

乐山和邦农业科技有限公司
土壤环境自行监测方案

二〇二一年十一月

目 录

1. 项目概况	1
1.1. 工作背景.....	1
1.2. 工作依据.....	1
1.2.1. 政策法规.....	1
1.2.2. 技术标准与规范.....	2
1.3. 工作内容.....	3
1.4. 项目工作技术路线.....	3
2. 区域概况	4
2.1. 自然地理环境.....	4
2.1.1. 地理位置.....	4
2.1.2. 地形地貌.....	4
2.1.3. 水文特征.....	5
2.1.4. 气候条件.....	5
2.2. 社会经济现状.....	6
2.2.1. 行政区划.....	6
2.2.2. 人口分布.....	6
2.2.3. 经济发展情况.....	6
3. 企业概况	8
3.1. 企业简介.....	8
3.2. 产品方案及原辅料信息.....	8
3.3. 工艺流程及产物环节.....	11
3.3.1. 主要生产工艺.....	11
3.3.2. 工艺流程及产物环节.....	12
3.4. 现场踏勘.....	16
4. 2021 年度自行监测方案	17
4.1. 重点区域信息.....	17
4.2. 土壤监测布点和采样深度.....	18
4.3. 地下水监测布点和取样深度.....	19

4.4. 背景监测点位.....	20
4.5. 监测频次.....	20
4.6. 监测点位及样品量统计.....	20
4.7. 现场采样工作流程.....	21
4.8. 现场质量控制与保障计划.....	24
5. 成果形式.....	26
6. 进度安排.....	26

1. 项目概况

1.1. 工作背景

本项目乐山和邦农业科技有限公司地块位于四川省乐山市五通桥区牛华镇，项目总占地 327248 平方米。公司主要生产双甘膦和三氯化磷等产品。

本项目旨在通过现场调查所获得的企业基本信息、企业内各区域及设施信息、敏感受体信息、企业生产工艺、原辅材料、产品及废物排放情况等，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。

1.2. 工作依据

1.2.1. 政策法规

(1) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（国家环保总局环办[2004]47号）；

(2) 《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）；

(3) 《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）；

(4) 《关于贯彻落实<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>的通知（环发[2013]46号）》；

(5) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66号）；

(6) 《关于发布<工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）>的公告》（公告 2014 年 第 78 号）；

(7) 《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）；

(8) 《关于征求<在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）国家环境保护标准意见的函>》（环办标征函[2018]50号）；

(9) 《四川省环境污染防治“三大战役”实施方案》（川委厅〔2016〕92号）

(10) 《土壤污染防治行动计划四川省工作方案 2018 年度实施计划》（川污防“三大战役”办〔2018〕12号）

(11)《关于印发 2018 年四川省土壤污染重点监管单位名单的通知》(川环办函〔2018〕518 号)

(12)《四川省环境保护厅关于做好<企业土壤污染防治责任书>签订工作的函》(川环函〔2017〕2069 号)。

(13)《四川省环境保护厅办公室<关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知>》(川环办函〔2018〕446 号)。

1.2.2. 技术标准与规范

(1) 国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001, 2009 年版);

(2) 国家标准《供水水文地质勘察规范》(GB 50027-2001);

(3)《供水水文地质钻探与凿井操作规程》(CJJ 13-87);

(4)《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014);

(5)《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014);

(6)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);

(7)《地下水监测技术规范》(HJ/T64-2004);

(8)《污染场地术语》(HJ 682-2014);

(9)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);

(10)《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018);

(11)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018);

(12)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环保部, 第 72 号公告);

(13)《国家危险废物名录》(2021 年);

(14)《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》(环办土壤[2017]67 号);

(15)《重点行业企业用地调查信息采集技术规定》(环办土壤〔2017〕67 号附件 1);

(16)《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》(环办土壤〔2017〕1896 号);

(17)《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819);

(18)《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南(暂行)》(京环办[2018]101 号);

(19)《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》(公告 2021 年第 1 号);

(20)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1—2019)。

1.3. 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别等工作。根据初步调查结果，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案，并根据实验分析数据结果出具检测报告及提供相关建议。

重点区域及设施识别：开展全面的现场踏勘与调查工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。

采样计划和报告：对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，开展企业内土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，出具检测报告及提出相应的建议。

1.4. 项目工作技术路线

通过对收集到的各类资料信息的整理归纳，结合现场踏勘发现和人员访谈获得的情况进行考证和信息补充，综合分析后，初步识别确定企业内识别的重点区域或设施；然后，根据初步识别确定的情况，制定采样和分析工作计划，进行现场采样及实验室分析工作，提供检测报告及相关建议。项目实施具体技术路线，如图 1-1 所示。

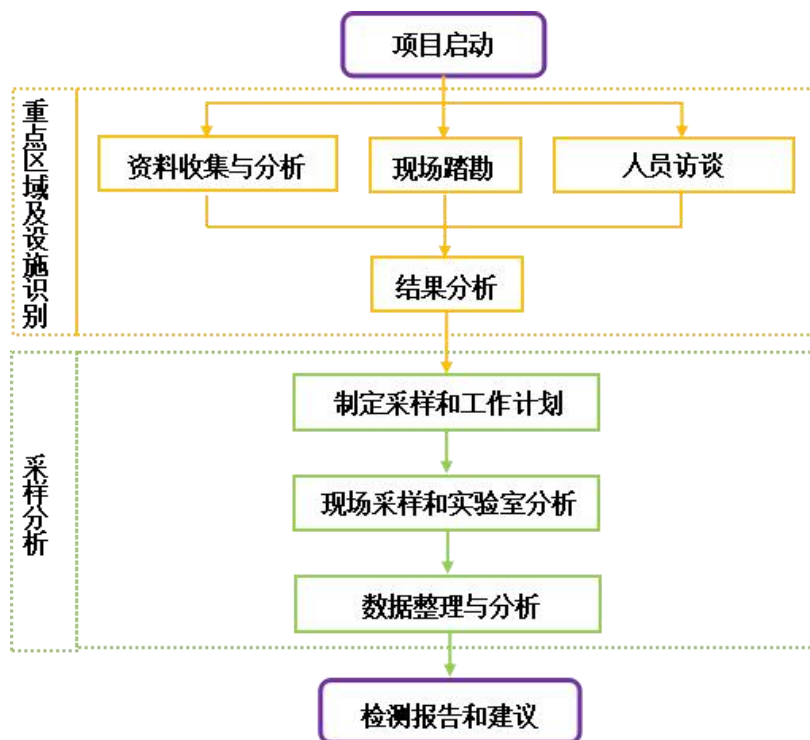


图 1-1 工作技术路线

2. 区域概况

2.1. 自然地理环境

2.1.1. 地理位置

四川省地处中国大陆西南部，北连陕西、甘肃、青海，南接云南、贵州，东邻重庆，西衔西藏。全境介于东经 97°21'~108°33'和北纬 26°03'~34°19'之间，地处长江上游；全省总面积 48.6 万平方公里。

乐山地处岷江、青衣江、大渡河中下游，介于东经 102°15'~104°15'、北纬 28°28'~29°56'之间，北连眉山市，东邻自贡市，南接宜宾市，西靠凉山彝族自治州和雅安市。乐山市幅员面积 12827 km²，占四川省幅员面积的 2.64%。

本项目乐山和邦农业科技有限公司地块位于四川省乐山市五通桥区牛华镇，具体地理位置示意图见图 2-1。



图 2-1 项目地块地理位置示意图

2.1.2. 地形地貌

乐山地处四川盆地向西南山地过渡地带，总体趋势西南高，东北低，高差悬殊大。最高处为峨边彝族自治县马鞍山主峰，海拔 4288 m，最低处是犍为县新民镇马厂坝岷江出口，海拔 307 m，相对高差 3981 m，平均海拔 500 m，乐山城区海拔 360 m。地貌有山地、丘陵、平坝

三种类型，以山地为主。山地面积 8530 km²，占全市幅员面积的 66.5%，主要分布于市境峨眉山、峨边、金口河、马边、沐川一线的西南部，是凉山高原与四川盆地过渡地带。丘陵面积 2694 km²，占乐山市幅员面积的 21%，主要分布于峨眉山、沐川一线的东北部，是受缓慢上升长期剥蚀而形成的红色丘陵区。河谷平原面积 1603 km²，占全市幅员面积的 12.5%，主要沿岷江、大渡河、青衣江两岸分布。

2.1.3. 水文特征

四川河流众多，以长江水系为主。黄河一小段流经四川西北部，为四川和青海两省交界，支流包括黑河和白河；长江上游金沙江为四川和西藏、四川和云南的边界，在攀枝花流经四川南部，在宜宾流经四川东南部，较大的支流有雅砻江、岷江、大渡河、理塘河、沱江、涪江、嘉陵江、赤水河。

四川有河流 1400 多条，流域面积在 500 平方公里以上的有 343 条，蕴藏了充足的水资源和巨大的水能资源。四川属千长江水系。长江横贯全省，宜宾以上称金沙江，宜宾至湖北宜昌河段又名川江或蜀江。川江河段长 1030 公里，流域面积 50 万平方公里。川江北岸支流多而长，著名的有岷江、沱江和嘉陵江。南岸河流少而短，较长的是乌江、綦江和赤水河，呈极不对称的向心状水系。四川境内平均径流量 2171 亿立方米。

广安拥有溪河 333 条，江河径流总量 437 亿立方米，地下水总量 4 亿立方米，年降水量 20 亿立方米，水资源较为丰富。溪河一年四季只有汛期与枯水期之分，终年极少断流。干流嘉陵江、渠江接纳了若干条溪流，构成树枝状水系。水能蕴藏量 60 万千瓦，尤以嘉陵江为最。拥有东西关、桐子壕、富流滩、四九滩、凉滩等水电站。

2.1.4. 气候条件

乐山在特定地理环境条件下形成了多种气候类型。因地域处在北纬 29°附近，全市属中亚热带气候带，具有四季分明的特点，雨量丰沛，水热同季，无霜期长。年平均气温在 16.5~18.0℃ 之间，年平均无霜期长达 300 天以上，年平均霜日 4.2~9.4 天，年平均降雪日数仅 1.0~2.7 天，是水稻、小麦、油料、糖料、水果、棉花等农副产品的高产区。西南山区气候垂直差异明显，从山麓至山巅依次分布着中亚热带—暖温带—温带—寒温带的完整气候带，气候条件十分复杂，是地域内发展农业综合经营和立体农业的区域，是木材、茶叶、中药材等作物的主产区，也是宝贵的旅游资源。受季风影响和地形的抬升作用，气候湿润，雨量丰沛。绝大多数地区年平均降水量在 1000 mm 以上，峨眉山市达 1500 mm 以上，仅峨边、金口河少于 1000 mm 以下，降

水有季节性变迁，夏秋季雨量占全年的 80%左右，冬春季只占 20%，降水的年际差异较大，年最少降水量多在 900 mm 以下，部分地区年最多降水量达 2000 mm 以上。

2.2. 社会经济现状

2.2.1. 行政区划

乐山市辖 4 个市辖区（五通桥区、市中区、沙湾区、金口河区（含乐山高新技术产业开发区）、4 个县（犍为县、井研县、夹江县、沐川县）和 2 个自治县（峨边彝族自治县、马边彝族自治县），代管 1 个县级市（峨眉山市），共有 7 个街道办事处，211 个乡镇、1984 个村、264 个社区。

2.2.2. 人口分布

根据第五次全国人口普查的乐山市人口：3324139 人。

2017 年，全市户籍人口 351.8 万，占全省总人口的 3.86%；年末常住人口 327.2 万人。

2.2.3. 经济发展情况

全年实现地区生产总值（GDP）1507.79 亿元，比上年增长 8.2%。其中，第一产业增加值 158.80 亿元，增长 3.9%；第二产业增加值 691.4 亿元，增长 8.5%；第三产业增加值 657.6 亿元，增长 9.1%。三次产业分别拉动 GDP 增长 0.4、4.4 和 3.4 个百分点，对经济增长的贡献率分别为 4.9%、54.0%和 41.1%。人均地区生产总值 46130 元，比上年增加 3020 元，增长 7%。三次产业结构调整为 10.5：45.9：43.6。

全年非公有制经济增加值 845.60 亿元，增长 8.4%，非公有制经济拉动 GDP 增长 4.8 个百分点，对 GDP 增长的贡献率为 58.0%，占 GDP 的 56.1%。其中，第一产业增加值 76.86 亿元，增长 3.9%；第二产业增加值 497.43 亿元，增长 8.8%；第三产业增加值 271.31 亿元，增长 9.1%。

2017 年末全市城镇从业人员 60.14 万人，比上年增加 1.72 万人。年末城镇登记失业率为 3.93%，失业人员实现再就业 1.57 万人。

全年居民消费价格比上年上涨 1.7%，服务价格上涨 3.7%，消费品价格上涨 0.6%。工业生产者出厂价格上涨 13.0%，工业生产者购进价格上涨 13.7%。

全年国税税收收入 88.67 亿元，比上年增长 39.6%。地税税收收入 47.11 亿元，增长 16.7%。

全年完成全社会固定资产投资 1273.79 亿元，比上年增长 14.8%。其中，民间投资 722.30 亿元，增长 5.5%。占全社会固定资产投资的 56.7%。

在全社会固定资产投资完成额中，第一产业投资 49.84 亿元，增长 9.7%；第二产业投资 319.05 亿元，增长 2.5%，其中工业投资 316.10 亿元，增长 2.4%；第三产业投资 904.90 亿元，增长 20.2%，占全社会固定资产投资的 71.0%，其中交通运输投资 283.35 亿元，增长 57.8%。

3. 企业概况

3.1. 企业简介

乐山和邦农业科技有限公司位于乐山市五通桥区牛华镇沙板滩村。厂址南距五通桥城区 5km，北距乐山市区 11km，北距乐山大佛风景区外围保护带 8 公里，厂区东面邻近涌斯江，隔江东南面分布有亚西机械、巨星农牧、加油站及和邦集团 30 万吨联碱装置；东北面为牛华镇；北面邻近本集团公司规划的预留建设用地；南面有四川和邦生物科技股份有限公司 90 万吨/年联碱装置；西面为岷江，属当地规划的盐磷化工工业用地。

3.2. 产品方案及原辅料信息

本项目产品方案如下：

表 3- 1 产品品种、规模及商品量表

序号	产品名称	产量（吨/年）	商品量（吨/年）	备注
1	氢氰酸（100%计）	48536	0	中间体
2	羟基乙腈（100%计）	101117	0	中间体
3	亚氨基二乙腈（100%计）	62213	0	中间体
4	双甘膦（99%计）	150000	150000	产品
5	硫酸铵	40500	40500	副产品
6	工业盐	93994	93994	副产品
7	盐酸（31%计）	61614	61614	副产品

原辅料、水、动力消耗如下表：

表 3- 2 主要原辅料、水、动力消耗量

类别	名称	主要化学成分或性质	单位	用量	来源	备注
主 (辅) 料	天然气	CH ₄ ≥96.5%	万 Nm ³ /a	7037.72	当地	作原料用
	天然气	CH ₄ ≥96.5%	万 Nm ³ /a	990	当地	作燃料用
	液氨	NH ₃ ≥99.5%	t/a	39881	外购	扣除自产
	硫酸（98%）	H ₂ SO ₄	t/a	28655	外购	
	甲醛（37%）	HCHO	t/a	67762	外购	
	液碱（32%）	NaOH	t/a	166923	外购	（含中和用）
	黄磷（99.5%）	P	t/a	20402	外购	
	液氯（99.5%）	Cl ₂	t/a	70040	外购	
能 源	煤		t/a	80064	吉祥煤矿	
	蒸汽	/	t/h	152.5	自建锅炉	/
	电	/	万度/a	14543	当地电网	/
	压缩空气	/	Nm ³ /h	61200		/

类别	名称	主要化学成分或性质	单位	用量	来源	备注
水量	地表水	/	万 m ³ /a	735.26	/	/
	地下水	/	/	/	/	/

备注：使用吉祥煤矿煤，低位发热量：4690Kcal/kg，灰分 34.92%，挥发份 20.51%，全硫份 0.82%。

主要原辅料、产品和中间品的理化性质见下表：

表 3- 3 主要原辅物理化性质表

名称	类别	物理性质	急性毒性及健康危害	危险特性
天然气	原料	主要成分是甲烷，化学式 CH ₄ 、分子量 17、熔点-182.5℃、沸点-161.5℃，在标准状态下是无色气体。主要作用是用作燃料和化工原料。	对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。	皮肤接触液化本品，可致冻伤。
液氨	原料	为液态的氨，常温常压下呈气态，是无色有刺激性恶臭的气体。分子量 17、熔点-77.7℃、沸点-33.5℃、密度 0.82 (-79℃)；易溶于水、乙醇、乙醚，用作制冷剂及制取氮肥。	LD50 350mg/kg (大鼠经口)；LC50 1390mg/m ³ , 4 小时，(大鼠吸入)。 刺激性：家兔经眼：100ppm, 重度刺激。低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
甲醛	原料	别名福尔马林、蚁醛，为无色，为具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液。熔点-92℃、沸点-19.4℃，密度 0.82，易溶于水，溶于乙醇等多数有机溶剂；常作消毒剂，是一种重要的有机原料。	LD50 800mg/kg (大鼠经口)，2700mg/kg (兔经皮)；LC50 590mg/m ³ (大鼠吸入)。人吸入 60~120mg/m ³ ，发生支气管炎、肺部严重损害；人吸入 12~24mg/m ³ ，鼻、咽粘膜严重灼伤、流泪、咳嗽；人经口 10~20ml，致死。	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
硫酸	原料	纯品为无色透明油状液体，无臭，为酸性腐蚀品。熔点 10.5℃、沸点 330.0℃，相对密度(水=1)1.83，与水混溶；用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。	LD50 80mg/kg (大鼠经口)；LC50 510mg/m ³ , 2 小时 (大鼠吸入)；320mg/m ³ , 2 小时 (小鼠吸入)。	与易燃物和有机物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。

名称	类别	物理性质	急性毒性及健康危害	危险特性
黄磷	原料	纯品为无色至黄色蜡状固体，有蒜臭味，在暗处发淡绿色磷光。熔点 44.1℃、沸点 280.5℃，相对密度（水=1） 1.82，不溶于水，微溶于苯、氯仿，易溶于二硫化碳；用作特种火柴原料，以及用于磷酸、磷酸盐及农药、信号弹等的制造	LD50: 3.03 mg/kg（大鼠经口）	接触空气能自燃并引起燃烧和爆炸。在潮湿空气中的自燃点低于在干燥空气中的自燃点。与氯酸盐等氧化剂混合发生爆炸。其碎片和碎屑接触皮肤干燥后即着火，可引起严重的皮肤灼伤。
氯	原料	黄绿色、有刺激性气味的气体。熔点-101℃、沸点-34.5℃，相对密度（水=1） 1.47，易溶于水、碱液；用于漂白，制造氯化物、盐酸、聚氯乙烯等	LD50: 无资料 LC50: 850mg/m ³ , 1 小时（大鼠吸入）	本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用
氰化氢（HCN）	中间品	为无色气体或液体，有苦杏仁味，属无机剧毒品。熔点 -13.2℃、沸点 25.7℃，溶于水、醇、醚等	LD50 810μg/kg（大鼠静脉）； 3700μg/kg（小鼠经口）； LC50 357mg/m ³ , 5 分钟（小鼠吸入）。 列入《剧毒化学品目录》（2002 年版）中（10 号）。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。长期放置则因水分而聚合，可引起爆炸。
羟基乙腈（HOCH ₂ CN）	中间品	在暂存时为浅绿色溶液，pH 1.0~3.0；纯品为无色油状液体，熔点 -67℃、沸点 183℃；	LD50 16mg/kg（大鼠经口）， 列入《剧毒化学品目录》（2002 年版）中（124 号）。	

名称	类别	物理性质	急性毒性及健康危害	危险特性
亚氨基二乙腈 [HN(CH ₂ CN) ₂]	中间品	为浅灰色或浅黄色针状结晶粉末，溶于水及大多数有机溶剂。	LD50 710mg/kg (大鼠、经口)	易燃
三氯化磷	中产品	无色澄清液体，在潮湿空气中发烟。熔点-111.8℃、沸点-74.2℃，相对密度(水=1) 1.57，可混溶于二硫化碳、醚、四氯化碳、苯；用于制造有机磷化合物，也用作试剂等。	LD50: 550 mg/kg (大鼠经口) LC50: 582.4mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)	遇水猛烈分解, 产生大量的热和浓烟, 甚至爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性
乌洛托品	副反应产物	又名六亚甲基四胺，白色细粒状结晶，有潮解性。熔点 119~122℃、加热到 260℃即行升华分解。溶于水、乙醇、氯仿、二氯甲烷、四氯化碳，不溶于乙醚。常作硫化促进剂、消毒剂和利尿剂。	无毒，LD50 9200mg/kg (大鼠静脉)。	
氯化氢	副产品	无色有刺激性气味的气体。熔点-114.2℃、沸点-85.0℃，相对密度(水=1) 1.19，易溶于水；用于制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂等。	LD50: 无资料 LC50: 4600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体

3.3. 工艺流程及产物环节

3.3.1. 主要生产工艺

1、亚氨基二乙腈法生产双甘膦。

亚氨基二乙腈法以氢氰酸、亚磷酸为主要原料，反应过程使用的氢氰酸为天然气氧化产品，国内已有成熟的工艺技术。该工艺具有流程短、运行使用设备国产化、运行稳定可靠，生产成本低、投资省、产品质量高等特点。

2、氨一羟基乙腈工艺生产亚氨基二乙腈

氨—羟基乙腈工艺以氨和羟基乙腈为原料，在管式反应器中连续反应生成亚氨基二乙腈，具有技术先进、产品质量高、运行成本相对较低，三废产生量少等特点。

3、安氏法工艺生产氢氰酸

安氏法以甲烷、氨和空气为原料，铂网为催化剂合成氢氰酸。原料便宜、来源丰富，能够实现装置大型化和连续化，可利用放热反应的热能副产蒸汽，电力消耗低，经济技术指标合理。氨氏法是目前国内外最主要的氢氰酸工业化生产方法。该法具有技术成熟、自动化程度高、生产稳定、运行成本低等优点，且可利用四川丰富的天然气资源。

3.3.2. 工艺流程及产物环节

1、羟基乙腈生产工序

羟基乙腈生产包括原料气净化、原料气混合、HCN合成、羟基乙腈生产。该生产工艺流程及产物节点见下表和图。

表 3- 4 羟基乙腈工序产污表

序号	编号	产生单元	产生种类	处置措施	备注
1	G1	天然气变压吸附尾气	废气	送尾气焚烧锅炉	不外排
2	G2	羟基乙腈反应塔尾气	废气	送尾气焚烧锅炉	不外排
3	G3	尾气燃烧锅炉废气	废气	25 米排空	4 套
4	S1	天然气净化、氨气净化	废活性炭	生产厂家回收	不外排
5	S2	混合气过滤器	废呢袋	生产厂家回收	不外排
6	S3	HCN 合成反应器	废铂网	生产厂家回收	不外排
7	S4	羟基乙腈反应塔	废催化剂 A	生产厂家回收	不外排

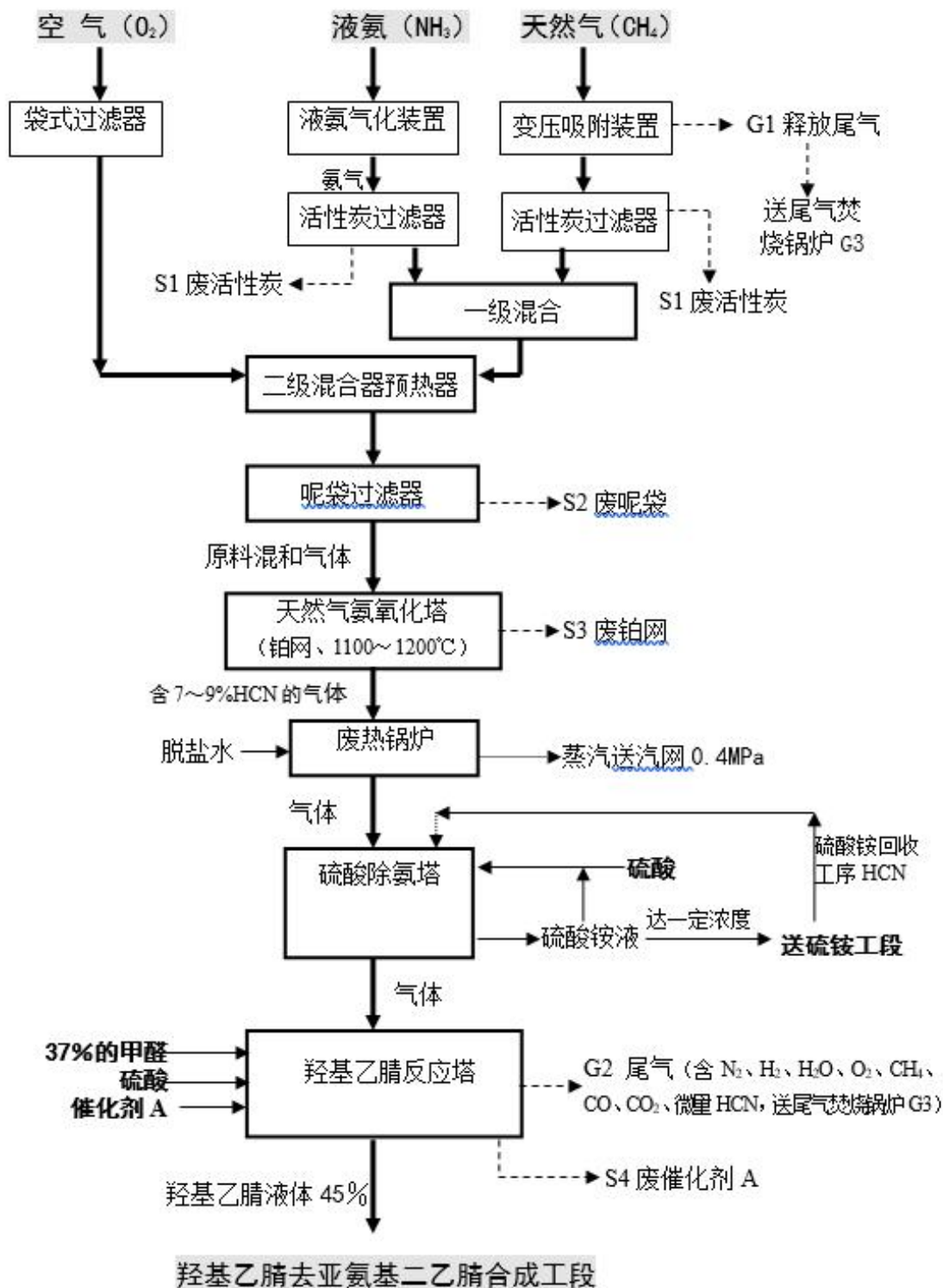


图 3- 1 羟基乙腈合成工段生产工艺及产污节点图

2、亚氨基二乙腈生产工序

由羟基乙腈中间储槽来的羟基乙腈溶液 (>45%) 与氨回收工序来的氨气进入亚氨基二乙腈反应器，同时加入固体催化剂（催化剂 B），在反应器中连续反应生产亚氨基二乙腈。

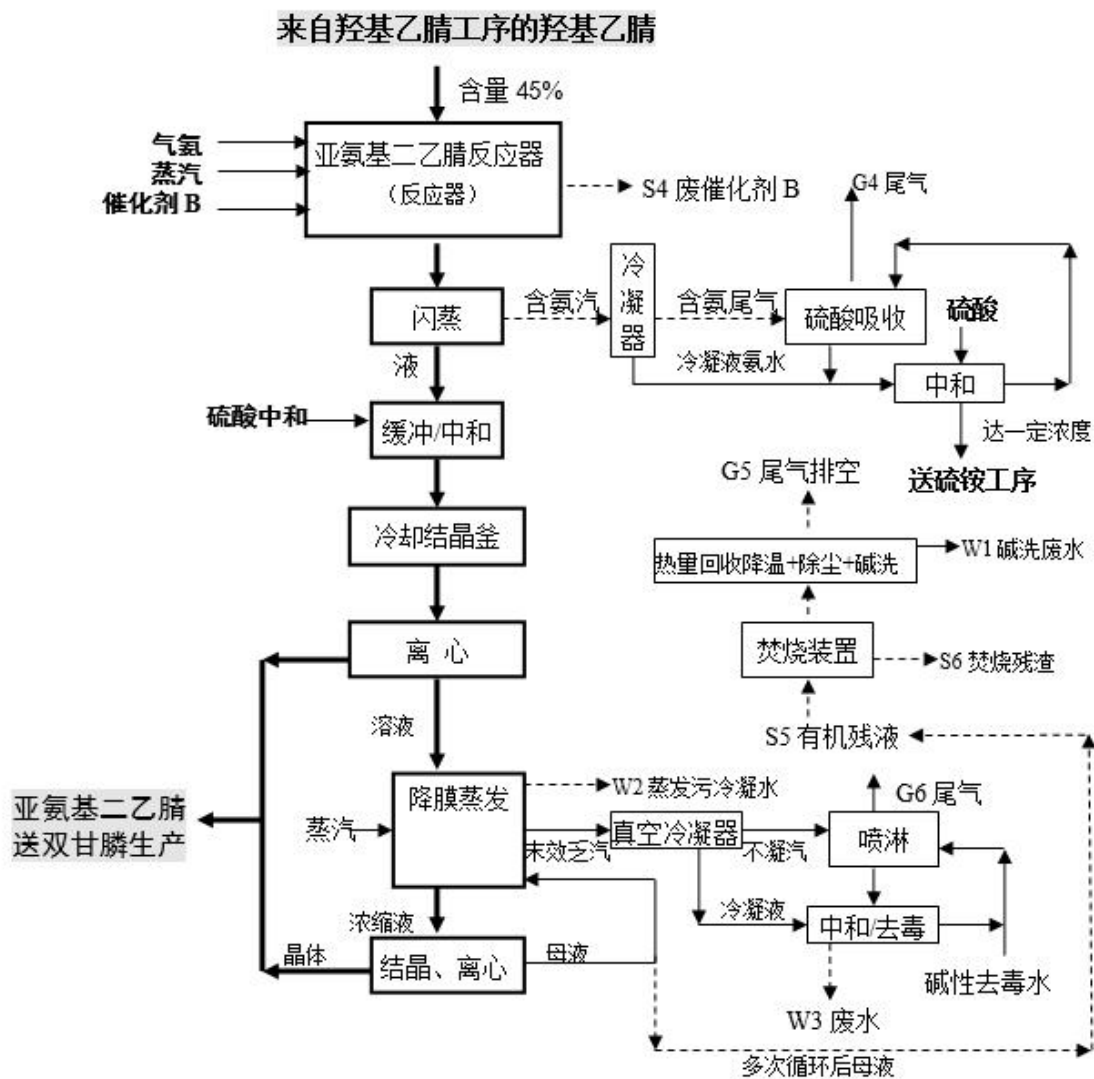


图 3- 2 亚氨基二乙腈生产工艺及产污节点图

表 3- 5 亚氨基二乙腈合成工序产污表

序号	编号	产生单元	产生种类	处置措施	备注
1	G4	硫酸吸收尾气	少量氨等	送尾气焚烧锅炉	不外排
2	G5	残液焚烧装置	废气	热量回收降温+除尘+碱洗	60m 排空
3	G6	蒸发冷凝	少量废气	送尾气焚烧锅炉	不外排
4	W1	残液焚烧尾气碱洗	废水	送污水站	送污水站
5	W2	蒸发浓缩器	二次蒸汽污冷凝水	送污水站	送污水站
4	W3	蒸发未效乏汽	含 HCN 废水	冷凝+喷淋（含碱去毒水）处理废水	送污水站
5	S4	亚氨基二乙腈反应器	废催化剂 B	生产厂家回收	不外排
6	S5	降膜蒸发浓缩器	高浓有机残液	送残液焚烧装置处理	不外排
7	S6	残液焚烧装置	焚烧残渣	送水泥厂	不外排

3、双甘膦生产工序

双甘膦生产包括亚磷酸水溶液制备（含三氯化磷制备）、亚氨基二乙腈碱解、双甘膦合成工段。

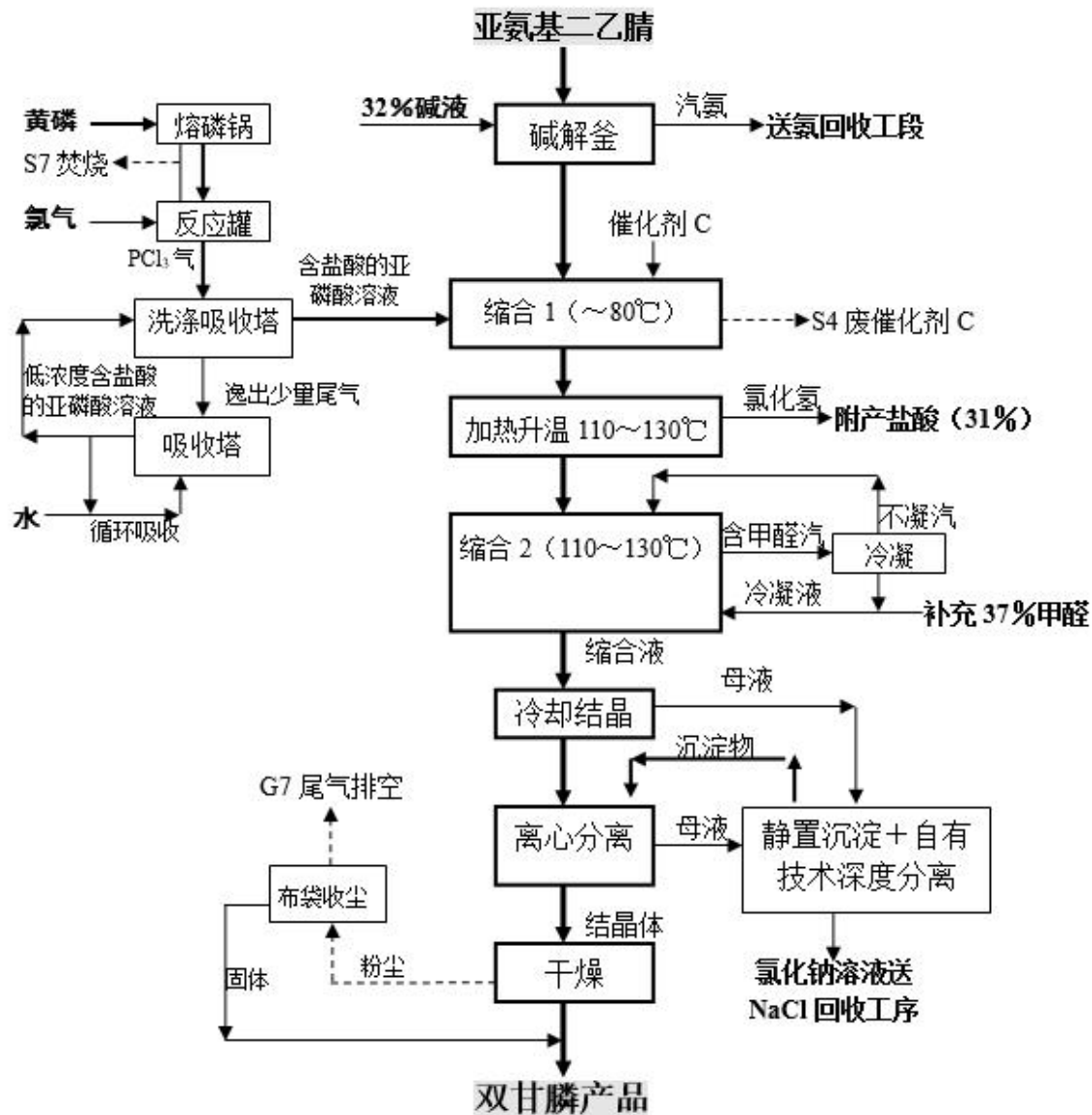


图 3- 3 双甘膦生产工艺及产污节点图

表 3- 6 双甘膦生产工序产污表

序号	编号	产生单元	产生种类	处置措施	备注
1	G7	双甘膦产品干燥	粉尘	布袋收尘	15m 排空
2	S4	缩合釜	废催化剂 C	生产厂家回收	不外排
3	S7	熔磷锅、反应罐	残渣	送残液焚烧装置处理	不外排

通过对企业生产工艺及产物环节分析，企业在生产过程种可能产生的特征污染物有：重金属、氰化物、氟化物、挥发性有机物和石油烃。

3.4. 现场踏勘

和邦农科厂区在产,场地空地区域覆盖有碎石和草地,其余区域均进行了硬化或防腐处理。
现场踏勘期间照片汇总如下:



图 3- 4 现场踏勘图集

4. 2021 年度自行监测方案

4.1. 重点区域信息

企业占地面积约 327248 m²。根据生产工艺设置四个区域，即双甘膦装置区、亚氨基二乙腈装置区、液体化学品罐区和盐水精制及液氯工序区。

表 4- 1 重点区域及设施信息记录表

企业名称	乐山和邦农业科技有限公司			
调查日期	2019.5	参与人员	杨郑宇、李小平、殷家伟	
重点区域或设施名称	点位编号	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	特征污染物
双甘膦装置区	NK-S1、NK-S2、 NK-W1	生产车间	液氨、硫酸、甲醛、黄磷、液氯、亚氨基二乙腈、氰化氢、羟基乙腈、乌洛托品、甘氨酸、双甘膦等	pH、重金属 8 种、重金属与元素 8 种、无机物 2 种、挥发性有机物 16 种（VOCs）、石油烃
亚氨基二乙腈装置区	NK-S3、NK-S4、 NK-W2	生产车间		
液体化学品罐区	NK-S5、NK-W3	物料储存		
盐水精制及液氯工序区	NK-S6、NK-S7、 NK-W4	生产车间		
对照点	NK-DZ	/	/	/

4.2. 土壤监测布点和采样深度

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》等相关技术规定，每个重点区域或设施周边应至少布设 1~3 个土壤采样点。采样点具体数量可根据待监测区域大小等实际情况进行适当调整。采样点应在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽可能接近污染源。土壤监测应以监测区域内表层土壤（0.2 m 处）为重点采样层，开展采样工作。

本次企业自行监测初步将厂区划分为 4 个布点区域，分别为双甘膦装置区、亚氨基二乙腈装置区、液体化学品罐区和盐水精制及液氯工序区，暂定设置土壤监测点 7 个，每个采样点应至少采集 1 个以上表层土壤（0.2 m 处）样品，样品的具体数量可根据布点区域大小、污染物分布等实际情况进行适当调整。具体如图 5-1 所示。

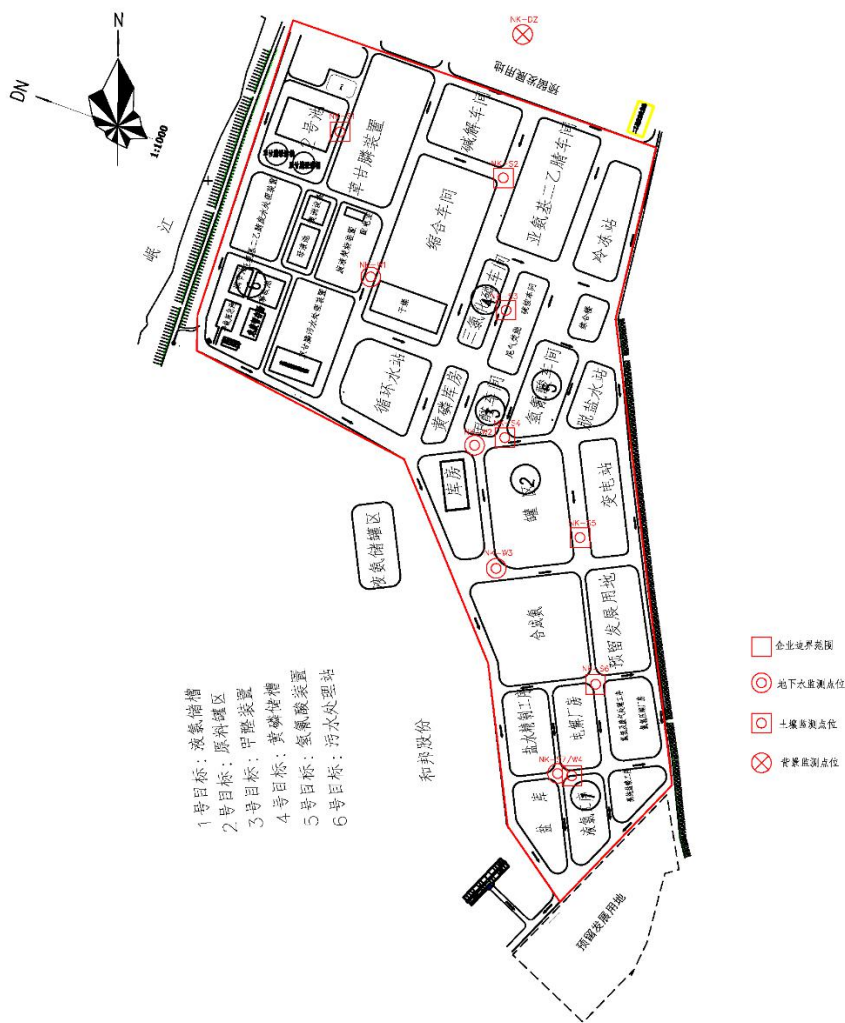


图 4-1 项目地块监测点位设置

4.3. 地下水监测布点和取样深度

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》等相关技术规定，每个重点区域或设施周边应布设至少 1 个地下水监测点，具体数量应根据待监测区域大小及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。

地下水监测井应布设在污染物迁移的下游方向。地下水的流向可能会随着季节、潮汐、河流和湖泊的水位波动等状况改变。此时应将监测井布设在污染物所有潜在迁移途径的下游。在同一个企业内部，监测井可以根据厂房及设施分布的情况统筹规划。处于同一污染物迁移途径上的相邻区域或设施可合并监测。

监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层厚度以及地层情况确定。

（1）污染物性质

当重点区域或设施的特征污染物为低密度污染物时，监测井进水口应穿过潜水面以保证能够采集到含水层顶部水样。当重点区域或设施的特征污染物为高密度污染物时，监测井进水口应设在隔水层之上，含水层的底部或者附近。如果低密度和高密度污染物同时存在，则设置监测井时应考虑在不同深度采样的需求。

（2）含水层厚度

对于厚度小于 3 m 的含水层，可不分层采样；对于厚度大于 3 m 的含水层，原则上应分上中下三层进行采样。

（3）地层情况

地下水监测以调查第一含水层（潜水）为主。但在重点区域或设施识别过程中认为有可能对多个含水层产生污染的情况下，应对所有可能受到污染的含水层进行监测。有可能对多个含水层产生污染的情况常见于但不仅限于：

- 1) 第一含水层的水量不足以开展地下水监测。
- 2) 第一含水层与下部含水层之间的隔水层厚度较薄或已被穿透。
- 3) 有埋藏深度达到了下部含水层的地下罐槽、管线等设施。
- 4) 第一含水层与下部含水层之间的隔水层不连续。

地下水监测井的深度还应充分考虑季节性的水位波动设置。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》要求，可以作为地下水监测点。

本项目企业内共布设 4 个地下水监测点位，地下水监测井最大深度为 10 m，

实际所需深度根据现场情况确定。

4.4. 背景监测点位

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》等相关技术规定，在重点区域及设施识别工作完成后，应在企业外部区域或企业内远离各重点区域及设施处布设至少 1 个土壤/地下水背景监测点/监测井。背景监测点/监测井应设置在所有重点区域及设施的上游，以提供不受企业生产过程影响且可以代表土壤/地下水质量的样品。

在地下水采样建井过程中钻探出的土壤样品，应作为地块初次采样时的背景值进行分析测试并予以记录。地下水背景监测井应与污染物监测井设置在同一含水层。

本项目计划在企业地块的北面区域设置 1 个土壤/地下水背景监测点/监测井，具体位置根据现场情况确定。

4.5. 监测频次

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》等相关技术规定，土壤环境重点监管企业每年至少开展一次土壤一般监测和地下水监测。

4.6. 监测点位及样品量统计

乐山和邦农业科技有限公司地块的各监测点采样数量情况详见表 5-2。

表 4- 2 样品数量统计

样品编号	点位所在区域	检测介质	样品数量 (个)	检测项目
NK-S1	双甘膦装置区	土壤	1+1P*	pH、A1 类-重金属 8 种（镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷）、A2 类-重金属与元素 8 种（锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼）、A3 类-无机物 2 种（氰化物、氟化物）、B1 类-挥发性有机物 16 种（二氯乙烯、二氯甲烷、二氯乙烷、氯仿、三氯乙烷、四氯化碳、二氯丙烷、三氯乙烯、三氯乙烷、四氯乙烯、四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、三氯丙烷、六氯丁二烯、六氯乙烷）、C3 类-石油烃
NK-S2	双甘膦装置区	土壤	1	
NK-S3	亚氨基二乙腈装置区	土壤	1	
NK-S4	亚氨基二乙腈装置区	土壤	1	
NK-S5	液体化学品罐区	土壤	1	
NK-S6	盐水精制及液氯工序区	土壤	1	
NK-S7	盐水精制及液氯工序区	土壤	1	
NK-W1	双甘膦装置区	地下水	1+1P*	
NK-W2	亚氨基二乙腈装置区	地下水	1	
NK-W3	液体化学品罐区	地下水	1	
NK-W4	盐水精制及液氯工序区	地下水	1	

样品编号	点位所在区域	检测介质	样品数量 (个)	检测项目
NK-DZ	对照	土壤	1	(C10-C40)
		地下水	1	
FB	/	现场空白	1	
RB	/	淋洗空白	1	
TB	/	运输空白	1	挥发性有机物 16 种

*注：P 指平行样。

4.7. 现场采样工作流程

用于采集土壤和地下水样品的现场操作规程如下：

(1) 健康和安全计划

我单位项目团队将为本项目制订一个场地健康和安全计划。该计划将针对项目的具体需要，覆盖诸如灾害定义、安全责任、个人防护设备、应急反应和安全作业程序方面的问题，也将包括紧急联系人（消防员、警察和救护车）和紧急路线图。

项目组的现场工程师，以及分包商都将以场地健康和安全计划为导则，指导现场采样和个人防护设备的正确使用。作为最低限度，现场工程师和分包商在现场时将佩戴适当的个人防护设备，包括钢趾鞋、安全帽、安全眼镜、耳塞等。

在进行现场采样期间，将进行如下的健康和安全工作：

- 进入现场采样工作前召开健康与安全会议，所有现场工程师和分包商均须遵循健康和安全计划；
- 每天采样工作开始前，召开“每日工作例会”。会上要讨论现场工作中出现的问题以及相关健康和安全管理方面的要求；
- 每天钻孔工作之前现场工程师要对钻机进行安全检查。

(2) 地下构筑物调查

在钻孔活动开始前，将开展钻孔位置地下设施调查以保证钻孔的顺利实施以及避免对现场工作人员的伤害。在场地内标出所有钻孔位置后，地下设施的调查将通过以下两种方式开展：

a. 收集资料

现场工作小组将首先与熟悉场地历史的人员或者土地所有者对地下设施进行逐一地确认。如果可能也将收集一些资料，包括已有的地下公用设施、管线、下水道、地基和其他障碍物图等。

b. 手钻试探

现场工作小组使用手持式螺旋钻孔在可疑位置仔细挖掘观察障碍物、电线和电缆。手持螺旋钻孔应挖掘到 1.0 m 深。

(3) 采样设备清洗流程

为保证采集样品的质量，避免交叉污染，现场采样中规定了一套设备清洗程序。在采样过程中，所有进行钻孔作业的设备，包括钻头、钻杆以及套管等，在使用前以及变换操作地点时，均经过严格的清洁步骤，以避免交叉污染。

清洗工作在现场的指定区域内进行。清洁后的设备由戴干净聚四氟乙烯手套的人员妥善处理。设备在塑料薄膜上进行清洁，清洁后的大设备保存在无污染区域的塑料薄膜上，清洁后的小设备被存储在塑料袋中。

此外，针对一次性使用的设备或者材料，在使用后对废弃物进行打包处置。

(4) 钻孔和土壤样品采集

土壤一般监测应以监测区域内表层土壤（0.2 m 处）为重点采样层，开展采样工作。采集到的样品放入专用的玻璃瓶或自封袋中。为了避免样品被污染和交叉污染，采样工具被严格分开。一般地，一个样品使用一套新的采样工具。玻璃瓶或自封袋上贴上标签。标签包括以下信息：监测点编号、样品深度、采样时间和日期、检测分析因子等。

(5) 地下水监测井安装

地下水监测井的最大深度为 10 m。地下水监测井安装技术要求如下：

a. 井的材料：聚乙烯（含氯释放量低于饮用水的标准），内径：5.7 cm；

b. 钻孔达到预定深度后，将井管安装到指定深度。井管地下水滤孔位于井底以上 0.5 m 至地面以下 0.5 m 处；监测井筛管段的安装应穿越地下水水位线，以便拦截可能存在的轻质非水相液体；

c. 井管周围孔壁用清洁的石英砂（ $>\phi 1.0\text{ mm}$ ）作填料，滤砂填至井管地下水滤孔顶部 0.5 m 处，用膨润土密封，剩余用 5% 膨润土水泥浆密封至地面；

采样过程中由现场工程师记录监测井的建设情况，填写监测井成井记录。

(6) 地下水水位标高测量

所有地下水监测井安装完成并疏通，地下水水位稳定后，在采样前测量地下水的高程。地下水水位测量精确到 1 mm。

(7) 地下水样品采集

地下水监测井洗井结束 24 小时后，进行地下水的采样工作。

- a. 采样工具由专门采样人员操作，为了避免污染，采样期间使用一次性手套；
- b. 采集挥发性有机物的地下水样品时，须减少曝气并杜绝样品容器中出现顶空气体；
- c. 采样瓶上贴上标签。标签包括以下信息：监测井编号、采样时间和日期、检测分析因子、使用的保护剂等。

(8) 样品保存与运输

所有土壤样品密封后，贴上标明采样位置和分析测试因子的标签，保存于专用冷藏箱内，附上送样清单送至实验室待分析。重金属土壤样品置于干净的、无泄漏的自封塑料袋中。在样品放入冷藏箱前，检查自封塑料袋气密性，以确保封严无泄漏。

地下水样品针对不同的检测项目，将保护剂加入地下水样品中，同时样品在采集后贴上标明采样位置和分析测试因子的标签，保存在专用的冷藏箱内。

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。

(9) 样品分析测试

监测样品的分析和测试工作应委托具有中国计量认证（CMA）资质的检测机构进行。

样品的分析测试方法应优先选用国家或行业标准分析方法，尚无国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范。

(10) 现场记录

a. 土壤钻孔及地下水监测井安装记录

土壤钻孔时土壤结构、土壤的颜色和气味、地下水水位等将被现场工程师记

录，土壤钻孔记录单包含以下信息：钻机型号、钻孔方法、钻孔编号、钻孔直径、现场记录人员、开始及完成时间、钻孔深度、钻孔位置和地面高程、套管材料和直径、筛管的类型、材料、筛管长度、筛管的位置（包括顶部、底部的深度）、切缝尺寸、过滤层的类型、过滤层顶部和底部的深度、隔水层的类型、隔水层的顶部和底部的深度、地面的井盖的类型、地下水初见水位深度、土层的描述和间隔厚度等。

b. 地下水监测井扩井、清洗及采样记录

现场工程师记录地下水监测井扩井、清洗及采样过程，记录的信息包括监测井编号、日期、地下水水位、监测井深度、扩井或清洗方法、扩井或清洗抽提地下水的体积、现场测试参数（pH 值、温度和电导率等）、地下水的外观、样品名称、采集体积、保护剂等。

c. 样品流转记录

采用填写样品流转单的形式，记录样品保管、分发到各实验室的过程。所有的样品送到实验室均需附带样品流转单。样品流转单将满足相应的样品运输和保存记录的要求，包含、项目名称、采样人员签名、样品分析实验室名称、采样时间、样品名称、运输人员签字、样品数量、使用的保护剂、样品类型、具体的检测分析项目。

4.8. 现场质量控制与保障计划

现场工作相关程序包括土壤钻孔、土壤样品采集以及保存，这些工作程序均须按照相关的规程进行。采集有代表性样品和防止交叉污染是现场工作质量控制的两个关键环节。

(1) 样品采集

现场采样严格按照相关的土壤采样技术规范及方法开展工作。在采样过程中，采样人员需配戴丁腈手套。一般地，采集一个样品要求使用一套采样工具。

(2) 样品现场管理

样品在密封后，贴上标签。所有的样品均附有样品流转单。样品流转单和标签均包含样品名称、采样时间和分析项目等内容。

(3) 现场仪器设备校准

用于现场采样的测量仪器每天均进行校准和维护。所有的校准按照相关的仪器作业指导书执行，校准结果记录在册。校准结果达不到测量要求的仪器将被替换。所有的仪器设备每周进行一次检查和维护。

(4) 采样设备清洗

所有的采样设备在使用前以及变换操作地点时，都须经过严格的清洁步骤，以避免交叉污染。

(5) 现场样品保存和运输

样品在保存和运输的过程中以 4℃ 冷藏，及时送至实验室，以确保在样品的有效期内完成分析。

(6) 现场记录文件管理

在现场采样过程中，现场工程师详细记录场地信息、采样过程、采样点和重大事件、现场观察到的信息和现场测量结果，填写相关的记录表格。

(7) 现场质控样品采集

在现场采样过程中，采集一定数量的质控样品以达到现场采样质量控制的目标。

- 现场空白——用于评估现场污染情况等对样品的影响；
- 设备淋洗空白——收集清洗采样设备的去离子水作为设备淋洗空白样品，以确保采样管和采样设备的清洁和无干扰；
- 运输空白——针对每日装有土壤与地下水的挥发性有机化合物样品的冷藏箱及运输车辆，分析 1 个运输空白样品；
- 现场平行样——现场工程师在现场采集的平行样，现场平行样品根据测试分析该采样点要求的全部分析项目。

5. 成果形式

提交乐山和邦农业科技有限公司土壤环境自行监测报告。土壤环境自行监测内容主要包括：

- 1) 监测点位的布设情况；
- 2) 各点位选取的特征污染物测试项目及选取原因；
- 3) 监测结果及分析；
- 4) 企业针对监测结果拟采取的主要措施。

6. 进度安排

正常顺利情况下，本项目地块工作周期为 30~35 个自然日，其中现场调查 2 天，现场采样 5 天，样品检测分析及监测报告编制 25~30 天。该项目地块的大致实施进度见下表 7-1。

表 6-1 项目地块工作计划实施进度表

序号	工作内容	第 1 周	第 2 周	第 3 周	第 4 周	第 5 周
1	现场调查					
2	现场采样					
3	样品检测分析					
4	监测报告编制					