



四川和邦生物科技股份有限公司

## 土壤环境自行监测方案

二〇二〇年十月

# 目 录

<b>1. 项目概况</b> .....	<b>1</b>
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
<b>2. 区域概况</b> .....	<b>5</b>
2.1. 自然地理环境.....	5
2.1.1. 地理位置.....	5
2.1.2. 地形地貌.....	5
2.1.3. 气候条件.....	6
2.2. 社会经济现状.....	6
2.2.1. 行政区划.....	6
2.2.2. 人口分布.....	7
2.2.3. 经济发展情况.....	7
<b>3. 企业工程现状</b> .....	<b>8</b>
3.1. 基本情况.....	8
3.2. 生产原辅材料.....	8
3.3. 污染物的产生与治理.....	9
3.3.1. 废气污染治理及排放.....	9
3.3.2. 废水污染治理及排放.....	9
3.3.3. 地下水污染防控措施.....	9
3.3.4. 固体废弃物产生及处置措施.....	10
3.4. 重点区域及设施信息.....	11
3.5. 土壤污染识别.....	11
3.5.1. 主要污染源.....	11
3.5.2. 污染迁移途径.....	11

3.5.3. 污染识别小结.....	12
<b>4. 2020 年度自行监测方案.....</b>	<b>13</b>
4.1. 场地现状.....	13
4.2. 土壤监测布点和采样深度.....	13
4.3. 地下水监测布点和取样深度.....	14
4.4. 背景监测点位.....	15
4.5. 监测频次.....	15
4.6. 监测点位及样品量统计.....	16
4.7. 现场采样工作流程.....	17
4.8. 现场质量控制与保障计划.....	20
<b>5. 成果形式.....</b>	<b>21</b>
<b>6. 进度安排.....</b>	<b>21</b>
<b>附件. 重点区域及设施信息记录表.....</b>	<b>22</b>

# 1. 项目概况

## 1.1. 工作背景

本项目四川和邦生物科技股份有限公司位于乐山市五通桥区牛华镇，乐山五通桥区盐磷化工循环产业园区和邦组团，和邦股份现有厂区范围内，占地面积约为 408000 m<sup>2</sup>。公司主要生产纯碱及合成氨等产品。

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) 《四川省人民政府关于印发四川省“十三五”环境保护规划的通知》；

(10) 《四川省环境污染防治“三大战役”实施方案》（川委厅[2016]92号）；

(11) 《土壤污染防治行动计划四川省工作方案 2017 年度实施计划》（川污防“三大战役”办[2017]11号）；

(12) 《关于印发 2017 年四川省省控土壤污染重点监管企业名单的通知》（川环办发[2017]119号）；

(13) 《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）；

(14) 《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》（环境保护部令 39 号，2016 年 6 月 14 日）；

(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) 《地土壤环境风险评价筛选值》(DB11T 811-2011)；

(20) 《Regional Screening Levels for Chemical Contaminants at Superfund Sites》(2018年05月版)；

(21) 《Soil Remediation Circular 2013:Duch Intervention Values》。

### 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，开展企业内部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。

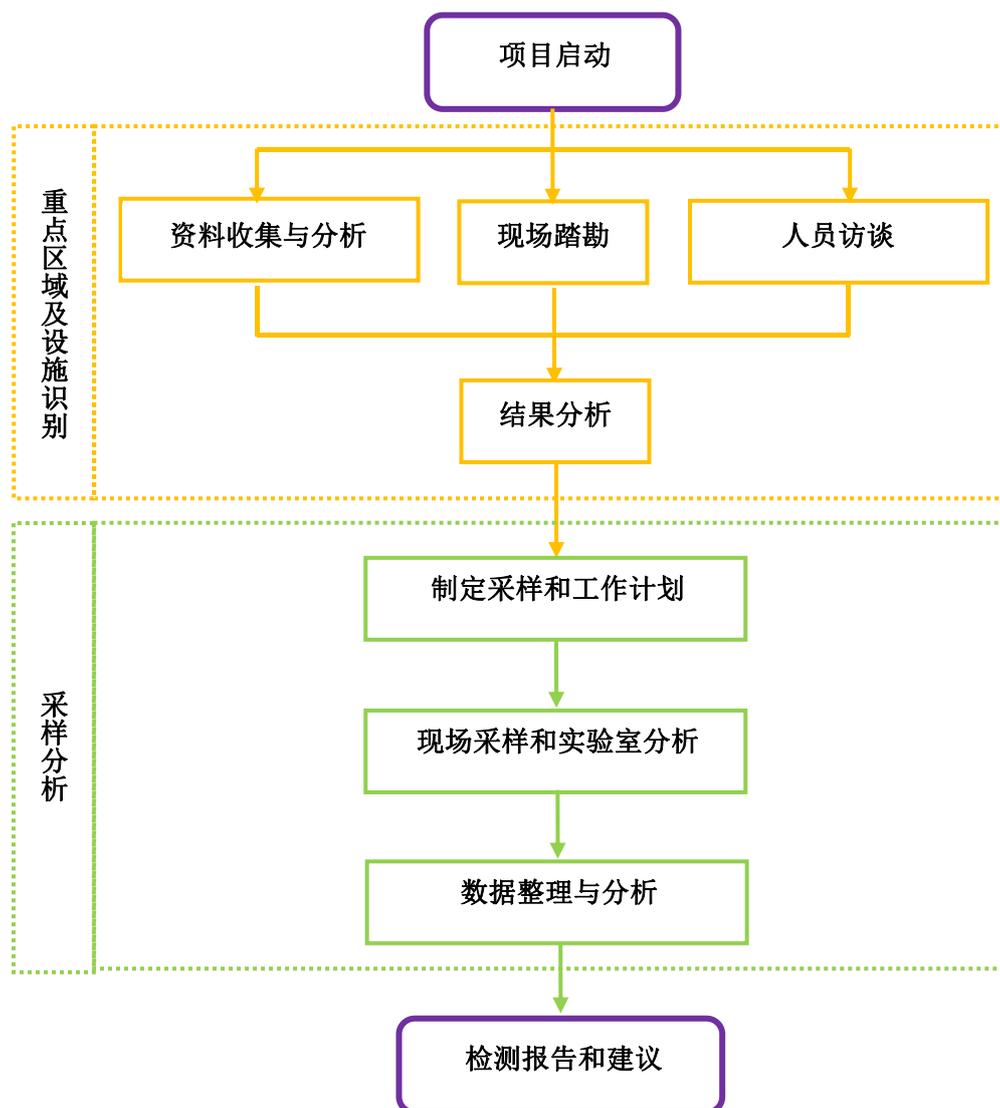


图 1-1 工作技术路线

## 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 km<sup>2</sup>，占四川省幅员面积的 2.64%。

本项目四川和邦生物科技股份有限公司位于乐山市五通桥区牛华镇，乐山五通桥区盐磷化工循环产业园区和邦组团，和邦股份现有厂区范围内，占地面积约为 408000 m<sup>2</sup>。具体地理位置示意图见图 2-1。

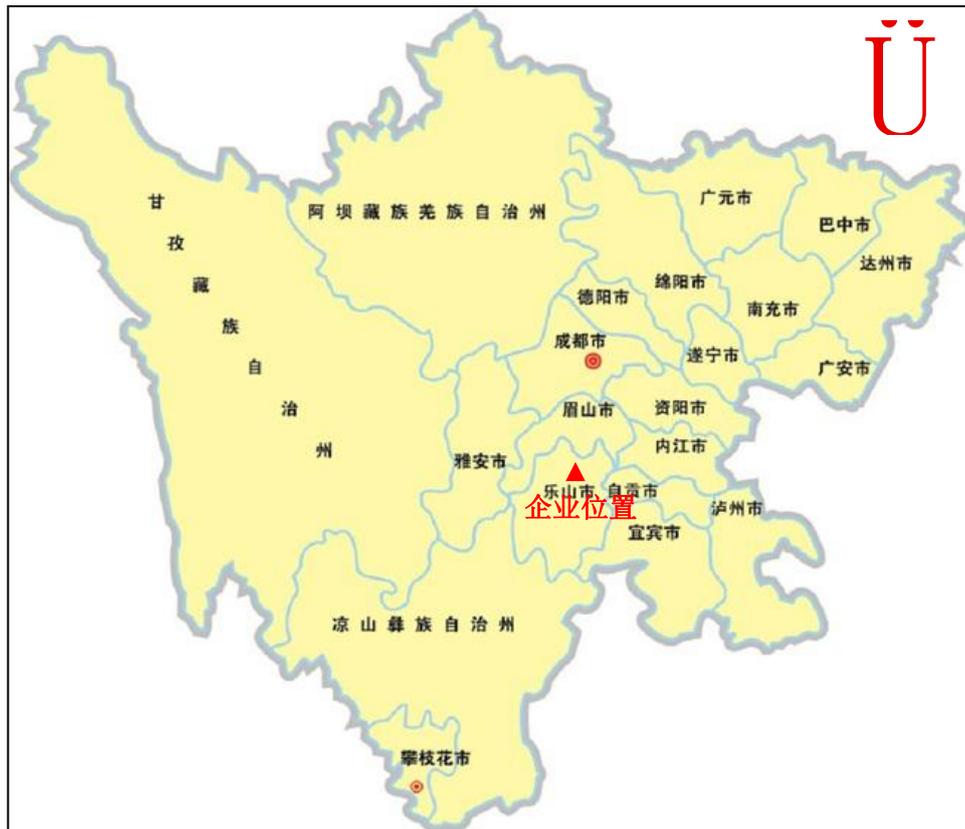


图 2-1 企业地理位置示意图

#### 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 km<sup>2</sup>，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 km<sup>2</sup>，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 km<sup>2</sup>，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. 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°C 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（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. 企业工程现状

### 3.1. 基本情况

本项目为和邦工业组团重点发展的盐磷化工行业，属盐化工，是专业从事纯碱和氯化铵生产及销售的上市企业。公司充分利用当地丰富的岩盐资源及煤炭资源，以天然气为原料采用直接转化工艺生产合成氨，侯氏联合制碱工艺生产纯碱和农用氯化铵。主要生产装置包括合成氨装置区、联碱装置区、锅炉装置区及配套公用工程装置区。

### 3.2. 生产原辅材料

四川和邦生物科技股份有限公司主要原辅材料为：工业盐、天然气、煤炭等；主要产品为：氯化铵、纯碱等。

1、**工业盐**：储存于固体盐仓库内。

2、**天然气**：通过管道输送，无色，微有气味的易燃气体，550~650℃时可自燃，比重约为0.6~0.8，在空气中的爆炸极限为5.3~15%，属甲类火灾爆炸危险物。

3、**煤炭**：外购煤炭暂存于公司专用煤棚内。

#### 4、氯化铵（产品）

氯化铵是一种重要的化工产品，广泛应用于农业和工业。外观无色立方晶体或白色结晶。相对密度1.527，易溶于水。加热至100℃时开始显著挥发，337.8℃时离解为氨和氯化氢，遇冷后又重新化合生成颗粒极小的氯化铵而呈白色浓雾，不易下沉，也极不易再溶解于水。

#### 5、纯碱（产品）

纯碱是一种重要的基本化工原料，广泛应用于建材、轻工、化工、冶金、纺织等工业部门和人们的日常生活中。外观为白色粉末或细粒结晶，味涩。相对密度(25℃)2.532，熔点851℃，比热容1.042 J/(g·℃)（20℃）；易溶于水，其水溶液水解呈碱性，有一定的腐蚀性，能与酸进行中和反应，生成相应的盐并放出二氧化碳。

### 3.3. 污染物的产生与治理

#### 3.3.1. 废气污染物治理及排放

1、合成氨工序：天然气加热炉、富氧加热炉使用天然气和合成工序弛放气（主要成分为甲烷、氢气）为燃料，燃烧后尾气直接排放。

2、联碱工序：重质碱楼冷热一体流化床设置旋风+布袋除尘器对重质碱进行捕集后排放；散氨收集气由洗涤塔（暴空尾气）回收氨后排放；沸腾干铵装置尾气通过旋风+布袋除尘器+水洗吸收氨气后排放；碳化工序尾气和滤过尾气通过综合回收塔洗涤回收二氧化碳和氨后排放；氯化铵成品包装通过布袋除尘处理后排放。

3、锅炉工序：循环流化床锅炉烟气采用SNCR脱硝+静电除尘器+COA脱硝/DSC-M干法脱硫+布袋除尘器处理后，由排气筒经在线监测实时监测，达标排放。

#### 3.3.2. 废水污染物治理及排放

公司废水主要包括生产废水、地坪冲洗水及生活污水。公司采取“雨污分流、清污分流、分类治理原则”，废水通过沟道送入项目配套污水处理站，采用“水解酸化+生物接触氧化”工艺对污水进行处理后，由规范的废水排放口，经在线监测设施实时监控，达标排放。

#### 3.3.3. 地下水污染防控措施

公司地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施。

1、主动控制即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

2、被动控制即末端控制措施，包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下。

3、具体措施还包括：

①分区布置：生产装置区域内易产生泄漏的设备尽可能按其物料的物性分类集中布置，划分污染区和非污染区，其中污染区分为重点防渗区和一般防渗区。

表 3-1 厂区污染防治分区情况一览表

序号	区域名称	主要介质		分区类别
1	生产装置区	合成氨	天然气、氨、CO、CO <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub>	重点防渗区
2		联碱装置	氨、NaCl、Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 、NaHCO <sub>3</sub> 、NH <sub>4</sub> Cl	重点防渗区
3	罐区	液氨中间罐区	氨	重点防渗区
4		碱液母液储罐区	母液 I、II（主要含 NH <sub>4</sub> Cl）	重点防渗区
5	辅助区	成品库房	纯碱、氯化铵、碳铵	一般防渗区
		供水站	包括生产水池、消防水池、循环水站等	一般防渗区
		锅炉房燃煤堆场	煤	一般防渗区
6	环保工程	废水收集及处理站	含油废水、生活污水、地坪冲洗水	重点防渗区
		事故应急水池	事故污水	重点防渗区
		固废临时贮存区	各类危险废物	重点防渗区
7	办公生活区	办公楼	/	非污染防治区
		综合楼	/	非污染防治区

②管道：储存和输送有毒有害介质的工艺管线应地上敷设；对于含有污染物的高压流体介质管道排放采用双阀并加丝或法兰盖，对所有与含污染物的易燃、易爆、腐蚀性介质的管道和设备日常使用的排净口应配备法兰盖；装置与储运系统内除输送空气、惰性气、消防水、生产用水和生活用水等非污染介质的管道外，管道上所有安装后不需拆卸的螺纹连接部位均应密封焊；装置外所有输送含污染物的烃类的管道螺纹连接要密封焊。

③设备：对输送易泄漏及有毒介质的离心泵及回转泵，应提高密封等级，防止机械密封事故时大量有害介质的泄漏。为防止物料泄漏到地面上，对于输送有毒有害介质的离心泵或回转泵应设置底部排净阀。

### 3.3.4. 固体废弃物产生及处置措施

公司固体废物主要包括废催化剂、AII泥、燃煤锅炉煤灰渣、废油、分析废液、废水处理站污泥、生活垃圾。

一般固体废物包括生活垃圾、一般触媒、氨II泥、煤灰渣、废水处理站污泥按环评要求进行综合利用或清运处理；危险废物包括含危险组分废催化剂、废油、分析废液，均按危险废物管理要求进行暂存，并按五联单管理要求，委托有资质单位

进行处置。

### 3.4. 重点区域及设施信息

通过对四川和邦生物科技股份有限公司生产工艺、各区域功能及相关设备设施布局，原辅材料、中间产品和产品的使用、转运和储存情况，三废处理及排出情况的调查，识别出存在土壤污染隐患的区域及相应特征风险物质如下：

表 3-2 重点区域设施及信息表

序号	重点区域名称	功能	主要风险物料
1	合成氨装置	生产/储存	氨、天然气、氢、一氧化碳、废催化剂、废油类
2	联碱装置区	生产/储存	氨、固废、废油类
3	污水处理站	生产/储存	分析废液、生化污泥
4	锅炉装置区	生产/储存	氨、检维修废机油

### 3.5. 土壤污染识别

#### 3.5.1. 主要污染源

四川和邦生物科技股份有限公司在国民经济行业分类（GB/T 4754）中属于 261 基础化学原料制造（无机、有机）中的无机化学原料制造，根据该公司的原辅材料、工艺流程及排污情况分析可知，本场地的特征污染物类别为 A1 类-重金属 8 种、A2 类-重金属与元素 8 种、A3 类-无机物 2 种、C3 类-石油烃，调查场地污染识别汇总详见表 3-3。

表 3-3 各区域潜在污染物汇总表

区域	主要潜在污染物
锅炉装置区	A1 类-重金属 8 种、A2 类-重金属与元素 8 种、A3 类-无机物 2 种、C3 类-石油烃
联碱装置区	A1 类-重金属 8 种、A2 类-重金属与元素 8 种、A3 类-无机物 2 种、C3 类-石油烃
污水处理站	A1 类-重金属 8 种、A2 类-重金属与元素 8 种、A3 类-无机物 2 种、C3 类-石油烃
合成氨装置	A1 类-重金属 8 种、A2 类-重金属与元素 8 种、A3 类-无机物 2 种、C3 类-石油烃

#### 3.5.2. 污染迁移途径

根据水文地质资料和现场踏勘等工作分析，本场地土壤若存在污染物，其污染

扩散途径包括为：

(1) 污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。

(2) 污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。随雨水等地表径流扩散主要和场地地形有关，从场地地势高部分向地势低处扩散。

(3) 污染物地下迁移：污染物渗透进入地下，随地下水径流向下游迁移，影响土壤。

### 3.5.3. 污染识别小结

通过现场踏勘、人员访谈和相关资料分析，得出该场地污染识别结论如下：

(1) 通过对该场地所属企业四川和邦生物科技股份有限公司生产工艺、污染物的排放、原辅材料等相关资料分析及现场踏勘和人员访谈，初步确认该场地部分区域土壤存在疑似轻度污染可能性，主要污染途径为生产过程中污染物的跑冒滴漏、原、辅材料的遗撒及三废排放所致。

(2) 该场地可能存在的污染区域主要包括锅炉装置区、联碱装置区、污水处理站、合成氨装置等。潜在的污染物主要包括：重金属与元素、氰化物、氟化物、石油烃等。

(3) 本次调查，经过污染识别阶段工作，确认场地土壤可能存在一定程度污染。根据相关文件与导则规定，需进行第二阶段场地环境调查与采样工作，进一步确定场地污染物种类及污染程度。

## 4. 2020 年度自行监测方案

### 4.1. 场地现状

四川和邦生物科技股份有限公司位于乐山市五通桥区牛华镇，乐山五通桥区盐磷化工循环产业园区和邦组团，和邦生物厂区范围内，占地面积约为 408000 m<sup>2</sup>。2020 年 10 月，对该地块进行了初步踏勘。踏勘期间，公司处于在产状态，场地部分空地覆盖有碎石，地面比较平坦。

### 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。

本次企业自行监测根据重点区域及污染识别，将厂区划分为 4 个布点区域，分别为锅炉装置区、污水处理站、合成氨装置区及联碱装置区域，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。



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 9.0 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外部的农田区域设置 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

四川和邦生物科技股份有限公司的各监测点采样数量情况详见表 5-1。

表 5-1 样品数量统计表

样品编号	点位所在区域	监测介质	采样说明	样品数量 (个)	监测项目
SW-S1	锅炉装置区-锅炉间	土壤	采集表层土样	1+1P*	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)、C3 类-石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> 总量)、pH
SW-S2	合成氨装置-氨中间罐	土壤	采集表层土样	1	
SW-S3	锅炉装置区-焦碳及石灰石堆场	土壤	采集表层土样	1	
SW-S4	联碱装置区	土壤	采集表层土样	1	
SW-S5	联碱装置区	土壤	采集表层土样	1	
SW-S6	联碱装置区	土壤	采集表层土样	1	
SW-S7	污水处理站	土壤	采集表层土样	1	
DZ-S	农田	土壤	采集表层土样	1	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)、C3 类-石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> 总量)、pH
SW-W1	锅炉装置区	地下水	/	1	
SW-W2	联碱装置区	地下水	/	1+1P*	
SW-W3	联碱装置区	地下水	/	1	
SW-W4	污水处理站	地下水	/	1	
DZ-W	农田	地下水	/	1	
FB	/	现场空白	/	1	
RB	/	淋洗空白	/	1	

\*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) 健康和计划

我单位项目团队将为本项目制订一个场地健康和计划。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计划为准则，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计划工作：

- 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计划方面的要求；
- 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) 土壤样品采集**

本次项目采集表层土壤样品（0~20 cm）。具体采样深度使用 PID 等现场检测仪器进行现场筛选确定。土壤采样时使用不锈钢刀去除与采样工具接触的土壤，适当去除表皮后，将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。采样过程中由现场工程师记录土壤分层情况，并通过颜色和气味等观察是否有污染的可能及污染的程度，填写钻孔记录。

#### **(5) 地下水监测井安装**

地下水监测井的最大深度为 9.0 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。

冷藏箱内使用隔垫材料防止运输过程中的振动导致的样品扰动或样品破损。样品一般在采样当天即送回到实验室。

### **(9) 现场记录**

#### **a. 土壤钻孔、地下水监测井安装及土壤采样记录**

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。

土壤结构按照统一的土壤分类系统进行描述，描述内容包括土壤类型、颜色、湿度及污染迹象等。在土壤取样过程中，需记录如下信息：样品位置和描述、场地平面图、标注采样位置、现场采样人员、采样时间和日期、样品编号、样品深度、样品描述、是混合样品还是抓取的样品、样品的类型、采样设备的类型、其它和样品分析、样品完整性相关的现场观察细节内容。

#### **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°C 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；
- 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

提交四川和邦生物科技股份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 15~20 个自然日，其中现场调查 2 天，现场采样 3 天，样品检测分析及监测报告编制 10~15 天。该项目地块的大致实施进度见下表 7-1。

表 7-1 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	
1	现场调查						
2	现场采样						
3	数据分析监测报告编制						

## 附件. 重点区域及设施信息记录表

企业名称	四川和邦生物科技股份有限公司				
调查日期	2020.10	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	
锅炉装置区-锅炉间	SW-S1	辅助设施	液氨、含油废水、铁锰脱硫剂、氧化锌脱硫剂、二段转化催化剂、换热式转化催化剂、中变催化剂、低变催化剂、甲烷化催化剂、氨合成催化剂等	重金属、石油烃	
合成氨装置-氨中间罐	SW-S2	生产车间			
锅炉装置区-焦碳及石灰石堆场	SW-S3	辅助设施			
联碱装置区	SW-S4	生产车间			
联碱装置区	SW-S5	生产车间			
联碱装置区	SW-S6	生产车间			
污水处理站	SW-S7	污水处理			
锅炉装置区	SW-W1	辅助设施		重金属、石油烃	
联碱装置区	SW-W2	生产车间			
联碱装置区	SW-W3	生产车间			
污水处理站	SW-W4	污水处理			
对照点	DZ-S/DZ-W	/		/	/