

洛阳业丰建设工程服务有限公司

土壤环境自行监测方案

委托单位：栾川县富阳矿业有限公司

检测单位：洛阳业丰建设工程服务有限公司

二零二零年五月

目 录

1	项目背景.....	1
2	工作内容.....	2
3	调查依据及评价标准.....	3
4	资料分析.....	4
4.1	水文地质.....	4
4.2	布局现状.....	5
4.3	生产现状.....	5
4.4	“三废”产生情况及治理措施.....	8
4.4.1	废气的产生及治理措施.....	8
4.4.2	废水的产生及治理措施.....	8
4.4.3	固体废弃物产生及治理措施.....	8
5	自行监测方案.....	9
5.1	重点区域及设施识别.....	9
5.2	点位布设.....	11
5.3	监测频率.....	12
5.4	监测点位.....	12
5.5	监测项目.....	12
5.6	调查评价方法.....	12
6	样品采集、保存、流转及分析.....	13
6.1	样品采集.....	13
6.2	样品保存.....	13
6.3	样品流转.....	14
6.4	样品分析.....	15
7	控制措施.....	16
7.1	采样过程.....	16
7.2	质量保证.....	16

1 项目背景

栾川县富阳矿业有限公司始建于 2005 年 10 月，位于栾川县白土乡椴树村，属于股份制民营企业。该企业原名为栾川县鑫鑫矿业有限公司第一选矿厂，后更名为栾川县富阳矿业有限公司。该公司主要从事钼矿石的采选，主要产品为钼精矿，采用两段一闭路破碎工艺，再经磨矿和粗选、扫选、精选获得钼精矿，钼精矿烘干后即成成品外运。钼选矿规模达 1000t/d，现有配套尾矿库在厂区附近。

根据国家和地方环保部门对建设项目环境保护管理的有关规定，中铝国际工程有限责任公司于 2007 年为该公司编制完成了《栾川县鑫鑫矿业有限公司第一选矿厂 1000t/d 钼选矿生产线项目环境影响报告表》，同年环保局对该项目环境影响报告表进行批复。

近年来，随着环保工作要求的日益严格，土壤环境现状也愈发引起社会各界的关注。根据《河南省环境保护厅关于印发土壤污染防治攻坚战土壤环境监测制度与能力建设工作任务分工的通知》（豫环文 [2018] 101 号）要求，对重点监控企业土壤环境进行监测及重点监管企业和工业园区周边土壤环境进行监测；以及文件《关于印发洛阳市 2020 年土壤污染重点监管单位的通知》的要求，应对土壤环境重点监管企业厂区内土壤按照国家规范和标准开展自行监测。

栾川县富阳矿业有限公司为贯彻落实以上文件的相关要求，加强土壤隐患监督管理，防止和减少土壤污染事故的发生，委托洛阳业丰建设工程服务有限公司对该企业地块进行资料收集、现场踏勘、人员访谈、信息整理以及对重点区域及设施识别的基础上编制完成了《栾川县富阳矿业有限公司土壤环境自行监测方案》。

2 工作内容

1) 污染识别：通过资料搜集与分析、现场踏勘、人员访谈等形式，获取企业所有区域及设施的分布情况、企业生产工艺等基本信息，识别和判断调查企业可能存在的特征污染物种类。

2) 取样监测：在污染识别的基础上，根据国家现有相关标准导则要求制定调查方案，进行调查取样与实验室分析检测。根据文件要求以及企业实际情况设置取样点位，通过检测结果分析判断调查企业实际污染状况。

3) 结果评价：参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查企业土壤环境质量情况，是否存在污染，并进一步判断污染物种类、污染分布与污染程度，编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。

3 调查依据及评价标准

1、法律法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《土壤污染防治行动计划》（2016 年 5 月 28 日）；
- (3) 《洛阳市人民政府关于印发洛阳市土壤污染防治工作方案的通知》（洛政〔2017〕31 号）；
- (4) 《关于印发河南省土壤污染防治攻坚战奖惩考核工作办法等 13 个实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2018〕27 号）；
- (5) 《河南省环境保护厅关于印发土壤污染防治攻坚战土壤环境监测制度与能力建设工作任务分工的通知》（豫环文〔2018〕101 号）；
- (6) 《河南省生态环境厅办公室关于建立 2019 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（豫环办〔2019〕25 号）；
- (7) 《洛阳市污染防治攻坚战领导小组关于洛阳市 2020 年土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（洛环攻坚〔2020〕4 号）；
- (8) 《洛阳市生态环境局关于印发 2020 年洛阳市部分生态环境监测方案的通知》（洛市环〔2020〕11 号）；
- (9) 《洛阳市重点企业土壤环境自行监测技术要求》；
- (10) 《栾川县污染防治攻坚战领导小组关于印发栾川县 2020 年土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（栾环攻坚〔2020〕3 号）；
- (11) 《栾川县环境保护局关于开展 2020 年土壤环境重点监管单位土壤环境自行监测的通知》（栾环〔2020〕28 号）。

2、标准及规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》 HJ/T 166-2004；
- (2) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；

3、技术指南

- (1) 关于发布《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的公告（公告 2017 年第 72 号）；

4 资料分析

4.1 水文地质

4.1.1 地理位置

栾川县位于河南省洛阳市西南部，地处伊河上游，在东经 $111^{\circ}11' \sim 112^{\circ}01'$ ，北纬 $33^{\circ}39' \sim 34^{\circ}11'$ 之间，东邻嵩县，南毗西峡县，西连卢氏县，北接洛宁县。总面积 2477km^2 ，县城距洛阳市 162km 。

4.1.2 地形地貌

栾川县南部为伏牛山脉，北部为熊耳山脉。中部横亘伏牛山分支遏遇岭，将全县分割为南北两个沟川地带，南部沟川为伊河流域，北部沟川为小河流域。县城东部为伏牛山分支杨山，形成南北走向的明白河过境沟川；西部为熊耳山分支抱犊山，形成由南向北的涓河沟川。县境地势为西南高东北低。最高点为庙子洛河沟鸡角尖，海拔 2212.5m 。最低点潭头汤营村伊河出境处，海拔 450m ，相对高差 1762.5m 。全县基本由上述五大山系和四个沟川构成，境内有中山、低山、河谷沟川三种地貌类型。其中海拔千米以上的中山占全县总面积的 49.4% 、低山占总面积的 34.1% 、河谷沟川占 16.5% 。

4.1.3 地质构造

栾川县位于华北地台南缘，秦岭褶皱带北东端，地跨两个一级构造单元。由栾川向西沿伊河水系为界，以北为华北地台豫西华熊台隆和栾川台缘褶皱带，以南为秦岭东西向构造带伏牛山隆褶带。区内出露地层有太古界太华群、下元古界宽坪群、中上元古界、奥陶系二郎坪群二进沟组、新生界仅有下第三系和第四系。

4.1.4 河流水文

（1）地表水资源

栾川县境内有伊河、小河、明白河、涓河四条河流。总计大小支流 604 条，河网密度 $0.59\text{km}/\text{km}^2$ 。地表水年均径流量 6.83 亿 m^3 。小河和明白河为伊河支流，属黄河水系，涓河属长江水系。

伊河，发源于陶湾镇三合村的闷顿岭，自西向东，流经石庙、栾川、庙子、大清沟、潭头等乡镇，从汤营出境入嵩县，在偃师与洛河相汇，最后注入黄河。全长 368km ，流域面积 6041km^2 。支流除小河、明白河外，还有栾川大北沟、洪

洛河、通伊河、平凉河等。

小河，发源于白土乡铁岭村的庙子沟，在遏遇岭与熊耳山之间曲折向东，经白土、狮子庙、秋扒乡，在潭头镇垢峪村的小河口汇入伊河，干流总长 44km，流域面积 660km²。

翁峪沟河，属季节性河流，发源于狮子庙镇长庄村，为小河支流，于朱家坪村翁峪沟门组汇入小河。

小河自西向东从选厂北侧、前沟尾矿库南侧流过；白峪岩沟尾矿库北侧 320m 处有翁峪沟流过，经 750m 汇入小河，小河经 15km 汇入伊河。

（2）水文地质条件

栾川地区的水文地质是由岩浆岩类、沉积岩类、碎屑岩类组成的中低山地，深沟大岭部位岩石多裸露地表。浅部裂隙发育较好的地段，地下水沿着裂隙涌出成溪，汇而成河。在构造断裂附近或岩层接触地带，由于断裂和裂隙发育，地下水涌出量较大，成为伊河和小河的发源地。其余的高山和深沟地带，凡岩溶和浅部裂隙发育部位，地下水多出露成泉，汇而成流，成为富水地区。

地质岩层的断裂及岩溶发育，为地下水的渗出或自然降水的渗入，即为地下水的补给和排泄，提供了方便条件。

地下水的补给明显依附于自然降水的渗入。每年雨季降水量大，渗入地下亦多，故每年的 8-10 月，为地下水的高水位期。冬至春季，降水量少，故每年 3-5 月为地下水的低水位期。地下水的排泄，多为就地补给，就地排泄，沿沙土裂隙或岩溶至低洼沟谷处，出露成泉。

4.2 布局现状

栾川县富阳矿业有限公司位于栾川县白土乡椴树村，该公司配套尾矿库在厂区附近，选矿厂平面布置详见附图 1。

4.3 生产现状

1、产品方案

该公司产品为钼精矿。

2、主要原辅材料

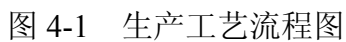
表 4-1 项目主要原辅材料消耗表

名称	单位	用量	备注
原矿石	t/a	300000	
煤油	t/a	170	捕收剂
2#油（主要成分萘烯醇）	t/a	100	起泡剂
水玻璃	t/a	1000	调整剂

原料主要利用原矿石进行生产。

3、工艺流程

该企业采用两段一闭路破碎工艺，再经磨矿和粗选、扫选、精选获得钼精矿，钼精矿烘干后即成成品外运。生产工艺流程图见图 4-1。



(1) 破碎系统

(2) 磨矿系统

第 7 页

（3）浮选

采用五粗五扫十精选选矿流程。搅拌好的矿浆送入浮选机进行粗选，粗选获得的钼精矿进入精选，经十次精选和五次扫选，得到合格钼精矿。

扫选后的尾矿浆经磁选得到铁精粉，在铁粉池内通过渣浆泵进入尾矿库中，尾矿库中澄清的尾矿水经排水隧洞排至尾矿坝下游的消力池，再由泵打入高位水池回用于生产。

（4）烘干

浮选出的钼精矿含水率较高，压滤机脱水后，进入钼精矿干燥机，利用热风烘干，得到成品钼精矿。

整个生产过程采用闭路连续作业。

4.4 “三废”产生情况及治理措施

4.4.1 废气的产生及治理措施

（1）粉尘

车间产生的粉尘，经袋式除尘器处理后，经高排气筒排放。收尘回用于生产。

（2）无组织排放废气

尾矿库以及交通运输等产生的扬尘主要以无组织形式排放，通过定期定时洒水、清扫来控制。

4.4.2 废水的产生及治理措施

（1）生产废水

车间产生的废水排入收集池送至沉淀池沉淀澄清后回用于生产。

（2）生活污水

生活废水随生产废水一起送入沉淀池，经沉淀澄清后，回用于生产。生活污水进入化粪池处理，经化粪池处理后用于绿化、肥田。

4.4.3 固体废弃物产生及治理措施

运行期间产生的主要固体废物有：尾矿渣；除尘器收集粉尘；生活垃圾。

选矿生产过程中产生的尾矿，在尾矿库长期堆存处置。

除尘器收集粉尘，收集后回用于生产。

生活垃圾定期交乡镇环卫部门集中处置。

5 自行监测方案

5.1 重点区域及设施识别

“三废”处理区的污染需要重点关注，主要包括废气、废水和固体废物处理工序，工业废料处理工序以及尾矿库等。尾矿库虽然做了防腐防渗处理，由于尾矿库内长期存放了大量的尾矿及污染物，也有可能渗入地下污染土壤。

对前期调查过程和结果进行分析、总结和评价。根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤的途径等，识别企业内部存在土壤污染隐患的区域及设施，记录重点区域及设施相关信息。

通过现场勘察，场地内重点区域包括：选矿厂、尾矿库等。

表 5-1 重点区域及设施信息记录表

企业名称	栾川县富阳矿业有限公司			
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
选矿厂	T1（废料区）	粗碎车间、细碎车间、筛分间、球磨车间、浮选车间、干燥车间、砂泵房等	煤油、水玻璃、 2#油（主要成分萜烯醇）	pH、重金属
	T2（磨浮车间）			
	T3（细碎车间）			
尾矿库	T4	存放尾矿的区域	金属	pH、重金属

5.2 点位布设

1、背景监测点

(1) 一般情况下，应在地块外部区域设置土壤对照监测点位。

(2) 监测点位可根据实际情况进行调整：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 个土壤背景监测点。

(3) 对照监测点位应尽量选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层采样深度相同。如有必要也应采集下层土壤样品。

2、土壤监测

(1) 点位布设及点位数量

采用分区布点法进行点位布设。根据地块的使用功能和污染特征，选择可能污染较重的若干个工作单元，作为土壤污染物识别的工作单元。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。

(2) 点位位置

对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。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。（例如钻探过程可能引起爆炸、坍塌、打穿管线或防渗层等）。若上述选定的布点位置现场不具备采样条件，应在污染物迁移的下游方向就近选择布点位置。

(3) 采样深度

土壤监测应以监测区域内表层土壤（0.2m 处）为重点采样层，开展采样工作。

(4) 安全措施

检测现场采样时，应注意采样工具对采样人员造成伤害，同时保证采样设备安全。

现场检测工作必须正确使用个人防护用品和落实安全防护措施，禁止穿拖鞋、高跟鞋和赤脚操作。

5.3 监测频率

土壤环境重点监管企业每年至少开展一次土壤监测。

5.4 监测点位

通过对企业平面布置图以及设备设施情况的了解，共布设 5 个土壤监测点位。在厂区内重点区域与设施处及场外布设 3 个土壤监测点位（T1~T3），尾矿库布设 1 个土壤监测点位（T4），在企业未受污染处布设 1 个土壤背景点（T5）。

由于地下水埋深超过 15m，因此对于地下水不进行监测。

5.5 监测项目

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）的相关规定以及《关于印发洛阳市 2020 年土壤污染重点监管单位的通知》的要求，结合企业的污染源信息及其他信息，初步拟定该企业土壤的监测项目为：

pH、砷、镉、六价铬、铜、锌、铅、汞、镍、钼。

5.6 调查评价方法

样品检测方法：按《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》（暂行）；《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中所列方法进行样品相应监测项目的检测。

对不同类型的样品及污染物均采用相对应的国家标准分析方法进行检测。对检测出现异常的数据进行复测，以确保检测数据的准确性。

6 样品采集、保存、流转及分析

6.1 样品采集

1、土壤样品的采集

（1）表层土壤样品的采集

表层土壤样品的采集一般采用挖掘方式进行，一般采用锹、铲及竹片等简单工具，也可进行钻孔取样。

土壤采集的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

（2）下层土壤样品的采集

下层土壤的采集以钻孔取样为主，也可采用槽探的方式进行采样。

钻孔取样可采用人工或机械钻孔后取样。手工钻探采样的设备包括螺纹钻、管钻、管式采样器等。机械钻探包括实心螺旋钻、中空螺旋钻、套管钻等。

槽探一般靠人工或机械挖掘采样槽，然后用采样铲或采样刀进行采样。槽探的断面呈长条形，根据场地类型和采样数量设置一定的断面宽度。槽探取样可通过锤击敞口取土器取样和人工切块状土取样。常用采样筒取样、土钻取样和挖坑取样三种采样方法。

采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。

6.2 样品保存

1、土壤样品的保存

样品保存涉及采样现场样品保存、样品暂存保存和样品流转保存要求，应遵循以下原则进行：

（1）土壤样品保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）的要求进行。

监测单位应与检测实验室沟通最终确定样品保存方法及保存时限要求。

（2）现场样品保存。采样现场需配置样品保温箱，保温箱内放置冷冻的蓝冰，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃低温保存。

（3）样品暂存保存。如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，样品需用冷藏柜 4℃低温保存，冷藏柜温度应调至 4℃。

（4）样品流转保存。样品寄送到实验室的流转过程要求保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转。

土壤样品往往容易受温度湿度影响，因此要尽量密封保存。保存方面的具体要求参照表 6-1 执行。

表 6-1 土壤保存和容器的选择

序号	项目	容器材质	保存方法	保存时间	采样量(kg)	备注
1	pH	/	/	/	1	新鲜样品风干测量
2	砷	G 或 P	<4℃	180d	1	
3	镉	G 或 P	<4℃	180d	1	
4	六价铬	G 或 P	<4℃	1d	1	
5	铜	G 或 P	<4℃	180d	1	
6	铅	G 或 P	<4℃	180d	1	
7	汞	G	<4℃	28d	1	
8	镍	G 或 P	<4℃	180d	1	
9	锌	G 或 P	<4℃	180d	1	
10	钼	G 或 P	<4℃	180d	1	

注：1）G 为玻璃，P 为聚乙烯；2）d 为天；

6.3 样品流转

1、装运前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清单结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。

样品转运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、保存方法、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

2、样品运输

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

内应尽快运送检测实验室。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。具体要求如下：

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内尽快送到实验室分析测试。

3、样品交接

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

6.4 样品分析

土壤样品分析测试应参照 GB 36600-2018 中的指定方法（土壤监测项目中钼将进行外包检测，监测方法暂不列），具体如表 6-2。

表 6-2 土壤检测方法的选择

序号	监测项目	监测方法	备注
1	pH	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	
2	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	
3	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	
4	六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014	
5	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	
6	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	
7	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	
8	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	
9	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	

7 控制措施

7.1 采样过程

在样品的采集、保存、运输、交接等过程建立完善的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，应注重采样过程中的质量保证和质量控制。

1、应防止采样过程中的交叉污染。采样过程中应对重复利用的采样工具进行清洗。一般情况下可用清水清理，也可用待采土样或清洁土壤进行清洗；必要时或特殊情况下，可采用无磷去垢剂溶液、去离子水或 10%硝酸进行清洗。

2、在采样过程在，同种采样介质，应采集至少一个样品采集平行样。样品采集平行样是从相同的点位收集并单独封装和分析的样品。

3、严格按照技术、规范的要求选择测区、测点，保证监测数据的真实、客观、科学。

7.2 质量保证

本次监测质量保证按国家标准执行。具体要求如下：

（1）采样、运输、保存、交接等过程严格按照国家相关技术规范进行，我公司环境监测人员做好现场采样和样品交接记录。

（2）所有监测项目加采 10%的样品；实验室分析过程中做 10%平行样等质控措施。

（3）监测分析方法采用国家颁布的标准分析方法，监测人员经过考核并持有合格证书，所有监测仪器经计量部门检定并在有效期内。

注：本方案为计划实施方案（采样点位置），实际实施监测及采样布点结合企业现场情况和专家评审意见及要求开展工作。如实际情况有变动，以实际监测工作为主，本方案为辅。

采样点位置见附图。

《栾川县富阳矿业有限公司土壤环境自行监测方案》 评审意见

2020年7月11日，栾川县环境保护局对《栾川县富阳矿业有限公司土壤环境自行监测方案》（以下简称《方案》）进行了评审。参加会议的有方案编制单位洛阳业丰建设工程服务有限公司、栾川县富阳矿业有限公司及评审专家。编制单位汇报了《方案》编制情况，专家经现场踏勘、质询、审查讨论，形成评审意见如下：

一、该《方案》按照国家《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》、《洛阳市2020年土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》等文件的相关要求，开展重点监管企业土壤环境自行监测。

方案编制目的明确，调查情况符合企业生产现状，监测因子选取符合生产企业污染物排放特征。

二、专家建议补充完善以下内容：

1、完善相关基础资料。通过进一步走访、资料收集等途径完善企业生产变迁、生产状况、环保监督等基础资料。

2、完善采样点位设置依据；补充分析原辅材料用量、主副产品产量及理化性质，完善污染因子识别依据。补充水文地质相关资料。补充污染物检测方法。

3、按照相关技术规范完善方案及相关附图附件。

专家一致同意通过评审，修改完善后上报。

专家签字：


2020年7月11日

附图 1：选矿厂厂区平面图及监测点位图

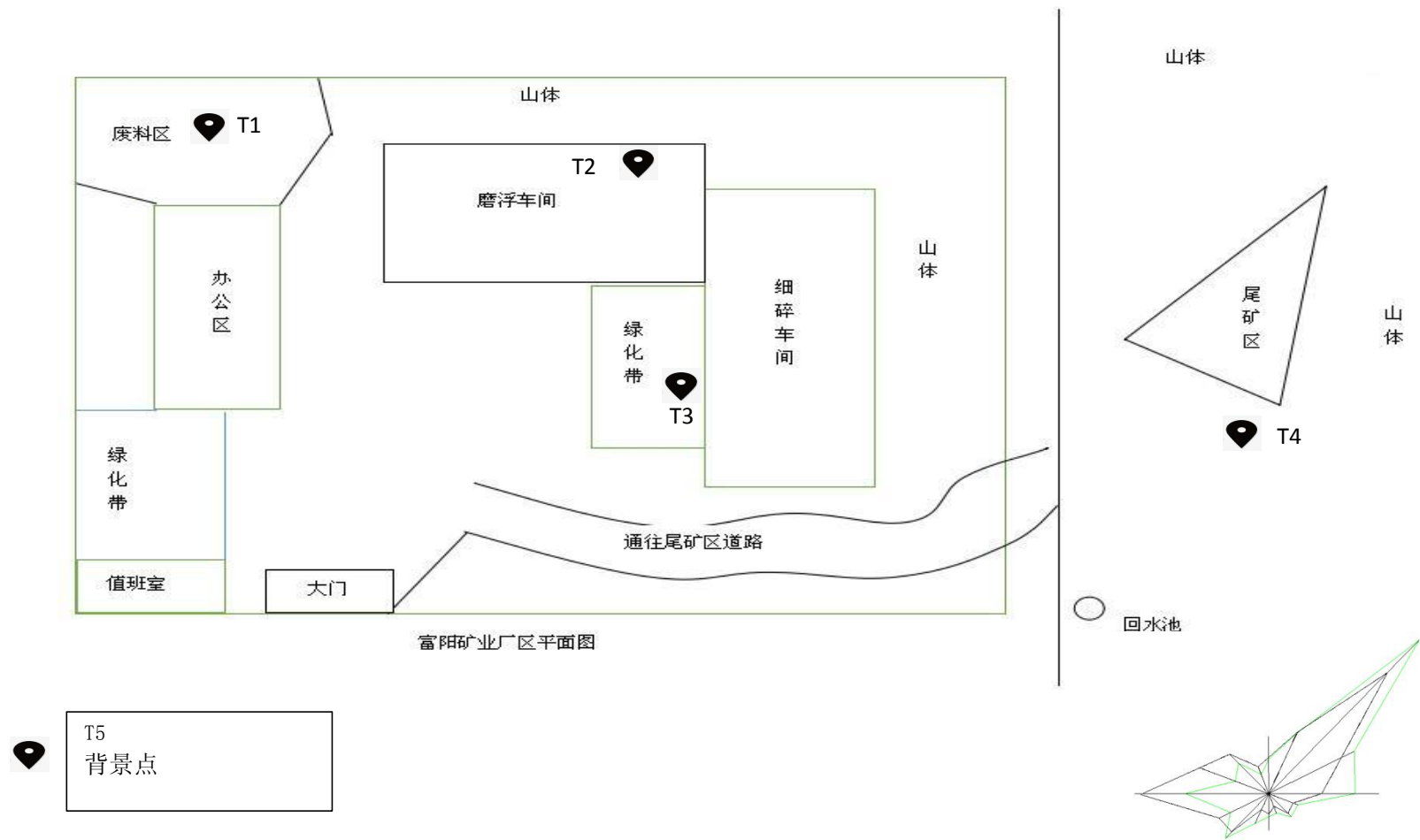


图 1-1-1 选矿厂厂区平面图



图 1-1-2 选矿厂厂区平面图

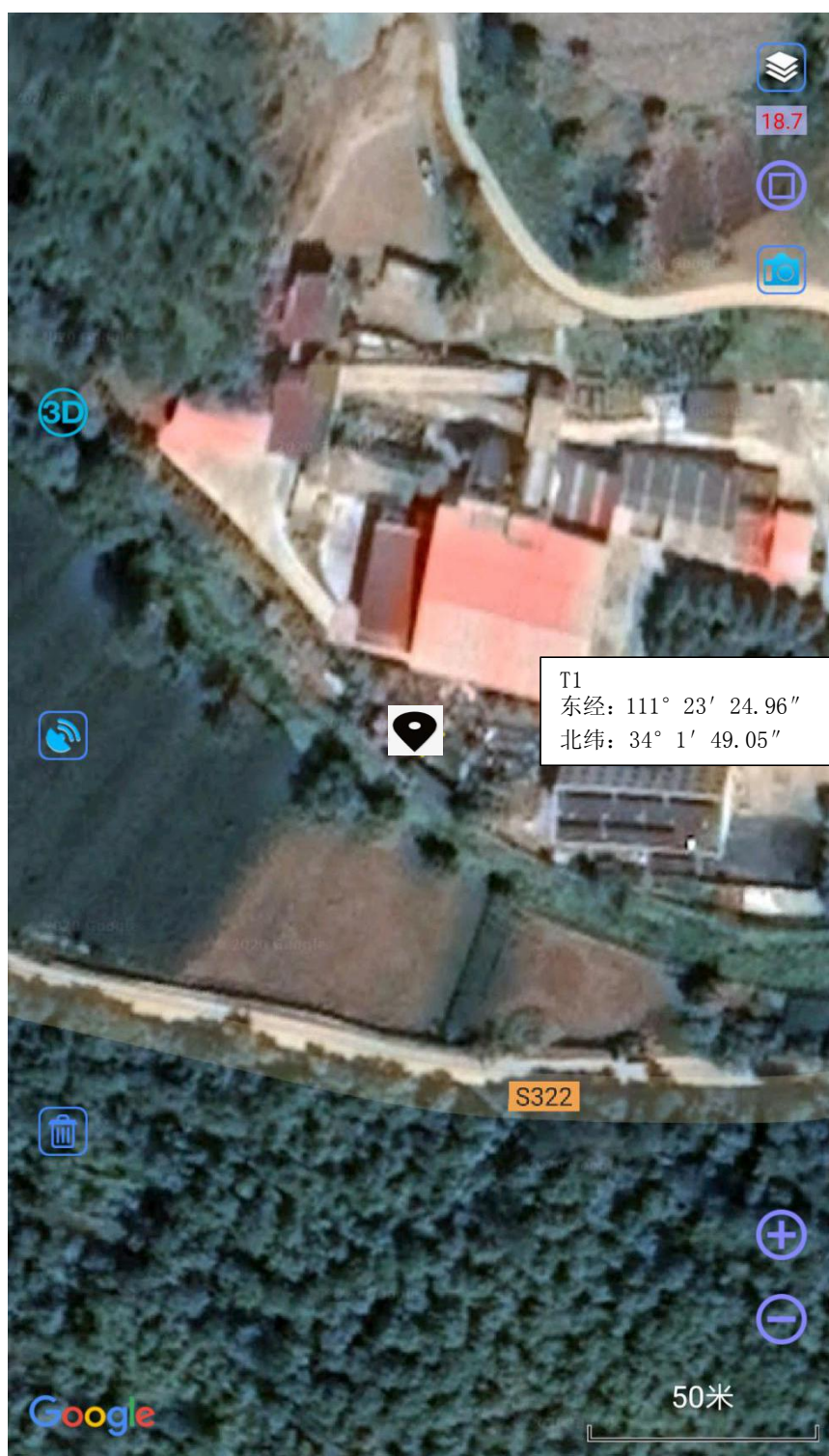


图 1-2 选矿厂监测点位
土壤点位图

附图 2：尾矿库土壤监测点位图

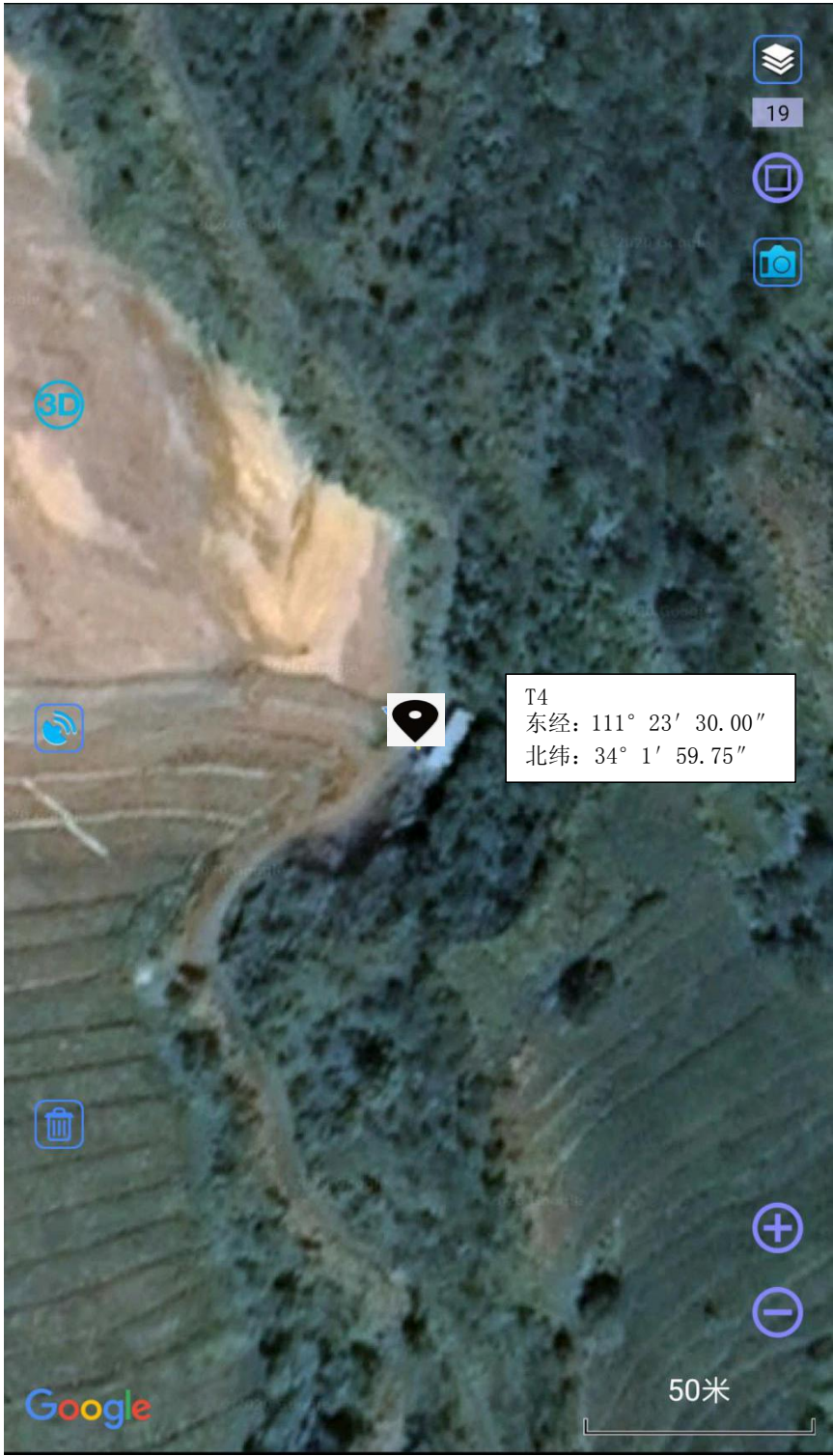


图 2-1 尾矿库监测点位
土壤点位图