑冒滴漏也可能造成这些区域土壤被重金属、有机物污染。

本次调查拟确定重金属、VOCs、SVOCs、氰化物为场地潜在污染物，重点调查生产区域、危废储存场所、原料/废液储罐区、化学品仓库和废水处理站。

4 现场采用调查

4.1 采样方案

4.1.1 布点依据

根据国家《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》（试行）、《环境影响评估技术导则 地下水环境》（HJ 610-2011）的有关要求，以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果对场地进行布点。

进行采样点分布设计时，结合专业判断法及随机布点法。依据《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》中指出，对污染场地进行确认采样时，“一般不进行大面积和高密度的采样，只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析。采用判断布点方法，在场地污染识别的基础上选择潜在污染区域进行布点，重点是场地内的储罐储槽、污水管线、污染处理设施区域、危险物质储存库、物料储存及装卸区域、历史上可能的废渣地下填埋区、“跑冒滴漏”严重的生产装置区、物料输送管廊区域、发生过污染事故所涉及到的区域、受大气无组织排放影响严重的区域、受污染的地下水污染区域、道路两侧区域、相邻企业等区域。”

根据地块现场调查和资料整理，调查地块内可能存在的污染区域主要为生产车间、废液罐区、污水处理站、危险化学品库、危险废物贮存间、仓库、动力站等，而办公楼、员工活动场所及保安宿舍等不涉及生产，潜在污染的可能性较低。因此现场采样调查重点调查生产区域、危废储存场所、废液储罐区、化学品仓库和废水处理站等涉及区域。

4.1.2 布点原则

（1）土壤布点采用原则

土壤采样点的布点原则如下：①结合场区资料及生产工艺，采用专业判断法在场区重点关注区域进行采样点的布设，明确场区的污染物种类及污染情况；②采用随机布点法，在场区其他疑似非污染区域布设采样，并在场区边界附近布设一定数量采样点，以初步了解场区内污染范围；③同一土层至少采集 1 个土壤样品；④土壤最大采样深度主要参考场内岩石层深度及场内异常土层深度；⑤现

场采样时根据实际情况（如建筑物、土壤质地等因素）对采样点位置和深度进行适当调整。土壤监测应以监测区域内表层（0.3m 处~2m 处）为重点采样层，开展采样工作。

（2）地下水采样布点采样原则

为初步判断场地水文地质情况及地下水污染水平，本次调查设立原则如下：

- ①至少设 3 口以上监测井，场界地下水上游至少设 1 口监测井，下游至少设 2 口监测井；
- ②为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，考虑将地下水监测井点与土壤采样点合并；
- ③需在潜在重点关注区域布设监测井，以判断地下水是否存在污染及污染情况；
- ④监测井深度及筛管位置应根据场地水文地质情况确定。

（3）采样深度设计原则

采样深度根据掌握的该地区地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性样品检测。根据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。采样深度应达到无污染区域，如对污染物有较强阻滞作用的弱透土层以下。原则上，需在每个采样点的表层（填土层）、中间层和风化层各至少保证 1 个采样点。

4.1.3 土壤环境调查

（1）布点依据及采样深度

根据第一阶段场地环境调查结果，重点调查生产区域、危废储存场所、废液储罐区、化学品仓库和废水处理站等可能存在潜在污染的区域进行布点采样；据此，场地内共设置了 10 个监测点（孔），本次调查设计钻孔深度均为 0.3m~2m。

采样选取依据如下表 4-1：

表 4-1 土壤采样选取依据

土壤点位	选取依据	
土壤 1#点位	作为参照点，靠近公司出入大门，远离污染区域	
		

土壤点位	选取依据	
	东面	南面
	 <p>西面</p>	 <p>北面</p>
土壤 2#点位	位于厂房 A 栋电镀车间、沉铜线等车间外，厂内主要的生产废水与废水处理站之间的连接地块，具有生产废水、危险化学品、废液下渗的风险	
	 <p>东面</p>	 <p>南面</p>
	 <p>西面</p>	 <p>北面</p>
土壤 3#点位	位于废水处理站南侧，主要的生产废水处理主要工段，具有生产废水下渗的风险	
		

土壤点位	选取依据	
	东面	南面
	 <p>西面</p>	 <p>北面</p>
土壤 4#点位	位于废水处理站中部，主要的废水处理废液、处理剂储存之地，具有废液、处理剂下渗的风险	
	 <p>东面</p>	 <p>南面</p>
	 <p>西面</p>	 <p>北面</p>
土壤 5#点位	位于废水处理站北部，厂内废水排放口之处，具有废水下渗的风险	

土壤点位	选取依据	
	 <p data-bbox="775 551 834 584">东面</p>	 <p data-bbox="1230 557 1289 591">南面</p>
	 <p data-bbox="775 920 834 954">西面</p>	 <p data-bbox="1230 931 1289 965">北面</p>
<p data-bbox="360 1005 512 1039">土壤 6#点位</p>	<p data-bbox="564 1005 1437 1093">位于厂房 A 栋电镀车间、沉铜线等车间外，厂内生产废水、危险化学品、废液下渗的风险</p>	
	 <p data-bbox="775 1424 834 1458">东面</p>	 <p data-bbox="1230 1420 1289 1453">南面</p>
	 <p data-bbox="775 1760 834 1794">西面</p>	 <p data-bbox="1230 1778 1289 1812">北面</p>
<p data-bbox="360 1850 512 1883">土壤 7#点位</p>	<p data-bbox="564 1850 1437 1937">位于厂房 A 栋电镀车间、沉铜线等车间和 B 栋电镀和沉铜线车间外，厂内生产废水、危险化学品、废液下渗的风险</p>	

土壤点位	选取依据	
	 <p data-bbox="774 584 834 616">东面</p>	 <p data-bbox="1225 600 1286 631">南面</p>
	 <p data-bbox="774 976 834 1008">西面</p>	 <p data-bbox="1225 972 1286 1003">北面</p>
<p data-bbox="359 1048 512 1079">土壤 8#点位</p>	<p data-bbox="563 1048 1439 1133">位于 F1 楼的黑化车间、电镀线、丝印、沉铜和湿绿油线外，厂内生产废水、危险化学品、废液下渗的风险</p>	
	 <p data-bbox="774 1447 834 1478">东面</p>	 <p data-bbox="1225 1442 1286 1473">南面</p>
	 <p data-bbox="774 1794 834 1825">西面</p>	 <p data-bbox="1225 1792 1286 1823">北面</p>
<p data-bbox="359 1868 512 1899">土壤 9#点位</p>	<p data-bbox="563 1868 1439 1953">位于 D 楼的黑化车间、电镀线、丝印、沉铜和湿绿油线外，厂内生产废水、危险化学品、废液下渗的风险</p>	

土壤点位	选取依据	
	 <p data-bbox="774 600 833 633">东面</p>	 <p data-bbox="1225 593 1284 627">南面</p>
	 <p data-bbox="774 940 833 974">西面</p>	 <p data-bbox="1225 929 1284 963">北面</p>
<p data-bbox="327 1012 486 1046">土壤 10#点位</p>	<p data-bbox="561 1012 1439 1102">位于外租化学品仓库，厂内危险化学品、危险废物储存场所，具有危险化学品和危险废物下渗的风险。</p>	
	 <p data-bbox="774 1444 833 1478">东面</p>	 <p data-bbox="1225 1438 1284 1471">南面</p>
	 <p data-bbox="774 1825 833 1859">西面</p>	 <p data-bbox="1225 1836 1284 1870">北面</p>

(2) 监测项目

根据场地内生产厂的生产工艺、原辅材料种类与用量、“三废”排放情况，

结合场地布置及环境质量调查的具体实际，将项目分为基本分析项目和特征分析项目，根据参照《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》（暂行）进行选取监测项目指标，根据其附录 2 重点行业特征污染物选取其监测指标。（A1 类重金属，B1 类挥发性有机物、C1 类多环芳烃类及其他种类进行土壤监测）。

具体如下：

A、土壤重点监测点位样品（10 个点位），分析以下普查项目：

①土壤基本理化性质（1 项）：pH 值；

②重金属（8 项）：铜、锌、镍、镉、铅、铬、汞、砷；

③挥发性有机物（22 项）：1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、1,3-二氯丙烷、2,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、1,1,2-三氯丙烷、1,2,3-三氯丙烷、六氯丁二烯；

④半挥发性有机物（16 项）：萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘、六氯乙烷；

（3）样品采集与分析方法

考虑到该厂区内存在水泥路面、混凝土等复杂情况，以及采样深度较大，为提高采样效率，本项目采用专业钻探设备（30 钻机，冲击钻）进行土壤采样。取样结束后，重新回填钻孔，并将桩恢复到原位置，系上醒目标志物，以示该点样品采集工作已完毕。钻探单位为广东铁达检测技术服务有限公司。土壤样品的采集按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166)、《场地环境监测技术导则》(HJ25.2)和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的相关要求执行。土壤样品取样前先用竹片刮去表层土壤，土样的采集主要有两个步骤，第一步采集衬管内用于挥发性和半挥发性有机物检测的土样，第二步是在衬管内土样中再采集其他指标检测的土样。采集挥发性有机物（VOCs）样品时，竹片刮去表层约 1 cm 厚土壤，采用非扰动采样器直接迅速将土壤推入已提前称重的棕色顶空瓶中，快速清除样品瓶螺纹及外表面黏附的样品并及时密封样品瓶。采集半挥发性有机污染物（SVOCs）时，采用 100ml 具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖棕色广口玻璃瓶盛装，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（消除样品

顶空)。采集重金属（HMs）样品时将所采集的样品混合均匀，采用聚四氟乙烯袋盛装。取样过程中，每取下一个取样点或不同层取样前均仔细清洗各采样工具，以防止交叉污染。上述样品采集完成后，均及时放入装有冰冻蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。土壤样品现场采集情况见表 4-1，土壤采样监测点位一览表详见表 4-2，采样监测点位详见图 4-2。

表 4-2 土壤样品现场采集情况



表 4-3 土壤钻孔的位置坐标一览表

序号	采样点位	坐标位置
土壤采样 1#点位	参照点，公司门口草坪	E113° 12' 9.06" N22° 39' 29.93"
土壤采样 2#点位	厂房 A 栋电镀车间、沉铜线等车间外	E113° 12' 10.22" N22° 39' 23.03"
土壤采样 3#点位	废水处理站南侧	E113° 12' 12.83" N22° 39' 23.25"
土壤采样 4#点位	废水处理站中部	E113° 12' 12.53" N22° 39' 23.88"
土壤采样 5#点位	废水处理站北部	E113° 12' 12.93" N22° 39' 24.77"
土壤采样 6#点位	厂房 A 栋电镀车间、沉铜线等车间外	E113° 12' 7.30" N22° 39' 24.00"
土壤采样 7#点位	厂房 A 栋电镀车间、沉铜线等车间和 B 栋电镀和沉铜线车间外	E113° 30' 8.25" N22° 39' 21.75"
土壤采样 8#点位	F1 楼的黑化车间、电镀线、丝印、沉铜和湿绿油线	E113° 12' 3.76" N22° 39' 29.59"
土壤采样 9#点位	D 楼的黑化车间、电镀线、丝印、沉铜和湿绿油线	E113° 12' 10.01" N22° 39' 28.04"
土壤采样 10#点位	外租化学品仓库	E113° 12' 5.05" N22° 39' 33.07"

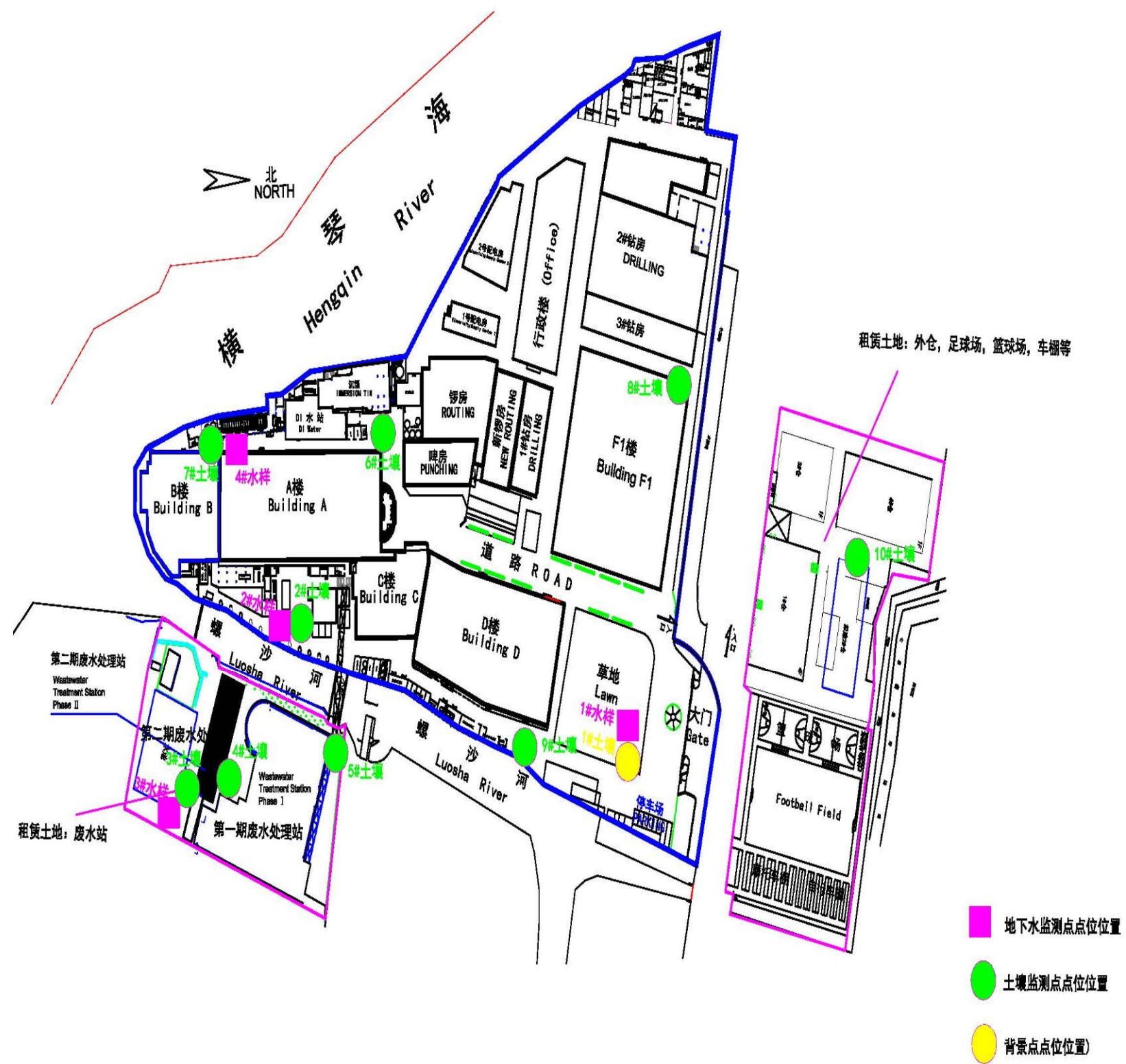


图 4-1 土壤/地下水监测点位图

本次调查土壤样品检测由广东铁达检测技术服务有限公司完成，使用的分析方法包括国家标准、行业标准、地方标准的测试方法。土壤样品各项检测指标分析方法与检出限情况见表 4-4。

表 4-4 土壤监测指标分析方法与检出限

检出因子	方法编号	检测标准（方法）名称	检出限
pH 值	LY/T 1239-1999	《森林土壤 pH 值的测定》	/
氰化物	HJ 745-2015	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》异烟酸-巴比妥酸分光光度法	0.01mg/kg
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》	1mg/kg
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》	0.5mg/kg
镍	GB/T 17138-1997	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》	5mg/kg
镉	HJ 803-2016	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》	0.07mg/kg
铅	HJ 803-2016	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》	2 mg/kg
铬（总铬）	HJ 491-2009	《土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	5 mg/kg
汞	HJ 680-2013	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	0.002mg/kg

检出因子	方法编号	检测标准（方法）名称	检出限
砷	HJ 680-2013	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	0.01mg/kg
萘烯	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.09 mg/kg
萘	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg
芴	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.08 mg/kg
菲	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg
蒽	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg
荧蒽	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.2 mg/kg
芘	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg
苯并[a]蒽	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg
蒾	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg

检出因子	方法编号	检测标准（方法）名称	检出限
苯并[a]芘	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg
苯并[g,h,i]芘	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg
六氯乙烷	HJ 834-2017	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	0.1 mg/kg
六氯乙烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.0μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.3μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.4μg/kg
二氯甲烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.5μg/kg
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/kg

检出因子	方法编号	检测标准（方法）名称	检出限
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》1.1 μ g/kg	1.3 μ g/kg
氯仿	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.1 μ g/kg
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.3 μ g/kg
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2 μ g/kg
四氯化碳	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.3 μ g/kg
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.1 μ g/kg
1,3-二氯丙烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.1 μ g/kg
2,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.3 μ g/kg
三氯乙烯	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2 μ g/kg

检出因子	方法编号	检测标准（方法）名称	检出限
四氯乙烯	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.4μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烯	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烯	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/kg
二溴氯甲烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.1μg/kg
溴仿	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.5μg/kg
1,1,2-三氯丙烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/kg
六氯丁二烯	HJ 605-2011	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.6μg/kg


4.1.4 地下水环境调查

(1) 监测井布设

本次调查在场地内布设地下水监测井 4 口（其中 1#点位对照监测井）。为了

解污染物在土壤和地下水中的迁移情况。地下水采样选取依据详见表 4-5；地下水监测点位情况详见图 4-6、表 4-7。场地调查水流流向由南边流向北边，如图 4-2 所示水流流向。

表 4-5 地下水采样选取依据

地下水点位	选取依据	
地下水 1#点位	作为参照点，靠近公司出入大门，远离污染区域	
	 <p data-bbox="695 911 751 943">东面</p>	 <p data-bbox="1169 911 1225 943">南面</p>
	 <p data-bbox="695 1267 751 1299">西面</p>	 <p data-bbox="1169 1267 1225 1299">北面</p>
	地下水 2#点位	位于厂房 A 栋电镀车间、沉铜线等车间外，厂内主要的生产废水与废水处理站之间的连接地块，具有生产废水、危险化学品、废液下渗的风险
 <p data-bbox="695 1767 751 1798">东面</p>		 <p data-bbox="1169 1767 1225 1798">南面</p>

地下水点位	选取依据	
	 <p style="text-align: center;">西面</p>	 <p style="text-align: center;">北面</p>
地下水 3#点位	位于废水处理站南侧，主要的生产废水处理主要工段，具有生产废水下渗的风险	
	 <p style="text-align: center;">东面</p>	 <p style="text-align: center;">南面</p>
	 <p style="text-align: center;">西面</p>	 <p style="text-align: center;">北面</p>
地下水 4#点位	位于厂房 A 栋电镀车间、沉铜线等车间和 B 栋电镀和沉铜线车间外，厂内生产废水、危险化学品、废液下渗的风险	

地下水点位	选取依据	
	 <p style="text-align: center;">东面</p>	 <p style="text-align: center;">南面</p>
	 <p style="text-align: center;">西面</p>	 <p style="text-align: center;">北面</p>

表 4-6 地下水样品现场采集情况



表 4-7 地下水钻孔的位置坐标一览表

序号	采样点位	坐标位置
地下水 1#点位 (同土壤 1#点位一致)	参照点, 公司门口草坪	E113° 12' 9.06" N22° 39' 29.93"
地下水 2#点位 (同土壤 2#点位一致)	厂房 A 栋电镀车间、沉铜线等车 间外	E113° 12' 10.22" N22° 39' 23.03"
地下水 3#点位 (同土壤 3#点位一致)	废水处理站南侧	E113° 12' 12.83" N22° 39' 23.25"
地下水 4#点位 (同土壤 7#点位一致)	厂房 A 栋电镀车间、沉铜线等车 间和 B 栋电镀和沉铜线车间外	E113° 12' 8.25" N22° 39' 21.75"

(2) 监测项目

根据场地内生产厂的生产工艺、原辅材料种类与用量、“三废”排放情况，结合场地布置及环境质量调查的具体实际，本地块现场采样调查地下水监测项目如下：

①常规指标（1项）：pH 值；

②金属元素（10项）：铜、锌、镍、镉、铅、总铬、总汞、砷；

③挥发性有机物（21项）：1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、1,3-二氯丙烷、2,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、1,2,3-三氯丙烷、六氯丁二烯

④半挥发性有机物（15项）：二氢萘、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、蒾、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘。

(3) 样品采集方法

场地现场地下水建井与采样时间为 2019 年 1 月 2 日。

1) 监测井设立与洗井

场地设计监测井的具体步骤如下：①定位，表面清理；②钻杆安装并钻进，钻进过程中适时清理并收集溢出土壤，并适时连接新钻杆，直至达到预期深度4m；③击落木塞，装入筛管；④提升并卸下钻杆，逐渐倒入石英砂作为监测井的滤层，砂滤层填充至地下水埋深位置；⑤提升钻杆卸下钻杆，同时倒入膨润土，并填实以防止地表水渗入；⑥制作井保护；⑦做好井标记。中空螺旋钻设井完全满足各项监测井规范要求。

监测井施工程序：选定井位→钻进成孔→换浆、下井管→钻滤层、封隔层围填→平台、井口保护管安装→监测井清洗。监测井设立后，需要对监测井进行清洗3次以上。先将井内钻探过程中产生的泥浆、污水等抽出，经静置后待监测井周围的地下水重新渗入井内，再抽取井内水量的约5倍体积的水并倾倒，重复3次以上，使监测井周围的地下水基本不受钻探施工的影响后，可认为该监测井基本清洗干净。

2) 地下水样采集

地下水采样在建井后洗井后24h后进行。在采集地下水样品前使用各井专属的贝勒管进行洗井（取样前洗井），直到至少3倍于现场存井水体积的井水被洗出，且地下水pH等参数基本稳定，以保证可以获得新鲜、有代表性的地下水源。

水样采集和保管参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）等的相关规定。用于采集水样样品的设备在采样前必须进行清洗。用于采集微量有机物分析样品的采样设备应严格清洗，清洗步骤如下：①稀洗涤剂清洗；②蒸馏水清洗；③丙酮清洗；④己烷清洗；⑤空气中干燥。

本地块场地内地下水采用贝勒管取样，取水使用一次性贝勒管，即一井一管，做到一井一根提水用的尼龙绳。在洗井后两小时待监测井的水位恢复稳定后，使用专用贝勒管进行采样，并直接转移到合适的水样容器中，在样品瓶上记录编号、检测项目等采样信息，并做好现场记录。地下水样品采集采用瞬时采样法，采样时尽量轻扰动水体。

挥发性有机物分析样品采用内含盐酸保存剂的100mL棕色玻璃瓶收集。半

挥发有机物。分析半挥发性有机物的样品，采样时将水注满容器，上部不留空气，并加入抗坏血酸 0.01~0.02g 除去残留余氯，用聚四氟乙烯胶带密封。重金属及氰化物等分析样品用 550 毫升透明聚四氟乙烯瓶收集，分析重金属的样品加酸固定。样品采集后，立即放到装有冰冻蓝冰的低温保温箱中，保证保温箱内样品的温度 0~4 °C，采样结束后及时送回实验室。本地块地下水样品的采集和检测由广东铁达检测技术服务有限公司完成，使用的分析方法包括国家标准、行业标准、地方标准的测试方法。本地块地下水各项检测指标

分析方法与检出限见表 4-8。

表 4-8 地下水分析方法与检出限

检出因子	方法编号	检测标准（方法）名称	检出限
pH 值	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 (2002 年) 3.1.6 (2)	便携式 pH 计法 (B)	/
氰化物	HJ 484-2009	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》异烟酸-巴比妥酸分光光度法	0.001mg/L
铜	HJ 700-2014	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	0.08μg/L
锌	GB 7475-1987	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》直接法	0.05mg/L
镍	HJ 700-2014	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	0.06μg/L
镉	HJ 700-2014	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	0.05μg/L

检出因子	方法编号	检测标准（方法）名称	检出限
铅	HJ 700-2014	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	0.08μg/L
铬（总铬）	HJ 700-2014	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	0.11μg/L
总汞	HJ 694-2014	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	0.04μg/L
砷	HJ 694-2014	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	0.3μg/L
二氢茈	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.008μg/L
茈	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.005μg/L
芴	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.013μg/L
菲	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.012μg/L
蒽	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.004μg/L
荧蒽	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.005μg/L

检出因子	方法编号	检测标准（方法）名称	检出限
芘	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.016μg/L
苯并[a]蒽	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.012μg/L
蒽	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.005μg/L
苯并[b]荧蒽	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.004μg/L
苯并[k]荧蒽	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.004μg/L
苯并[a]芘	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.004μg/L
茚并[1,2,3-c,d]芘	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.005μg/L
二苯并[a,h]蒽	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.003μg/L
苯并[g,h,i]花	HJ 478-2009	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 液液萃取法	0.005μg/L

检出因子	方法编号	检测标准（方法）名称	检出限
1,1-二氯乙烯	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/L
顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/L
反式-1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.1μg/L
二氯甲烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1μg/L
1,1-二氯乙烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	0.4μg/L
1,2-二氯乙烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.4μg/L
氯仿	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.4μg/L
1,1,1-三氯乙烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.4μg/L
1,1,2-三氯乙烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.5μg/L
四氯化碳	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.5μg/L
1,2-二氯丙烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/L
1,3-二氯丙烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.4μg/L

检出因子	方法编号	检测标准（方法）名称	检出限
2,2-二氯丙烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.5μg/L
三氯乙烯	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/L
四氯乙烯	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/L
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.5μg/L
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.1μg/L
二溴氯甲烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/L
溴仿	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	0.6μg/L
1,2,3-三氯丙烷	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.2μg/L
六氯丁二烯	HJ 639-2012	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	0.6μg/L

4.2 样品的储存、运输 及预处理

4.2.1 样品的储存、运输

样品采集后，即日由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。样品运输过程中均采用保温箱保存，保温箱内放置足量冰冻蓝冰，以保证样品对低温的要求，且严防样品

的损失、混淆和沾污。

土壤样品的保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关规定进行。地下水样品的地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）及各因子分析方法的相关要求进行。

表 4-9 土壤样品采集及保存情况

序号	监测指标	采样容器	采样要求
1	pH、重金属	透明聚四氟乙烯袋	每个样品采集 1 袋
2	半挥发性有机物	100mL 棕色玻璃顶空瓶	采集 1 个样品， 4℃冷藏保存
3	挥发性有机物	40mL 棕色玻璃顶空瓶	采集 3 个平行样品， 4℃冷藏保存

表 4-10 地下水样品采集和保存情况

序号	监测指标	采样容器	采样要求
1	pH、重金属	550ml 透明聚四氟乙烯瓶	每个样品装 1 瓶；冷藏保存
2	半挥发性有机物	1L 棕色玻璃瓶	每个样品装 2 瓶，采满，冷藏保存
3	挥发性有机物	100mL 棕色玻璃瓶	每个样品装 2 瓶，采满，冷藏保存

4.3 质量控制与管理

质量控制的目的是为了保证所产生的土壤环境质量监测资料具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性。本项目质量控制管理分为现场采样和实验室分析的控制管理两部分。

4.3.1 现场采样质量控制

采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。所有的现场工具在使用前均预先清洗干净。所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，在首次使用和各个钻孔间，都进行清洗。

现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土壤层的深度、土壤质地、气味、水的颜色、地下水水位、气象条件，以及采样点周边环境，采样时间与采样

人员，样品名称和编号，采样时间，采样位置等，以便为场地水文地质、污染现状等分析工作提供依据。采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗，避免交叉污染。

样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样等。

4.3.2 样品运输和分析计划

所有样品均迅速转入由实验室提供的带有标签以及保护剂的专用的样品瓶中，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，随同样品跟踪单一起及时送至实验室进行分析。

样品运输跟踪单提供了一个准确的文字跟踪记录来表明每个样品从采样到实验室分析全过程的信息。样品跟踪单经常被用来说明样品的采集和分析要求。现场技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间；样品编号；采样容器的数量和大小以及样品分析参数等内容。

4.3.3 质量保证及质量控制

（1）现场样品的采集以及采集样品的存储、运输及流转

土壤样品的采集要求按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的相关要求执行。

地下水样品的采集要求按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的要求执行。

土壤样品与地下水样采集后严格按照《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水质量标准》（GB T 14848-2017）等导则规范的方法保存，本次场地调查样品现场保存于装有冰袋的保温箱中。样品采集后，指定专人将样品从现场送至实验室，到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采

样记录单核对，并在样品交接单上签字确认。核对无误后，将样品分类、包装后放于冷藏柜中。样品运输过程中均采用保温箱保存，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和污染，直至最后到达分析实验室，完成样品交接。

（2）质量控制与质量管理

质量保证和质量控制的目的是为了保证所产生的样品检测资料具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性。本次场地调查的质量控制与管理包括现场采样和实验室分析的质量控制与管理的两个部门。

A、采样现场质量控制

土壤样品的采集要求按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的相关要求执行。

地下水样品的采集要求按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的要求执行。

现场采样时详细填写现场观察的记录单，如采样点周边环境，采样时间与采样人员，样品名称和编号，采样时间，采样位置，采样深度，样品质地，样品颜色和气味，现场检测结果，采样人员，土壤分层情况，土壤质地、颜色、气味、密度、硬度与可塑性等，地下水水位、颜色，气象条件等，以便为场地水文地质、污染现状等分析工作提供依据。

采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗，具体操作如下：

- ① 先用不含磷的清洗剂清洁；
- ② 用刷子刷洗；
- ③ 自来水冲洗干净；
- ④ 蒸馏水润洗 2 次；
- ⑤ 清洗后用滤纸擦干。

样品采集完成后，在样品瓶上表明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

为评估从采样到样品运输，贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本

次调查在现场采样过程中采集了现场质量控制样品，包括空白样和现场平行样。现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的 10%。本次场地调查采样过程的质量控制样品数量超过总样品数的 10%，满足质控要求。

B、实验室分析质量控制

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）等技术规范和以及目标污染物检测标准的质量控制要求，对实验室内部质量通过空白试验、精密度和准确度进行控制与评价。

实验室质量控制方法及评价方法

a) 空白试验

每批次样品分析测试时，均应在与测试样品相同的前处理和分析条件下进行空白试验。空白试验的方法和空白样品数应执行分析测试方法中的相关规定；分析测试方法中规定时，每批次样品至少应分析测试 1 个空白样品。

空白试验中各目标化合物的测定结果要求应低于方法检出限。

b) 精密度控制

每批次样品中每个测试项目须进行平行样分析。

平行双样测定结果的误差在允许范围之内者为合格。允许误差范围分别参照测试标准中质量控制的规定。

c) 准确度控制

有证标准样品：应在每批次样品中同步插入至少 1 个有证标准样品（SRM）进行分析测试。插入样品应与被测样品污染物含量水平相当、基体尽量相近。

将有证标准样品的测试结果与认定值（或标准值）进行比较，根据证书给出的允许值范围判定是否合格。有证标准样品分析测试合格率应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该有证标准样品及同批次土壤样品进行分析测试。

加标回收率：当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。在一批试样中，随机抽取 10%~20%试样进行加标回收测定。加标量视被测组分含量而定，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则须进行体积校正。

加标回收率应在加标回收率范围之内。加标回收率允许范围见检测标准的质量控制要求。

C、实验室分析质量控制结果

a) 土壤样品的实验室分析质量控制结果

下表一为土壤检测项目的实验室分析质量控制结果。从表中可知，对所有测试项目，现场空白样和实验室空白样的测量结果均小于检测限。本次调查场地，无论是现场空白还是实验室空白，各测量因子的相对偏差均满足要求，平行样合格率达 100%。在准确度方面的控制，重金属、无机物等项目采用标准样品质控和加标回收、平行样品。其中，标准样品的测定值均落在标准样品浓度范围，加标回收合格率均达 100%。有机物采用加标回收进行质控，其中，测试项目加标回收合格率均为 100%，均满足对应分析测试方法中准确度的要求。

表 4-11 土壤重金属、无机物等及有机物检测项目的实验室分析质量控制结果

质量控制汇总表（报告编号：GDTD18121918）														
基质：	土壤					分析日期：					2019-01-03~2019-01-10			
项目	单位	检出限	现场空白	实验室空白	空白要求	现场平行相对偏差 (%)	实验室平行相对偏差 (%)	平行样相对偏差要求	平行样合格率 (%)	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	加标回收样合格率 (%)	标准样品测试值	标准样品编号及真值范围
pH 值	pH	/	/	/	/	0.55	0.04	/	100	/	/	/	/	/
氰化物	mg/kg	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	5.26	6.67	<10%	100	/	/	/	/	/
总铬	mg/kg	5	<5	<5	<5	0.00	0.71	≤20%	100	92.8	80-120	100	68.6	GBW07430 GSS-16 67±3
铜	mg/kg	1	<1	<1	<1	0.46	0.77	≤20%	100	108	80-120	100	31.4	GBW07430 GSS-16 32±2
镍	mg/kg	5	<5	<5	<5	1.36	3.63	≤20%	100	91.2	80-120	100	26.5	GBW07430 GSS-16 27.4±0.9
锌	mg/kg	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.58	0.16	≤20%	100	98.2	80-120	100	100	GBW07430 GSS-16 100±8
镉	mg/kg	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.00	0.00	≤20%	100	92.0	80-120	100	0.25	GBW07430 GSS-16 0.25±0.02
铅	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0.59	≤20%	100	90.8	80-120	100	62.8	GBW07430 GSS-16 61±2
汞	mg/kg	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.00	1.56	≤20%	100	111	70-130	100	0.461	GBW07430 GSS-16 0.46±0.05
砷	mg/kg	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1.23	0.31	≤20%	100	101	70-130	100	18.3	GBW07430 GSS-16 18±2
1,1-二氯乙烯	μg/kg	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	样品 100%双 平行。二 溴氟甲烷 相对偏 差： 0.43%~3.	/	采样样品 平行的替 代物平行 相对偏差 要求小于 25%	100	105~120	70~130	100	/	/
二氯甲烷	μg/kg	1.5	<1.5	<1.5	<1.5		/		100	118~123	70~130	100	/	/
反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4	<1.4	<1.4	<1.4		/		100	113~125	70~130	100	/	/
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2	<1.2	<1.2	<1.2		/		100	106~118	70~130	100	/	/
2,2-二氯丙烷	μg/kg	1.3	<1.3	<1.3	<1.3		/		100	113~126	70~130	100	/	/
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3	<1.3	<1.3	<1.3		/		100	110~112	70~130	100	/	/
氯仿	μg/kg	1.1	<1.1	<1.1	<1.1		/		100	122~124	70~130	100	/	/

质量控制汇总表（报告编号：GDTD18121918）

基质：		土壤				分析日期：			2019-01-03~2019-01-10					
项目	单位	检出限	现场空白	实验室空白	空白要求	现场平行相对偏差 (%)	实验室平行相对偏差 (%)	平行样相对偏差要求	平行样合格率 (%)	加标回收率 (%)	加标回收率要求 (%)	加标回收样合格率 (%)	标准样品测试值	标准样品编号及真值范围
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	1.3	<1.3	<1.3	<1.3	97%；甲 苯-D8 相 对偏差： 0.34 %~2.02 %； 4- 溴氟苯相 对偏差： 0.03%~8.33 %	/		100	114~126	70~130	100	/	/
四氯化碳	µg/kg	1.3	<1.3	<1.3	<1.3		/		100	106~123	70~130	100	/	/
1,2-二氯乙烷	µg/kg	1.3	<1.3	<1.3	<1.3		/		100	128	70~130	100	/	/
三氯乙烯	µg/kg	1.2	<1.2	<1.2	<1.2		/		100	104~107	70~130	100	/	/
1,2-二氯丙烷	µg/kg	1.1	<1.1	<1.1	<1.1		/		100	110~119	70~130	100	/	/
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	1.2	<1.2	<1.2	<1.2		/		100	121~127	70~130	100	/	/
1,3-二氯丙烷	µg/kg	1.1	<1.1	<1.1	<1.1		/		100	123~128	70~130	100	/	/
四氯乙烯	µg/kg	1.4	<1.4	<1.4	<1.4		/		100	76.7~79.8	70~130	100	/	/
二溴氯甲烷	µg/kg	1.1	<1.1	<1.1	<1.1		/		100	109~111	70~130	100	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	1.2	<1.2	<1.2	<1.2		/		100	111~123	70~130	100	/	/
1,1,2-三氯丙烷	µg/kg	1.2	<1.2	<1.2	<1.2		/		100	125~126	70~130	100	/	/
溴仿	µg/kg	1.5	<1.5	<1.5	<1.5		/		100	82.2~95.9	70~130	100	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	1.2	<1.2	<1.2	<1.2		/		100	92.8~114	70~130	100	/	/
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	1.2	<1.2	<1.2	<1.2		/		100	73.7~78.6	70~130	100	/	/
六氯丁二烯	µg/kg	1.6	<1.6	<1.6	<1.6		/		100	85.7~120	70~130	100	/	/
六氯乙烷	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0	≤40%	100	88.4	35.0~91.0	100	/	/
萘烯	mg/kg	0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.00	0	≤40%	100	85.4	45.0~103	100	/	/
萘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0	≤40%	100	95.8	40.0~100	100	/	/
芴	mg/kg	0.08	<0.08	<0.08	<0.08	0.00	0	≤40%	100	88.9	52.0~114	100	/	/
菲	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0	≤40%	100	93.8	68.0~132	100	/	/
蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0	≤40%	100	88.9	50.0~116	100	/	/
荧蒽	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.00	0	≤40%	100	94.3	57.0~125	100	/	/
芘	mg/kg	0.1	0.1	0.1	0.1	0.00	0	≤40%	100	106	62.0~132	100	/	/
苯并(a)蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0	≤40%	100	104	61.0~133	100	/	/
蒾	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0	≤40%	100	99.8	51.0~125	100	/	/
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.00	0	≤40%	100	96.5	57.0~133	100	/	/

质量控制汇总表（报告编号：GDTD18121918）														
基质：		土壤				分析日期：					2019-01-03~2019-01-10			
项目	单位	检出限	现场空白	实验室空白	空白要求	现场平行相对偏差（%）	实验室平行相对偏差（%）	平行样相对偏差要求	平行样合格率（%）	加标回收率（%）	加标回收率要求（%）	加标回收样合格率（%）	标准样品测试值	标准样品编号及真值范围
苯并(K)荧蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0	≤40%	100	86.5	55.0~133	100	/	/
苯并(a)芘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0	≤40%	100	96.0	35.0~115	100	/	/
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0	≤40%	100	83.0	51.0~133	100	/	/
二苯并(ah)蒽	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0	≤40%	100	103	55.0~139	100	/	/
苯并(ghi)芘	mg/kg	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.00	0	≤40%	100	107	51.0~137	100	/	/

b) 地下水的实验室分析质量控制结果

下表二为地下水测试项目的实验室分析质量控制结果。

从表中可知，对所有测试项目，现场空白样和实验室空白样的测量结果均小于检测限。本次调查场地，无论是现场空白还是实验室空白双样，各测量因子的相对偏差均满足要求，平行样合格率达 100%。在准确度方面的控制，重金属采用标准样品质控和加标回收。其中，标准样品的测定值均落在标准样品浓度范围，加标回收合格率均达 100%。有机物采用加标回收进行质控，其中，测试项目加标回收合格率均为 100%，均满足对应分析测试方法中准确度的要求。

表 4-12 地下水检测项目的实验室分析质量控制结果

质量控制汇总表（报告编号：GDTD18121918）														
基质：		地下水				分析日期：					2019-01-02~2019-01-08			
项目	单位	检出限	现场空白	实验室空白	空白要求	现场平行相对偏差（%）	实验室平行相对偏差（%）	平行样相对偏差要求	平行样合格率（%）	加标回收率（%）	加标回收率要求（%）	加标回收样合格率（%）	标准样品测试值	标准样品编号及真值范围
氰化物	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.00	0.00	<10%	100	/	/	/	0.176	2-2004-0026 0.168±0.015

质量控制汇总表（报告编号：GDTD18121918）														
基质：	地下水					分析日期：					2019-01-02~2019-01-08			
项目	单位	检出限	现场空白	实验室空白	空白要求	现场平行相对偏差（%）	实验室平行相对偏差（%）	平行样相对偏差要求	平行样合格率（%）	加标回收率（%）	加标回收率要求（%）	加标回收合格率（%）	标准样品测试值	标准样品编号及真值范围
汞	μg/L	0.04	<0.04	<0.04	<0.04	3.03	0.00	≤20%	100	99.0	70-130	100	6.29	2-2010-0125 6.06±0.69
砷	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.00	5.88	≤20%	100	84.4	70-130	100	30.4	2-1906-0296 30.6±1.8
镉	μg/L	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.00	0.00	≤20%	100	116	70-130	100	143	1-2209-0408 140±8
总铬	μg/L	0.11	<0.11	<0.11	<0.11	3.26	1.55	≤20%	100	104	70-130	100	296	1-2209-0408 303±16
铜	μg/L	0.08	<0.08	<0.08	<0.08	2.00	2.19	≤20%	100	107	70-130	100	418	1-2209-0408 400±26
镍	μg/L	0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2.36	2.68	≤20%	100	106	70-130	100	158	1-2209-0408 157±10
铅	μg/L	0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.00	0.00	≤20%	100	94.5	70-130	100	147	1-2209-0408 152±12
锌	μg/L	0.67	<0.67	<0.67	<0.67	1.93	2.00	≤20%	100	99.4	70-130	100	516	1-2209-0408 493±24
1,1-二氯乙烯	μg/L	1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.00	0.00	≤30%	100	90.8	70%~130%	100	/	/
二氯甲烷	μg/L	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.00	0.00	≤30%	100	95.4	70%~130%	100	/	/
反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	1.1	<1.1	<1.1	<1.1	0.00	0.00	≤30%	100	93.6	70%~130%	100	/	/
1,1-二氯乙烷	μg/L	1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.00	0.00	≤30%	100	97.2	70%~130%	100	/	/
顺式-1,2-二氯乙烯	μg/L	1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.00	0.00	≤30%	100	75.3	70%~130%	100	/	/
2,2-二氯丙烷	μg/L	1.5	<1.5	<1.5	<1.5	0.00	0.00	≤30%	100	74.4	70%~130%	100	/	/
氯仿	μg/L	1.4	<1.4	<1.4	<1.4	0.00~3.23	21.0	≤30%	100	97.9	70%~130%	100	/	/
1,1,1-三氯乙烷	μg/L	1.4	<1.4	<1.4	<1.4	0.00	0.00	≤30%	100	96.2	70%~130%	100	/	/

质量控制汇总表（报告编号：GDTD18121918）														
基质：	地下水					分析日期：					2019-01-02~2019-01-08			
项目	单位	检出限	现场空白	实验室空白	空白要求	现场平行相对偏差（%）	实验室平行相对偏差（%）	平行样相对偏差要求	平行样合格率（%）	加标回收率（%）	加标回收率要求（%）	加标回收样合格率（%）	标准样品测试值	标准样品编号及真值范围
四氯化碳	μg/L	1.5	<1.5	<1.5	<1.5	0.00	0.00	≤30%	100	92.6	70%~130%	100	/	/
1,2-二氯乙烷	μg/L	1.4	<1.4	<1.4	<1.4	0.00	0.00	≤30%	100	89.3	70%~130%	100	/	/
三氯乙烯	μg/L	1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.00	0.00	≤30%	100	97.5	70%~130%	100	/	/
1,2-二氯丙烷	μg/L	1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.00	0.00	≤30%	100	99.8	70%~130%	100	/	/
1,1,2-三氯乙烷	μg/L	1.5	<1.5	<1.5	<1.5	0.00	0.00	≤30%	100	84.7	70%~130%	100	/	/
1,3-二氯丙烷	μg/L	1.4	<1.4	<1.4	<1.4	0.00	0.00	≤30%	100	92.4	70%~130%	100	/	/
四氯乙烯	μg/L	1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.00	0.00	≤30%	100	91	70%~130%	100	/	/
二溴氯甲烷	μg/L	1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.00	0.00	≤30%	100	85.3	70%~130%	100	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	1.5	<1.5	<1.5	<1.5	0.00	0.00	≤30%	100	106	70%~130%	100	/	/
溴仿	μg/L	0.6	<0.6	<0.6	<0.6	0.00	0.00	≤30%	100	81.8	70%~130%	100	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	1.1	<1.1	<1.1	<1.1	0.00	0.00	≤30%	100	72.5	70%~130%	100	/	/
1,2,3-三氯丙烷	μg/L	1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.00	0.00	≤30%	100	71.8	70%~130%	100	/	/
六氯丁二烯	μg/L	0.6	<0.6	<0.6	<0.6	0.00	0.00	≤30%	100	84.5	70%~130%	100	/	/
萘	μg/L	0.005	/	<0.005	<0.005	0.00	0.00	<20%	100	77.9	60-120	100	/	/
芴	μg/L	0.013	/	<0.013	<0.013	0.00	0.00	<20%	100	84.2	60-120	100	/	/
二氢萘	μg/L	0.008	/	<0.008	<0.008	0.00	0.00	<20%	100	78.8	60-120	100	/	/
菲	μg/L	0.012	/	<0.012	<0.012	0.00	0.00	<20%	100	77.1	60-120	100	/	/
蒽	μg/L	0.004	/	<0.004	<0.004	0.00	0.00	<20%	100	78.8	60-120	100	/	/
荧蒽	μg/L	0.005	/	<0.005	<0.005	0.00	0.00	<20%	100	80.0	60-120	100	/	/
芘	μg/L	0.016	/	<0.016	<0.016	0.00	0.00	<20%	100	78.3	60-120	100	/	/
蒾	μg/L	0.005	/	<0.005	<0.005	0.00	0.00	<20%	100	77.9	60-120	100	/	/
苯并[a]蒽	μg/L	0.012	/	<0.012	<0.012	0.00	0.00	<20%	100	78.8	60-120	100	/	/
苯并[b]蒽	μg/L	0.004	/	<0.004	<0.004	0.00	0.00	<20%	100	77.9	60-120	100	/	/

质量控制汇总表（报告编号：GDTD18121918）														
基质：	地下水					分析日期：					2019-01-02~2019-01-08			
项目	单位	检出限	现场空白	实验室空白	空白要求	现场平行相对偏差（%）	实验室平行相对偏差（%）	平行样相对偏差要求	平行样合格率（%）	加标回收率（%）	加标回收率要求（%）	加标回收合格率（%）	标准样品测试值	标准样品编号及真值范围
苯并[k]荧蒽	μg/L	0.004	/	<0.004	<0.004	0.00	0.00	<20%	100	77.1	60-120	100	/	/
苯并[a]芘	μg/L	0.004	/	<0.004	<0.004	0.00	0.00	<20%	100	79.6	60-120	100	/	/
二苯并[a,h]蒽	μg/L	0.003	/	<0.003	<0.003	0.00	0.00	<20%	100	77.9	60-120	100	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	μg/L	0.005	/	<0.005	<0.005	0.00	0.00	<20%	100	82.1	60-120	100	/	/
苯并[g,h,i]芘	μg/L	0.005	/	<0.005	<0.005	0.00	0.00	<20%	100	77.5	60-120	100	/	/

4.4 风险评价筛选值

4.4.1 土壤风险筛选值

本报告将土壤中检出污染物作为潜在关注污染物，制定其土壤环境风险评估筛选值。土壤环境风险评估筛选值以国内及广东省内已有的土壤质量标准 and 风险筛选值等作为优先参考标准，国内及广东省没有标准的参考国外相关标准。

目前国内土壤环境质量标准有《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《展览会用地土壤环境质量标准（暂行）》（HJ350-2007）、《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发[2008]39号）；风险筛选值标准有《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）、《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》、北京市《场地土壤环境风险评估筛选值》（DB11/T811-2011）等。

①《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》（HJ350-2007）由国家环境保护总局、国家质量监督检验检疫总局发布，适用于展览会用地土壤环境质量评价。HJ350的A级标准为土壤环境质量目标值，代表了土壤未受污染的环境水平，符合A级标准的土壤可适用于各类土地利用类型，如住宅用地、场馆用地、商业用地、娱乐用地、学校用地、绿化用地、公共市政用地等。

②《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发[2008]39号）由环境保护部发布，适用于全国土壤污染状况调查工作中土壤环境质量状况评价、土壤背景点环境评价和重点区域土壤污染评价，分为耕地、草地、未利用地和林地等用地的土壤标准值参考，未按农业用地、工业用地、商业用地、住宅用地等类别进行区分，且该标准中评价指标仅包括了12种重金属元素（镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、锰、钴、硒、钒）以及4种有机类项目（有机氯（滴滴涕总量和六六六总量）、多环芳烃类（苯并(a)芘）、多氯联苯类、石油烃类），指标很不全面，诸多指标（SVOCs、VOCs等）同样未纳入。

③《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》是由上海市环境保护局组织实施的地方性标准，规定了敏感用地（居住用地、公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地、公园绿地等）、非敏感用地（工业用地、道路与交通设施用地、公共设施用地、物流仓储用地等）等不同土地利用类型下土壤污染物的健康风险筛选值。

④北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）由北京市环境保护局组织实施的地方性标准，规定了住宅用地、公园与绿地、工业/商服用地等不同土地利用类型下土壤污染物的环境风险筛选值。

⑤《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（实行）（GB36600-2018）由国家生态环境部颁布的标准，规定了第一类用地和第二类用地的不同土地利用类型下土壤污染物的环境风险筛选值。

基于我国有关土壤环境质量标准及筛选值文件的现状，结合调查地块位于珠江三角洲的实际情况，并综合考虑公众安全及调查地块后续《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的第二类用地，对于该标准中缺乏的有机污染物风险筛选标准，选择与中山市环境条件更为相似的上海的地方标准《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值》（试行）（2015年）中“非敏感用地”的标准限值与《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）中的工业用地相关标准。

表 4-11 本地块重金属土壤环境风险评估筛选值(mg/kg)

标准项目	土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（实行） （GB36600-2018）	本地块土壤环境 风险评估筛选值
	第二类用地	
氰化物	135	135
铜	18000	18000
镍	900	900
镉	65	65
铅	800	800
汞	38	38
砷	60	60
镭	1293	1293

标准项目	土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（实行） （GB36600-2018）	本地块土壤环境 风险评估筛选值
	第二类用地	
茚并[1,2,3-c,d] 芘	1.5	1.5
1,1-二氯乙烯	66	66
1,1,1-三氯乙烷	840	840
四氯乙烯	53	53
1,1,1,2-四氯乙 烷	10	10
溴仿	0.9	0.9
二溴氯甲烷	616	616

表 4-12 本地块其他污染物土壤环境风险评估筛选值(mg/kg)

标准项目	本地块土壤环境风险评估筛选值	标准名称
萘烯	1367	《上海市场地土壤环境健康风险评估筛 选值（试行）》非敏感用地
萘	4693	
芘	6060	
菲	2851	
蒽	10000	
荧蒽	3801	
芘	2851	
苯并[a]蒽	0.4	

标准项目	本地块土壤环境风险评估筛选值	标准名称
苯并[b]荧蒽	2.1	《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》非敏感用地
苯并[k]荧蒽	21	
苯并[a]芘	0.4	
二苯并[a,h]蒽	0.4	
苯并[g,h,i]芘	2851	
六氯乙烷	40	
顺式-1,2-二氯乙烯	211	
反式-1,2-二氯乙烯	53	
二氯甲烷	243	
1,1-二氯乙烷	8.7	
1,2-二氯乙烷	0.8	
氯仿	0.9	
1,1,2-三氯乙烷	0.9	
四氯化碳	2.8	
1,2-二氯丙烷	3.7	
1,3-二氯丙烷	-	
2,2-二氯丙烷	-	
三氯乙烯	2.7	
1,1,2,2-四氯乙	2.7	

标准项目	本地块土壤环境风险评估筛选值	标准名称
烷		《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》非敏感用地 《土壤重金属风险评价筛选值 珠三角》（DB44/T1415-2014）工业用地
1,1,2-三氯丙烷	-	
1,2,3-三氯丙烷	0.06	
六氯丁二烯	15	
总铬	1000	
锌	700	

4.4.2 地下水风险筛选值

本报告将地下水中检出污染物作为潜在关注污染物，制定其地下水环境风险评估筛选值。

根据《污染场地风险评估技术导则》，对人群等敏感受体具有潜在风险的污染物进行风险评估。本次调查对场地可能潜在的有毒有害污染物进行监测，同时还对部分反映地下水水质现状的非有毒有害污染物进行监测，说明场地地下水环境质量状况。

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》，调查地块所在区域属“珠江三角洲中山不宜开采区”，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V 类标准。因此，本地块地下水检测污染物筛选标准为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 V 类水标准限值（由于考虑需执行相关的标准），对于该标准没有规定的指标，则参考《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的规定限值。上述标准均没有规定的指标（部分多环芳烃）则采用《污染场地风险评估技术导则》默认参数推导的值作为该指标的风险评价筛选值。根据上述筛选值的确定方法，本地块地下水环境风险评估筛选值详见表 4-10

表 4-13 本地块地下水环境风险评估筛选值 单位：mg/L

项目	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)	《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)	本地块地下水环境风险评估筛选值
pH 值	pH<5.5 或 pH>9	/	pH<5.5 或 pH>9
氰化物	>0.1	/	>0.1
铜	>1.5	<1.0	<1
锌	>5	<1	<1
镍	>0.1	<0.02	<0.02
镉	>0.01	<0.005	<0.005
铅	>0.1	<0.01	<0.01
铬（六价铬）	>0.1	<0.05	<0.05
总汞	>0.002	<0.001	<0.001
砷	>0.05	<0.01	<0.01
二氢茈	-	-	-
茈	-	-	0.995*
芴	-	-	0.663*
菲	-	-	0.498*
蒽 ug/L	>3600	<1.8	<1.8
荧蒽 ug/L	>480	<0.24	<0.24
芘 ug/L	-	-	0.498*
苯并[a]蒽	-	-	0.00239*

项目	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)	《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)	本地块地下水环境风险评估筛选值
镉	-	-	0.239*
苯并[b]荧蒽	-	<0.004	<0.004
苯并[k]荧蒽	-	-	0.0239*
苯并[a]芘 ug/L	>0.5	<0.00001	<0.00001
茚并 [1,2,3-c,d]芘	-	-	0.000327*
二苯并[a,h] 蒽	-	-	0.000239*
苯并[g,h,i]花	-	-	0.498*
1,1-二氯乙烯 ug/L	>60	-	>60
顺式-1,2-二 氯乙烯	-	-	-
反式-1,2-二 氯乙烯	-	-	-
二氯甲烷 ug/L	>500	-	-
1,1-二氯乙烷 ug/L	-	-	-
1,2-二氯乙烷 ug/L	>40	-	-
氯仿	-	-	-

项目	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)	《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)	本地块地下水环境风险评估筛选值
1,1,1-三氯乙烷 ug/L	>44000	-	-
1,1,2-三氯乙烷 ug/L	>60	-	-
四氯化碳 ug/L	>50	<0.002	<0.002
1,2-二氯丙烷 ug/L	>40	-	-
1,3-二氯丙烷 ug/L	>60	-	-
2,2-二氯丙烷	-	-	-
三氯乙烯 ug/L	>210	-	-
四氯乙烯 ug/L	>300	-	-
1,1,1,2-四氯乙烷	-	-	-
1,1,2,2-四氯乙烷	-	-	-
二溴氯甲烷	-	-	-
溴仿	-	-	-
1,2,3-三氯丙烷	-	-	-

项目	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)	《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)	本地块地下水环境风险评估筛选值
六氯丁二烯	-	<0.0006	<0.0006

注：*为《污染场地风险评估技术导则》默认参数推导的值。

第五章 现场采样

5.1 土壤对照点样品检测结果分析

根据本地块区域特点,于远离皆利士生产区域等涉嫌污染地块土地的 1#土壤采样点(草坪)作为参照点,根据本报告所选取的土壤环境风险评估筛选值,对照点土壤样品所有检测项目浓度均较低,没有超过风险筛选值。

表 5-1 土壤对重点因子测定结果统计与评价表（单位：mg/kg）（最高值采用底纹进行标注）

检测因子	检测结果										本地块土壤环境风险评估筛选值
	1#点位	2#点位	3#点位	4#点位	5#点位	6#点位	7#点位	8#点位	9#点位	10#	
深度	2m	0.3m	1m	0.5m	0.5m	0.5m	0.5m	0.3m	0.5m	0.8m	-
pH 值	7.24	8.47	6.85	7.04	6.68	6.96	6.37	6.24	7.62	6.22	-
氰化物	0.10	0.02	0.15	0.06	0.03	0.04	0.08	0.06	0.09	0.06	135mg/kg
铜	54.4	2933	45	326	130	1050	78.2	42.5	53.3	67.6	18000mg/kg
锌	94.4	388	80.6	63.1	71.9	91.4	82.7	77.6	90.6	37.3	700 mg/kg
镍	36.8	111	27.4	9.65	20.4	41	33.9	30	33.9	15.3	900mg/kg
镉	0.5	0.54	0.43	0.31	0.32	0.24	0.46	0.43	0.5	0.27	65mg/kg
铅	36	731	37.5	85.4	53.8	60.1	35.8	29	34.5	46.6	800mg/kg
铬（总铬）	105	116	86	21.2	67.6	110	116	98.3	106	37.2	1000mg/kg
汞	0.064	0.305	0.071	0.113	0.285	0.165	0.236	0.192	0.174	0.291	38mg/kg
砷	16.2	30.1	13.7	16	23.9	25.8	12.7	14.4	15.8	24.5	60mg/kg
萘烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1367mg/kg
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4693mg/kg
芘	ND	ND	ND	ND	ND	0.1ug/kg	ND	ND	ND	ND	6060mg/kg
菲	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2851mg/kg
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10000mg/kg
荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3801mg/kg

检测因子	检测结果										本地块土壤环境风险评估筛选值
	1#点位	2#点位	3#点位	4#点位	5#点位	6#点位	7#点位	8#点位	9#点位	10#	
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2851mg/kg
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.4mg/kg
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.1mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	21mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.4mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5mg/kg
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.4mg/kg
苯并[g,h,i]花	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2851mg/kg
六氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	40mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	211mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6ug/kg	ND	ND	ND	53mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12.2ug/kg	ND	ND	ND	243mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8.7mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8mg/kg
氯仿	21.3ug/kg	34.3ug/kg	73.4ug/kg	11.8ug/kg	37ug/kg	50.6ug/kg	186ug/kg	72.4ug/kg	35.2ug/kg	94.1ug/kg	0.9mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840mg/kg

检测因子	检测结果										本地块土壤环境风险评估筛选值
	1#点位	2#点位	3#点位	4#点位	5#点位	6#点位	7#点位	8#点位	9#点位	10#	
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9mg/kg
四氯化碳	ND	ND	4.6	ND	2.9	3.9	25.3ug/kg	ND	ND	ND	2.8mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.7mg/kg
1,3-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
2,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.8ug/kg	ND	ND	ND	-
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.7mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.7mg/kg
二溴氯甲烷	ND	ND	1.3ug/kg	ND	ND	ND	3.4ug/kg	ND	ND	ND	616mg/kg
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9mg/kg
1,1,2-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06mg/kg
六氯丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15mg/kg

注：ND 表示样品浓度低于检出限。

5.2 场地土壤监测结果分析

5.2.1 土壤基本理化性质

调查地块土壤样品 pH 值范围为 6.22-8.47，pH 值变化很大；土壤均为中性（pH：6.5~7.5），总体来看，本地块土壤以中性土壤为主，2#偏碱性。

表 5-2 场地内 pH 值统计表

检测点位	pH 值
土壤采样 1#点位	7.24
土壤采样 2#点位	8.47
土壤采样 3#点位	6.85
土壤采样 4#点位	7.04
土壤采样 5#点位	6.68
土壤采样 6#点位	6.96
土壤采样 7#点位	6.37
土壤采用 8#点位	6.24
土壤采样 9#点位	7.62
土壤采用 10#点位	6.22

5.2.2 土壤重金属

场地内土壤样品共检测了 8 种重金属元素，分析结果统计见表 5-3，根据本地块土壤环境风险评估筛选值进行评价，结果表明：

表 5-3 土壤中重金属测定结果与评价一览表

检测因子	最小值 mg/kg	最大值 mg/kg	本地块土壤环境风险评估筛选 值 mg/kg
铜	42.5	2933	18000

检测因子	最小值 mg/kg	最大值 mg/kg	本地块土壤环境风险评估筛选 值 mg/kg
锌	37.3	388	700
镍	9.65	111	900
镉	0.24	0.54	65
铅	29	731	800
铬（总铬）	21.1	116	1000
汞	0.071	0.305	38
砷	12.7	30.1	60

（1）铜

数据说明：场地内铜的监测范围为 42.5mg/kg-2933mg/kg，本地块铜的风险评估筛选值为 18000mg/kg，铜的最高值出现于 2#土壤监测点位

数据分析：2#土壤监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B、栋生产厂房 C 栋与污水处理站之间；生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋主要设有电镀线、沉铜线、外层蚀板线、沉银线、抗氧化线、喷锡车间、湿绿油等车间；

沉铜线、电镀线主要分布于生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋，因此，导致 2#土壤监测点位的铜为场地内铜检测值的最高值。

（2）锌

数据说明：场地内锌的监测范围为 37.3mg/kg-388mg/kg，本地块锌的风险评估筛选值为 700mg/kg，锌的最高值出现于 2#土壤监测点位。

数据分析：2#土壤监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B、栋生产厂房 C 栋与污水处理站之间；生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋主要设有电镀线、沉铜线、外层蚀板线、沉银线、抗氧化线、喷锡车间、湿绿油等车间；沉铜线、电镀线主要分布于生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋，因此，2#土壤监测点位的锌为场地内锌检测值的最高值。

（3）镍

数据说明：场地内镍的监测范围为 15.3mg/kg-111mg/kg，本地块镍的风险评估筛选值为 900mg/kg，镍的最高值出现于 2#土壤监测点位。

数据分析：2#土壤监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B、栋生产厂房 C 栋与污水处理站之间；生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋主要设有电镀线、沉铜线、外层蚀板线、沉银线、抗氧化线、喷锡车间、湿绿油等车间；沉铜线、电镀线主要分布于生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋，因此，2#土壤监测点位的镍为场地内镍检测值的最高值。

（4）镉

数据说明：场地内镉的监测范围为 0.24mg/kg-0.54mg/kg，本地块镉的风险评估筛选值为 65mg/kg，镉的最高值出现于 2#土壤监测点位。

数据分析：2#土壤监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B、栋生产厂房 C 栋与污水处理站之间，本项目所使用的原料、工序等各方面情况可知，本项目所使用的原料中无含有镉成分，生产过程中物料与物料之间发生的化学反应也无生产镉的元素出现；从检测报告可得，1#点位（对照点位）的镉监测值为 0.5mg/kg，场地内 2#导致最高浓度值出现与本底值浓度差异不大，因此认为本项目导致镉偏高由本底浓度值引起。

（5）铅

数据说明：场地内铅的监测范围为 29mg/kg-731mg/kg，本地块铅的风险评估筛选值为 800mg/kg，铅的最高值出现于 2#土壤监测点位。

数据分析：2#土壤监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B、栋生产厂房 C 栋与污水处理站之间；生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋主要设有电镀线、沉铜线、外层蚀板线、沉银线、抗氧化线、喷锡车间、湿绿油等车间；沉铜线、电镀线主要分布于生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋；该部分设有喷锡车间，较早之前喷锡所使用的原料为含铅材料，经过废气处理后的排放大气中也含有铅污染物，经过长期的大气沉累积，导致 2#点位的铅检测值接近筛选值，因此，2#土壤监测点位的铅为场地内铅检测值的最高值。

（6）铬

数据说明：场地内铬的监测范围为 21.2mg/kg-116mg/kg，本地块铬的风险评估筛选值为 1000mg/kg，铬的最高值出现于 2#土壤监测点位。

数据分析：2#土壤监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B、栋生产厂房 C 栋与污水处理站之间，本项目所使用的原料、工序等各方面情况可知，本项目所使用的原料中无含有铬成分，生产过程中物料与物料之间发生的化学反应也无生产铬的元素出现；从检测报告可得，1#点位（对照点位）的铬监测值为 106mg/kg，场地内 2#导致最高浓度值出现与本底值浓度差异不大，因此认为本项目导致铬偏高由本底浓度值引起。

（7）汞

数据说明：场地内汞的监测范围为 0.064mg/kg-0.305mg/kg，本地块汞的风险评估筛选值为 38mg/kg，汞的最高值出现于 2#土壤监测点位。

数据分析：2#土壤监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B、栋生产厂房 C 栋与污水处理站之间，本项目所使用的原料、工序等各方面情况可知，本项目所使用的原料中无含有汞成分，生产过程中物料与物料之间发生的化学反应也无生产汞的元素出现；从检测报告可得，1#点位（对照点位）的汞监测值为 0.064mg/kg，场地内 2#导致最高浓度值出现与本底值浓度差异不大，汞的最高监测值远低于风险筛选值（38mg/kg），因此，该点最高值 0.305mg/kg 视为可接受范围内。

（8）砷

数据说明：场地内砷的监测范围为 12.7mg/kg-30.1mg/kg，本地块砷的风险评估筛选值为 60mg/kg，砷的最高值出现于 2#土壤监测点位。

数据分析：2#土壤监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B、栋生产厂房 C 栋与污水处理站之间，本项目所使用的原料、工序等各方面情况可知，本项目所使用的原料中无含有砷成分，生产过程中物料与物料之间发生的化学反应也无生产砷的元素出现；从检测报告可得，1#点位（对照点位）的砷监测值为 16.2mg/kg，场地内 2#导致最高浓度值出现与本底值浓度差异不大，砷的最高监测值远低于风险筛选值（60mg/kg），因此，该点最高值 30.1mg/kg 视为可接受范围内。

5.2.3 土壤有机污染物及其他污染物

（1）挥发半挥发性有机物监测结果评价

对于其他 VOCs 和 SVOCs,场地内采集的土壤样品的检出项目结果统计见表 5-4 所示,可见,22 项 VOCs 和 16 项 SVOCs 检测项目中,仅有反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、2,2-二氯丙烷和二溴氯甲烷被不同程度检出。根据本地块土壤环境风险评估筛选值进行评价,结果表明如表 5-4:

表 5-4 土壤中有机物测定结果与评价一览表

检测因子	最小值 mg/kg	最大值 mg/kg	本地块土壤环境风险评估筛选值 mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	ND	1.6	66
二氯甲烷	ND	12.2	243
氯仿	0.0118	0.186	0.9
四氯化碳	0.0029	0.0253	2.8
2,2-二氯丙烷	-	0.0018	-
二溴氯甲烷	0.0013	0.0034	616

(1) 反式-1,2-二氯乙烯

数据说明:反式-1,2-二氯乙烯仅一个点(7#)被检出:1.6ug/kg,无超筛选值(66mg/kg)。

数据分析:7#土壤监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B 与 D1 水站之间,该场所之间的空地堆放有有机物,因此于场地内可检出反式-1,2-二氯乙烯。

(2) 二氯甲烷

数据说明:二氯甲烷仅一个点(7#)被检出:0.0122mg/kg,无超筛选值(243mg/kg)。

数据分析:7#土壤监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B 与 D1 水站之间,该场所之间的空地堆放有有机物,因此于场地内可检出二氯甲烷。

(3) 氯仿

数据说明:氯仿全部点均为检出,检测含量范围 0.0118mg/kg-0.186mg/kg,无超筛选值(0.9mg/kg)。

数据分析：场地内所设有的生产原料含有氯仿，再使用过程中排放的废气经过长年累月的累积排放，通过大气沉降，使得场地内的氯仿均可被检测出。

(4) 四氯化碳

数据说明：四氯化碳仅四个点(3#、5#、6#、7#)被检出,检测含量范围0.0029mg/kg-0.0253mg/kg,无超筛选值（2.8mg/kg）。

数据分析：场地内所设有的生产原料含有四氯甲烷成分，再使用过程中排放的废气经过长年累月的累积排放，通过大气沉降，使得场地内的多个点四氯甲烷均可被检测出。

(5) 2,2-二氯丙烷

数据说明：2,2-二氯丙烷仅一个点（7#）被检出：0.0018mg/kg，无筛选值

数据分析：7#土壤监测点位位于生产厂房A栋、生产厂房B与D1水站之间，该场所之间的空地堆放有有机物，因此于场地内可检出出反式-1,2-二氯乙烯。

(6) 二溴氯甲烷

数据说明：二溴氯甲烷仅3个点(3#、7#、10#)被检出,检测含量范围0.0013mg/kg-0.0034mg/kg,无超筛选值（616mg/kg）。

数据分析：场地内所设有的生产原料含有二溴氯甲烷成分，再使用过程中排放的废气经过长年累月的累积排放，通过大气沉降，使得场地内的多个点二溴氯甲烷均可被检测出。

(7) 氰化物监测结果评价

表 5-5 土壤中氰化物测定结果与评价一览表

检测因子	最小值 mg/kg	最大值 mg/kg	本地块土壤环境风险评估筛选值
氰化物	0.00002	0.00015	135mg/kg

数据说明：场地内采集的土壤样品的检出氰化物不同程度被检出，根据本地块地块土壤环境风险评估筛选值进行评价，结果表明：氰化物含量范围在0.00002-0.0015mg/kg 之间，无超筛选值。

数据分析：场地内所设有的生产原料含有氰化亚金钾成分，再使用过程中排放的废气经过长年累月的累积排放，通过大气沉降，使得场地内的多个点氰化物

均可被检测出。

5.3 地下水样品结果分析

本次现场采样调查共检测了地块内 4 个地下水样品(1#点位为地下水参照点位), 监测结果见表 5-5; 由 5-6 可知, 常规指标 8 项金属元素均被检出, 根据本地块地下水风险评价筛选值进行评价, 所有监测点位, 包括对照监测井样品, 均出现部分指标不同程度检出, 但未超出筛选值; 有机物 1,1-二氯乙烷和氯仿有不同程度检出, 但未超出筛选值。监测结果详见表 5-6:

表 5-6 地下水污染物测定结果与评价一览表 单位: ug/L(注明除外)

检测项目	地下水采样点 1# (ug/L)	地下水采样点 2# (ug/L)	地下水采样点 3# (ug/L)	地下水采样点 4# (ug/L)	风险筛选值 (ug/L)
pH 值	6.53	6.62	6.91	6.77	pH<5.5 或 pH>9
氰化物	0.002	0.002	0.002	0.001	>0.1
铜	3.26	52.4	8.32	229	<1
锌	46.7	16.9	29	177	<1
镍	7.64	8.1	15.2	16.6	<0.02
镉	0.07	0.18	0.07	4.32	<0.005
铅	ND	0.8	ND	ND	<0.01
总铬	0.5	5	11.7	7.42	<0.05
总汞	0.16	0.73	0.2	0.9	<0.001
砷	0.8	0.6	2.8	ND	<0.01
二氢萘	ND	ND	ND	ND	-
萘	ND	ND	ND	ND	<995

检测项目	地下水采样点 1# (ug/L)	地下水采样点 2# (ug/L)	地下水采样点 3# (ug/L)	地下水采样点 4# (ug/L)	风险筛选值 (ug/L)
芴	ND	ND	ND	ND	<663
菲	ND	ND	ND	ND	<498
蒽	ND	ND	ND	ND	<1800
荧蒽	ND	ND	ND	ND	≤240
芘	ND	ND	ND	ND	<498
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	<2.39*
蒽	ND	ND	ND	ND	<239*
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	<4
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	<23.9*
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	<0.01
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	ND	ND	ND	<0.327*
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	<0.239*
苯并[g,h,i]花	ND	ND	ND	ND	<498*
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	>60000
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	-
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	-
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	-
1,1-二氯乙烷	ND	1.2	ND	ND	-
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	-

检测项目	地下水采样点 1# (ug/L)	地下水采样点 2# (ug/L)	地下水采样点 3# (ug/L)	地下水采样点 4# (ug/L)	风险筛选值 (ug/L)
氯仿	ND	1.6	ND	1.8	-
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	-
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	-
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	<2
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	-
1,3-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	-
2,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	-
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	-
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	-
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	-
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	-
二溴氯甲烷	ND	ND	ND	ND	-
溴仿	ND	ND	ND	ND	-
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	-
六氯丁二烯	ND	ND	ND	ND	<0.6

(1) 氰化物

数据说明：场地内采集的地下水样品的检出氰化物不同程度被检出，根据本地块地下水环境风险评估筛选值进行评价，结果表明：氰化物含量范围在 0.00ug/L-0.002ug/L 之间，无超筛选值。

数据分析：场地内所设有的生产原料含有氰化亚金钾成分，在使用过程中排放的废气经过长年累月的累积排放，通过大气沉降，使得场地内的多个点氰化物

均可被检测出。

(2) 铜

数据说明： 场地内地下水铜的监测范围为 8.32ug/L-229ug/L，铜的最高值出现于 4#地下水监测点位

数据分析： 4#地下水监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B 栋于 DI 水站之间；生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋主要设有电镀线、沉铜线、外层蚀板线、沉银线、抗氧化线、喷锡车间、湿绿油等车间；

沉铜线、电镀线主要分布于生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋，因此，导致 4#地下水监测点位的铜为场地内铜检测值的最高值。

(3) 锌

数据说明： 场地内地下水锌的监测范围为 16.9ug/L-177ug/L，锌的最高值出现于 4#地下水监测点位

数据分析： 4#地下水监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B 栋于 DI 水站之间；生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋主要设有电镀线、沉铜线、外层蚀板线、沉银线、抗氧化线、喷锡车间、湿绿油等车间；

沉铜线、电镀线主要分布于生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋，因此，导致 4#地下水监测点位的锌为场地内锌检测值的最高值。

(4) 镍

数据说明： 场地内地下水镍的监测范围为 7.64-ug/L-16.6ug/L，镍的最高值出现于 4#地下水监测点位

数据分析： 4#地下水监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B 栋于 DI 水站之间；生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋主要设有电镀线、沉铜线、外层蚀板线、沉银线、抗氧化线、喷锡车间、湿绿油等车间；沉铜线、电镀线主要分布于生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋，因此，导致 4#地下水监测点位的镍为场地内镍检测值的最高值。

(5) 镉

数据说明： 场地内地下水镉的监测范围为 0.07ug/L-4.32ug/L，镉的最高值出现于 4#地下水监测点位

数据分析： 本项目所使用的原料、工序等各方面情况可知，本项目所使用的

原料中无含有镉成分，生产过程中物料与物料之间发生的化学反应也无生产镉的元素出现；从检测报告可得，镉的最高监测值低于风险筛选值（5ug/L），因此，该点最高值 4.32ug/L 视为可接受范围内。

（6）铅

数据说明：场地内地下水铅仅为 2#检出，检出值为 0.8，铅的最高值出现于 2#土壤监测点位。

数据分析：2#地下水监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B、栋生产厂房 C 栋与污水处理站之间；生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋主要设有电镀线、沉铜线、外层蚀板线、沉银线、抗氧化线、喷锡车间、湿绿油等车间；沉铜线、电镀线主要分布于生产厂房 A 栋与生产厂房 B 栋；该部分设有喷锡车间，较早之前喷锡所使用的原料为含铅材料，经过长期的大气沉累积经过地表径流进入地下水中，导致 2#点位的铅检测值检出并接近风险筛选值，因此，2#地下水监测点位的铅为场地内铅检测值的最高值。

（8）铬

数据说明：场地内地下水铬的监测范围为 0.5ug/L-11.7ug/L，铬的最高值出现于 3#地下水监测点位，未超出风险筛选值。

数据分析：3#地下水监测点位位于污水处理站，本项目所使用的原料、工序等各方面情况可知，本项目所使用的原料中无含有铬成分，生产过程中物料与物料之间发生的化学反应也无生产铬的元素出现；从检测报告可得，铬的最高监测值低于风险筛选值（50ug/L），因此，该点最高值 11.7ug/L 视为可接受范围内。

（7）汞

数据说明：场地内地下水汞的监测范围为 0.16ug/L-0.9ug/L，汞的最高值出现于 4#地下水监测点位

数据分析：4#地下水监测点位位于生产厂房 A 栋、生产厂房 B 栋于 DI 水站之间；本项目所使用的原料、工序等各方面情况可知，本项目所使用的原料中无含有汞成分，生产过程中物料与物料之间发生的化学反应也无生产汞的元素出现；从检测报告可得，汞的最高监测值低于风险筛选值（1ug/L），因此，该点最高值 0.9ug/L 视为可接受范围内。

（8）砷

数据说明：场地内地下水砷的监测范围为 0.6ug/L-2.8ug/L，砷的最高值出现于 3#地下水监测点位

数据分析：3#地下水监测点位位于污水处理站，本项目所使用的原料、工序等各方面情况可知，本项目所使用的原料中无含有砷成分，生产过程中物料与物料之间发生的化学反应也无生产砷的元素出现；从检测报告可得，砷的最高监测值低于风险筛选值（10ug/L），因此，该点最高值 2.8ug/L 视为可接受范围内。

5.4 小结

根据采样调查结果，总结如下：

（1）调查地块所监测的土壤样品中 8 种重金属元素均被检出，但均未超过相应的土壤风险筛选值；对于其他 22 项 VOCs 和 16 项 SVOCs 检测项目中，仅有反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、2,2-二氯丙烷和二溴氯甲烷被不同程度检出，均未超过相应的土壤风险筛选值。因此，总体上看，地块内土壤环境未因工业活动而受到明显污染。

（2）地下水样品中常规指标 8 项金属元素中 8 项均被检出，但均未超过相应的地下水风险筛选值；其余半挥发性物质 21 项、挥发性物质 15 项和氰化物中，其中氰化物、1,1-二氯乙烷、氯仿被不同程度检出，但均未超过相应的土壤风险筛选值。综上所述，本地块不需开展风险评估。

6 结论与建议

6.1 场地环境调查结论

6.1.1 第一阶段环境调查结论

皆利士多层线路版（中山）有限公司（后续文本均称为“皆利士”）位于中山市小榄镇永宁螺沙（地理坐标 N22° 36' 40"、E113° 12' 12"），占地面积：约 63000 平方米。主要生产汽车、电脑、通讯等专用多层印刷线路版，产能为 240 万平方英尺/月（2880 万英尺/年）。设有员工 4500 人，均在厂内就餐。每年约生产 330 天，每天约生产 24 个小时。每年约生产 330 天，每天约生产 24 个小时。地块内涉污区域主要为生产区域和辅助设施区，包括生产车间污水处理系统、危险品库/危险废物贮存间、各种仓库、污水管线周围区域、生活垃圾堆放区等；地块内可能涉及的污染物有 VOCs、SVOCs 和重金属等。

6.1.2 第二阶段环境调查结论

（1）土壤环境调查结论

根据第一阶段环境调查结果，共设置了 10 土壤监测点位（包括对照土壤监测点位 1 个），现场采样工作在生产设施和污染清除后开展，基本理化性质（1 项：pH）、重金属 8 项、挥发性物质 22 项、半挥发性物质 16 项，根据检测结果分析，调查地块所监测的土壤样品中仅 8 种重金属元素、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、2,2-二氯丙烷和二溴氯甲烷被不同程度检出，但其含量均未超过相应的土壤环境风险筛选值。

（2）地下水环境调查结论

场地内布设地下水监测井 4 口（其中 1#点为为参照点位），检测项目包括包括常规指标（1 项）、金属元素（8 项）、VOCs（21 项）和 SVOCs（15 项）；8 项重金属 8 项均可检出，氰化物、1,1-二氯乙烷、氯仿被不同程度检出，但均未超过相应的地下水环境风险筛选值。

6.1.3 总体结论

根据场地环境调查结果，该地块符合工业用地的规划使用要求。《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）中规定：“按照国家技术规范确认超过有关土壤环境标准的疑似污染地块，称为污染地块”。本地块场地环境调查严格按照国家技术规范和相关导则开展，调查结果显示，相关土壤监测项

目检测值均未超过本地块的土壤环境风险评估筛选值。因此，本地块不属于污染地块，相关调查活动可以结束。

6.2 建议

建议皆利士公司日后加强生产区域、污水处理系统、危险品库/危险废物贮存间、各种仓库、污水管线周围区等区域管理，做好日常风险防范工作，不建议对场地内的地下水进行开采利用。

附件

附件 1 资质单位认定证书

附件 2 土壤污染防治责任书

附件 3 监测单位原始记录表

附件 4 质量保证及质量控制-场地调查