



**义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目
(2019)土壤污染状况调查报告
(备案稿)**

浙江中清环保科技有限公司

Zhejiang Zhongqing Environmental Sci-Tech Co.,Ltd.

二〇二一年十一月

责任表

项目名称：义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)土壤污染状况调查报告

调查单位：浙江中清环保科技有限公司

项目负责人：蒋常艳

单位名称	人员姓名	职称	参与内容
浙江中清 环保科技 有限公司 (调查单位)	蒋常艳	工程师	现场调查、 报告编制
	陶凌燕	高工	报告一审
	丁学锋	高工	报告二审

目 录

1 总论.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的和依据.....	1
1.3 调查范围.....	2
1.4 工作程序和方法.....	4
1.5 评价标准.....	5
2 场地概况.....	8
2.1 地理位置及四周环境.....	8
2.2 地块使用现状和历史.....	9
2.3 相邻地块的使用现状和历史.....	15
2.4 敏感目标.....	20
2.5 区域环境概况.....	20
2.6 相关功能区划.....	27
3 地块污染识别.....	29
3.1 现场踏勘.....	29
3.2 人员访谈.....	29
3.3 资料收集情况.....	31
3.4 地块内污染情况调查.....	32
3.5 地块污染识别小结.....	32
4 地块复垦工程.....	33
5 采样方案.....	33
5.1 采样方案.....	35
5.2 分析检测方案.....	36
6 现场采样和实验室分析.....	38
6.1 采样方法和程序.....	38
6.2 质量保证和质量控制.....	44
7 调查结果与分析.....	46
7.1 土壤检测结果.....	46
7.2 土壤评价.....	48
8 结论与建议.....	49
8.1 收集资料差异性分析.....	49
8.2 结论.....	49
8.3 不确定性说明.....	49

附件：

附件 1 关于对义乌市佛堂镇舟墟村（2019）等 19 个建设用地复垦项目验收的意见（义土整治办[2019]46 号）

附件 2 岩土工程勘察报告

附件 3 现场踏勘记录表格

附件 4 访谈表

附件 5 检测报告

附件 6 质控报告

附件 7 土壤采样记录

附件 8 评审会签到单

附件 9 评审会专家组意见

附件 10 专家意见修改单

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目竣工图

附图 3 项目周边环境概况图

附图 4 项目周边敏感目标图

附图 5 义乌市环境管控分区图

附图 6 义乌市地表水环境功能区划分图

附图 7 义乌市生态保护红线图

1 总论

1.1 项目背景

义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)位于佛堂镇后塘村。复垦前竣工面积 0.2574 公顷，复垦后新增耕地 0.2404 公顷，新增农村道路 0.0170 公顷，中心桩号为东经 120.005764°，北纬 29.192725°。本地块原用途为建设用地，现规划用途为农用地，土地使用权属于义乌市佛堂镇后塘村集体。现阶段地块东侧为农田和林地，南侧为林地、管理用房、池塘和农田，西侧为林地，北侧为农田。地块已完成复垦。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）第五十一条“未利用地、复垦土地等拟开垦为耕地的，地方人民政府农业农村主管部门应当会同生态环境、自然资源主管部门进行土壤污染状况调查，依法进行分类管理”。第五十二条“对土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的农用地地块，地方人民政府农业农村、林业草原主管部门应当会同生态环境、自然资源主管部门进行土壤污染状况调查。对土壤污染状况调查表明污染物含量超过土壤污染风险管控标准的农用地地块，地方人民政府农业农村、林业草原主管部门应当会同生态环境、自然资源主管部门组织进行土壤污染风险评估，并按照农用地分类管理制度管理”。

为响应政府文件号召，浙江中清环保科技有限公司受义乌市佛堂镇人民政府委托，承担了义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)的土壤污染状况调查工作。我单位接受委托后，对该地块进行了现场踏勘、资料收集和人员访谈等工作，并在掌握地块信息基础后，委托浙江华标检测技术有限公司进行了现场采样与实验室分析，在以上工作基础上，我单位编制完成了《义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)土壤污染状况调查报告》。

通过现场踏勘、人员访谈以及查阅历史资料可知，本地块历史上主要为农田和义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房（主要供员工居住、堆放工具和肥料），相邻地块现状及历史上主要为农田、林地、池塘、吴溪、义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房等。

1.2 调查目的和依据

通过对调查地块内的历史活动做调查，识别该地块可能涉及的污染物；根据场区历史使用情况，历史污染情况，确定地块土壤监测方案，通过检测数据对比《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），进行农用地分类管理。

1.2.1法律法规、政策和文件要求

- 1、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；
- 2、《农用地土壤管理办法》，中华人民共和国环境保护部 中华人民共和国农业部令第46号，2017年11月1日起施行；
- 3、《中华人民共和国农业法》，2012年12月28日修改，2013年1月1日起施行；
- 4、《土地复垦条例》，2011年3月5日施行；
- 5、《国务院关于促进节约集约用地的通知》，国发[2008]3号；
- 6、《关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》，环办土壤[2019]47号；
- 7、《关于印发<浙江省农村土地综合整治项目验收暂行办法（试行）>的通知》，浙土资发[2013]7号；
- 8、《浙江省国土资源厅关于加强和改进农村土地综合整治项目报批和实施工作的通知》，浙土资发[2013]20号；

1.2.2技术导则、规范与标准

- 1、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 2、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 3、《农用土壤环境质量监测技术规范》（NY/T395-2012）。

1.2.3技术资料

- 1、义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)竣工图。

1.3调查范围

义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)位于佛堂镇后塘村。复垦前竣工面积 0.2574 公顷，复垦后新增耕地 0.2404 公顷，新增农村道路 0.0170 公顷，中心桩号为东经 120.005764°，北纬 29.192725°。本地块原用途为建设用地，现规划用途为农用地，土地使用权属于义乌市佛堂镇后塘村集体。现阶段地块东侧为农田和林地，南侧为林地、池塘和农田，西侧为林地，北侧为农田。

拐点坐标见表 1.3-1，调查范围（竣工图）见图 1.3-1，调查范围示意图 1.3-2。

表 1.3-1 地块边界拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系			
	X	Y	经度	纬度
J1	3230642.4531	500525.2048	120.005400°	29.192820°
J2	3230646.3703	500555.8641	120.005715°	29.192855°

J3	3230649.7535	500586.8481	120.006034°	29.192885°
J4	3230654.4994	500616.8850	120.006343°	29.192928°
J5	3230649.4765	500618.1585	120.006356°	29.192883°
J6	3230639.0573	500621.4487	120.006390°	29.192789°
J7	3230638.9900	500618.0959	120.006355°	29.192788°
J8	3230635.2499	500580.8577	120.005972°	29.192755°
J9	3230617.1497	500581.1258	120.005975°	29.192591°
J10	3230616.0771	500568.3887	120.005844°	29.192582°
J11	3230606.9935	500568.4557	120.005845°	29.192500°
J12	3230606.6165	500554.2269	120.005699°	29.192496°
J13	3230608.6275	500526.0808	120.005409°	29.192514°
J14	3230619.6750	500526.0808	120.005409°	29.192614°
J15	3230640.7114	500525.1754	120.005400°	29.192804°

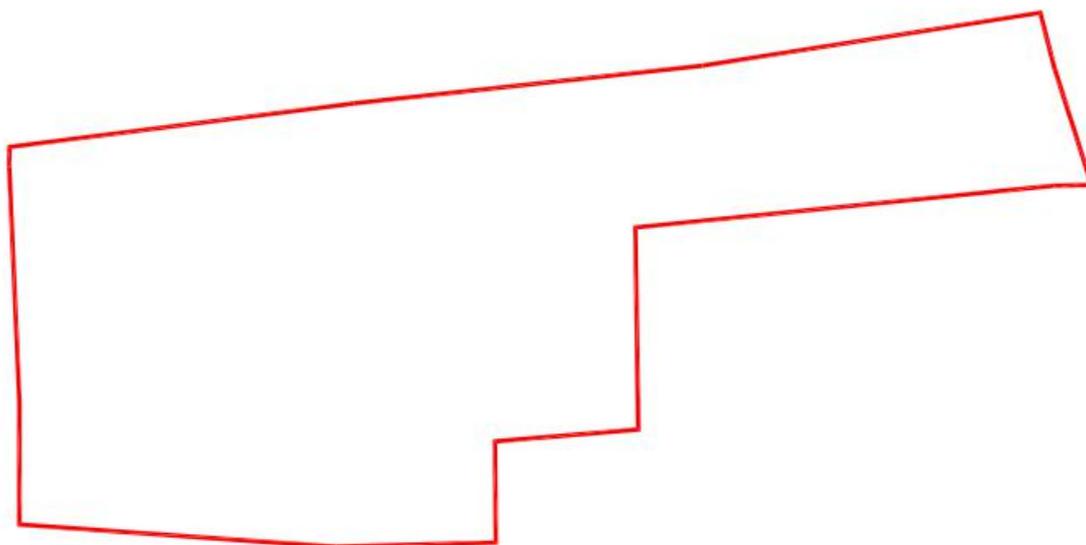


图 1.3-1 调查范围（红线图）



图 1.3-2 调查范围示意图

1.4 工作程序和方法

因农用地土壤污染状况调查未有相关技术导则，因此参考建设用地土壤污染状况调查中的工作程序进行调查，工程程序见图 1.4-1，具体调查方法如下：

- (1) 收集并审阅场地环境相关的历史活动资料；
- (2) 与对场地现状或历史知情人进行访谈，了解潜在污染状况
- (3) 对现场进行踏勘，了解潜在土壤、地下水环境污染范围以及周边土地利用情况；
- (4) 对收集的资料、现场踏勘和人员访谈结果进行分析，制定场地环境初步监测工作计划；
- (5) 编制报告，详述场地调查流程和发现，以及实验室分析结果。

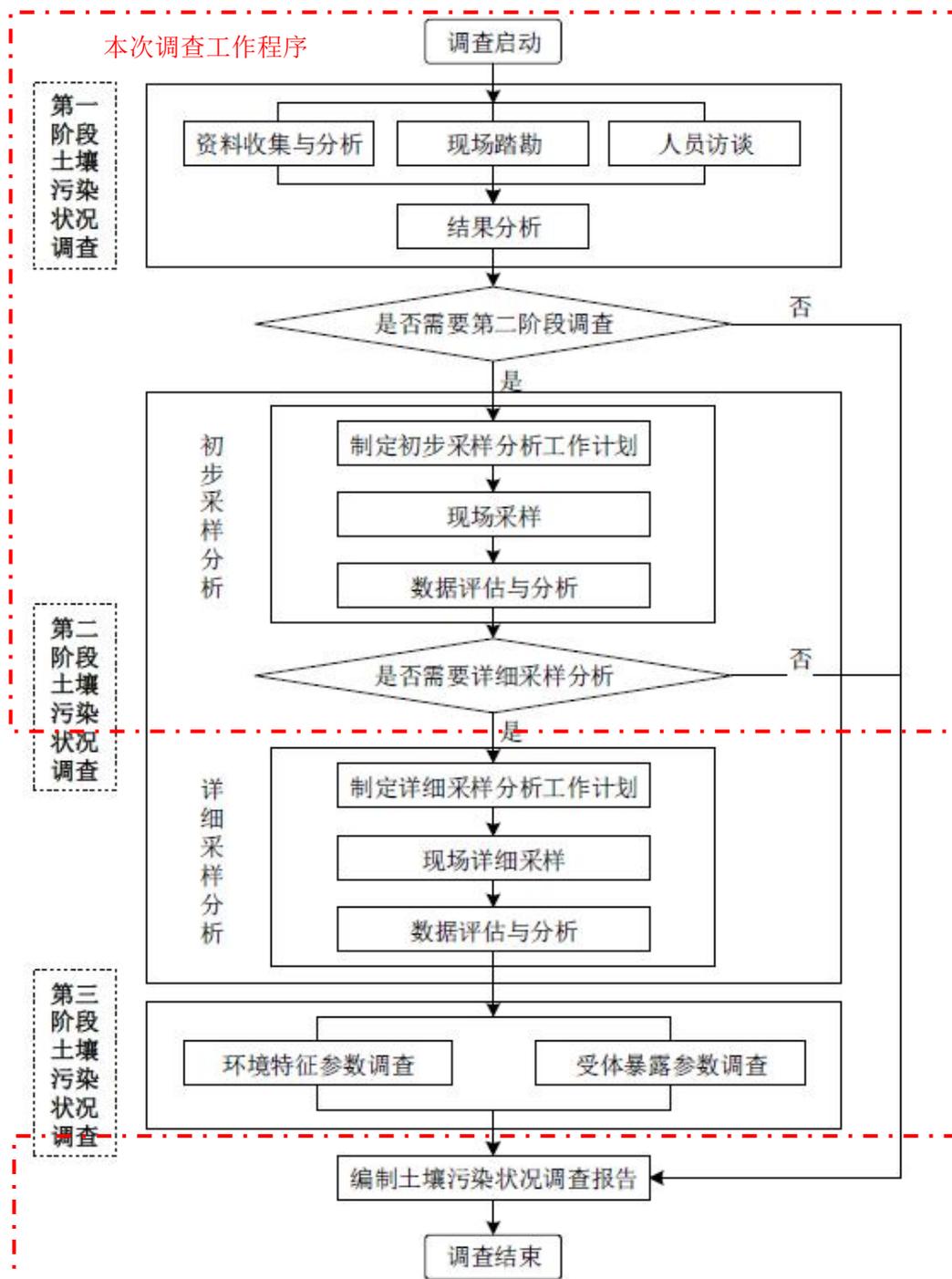


图 1.4-1 工作内容和程序

1.5 评价标准

1.5.1 土壤评价标准

义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)已完成复垦，用做耕地，土壤采样结果按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相对应的筛选值进行评价，并对比管制值，标准见表 1.5-1~ 1.5-3。

表 1.5-1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

^a 重金属和类金属砷均按元素总量计。
^b 对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 1.5-2 农用地土壤污染风险筛选值（其他项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值
1	六六六总量 ^a	0.10
2	滴滴涕总量 ^b	0.10
3	苯并[a]芘	0.55

^a 六六六总量为α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六四种异构体的含量总和。
^b 滴滴涕总量为p,p'-滴滴伊、p,p'-滴滴滴、o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕四种衍生物的含量总和。

表 1.5-3 农用地土壤污染风险管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险管制值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞	2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷	200	150	120	100
4	铅	400	500	700	1000
5	铬	800	850	1000	1300

1.5.2评价模式

1、污染指数、超标率（倍数）评价

土壤环境质量评价一般以单项污染指数为主，指数小污染轻，指数大污染则重。当区域内土壤环境质量作为一个整体与外区域进行比较或与历史资料进行比较时除用单项污染指数外，还常用综合污染指数。土壤由于地区背景差异较大，用土壤污染累积指数更能反映土壤的人为污染程度。土壤污染物分担率可评价确定土壤的主要污染项目，污染物分担率由大到小排序，污染物主次也同此序。除此之外，土壤污染超标倍数、样本超标率等统计量也能反映土壤的环境状况。污染指数和超标率等计算公式如下：

土壤单项污染指数=土壤污染物实测值/土壤污染物质量标准

土壤污染累积指数=土壤污染物实测值/污染物背景值

土壤污染物分担率（%）=（土壤某项污染指数/各项污染指数之和）×100%

土壤污染超标倍数=（土壤某污染物实测值—某污染物质量标准）/某污染物质量标准

土壤污染样本超标率（%）=（土壤样本超标总数/监测样本总数）×100%

2、内梅罗污染指数评价

内梅罗污染指数（ P_N ）= { [(PI_均)² + (PI_{最大})²] / 2 }^{1/2}

式中 PI_均和 PI_{最大}分别是平均单项污染指数和最大单项污染指数。

内梅罗指数反映了各污染物对土壤的作用，同时突出了高浓度污染物对土壤环境质量的影响，可按内梅罗污染指数，划定污染等级。内梅罗指数土壤污染评价标准见表 1.5-4。

表 1.5-4 土壤内梅罗污染指数评价标准

等级	内梅罗污染指数	污染等级
I	$P_N \leq 0.7$	清洁（安全）
II	$0.7 < P_N \leq 1.0$	尚清洁（警戒限）
III	$1.0 < P_N \leq 2.0$	轻度污染
IV	$2.0 < P_N \leq 3.0$	中度污染
IV	$P_N > 3.0$	重污染

2 场地概况

2.1 地理位置及四周环境

义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)位于佛堂镇后塘村，地理位置见图 2.1-1。

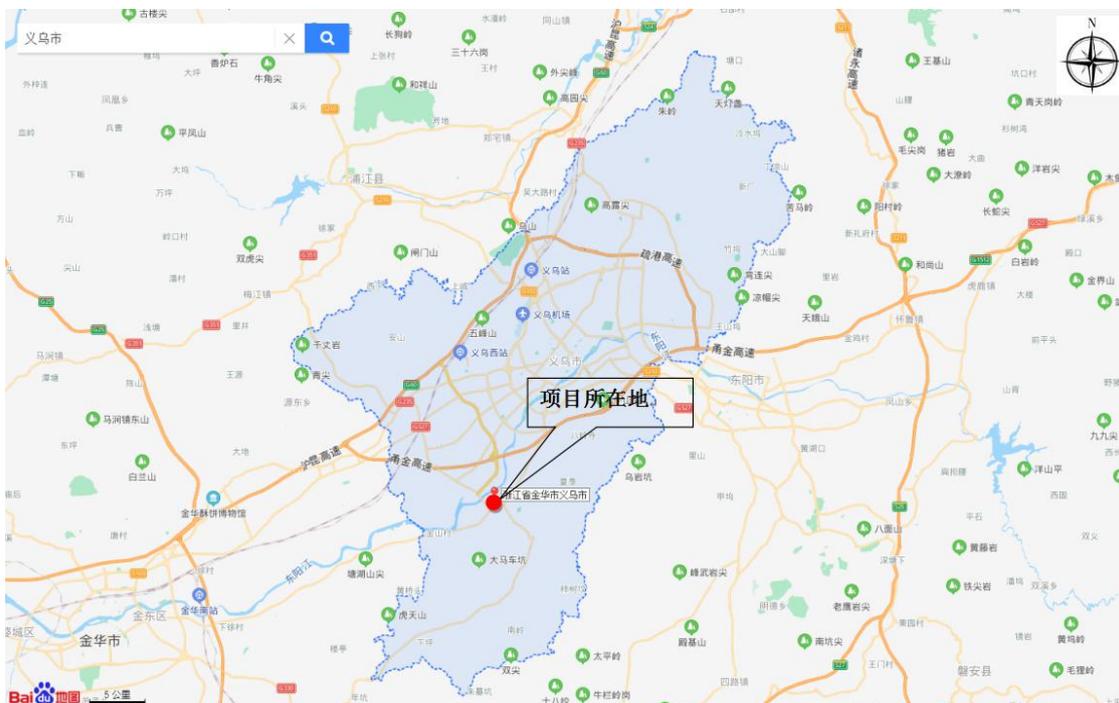


图 2.1-1 地块地理位置图



图 2.1-2 四周环境图

表 2.1-1 地块周边环境概况

方位	与地块红线距离 (m)	环境概况
东侧	紧邻	农田、林地
	175	吴溪
南侧	紧邻	管理用房
	紧邻	林地
	紧邻	农田
	13	池塘
西侧	紧邻	林地
北侧	紧邻	农田
东北侧	42	管理用房

2.2 地块使用现状和历史

2.2.1 地块使用现状

根据现场踏勘，地块已复垦完成，地块内现为耕地，现场照片见图 2.2-1。



图 2.2-1 地块现场照片图

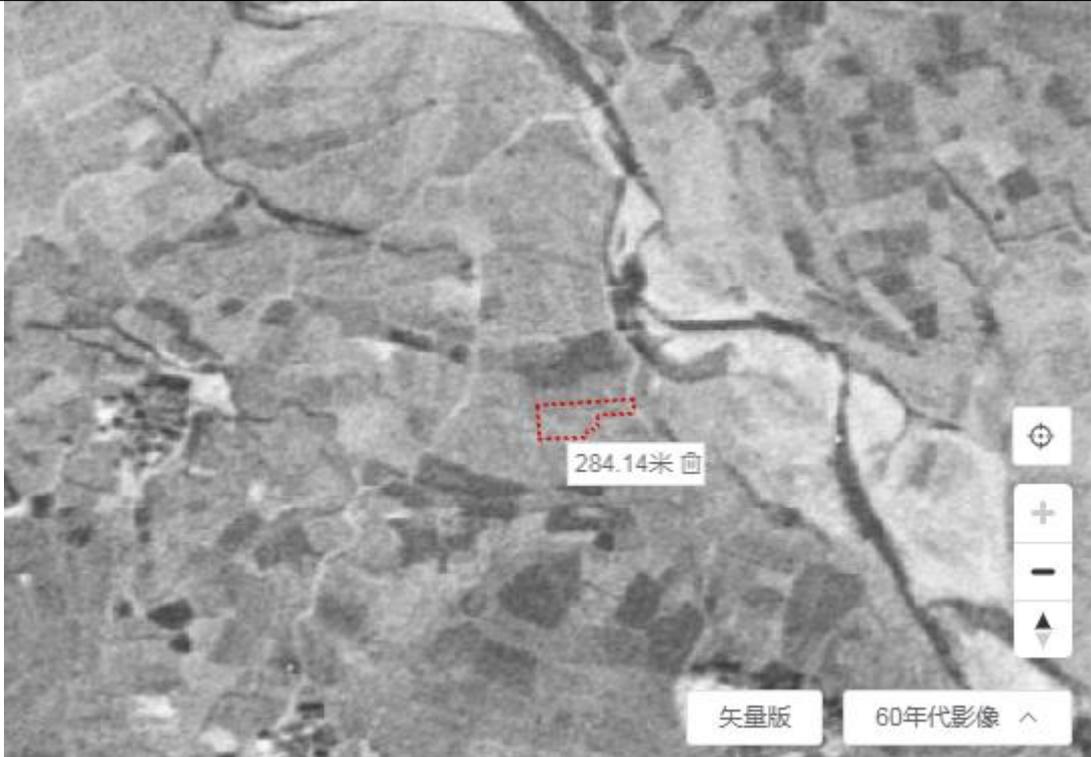
2.2.2 地块历史

根据现场踏勘资料、人员访谈以及查阅历史资料可知，地块在 1999 年前一直为农田；1999 年，地块内建设房子，作为义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房，主要供员工居住、堆放农具和肥料；2013 年 10 月，管理用房被拆除后进行土地平整，

地块内堆放一些碎石、砖块等拆除后的建筑垃圾；2019年7月，地块内完成土地平整；2019年12月左右，地块完成复垦。地块历史用地情况见表2.2-1，地块历史卫星遥感图详见图2.2-2。

表 2.2-1 地块历史用地情况

序号	时间	地块利用情况
1	1999年前	农田
2	1999年	地块内建设义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房，主要供员工居住、堆放农具和肥料
3	2013年10月	地块内管理用房被拆除后进行土地平整，地块内堆放一些碎石、砖块等拆除后的建筑垃圾
4	2019年7月	地块内完成土地平整
5	2019年12月	地块完成复垦



284.14米

矢量版 60年代影像

地块为
农田

60年代



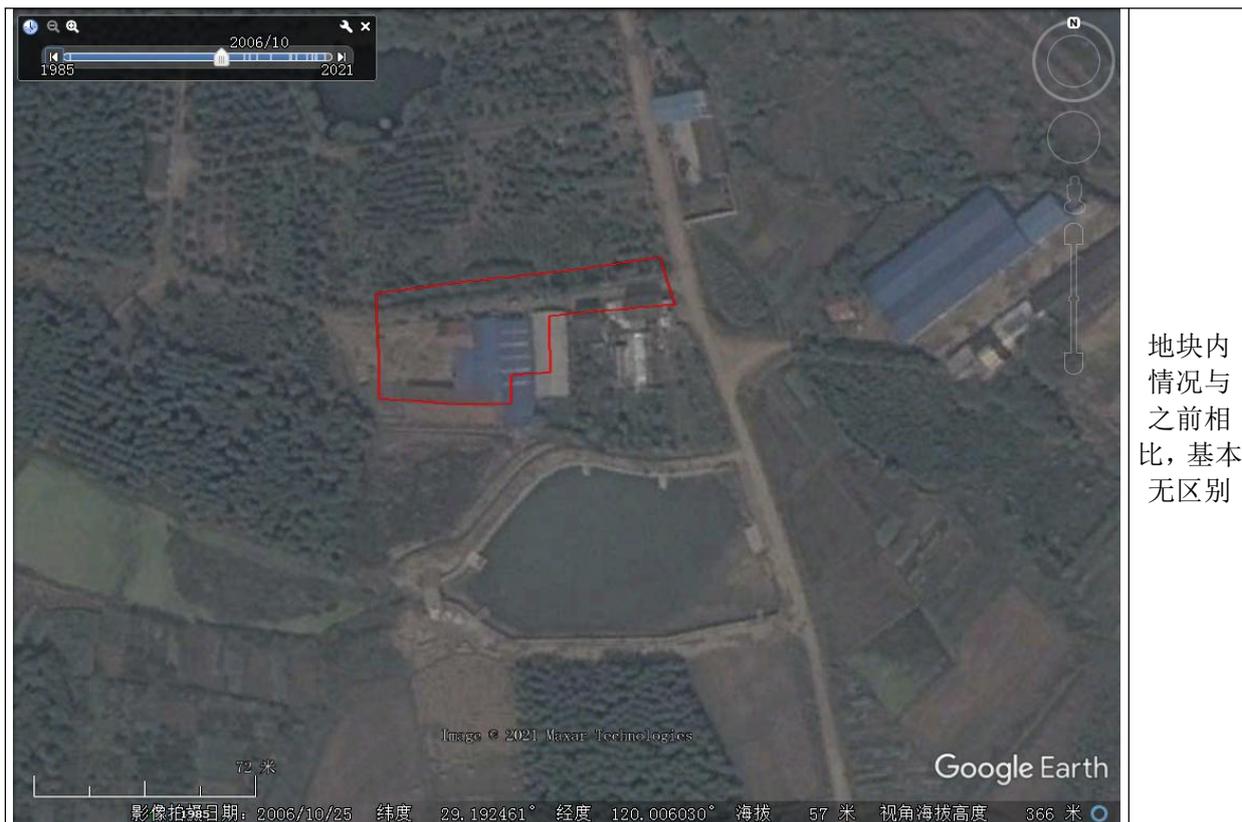
地块为
农田

70年代



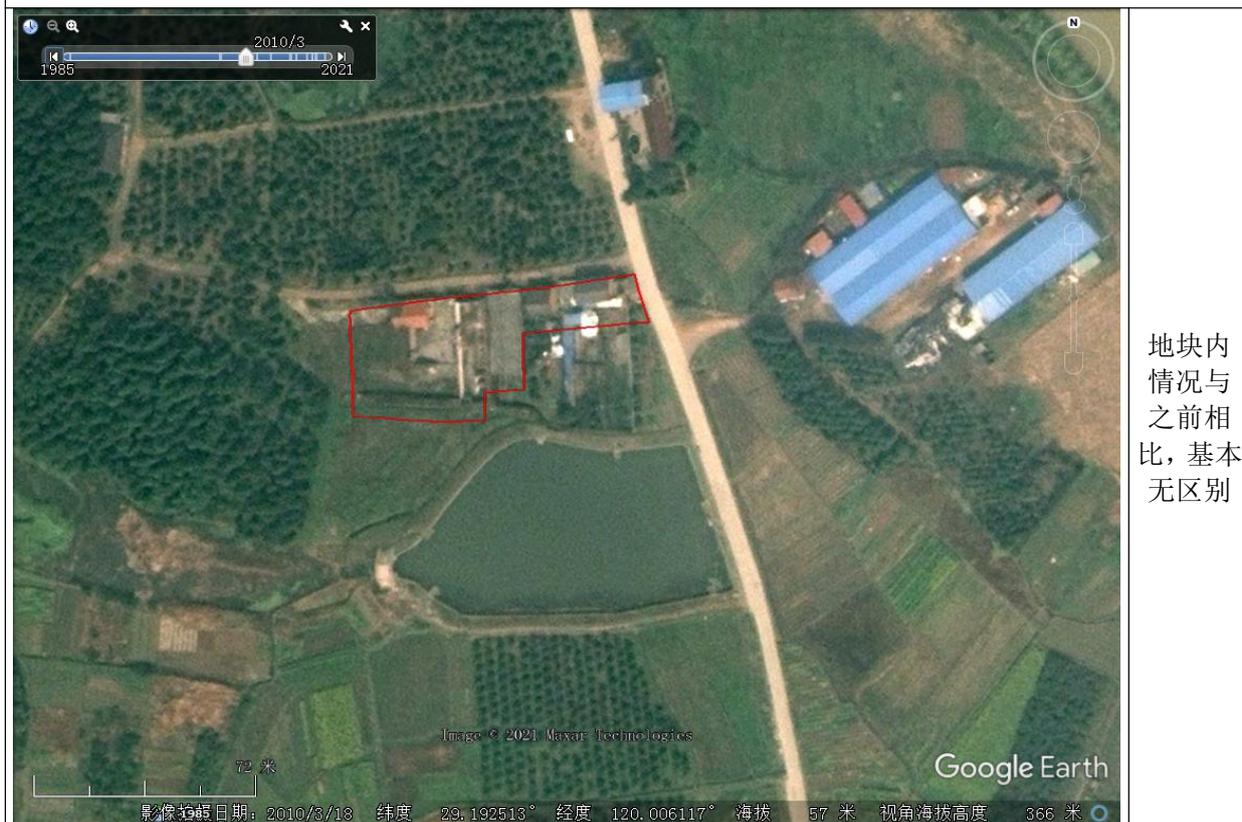
地块为
义乌市绿之源
花木绿化工程
有限公司的管理
用房

2000年



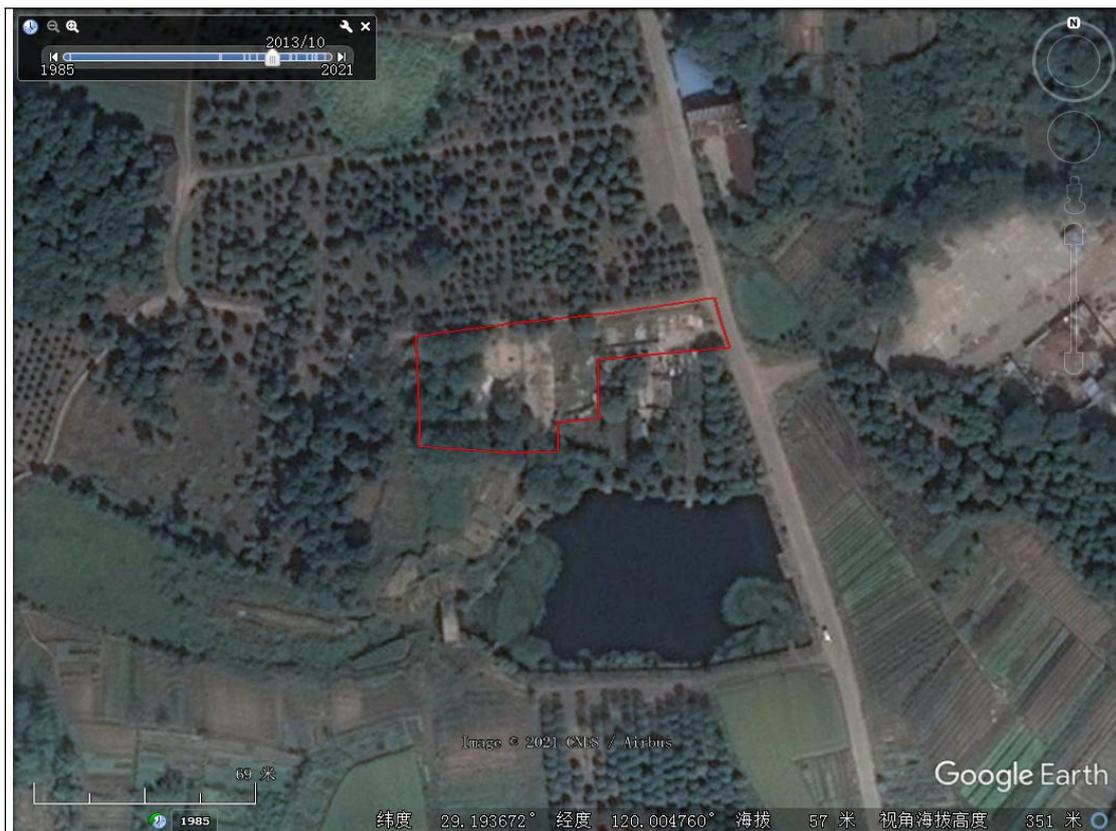
地块内
情况与
之前相
比,基本
无区别

2006年10月



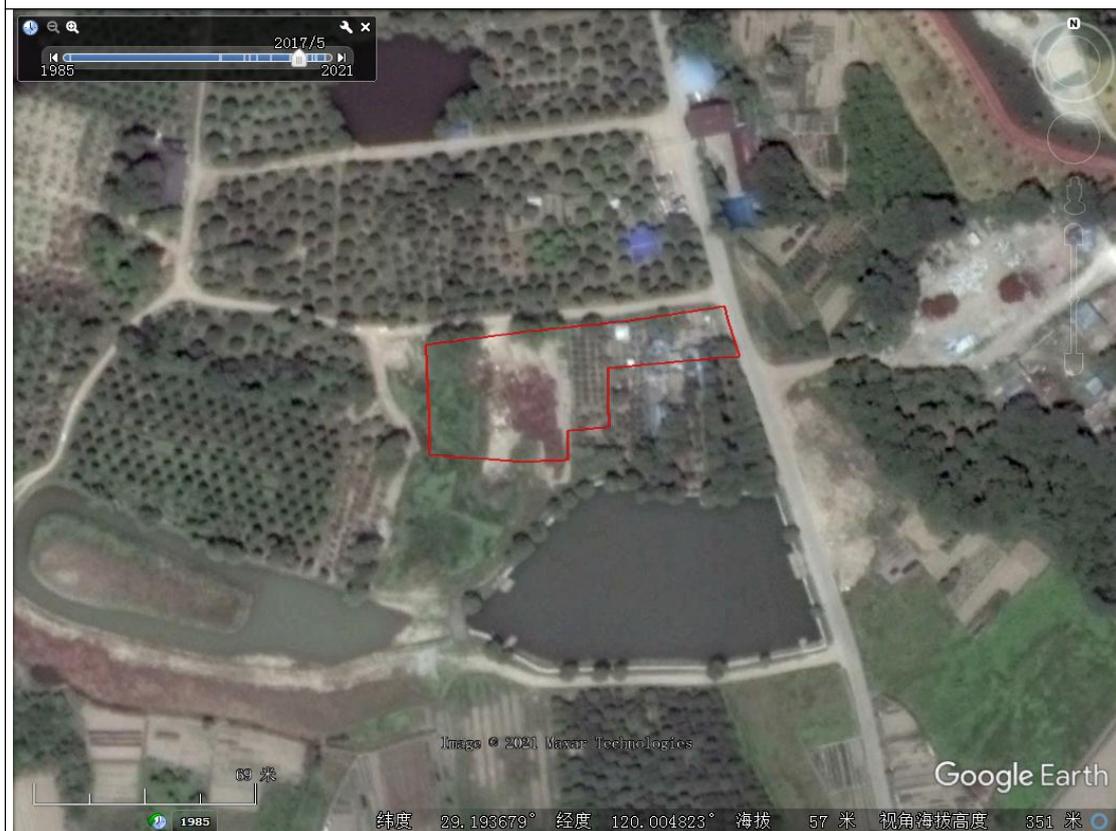
地块内
情况与
之前相
比,基本
无区别

2010年3月



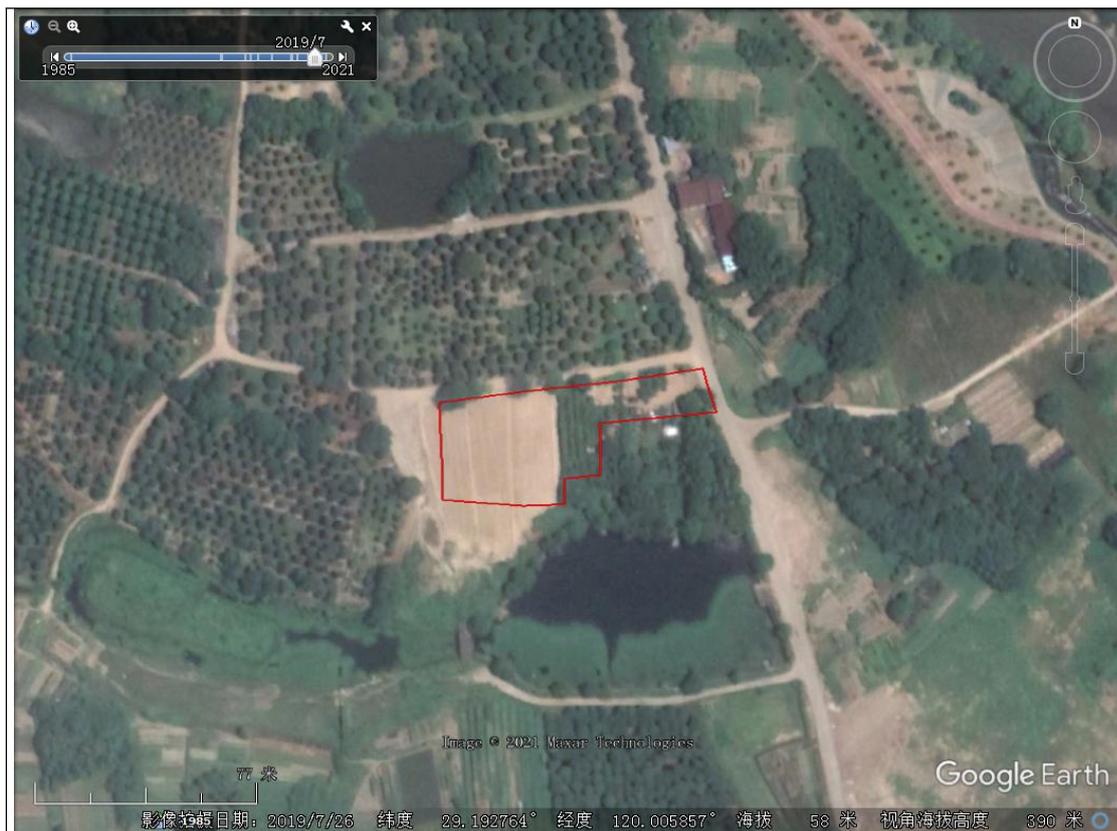
地块内管理用房被拆除后进行土地平整,堆放一些拆除后的建筑垃圾

2013年10月



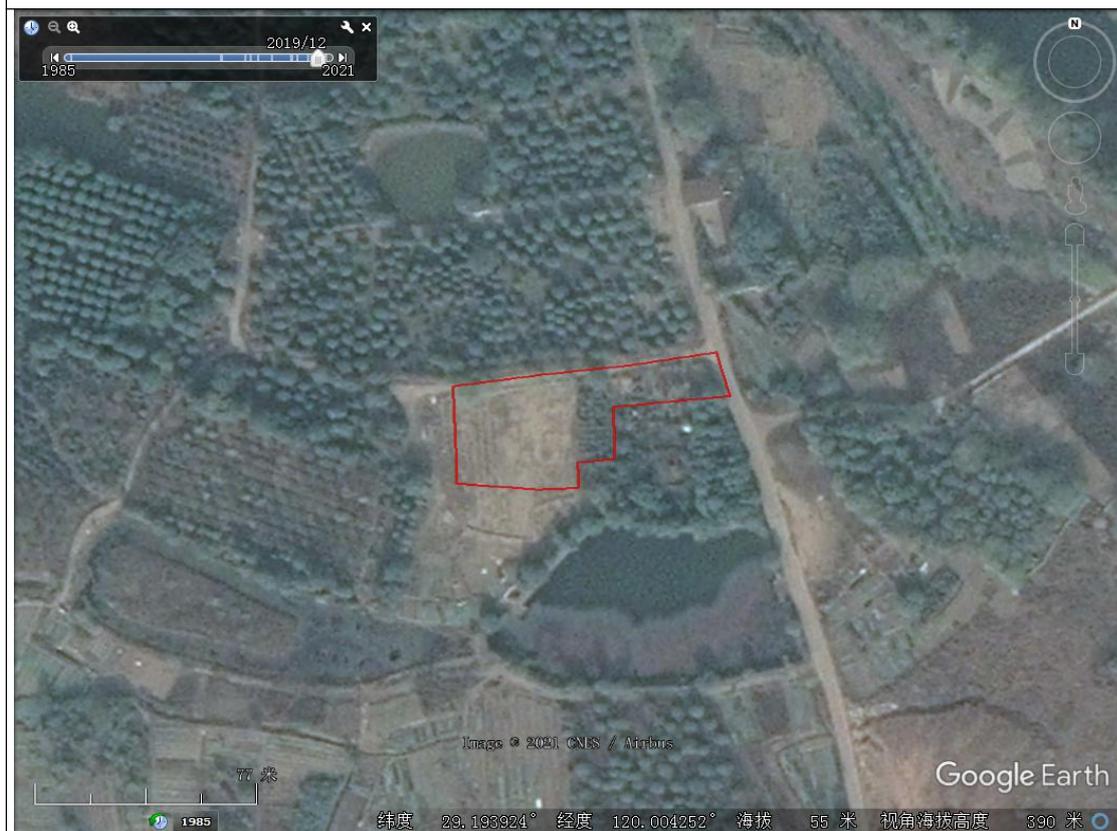
地块内进行土地平整

2017年5月



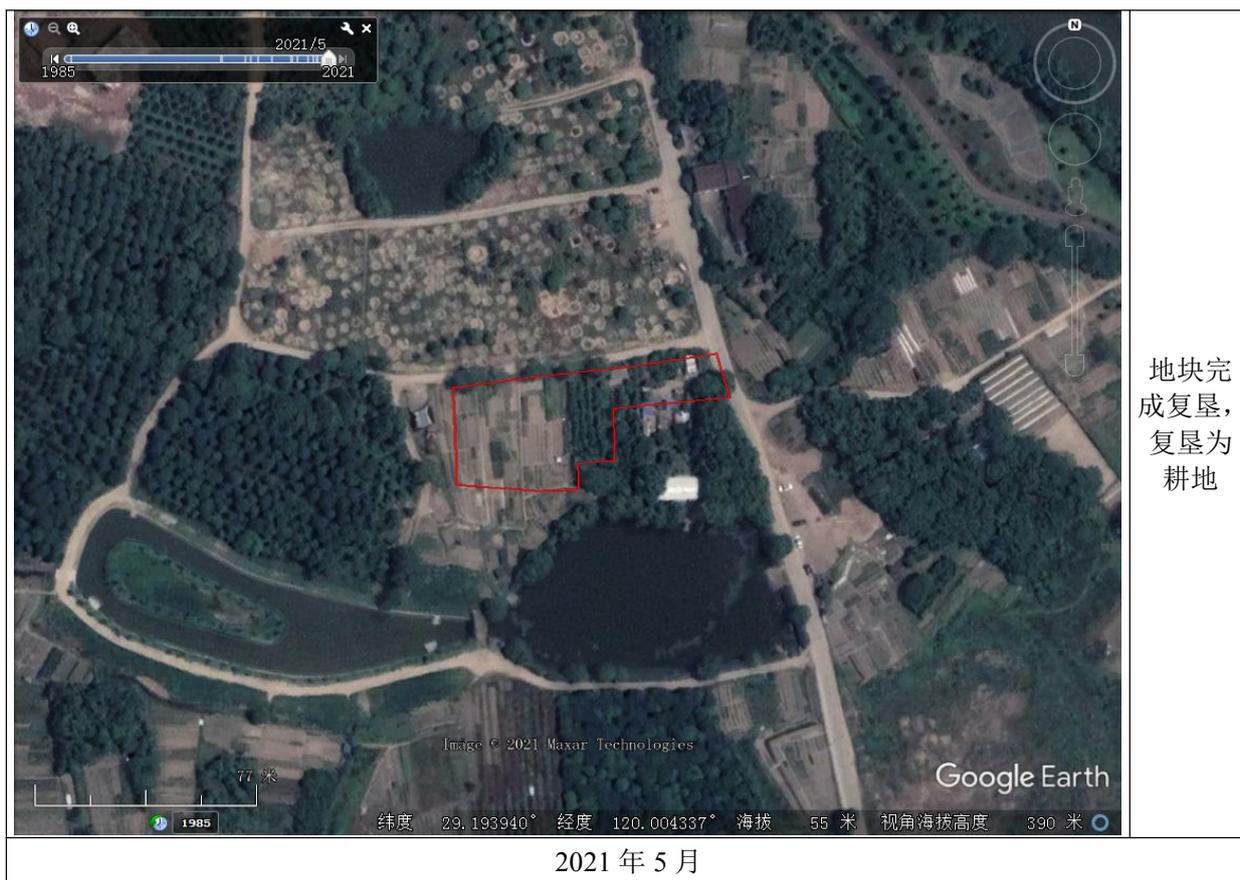
地块内
土地平
整完成

2019年7月



地块完
成复垦,
复垦为
耕地

2019年12月



2021年5月

图 2.2-2 历史影像图

2.3 相邻地块的使用现状和历史

现场踏勘资料、人员访谈以及查阅历史资料可知，本次调查地块的相邻地块现状主要为农田、林地、池塘、吴溪、义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房等，历史上主要为农田、林地、池塘、吴溪、义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房等。相邻地块历史用地情况见表 2.3-1，历史卫星遥感图见图 2.3-1。

表 2.3-1 相邻地块历史用地情况

方位	与地块红线距离 (m)	现状用地情况	历史用地情况
东侧	紧邻	农田、林地	历史上一直为农田和林地。1999年-2013年10月，部分地块建设房子，作为义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房；2013年10月，管理用房被拆除后进行土地平整，地块内堆放一些拆除后的建筑垃圾；2018年10月份左右，土地平整完成后复垦为农田
	175	吴溪	自历史记录以来一直为吴溪
南侧	紧邻	管理用房	农田、林地，2021年建设房子作为义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房
	紧邻	林地	农田、林地

	紧邻	农田	自历史记录以来一直为农田
	13	池塘	农田、池塘
西侧	紧邻	林地	自历史记录以来一直为农田
北侧	紧邻	农田	农田、林地
东北侧	42	管理用房	1999年前一直为农田，1999年以来一直为义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房



地块东侧为农田、管理用房和吴溪，南侧为农田，西侧为林地，北侧为农田，东北侧为管理用房

2000年



地块四周与之前相比,地块南侧多了池塘,其他基本无区别

2006年10月



地块四周与之前相比,基本无区别

2010年3月



地块四周与之前相比,地块东侧的管理用房被拆除后进行土地平整,基本无区别

2013年10月



地块四周与之前相比,基本无区别

2016年6月



地块四周与之前相比,地块东侧原建设管理用房地块土地平整完成,其他无区别

2018年10月



地块四周与之前相比,地块南侧多了管理用房,地块北侧为农田,其他基本无区别

2021年5月

2.4 敏感目标

根据现场踏勘，结合区域卫星影像图，场地周边 500m、1000m 范围内敏感点如图 2.4-1。

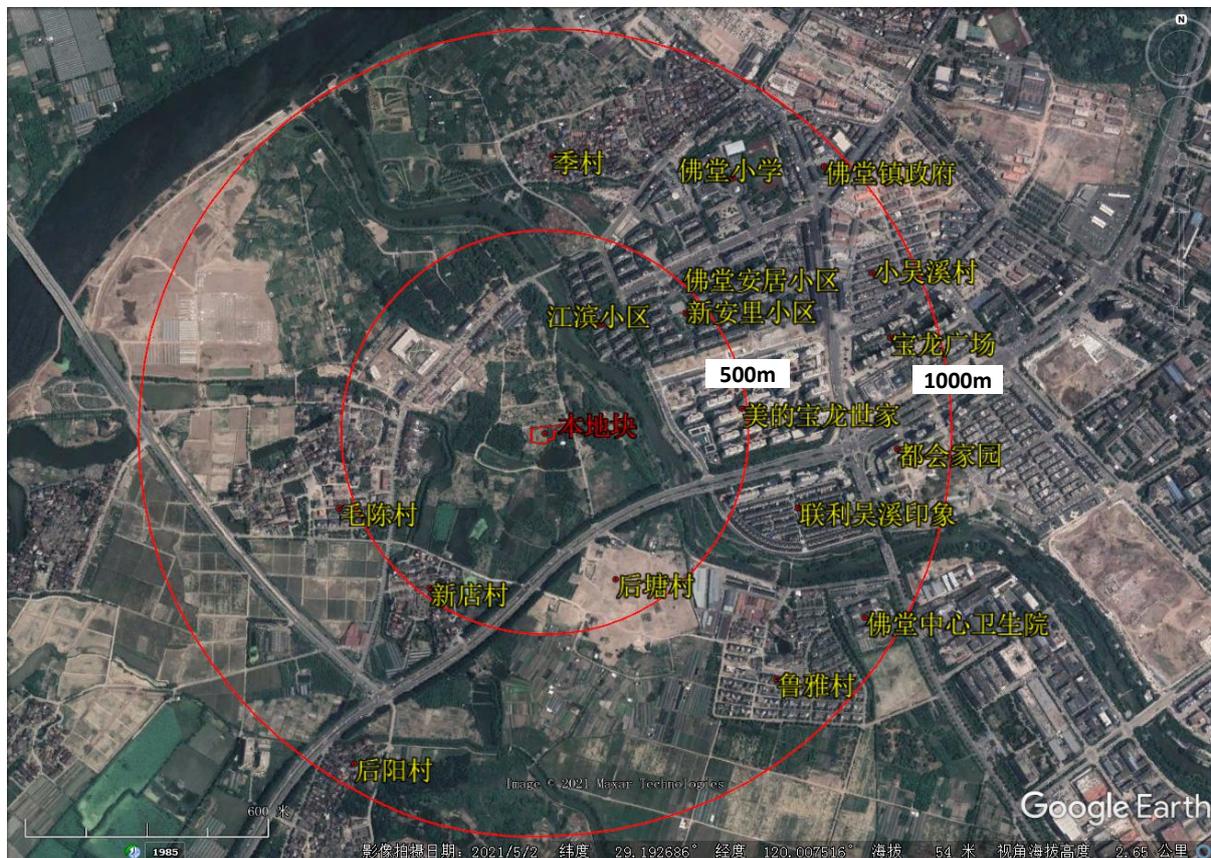


图 2.4-1 场地周围敏感点卫星平面图

根据图中所示，场地周边敏感点主要以居民区、学校、医院、公共场所为主，主要敏感点信息如表 2.4-1。

表 2.4-1 场地周边敏感点信息表

敏感点名称	敏感点类型	方位	与场地相对距离 (m)
美的宝龙世家	居民区	东侧	288
宝龙广场	居民区	东侧	746
后塘村	居民区	南侧	269
联利吴溪印象	居民区	东南侧	439
佛堂中心卫生院	医院	东南侧	823
鲁雅村	居民区	东南侧	674
后塘村	居民区	东南侧	288
新店村	居民区	西南侧	368
后阳村	居民区	西南侧	838
毛陈村	居民区	西侧	298

江滨小区	居民区	东北侧	193
新安里小区	居民区	东北侧	266
佛堂安居小区	居民区	东北侧	526
小吴溪村	居民区	东北侧	754
季村	居民区	东北侧	614
佛堂小学	学校	东北侧	609
佛堂镇镇府	公共场所	东北侧	860

2.5 区域环境概况

2.5.1 地形地貌

义乌地处金衢盆地东缘，地貌以丘陵为主，山高多在海拔 200~600 米之间。市域北、东、南三面环山，沿东阳江西岸为沙质平原，地势由东北向西南缓降，构成一个狭长的走廊式盆地，俗称“义乌盆地”。全市山地占 48.5%，丘陵占 40.4%，江河塘库占 11.1%。市区地处东阳江畔缓坡平原上，义乌市标高在黄海 59.0~75.6m 之间，呈北部高，南部低地势，市区及附近地区地貌形为沟谷剥蚀残丘、河漫滩，因此市区局部地区（主要是南部洼地和铁路西部）较易积水。

义乌地区地质构造属扬子准地台浙西台褶带与华南地槽褶皱系浙东华夏褶皱带接壤部位，金衢盆地东部，广泛分布着火成岩地层、白垩系红色地层(K2)和第四系地层。市地构造以断裂为主。断裂方向有北东、北北东、近东西和北西四组，另有一些弧形断裂。根据地层发育特征，分东南、西北两个不同类型的地质小区，以中生代火山岩表现尤为显著。

义乌市属新华夏系第二隆起带，金衢断陷盆地。盆地“红层”沉积后，发生构造运动，造成现在的北窄南宽不对称红层盆地，其构造线方向大多呈北东或北东东，北西或北西西。距历史记载，仅在康熙十年八月六日，在新亭等地发生过一次轻度地震，并无破坏。市区山岗水涵，山坡及坡脚、河岸边缘等地的地质成分杂、变化大，厚度极不均匀，但是没有断裂、沉降、崩塌等现象。市区新马路及绣湖一带属古绣湖，淤泥成分多，故地承载力较低，一般地耐力在 8t/m² 左右，城区其他地区承载力较高，除杂填土外为粘土、亚粘土，一般地耐力为 12~18t/m²，一般距地下 5~8m 为粉砂岩层，地耐力大于 25t/m²。

2.5.2 气候气象

义乌属亚热带季风气候，四季分明，夏冬季长，春秋短，气候温和，雨量充沛，日照充足，湿度较大，季风气候特别明显，并具盆地小气候特点。根据义乌气象站观测资料统计义乌市多年气象状况如下：

多年平均气温 17.1℃

多年平均气压	1007.6hPa
多年平均水汽压	16.9 hPa
多年极端最高气温	40.9℃(1996年8月6日)
多年极端最低气温	-10.7℃(1977年1月6日)
多年平均相对湿度	77%
多年平均水面蒸发量	1342.1mm(蒸发皿直径为20cm)
多年平均降雨量	1388.28mm
多年最大日降雨量	181.1mm
多年最大积雪深度	43mm
多年平均陆地面蒸发量	200~800mm
多年平均水面蒸发量	980~1000mm
多年平均风速	1.62 m/s
实测最大风速	16m/s
全年主导风向	NNE,夏季风向为SW

2.5.3 水文水系

(1) 水系情况

义乌市境内河流属钱塘江水系。其中最长的河流义乌江，源出盘安县大盘山，境内流长39.75公里，主要支流90余条；其次是大陈江，由六都溪、八都溪、鸽溪于大陈汇合，注入浦阳江，境内流长17.5公里；义乌江流域地表径流或自北向南，或自南向北汇入义乌江，流域面积837平方公里。义乌江从市区南部经过，是义乌市城区的备用水源和纳污水体，义乌江水域上游为东阳江和南江，下游为东阳江，南江汇合段，水流方向一致，属单向河流。

义乌江属山源型、雨源型河流，其特点是源短流急，暴涨暴落，易洪易枯，储水能力差，流量流速直接受天气晴雨变化与河床地形的影响，日平均流量最大达158m³/s，最低只有0.66m³/s，年平均为62.86m³/s，日平均流速最大达1.62m/s，最小0.01m/s，年平均流速为1.05m/s。

(2) 水资源情况

义乌市全市水资源主要来自降水，总量7.19亿m³，其中地表水6.041亿m³，地下水1.1486亿m³；多年年降水量为15.31亿m³。入境水量为15.08亿m³，出境水量为22.27亿m³。多年平均径流深为651.93mm，多年平均径流为7.1896亿m³(其中：地表水5.9067

亿 m^3 ，地下水 1.2828 亿 m^3)。水资源人均占有量为 $1183.67m^3$ ，亩均 $1903m^3$ ，仅为全省人均水平的 47.2%，属缺水地区。年开发利用的水资源仅为 2.4 亿 m^3 。参见表 2.5-1。

表 2.5-1 义乌市境内主要江溪流量汇总表

境内主要河流名称	在境内长度(km)	最大流量(m^3/s)	最小流速(m/s)
东阳江义乌段	39.75	2330	0.13
浦阳江支流大陈江	17.5	13.1	0.02
洪巡溪	14.5	19.2	0.1
航慈溪	28.8	51.1	0.1

(3) 地下水情况

义乌市区一带地下水较为丰富，蕴藏总量为 1.28 亿 m^3 。主要分为基岩裂隙水和松散岩类孔隙水。前者多于剥蚀残丘处，主要流向沿断裂带方向，从北向东南，水力坡度千分之二，水段埋深 10-85m，水质较好；后者存在堆积阶地和河漫滩处，向义乌江排汇，水力坡度千分之三，其受降水河地下水影响，动态变化大。

2.5.4 场地工程地质条件

因地块未曾进行土层地质勘察，因此引用距离地块东北侧 2815m 处《义乌佛堂镇清润路北侧一号地块岩土工程勘察报告（详细勘察）》（2019.6）进行类比分析，地勘距离地块近，因此可用于该地块。地勘距离本地块位置见图 2.5-1：

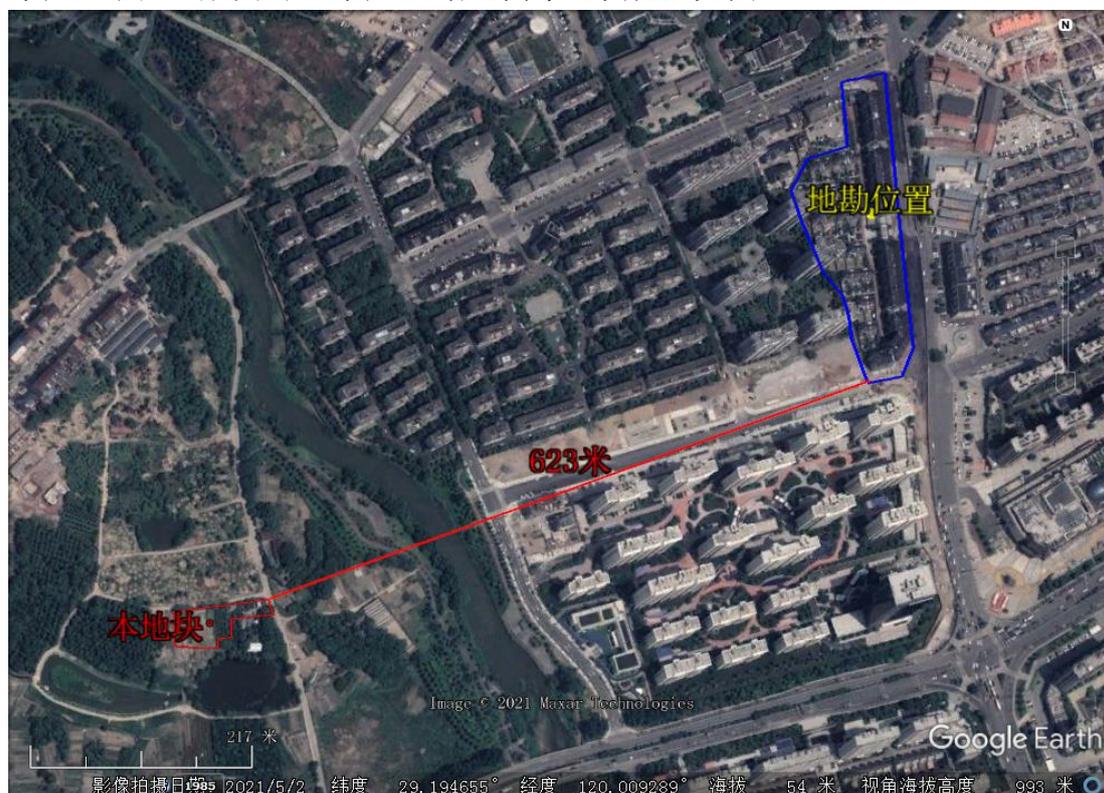


图 2.5-1 地勘距离本地块位置图

(1) 场地地形地貌特征

拟建场地属浙中盆地地区河流冲积地貌。勘察前场地已大致整平，场地一般高程在54.88~53.75m之间。场地北侧为大成路，东侧为渡磬南路的交叉口，大成路路面标高为53.46~53.31m，磬南路路面标高为53.31~53.80m，西侧为已建高层建筑（25F、混、桩基），道路旁有路灯线、雨污管线等地下管线通过。

(2) 场地各岩土层工程地质特征

在勘察深度范围内，地基土按其成因类型和物理力学特征，可划分为三个工程地质层，其中③层粉砂岩根据风化程度分为全风化、强风化、中风化三个亚层。各地基土层的工程地质特征自上而下分述如下：

①杂填土（mlQ4）

杂色，松散，主要有粘性土、碎块石、水泥块等建筑垃圾组成，属近期人工回填土，该层全场分布，层厚0.80~3.80m，层顶标高54.88~53.75m。

②-1 粘质粉土（alQ3）

黄褐色，中密状，湿，中等压缩性，韧性低，无光泽反应，干强度低，摇振反应中等迅速；该层为河漫滩相成因，主要成分砂粒占15%~30%，粘粒约45%~60%，粉粒约15%左右，该层整个场地多有分布，局部缺失，层厚和层面埋深变化较大，层厚0.80~2.80m，层顶标高53.68~51.52m。

②-2 含粘性土圆砾(al-dlQ32)

灰黄色，稍密~中密，饱和，由卵石、砾石、砂粒及少量粘、粉粒组成，其中卵石含量约为10~20%，一般粒径为20~60mm，砾石含量约为30~35%，粒径为2~20mm，充填物砂粒含量约占10%~15%，粘、粉粒含量约为30%~35%。卵、砾石以次棱角状~亚圆状为主，母岩成分为凝灰岩、砂岩等，分选性较差，稍有胶结。该层分布较稳定，层面埋深和厚度变化较大，层厚一般在2.70~5.40m，层顶标高52.68~49.91m。

③-2 强风化细砂岩（K1C）

紫红、灰紫色，岩体风化强烈，岩芯呈碎块状、局部呈粘土夹碎石状、砂状，残余泥质细砂质结构，中厚层理构造，矿物成份长石、石英和岩屑砂粒为主，钙质胶结。原岩矿物大部分已风化。该层全场分布，层厚0.30~1.60m，层面高程为48.62~46.42m。

③-3 中风化细砂岩（K1C）

紫红色，砂质结构，中厚层状构造。主要的矿物成分为长石、石英矿物和岩屑砂粒，钙质胶结。层理及节理裂隙较发育、裂隙中矿物部分已风化，裂隙面有铁锰质氧化物浸染，岩芯呈一般呈短柱状~柱状，节长一般 10~30cm，岩体较完整。岩石饱和单轴抗压强度平均值 14.88Mpa、标准值 13.80Mpa，属软岩，岩石质量分级为 IV 级。该层全场分布，最大揭露厚度 8.90m，层面高程为 47.58~45.40m。

(3) 场地水文地质条件

①地下水

浅部①杂填土土质均匀性较差，属中等~弱透水性；②-1 粘质粉土属弱透水层；②-2 含粘性土圆砾为主要含水层，属潜水含水层；③-1 强风化细砂岩、③-2 层中风化细砂岩节理裂隙中泥质矿物充填普遍，透水性差，水量贫乏。本场地地下水主要赋存于②-2 含粘性土圆砾中，属潜水类型，由大气降水补给，以地下径流为主要排泄途径。

在勘察期间对钻孔水位进行观测，测得钻孔内地下水位埋深约在 2.60~4.40m 之间。根据地区经验，本地区地下水位常年变化幅度约在 2.00m 左右。

②地下水流向等值线图

根据本地块引用的地勘报告，可判断本地块所在区域地下水流向为自东南向西北流向，地下水流向等值线图见图 2.5-2。

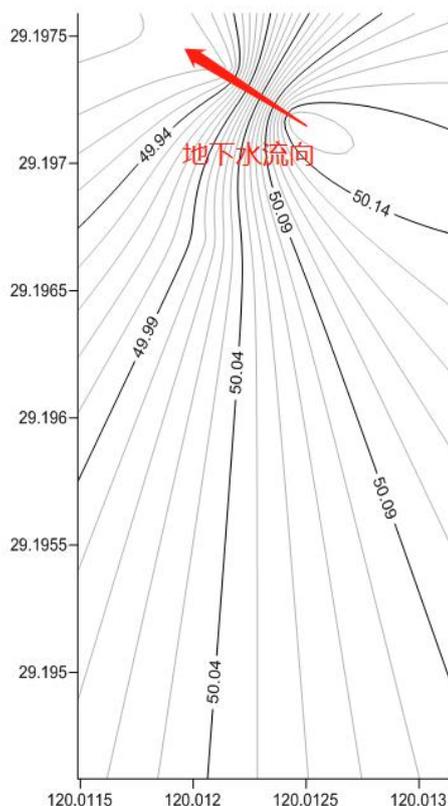


图 2.5-2 地下水流向等值线图

2.5.5 土壤植被

义乌市土壤有五大类，三十一个土属，七十个土种。

①红壤：最典型的土壤，通常具深厚红色土层，网纹层发育明显，粘土矿物以高岭石为主，酸性，盐基饱和度低，是种植柑橘的良好土壤，主要分布在海拔 600 米以下的低山丘陵地区，面积较大。占全市土壤面积的 48.66%。

②黄壤：酸性，土层经常保持湿润，心土层含有大量针铁矿而呈黄色，可用于多种经营，主要分布于市东北道人山、大山，市西北鹅毛尖、市南大寒尖等海拔 600 米以上的山地。占全市土壤面积的 3.98%。

③岩性土：由于某些岩石的性质对土壤形成起了很大的延缓作用，使土壤仍然较多地保持着岩石的某种特性，与环境条件不完全协调的一些土壤，包括紫色土、石灰土、磷质石灰土、风沙土等土类，主要分布在义乌江两侧的一级台地，城区范围内多为岩性土，占全市土壤面积的 1.02%。

④潮土：发育于富含碳酸盐或不含碳酸盐的河流冲积物土，受地下潜水作用，经过耕作熟化而形成的一种半水成土壤。土壤腐殖积累过程较弱。具有腐殖质层（耕作层）、氧化还原层及母质层等剖面层次，沉积层理明显，分布于大陈江、义乌江的河谷平原，一般呈带状、月牙状、梭状，占全市土壤面积的 1.02%。

⑤水稻土：分布较广的农业土壤，发育于各种自然土壤之上、经过人为水耕熟化、淹水种稻而形成的耕作土壤，根据水分活动特点划分为潜育型水稻土、潜育型水稻土和渗育型水稻土，占全市土壤面积的 36.42%。

在复垦前，对地块土壤调查发现，区块内土壤松软度、肥力、有机质等较差。项目区周边为耕地，土壤主要有粉砂壤土、粘壤土等。土层厚度 20~80cm，总体质量较好。土壤 pH 值偏碱。矿质养分丰富，理化性状良好，土体松泡，土壤自然肥力高，适种性广，作物产量高而较稳定。

根据国家土壤信息服务平台(<http://www.soilinfo.cn/map/>)提供的资料，本地块的土壤类型为红壤，具体见图 2.5-3。

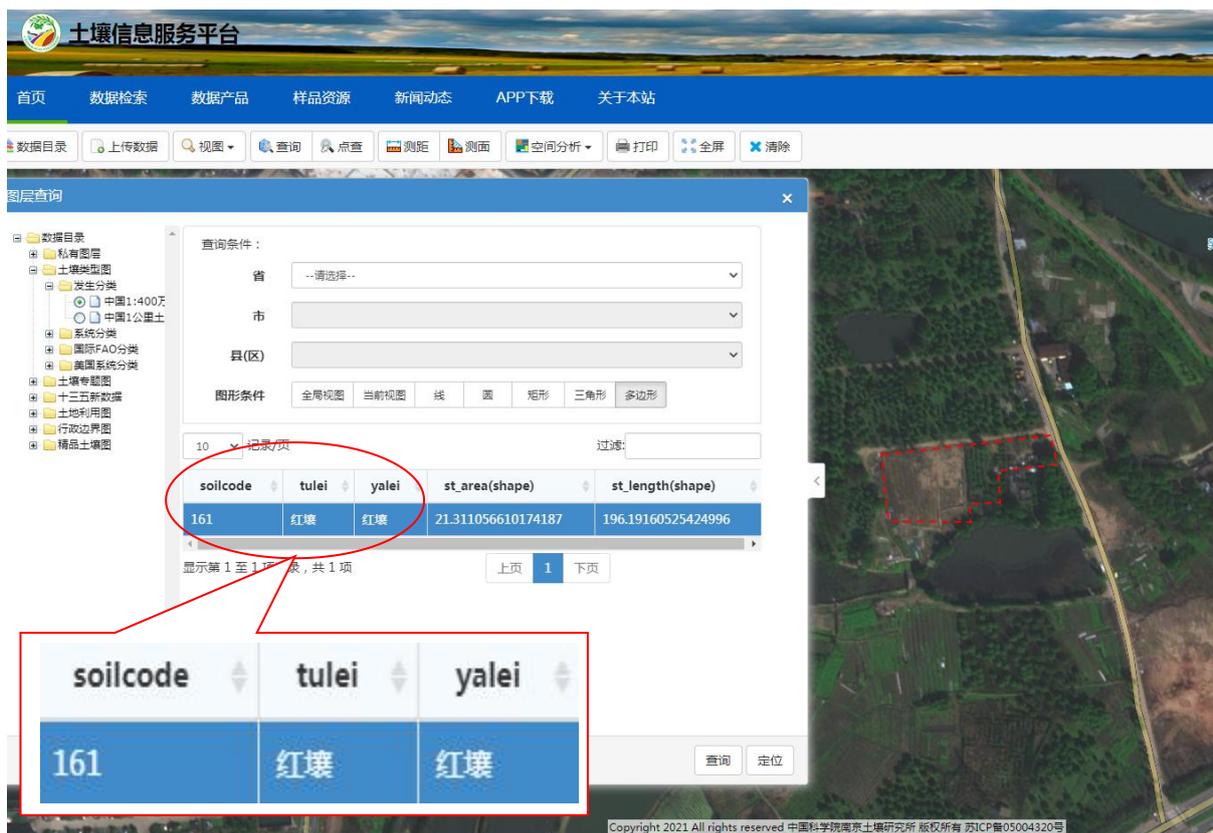


图 2.5-3 地块土壤类型图

2.6 相关功能区划

(1) 水环境功能区划

本项目位于佛堂镇后塘村，根据《浙江省水功能区水环境功能区划方案》（2015），附近地表水体为吴溪（钱塘 121），为吴溪义乌农业、工业用水区，目标水质为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水体标准，具体见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目附近地表水体水环境功能区

序号	水功能区	水环境功能区	范围		长度面积 (km/km ²)	目标水质
			起始断面	终止断面		
钱塘 121	吴溪义乌农业、工业用水区	农业、工业用水区	柏峰水库大坝	吴溪东阳江汇合口（季村）	16	III

(2) 据《义乌生态保护红线分布图》，义乌市共设置 6 个生态红线保护区，具体详见下表：

类型	序号	名称	编号	面积 km ²	占比%
生物多样性维护	1	义乌市德胜岩生物多样性维护生态保护红线	330782-12-001	10.43	0.94
	2	义乌市望道生物多样性维护生态保护红线	330782-12-002	14.25	1.29

	3	义乌市华溪生物多样性维护生态保护红线	330782-12-003	19.31	1.75
水源涵养	4	义乌市岩口水库水源涵养生态保护红线	330782-11-001	40.21	3.64
	5	义乌市东塘-八都_巧溪水库水源涵养生态保护红线	330782-11-002	97.29	8.81
	6	义乌市柏峰~枫坑水库水源涵养生态保护红线	330782-11-003	38.43	3.48

经比对，本项目不在上述 6 个生态红线保护区内。详见附图 7。

(3) 义乌市“三线一单”

本项目位于佛堂镇后塘村，根据《义乌市“三线一单”生态环境分区管控方案》（义政发〔2020〕35 号），环境管控单元编码为 ZH33078220001。管控要求如下：

管控单元编码、名称	管控要求
ZH33078220001 金华市义乌市佛堂镇工业重点管控区	空间布局约束： 集聚区块的功能定位，建立分区差别化的产业准入条件。优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。
	污染物排放管控： 严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。
	环境风险防控： 定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境 和健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。
	资源开发效率要求： 推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。

3 地块污染识别

3.1 现场踏勘

我单位人员于 2021 年 7 月 13 日对地块进行现场踏勘，地块已完成复垦，现为耕地，现场照片见图 3.1-1。



图 3.1-1 现场照片

3.2 人员访谈

为了解地块历史情况，我公司调查人员于 2021 年 7 月 13 日进行了现场踏勘，并采取当面交流方式进行了人员访谈，受访者为政府管理人员、环保部门管理人员、地块周边工作人员及居民，访谈内容见表 3.1-1。

表 3.2-1 人员访谈情况表

访谈对象	职位	联系方式	访谈方式	访谈信息
王强	后塘村村主任	136****6733	当面交流、电话回访	1、地块曾为农田和义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房，管理用房大概在2013年10月份左右拆除后地块闲置，堆放一些拆除的建筑垃圾，地块2019年年底左右完成复垦。 2、地块及相邻地块历史上没有办过企业。 3、复垦的时候有用到外来土。
王强	后塘村村委委员	137****7366	当面交流、电话回访	1、地块曾为农田和义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房，地块2019年年底左右完成复垦。 2、地块及相邻地块历史上没有办过企业。 3、相邻地块主要为农田、林地、管理用房和池塘。
王春根	义乌市绿之源花木绿化工程有限公司老板	139****0555	电话访谈 (2021.8.24日 16:15~16:18分)	1、公司于1999成立。 2、地块上的房子及地块周边的房子都为公司的管理用房，主要供员工居住、堆放农具和肥料等。 3、公司主要种树和一些农作物。
傅晓康	经济发展服务中心副主任	89****47	当面交流、电话回访	1、地块之前为义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房。 2、地块2019年年底完成复垦。
杜生	自规局科员	183****0942	当面交流、电话回访	1、地块2019年年底复垦完成，现为耕地。 2、地块周边现状主要为农田、林地、池塘和管理用房等。

与后塘村村主任访谈照片	与后塘村村委委员访谈照片
与经济发展服务中心副主任访谈照片	与自规局科员访谈照片

3.3 资料收集情况

通过佛堂镇人民政府工作人员及走访后塘村村委、村民，收集到的资料如下：

表 3.3-1 收集资料清单

序号	资料名称	年份	主要包含内容
1	人员访谈表	2021 年	地块内历史情况、拆除时间、是否有外来土/污泥/弃渣等运输进入地块内等
2	《义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目（2019）竣工图》	2019 年	红线范围
3	关于对义乌市佛堂镇舟墟村（2019）等 19 个建设用地复垦项目验收的意见（义土整治办[2019]46 号）	2019 年	土地性质转变、复垦情况

3.4 地块内污染情况调查

地块内不曾有过工业企业，无工业污染源，曾有过管理用房，产生的主要为生活污染源。

3.5 地块污染识别小结

管理用房员工生活污水纳管排放，生活垃圾放入村里规定的垃圾丢弃点，对土壤产生的影响较小，无明显关注因子。因此地块符合复垦条件

4 地块复垦工程

本地块回填外来土来源于周边农田的土。项目工程特性表见表 4-1，项目复垦潜力分析表见表 4-2：

表 4-1 义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)工程特性表

名称	单位	数值	备注
一、项目概况			
1、建设规模	公顷	0.2574	
2、新增耕地	公顷	0.2404	旱地
3、新增耕地率	%	93.40%	
4、项目性质		建设用地复垦	
5、地貌类型		丘陵	
6、项目总投资	万元	8.21	
7、工程施工费	万元	3.85	
8、工程施工费亩均投资	万元	1.00	
9、建设期	天	10	
二、土地平整工程			
1、清表	m ²	2595.70	
2、清表外运	m ³	308.24	
3、砼地板拆除	m ²	127.3	
4、三合土拆除	m ²	127.3	
5、建筑垃圾外运	m ³	38.19	
6、土地平整	m ²	2404.42	
7、土地翻耕	公顷	0.2404	
8、耕作层回填	m ³	480.88	
9、新修田埂	m	93.52	
三、农田水利工程			
1、土沟	m	296.31	
2、田埂边开挖土沟、边沟	m	93.52	
四、农田防护与生态环境保护工程			
1、覆绿	公顷	0.2404	

表 4-2 项目复垦潜力分析表

单位:公顷

一级地类	二级地类	规划前(公顷)	规划后(公顷)	增(+)-减(-)	占总面积百分比(%)
耕地(01)	水田(011)				
	旱地(013)		0.2404	+0.2404	93.40

	小计		0.2404	+0.2404	93.40
交通运输用地(10)	公路用地(102)				
	农村道路(104)		0.0170	+0.0170	6.60
	小计		0.0170	+0.0170	6.60
城镇村及建设用地(20)	村庄(203)	0.2574		-0.2574	-100
	采矿用地(204)				
	风景名胜及特殊用地(205)				
	小计	0.2574		-0.2574	-100
合计		0.2574	0.2574		

5 采样方案

5.1 采样方案

5.1.1 布点原则

参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《农田土壤环境质量监测技术规范》（NY/T395-2012），采样主要原则如下：

1、应坚持“哪里有污染就在哪里布点”，即将监测点位布设在已经证实受到污染的或怀疑受到了污染的地方。

2、对照点布设，选择与监测区域土壤类型、耕作制度等相同而且相对未受到污染的区域，或在监测区域采集不同深度的剖面样品作为对照点。

3、一般农田土壤环境监测采集耕作层土样，种植一般农作物采 0~20cm，种植果林类农作物采 0~60cm。

4、每个监测单元最少应设 3 个点。

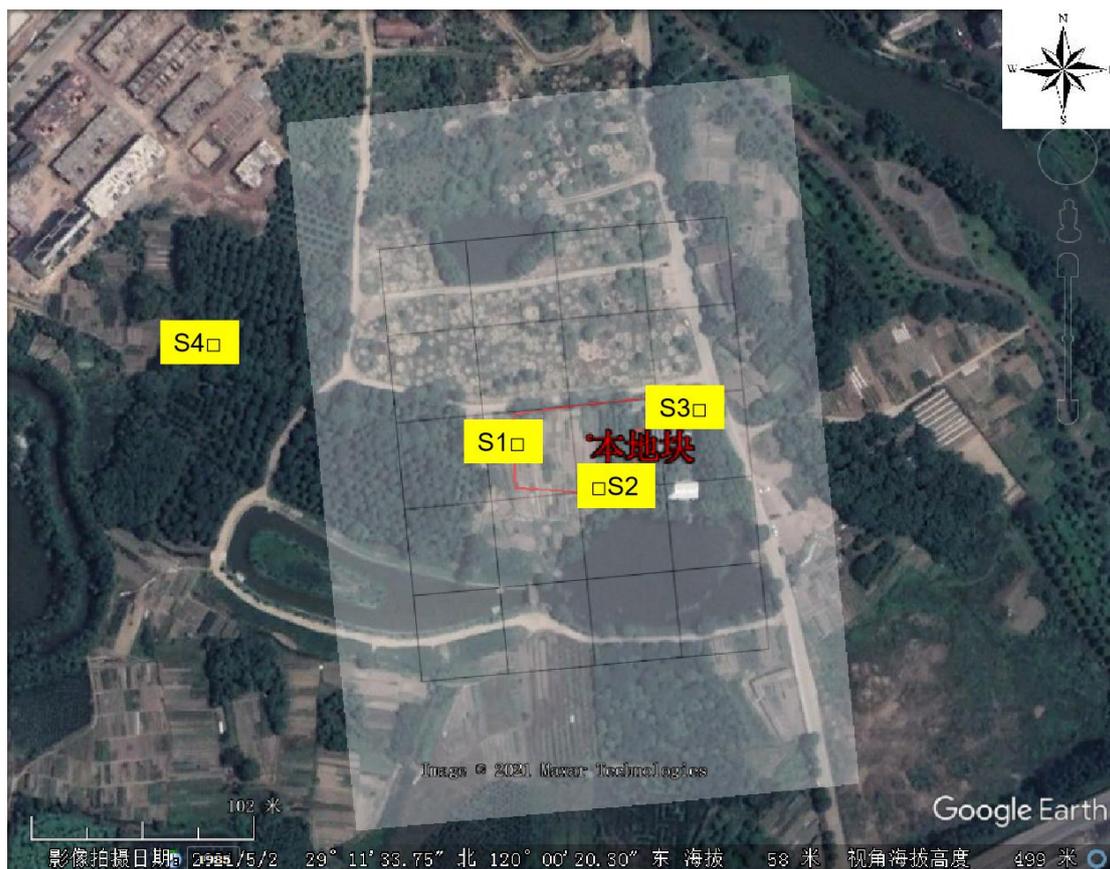
5.1.2 采样方案

1、采样点位和深度

本地块面积 0.2574 公顷，布点从网格布点和历史污染地块布点相结合，地块内共布设 3 个点位，地块外布设 1 个对照点，监测点位见表 5.1-1。

表 5.1-1 采样点位和深度

点位	经度	纬度	采样深度	其他
土壤采样点（S1）	120°00'19.84"	29°11'33.53"	表层土 0-0.2m	场地内
土壤采样点（S2）	120°00'20.38"	29°11'33.19"	表层土 0-0.2m	
土壤采样点（S3）	120°00'22.81"	29°11'34.05"	表层土 0-0.2m	
土壤采样点（S4）	120°00'14.41"	29°11'35.25"	表层土 0-0.6m	场外对照点



注：□为土壤采样。

图 5.1-1 土壤现状调查点位

2、监测因子

监测因子包括《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）所有项以及《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）基本项目，具体如下：

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘、阳离子交换量、有机质。

5.2 分析检测方案

本地块所有土壤样品均委托浙江华标检测技术有限公司分析，土壤采取的实验室检测和分析方法见表 5.2-1。根据浙江华标检测技术有限公司检验检测机构资质认定证书附表（见附件），该公司具备以下检测能力。

表 5.2-1 土壤检测方法及检出限

样品类别	检测项目	检测标准(方法)名称及编号 (含年号)	主要仪器设备	检出限
土壤	铅	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	原子吸收分光光度计	0.1 mg/kg
	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	原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
	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	原子吸收分光光度计	1 mg/kg
	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	原子吸收分光光度计	3 mg/kg
	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	原子荧光仪	0.002 mg/kg
	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	原子荧光仪	0.01 mg/kg
	苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪	0.1 mg/kg
	铬	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	原子吸收分光光度计	4 mg/kg
	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	原子吸收分光光度计	1 mg/kg
	α -六六六	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.49×10^{-4} mg/kg
	β -六六六	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.80×10^{-4} mg/kg
	γ -六六六	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.74×10^{-4} mg/kg
	δ -六六六	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.18×10^{-3} mg/kg
	p,p'-DDE	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.17×10^{-3} mg/kg
	p,p'-DDD	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.48×10^{-3} mg/kg
	o,p'-DDT	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	1.90×10^{-3} mg/kg
	p,p'-DDT	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	4.87×10^{-3} mg/kg
	有机质	土壤检测地 6 部分：土壤有机质的测定 NY/T 1121.6-2006	集热式恒温加热磁力搅拌器	/
	阳离子交换量	森林土壤阳离子交换量的测定 LY/T 1243-1999	酸式滴定管	/

6 现场采样和实验室分析

现场采样工作于 2021 年 7 月 20 日进行土壤采样,实验室样品分析时间为 2021 年 7 月 20 日~2021 年 7 月 30 日进行。本项目采集土壤样品 5 个(包括现场平行 1 个),送检实验室土壤样品 5 个(包括现场平行 1 个)。本次土壤现场采样原始记录表及相关交接单等详见附件。

6.1 采样方法和程序

现场工作主要包括以下 4 方面:

(1)取样前进行现场踏勘。根据检测方案了解场地环境状况、排查地下管线分布情况、核准采样区底图、计划采样点位置是否具备取样条件(如不具备则进行点位调整)、确定调查区域范围与边界。

(2)样品采集。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,在指定位置与深度处采集土壤样品并正确标记与保存。

(3)现场记录。贯穿取样、采样与后期整个过程。主要包括土壤连续采样记录、现场照片拍摄与整理。

(4)样品流转与交接。包括正确填写样品交接单,运送并确认样品送达公司交接给对应负责人。

6.1.1 现场踏勘

根据“采样点分布图”提供的采样点经纬坐标,现场采用定位仪进行采样点定位,并标记采样点位置及编号,详图见土壤现场取样全程序照片汇总表 6.1-2。

6.1.2 土壤采样及样品收集

1、取样深度

表层土样:取土层深度农田 0.0-0.2m、林地 0.0-0.6m 这一段作为表层样。

按委托方要求,规定深度取有代表性的样品,然后按下表进行分装,贴上标签。

表 6.1-1 现场土壤取样内容汇总

项目	取样量	取样工具	保存条件
砷、镉、铜、铅、镍、铬、 锌	≥1000g	竹刀、塑料大勺等	180d, <4℃冷藏
汞			28d, <4℃冷藏
pH 值			3y, <4℃冷藏
有机质			/, <4℃冷藏
阳离子交换量			/, <4℃冷藏
苯并[a]芘	≥250g, 装满 250ml 具聚四	竹刀、不锈钢勺等	10d, <4℃冷藏

项目	取样量	取样工具	保存条件
六六六(总量) ^[1] 、滴滴涕(总量) ^[1]	氟乙烯盖棕色瓶。		14d, <4℃冷藏
注: [1]六六六总量为 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六四种异构体的含量总和, 滴滴涕总量为 p,p'-滴滴伊、p,p'-滴滴滴、o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕四种衍生物的含量总和。			

2、现场记录

样品采集完成, 在每个样品容器外壁上贴上采样标签, 同时在采样原始记录上注明采样编号、样品深度、采样地点、经纬度、土壤质地等相关信息。以上信息记录于浙江华标检测技术有限公司内部表单《HBS/SR-3XC32 土壤采样原始记录表》。现场采样照片如下:

表 6.1-2 土壤现场取样全程序照片汇总

S1	
RTK 定点	定点信息
	
半挥发取样	重金属等取样
	
样品照片	

																					
S2																					
RTK 定点	定点信息																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">点详情</th> </tr> <tr> <th>标题</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>点名</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>编码</td> <td></td> </tr> <tr> <td>纬度</td> <td>N120°00'20.38"</td> </tr> <tr> <td>经度</td> <td>E29°11'33.19"</td> </tr> <tr> <td>大地高</td> <td>54.86</td> </tr> <tr> <td>北坐标</td> <td>12987602.772</td> </tr> <tr> <td>东坐标</td> <td>-1091735.33</td> </tr> <tr> <td>高程</td> <td>54.86</td> </tr> </tbody> </table>	点详情		标题	内容	点名	2	编码		纬度	N120°00'20.38"	经度	E29°11'33.19"	大地高	54.86	北坐标	12987602.772	东坐标	-1091735.33	高程	54.86
点详情																					
标题	内容																				
点名	2																				
编码																					
纬度	N120°00'20.38"																				
经度	E29°11'33.19"																				
大地高	54.86																				
北坐标	12987602.772																				
东坐标	-1091735.33																				
高程	54.86																				
半挥发取样	重金属等取样																				
																					
样品照片																					
																					
S3																					

<p style="text-align: center;">RTK 定点</p>	<p style="text-align: center;">定点信息</p>																		
	 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">标题</th> <th style="text-align: left;">内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>点名</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>编码</td> <td></td> </tr> <tr> <td>纬度</td> <td>N120°00'22.81"</td> </tr> <tr> <td>经度</td> <td>E29°11'34.05"</td> </tr> <tr> <td>大地高</td> <td>54.07</td> </tr> <tr> <td>北坐标</td> <td>12987666.589</td> </tr> <tr> <td>东坐标</td> <td>-1091781.483</td> </tr> <tr> <td>高程</td> <td>54.07</td> </tr> </tbody> </table>	标题	内容	点名	3	编码		纬度	N120°00'22.81"	经度	E29°11'34.05"	大地高	54.07	北坐标	12987666.589	东坐标	-1091781.483	高程	54.07
标题	内容																		
点名	3																		
编码																			
纬度	N120°00'22.81"																		
经度	E29°11'34.05"																		
大地高	54.07																		
北坐标	12987666.589																		
东坐标	-1091781.483																		
高程	54.07																		
<p style="text-align: center;">半挥发取样</p>	<p style="text-align: center;">重金属等取样</p>																		
																			
<p>样品照片</p>																			
																			
<p>S4</p>																			
<p style="text-align: center;">RTK 定点</p>	<p style="text-align: center;">定点信息</p>																		
	 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">标题</th> <th style="text-align: left;">内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>点名</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>编码</td> <td></td> </tr> <tr> <td>纬度</td> <td>N120°00'14.41"</td> </tr> <tr> <td>经度</td> <td>E29°11'35.25"</td> </tr> <tr> <td>大地高</td> <td>57.59</td> </tr> <tr> <td>北坐标</td> <td>12987416.933</td> </tr> <tr> <td>东坐标</td> <td>-1091681.987</td> </tr> <tr> <td>高程</td> <td>57.59</td> </tr> </tbody> </table>	标题	内容	点名	4	编码		纬度	N120°00'14.41"	经度	E29°11'35.25"	大地高	57.59	北坐标	12987416.933	东坐标	-1091681.987	高程	57.59
标题	内容																		
点名	4																		
编码																			
纬度	N120°00'14.41"																		
经度	E29°11'35.25"																		
大地高	57.59																		
北坐标	12987416.933																		
东坐标	-1091681.987																		
高程	57.59																		
<p style="text-align: center;">半挥发取样</p>	<p style="text-align: center;">重金属等取样</p>																		



样品照片

6.1.3 样品流转与交接

样品的采集、保存、运输、交接等过程中建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。本地块现场采集的样品均按照规范要求进行。

选择牢固、保温效果好的保温箱。用发泡塑料包裹样品瓶防止直接碰撞；放置足量的冰块确保保温箱冷藏温度低于 4℃；选择安全快捷的运输方式，保证不超过样品保留时间的最长限值。挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在自封袋中，避免交叉污染，通过运输空白和全程序空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。

具体操作如下：

(1)所有土壤样品采集后立即装进指定容器中，密封、避光、冷藏保存。有机、无机样品分别存放，做到了避免交差污染。

(2)采样过程中、样品分装及样品密封现场采样员没有影响采样质量的行为，如使用化妆品，吸烟等。

(3)监测点有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程相互监督，防止意外事故的发生。

(4)现场清楚明了填写原始记录表，记录与标签编号统一。采样结束装运前在现场逐项逐个检查，采样记录表、样品标签、采样点位图标记等有缺项、漏项和错误处，及时

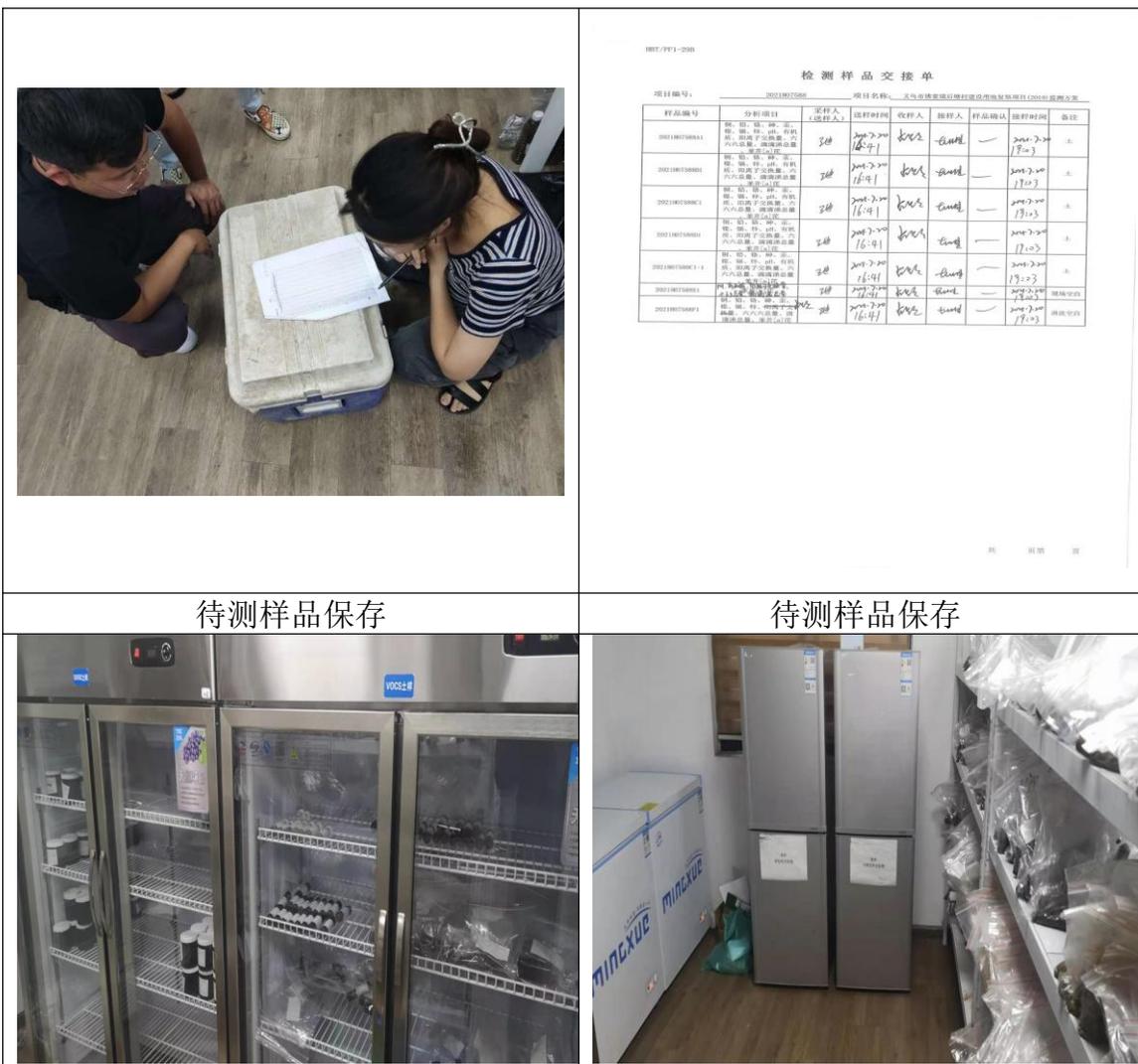
补齐和修正后再装箱，撤离现场。样品由公司专员运送，严防样品的损失、混淆、沾污和破损。按时将样品送至实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在《检测样品交接单》上签字确认。

表 6.1-3 土壤样品流转汇总

项目	采样时间	交接时间	保存日期	样品制备时间	分析时间	有效期判定
pH 值	2021.7.20 11 时结束	2021.7.20 19 时结束	3 y	2021.7.21	2021.7.22	合格
有机质			/	2021.7.21	2021.7.22	合格
阳离子交换量			/	2021.7.21	2021.7.22	合格
铅、镉			180 d	2021.7.20-20 21.7.26	2021.7.30	合格
铜、镍、铬、锌			180 d	2021.7.20-20 21.7.26	2021.7.28	合格
砷、汞			28 d	2021.7.20-20 21.7.26	2021.7.28	合格
苯并[a]芘			10d	2021.7.21	2021.7.25	合格
六六六(总量) ^[1] 、滴滴涕(总量) ^[1]			14d	/	2021.7.23	合格

表 6.1-4 样品暂存、运输及交接照片

样品暂存	样品运输
	
样品交接	样品交接确认单



待测样品保存

待测样品保存

6.2 质量保证和质量控制

6.2.1 现场采样质量控制

为了防止样品在采集和保存过程中受到污染和干扰，该项目整个监测过程建立了完整的样品溯源和质量程序，内容涵盖样品的采集、保存、运输和交接等全过程的书面记录和责任归属。主要通过交叉污染防范、质控样品采集、采样人员控制、采样环境控制四方面来保障。具体内容如下：

①交叉污染防范：所有采样工具均用清水清洗了两遍，然后再用蒸馏水清洗两遍。

②现场平行样：现场平行样的采集数量按实际样品的 10% 选取。平行样采样步骤与实际样品同步进行。从而分析采样过程对样品检测结果的干扰。

本次调查随机加采了 1 个土壤平行样。

③运输空白样：即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品采集。从而分析样品运输条件对样品检测结果的干扰。

④采样人员控制。采样人员均通过了岗前培训，切实掌握土壤采样技术，熟知采样

器具的使用和样品固定、保存、运输条件。采样后，全部样品存放于现场冷藏保温箱。有机、无机样品分别存放；土壤、水样分别存放，避免了交叉污染。

⑤采样环境控制。采样过程中、样品分装及样品密封，现场采样员无影响采样质量的行为。

本次检测质量保证主要依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《浙江省环境监测质量保证技术规定》（第三版试行）等进行质量控制，通过准确度控制、精密度控制、加标回收、平行双样测定分析等方法控制分析质量。

6.2.2 实验室质量控制

通过对实验室内质控措施（实验室内平行、有证标样检测、加标回收试验、空白样检测）等全方位质控措施的结果分析，确定本次监测过程质量保证和质量控制均符合要求，质量控制有效，具体见附件中的质控报告。

7 调查结果与分析

7.1 土壤检测结果

根据浙江华标检测技术有限公司出具的检测报告（华标检（2021）H第07588号），土壤监测结果汇总见表7.1-1，场地内各污染物评价价值见表7.1-2。

表 7.1-1 土壤检测分析结果汇总

采样日期	采样点位 项目名称 及单位	土壤采样点	土壤采样点	土壤采样点	土壤采样点	现场平行
		S1 0-0.2m	S2 0-0.2m	S3 0-0.2m	S4 0-0.6m	S3 0-0.2m
2021. 07.20	样品编号	2021H07588 A1	2021H0758 8B1	2021H07588 C1	2021H07588 D1	2021H0758 8C1-1
	镉 mg/kg	0.13	0.14	0.13	0.13	0.15
	汞 mg/kg	0.093	0.185	0.129	0.088	0.113
	砷 mg/kg	8.04	13.5	10.2	7.40	9.11
	铅 mg/kg	25.3	20.5	21.3	19.6	25.6
	铬 mg/kg	79	70	87	68	91
	铜 mg/kg	19	24	17	18	20
	镍 mg/kg	21	13	15	24	19
	锌 mg/kg	80	68	80	77	62
	六六六总量 ^① mg/kg	<0.18×10 ⁻³				
	滴滴涕总量 ^② mg/kg	<4.87×10 ⁻³				
	苯并[a]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	pH 值 无量纲	7.11	6.74	6.96	6.83	6.98
	阳离子交换量 cmol/kg	20.5	23.0	21.8	22.6	22.0
	有机质 g/kg	18.6	19.9	20.5	19.0	20.6
样品性状	黄色固体	黄棕色固体	棕色固体	黄棕色固体	棕色固体	

7.1.1 污染指数评价

表 7.1-2 土壤采样点各污染物 PI

评价值	铜	铅	铬	砷	汞	镍	镉	锌	苯并[a]芘	六六六总量	滴滴涕总量
土壤污染实测值 mg/kg	17~24	20.5~25.3	70~87	8.04~13.5	0.093~0.185	13~21	0.13~0.14	68~80	<0.1	$<0.18 \times 10^{-3}$	$<4.87 \times 10^{-3}$
风险筛选值 mg/kg	100	120	200	30	2.4	100	0.3	250	0.55	0.10	0.10
土壤单项污染指数 (PI)	0.17~0.24	0.17~0.21	0.35~0.44	0.27~0.45	0.04~0.08	0.13~0.21	0.43~0.47	0.27~0.32	<0.18	<0.002	<0.05

表 7.1-4 地块内各污染物 P_N

评价值	铜	铅	铬	砷	汞	镍	镉	锌	苯并[a]芘	六六六总量	滴滴涕总量
土壤单项污染指数 (PI)	0.17~0.24	0.17~0.21	0.35~0.44	0.27~0.45	0.04~0.08	0.13~0.21	0.43~0.47	0.27~0.32	<0.18	<0.002	<0.05
PI 平均值	0.21	0.19	0.40	0.36	0.06	0.17	0.45	0.30	<0.18	<0.002	<0.05
内梅罗污染指数 (P _N)	0.23	0.20	0.42	0.41	0.07	0.19	0.46	0.31	/	/	/

7.2 土壤评价

1、根据监测结果，地块的 pH 在 6.74-7.11 之间，场地内各点的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘，均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值，属于优先保护类。

2、地块内的六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘均未检出。

3、地块内镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌的内梅罗污染指数 $PN \leq 0.7$ ，土壤属于清洁。

4、阳离子交换量和有机质没有评价标准，对比场外对照点，与场外对照点检测浓度差距不大。

8 结论与建议

8.1 收集资料差异性分析

本地块历史资料收集、人员访谈和现场踏勘收集的资料总体上相互印证、相互补充，能够为了解本地块污染状况提供有效信息。

人员访谈补充了现场踏勘和历史资料中带来的信息缺失，使地块历史脉络更加清晰，与历史影像图也较为吻合，从而较好的对历史活动情况进行了说明；整体来看，本地块人员访谈和现场踏勘相互验证，结论一致。具体详见表 8.1-1。

表 8.1-1 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析表

序号	关键信息	历史收集资料	现场踏勘	人员访谈	是否一致
1	历史地块相关用途	地块内曾有管理用房	/	地块内曾有管理用房	一致
2	地块现状情况	复垦	已复垦	现在为耕地	一致
3	是否有外来覆土	有	/	有	一致
4	是否发生过泄露及环境污染事故	/	现状土壤颜色、气味未有异常	否	一致

8.2 结论

受义乌市佛堂镇人民政府委托，我单位对义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)地块开展土壤污染状况调查工作。

根据监测结果，地块的 pH 在 6.74-7.11 之间，场地内各点的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘，均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值；地块内的六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘均未检出；地块内镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌的内梅罗污染指数 $PN \leq 0.7$ ，土壤属于清洁。

根据监测结果，本地块污染物均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值，属于优先保护类。

8.3 不确定性说明

场地调查过程可能受到多种因素的影响，从而给调查结果带来一定的不确定性。影响本次场地调查结果的不确定性因素主要包括：

- 1、在场地的调查过程中，地块资料收集的完备程度影响土壤分析调查的结果，场

地历史资料记录的时效性和准确性也将影响土壤调查的结果。

2、由于土壤存在很大的异质性，该场地调查的结果具有一定的不确定性，特别是个别区域可能存在的污染物的填埋以及污染物随着土壤大孔隙狭缝(如动物穴、植物根系腐烂空隙)的迁移。整个场地的土壤变化情况不可能完全调查清楚，因此此次的调查分析与评价结果不代表场地内存在的特殊情况。

3、由于各场地之间存在污染物迁移扩散的可能性，尤其是场地之间地下水的物质交换，故各场地之间存在交叉污染的可能性；且污染物随时空变化时，其形态及浓度均会发生一定的变化，故此次调查评价结论只代表调查期间场地的环境现状。

义乌市土地整治 工作领导小组

办公室文件

义土整治办〔2019〕46号

关于对义乌市佛堂镇舟墟村（2019）等 19 个建设用地复垦 项目验收的意见

佛堂镇人民政府、稠江街道办事处：

根据你们上报的要求对义乌市佛堂镇舟墟村（2019）等 19 个建设用地复垦项目进行验收的报告，市土地整治工作领导小组办公室组织市农业农村局、水务局、生态环境分局、自然资源和规划局、农合联等单位的领导和专家成立验收小组，对义乌市佛堂镇舟墟村（2019）等 19 个建设用地复垦项目进行验收。验收小组认为项目已基本按规划设计完工，经浙江远卓科技有限公司实地测量，基本符合相关要求，但在工程范围内还存在继续整改和完善的问题，你镇（街道）和村集体需按验收组意见进行整改，并继续加强后续管护，提升地力培肥、落实耕种，确保维护经费等。

附件：验收项目清单

义乌市土地整治工作领导小组办公室



主送: 佛堂镇人民政府、稠江街道办事处

义乌市土地整治工作领导小组办公室

2019年8月8日印发

附件1:

验收项目清单

单位:公顷

序号	项目名称	总面积	复垦前各地类面积					复垦后各地类面积					新增耕地
			耕地	乡镇	农村居民点	工矿用地	风景名胜及特殊用地	耕地	农村道路	林地	水域	未利用地	
1	义乌市佛堂镇舟墟村建设用地复垦项目(2019)	0.3878	0.0000	0.0000	0.3878	0.0000	0.0000	0.3522	0.0356	0.0000	0.0000	0.0000	0.3522
2	义乌市佛堂镇芦塘下村建设用地复垦项目(2019)	0.1923	0.0000	0.0000	0.1923	0.0000	0.0000	0.1923	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1923
3	义乌市佛堂镇稽亭村建设用地复垦项目(2019)	0.4428	0.0000	0.0000	0.4428	0.0000	0.0000	0.4305	0.0123	0.0000	0.0000	0.0000	0.4305
4	义乌市佛堂镇金山村建设用地复垦项目(2019)	0.2502	0.0000	0.0000	0.0000	0.2502	0.0000	0.2502	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2502
5	义乌市佛堂镇楼村村建设用地复垦项目(2019)	0.4992	0.0000	0.0000	0.4992	0.0000	0.0000	0.4772	0.0102	0.0000	0.0118	0.0000	0.4772
6	义乌市佛堂镇起鸣村建设用地复垦项目(2019)	0.1643	0.0000	0.0000	0.1643	0.0000	0.0000	0.1643	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1643
7	义乌市佛堂镇和溪村建设用地复垦项目(2019)	0.7227	0.0000	0.0000	0.7227	0.0000	0.0000	0.6452	0.0775	0.0000	0.0000	0.0000	0.6452
8	义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)	0.2574	0.0000	0.0000	0.2574	0.0000	0.0000	0.2404	0.0170	0.0000	0.0000	0.0000	0.2404
9	义乌市佛堂镇塔山村建设用地复垦项目(2019)	0.2632	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2632	0.2305	0.0327	0.0000	0.0000	0.0000	0.2305
10	义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目(2019)	0.0795	0.0000	0.0000	0.0795	0.0000	0.0000	0.0766	0.0029	0.0000	0.0000	0.0000	0.0766
11	义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目(2019二期)	0.2308	0.0000	0.0000	0.2308	0.0000	0.0000	0.2308	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2308
12	义乌市佛堂镇后力山村建设用地复垦项目(2019一期)	0.4774	0.0000	0.0000	0.4774	0.0000	0.0000	0.4716	0.0000	0.0000	0.0058	0.0000	0.4716
13	义乌市佛堂镇后力山村建设用地复垦项目(2019二期)	0.1921	0.0000	0.1921	0.0000	0.0000	0.0000	0.1725	0.0196	0.0000	0.0000	0.0000	0.1725
14	义乌市佛堂镇后力山村建设用地复垦项目(2019三期)	0.2969	0.0000	0.2969	0.0000	0.0000	0.0000	0.2498	0.0245	0.0226	0.0000	0.0000	0.2498
15	义乌市佛堂镇雅西村建设用地复垦项目(2019二期)	0.2185	0.0000	0.0000	0.2185	0.0000	0.0000	0.2058	0.0000	0.0000	0.0000	0.0127	0.2058
16	义乌市佛堂镇朝阳村(上叶自然村)建设用地复垦项目(2019)	0.4842	0.0000	0.0000	0.4142	0.0000	0.0700	0.4512	0.0330	0.0000	0.0000	0.0000	0.4512
17	义乌市佛堂镇稽亭村、寺前街村(寺前西自然村)建设用地复垦项目(2019)	0.2401	0.0000	0.0000	0.2401	0.0000	0.0000	0.2356	0.0045	0.0000	0.0000	0.0000	0.2356
18	义乌市稠江街道红联村建设用地复垦项目一期(2019)	0.5245	0.0000	0.0000	0.5245	0.0000	0.0000	0.4540	0.0705	0.0000	0.0000	0.0000	0.4540
19	义乌市稠江街道红联村建设用地复垦项目二期(2019)	0.7356	0.0000	0.0000	0.7356	0.0000	0.0000	0.6831	0.0525	0.0000	0.0000	0.0000	0.6831
合计		6.6595	0.0000	0.4890	5.5871	0.2502	0.3332	6.2138	0.3928	0.0226	0.0176	0.0127	6.2138



工程勘察 国家甲级 (综合甲字 B133029177)
通过质量、环境、职业健康安全三体系认证

工程编号: YWYS201905053

义乌佛堂镇清润路北侧一号地块 岩土工程勘察报告

(详细勘察)

浙江山川有色勘察设计有限公司

二〇一九年六月

岩土工程详细勘察报告

工程名称： 义乌佛堂镇清润路北侧一号地块

资质证书： 建勘证综合甲字 B133029177

法人代表： 张 大 中

总 经 理： 张 大 中

技术总负责人： 张 晓 鹏

项目负责： 陈 焕 祥

编 写： 渠 红 霞

校 对： 张 昊

审 核： 余 国 春

审 定： 何 宗 钱

联系电话： 0575-88121511（总部） 0579-85115066（义乌） 13095653082（陈焕祥）

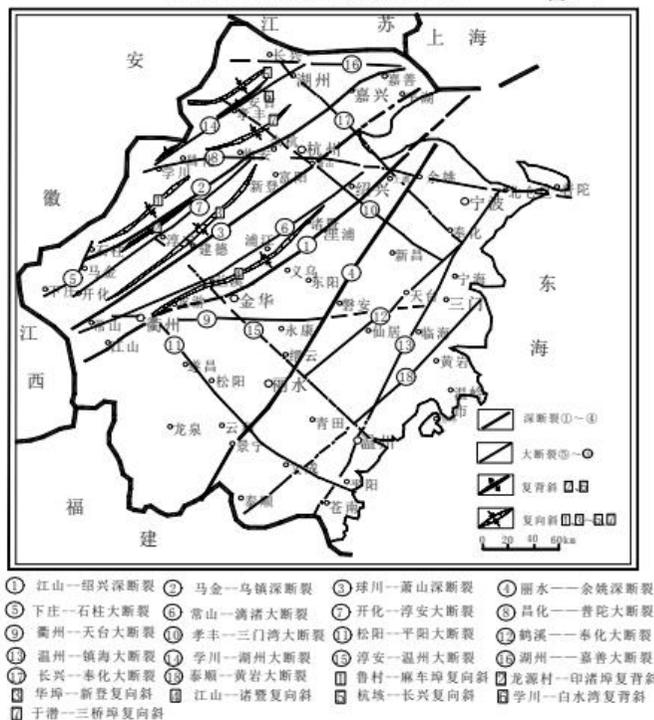
联系地址： 绍兴市环城东路 2082 号（总部） 义乌市北苑街道宇宅口村 B17 幢 1 单元（义乌）

提交报告单位： 浙江山川有色勘察设计有限公司

提交报告日期： 二 〇 一 九 年 六 月

白沙一带和金衢盆地内见一组北西向断裂断续分布，断面常具追踪现象，断裂中有石英脉、花岗斑脉充填。该大断裂形成于燕山期，断裂性质曾多次转化。

浙江省主要褶皱断裂构造分布图 图2-1



上述断裂为非近期活动断裂，对拟建工程影响小。根据区域地质资料并结合现场调查，场地未发现有断裂构造。

2.2.2 地震

根据地震台站的历史统计及近期观测资料，本区历史地震震级均小于4级，其地震特点是强度低、震级小、频率低，因此勘察场地所在区域稳定性良好。

三. 场地工程地质条件

3.1 地形地貌及环境条件

拟建场地属浙中盆地地区河流冲积地貌。勘察前场地已大致平整，场地一般高程在54.88~53.75m之间。场地北侧为大成路，东侧为渡磬南路的交叉口，大成路路面标高为53.46~53.31m，磬南路路面标高为53.31~53.80m，西侧为已建高层建筑（25F、混、桩基），道路旁有路灯线、雨污管线等地下管线通过。

3.2 地基土的构成与分布特征

在勘察深度范围内，地基土按其成因类型和物理力学特征，可划分为三个工程地质层，其中③层粉砂岩根据风化程度分为全风化、强风化、中风化三个亚层。各地基土层的工程地质特征自上而下分述如下：

①杂填土（mlQ₄）

杂色，松散，主要有粘性土、碎块石、水泥块等建筑垃圾组成，属近期人工回填土，该层全场分布，层厚0.80~3.80m，层顶标高54.88~53.75m。

②-1 粘质粉土（alQ₃）

黄褐色，中密状，湿，中等压缩性，韧性低，无光泽反应，干强度低，摇振反应中等迅速；该层为河漫滩相成因，主要成分砂粒占15%~30%，粘粒约45%~60%，粉粒约15%左右，该层整个场地多有分布，局部缺失，层厚和层面埋深变化较大，层厚0.80~2.80m，层顶标高53.68~51.52m。

②-2 含粘性土圆砾（al-dlQ₃²）

灰黄色，稍密~中密，饱和，由卵石、砾石、砂粒及少量粘、粉粒组成，其中卵石含量约为10~20%，一般粒径为20~60mm，砾石含量约为30~35%，粒径为2~20mm，充填物砂粒含量约占10%~15%，粘、粉粒含量约为30%~35%。卵、砾石以次棱角状~亚圆状为主，母岩成分为凝灰岩、砂岩等，分选性较差，稍有胶结。该层分布较稳定，层面埋深和厚度变化较大，层厚一般在2.70~5.40m，层顶标高52.68~49.91m。

③-2 强风化细砂岩（K₁C）

紫红、灰紫色，岩体风化强烈，岩芯呈碎块状、局部呈粘土夹碎石状、砂状，残余泥质细砂质结构，中厚层理构造，矿物成份长石、石英和岩屑砂粒为主，钙质胶结。原岩矿物大部

分已风化。该层全场分布，层厚 0.30~1.60m，层面高程为 48.62~46.42m。

③-3 中风化细砂岩 (K₁C)

紫红色，砂质结构，中厚层状构造。主要的矿物成分为长石、石英矿物和岩屑砂粒，钙质胶结。层理及节理裂隙较发育，裂隙中矿物部分已风化，裂隙面有铁锰质氧化物浸染，岩芯呈一般呈短柱状~柱状，节长一般 10~30cm，岩体较完整。岩石饱和单轴抗压强度平均值 14.88Mpa、标准值 13.80Mpa，属软岩，岩石质量分级为 IV 级。该层全场分布，最大揭露厚度 8.90m，层面高程为 47.58~45.40m。

以上各土层的埋藏分布规律详见工程地质剖面图（附图 2-1~2-16）和钻孔工程地质柱状图（附图 3-1~3-2），各勘探孔、分层深度、高程及层厚详见附表 5。

3.3.1 地基土物理力学参数的确定

3.3.1.1 土工试验指标

室内对采取的原状土样进行了常规物理试验和力学试验，其中原状土样抗剪强度按固快方法取，压缩性指标按快速压缩方法取得；指标统计按现行有关规范要求，统计前，剔除个别异常值，然后对上述各地基土层逐层逐项进行统计，提供各土层物理力学性质指标的最大值、最小值、平均值、变异系数和标准值。其中：剪切指标 c 、 Φ 值为峰值强度；统计结果和土工试验成果详见附表二、附件一。

3.3.1.2 原位测试指标

在钻探施工时对粘质粉土做了标准贯入试验，本场地对杂填土、强风化细砂岩层做了重型动力触探试验，其中标贯未进行杆长修正，动探按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）2009 版附录对锤击数进行了修正，并对测试结果进行了数理统计分析，给出了最大值、最小值和平均值，统计成果详见附表三、四。

3.3.1.3 岩石抗压试验指标

室内对采取的岩石样进行了饱和极限抗压强度试验。通过对③-2 中风化细砂岩所取岩样进行室内饱和单轴抗压强度（剔除个别异常值），并对单轴抗压强度指标进行数理统计，各试件统计成果详见附表，统计成果见下表：

岩石层号	数据个数	最小值 (Mpa)	最大值 (Mpa)	平均值 (Mpa)	标准差	变异系数	修正系数	标准值 (Mpa)
③-2	46	5.90	26.36	14.88	4.2883	0.2881	0.9270	13.80

3.3.1.4 统计成果分析

对各层土的土工试验指标、动探试验指标等原位测试及其他特殊指标的测试结果结合沉积环境逐个进行对比分析，从统计成果来看，②-1 粘质粉土层主要物理性质指标（ W 、 ρ 、 e 等）的变异系数相对较小，属低变异性指标；②-2 含粘性土圆砾部分钻孔通过重型动力触探试验锤击数修正值最大 19.8 击/10cm，最小 3.8 击/10cm，平均锤击次数 6.8 击/10cm，变异系数相对较大；③-1 强风化细砂岩层部分钻孔通过重型动力触探试验锤击数修正值最大 50 击/10cm，最小 28 击/10cm，平均锤击次数 28.2 击/10cm，变异系数相对较大；③-2 层中风化细砂岩饱和和极限抗压强度最小值为 5.90Mpa，最大值为 26.36Mpa，因岩性变化和风化差异强度变化较大。综上所述，大部分指标基本上反映了岩、土体的基本特性和真实性质，说明本次划分的层位是合理的。

3.3.2 地基土设计参数的取用说明及确定

3.3.2.1 地基土物理力学性质指标取用说明

根据相关规范及本工程地基土的构成与分布特征，各地基土层的物理性质指标的建议值根据其不同的使用条件进行统计取值。常规物理指标和压缩性指标取试验的算术平均值作为建议值；抗剪强度指标固结快剪指标 c 、 Φ 值按峰值强度的标准值为建议值。

3.3.2.2 其它设计参数的确定

根据地基土的土性特征、土工试验指标、力学试验参数、动探试验等测试结果，结合地基土层的沉积环境和埋藏条件，按国标《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）和浙江省《工程建设岩土工程勘察规范》（DB33/T1065-2009）及《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008），结合地区建筑经验，综合确定了各地基土层的承载力 f_{ak} 及桩基设计参数指标 q_{sa} 和 q_{pa} 等特征值，建议值详见附表一。表一中的抗剪强度指标为峰值强度的统计标准值，取用时可按相关规范或经验进行折减。

3.4 地下水

3.4.1 地下水的埋藏条件

浅部①杂填土土质均匀性较差，属中等~弱透水性；②-1 粘质粉土属弱透土层；②-2 含粘性土圆砾为主要含水层，属潜水含水层；③-1 强风化细砂岩、③-2 层中风化细砂岩节理裂隙

中泥质矿物充填普遍，透水性差，水量贫乏。本场地地下水主要赋存于②-2 含粘性土圆砾中，属潜水类型，由大气降水补给，以地下径流为主要排泄途径。

在勘察期间对钻孔水位进行观测，测得钻孔内地下水位埋深约在 2.60~4.40m 之间。根据地区经验，本地区地下水位常年变化幅度约在 2.00m 左右。

3.4.2 地下水对建筑材料的腐蚀性

根据场地北东侧约200m《佛堂镇佛堂大道南侧A、B地块》岩土详细勘察报告z47、z52钻孔的地下水样进行水化学分析报告（引用的地下水水试样分析结果详见附件三），场地地下水水质类型为重硫酸—钙·钠型淡水。场地属Ⅱ类环境类型，根据水化学分析成果，按国家标准《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）12.2列表判定如下：

按环境类型水和土对混凝土结构的腐蚀性评价

《岩土工程勘察规范》GB50021-2001 腐蚀判定标准		场地水样实测值腐蚀性判定			
腐蚀介质	腐蚀等级	环境类型	水样实测值		腐蚀等级判定
			Z47	Z52	
硫酸盐含量 SO ₄ ²⁻ (mg/L)	微弱	<300	210	205	微腐蚀
	中	300~1500			
	强	1500~3000 >3000			
镁盐含量 Mg ²⁺ (mg/L)	微弱	<2000	6.0	7.9	微腐蚀
	中	2000~3000			
	强	3000~4000 >4000			
总矿化度 (mg/L)	微弱	<20000	431	423	微腐蚀
	中	20000~50000			
	强	50000~60000 >60000			

注：1 表中数值适用于有干湿交替作用的情况，Ⅱ类环境无干湿交替作用时，表中硫酸盐含量数值应乘以 1.3 的系数；

2 表中数值适用于水的腐蚀性评价，对土的腐蚀性评价，应乘以 1.5 的系数；单位以 mg/kg 表示；

3 表中苛性碱（OH⁻）含量（mg/L）应为 NaOH 和 KOH 中的 OH⁻含量（mg/L）；

4 场地环境类型分类，应按国标《岩土工程勘察规范》GB50021 附录 G 执行。

按地层渗透性水和土对混凝土结构的腐蚀性评价

《岩土工程勘察规范》GB50021-2001 腐蚀判定标准				场地水样实测值腐蚀性判定		
腐蚀等级	pH 值	侵蚀性 CO ₂ (mg/L)	HCO ₃ (mmol/L)	pH 值	侵蚀性 CO ₂	腐蚀等级
微弱	>6.5	>5.0	<15			
中	6.5~5.0	5.0~4.0	15~30			
强	5.0~4.0	4.0~3.5	30~60			
	4.0	<3.5	>60			

	A	B	A	B	A	Z47	Z52	Z47	Z52	判定
微弱	>6.5	>5.0	<15	<30	>1.0	6.89 (介质B 微腐蚀性)	6.75 (介质B 微腐蚀性)	<4.0 (介质B 弱腐蚀性)	4.7 (介质B 微腐蚀性)	微腐 蚀
中	6.5~5.0	5.0~4.0	15~30	30~60	1.0~0.5					
强	5.0~4.0	4.0~3.5	30~60	60~100	<0.5					
	4.0	<3.5	>60	—	—					

注：1 表中 A 是指直接临水或强透水层(碎石土、砂土)中的地下水；B 是指弱透水层（粉土、粘性土）中的地下水；

2 HCO₃⁻含量是指水的矿化度低于 0.1g/L 的软水时，该类水质 HCO₃⁻的腐蚀性；

3 土的腐蚀性评价只考虑 pH 值指标；评价其腐蚀性时，A 是指强透水土层；B 是指弱透水土层。

水和土对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价

《岩土工程勘察规范》GB50021-2001 腐蚀判定标准			场地水、土样实测值及腐蚀性判定			
腐蚀等级	水中的 Cl ⁻ 含量 (mg/L)		水中 Cl ⁻		腐蚀等级判定	
	长期浸水	干湿交替	Z47	Z52	长期浸水	干湿交替
微弱	<10000	<100	14.0	13.8	微腐蚀	微腐蚀
中	10000~20000	100~500				
强	—	500~5000 >5000				

注：A 是指地下水位以上的碎石土、砂土，坚硬、硬塑的粘性土；B 是湿、很湿的粉土，可塑、软塑、流塑的粘性土。

综上所述，场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性；在长期浸水和干对混凝土结构中的钢筋干湿交替环境下具有微腐蚀性。场地未受化学与工业污染，根据地区经验，场地地下水位以上的地土对混凝土结构和混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

3.4.3 地下水对基础和基槽施工的影响

本场地地下水对工程建设的影响主要为地下水位上升引起土体强度降低、地下水对基础、地下建筑物的上浮作用，在基坑、基槽开挖时在地下水作用下使土体软化可能产生坑壁坍塌现象，场地地下水对桩基设计及施工影响较大，饱水状态下桩壁土层易塌孔，施工时应引起注意。

3.5 不良地质作用及地震效应分析

3.5.1 不良地质作用

对场地及周边环境进行调查，结合钻探资料分析，拟建场地未发现滑坡、崩塌、泥石流及活动断裂等影响工程稳定性的不良地质作用，场地岩溶不发育，未发现其他暗塘、暗浜、洞穴、墓穴、防空洞、孤石等对本工程不利地下埋藏体，基岩无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层。

现场勘察记录表格

1、场地调查				
1.1、场地基本信息				
现场勘察				
现场勘察员	蒋常艳			
勘察时间	2021年7月13日			
勘察期间天气情况	晴天			
项目名称	义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)土壤污染状况调查报告			
场地描述				
场地名称	义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)			
场地地点	地块地理位置为中心点东经 120.005764° ， 北纬 29.192725°			
场地毗邻的道路	无			
场地的面积	2574m ²			
场地/设施现场描述				
建筑物数量	建造时间 (房产证办理时间)	建筑面积	建筑层数	
无				
其他场地特征	地块内曾建设过绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房（主要供员工居住、堆放工具和肥料）			
场地内地形起伏	地块地势平坦			
1.2、场地现有使用情况				
在“是否观测到”栏填入“√”表示该项信息在当天现场勘察中被观测到； 否则表示该项信息在当天现场勘察中未被观测到。				
分类	项目信息			是否观测到
生产车间	生产设备			否
	原料存储			否
	半成品/中间体存储			否
	产品存储			否
	废料/副产品存储			否
动力车间	锅炉			否

	空气压缩机	否
	液压设备	否
地面存储区域	地面大型储罐/槽罐	否
	大于等于 20 升的储存容器	否
	露天堆积场地	否
	原材料仓库	否
	产品仓库	否
	废弃物/副产品存储场所	否
地下存储区域以及排污系统	地下大型储罐/槽罐	否
	污水池	否
	污水管道	否
	蓄水池、集水区、干井	否
	隔油池，水油分离区	否
	化粪池以及浸出区	否
	雨水收集排放系统	否
多氯联苯相关的电力设备	堆放的电力变压器或电容	否
污染或潜在污染的表观证据	植被生长受到抑制	否
	可见的地表土壤污染	否
	可见的道路、便道或其他地面污染	否
	可见的污染物或废弃物的渗滤液	否
	垃圾、残骸以及其他废弃物堆积	否
	废弃物倾倒或处置区域	否
	建筑垃圾或建筑填充物堆积	否
	强烈刺鼻的恶臭	否
	污水管道直接向环境排放	否
	化学通风橱系统、焚化炉	否
	污水处理系统设施	否
其他重要的观测点	地表水(河流、池塘、泉水等)	否
	采石场或矿坑	否
现场观测记录以及相关事项： 踏勘日（2021 年 7 月 13 日），该地块位于佛堂镇后塘村。地块复垦前竣工面积		

0.2574 公顷，复垦后新增耕地 0.2404 公顷，新增农村道路 0.0170 公顷，中心桩号为东经 120.005764°，北纬 29.192725°。现阶段地块东侧为农田和林地，南侧为林地、管理用房、池塘和农田，西侧为林地，北侧为农田。地块已完成复垦。

1.3、场地过去使用情况

地块在 1999 年前一直为农田；1999 年，地块内建设房子，作为义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房，主要供员工居住、堆放农具和肥料；2013 年 10 月，管理用房被拆除后进行土地平整，地块内堆放一些碎石、砖块等拆除后的建筑垃圾；2019 年 7 月，地块内完成土地平整；2019 年 12 月左右，地块完成复垦。地块原用途为建设用地，现规划用途为农用地，土地使用权属于义乌市佛堂镇后塘村集体。

2、走访会谈

详见人员访谈表

3、现场照片记录

编号 /

编号 /

地块现状

1

地块东侧



2

地块南侧



3

地块西侧



4

地块北侧





检测报告

Testing Report

华标检 (2021) H 第 07588 号

项目名称 义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)监测

委托单位 浙江中清环保科技有限公司

浙江华标检测技术有限公司

检测报告专用章



样品类别 土壤 检测类别 场地调查
 委托单位 浙江中清环保科技有限公司
 地址 /
 受检单位 义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)地块
 地址 义乌市佛堂镇光明村
 委托日期 2021.07.15
 采样方 浙江华标检测技术有限公司
 采样日期 2021.07.20
 采样地点 义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)地块土壤采样点S1~S3(A、B、C)、土壤对照点S4(D)
 检测地点 本公司实验室 检测日期 2021.07.20~07.30
 检测方法依据
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
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
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
铅 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
铬 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
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
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
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
六六六总量 土壤中六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法 GB/T 14550-2003
滴滴涕总量 土壤中六六六和滴滴涕的测定 气相色谱法 GB/T 14550-2003
苯并[a]芘 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
pH值 土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018
阳离子交换量 森林土壤阳离子交换量的测定 LY/T 1243-1999
有机质 土壤检测第6部分:土壤有机质的测定 NY/T 1121.6-2006

解释和说明

- ①: 六六六总量为 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六之和;
- ②: 滴滴涕总量为 p,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊、o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕之和。

采样期间气象参数					
采样日期	风向	风速 (m/s)	气温(°C)	气压(kPa)	天气情况
2021.07.20	东北	3.7	29.5	101.7	晴

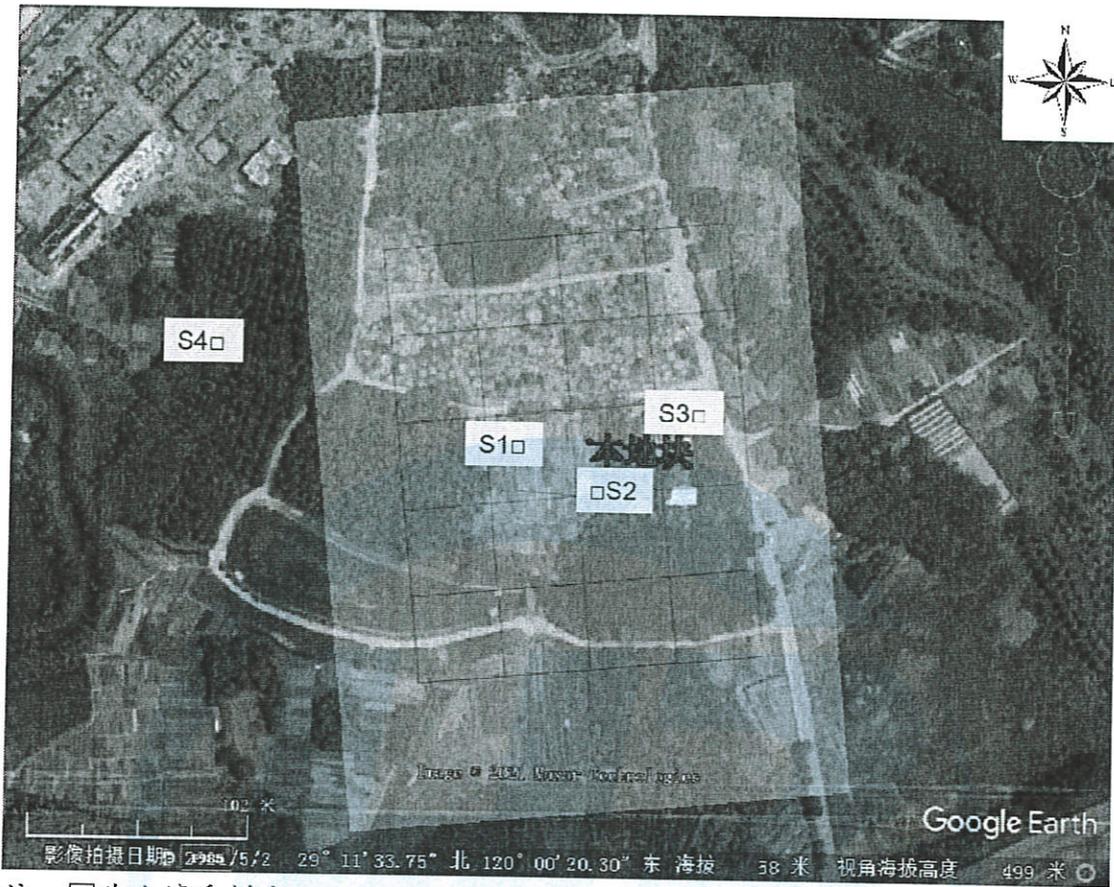
注: 以上参数仅为采样作业期间测得的数据。

土壤检测结果

采样日期	采样点位 项目名称 及单位	土壤采样点 S1	土壤采样点 S2	土壤采样点 S3	土壤采样点 S4	现场平行 S3
		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.6m	0-0.2m
2021. 07.20	样品编号	2021H075 88A1	2021H075 88B1	2021H075 88C1	2021H075 88D1	2021H075 88C1-1
	镉 mg/kg	0.13	0.14	0.13	0.13	0.15
	汞 mg/kg	0.093	0.185	0.129	0.088	0.113
	砷 mg/kg	8.04	13.5	10.2	7.40	9.11
	铅 mg/kg	25.3	20.5	21.3	19.6	25.6
	铬 mg/kg	79	70	87	68	91
	铜 mg/kg	19	24	17	18	20
	镍 mg/kg	21	13	15	24	19
	锌 mg/kg	80	68	80	77	62
	六六六总量 ^① mg/kg	<0.18× 10 ⁻³				
	滴滴涕总量 ^② mg/kg	<4.87× 10 ⁻³				
	苯并[a]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	pH 值 无量纲	7.11	6.74	6.96	6.83	6.98
	阳离子交换量 cmol/kg	20.5	23.0	21.8	22.6	22.0
	有机质 g/kg	18.6	19.9	20.5	19.0	20.6
样品性状	黄色固体	黄棕色固体	棕色固体	黄棕色固体	棕色固体	

检测报告

测量点位和周围环境情况说明



注：□为土壤采样点。

附图1 土壤检测采样点位图

土壤检测采样点位经纬度表

采样点名称	经度 (E)	纬度 (N)	检测项目
土壤采样点 (S1)	120° 00' 19.84"	29° 11' 33.53"	土壤
土壤采样点 (S2)	120° 00' 20.38"	29° 11' 33.19"	土壤
土壤采样点 (S3)	120° 00' 22.81"	29° 11' 34.05"	土壤
土壤采样点 (S4)	120° 00' 14.41"	29° 11' 35.25"	土壤

注：以上经纬度数据仅作参考，具体数据以相关部门为准。

报告编制: 杨全

校核: 张益

批准人: 张益

批准人职务/职称: 授权签字人

审核: 张益
批准日期: 2021.8.12

土壤污染状况调查检测 质量控制报告

项目名称：义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦

项目(2019)土壤污染状况调查检测

委托单位：浙江中清环保科技有限公司

浙江华标检测技术有限公司

二〇二一年七月



义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)土壤污染状况 调查检测现场采样与实验室分析质控报告

本项目义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)土壤污染状况调查检测项目现场土壤样品采集、保存、运输及检测单位为浙江华标检测技术有限公司。

本项目现场采样工作于 2021 年 7 月 20 日进行土壤采样，实验室样品分析时间为 2021 年 7 月 20 日~2021 年 7 月 30 日进行。

本项目采集土壤样 5 个(包括现场平行 1 个)，送检实验室土壤样品 5 个(包括现场平行 1 个)。

一、现场探测方法及程序

本项目现场土壤采样工作按照

《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、

《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、

《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、

《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》、

《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）》等相关标准执行。

1.1 采样前准备

在项目开始前需要进行采样准备，制定采样计划表，准备记录单、监控器材、取样器材（预先消毒及清洗）。现场调查和采样准备的材料和设备包括：

1、定位设备：RTK 定位仪等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在图中标出。

2、采样设备和器具

①取样工具：竹刀、非扰动取样器、竹铲、竹刀、一次性手套等；

②装样耗材：自封袋（容积约 500ml，聚乙烯材质）、土壤样品瓶（具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的 40ml 棕色玻璃瓶、60ml 棕色广口玻璃瓶或大于 60ml 其他规格的玻璃瓶）、标签等。

③记录工具：各种现场纸质记录表、白板、白板笔、记号笔等。

④样品暂存和保存用品：恒温箱、冰袋等。

1.2 定位布点

原则：采样前，根据地块调查方案和现场实际情况确认相关施工方法。同时根据方案确认以下事项：

①确认采样位置和深度，并用物品进行标记，以备现场钻探施工。

②安全方面：采样位置周围无危险源，地下无管路管线。

③可操作性方面：各采样点满足施工条件。

④施工采样过程：设备和货车停放位置、安全及用水用电、废弃物堆放和处理问题，硬化地面破除等安全无误。

根据监测方案提供的采样点经纬坐标，现场采用定位仪进行采样点定位，并标记采样点位置及编号。

采样点位调整原则与记录：根据监测方案确定的理论调查点位置，通过必要的现场勘查与污染情况分析，最终对理论布点进行检验与优化。现场环境条件不具备采样条件需要调整点位的，现场点位的调整后与客户进行确认，最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位置。

现场定点：钻探点位的调整工作与采样行动结合，在按已布设的调查点位实施采样时，根据现场环境条件进行调整，记录调整原因与调整结果，确定并记录实际调查点位地理属性。

图 1.2 定位定点(部分)

现场 RTK 定点	定点信息																		
	 <table border="1" data-bbox="820 1417 1342 1731"> <thead> <tr> <th>标题</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>点名</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>编码</td> <td></td> </tr> <tr> <td>纬度</td> <td>N120°00'19.84"</td> </tr> <tr> <td>经度</td> <td>E29°11'33.53"</td> </tr> <tr> <td>大地高</td> <td>56.65</td> </tr> <tr> <td>北坐标</td> <td>12987584.893</td> </tr> <tr> <td>东坐标</td> <td>-1091732.717</td> </tr> <tr> <td>高程</td> <td>56.65</td> </tr> </tbody> </table>	标题	内容	点名	1	编码		纬度	N120°00'19.84"	经度	E29°11'33.53"	大地高	56.65	北坐标	12987584.893	东坐标	-1091732.717	高程	56.65
标题	内容																		
点名	1																		
编码																			
纬度	N120°00'19.84"																		
经度	E29°11'33.53"																		
大地高	56.65																		
北坐标	12987584.893																		
东坐标	-1091732.717																		
高程	56.65																		

表 1.2 检测布点信息

项目	点位	经纬度坐标	
		经度(E)	纬度(N)
土壤	S1	120° 00' 19.84"	29° 11' 33.53"
	S2	120° 00' 20.38"	29° 11' 33.19"
	S3	120° 00' 22.81"	29° 11' 34.05"
	S4	120° 00' 14.41"	29° 11' 35.25"

1.3 土壤样品采样

本项目土壤取样为表层样，所以采用人工取样方式。

1.3.1 现场土壤样品采集

原则：表层土壤样品的采集采用挖掘方式进行，去除表面杂物后，采用锹、铲及竹片等简单工具直接进行取样，然后进行样品分装。

现场样品采集分样方式如下：

①非挥发性和半挥发性有机物采用竹刀、不锈钢勺等工具采集，用棕色玻璃瓶进行分装。

③重金属样品采用竹刀、塑料大勺等工具采集，用自封袋进行分装。

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等相关标准进行样品分装和保存。

表 1.3.1 现场土壤取样内容汇总

项目	取样量	取样工具	保存条件
砷、镉、铜、铅、镍、铬、锌	≥1000g	竹刀、塑料大勺等	180d, < 4℃冷藏
汞			28d, < 4℃冷藏
pH 值			3y, < 4℃冷藏
有机质			/, < 4℃冷藏
阳离子交换量			/, < 4℃冷藏
苯并[a]芘	≥250g, 装满 250ml 具聚四氟乙烯盖棕色瓶。	竹刀、不锈钢勺等	10d, < 4℃冷藏
六六六(总量) ^[1] 、滴滴涕(总量) ^[1]			14d, < 4℃冷藏

注：[1]六六六总量为α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六四种异构体的含量总和，滴滴涕总量为 p,p'-滴滴伊、p,p'-滴滴滴、o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕四种衍生物的含量总和。

图 1.3.1 现场土壤采集照片



1.3.2 土壤样品采集

原则：土样采集过程中仔细观察土壤，并适当臭闻是否有异味，及时记录土壤性状（土壤性状主要包括：钻孔深度、土壤类型、颜色、气味、密实性、湿度、土层含有物等）。

为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次 PE 手套。每采完一次样，都将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍，液体汲取器则为一次性使用。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、采样深度等。采样结束后将底土和表土按原层回填到采样孔中，方可离开现场。

现场采集：结合 XRF 和 PID 仪器检测结果、感观指标、污染迹象判断的结果，保证送检土壤样品包括地块内的表层土壤、快速检测识别出的污染较重土壤、深层土壤。对现场送检样品土层信息、取样深度、样品编号等相关信息进行记录。

表 1.3.2 送检土壤信息汇总

点位	样品编号/ 钻探深度(m)	土层信息	送检深度(m)	送检 编号	平行样	
					深度(m)	编号
S1	2021H07588A /0.2	0.0-0.2m 壤土、黄色、稍密、干、含根系	0.0-0.2	A1	/	/
S2	2021H07588B /0.2	0.0-0.2m 壤土、黄棕色、稍密、干、含根系	0.0-0.2	B1	/	/
S3	2021H07588C /0.2	0.0-0.2m 壤土、棕色、松散、干、含根系	0.0-0.2	C1	0.0-0.2	C1-1
S4	2021H07588D /0.6	0.0-0.6m 壤土、黄棕色、松散、干、含根系	0.0-0.6	D1	/	/

1.3.3 土壤现场平行样采集

土壤现场平行样在土壤同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。金属样品和半挥发性有机物样品采集实际取样深度内的混合样品，混合均匀后进行不同容器的分装，本项目还带有运输空白、全程序空白、设备淋洗空白。

图 1.3 土壤样取样全程序照片



样品照片																					
																					
S2																					
RTK 定点	定点信息																				
	<table border="1" data-bbox="810 725 1334 1102"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">点详情</th> </tr> <tr> <th>标题</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>点名</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>编码</td> <td></td> </tr> <tr> <td>纬度</td> <td>N120°00'20.38"</td> </tr> <tr> <td>经度</td> <td>E29°11'33.19"</td> </tr> <tr> <td>大地高</td> <td>54.86</td> </tr> <tr> <td>北坐标</td> <td>12987602.772</td> </tr> <tr> <td>东坐标</td> <td>-1091735.33</td> </tr> <tr> <td>高程</td> <td>54.86</td> </tr> </tbody> </table>	点详情		标题	内容	点名	2	编码		纬度	N120°00'20.38"	经度	E29°11'33.19"	大地高	54.86	北坐标	12987602.772	东坐标	-1091735.33	高程	54.86
点详情																					
标题	内容																				
点名	2																				
编码																					
纬度	N120°00'20.38"																				
经度	E29°11'33.19"																				
大地高	54.86																				
北坐标	12987602.772																				
东坐标	-1091735.33																				
高程	54.86																				
半挥发取样	重金属等取样																				
																					
样品照片																					
																					

S3	
RTK 定点	定点信息
	
半挥发取样	重金属等取样
	
样品照片	
	
S4	
RTK 定点	定点信息
	

半挥发取样	重金属等取样
	
样品照片	
	

1.4 样品保存与流转

样品的采集、保存、运输、交接等过程中建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响，注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。本地块现场采集的样品均按照规范要求进行。

选择牢固、保温效果好的保温箱。用发泡塑料包裹样品瓶防止直接碰撞；放置足量的冰块确保保温箱冷藏温度低于 4℃；选择安全快捷的运输方式，保证不超过样品保留时间的最长限值。样品装瓶后密封在自封袋中，避免交叉污染，通过运输空白和全程序空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。

具体操作如下：

(1)所有土壤样品采集后立即装进指定容器中，密封、避光、冷藏保存。有机、无机样品分别存放，避免交差污染。

(2)采样过程中、样品分装及样品密封现场采样员没有影响采样质量的行为，如使用化妆品，吸烟等。

(3)监测点有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程相互监督，防止意外事故的发生。

(4)现场清楚了填写原始记录表，记录与标签编号统一。采样结束装运前

在现场逐项逐个检查，采样记录表、样品标签、采样点位图标记等有缺项、漏项和错误处，及时补齐和修正后再装箱，撤离现场。样品由公司专员运送，严防样品的损失、混淆、沾污和破损。按时将样品送至实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在《检测样品交接单》上签字确认。

表 1.4-1 土壤样品流转汇总

项目	采样时间	交接时间	保存日期	样品制备时间	分析时间	有效期判定
pH 值	2021.7.20 11 时结束	2021.7.20 19 时结束	3 y	2021.7.21	2021.7.22	合格
有机质			/	2021.7.21	2021.7.22	合格
阳离子交换量			/	2021.7.21	2021.7.22	合格
铅、镉			180 d	2021.7.20- 2021.7.26	2021.7.30	合格
铜、镍、铬、锌			180 d	2021.7.20- 2021.7.26	2021.7.28	合格
砷、汞			28 d	2021.7.20- 2021.7.26	2021.7.28	合格
苯并[a]芘			10d	2021.7.21	2021.7.25	合格
六六六(总量) ^[1] 、滴滴涕(总量) ^[1]			14d	/	2021.7.23	合格

表 1.4-2 样品暂存、运输及交接照片

样品暂存	样品运输																																																																								
																																																																									
样品交接	样品交接确认单																																																																								
	<p>8887/PF1-208</p> <p style="text-align: center;">检测样品交接单</p> <p>项目编号: 2021062508 项目名称: 义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)复垦方案</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>样品编号</th> <th>分析项目</th> <th>采样人 (送样人)</th> <th>送样时间</th> <th>收件人</th> <th>接样人</th> <th>样品确认</th> <th>接收时间</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2021062508A1</td> <td>pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘</td> <td>张</td> <td>2021.7.20 16:41</td> <td>张伟</td> <td>张</td> <td>—</td> <td>2021.7.20 17:03</td> <td>本</td> </tr> <tr> <td>2021062508B2</td> <td>pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘</td> <td>张</td> <td>2021.7.20 16:41</td> <td>张伟</td> <td>张</td> <td>—</td> <td>2021.7.20 17:03</td> <td>本</td> </tr> <tr> <td>2021062508C3</td> <td>pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘</td> <td>张</td> <td>2021.7.20 16:41</td> <td>张伟</td> <td>张</td> <td>—</td> <td>2021.7.20 17:03</td> <td>本</td> </tr> <tr> <td>2021062508D4</td> <td>pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘</td> <td>张</td> <td>2021.7.20 16:41</td> <td>张伟</td> <td>张</td> <td>—</td> <td>2021.7.20 17:03</td> <td>本</td> </tr> <tr> <td>2021062508E5</td> <td>pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘</td> <td>张</td> <td>2021.7.20 16:41</td> <td>张伟</td> <td>张</td> <td>—</td> <td>2021.7.20 17:03</td> <td>本</td> </tr> <tr> <td>2021062508F6</td> <td>六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘</td> <td>张</td> <td>2021.7.20 16:41</td> <td>张伟</td> <td>张</td> <td>—</td> <td>2021.7.20 17:03</td> <td>续表(2/2)</td> </tr> <tr> <td>2021062508G7</td> <td>六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘</td> <td>张</td> <td>2021.7.20 16:41</td> <td>张伟</td> <td>张</td> <td>—</td> <td>2021.7.20 17:03</td> <td>续表(3/3)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">张 张 张</p>	样品编号	分析项目	采样人 (送样人)	送样时间	收件人	接样人	样品确认	接收时间	备注	2021062508A1	pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	本	2021062508B2	pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	本	2021062508C3	pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	本	2021062508D4	pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	本	2021062508E5	pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	本	2021062508F6	六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	续表(2/2)	2021062508G7	六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	续表(3/3)
样品编号	分析项目	采样人 (送样人)	送样时间	收件人	接样人	样品确认	接收时间	备注																																																																	
2021062508A1	pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	本																																																																	
2021062508B2	pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	本																																																																	
2021062508C3	pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	本																																																																	
2021062508D4	pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	本																																																																	
2021062508E5	pH、砷、镉、铜、铬、镍、汞、铅、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	本																																																																	
2021062508F6	六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	续表(2/2)																																																																	
2021062508G7	六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张	2021.7.20 16:41	张伟	张	—	2021.7.20 17:03	续表(3/3)																																																																	



二、现场采样质量控制

为了防止样品在采集和保存过程中受到污染和干扰，该项目整个监测过程建立了完整的样品溯源和质量程序，内容涵盖样品的采集、保存、运输和交接等全过程的书面记录和责任归属。主要通过交叉污染防范、质控样品采集、采样人员控制、采样环境控制四方面来保障。具体内容如下：

①交叉污染防范：所有采样工具均用清水清洗了两遍，然后再用蒸馏水清洗两遍。

②现场平行样：现场平行样的采集数量按实际样品的 10%选取。平行样采样步骤与实际样品同步进行。从而分析采样过程对样品检测结果的干扰。

本次调查随机加采了 1 个土壤平行样。

③运输空白样：即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品采集。从而分析样品运输条件对样品检测结果的干扰。

④采样人员控制。采样人员均通过了岗前培训，切实掌握土壤采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。采样后，全部样品存放于现场冷藏保温箱。有机、无机样品分别存放；土壤、水样分别存放，避免了交叉污染。

⑤采样环境控制。采样过程中、样品分装及样品密封，现场采样员无影响采样质量的行为。

本次检测质量保证主要依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《浙江省环境监测质

量保证技术规定》(第三版试行)等进行质量控制,通过准确度控制、精密度控制、加标回收、平行双样测定分析等方法控制分析质量。

三、实验室质量保证和质量控制制度

3.1 样品前处理

本项目土壤样品的有机物的前处理方式为冷冻干燥。通过升华从冻结的土壤样品中去掉水份。

3.1.1 土壤样品前处理

pH 值:称取 10.0g±0.1g 试样,置于 50ml 带盖玻璃瓶中,加入 25ml 纯水,将玻璃瓶密封后,用振荡机剧烈振荡 5min,然后静置后用 pH 计测定。

汞:称取 0.2~1.0g(精确至 0.0002g)样品于 50ml 具塞比色管中,加水润湿,加入 10ml 王水加塞混匀,置于沸水浴中加热消解 2h,期间摇动放气 2 次。取出冷却,加入 10ml 保存液,用稀释液定容至刻度摇匀,取上清液待测。

砷:称取土样于 50ml 具塞比色管中,用水润湿后加 10ml (1+1)王水,加塞摇匀沸水浴消解 2h,中间摇动几次,取下冷却,用水稀释至刻度,摇匀后放置。吸取一定量的消解液于 50ml 比色管中,加 3ml 盐酸、5ml 硫脲-抗坏血酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀放置,取上层清液待测。

铅、镉:称取试样于 50ml 聚乙烯坩埚中,用水润湿后加 5ml 盐酸,于通风橱内的电热板上低温加热,待蒸至约 2~3ml 时,取下稍冷,加 5ml 硝酸、4ml 氢氟酸、2ml 高氯酸,加盖于电热板上中温加热 1h 左右,开盖,继续加热除硅。当加热至冒浓厚高氯酸白烟时,加盖,使黑色有机碳化物分解,待坩埚壁上的黑色有机物消失后,开盖,驱赶白烟并蒸至内容为呈粘稠状。取下稍冷,用水冲洗内壁及坩埚盖,加 0.5ml 硝酸溶液,温热溶解残渣,全量转移至 50ml 容量瓶中,加 3ml 磷酸氢二铵溶液,冷却定容至标线,摇匀,备用。

铜、锌、镍、铬:称取试样于 50ml 聚四氟乙烯坩埚中,用水润湿后加入 10ml 盐酸,于通风橱内电热板上 90℃~100℃加热,使样品初步分解,待消解液蒸发至约 3ml 时,加入 9ml 硝酸,加盖加热至无明显颗粒,加入 5ml~8ml 氢氟酸,开盖,于 120℃加热飞硅 30min,稍冷,加入 1ml 高氯酸,于 150℃~170℃加热至冒白烟,加热时应经常摇动坩埚。若坩埚壁上有黑色碳化物,加入 1ml 高氯酸加盖继续加热至黑色碳化物消失,再开盖,加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状(趁热观察)。加入 3ml 1+99 硝酸,温热溶解可溶性残渣,全量转移

至 25ml 容量瓶中,用 1+99 硝酸溶液定容至标线,摇匀,保存于聚乙烯瓶中,静置,取上清液待测。

苯并[a]芘:取一定量冻干土。全部转移至索氏提取套筒中,包好放在索氏提取器中,加入一定量的替代物后,加入二氯甲烷-丙酮混合溶剂约 100ml,保证索氏提取管中的溶剂浸没样品,调水浴温度进行索氏回流提取,提取 16h-18h,控制回流速度在每小时 4-6 次,然后停止加热回流,取出圆底溶剂瓶,待浓缩。萃取液经无水硫酸钠除水后,转入旋转蒸发器浓缩至 2~5ml,转入氮吹仪中吹至 1ml,待净化,按标准要求净化后,再进行浓缩,加入适量内标溶液,并定容至 1ml,混匀待测。同时取 5g 左右样品测定含水率。

六六六、滴滴涕:准确称取 20.0g 土壤置于小烧杯中,加蒸馏水 2mL,硅藻土 4g,充分混匀,无损地移入滤纸筒内,上部盖一片滤纸,将滤纸筒装入索式提取器中,加 100mL 石油醚-丙酮(1:1),用 30mL 浸泡土样 12h 后在 75℃-95℃恒温水浴锅上加热提取 4h,每次回流 4 次-6 次,待冷却后,将提取液移入 300mL 的分液漏斗中,用 10mL 石油醚分三次冲洗提取器及烧瓶,将洗液并入分液漏斗中,加入 100mL 硫酸钠溶液,振荡 1min,静置分层后,弃去下层丙酮水溶液,留下石油醚提取液待净化。

有机质:称取通过 0.25mm 孔径筛风干试样 0.05g(精确至 0.0001g),放入硬质试管中,然后从自动调零滴定准确加入 10.00ml 0.4mol/L 重铬酸钾-硫酸溶液,摇匀并在每个试管口插入-玻璃漏斗。将试管逐个插入铁丝笼中,沉入电炉上已加热至 185℃-190℃的油浴锅中,使液面低于油面,要求放入油浴后温度下降至 170℃-180℃,等试管中溶液沸腾时开始计时,防止剧烈沸腾,

阳离子交换量:称取 2.0g 制备好的土样,放入 100ml 离心管中,沿管壁加入少量 1mol/L 乙酸铵溶液至总体积约为 60ml,充分搅拌均匀。放入离心机中 3000-4000r/min 离心 3-5min。静置后,弃去上清液,重复 3-5 次后,往载土的离心管中加入少量工业乙醇至 60ml,充分搅拌。继续放入离心机中 3000-4000r/min 离心 3-5min,弃去乙醇溶液,反复重复 3-4 次,加入少量水,并搅拌成糊状,用水将全部土样洗入 150ml 凯氏瓶中,控制洗入液在 50-80ml。往凯氏氮内加入 2ml 液状石蜡和 1g 氧化镁,进行蒸馏。用装有吸收液的 250ml 锥形瓶进行收集,待测。

3.2 分析项目及分析方法

样品类别	检测项目	检测标准(方法)名称及编号 (含年号)	主要仪器设备	检出限
土壤	铅	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	原子吸收分光光度计	0.1 mg/kg
	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	原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
	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	原子吸收分光光度计	1 mg/kg
	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	原子吸收分光光度计	3 mg/kg
	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	原子荧光仪	0.002 mg/kg
	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	原子荧光仪	0.01 mg/kg
	苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪	0.1 mg/kg
	铬	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	原子吸收分光光度计	4 mg/kg
	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	原子吸收分光光度计	1 mg/kg
	α-六六六	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.49×10 ⁻⁴ mg/kg
	β-六六六	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.80×10 ⁻⁴ mg/kg
	γ-六六六	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.74×10 ⁻⁴ mg/kg
	δ-六六六	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.18×10 ⁻³ mg/kg
	p, p' -DDE	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.17×10 ⁻³ mg/kg
	p, p' -DDD	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	0.48×10 ⁻³ mg/kg
	o, p' -DDT	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	1.90×10 ⁻³ mg/kg
	p, p' -DDT	土壤中六六六和滴滴涕的测定气相色谱法 GB/T 14550-2003	气相色谱仪	4.87×10 ⁻³ mg/kg
	有机质	土壤检测地 6 部分：土壤有机质的测定 NY/T 1121.6-2006	集热式恒温加热 磁力搅拌器	/
	阳离子交换量	森林土壤阳离子交换量的测定 LY/T 1243-1999	酸式滴定管	/

3.2.1 实验室使用仪器

<p style="text-align: center;">气相色谱-质谱联用仪</p> 	<p style="text-align: center;">冷冻干燥仪</p> 
<p style="text-align: center;">气相色谱仪</p>	<p style="text-align: center;">原子荧光光度计</p>
	
<p style="text-align: center;">原子吸收分光光度计</p>	
	

3.3 实验室质量控制

3.3.1 使用标准物质或质控样

实际分析中，每批样品都带有测质控样品，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。下表为本项目的质控信息。

表 3.3.1 土壤标准样品信息

项目	标样编号	标准样品浓度	测定结果	单位	评定
pH 值	GSB 07-3159-2014 批号:2021189	7.34±0.06	7.35	无量纲	合格
镍	NST-2	28.4±2.4	27.8	mg/kg	合格
铜	NST-2	24.5±1.0	25.4	mg/kg	合格
铅	NST-2	27±5	27	mg/kg	合格
镉	NST-2	0.14±0.02	0.14	mg/kg	合格
汞	NST-2	0.074±0.013	0.076	mg/kg	合格
砷	NST-2	10±1.4	10.9	mg/kg	合格
锌	NST-2	71±5	70	mg/kg	合格
铬	NST-2	67±8	65	mg/kg	合格
有机质	NST-5	3.76±0.16	3.70	mg/kg	合格

将有证标准样品的分析测试结果(X)与标准样品认定值(或标准值)(μ)进行比较, 计算相对误差(RE)。RE 计算公式如下:

$$RE(\%)=(x-\mu)/\mu\times 100\%$$

若 RE 在允许范围内, 则对该标准样品分析测试的准确度控制为合格, 否则为不合格。土壤标准样品中其他检测项目 RE 允许范围参照标准样品证书给定的扩展不确定度确定。

小结: 在本次分析样品中, 随机抽取 1 个土壤样品进行插入 pH 值、重金属有证标准样品检测, 分析测试合格率要求达到 100%。

3.3.2 加标回收率的测定

待测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。加标率: 在一批试样中, 随机抽取 10%~20%试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时, 适当增加加标比率。每批同类型试样中加标试样不小于 1 个。

合格要求: 土壤按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)标准要求当加标回收合格率小于 70%时, 对不合格者重新进行回收率的测定, 并另增加 10%~20%的试样作加标回收率测定, 直至总合格率大于或等于 70%以上。下表为本项目部分加标质控信息。

表 3.3.2 土壤基体加标质控信息

加标样编号	加标物名称	原样值	加标量	测定结果	单位	回收率 (%)	质控要求 (%)	评定
2021H07588G1	苯并(a)芘	0.00	10.00	9.513	μg	95.1	70-130	合格
2021H07588G1	α-六六六	0.00	2.000	1.603	μg	80.2	60-140	合格
2021H07588G1	β-六六六	0.00	2.000	1.597	μg	79.9	60-140	合格
2021H07588G1	γ-六六六	0.00	2.000	1.478	μg	73.9	60-140	合格
2021H07588G1	δ-六六六	0.00	2.000	1.810	μg	90.5	60-140	合格

加标样编号	加标物名称	原样值	加标量	测定结果	单位	回收率 (%)	质控要求 (%)	评定
2021H07588G1	p, p' -DDE	0.00	2.000	1.760	μg	88.0	60-140	合格
2021H07588G1	p, p' -DDD	0.00	2.000	1.514	μg	75.7	60-140	合格
2021H07588G1	o, p' -DDT	0.00	2.000	1.634	μg	81.7	60-140	合格
2021H07588G1	p, p' -DDT	0.00	2.000	1.843	μg	92.2	60-140	合格

3.3.3 平行样的测定

在分析过程中，每批样品要随机本次检测中，精密度控制加标质控检测结果显示：检测过程中待测指标的测出率符合回收率要求。

抽取 10%~20%试样进行平行样测定。样品数不足 10 个，适当增加平行样数量。每批同类型试样中平行试样不小于 1 个。

合格要求：平行双样相对偏差应在允许范围之内。下表为本项目平行样质控信息。

表 3.3.3-1 土壤现场平行样质控信息

项目	样品编号	测定结果	单位	偏差	允许偏差	评定
pH 值	2021H07588C1	6.96	无量纲	-0.02	≤±0.3	合格
	2021H07588C1-1	6.98				
有机质	2021H07588C1	20.5	g/kg	-0.1	≤±1.0	合格
	2021H07588C1-1	20.6				

项目	样品编号	测定结果	单位	相对偏差(%)	允许相对偏差(%)	评定
铅	2021H07588C1	21.3	mg/kg	-9.17	≤±20	合格
	2021H07588C1-1	25.6				
镉	2021H07588C1	0.13	mg/kg	-7.14	≤±30	合格
	2021H07588C1-1	0.15				
铜	2021H07588C1	17	mg/kg	-8.11	≤±20	合格
	2021H07588C1-1	20				
砷	2021H07588C1	10.2	mg/kg	5.64	≤±15	合格
	2021H07588C1-1	9.11				
汞	2021H07588C1	0.129	mg/kg	6.61	≤±30	合格
	2021H07588C1-1	0.113				
镍	2021H07588C1	15	mg/kg	-11.7	≤±20	合格
	2021H07588C1-1	19				
锌	2021H07588C1	80	mg/kg	12.7	≤±20	合格
	2021H07588C1-1	62				
铬	2021H07588C1	87	mg/kg	-2.25	≤±20	合格
	2021H07588C1-1	91				
苯并[a]芘	2021H07588C1	< 0.1	mg/kg	/	≤±40	/
	2021H07588C1-1	< 0.1				
α-六六六	2021H07588C1	< 0.49×10 ⁻⁴	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H07588C1-1	< 0.49×10 ⁻⁴				

项目	样品编号	测定结果	单位	相对偏差(%)	允许相对偏差(%)	评定
β-六六六	2021H07588C1	$< 0.80 \times 10^{-4}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-1	$< 0.80 \times 10^{-4}$				
γ-六六六	2021H07588C1	$< 0.74 \times 10^{-4}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-1	$< 0.74 \times 10^{-4}$				
δ-六六六	2021H07588C1	$< 0.18 \times 10^{-3}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-1	$< 0.18 \times 10^{-3}$				
p,p'-DDE	2021H07588C1	$< 0.17 \times 10^{-3}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-1	$< 0.17 \times 10^{-3}$				
p,p'-DDD	2021H07588C1	$< 0.48 \times 10^{-3}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-1	$< 0.48 \times 10^{-3}$				
o,p'-DDT	2021H07588C1	$< 1.90 \times 10^{-3}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-1	$< 1.90 \times 10^{-3}$				
p,p'-DDT	2021H07588C1	$< 4.87 \times 10^{-3}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-1	$< 4.87 \times 10^{-3}$				

表 3.3.3-2 土壤实验室平行样质控信息

项目	样品编号	测定结果	单位	偏差	允许偏差	评定
pH 值	2021H07588C1	6.96	无量纲	0.01	$\leq \pm 0.3$	合格
	2021H07588C1-2	6.95				
有机质	2021H07588C1	20.5	g/kg	-0.4	$\leq \pm 1.0$	合格
	2021H07588C1-2	20.9				

项目	样品编号	测定结果	单位	相对偏差(%)	允许相对偏差(%)	评定
铅	2021H07588C1	21.3	mg/kg	-1.39	$\leq \pm 20$	合格
	2021H07588C1-2	21.9				
镉	2021H07588C1	0.13	mg/kg	0.00	$\leq \pm 30$	合格
	2021H07588C1-2	0.13				
铜	2021H07588C1	17	mg/kg	-2.86	$\leq \pm 20$	合格
	2021H07588C1-2	18				
砷	2021H07588C1	10.2	mg/kg	2.20	$\leq \pm 15$	合格
	2021H07588C1-2	9.76				
汞	2021H07588C1	0.129	mg/kg	5.31	$\leq \pm 30$	合格
	2021H07588C1-2	0.116				
镍	2021H07588C1	15	mg/kg	0.00	$\leq \pm 20$	合格
	2021H07588C1-2	15				
锌	2021H07588C1	80	mg/kg	5.26	$\leq \pm 20$	合格
	2021H07588C1-2	72				
铬	2021H07588C1	87	mg/kg	0.58	$\leq \pm 20$	合格
	2021H07588C1-2	86				
苯并[a]芘	2021H07588C1	< 0.1	mg/kg	/	$\leq \pm 40$	/
	2021H07588C1-2	< 0.1				
α-六六六	2021H07588C1	$< 0.49 \times 10^{-4}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-2	$< 0.49 \times 10^{-4}$				
β-六六六	2021H07588C1	$< 0.80 \times 10^{-4}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-2	$< 0.80 \times 10^{-4}$				

项目	样品编号	测定结果	单位	相对偏差(%)	允许相对偏差(%)	评定
γ-六六六	2021H07588C1	$< 0.74 \times 10^{-4}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-2	$< 0.74 \times 10^{-4}$				
δ-六六六	2021H07588C1	$< 0.18 \times 10^{-3}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-2	$< 0.18 \times 10^{-3}$				
p,p'-DDE	2021H07588C1	$< 0.17 \times 10^{-3}$	mg/kg	/		/
	2021H07588C1-2	$< 0.17 \times 10^{-3}$				
p,p'-DDD	2021H07588C1	$< 0.48 \times 10^{-3}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-2	$< 0.48 \times 10^{-3}$				
o,p'-DDT	2021H07588C1	$< 1.90 \times 10^{-3}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-2	$< 1.90 \times 10^{-3}$				
p,p'-DDT	2021H07588C1	$< 4.87 \times 10^{-3}$	mg/kg	/	$\leq \pm 30$	/
	2021H07588C1-2	$< 4.87 \times 10^{-3}$				

平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格，合格依据为：

土壤平行样：土壤平行样测定结果允许误差范围参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中表 13-1 的规定要求。对未列出允许误差的方法，当样品的均匀性和稳定性较好时，参考《土壤环境监测技术规范 HJ/T166-2004)中的表 13-2 的规定。当平行双样测定合格率低于 95%时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%~20%的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。土壤平行样测定结果统计见质控报告。

小结：本次检测中，土壤的平行样合格率为 100%，符合标准要求,检测过程的随机误差符合相对偏差符合控制要求，本次项目平行样质控均符合要求。

3.3.4 空白样的测定

本次调查土壤样品做了 1 次运输空白试验、1 次全程序空白试验、1 次淋洗空白实验。

表 3.3.4-1 土壤空白样品的测定

样品类别	项目	样品	测定结果	
土壤	砷	淋洗空白	$< 0.25 \mu\text{g/L}$	
	镉	淋洗空白	$< 0.009 \mu\text{g/L}$	
	铜	淋洗空白	$< 0.01 \text{mg/L}$	
	铅	淋洗空白	$< 0.11 \mu\text{g/L}$	
	汞	淋洗空白	$< 0.025 \mu\text{g/L}$	
	镍	淋洗空白	$< 1.3 \mu\text{g/L}$	
	铬	淋洗空白	$< 0.03 \text{mg/L}$	
	锌	淋洗空白	$< 0.01 \text{mg/L}$	
	苯并[a]芘	全程序空白		$< 0.1 \text{mg/kg}$
		运输空白		$< 0.1 \text{mg/kg}$
淋洗空白			$< 0.004 \mu\text{g/L}$	

样品类别	项目	样品	测定结果
土壤	α-六六六	全程序空白	$< 0.49 \times 10^{-4}$ mg/kg
		运输空白	$< 0.49 \times 10^{-4}$ mg/kg
		淋洗空白	< 0.056 μg/L
	β-六六六	全程序空白	$< 0.80 \times 10^{-4}$ mg/kg
		运输空白	$< 0.80 \times 10^{-4}$ mg/kg
		淋洗空白	< 0.037 μg/L
	γ-六六六	全程序空白	$< 0.74 \times 10^{-4}$ mg/kg
		运输空白	$< 0.74 \times 10^{-4}$ mg/kg
		淋洗空白	< 0.025 μg/L
	δ-六六六	全程序空白	$< 0.18 \times 10^{-3}$ mg/kg
		运输空白	$< 0.18 \times 10^{-3}$ mg/kg
		淋洗空白	< 0.060 μg/L
	p, p' -DDE	全程序空白	$< 0.17 \times 10^{-3}$ mg/kg
		运输空白	$< 0.17 \times 10^{-3}$ mg/kg
		淋洗空白	< 0.036 μg/L
	p, p' -DDD	全程序空白	$< 0.48 \times 10^{-3}$ mg/kg
		运输空白	$< 0.48 \times 10^{-3}$ mg/kg
		淋洗空白	< 0.048 μg/L
	o, p' -DDT	全程序空白	$< 1.90 \times 10^{-3}$ mg/kg
		运输空白	$< 1.90 \times 10^{-3}$ mg/kg
		淋洗空白	< 0.031 μg/L
p, p' -DDT	全程序空白	$< 4.87 \times 10^{-3}$ mg/kg	
	运输空白	$< 4.87 \times 10^{-3}$ mg/kg	
	淋洗空白	< 0.043 μg/L	

小结：样品分析测试结果未检出，样品运输条件、实验用水试剂器皿、采样工具对样品检测结果无干扰。

四、质控控制评价

本次调查监测过程建立了完整的质量保证和质量控制体系，涵盖样品的采集，样品保存、运输和交接，实验室检测分析全过程。通过对实验室内质控措施(平行样检测、有证标样检测、加标回收试验、空白样检测)等全方位质控措施的结果分析，确定本次监测过程质量保证和质量控制均符合要求，质量控制有效。

企业信息实地核查记录表

HBT/SRXC-3-01

被测单位 义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)

被测单位地址 义乌

项目编号 2021H07588 企业方 _____

测量点位和周围环境情况说明：

见附件

噪声：敏感点噪声△其他噪声▲；空气和废气：环境空气○，废气◎；水和废水：、环境水质☆，废水★，地表水Y；固体物质和固体废物：固体物质□，固体废物■。

采样人员 董恩嘉 王峰 校核人 洪竹

义乌市佛堂镇后塘村第二次用地重绘图(2017)

2021107558

PL



PID 校准记录

HBT/SRXC-3-29

项目名称: 义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)

仪器型号: PGM-7340

标气编号: (GBW(E)080164 765129)

灯能量: 10.6eV

有效期: 一年

日期: 2021.7.20

仪器编号: EQ-240

使用时间: 1047h

校准人: 洪竹

仪器用空气校零	采样前检测数据	采样后检测数据
标准气体浓度值 (μmol/mol)	10.000	10.000
仪器显示值 (μmol/mol)	10.418	10.351
示值误差 (%)	4.78	3.51
允许误差限 (%)	10	10
是否通过	✓	✓

检测样品交接单

项目编号: 2021H07588 项目名称: 义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)监测方案

样品编号	分析项目	采样人 (送样人)	送样时间	收样人	接样人	样品确认	接样时间	备注
2021H07588A1	铜、铅、铬、砷、汞、镍、镉、锌、pH、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张迪	2021.7.20 16:41	张迪	张迪	—	2021.7.20 19:03	土
2021H07588B1	铜、铅、铬、砷、汞、镍、镉、锌、pH、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张迪	2021.7.20 16:41	张迪	张迪	—	2021.7.20 19:03	土
2021H07588C1	铜、铅、铬、砷、汞、镍、镉、锌、pH、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张迪	2021.7.20 16:41	张迪	张迪	—	2021.7.20 19:03	土
2021H07588D1	铜、铅、铬、砷、汞、镍、镉、锌、pH、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张迪	2021.7.20 16:41	张迪	张迪	—	2021.7.20 19:03	土
2021H07588C1-1	铜、铅、铬、砷、汞、镍、镉、锌、pH、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张迪	2021.7.20 16:41	张迪	张迪	—	2021.7.20 19:03	土
2021H07588E1	PH、有机质、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张迪	2021.7.20 16:41	张迪	张迪	—	2021.7.20 19:03	现场空白
2021H07588F1	铜、铅、铬、砷、汞、镍、镉、锌、阳离子交换量、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘	张迪	2021.7.20 16:41	张迪	张迪	—	2021.7.20 19:03	淋洗空白

义乌市佛堂镇复垦地块土壤污染状况调查报告 技术审查会签到单

时间：2021年10月14日

地点：

专 家 组			
姓名	单位	职务	电话
孙国	浙江师范大学	教授	13064041880
王卓群	苏州-达环保	高工	15336898508
李心峰	浙江中清环境技术有限公司	高工	13967990336
参 会 单 位			
姓名	单位	职务	电话
陈梅宝	佛堂镇人民政府		630620
张照耀	浙江华标检测技术有限公司		13805812692
符学艳	浙江中清环境		18892609043
宋有琪	农村农村局		632307
郑新	'		530430
陈航	自然科学与规划局		575588
傅晓萍	生态环境分局		673415
王卓群	浙江中清环境		13615718220
郑新	浙江中清环境		13732408942
丁瑜	浙江中清环境		13676807515

注：具体地块名称详见附件清单。

义乌市佛堂镇复垦地块土壤污染状况调查报告项目清单

序号	项目名称	竣工面积
1	义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)	0.2574 公顷
2	义乌市佛堂镇芦塘下村建设用地复垦项目(2019)	0.1923 公顷
3	义乌市佛堂镇光明村建设用地复垦项目(2019)	0.2916 公顷
4	义乌市佛堂镇楼村村建设用地复垦项目 (2019)	0.4992 公顷
5	义乌市佛堂镇朝阳村(上叶自然村)建设用地复垦项目(2019)	0.4842 公顷
6	义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目 (2019)	0.0795 公顷
7	义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目 (2019 二期)	0.2308 公顷
8	义乌市佛堂镇隔湖村建设用地复垦项目	0.7002 公顷
9	义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目	0.3777 公顷
10	义乌市佛堂镇起鸣村建设用地复垦项目 (2019)	0.1643 公顷

义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019) 土壤污染状况调查报告 (补充)

评审会专家组意见

2021年10月14日,义乌市农业农村局会同金华市生态环境局义乌分局、义乌市自然资源和规划局在义乌组织召开《义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)土壤污染状况调查报告》(以下简称“调查报告”)评审会,参加会议的有义乌市佛堂镇人民政府、浙江华标检测技术有限公司(采样与检测公司)、浙江中清环保科技有限公司(调查报告编制单位),会议特邀3位专家(名单附后)。会议听取了地块调查背景情况、调查报告内容介绍,经认真讨论评议,形成专家组意见如下:

一、地块概况

义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)位于佛堂镇后塘村。复垦前竣工面积0.2574公顷,复垦后新增耕地0.2404公顷,规划用地性质为农用地。地块东侧为农田和林地,南侧为林地、管理用房、池塘和农田,西侧为林地,北侧为农田。根据调查,场地内目前为耕地,历史上曾有过义乌市绿之源花木绿化工程有限公司的管理用房,主要供员工居住、堆放农具和肥料。目前地块已完成复垦。

二、调查结论

本地块各污染物均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中风险筛选值,属于优先保护类,满足耕地使用要求。

三、总体意见

该调查报告编制基本符合国家及浙江省相关导则及技术规范要求,内容较为全面,结论总体可信。报告通过评审,经修改完善后可作为下一步工作依据。

四、主要修改完善建议

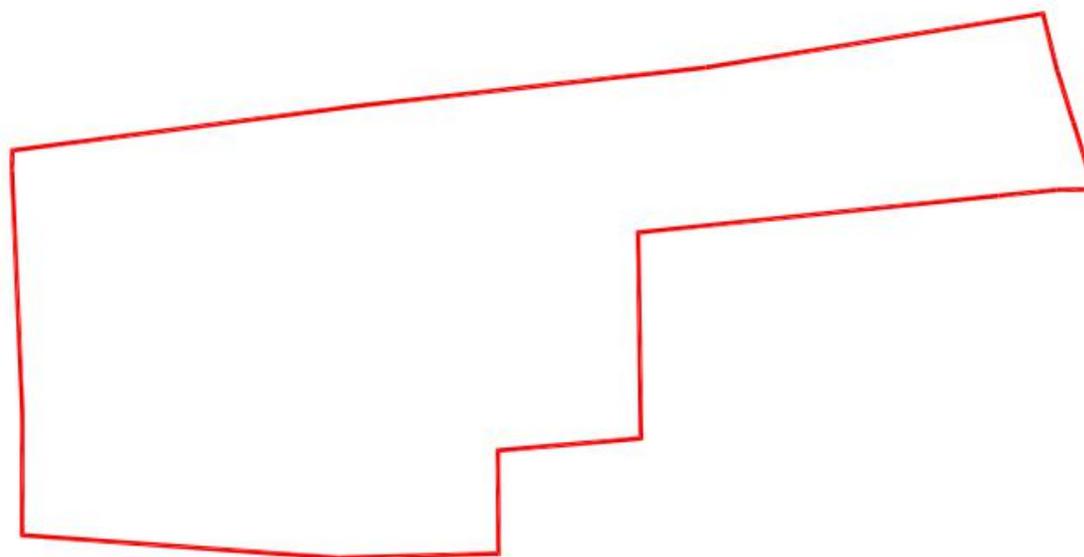
- 1、完善编制依据;完善地块红线范围支撑材料,核实拐点坐标;根据历年影像资料对地块演变过程细化描述。
- 2、完善人员访谈相关记录;补充地块复垦方案调查,细化调查外来土壤的来源;完善第一阶段调查及结论,细化地块可以作为复垦的分析评价。
- 3、完善采样布点原则及布点方案合理性分析;完善报告结论,完善质控报告,完善相关附图附件;建议做好后续土壤与农产品的协同检测。

专家组:

2021年10月14日

义乌市佛堂镇后塘村建设用地复垦项目(2019)
土壤污染状况调查报告专家意见修改单

序号	专家意见	修改内容
1	完善编制依据	已完善编制依据，具体见 P2
	完善地块红线范围支撑材料，核实拐点坐标	已完善地块红线范围支撑材料，已核实拐点坐标，具体见 P2-3 页
	根据历年影像资料对地块演变过程细化描述	已细化地块演变过程的描述，具体见 P10-15 页
2	完善人员访谈相关记录	已完善人员访谈记录，具体见附件 4
	补充地块复垦方案调查，细化调查外来土壤的来源	已补充地块复垦方案调查，已细化外来土来源，具体见 P33-34
	完善第一阶段调查及结论，细化地块可以作为复垦的分析评价	已完善第一阶段调查及结论，已细化地块可以作为复垦的分析评价，具体见 P32
3	完善采样布点原则及布点方案合理性分析	已完善采样布点原则及布点方案合理性分析，具体见 P35-36
	完善报告结论，完善质控报告，完善相关附图附件	已完善报告结论，具体见 P49；已完善质控报告，具体见附件 6；完善相关附图附件，具体见附图附件
	建议做好后续土壤与农产品的协同检测	已建议做好后续土壤与农产品的协同检测

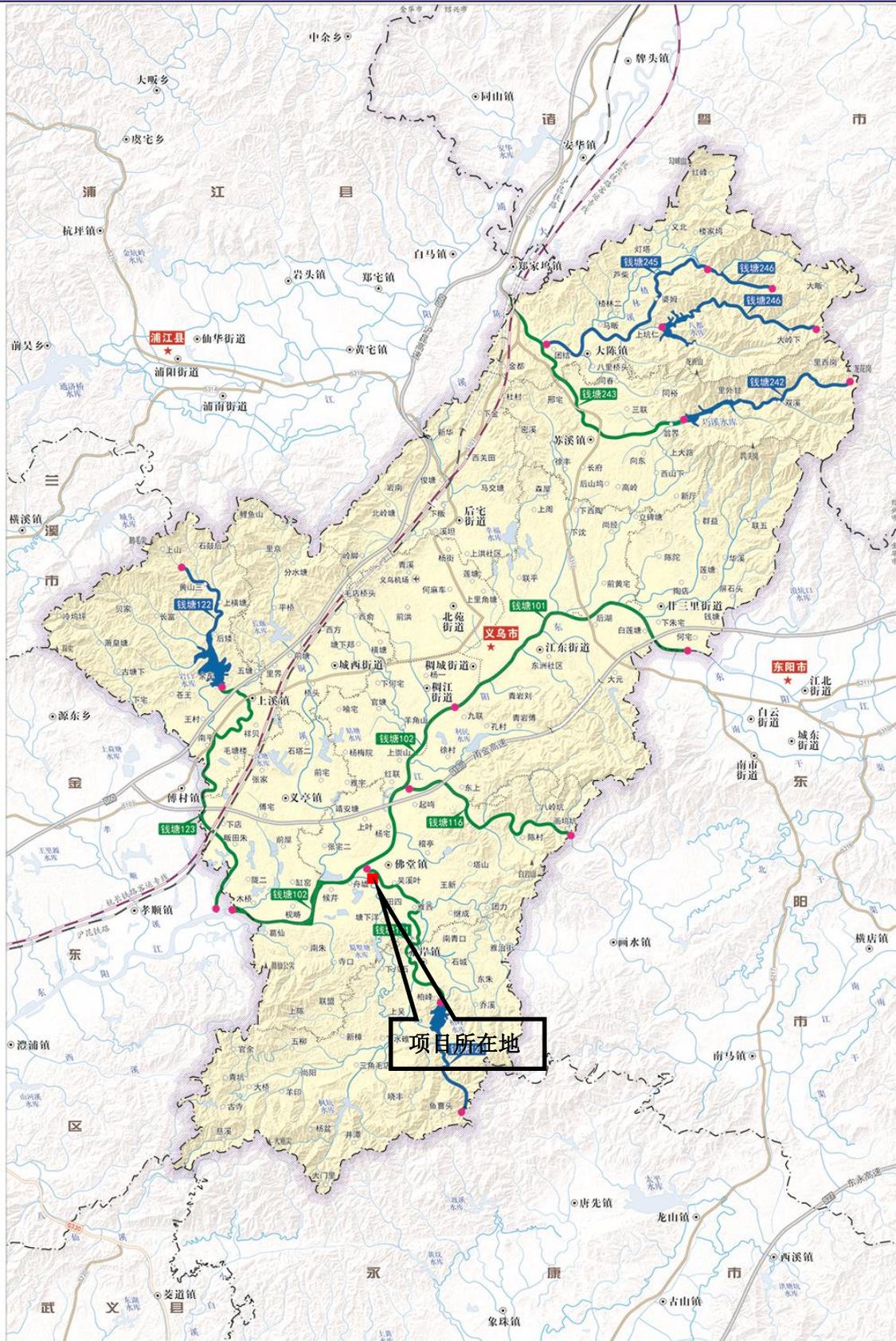




附图 3 项目周边环境概况图

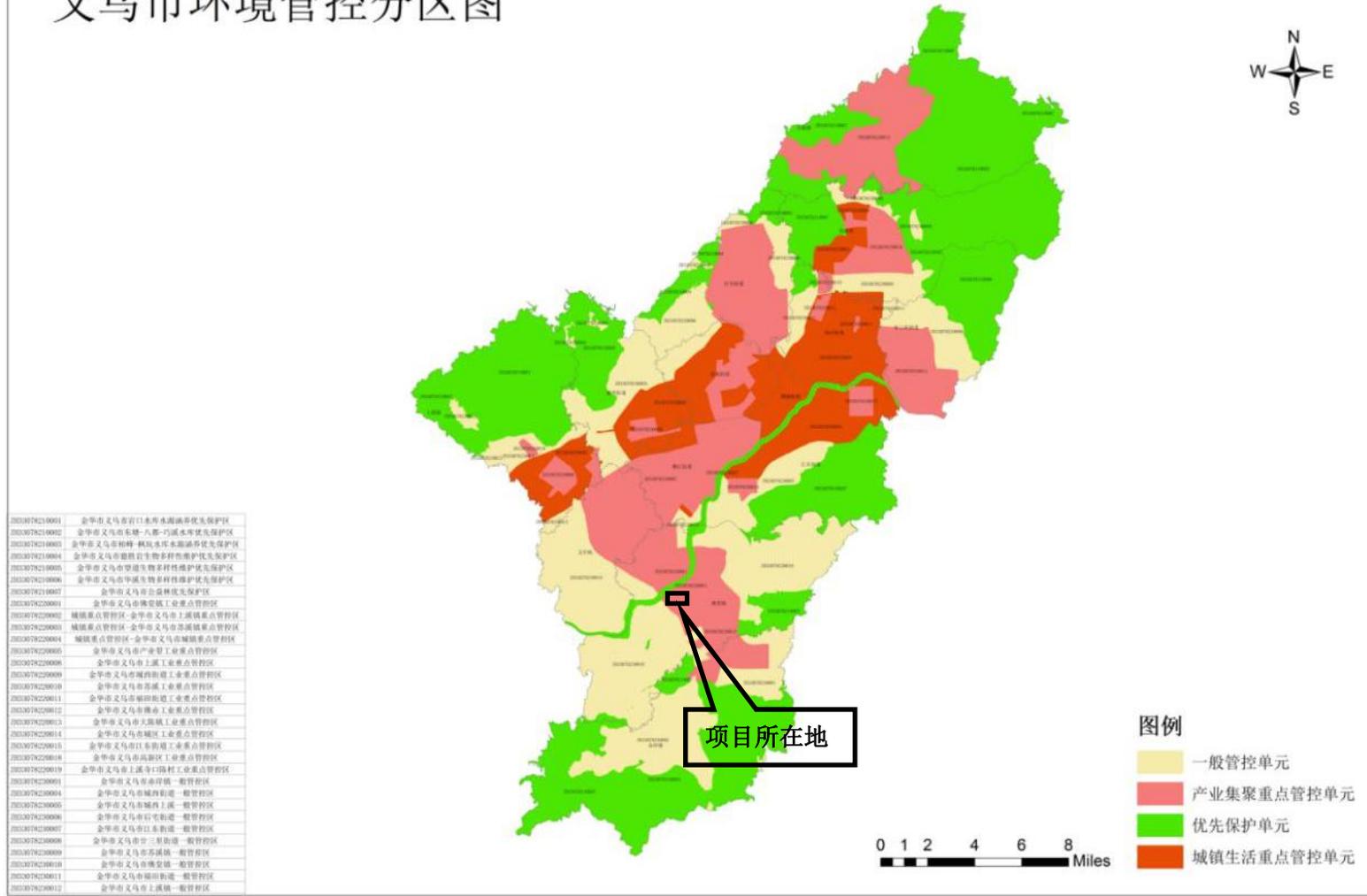


附图4 项目周边敏感目标图



附图 5 义乌市地表水环境功能区划图

义乌市环境管控分区图

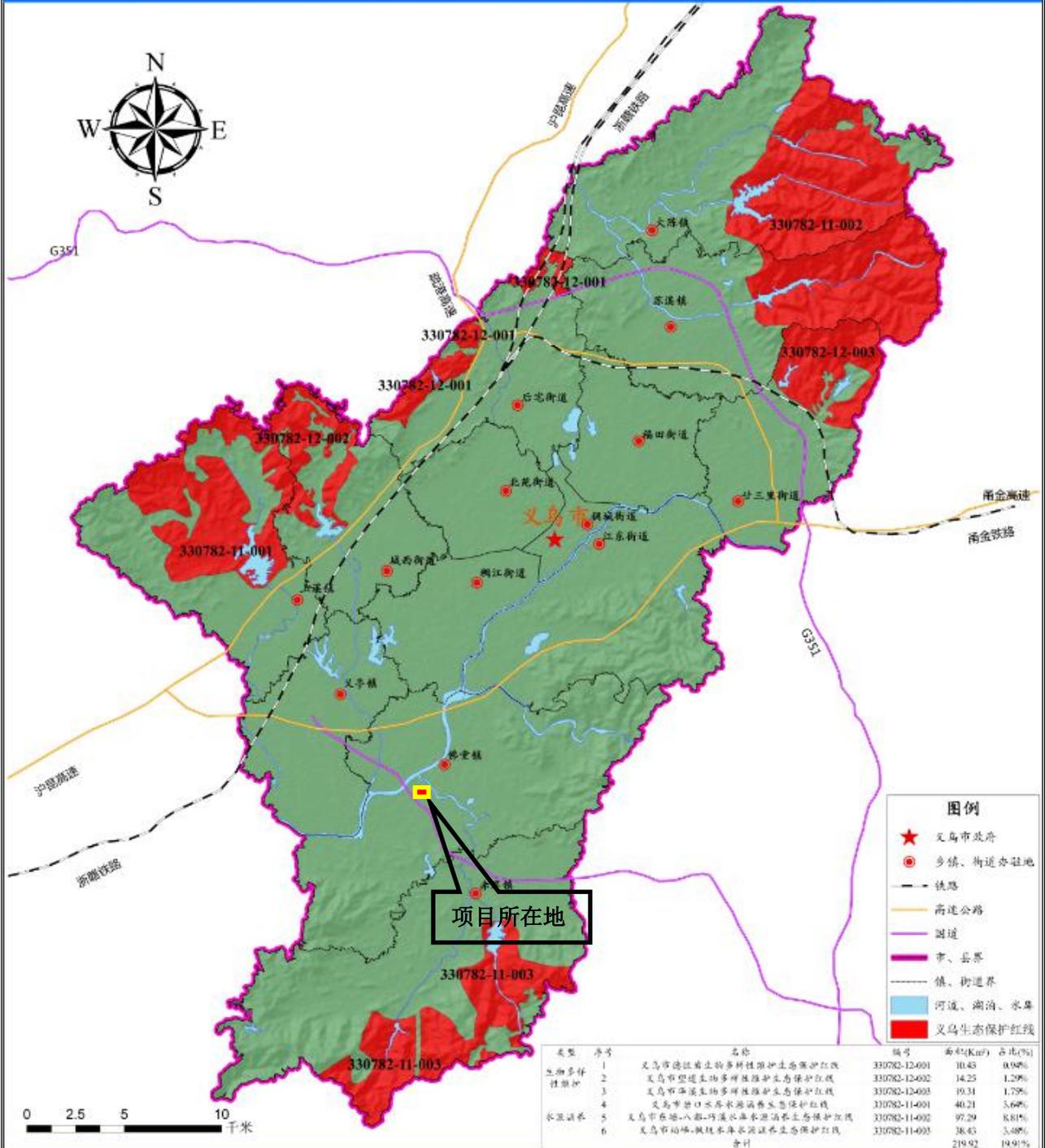


附图 6 义乌市环境管控分区图

义乌生态保护红线

ECOLOGICAL PROTECTION RED LINES OF YIWU COUNTY

生态保护红线分布图



义乌市人民政府

浙江省环境保护科学设计研究院

附图 7 义乌市生态保护红线图

浙江中清环保科技有限公司