义乌市佛堂镇石楼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

目 录

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意见（义土整治办（2019）46 号）

附件 2 人员访谈表

附件 3 现场勘察记录表格

附件 4 岩土工程勘察报告

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 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

附件 9 义乌市佛堂镇石楼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

附件 10 义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019）土壤污染状况调查报告（补充）评审会专家组意见修改清单

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

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019） 位于义乌市佛堂镇石楼村。复垦前竣工总面积为村庄 0.0795 公顷，复垦后新增耕地 0.0766 公顷、新增农村道路 0.0029 公顷，村庄减少 0.0795 公顷。地块由地块 1 及地块 2 组成，地块 1 中心桩号为东经 120.026622°，北纬 29.224346°；地块 2 中心桩号为东经 120.025608°，北纬 29.220154°。本地块原用途为建设用地，现规划用途为农用地，土地使用权属义乌市佛堂镇石楼村集体。地块 1 北侧为农田，南侧西侧及东侧均为石楼村；地块 2 西侧、南侧为农田，北侧、东侧为石楼村。目前地块均已完成复垦。

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佛堂镇人民政府委托，承担了义乌市佛堂镇石楼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《义乌市佛堂镇石楼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 1 及地块 2 历史上一直为农田，相邻地块现状及历史上为农田及石楼村。

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、义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019） 竣工图；

2、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意见（义土整治办（2019）46号）。

1.3 调查范围

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019） 位于义乌市佛堂镇石楼村。复垦前竣工总面积为村庄 0.0795 公顷，复垦后新增耕地 0.0766 公顷、新增农村道路 0.0029 公顷，村庄减少 0.0795 公顷。地块由地块 1 及地块 2 组成，地块 1 中心桩号为东经 120.026622°，北纬 29.224346°；地块 2 中心桩号为东经 120.025608°，北纬 29.220154°。本地块原用途为建设用地，现规划用途为农用地，土地使用权属义乌市佛堂镇石楼村集体。地块 1 北侧为农田，南侧西侧及东侧均为石楼村；地块 2 西侧、南侧为农田，北侧、东侧为石楼村。目前地块均已完成复垦。

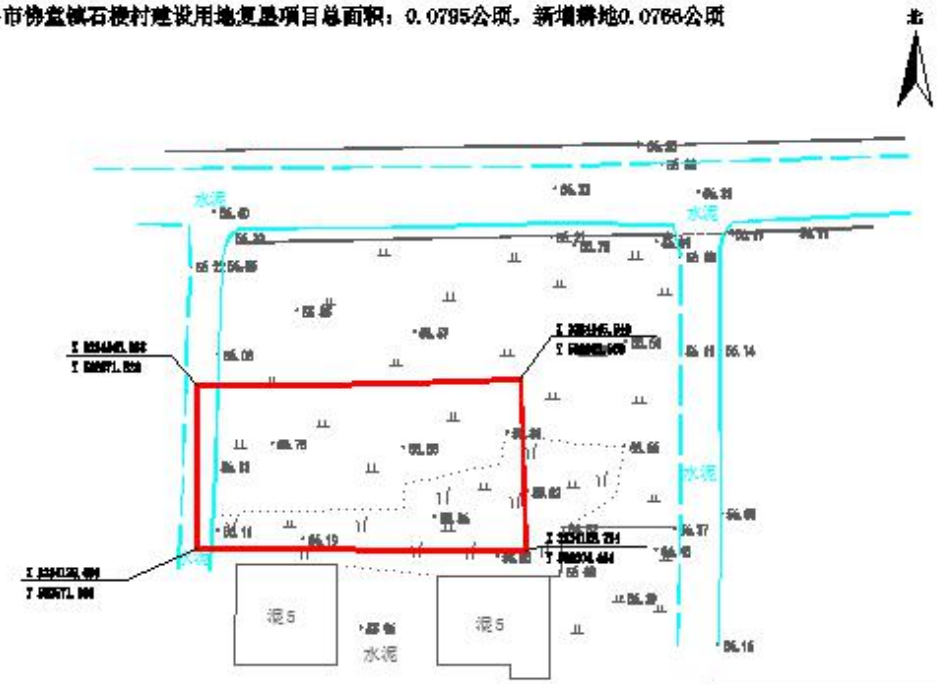
拐点坐标见表 1.3-1，调查范围（竣工图）见图 1.3-1，调查范围示意图 1.3-2。

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
地块 1（调查面积为 546.279 平方米，中心桩号为东经 120.026622°，北纬 29.224346°）				
J1	3233690.4967	502499.8195	120.025710	29.220317
J2	3233684.8678	502496.3980	120.025675	29.220266
J3	3233661.0552	502494.2814	120.025653	29.220051
J4	3233664.4948	502482.3751	120.025530	29.220082
J5	3233647.5811	502475.7853	120.025463	29.219930
J6	3233648.2267	502474.3699	120.025448	29.219936
J7	3233650.6350	502475.5888	120.025461	29.219957
J8	3233666.9063	502481.2195	120.025519	29.220104
J9	3233676.6304	502485.9427	120.025567	29.220192
地块 2（调查面积为 248.912,平方米，中心桩号为东经 120.025608°，北纬 29.220154°）				
J10	3234145.3325	502571.5204	120.026448	29.224420
J11	3234145.9395	502603.9691	120.026782	29.224426
J12	3234128.7244	502604.4610	120.026787	29.224270
J13	3234129.0904	502571.3963	120.026447	29.224274

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019） 竣工图（一）

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目总面积：0.0795公顷，新增耕地0.0766公顷



图例	
名称	符号
草地	
旱地	
未加固坎	
苗圃	
抗塘	
花坛	
果园	
人工草地	
房屋	
构筑	
道路	
项目范围线	

复垦前后土地地类面积表

单位：公顷

地类	复垦前	复垦后	增加
耕地	0	0.0766	+0.0766
应补园地	0	0	0
林地	0	0	0
农村道路	0	0.0029	+0.0029
村庄	0.0755	0	-0.0755
水域	0	0	0
农村用地	0	0	0
其他用地	0	0	0
合计	0.0755	0.0795	0

2019年6月数字化成图
1980年西安坐标系
1985国家高程基准

1:500

编辑单位：浙江远卓科技有限公司

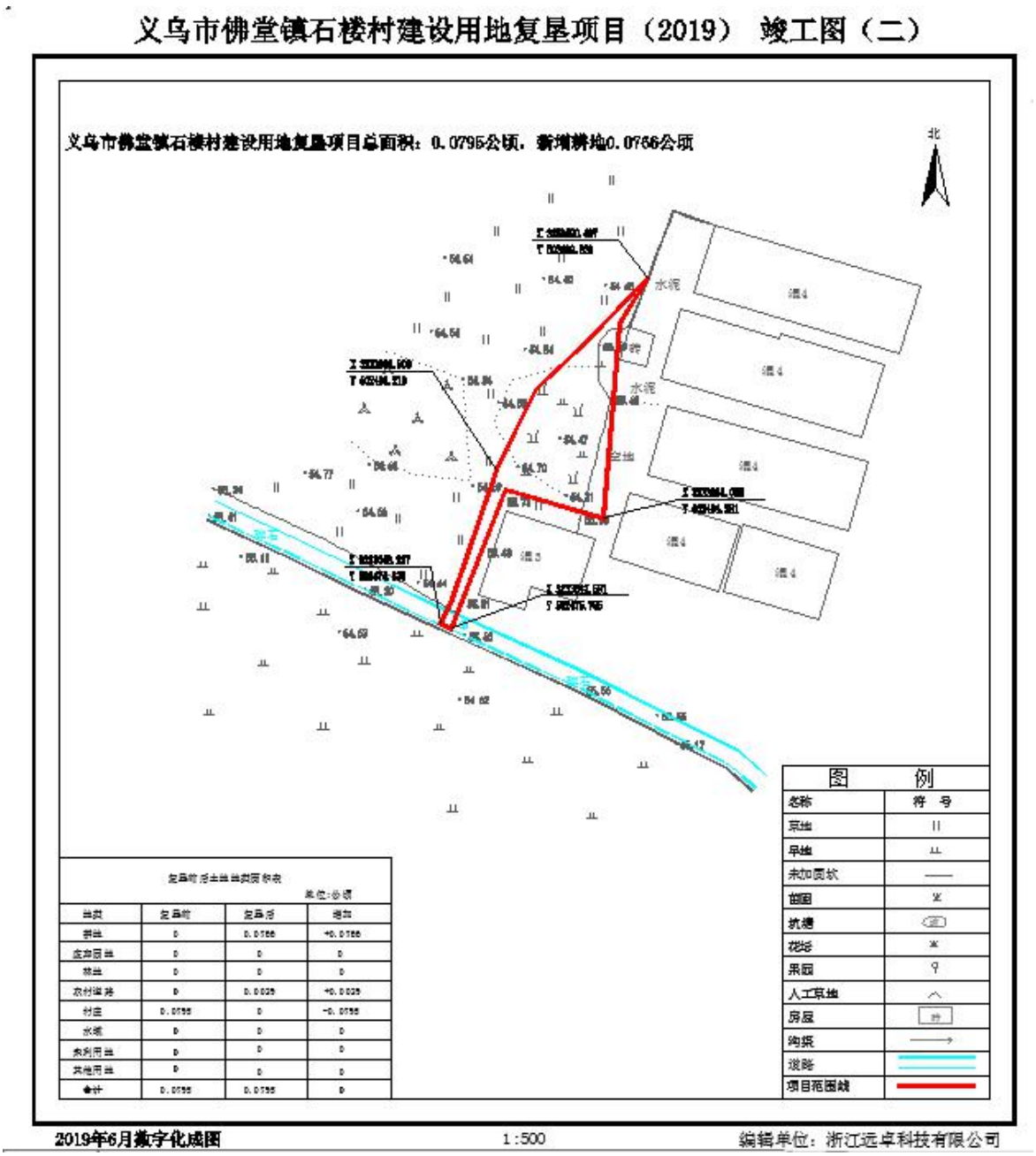


图 1.3-1 地块 1、地块 2 调查范围（红线图）

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。

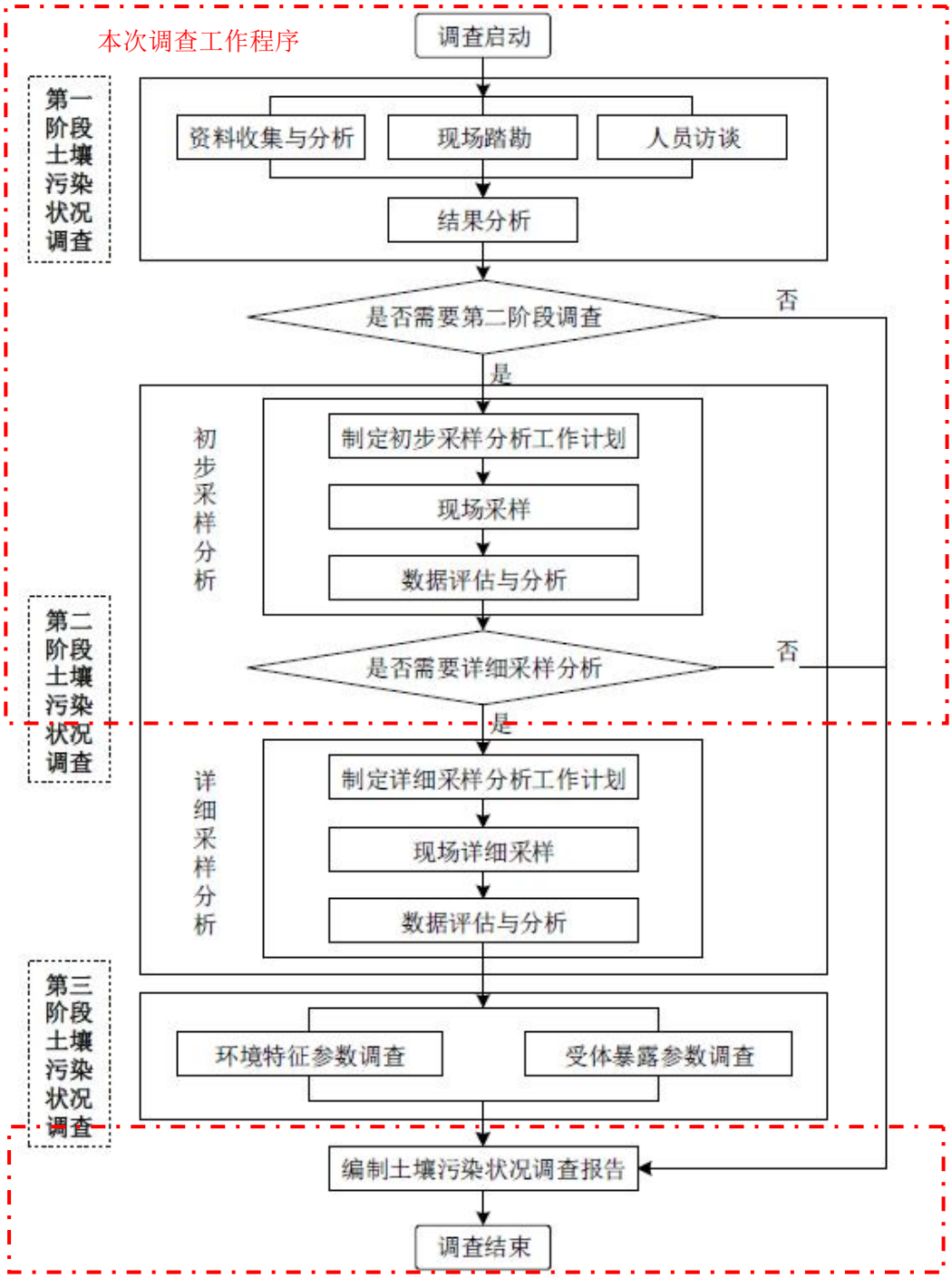


图 1.4-1 工作内容和程序

1.5 评价标准

1.5.1土壤评价标准

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019） 已完成复垦，用做耕地及农村道路，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≤0.7	清洁（安全）
Ⅱ	0.7＜P_N≤1.0	尚清洁（警戒限）
Ⅲ	1.0＜P_N≤2.0	轻度污染
Ⅳ	2.0＜P_N≤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

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019） 位于义乌市佛堂镇佛低线南侧，地理位置见图 2.1-1。

图 2.1-1 地块地理位置图

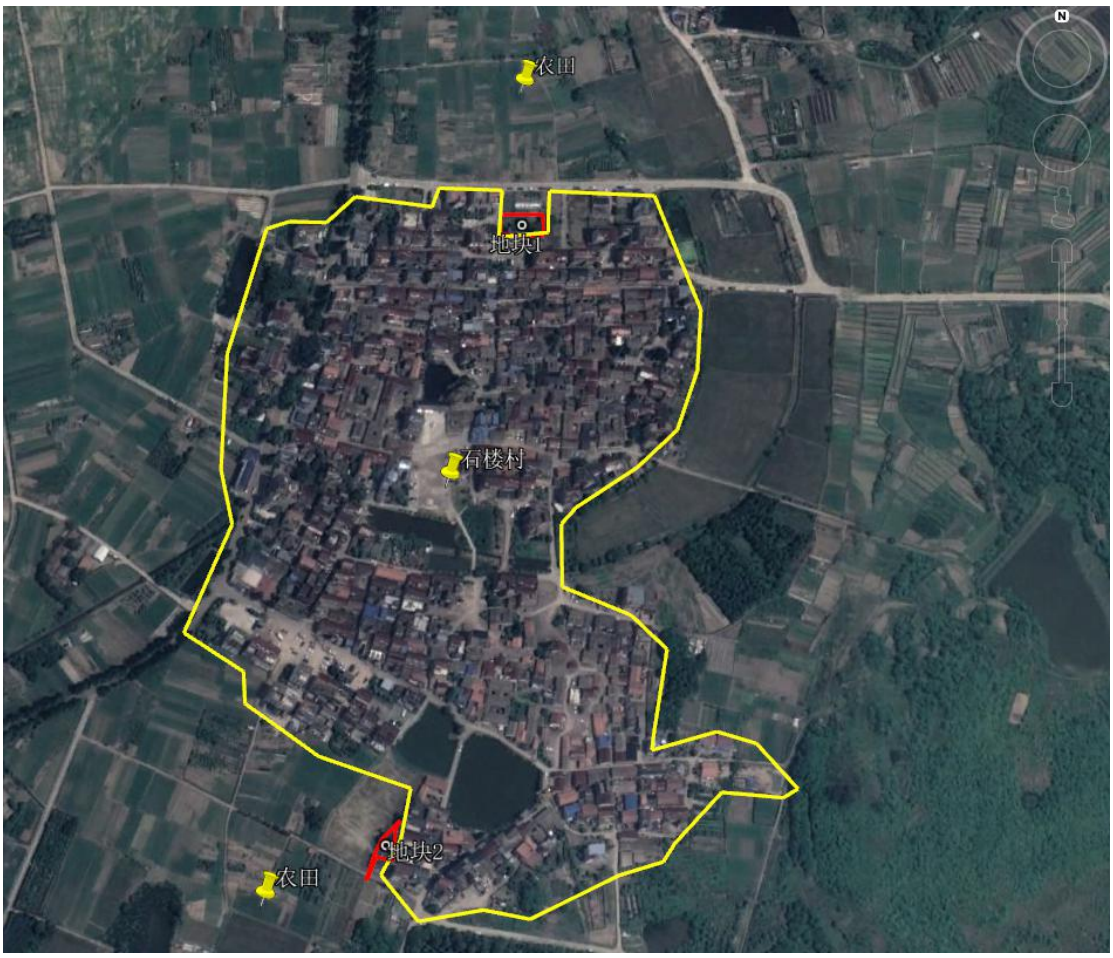


图 2.1-2 四周环境图

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
地块 1		
东侧	紧邻	石楼村
南侧	紧邻	石楼村
北侧	紧邻	农田
西侧	紧邻	石楼村
地块 2		
东侧	紧邻	农田
南侧	紧邻	农田
北侧	紧邻	石楼村
西侧	紧邻	石楼村

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。

地块 1 现状	
	
	
地块 2	
	

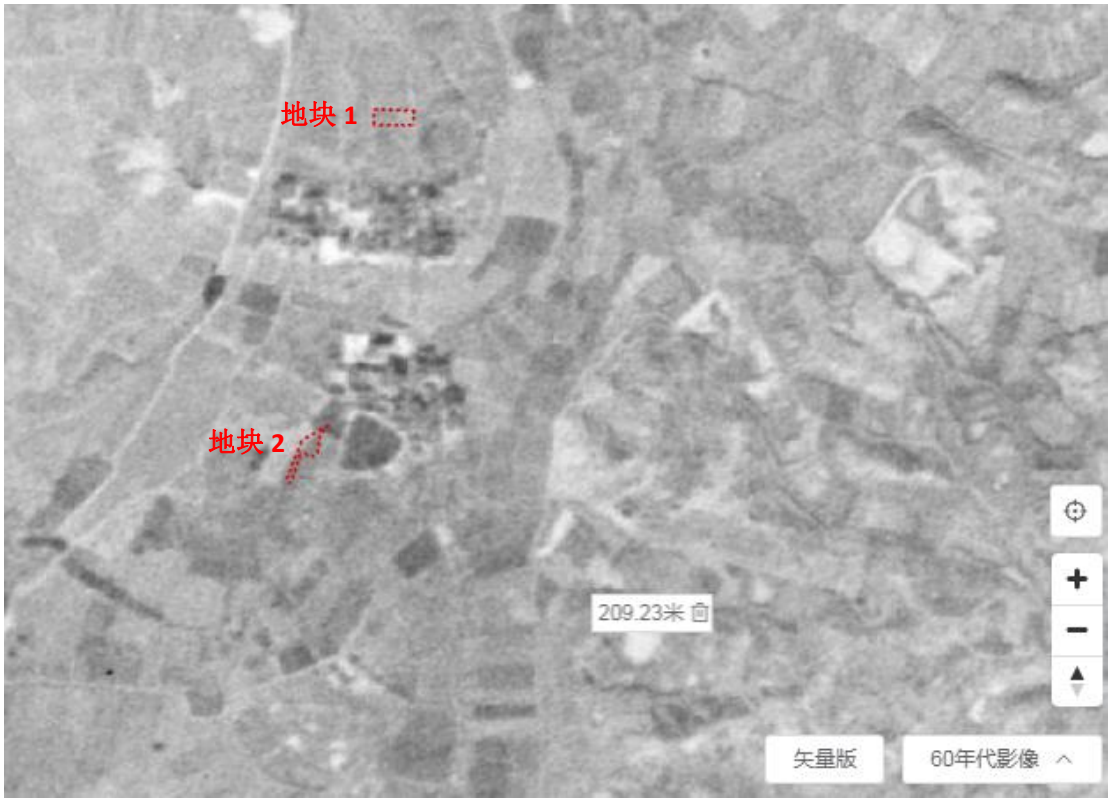

图 2.2-1 地块现场照片图

2.2.2地块历史

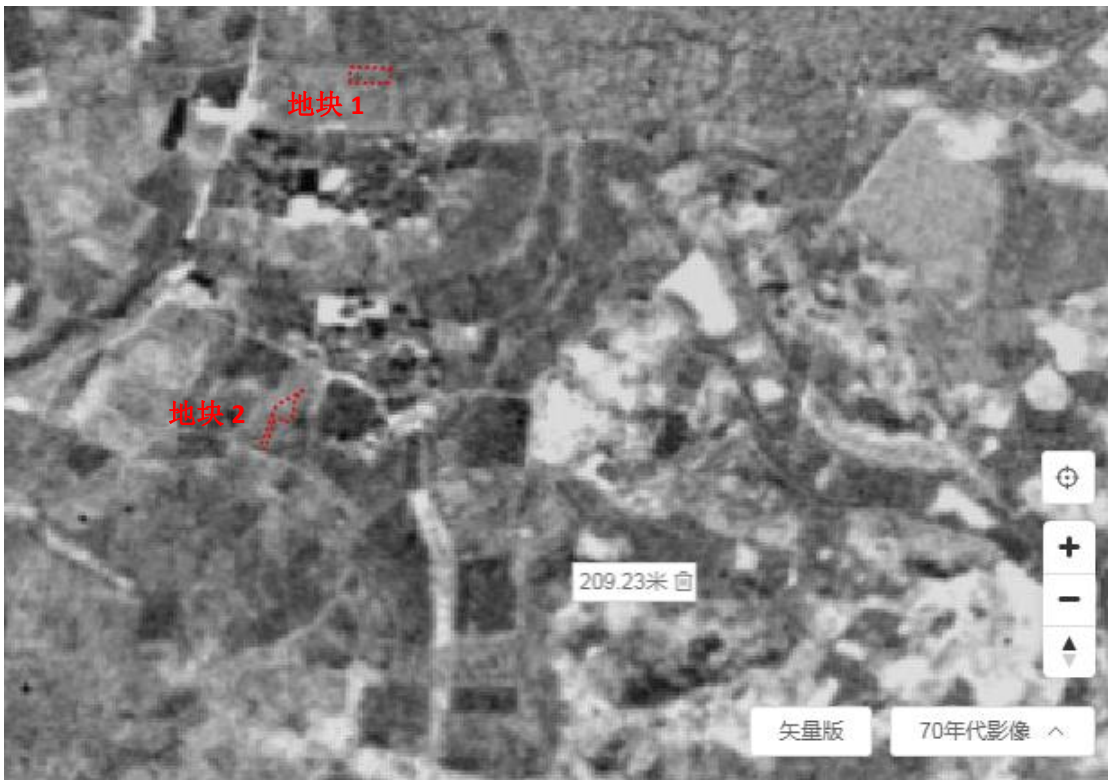
根据现场踏勘资料、人员访谈以及查阅历史资料可知，地块 2008 年前地块为农用地，2008 年后审批为住宅用地，后因其他原因拟建未建，因此地块 1 及地块 2 至今一直为农田植物种植。地块历史用地情况见表 2.2-1，地块历史卫星遥感图详见图 2.2-2。

表 2.2-1 地块历史用地情况

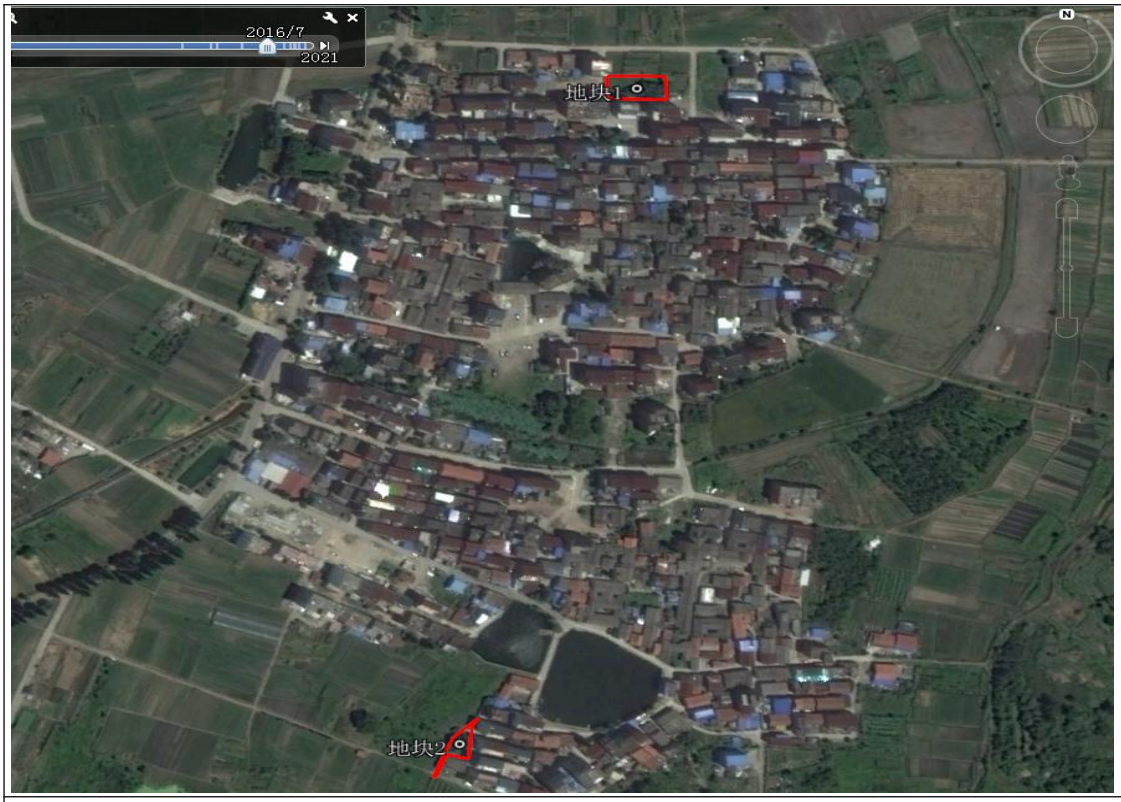
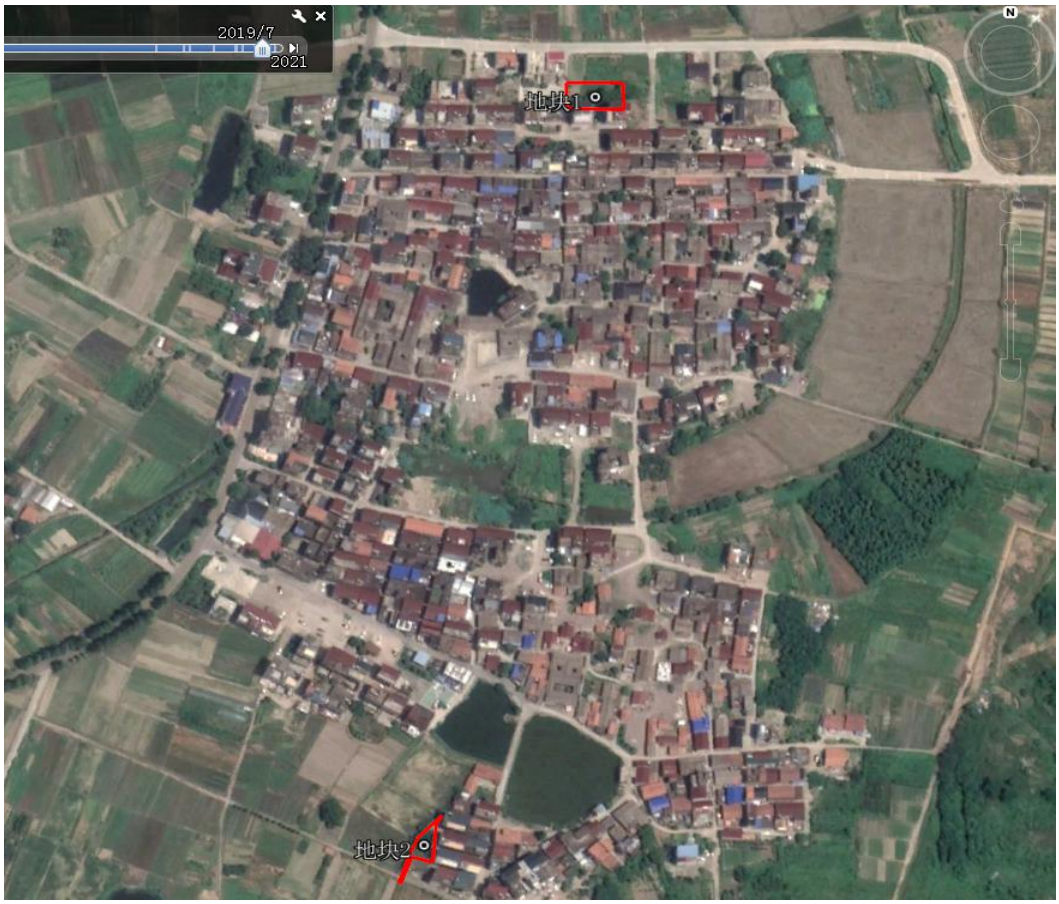
序号	时间	地块利用情况
1	至今	农田

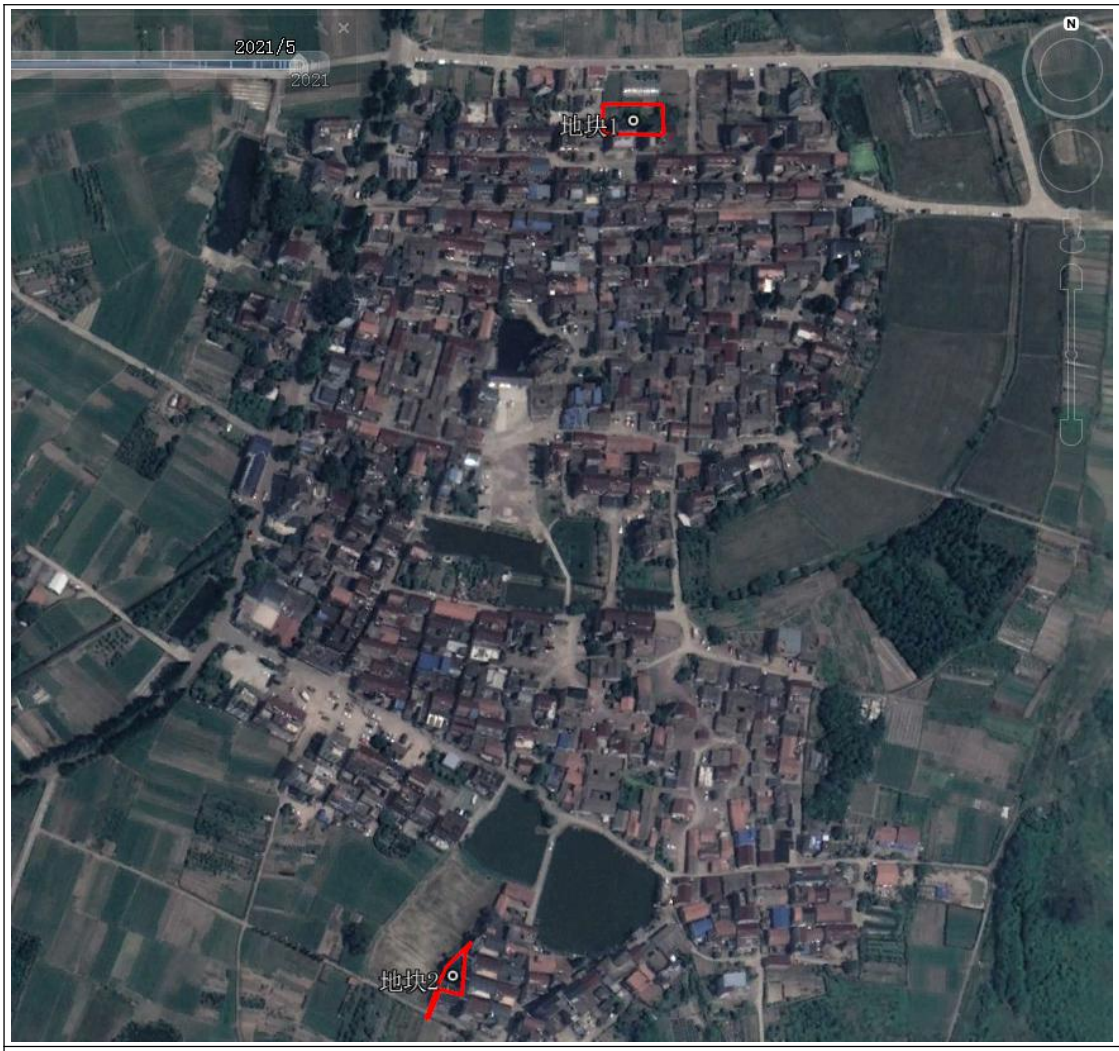


地块 1 及地块 2 内为农田

60 年代	
	地块 1 及地块 2 内依旧为农田
70 年代	
	地块 1、2 内为发生改变依旧为农田
2000 年	

	地块内为农田
2006 年 10 月	
	2008 年地块土地性质变更，农用地转住宅用地，但地块内实际情况为拟建未建，依旧为农田
2010 年 3 月	

<table>
<tr><td> 
</td><td>地块并未发生较大变化</td></tr>
<tr><td colspan="2">2016 年 7 月</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>地块未发生较大变化</td></tr>
<tr><td colspan="2">2019 年 7 月</td></tr>
</table>



地块内依旧为农田

2021 年 5 月

图 2.2-2 历史影像图

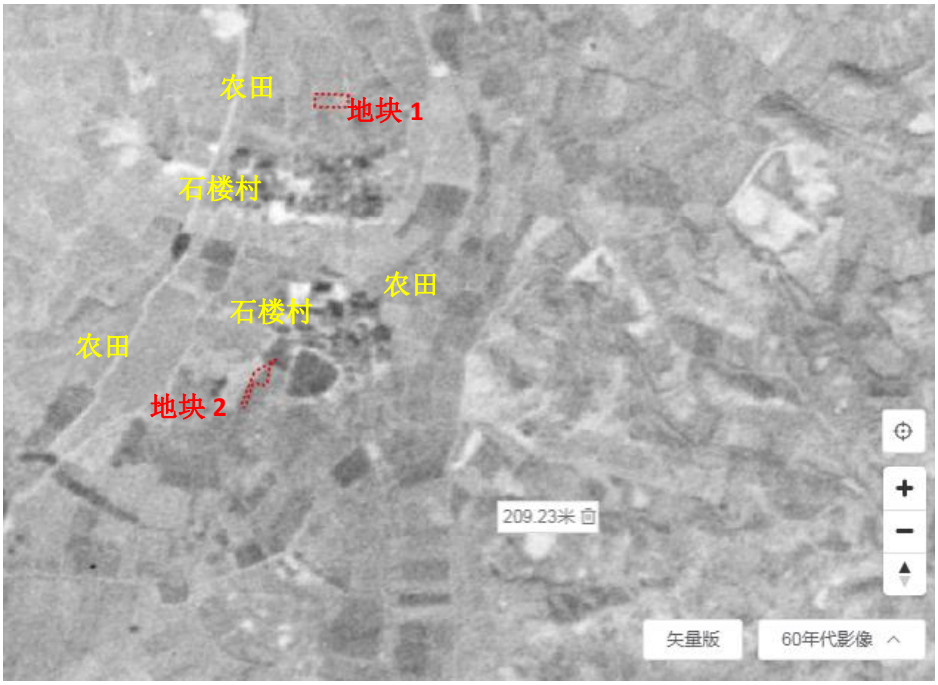
2.3 相邻地块的使用现状和历史

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及石楼村，历史上主要为农田及石楼村等。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

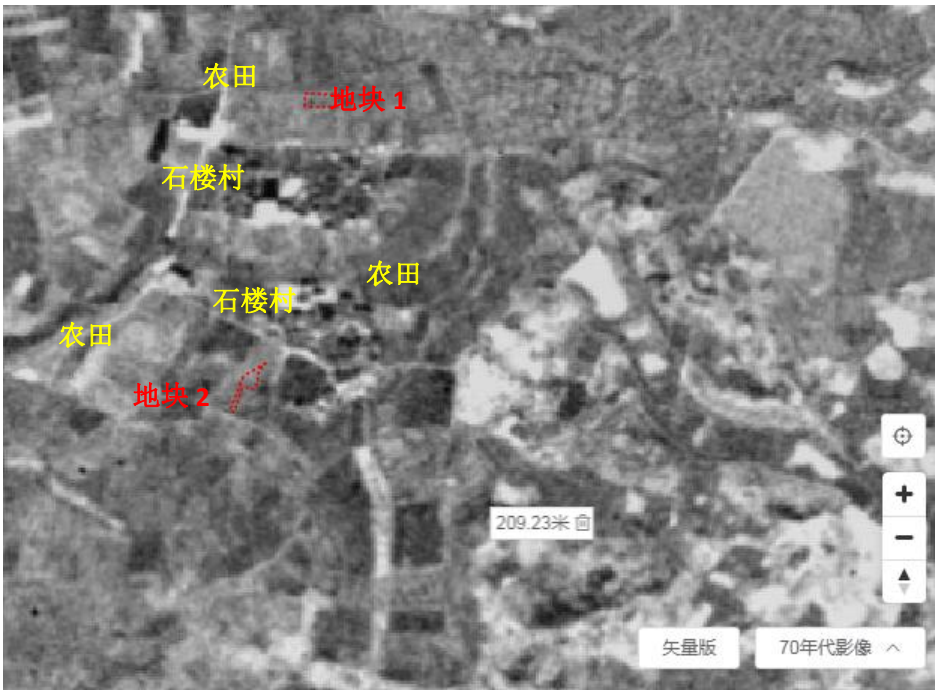
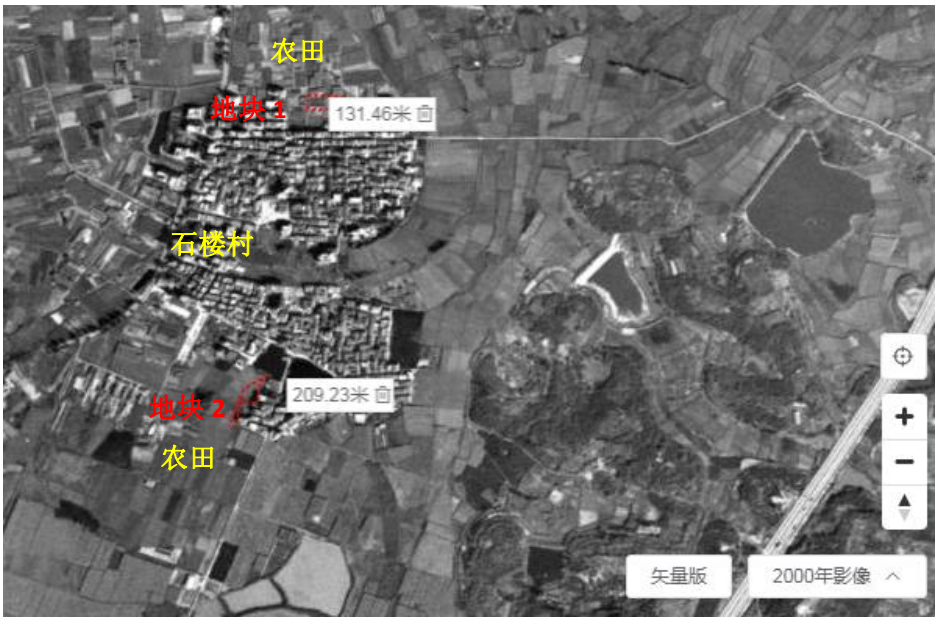
方位	与地块红线距离（m）	现状用地情况	历史用地情况
地块 1			
东侧	紧邻	石楼村	60 年代已存在石楼村，后逐渐扩增，2000 年时石楼村停止扩增，至今一直为石楼村
南侧	紧邻	石楼村	60 年代已存在石楼村，后逐渐扩增，2000 年时石楼村停止扩增，至今一直为石楼村

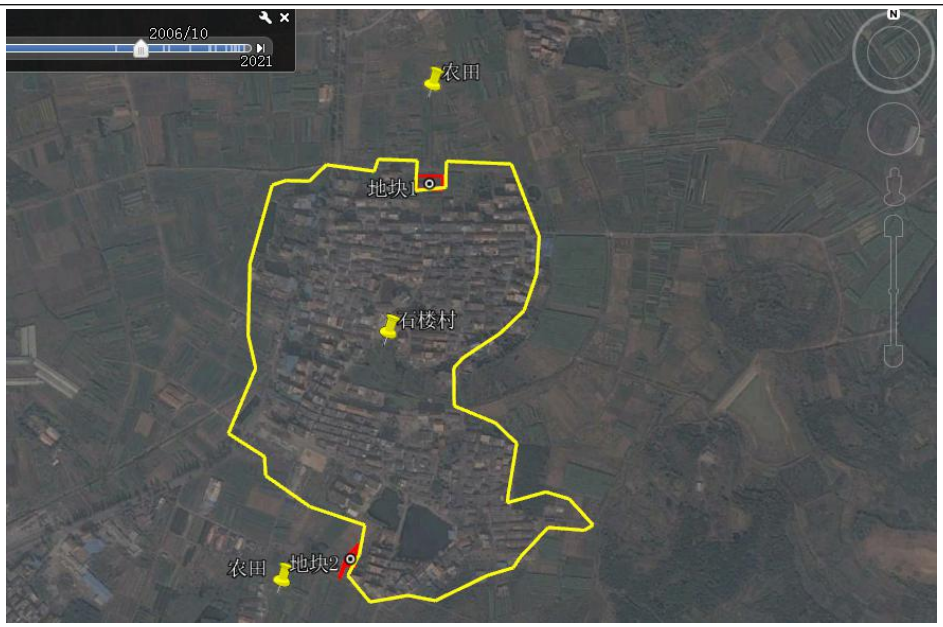
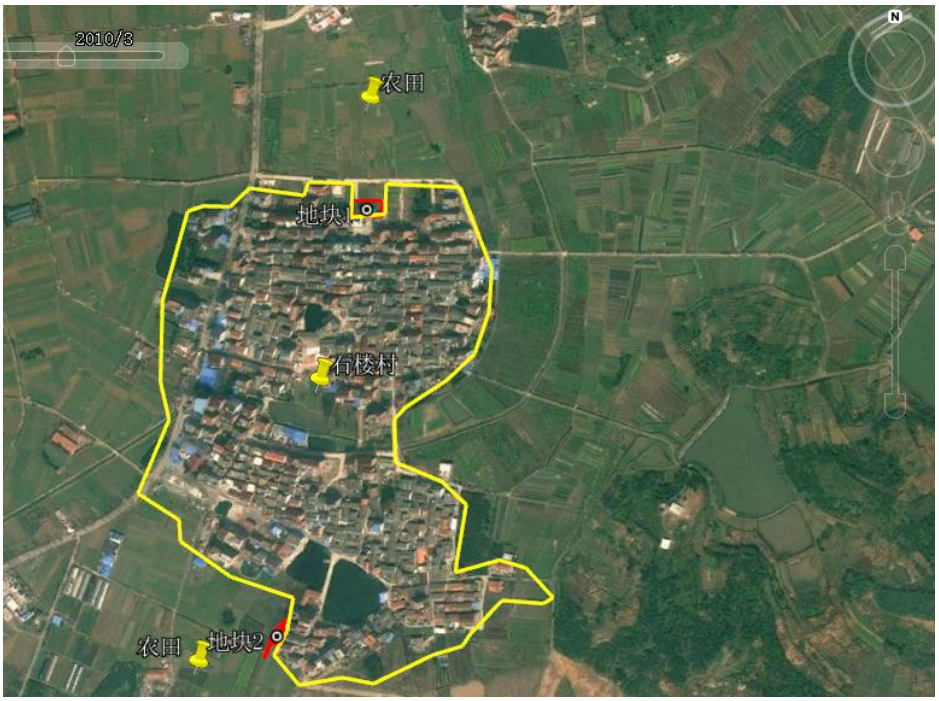
北侧	紧邻	农田	至今一直为农田
西侧	紧邻	石楼村	60 年代已存在石楼村，后逐渐扩增，2000 年时石楼村停止扩增，至今一直为石楼村
地块 2			
东侧	紧邻	农田	至今一直为农田
南侧	紧邻	农田	至今一直为农田
北侧	紧邻	石楼村	60 年代已存在石楼村，后逐渐扩增，2000 年时石楼村停止扩增，至今一直为石楼村
西侧	紧邻	石楼村	60 年代已存在石楼村，后逐渐扩增，2000 年时石楼村停止扩增，至今一直为石楼村

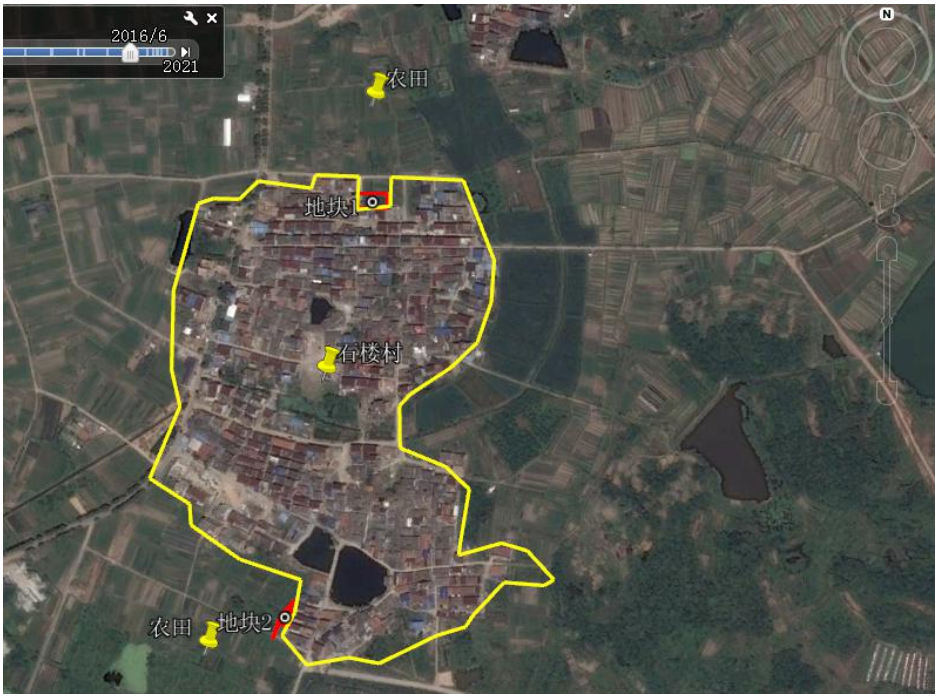
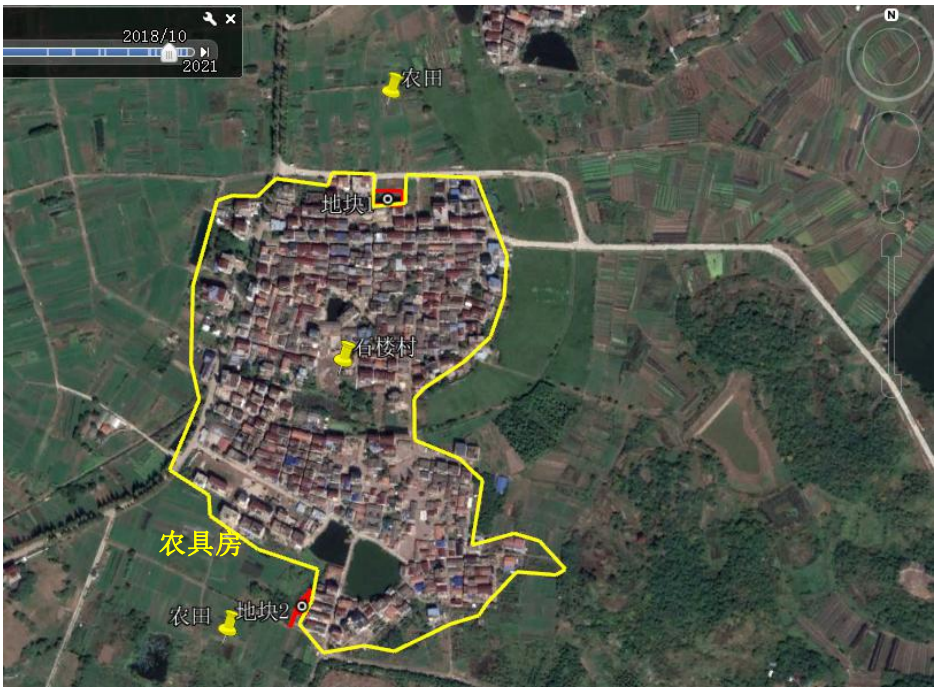


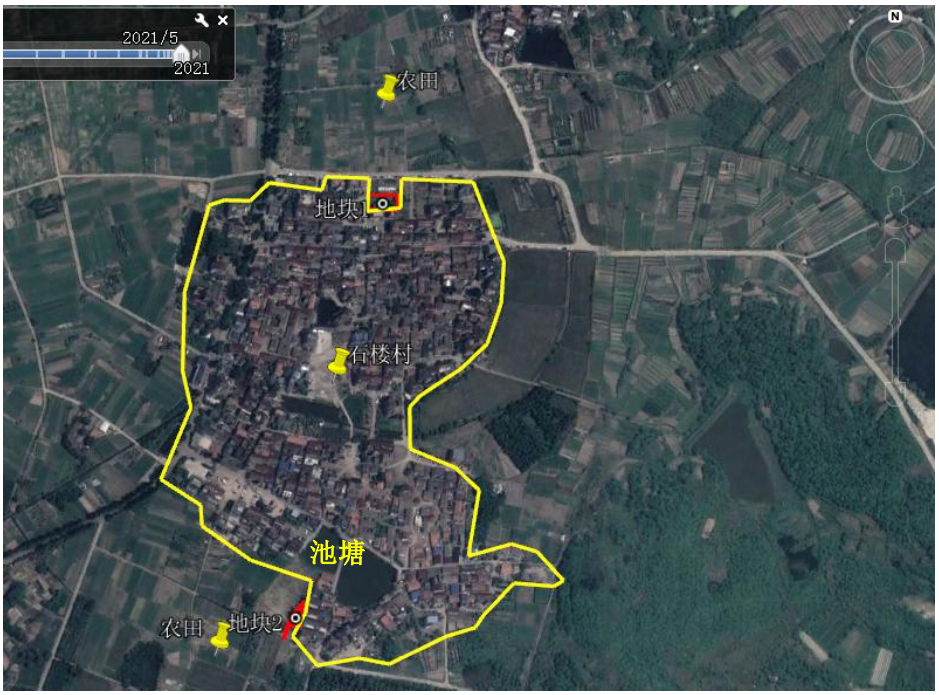
地块周边为农田及石楼村

60 年代

<table>
<tr><td> 
</td><td rowspan="2">地块周边石楼村逐渐扩增</td></tr>
<tr><td>70 年代</td></tr>
<tr><td> 
</td><td rowspan="2">地块周边石楼村扩增，其余未发生较大变化</td></tr>
<tr><td>2000 年</td></tr>
</table>

	地块与2000年并未发生较大变化
2006年10月	
	地块周边仅为石楼村及农田
2010年3月	

	地块周边无明显变化
2016 年 6 月	
	地块周边无变化
2018 年 10 月	

	地块周边仅为农田及石楼村
2021 年 3 月	

2.4 敏感目标

根据现场踏勘，结合区域卫星影像图，地块 1 及地块 2 周边 1000m 范围内敏感点如图 2.4-1。

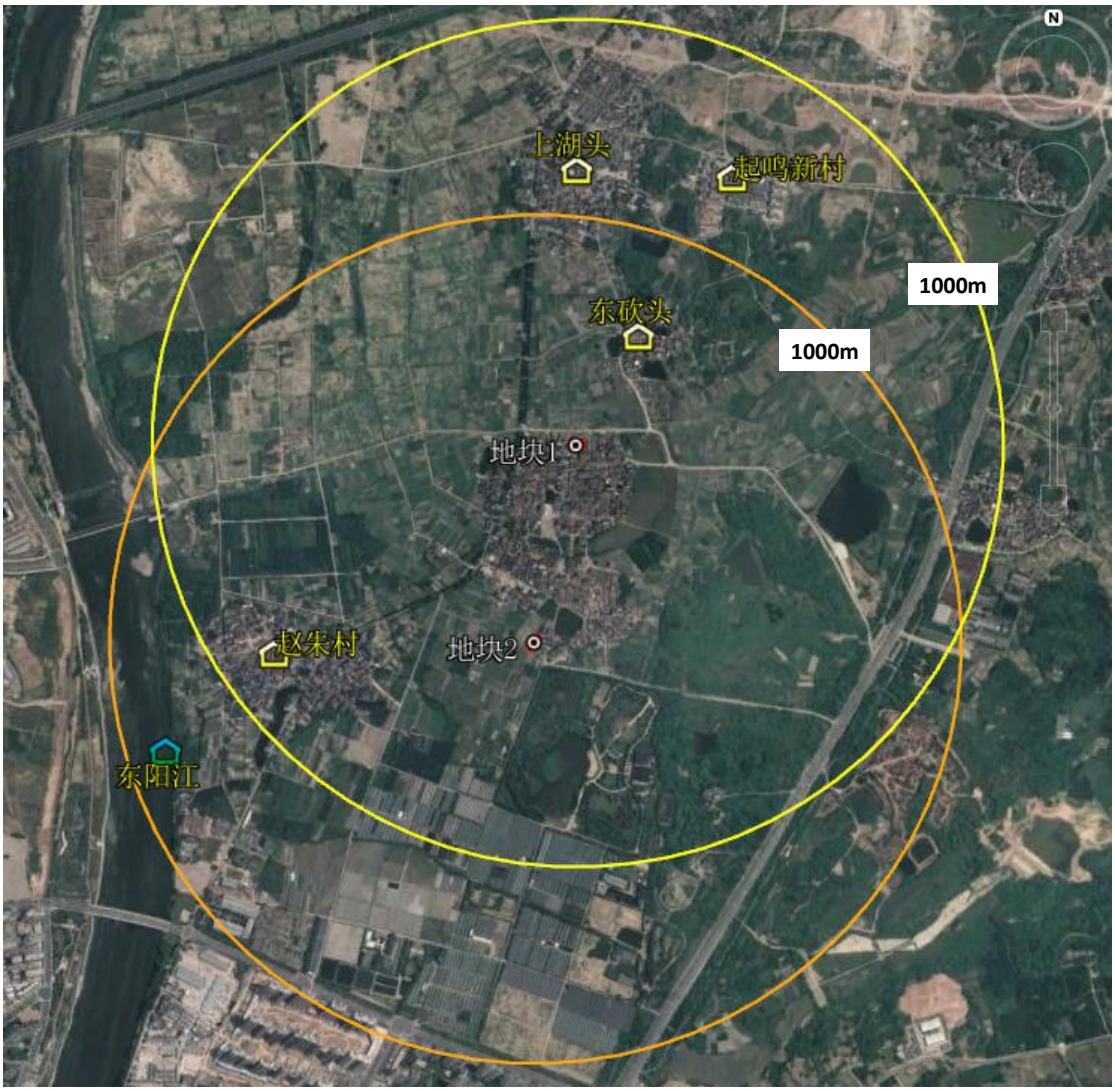


图 2.4-1 场地周围敏感点卫星平面图

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）
东砍头	居民区	东北侧	215
上湖头	居民区	北侧	462
起鸣新村	居民区	东北侧	644
赵朱村	居民区	西南侧	358
东阳江	河流	西南侧	874

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，义乌市区标高在黄海 59.0~75.6m 之间，呈北部高，南部低地势，市区及附近地区地貌刑天为沟谷剥蚀残丘、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层小区，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，故地载力较低，一般地耐力在 8t/m^2 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/m^2，一般距地下 5~8m 为粉砂岩层，地耐力大于 25t/m^2。

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，春秋季短，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158m^3/s，最低只有 0.66m^3/s，年平均为62.86m^3/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 m^3，其中地表水 6.041 亿 m^3，地下水 1.1486 亿 m^3；多年年降水量为 15.31 亿 m^3。入境水量为 15.08 亿 m^3，出境水量为 22.27 亿 m^3。多年平均径流深为 651.93mm，多年平均径流为 7.1896 亿 m^3(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，因此引用距离地块西南侧 2.78km 处《义乌佛堂镇清润路北侧一号地块 岩土工程勘察报告》（2019.6）进行类比分析，地勘距地块之间无明显山川河流，且距离地块近，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、地基土层结构及分布

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（mlQ_4）

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($al-dlQ_3^2$)

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（K_1C）

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（K_1C）

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。

典型点位的钻孔柱状图和典型点位剖面图如下：

钻 孔 柱 状 图

工程名称	义乌佛堂镇清润路北侧一号地块	工程编号	YWYS201905053	钻孔编号	z1	X坐标(m)	3231146.74	Y坐标(m)	501182.24	孔口高程(m)	54.01	终孔深度(m)	15.50	开孔日期	2019/5/27	终孔日期	2019/5/27	开孔直径(m)	0.11
终孔直径(m)	0.09	初始水位(m)	3.80	稳定水位(m)	4.10	承压水位(m)		地下水采样时间											

地层编号	地层名称	高程(m)	深度(m)	厚度(m)	柱状图图例 1：100	地 层 描 述	取样编号	含水量(%)	重度kN/m^3	孔隙比	塑性指数	液性指数	固快试验(kPa)	固快试验(°)	压缩系数	压缩模量	颗分(mm) >60	颗分(mm) 60-40	颗分(mm) 40-20	颗分(mm) 20-10	颗分(mm) 10-2	颗分(mm) 2-0.5	颗分(mm) 0.5-0.25	颗分(mm) 0.25-.075	颗分(mm) .075-.005
①	杂填土	50.21	3.80	3.80		杂填土：灰黄色，松散，稍湿，主要由粘性土、碎石、砂粒、少量建筑垃圾组成，主要成分为粘性土。																			
②₂	含粉质粘土圆砾	46.51	7.50	3.70		含粘性土圆砾：灰黄，松散-稍密，饱和，主要成分有卵砾石、砂、粘粉粒，其中砾石含量约占50-55%，次棱角状-亚圆状；砂含量约占15-20%，粘粉粒含量约占30%左右，分选性差，稍有胶结。	●01										0.00	0.00	13.05	15.51	24.09	11.19	2.19	3.39	30.58
⑤₁	强风化细砂岩	46.21	7.80	0.30		强风化细砂岩：紫红色，砂质结构，岩芯呈破碎状，原岩成分已大部分风化，呈碎块状夹泥状，属极软岩。																			
⑤₂	中风化细砂岩	38.51	15.50	7.70		中风化细砂岩：紫红、灰色，砂质结构，中厚层状构造，矿物成分主要有长石、石英、岩屑砂质，主要呈短柱-柱状，柱长约为10-30cm，较完整，属较软岩。	■01 ■02 ■03																		

图 2.5-2　典型点位钻孔柱状图

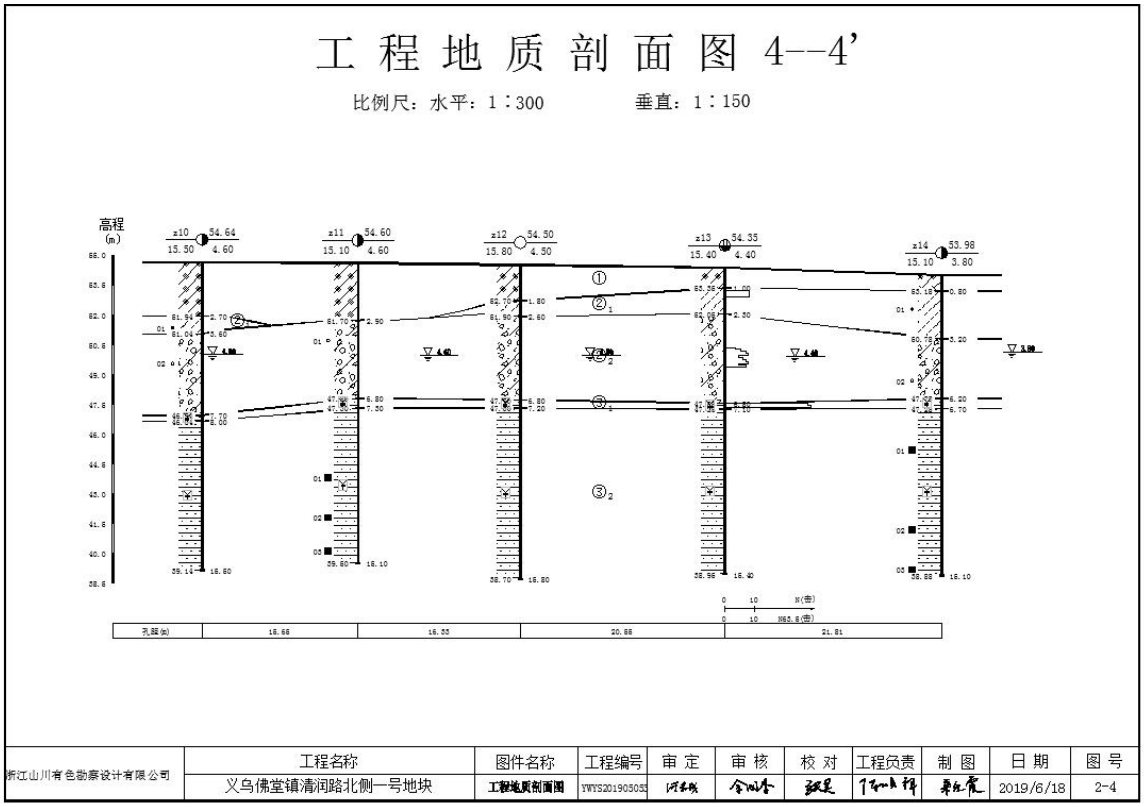


图 2.5-3　典型点位剖面

2、场地水文地质条件

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。

根据本地块西北侧地勘报告，可判断地勘所在区域地下水流向为自东南向西北，根据地勘地下水流向，本项目上游 200 米为农田，不存在污染源。地下水流向等值线图见图 2.5-4。

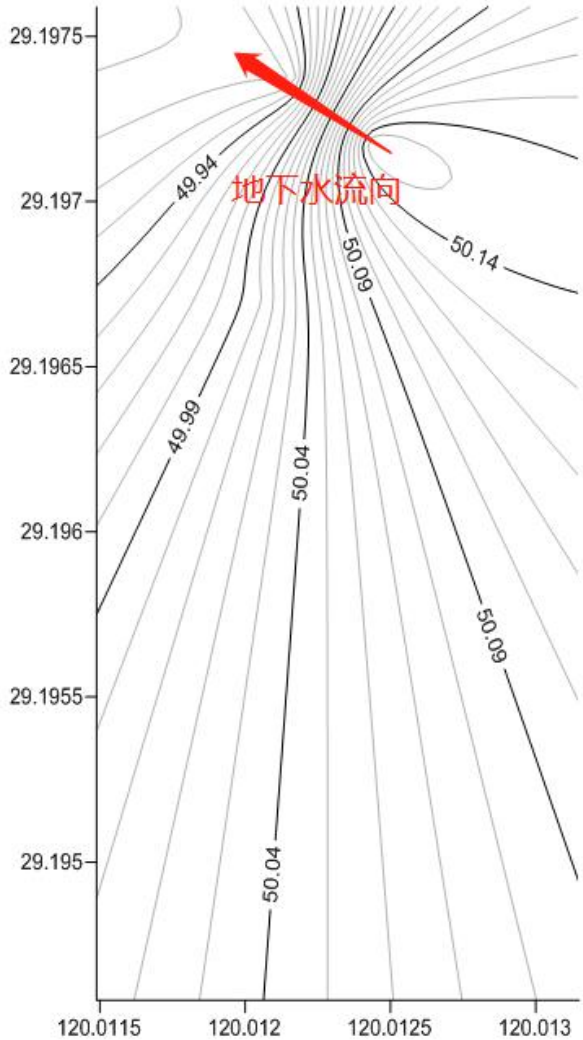


图 2.5-4 地勘所在区域地下水流向等值线图（根据引用地勘报告绘制）

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、潴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，土壤主要有黄砾泥、黄松泥、山地黄泥土、砂壤土、砂性黄泥田等。土层厚度 40~80cm，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。

地块 1

地块 2

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

本项目位于义乌市佛堂镇石楼村，根据《浙江省水功能区水环境功能区划方案》（2015），附近地表水体为义乌江（钱塘 102），属于东阳江义乌农业用水区，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 102	东阳江义乌农业用水区	农业用水区	塔下洲	低田沿江大桥	21	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”

本项目位于义乌市佛堂镇石楼村，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：

表 2.6-2 环境管控单元管控要求

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：** 根据产业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 14 日对地块进行现场踏勘，地块已完成复垦，现为耕地和林地，现场照片见图 3.1-1。

地块 1 现状


地块 2




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 14 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

石书记	石楼村村书记	136****4872	当面访谈	1、地块于 2008 年土地性质由农用地转变为建设用地，原预计用于建设住宅，后未进行建设利用，至今一直为农田 2、地块及地块周边不存在企业，均为农田及石楼村居民区
石锦龙	石楼村村民	159****2526	当面访谈	1、地块至今一直为农田 2、地块及周边不存在企业 3、周边为农田及居民区
傅晓康	佛堂镇经济发展办事处	899****7	当面交流	1、地块历史不存在工业企业。 2、地块周边亦不存在工业企业。
杜主任	经济发展服务中心副主任访谈	183****0942	当面交流	1、地块仅为土地性质改变，实际土地使用情况为发生变化，依旧为农田

与石楼村书记访谈照片

与地块周边居民访谈照片

与佛堂镇经济发展办事处访谈照片

与经济发展服务中心副主任访谈照片

3.3 资料收集情况

通过佛堂镇工作人员及走访石楼村村委、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	《义乌市佛堂镇石楼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，至今一直为农田，根据相关文献，有机氯、有机磷农药因其化学结构的差异，半衰期在几个月到几年不等。我国自 1982 年起禁用较难降解的 DDT，至今已约 39 年，以 3 年的半衰期计算，如今土壤中的浓度以削减至最初的万分之一，农药残留的可能性较小，对土壤环境影响较小。

周边地块主要为农田及石楼村村民居住，农田不涉及化学肥料，仅为种植居民所食果蔬，因此对土壤及地下水影响较小，居民居住为人为生活，生活垃圾均由环卫部门统一清运，生活废水经化粪池预处理后纳管排放，不涉及污染物，因此不存在污染因子。

3.5 地块污染识别小结

地块及周边均只存在农田及居民区。根据相关文献，有机氯、有机磷农药因其化学结构的差异，半衰期在几个月到几年不等。我国自 1982 年起禁用较难降解的 DDT，至今已约 39 年，以 3 年的半衰期计算，如今土壤中的浓度以削减至最初的万分之一，农药残留的可能性较小，对土壤环境影响较小；居民区生活垃圾由环卫部门统一清运，生活废水纳管排放。因此本地块及周边区域均无可能污染源，无明显关注因子，符合复垦条件。

4 地块复垦工程

地块复垦前，地块较为平坦，地块内主要为灌木及周边建筑垃圾等。复垦初期先将项目区块内历史建筑遗留外运，人工清除灌木丛并将其外运。在清理基础后高程高于设计高程的继续挖除多余土方，低于设计高成的，按要求清理地基后再回填土方。项目区内水泥地板被拆除后，其下被压占的土壤板结、土层厚度分布不均且达不到耕作要求，因此需对土壤进行覆土翻耕工作，地块内外来土为外购其他地质开挖土。主要工程内容如下：

表 4-1 义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019） 工程内容

名称	单位	数值	备注
地块 1			
二、土地平整工程			
1、石砼板拆除面积	m^2	1.00	平均拆除厚度 10cm
2、拆除建筑垃圾外运	m^3	0.10	运距约 10km
3、挖掘机清除小型灌乔木	亩	0.2040	
4、清表	m^2	112.11	
5、翻耕	公顷	0.0249	
6、客土回填	m^3	49.78	
7、平土	m^3	248.91	
四、农田水利工程			
1、新建土沟	m	45.44	土质
五、农田防护与生态保持工程			
1、生态复绿	公顷	0.0249	
地块 2			
二、土地平整工程			
1、挖掘机清除小型灌乔木	亩	0.4935	
2、清表	m^2	471.98	
3、翻耕	公顷	0.08	
4、客土回填	m^3	160.18	运距约 10km
5、新建田埂	m	46.04	田埂边开挖内沟便于排水
四、农田水利工程			
1、新建土沟	m	77.08	土质
五、农田防护与生态保护工程			
1、生态复绿	公顷	0.0801	
六、其他工程			

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

本地块总面积为 0.0795 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 2 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
1#表层土采样点	120° 1'35.77"	29°13'27.68"	表层土 0-0.6m	场地内
2#表层土采样点	120° 1'32.18"	29°13'12.55"	表层土 0-0.2m	
3#对照采样点	120° 1'46.53"	29°13'8.98"	表层土 0-0.2m	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、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）基本项目以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）其他项目，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

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
	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8月6日进行土壤采样，实验室样品分析时间为2021年8 月6日~2021年8月20日进行。本项目采集土壤样4个(包括现场平行1个)，送检实验室土壤样品4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)取样采样前进行现场踏勘。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			14d，＜4℃冷藏

项目	取样量	取样工具	保存条件
量)[1]			
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

<table>
<tr><td colspan="2">S1</td></tr>
<tr><td>RTK 定点</td><td>定点信息</td></tr>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>半挥发取样</td><td>重金属等取样</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>样品照片</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>  </td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">S2</td></tr>
<tr><td>RTK 定点</td><td>定点信息</td></tr>
<tr><td>  </td><td> 

标题	内容
点名	2
编码	
纬度	N120°01′33.07″
经度	E29°13′13.73″
大地高	57.075
北坐标	12988990.238
东坐标	-1094193.246
高程	57.075
</td></tr>
<tr><td>半挥发取样</td><td>重金属等取样</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>样品照片</td><td></td></tr>
<tr><td>  </td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">S3</td></tr>
</table>

RTK 定点	定点信息
	 点详情 标题 / 内容 点名 3 编码 纬度 N120°01′46.5″ 经度 E29°13′08.82″ 大地高 60.559 北坐标 12989410.243 东坐标 -1094309.382 高程 60.559
半挥发取样	重金属等取样
	
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	2021.8.6 15 时结束	2021.8.6 17 时结束	3 y	2021.8.7	2021.8.8	合格
有机质			/	2021.8.7	2021.8.8	/
阳离子交换量			/	2021.8.7	2021.8.8	/
铅、镉			180 d	2021.8.6-2021.8.13	2021.8.20	合格
铜、镍、铬、锌			180 d	2021.8.6-2021.8.13	2021.8.20	合格
砷、汞			28 d	2021.8.6-2021.8.13	2021.8.14	合格
苯并[a]芘			10d	2021.8.7	2021.8.11	合格
六六六(总量)、滴滴涕(总量)			14d	/	2021.8.10	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

HBT/PF1-298

检 测 样 品 交 接 单

项目编号： 2021HB0220 项目名称： 义乌市佛堂镇石楼村建设用地

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
2021HB0220A1	铜、铅、锌、镍、汞、镉、铬、pH、阳离子交换量、铁、六六六总量、滴滴涕总量、苯并（a）芘、有机质	3瓶	2021.3.6 15:05	[illegible]	[illegible]	✓	2021.3.6 17:39	±
2021HB0220B1	铜、铅、锌、镍、汞、镉、铬、pH、阳离子交换量、铁、六六六总量、滴滴涕总量、苯并（a）芘、有机质	3瓶	2021.3.6 15:05	[illegible]	[illegible]	✓	2021.3.6 17:39	±
2021HB0220C1	铜、铅、锌、镍、汞、镉、铬、pH、阳离子交换量、铁、六六六总量、滴滴涕总量、苯并（a）芘、有机质	3瓶	2021.3.6 15:05	[illegible]	[illegible]	✓	2021.3.6 17:39	±
2021HB0220D1-1	铜、铅、锌、镍、汞、镉、铬、pH、阳离子交换量、铁、六六六总量、滴滴涕总量、苯并（a）芘、有机质	3瓶	2021.3.6 15:05	[illegible]	[illegible]	✓	2021.3.6 17:39	±
2021HB0220D1	[illegible]	3瓶	2021.3.6 15:05	[illegible]	[illegible]	✓	2021.3.6 17:39	现场空白
2021HB0220E1	铜、铅、锌、镍、汞、镉、铬、铁、六六六总量、滴滴涕总量、苯并（a）芘	3瓶	2021.3.6 15:05	[illegible]	[illegible]	✓	2021.3.6 17:39	运输空白

共 页第 页

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管理程序，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，包括钻井工具和取样工具，采样前钻探设备钻头及采样工具均用清水清洗了两遍，然后再用蒸馏水了清洗两遍。

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。

本次调查土壤样品随机加采了 1 个平行。

③运输空白样。运输样品中，挥发性有机物指标携带了 1 个运输空白样，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、地下水等采样技术，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《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)、《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 08220 号），土壤监测结果汇总见表 7.1-1，场地内各污染物评价值见表 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 1#	土壤采样点 2#	土壤采样点 3#	现场平行
		0-0.2m	**0-0.2m**	**0-0.2m**	**0-0.2m**
2021.08.06	样品编号	2021H08220A1	2021H08220B1	2021H08220C1	2021H08220B1-1
	镉 mg/kg	0.24	0.15	0.21	0.13
	总汞 mg/kg	0.122	0.094	0.146	0.084
	总砷 mg/kg	6.60	10.1	7.39	8.76
	铅 mg/kg	25.6	28.7	23.8	23.8
	铬 mg/kg	105	95	79	103
	铜 mg/kg	28	23	25	25
	镍 mg/kg	27	24	19	26
	锌 mg/kg	87	133	100	126
	六六六总量① mg/kg	$<0.18\times10^{-3}$	$<0.18\times10^{-3}$	$<0.18\times10^{-3}$	$<0.18\times10^{-3}$
	滴滴涕总量② mg/kg	$<4.87\times10^{-3}$	$<4.87\times10^{-3}$	$<4.87\times10^{-3}$	$<4.87\times10^{-3}$
	苯并[a]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	pH 值 无量纲	7.16	6.93	7.27	6.95
	阳离子交换量 cmol/kg	23.1	21.3	22.6	21.4
	有机质 g/kg	20.0	22.9	19.9	23.0
样品性状		灰色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体

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	23-28	25.6-28.7	95-105	6.6-10.1	0.094-0.122	24-27	0.15-0.24	87-133	＜0.1	＜0.18×10^{-3}	＜4.87×10^{-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）	0.23-0.28	0.21-0.24	0.48-0.53	0.22-0.34	0.039-0.05	0.24-0.27	0.5-0.8	0.35-0.53	＜0.18	＜0.0018	＜0.0487

表 7.1-3　　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）	0.23-0.28	0.21-0.24	0.48-0.53	0.22-0.34	0.039-0.05	0.24-0.27	0.5-0.8	0.35-0.53	＜0.18	＜0.0018	＜0.0487
PI 平均值	0.26	0.22	0.51	0.28	0.04	0.26	0.65	0.44	＜0.18	＜0.0018	＜0.0487
内梅罗污染指数（P_N）	0.27	0.23	0.52	0.31	0.05	0.27	0.73	0.49	/	/	/

7.2 土壤评价

1、根据监测结果，地块的 pH 在 6.5-7.5 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、地块内汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌的内梅罗污染指数 PN≤0.7，土壤属于清洁，镉的内梅罗污染指数 0.7＜PN≤1.0，属于尚清洁。

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	历史未进行利用	/	历史未进行利用	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

受佛堂镇人民政府委托，我单位对义乌市佛堂镇石楼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 6.5-7.5 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；地块内汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌的内梅罗污染指数 PN≤0.7，土壤属于清洁，镉的内梅罗污染指数 0.7＜PN≤1.0，属于尚清洁。

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。

附件

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

2019年8月8日

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

人员访谈表

地块名称	义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目.
访谈日期	2021.7.14
访谈人员	姓名：丁田　单位：浙江中清环保科技有限公司　联系方式：13676857005
受访人员	受访对象类型： 姓名：石[illegible]　单位：石楼村　联系方式：15925982526 职务或职称：　在该地块工作服务年限：
访谈问题	1、地块现状、土地性质及历史相关信息（历史地块用途、何时拆除等）。 地块至今一直为农田.
	2、地块历史上企业情况（包括企业名称、起止时间、主要产品、工艺、污染物等）。 无企业
	3、地块历史上是否涉及规模化养殖、有毒有害物质储存与运输？　□是　☑否
	4、地块历史上是否有过危险废物堆放、固废堆放与倾倒及固废填埋等？　□是　☑否
	5、地块历史上是否发生过化学品泄露事故或其他环境污染事故？　□是　☑否
	6、相邻地块历史上是否发生过化学品泄露事故或其他环境污染事故？　□是　☑否
	7、是否曾有外来土/污泥/弃渣等运输进入地块内？若有，说明来源。 不.
	8、地块周边现状、土地性质及历史相关信息。 农田. 周边大部分为石楼村.
	9、其他问题：

人员访谈表

地块名称	义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目
访谈日期	2021.7.14
访谈人员	姓名：[illegible]　单位：浙江中清环保科技有限公司　联系方式：13676807725
受访人员	受访对象类型： 姓名：石结结　单位：石楼村　联系方式：13606894872 职务或职称：村代记　在该地块工作服务年限：7年.
访谈问题	1、地块现状、土地性质及历史相关信息（历史地块用途、何时拆除等）。 地块为现状为农田. 2008年土地性质发生变更. 农用地→建设用地. 但地块1、2均未进行利用. 至今一直为农田.
	2、地块历史上企业情况（包括企业名称、起止时间、主要产品、工艺、污染物等）。 无企业
	3、地块历史上是否涉及规模化养殖、有毒有害物质储存与运输？　□是 ☑否
	4、地块历史上是否有过危险废物堆放、固废堆放与倾倒及固废填埋等？　□是 ☑否
	5、地块历史上是否发生过化学品泄露事故或其他环境污染事故？　□是 ☑否
	6、相邻地块历史上是否发生过化学品泄露事故或其他环境污染事故？　□是 ☑否
	7、是否曾有外来土/污泥/弃渣等运输进入地块内？若有，说明来源。 否.
	8、地块周边现状、土地性质及历史相关信息。 现状农用为农田. 周边为石楼村及农田 土地性质恢复至农用地.
	9、其他问题：

人员访谈记录表格

地块编码	/
地块名称	义乌市佛堂镇石桥村建设用地复垦项目
访谈日期	2021.7.14
访谈人员	姓名：郑毅 单位：中清环保科技有限公司 联系电话：13720489 92
受访人员	受访对象类型 □土地使用者 □企业管理人员 □企业员工 ☑政府管理人员 □环保部门管理人员 □地块周边区域工作人员或居民 姓名：杜向生 单位：佛堂镇人民政府 职务或职称： 联系电话：18329020942
访谈问题	1. 本地块历史上是否有其他工业企业存在？□是 ☑否 □不确定 若选是，企业名称是什么？ 起止时间是 年至 年。
	2. 本地块内目前职工人数是多少？（仅针对在产企业提问）
	3. 本地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？ □正规 □非正规 ☑无 □不确定 若选是，堆放场在哪？ 堆放什么废弃物？
	4. 本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？ □是 ☑否 □不确定 若选是，排放沟渠的材料是什么？ 是否有无硬化或防渗的情况？
	5. 本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道？ □是 ☑否 □不确定 若选是，是否发生过泄漏？□是（发生过 次） □否 □不确定
	6. 本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池？ □是 ☑否 □不确定 若选是，是否发生过泄漏？□是（发生过 次） □否 □不确定
	7. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？ □是（发生过 次） ☑否 □不确定 本地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？ □是（发生过 次） ☑否 □不确定

访谈问题	8. 是否有废气排放？ □是 ☑否 □不确定 是否有废气在线监测装置？ □是 ☑否 □不确定 是否有废气治理设施？ □是 ☑否 □不确定
	9. 是否有工业废水产生？ □是 ☑否 □不确定 是否有废水在线监测装置？ □是 ☑否 □不确定 是否有废水治理设施？ □是 ☑否 □不确定
	10. 本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？ □是 ☑否 □不确定
	11. 本地块内危险废物是否曾自行利用处置？ □是 ☑否 □不确定
	12. 本地块内是否有遗留的危险废物堆存？（仅针对关闭企业提问） □是 ☑否 □不确定
	13. 本地块内土壤是否曾受到过污染？ □是 ☑否 □不确定
	14. 本地块内地下水是否曾受到过污染？ □是 ☑否 □不确定
	15. 本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地？ □是 ☑否 □不确定 若选是，敏感用地类型是什么？距离有多远？ 若有农田，种植农作物种类是什么？
	16. 本地块周边 1km 范围内是否有水井？ □是 ☑否 □不确定 若选是，请描述水井的位置 距离有多远？ 水井的用途？ 是否发生过水体混浊、颜色或气味异常等现象？ □是 ☑否 □不确定 是否观察到水体中有油状物质？ □是 ☑否 □不确定
	17. 本区域地下水用途是什么？周边地表水用途是什么？ 不利用
	18. 本企业地块内是否曾开展过土壤环境调查监测工作？ □是 ☑否 □不确定 是否曾开展过地下水环境调查监测工作？ □是 ☑否 □不确定 是否开展过场地环境调查评估工作？ □是（□正在开展 □已经完成） ☑否 □不确定
	19. 其他土壤或地下水污染相关疑问。 地块并未进行利用. 周边无企业.

人员访谈记录表格

地块编码	/
地块名称	义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目
访谈日期	2021.7.14
访谈人员	姓名：郑羽 单位：中佛环境科技有限公司. 联系电话：13732408942
受访人员	受访对象类型：□土地使用者 □企业管理人员 □企业员工 □政府管理人员 ☑环保部门管理人员 □地块周边区域工作人员或居民 姓名：傅晓康 单位：佛堂镇人民政府 职务或职称： 联系电话：89988047.
访谈问题	1. 本地块历史上是否有其他工业企业存在？□是 ☑否 □不确定 若选是，企业名称是什么？ 起止时间是 年至 年。
	2. 本地块内目前职工人数是多少？（仅针对在产企业提问） /
	3. 本地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？ □正规 □非正规 ☑无 □不确定 若选是，堆放场在哪？ 堆放什么废弃物？
	4. 本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？ □是 ☑否 □不确定 若选是，排放沟渠的材料是什么？ 是否有无硬化或防渗的情况？
	5. 本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道？ □是 ☑否 □不确定 若选是，是否发生过泄漏？□是（发生过 次） ☑否 □不确定
	6. 本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池？ □是 □否 □不确定 若选是，是否发生过泄漏？□是（发生过 次） ☑否 □不确定
	7. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？ □是（发生过 次） ☑否 □不确定 本地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？ □是（发生过 次） ☑否 □不确定

访谈问题	8. 是否有废气排放？ □是 ☑否 □不确定 是否有废气在线监测装置？ □是 ☑否 □不确定 是否有废气治理设施？ □是 ☑否 □不确定
	9. 是否有工业废水产生？ □是 ☑否 □不确定 是否有废水在线监测装置？ □是 ☑否 □不确定 是否有废水治理设施？ □是 ☑否 □不确定
	10. 本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？ □是 ☑否 □不确定
	11. 本地块内危险废物是否曾自行利用处置？ □是 ☑否 □不确定
	12. 本地块内是否有遗留的危险废物堆存？（仅针对关闭企业提问） □是 ☑否 □不确定
	13. 本地块内土壤是否曾受到过污染？ □是 ☑否 □不确定
	14. 本地块内地下水是否曾受到过污染？ □是 ☑否 □不确定
	15. 本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地？ ☑是 □否 □不确定 若选是，敏感用地类型是什么？距离有多远？ 若有农田，种植农作物种类是什么？
	16. 本地块周边 1km 范围内是否有水井？ □是 ☑否 □不确定 若选是，请描述水井的位置 距离有多远？ 水井的用途？ 是否发生过水体混浊、颜色或气味异常等现象？ □是 ☑否 □不确定 是否观察到水体中有油状物质？ □是 ☑否 □不确定
	17. 本区域地下水用途是什么？周边地表水用途是什么？ 不利用.
	18. 本企业地块内是否曾开展过土壤环境调查监测工作？ □是 ☑否 □不确定 是否曾开展过地下水环境调查监测工作？ □是 ☑否 □不确定 是否开展过场地环境调查评估工作？ □是（□正在开展 □已经完成） ☑否 □不确定
	19. 其他土壤或地下水污染相关疑问。 地块仅为土地性质发生变化，实际一直为空地，并未建设房屋。

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	丁扬			
勘察时间	2021 年 7 月 14 日			
勘察期间天气情况	晴天			
项目名称	义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019）			
场地描述				
场地名称	义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019）			
场地地点	地块 1 地理位置为中心点东经 120.026622°，北纬 29.224346° 地块 2 地理位置为中心点东经 120.025608°，北纬 29.220154°			
场地毗邻的道路	/			
场地的面积	复垦前竣工总面积为村庄 0.0795 公顷，复垦后新增耕地 0.0766 公顷、新增农村道路 0.0029 公顷，村庄减少 0.0795 公顷。			
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				
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 14 日），地块 1 及地块 2 目前均种满农作物，未发现生产设备和有毒有害物质使用、处理、储存。场内无强烈刺鼻恶臭气味。

1.3、场地过去使用情况

本地块历史上不存在厂房，一直为农田，根据相关文献，有机氯、有机磷农药因其化学结构的差异，半衰期在几个月到几年不等。我国自 1982 年起禁用较难降解的 DDT，至今已约 39 年，以 3 年的半衰期计算，如今土壤中的浓度以削减至最初的万分之一，农药残留的可能性较小，对土壤环境影响较小。

2、现场照片记录

地块 1 现状

地块 2 现状

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）

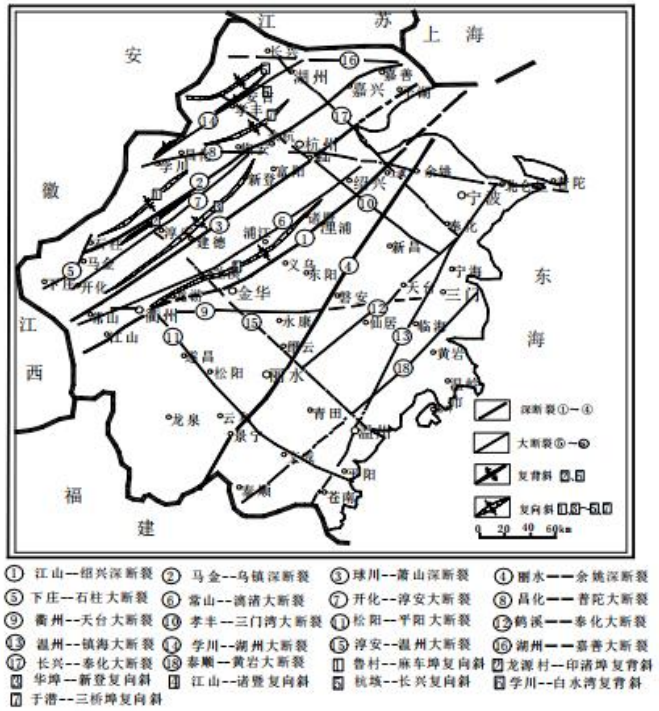
联 系 地 址：绍兴市环城东路 2082 号（总部） 义乌市北苑街道宇宅口村 B17 幢 1 单元（义乌）

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



① 江山—绍兴深断裂　② 马金--乌镇深断裂　③ 球川--萧山深断裂　④ 丽水——余姚深断裂
⑤ 下庄—石柱大断裂　⑥ 常山--浦诸大断裂　⑦ 开化--淳安大断裂　⑧ 昌化——普陀大断裂
⑨ 衢州--天台大断裂　⑩ 孝丰--三门湾大断裂　⑪ 松阳—平阳大断裂　⑫ 鹤溪——泰化大断裂
⑬ 温州--镇海大断裂　⑭ 学川--湖州大断裂　⑮ 淳安--温州大断裂　⑯ 湖州——嘉善大断裂
⑰ 长兴--泰化大断裂　⑱ 泰顺—黄岩大断裂　① 鲁村--麻车埠复向斜　② 龙源村—印渚埠复背斜
③ 华埠—新登复向斜　④ 江山--诸暨复向斜　⑤ 杭埭--长兴复向斜　⑥ 学川--白水湾复背斜
⑦ 于潜--三桥埠复向斜

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，东侧为渡磐南路的交叉口，大成路路面标高为53.46~53.31m，磐南路路面标高为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（mlQ_4）

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（alQ_3）

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($al-dlQ_3^2$)

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（K_1C）

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（K_1C）

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进行，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，并对测试成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：

岩石饱和单轴抗压强度试验成果统计表　　表.3.3.1.3

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成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、动探试验等测试成果，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_{sia} 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。

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
		Ⅱ	Z47	Z52	Ⅱ
硫酸盐含量 SO_4^{2-}（mg/L）	微 弱 中 强	<300 300～1500 1500～3000 ＞3000	210	205	微腐蚀
镁盐含量 Mg^{2+}（mg/L）	微 弱 中 强	<2000 2000～3000 3000～4000 ＞4000	6.0	7.9	微腐蚀
总矿化度（mg/L）	微 弱 中 强	<20000 20000～50000 50000～60000 ＞60000	431	423	微腐蚀

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
	A	B	A	B	A	Z47	Z52	Z47	Z52	判定
微 弱 中 强	>6.5 6.5～5.0 5.0～4.0 <4.0	>5.0 5.0～4.0 4.0～3.5 <3.5	<15 15～30 30～60 >60	<30 30～60 60～100 —	>1.0 1.0～0.5 <0.5 —	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

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	土
微 弱 中 强	<10000 10000~20000 — —	<100 100~500 500~5000 >5000	14.0	13.8	微腐蚀	微腐蚀	微腐蚀

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基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，未发现有其他暗塘、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。

161112051876

HUABIAO
华标检测

检 测 报 告

Testing Report

华标检（2021）H 第 08220 号

项 目 名 称 义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019） 地块土壤污染状况初步调查

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

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 义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019） 地块
地　　址 义乌佛堂镇石楼村
委托日期 2021.08.03
采 样 方 浙江华标检测技术有限公司
采样日期 2021.08.06
采样地点 义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目地块土壤采样点 1#~3#（A、B、C）
检测地点 本公司实验室 检测日期 2021.08.06~08.20
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

总汞 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

总砷 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'-滴滴滴、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(℃)	气压(kPa)	天气情况
2021.08.06	东北	3.7	29.5	100.7	阴
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 1#	土壤采样点 2#	土壤采样点 3#	现场平行
		0-0.2m	**0-0.2m**	**0-0.2m**	**0-0.2m**
2021.08.06	样品编号	2021H08220A1	2021H08220B1	2021H08220C1	2021H08220B1-1
	镉 mg/kg	0.24	0.15	0.21	0.13
	总汞 mg/kg	0.122	0.094	0.146	0.084
	总砷 mg/kg	6.60	10.1	7.39	8.76
	铅 mg/kg	25.6	28.7	23.8	23.8
	铬 mg/kg	105	95	79	103
	铜 mg/kg	28	23	25	25
	镍 mg/kg	27	24	19	26
	锌 mg/kg	87	133	100	126
	六六六总量① mg/kg	$<0.18\times10^{-3}$	$<0.18\times10^{-3}$	$<0.18\times10^{-3}$	$<0.18\times10^{-3}$
	滴滴涕总量② mg/kg	$<4.87\times10^{-3}$	$<4.87\times10^{-3}$	$<4.87\times10^{-3}$	$<4.87\times10^{-3}$
	苯并[a]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	pH 值 无量纲	7.16	6.93	7.27	6.95
	阳离子交换量 cmol/kg	23.1	21.3	22.6	21.4
	有机质 g/kg	20.0	22.9	19.9	23.0
样品性状		灰色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体

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（1#）A	120° 01′ 35.29″	29° 13′ 27.55″	土壤
土壤采样点（2#）B	120° 01′ 33.07″	29° 13′ 13.73″	土壤
土壤采样点（3#）C	120° 01′ 46.50″	29° 13′ 08.82″	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：杨金　　校核：黄天保　　审核：陈改华

批准人：张利强　　批准人职务/职称：授权签字人　　批准日期：2021.8.30

浙江华标检测技术有限公司 检测报告专用章

土壤污染状况调查检测
质量控制报告

项目名称：义乌市佛堂镇石楼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

二〇二一年八月

义乌市佛堂镇石楼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石楼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 8 月 6 日进行土壤采样，实验室样品分析时间为 2021 年 8 月 6 日~2021 年 8 月 20 日进行。

本项目采集土壤样 4 个(包括现场平行 1 个)，送检实验室土壤样品 4 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
	

标题	内容
点名	1
编码	
纬度	N120°01′35.29″
经度	E29°13′27.55″
大地高	58.562
北坐标	12988957.629
东坐标	-1094423.099
高程	58.562

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° 01′ 35.29″	29° 13′ 27.55″
	S2	120° 01′ 33.07″	29° 13′ 13.73″
	S3	120° 01′ 46.50″	29° 13′ 08.82″

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，采用楸、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

半挥发取样	重金属等取样
	
样品照片	
	

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	2021H08220A/0.2	0.0-0.2m 壤土、灰色、松散、潮、含根系	0.0-0.2	A1	/	/
S2	2021H08220B/0.2	0.0-0.2m 壤土、灰色、松散、干、含碎石	0.0-0.2	B1	0.0-0.2	B1-1
S3	2021H08220C/0.2	0.0-0.2m 壤土、灰色、松散、潮、含根系	0.0-0.2	C1	/	/

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

<table>
<tr><td colspan="2">S1</td></tr>
<tr><td>RTK 定点</td><td>定点信息</td></tr>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>半挥发取样</td><td>重金属等取样</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>样品照片</td><td></td></tr>
<tr><td>  </td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">S2</td></tr>
<tr><td>RTK 定点</td><td>定点信息</td></tr>
<tr><td>  </td><td> 

<table>
<tr><th>标题</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>点名</td><td>2</td></tr>
<tr><td>编码</td><td></td></tr>
<tr><td>纬度</td><td>N120°01′33.07″</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>E29°13′13.73″</td></tr>
<tr><td>大地高</td><td>57.075</td></tr>
<tr><td>北坐标</td><td>12988990.238</td></tr>
<tr><td>东坐标</td><td>-1094193.246</td></tr>
<tr><td>高程</td><td>57.075</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>半挥发取样</td><td>重金属等取样</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>样品照片</td><td></td></tr>
<tr><td>  </td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">S3</th></tr>
<tr><th>RTK 定点</th><th>定点信息</th></tr>
<tr><td>  </td><td> 

<table>
<tr><th>标题</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>点名</td><td>3</td></tr>
<tr><td>编码</td><td></td></tr>
<tr><td>纬度</td><td>N120°01′46.5″</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>E29°13′08.82″</td></tr>
<tr><td>大地高</td><td>60.559</td></tr>
<tr><td>北坐标</td><td>12989410.243</td></tr>
<tr><td>东坐标</td><td>-1094309.382</td></tr>
<tr><td>高程</td><td>60.559</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><th>半挥发取样</th><th>重金属等取样</th></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><th>样品照片</th><th></th></tr>
<tr><td>  </td><td></td></tr>
</table>

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。

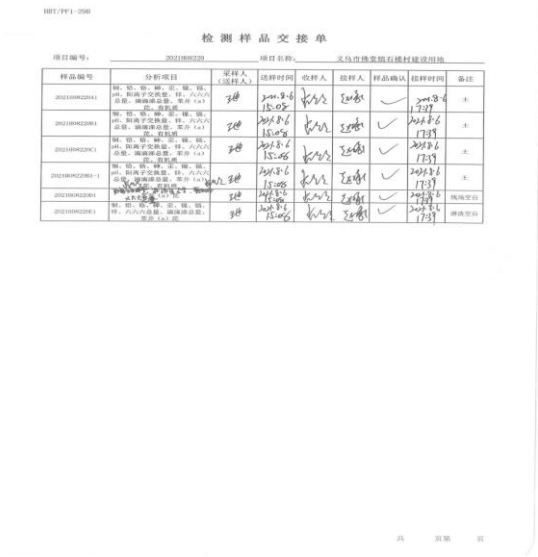
(3)监测点有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程相互监督，防止意外事故的发生。

(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 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	2021.8.6 15 时结束	2021.8.6 17 时结束	3 y	2021.8.7	2021.8.8	合格
有机质			/	2021.8.7	2021.8.8	/
阳离子交换量			/	2021.8.7	2021.8.8	/
铅、镉			180 d	2021.8.6-2021.8.13	2021.8.20	合格
铜、镍、铬、锌			180 d	2021.8.6-2021.8.13	2021.8.20	合格
砷、汞			28 d	2021.8.6-2021.8.13	2021.8.14	合格
苯并[a]芘			10d	2021.8.7	2021.8.11	合格
六六六(总量)、滴滴涕(总量)			14d	/	2021.8.10	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
	 HBT/PF1-298 检 测 样 品 交 接 单 项目编号：2021HB0220 项目名称：义乌市佛堂镇石楼村建设用地 共 页第 页
待测样品保存	待测样品保存
	

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管理程序，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，然后再用蒸馏水了清洗两遍。

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，转入旋转蒸发仪浓缩至 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，无损地移人滤纸筒内，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。

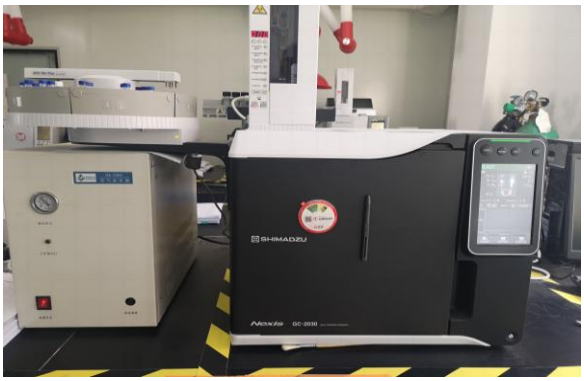
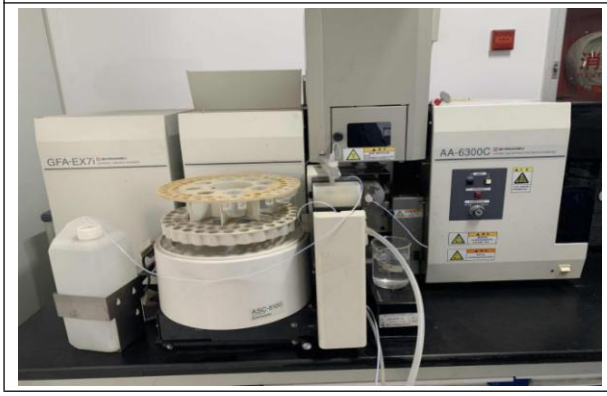
有机质：称取通过 0.25mm 孔径筛风干试样 0.05g(精确至 0.0001g)，放入硬质试管中，然后从自动调零滴定准确加入 10.00ml 0.4mol/L 重铬酸钾-硫酸溶液，摇匀并在每个试管口插入-玻璃漏斗。将试管逐个插入铁丝笼中，沉入电炉上已加热至 185℃-190℃的油浴锅中，使液面低于油面，要求放入油浴后温度下降至 170℃-180℃，等试管中溶液沸腾时开始计时，防止剧烈沸腾，

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，并充分搅拌均匀。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

气相色谱-质谱联用仪	冷冻干燥仪
	
气相色谱仪	原子荧光光度计
	
原子吸收分光光度计	
	

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	28.2	mg/kg	合格
铜	NST-2	24.5±1.0	25.0	mg/kg	合格
铅	NST-2	27±5	26	mg/kg	合格
镉	NST-2	0.14±0.02	0.13	mg/kg	合格
汞	NST-2	0.074±0.013	0.071	mg/kg	合格
砷	NST-2	10±1.4	10.8	mg/kg	合格
锌	NST-2	71±5	73	mg/kg	合格
铬	NST-2	67±8	63	mg/kg	合格
有机质	NST-5	3.76±0.16	3.80	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：

$$RE(\%)=(x-\mu)/\mu\times100\%$$

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
2021H08220F1	苯并(a)芘	0.00	10.00	8.581	μg	85.8	70-130	合格
2021H08220F1	α-六六六	0.00	1.000	0.794	μg	79.4	60-140	合格
2021H08220F1	β-六六六	0.00	1.000	0.892	μg	89.2	60-140	合格
2021H08220F1	γ-六六六	0.00	1.000	0.837	μg	83.7	60-140	合格
2021H08220F1	δ-六六六	0.00	1.000	0.938	μg	93.8	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
2021H08220F1	p,p’-DDE	0.00	1.000	0.768	μg	76.8	60-140	合格
2021H08220F1	p,p’-DDD	0.00	1.000	0.744	μg	74.4	60-140	合格
2021H08220F1	o,p’-DDT	0.00	1.000	0.850	μg	85.0	60-140	合格
2021H08220F1	p,p’-DDT	0.00	1.000	0.811	μg	81.1	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	2021H08220B1	6.93	无量纲	-0.02	≤±0.3	合格
	2021H08220B1-1	6.95				
有机质	2021H08220B1	22.9	g/kg	-0.1	≤±1.0	合格
	2021H08220B1-1	23.0				

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	2021H08220B1	28.7	mg/kg	9.33	≤±20	合格
	2021H08220B1-1	23.8				
镉	2021H08220B1	0.15	mg/kg	7.14	≤±30	合格
	2021H08220B1-1	0.13				
铜	2021H08220B1	23	mg/kg	-4.17	≤±20	合格
	2021H08220B1-1	25				
砷	2021H08220B1	10.1	mg/kg	7.10	≤±10	合格
	2021H08220B1-1	8.76				
汞	2021H08220B1	0.094	mg/kg	5.62	≤±35	合格
	2021H08220B1-1	0.064				
镍	2021H08220B1	24	mg/kg	-4.00	≤±20	合格
	2021H08220B1-1	26				
锌	2021H08220B1	133	mg/kg	2.70	≤±20	合格
	2021H08220B1-1	126				
铬	2021H08220B1	95	mg/kg	-4.04	≤±20	合格
	2021H08220B1-1	103				
苯并[a]芘	2021H08220B1	< 0.1	mg/kg	/	≤±40	/
	2021H08220B1-1	< 0.1				
α-六六六	2021H08220B1	$< 0.49\times10^{-4}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-1	$< 0.49\times10^{-4}$				

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	2021H08220B1	$<0.80\times10^{-4}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-1	$<0.80\times10^{-4}$				
γ-六六六	2021H08220B1	$<0.74\times10^{-4}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-1	$<0.74\times10^{-4}$				
δ-六六六	2021H08220B1	$<0.18\times10^{-3}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-1	$<0.18\times10^{-3}$				
p,p'-DDE	2021H08220B1	$<0.17\times10^{-3}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-1	$<0.17\times10^{-3}$				
p,p'-DDD	2021H08220B1	$<0.48\times10^{-3}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-1	$<0.48\times10^{-3}$				
o,p'-DDT	2021H08220B1	$<1.90\times10^{-3}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-1	$<1.90\times10^{-3}$				
p,p'-DDT	2021H08220B1	$<4.87\times10^{-3}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-1	$<4.87\times10^{-3}$				

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	2021H08220B1	6.93	无量纲	0.03	≤±0.3	合格
	2021H08220B1-2	6.90				
有机质	2021H08220B1	22.9	g/kg	0.2	≤±1.0	合格
	2021H08220B1-2	22.7				

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	2021H08220B1	28.7	mg/kg	6.49	≤±20	合格
	2021H08220B1-2	25.2				
镉	2021H08220B1	0.15	mg/kg	3.45	≤±30	合格
	2021H08220B1-2	0.14				
铜	2021H08220B1	23	mg/kg	2.22	≤±20	合格
	2021H08220B1-2	22				
砷	2021H08220B1	10.1	mg/kg	2.38	≤±10	合格
	2021H08220B1-2	9.63				
汞	2021H08220B1	0.094	mg/kg	-6.47	≤±35	合格
	2021H08220B1-2	0.107				
镍	2021H08220B1	24	mg/kg	6.67	≤±20	合格
	2021H08220B1-2	21				
锌	2021H08220B1	133	mg/kg	-1.85	≤±20	合格
	2021H08220B1-2	138				
铬	2021H08220B1	95	mg/kg	-2.06	≤±20	合格
	2021H08220B1-2	99				
苯并[a]芘	2021H08220B1	<0.1	mg/kg	/	≤±40	/
	2021H08220B1-2	<0.1				
α-六六六	2021H08220B1	$<0.49\times10^{-4}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-2	$<0.49\times10^{-4}$				
β-六六六	2021H08220B1	$<0.80\times10^{-4}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-2	$<0.80\times10^{-4}$				

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	2021H08220B1	$<0.74\times10^{-4}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-2	$<0.74\times10^{-4}$				
δ-六六六	2021H08220B1	$<0.18\times10^{-3}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-2	$<0.18\times10^{-3}$				
p,p'-DDE	2021H08220B1	$<0.17\times10^{-3}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-2	$<0.17\times10^{-3}$				
p,p'-DDD	2021H08220B1	$<0.48\times10^{-3}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-2	$<0.48\times10^{-3}$				
o,p'-DDT	2021H08220B1	$<1.90\times10^{-3}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-2	$<1.90\times10^{-3}$				
p,p'-DDT	2021H08220B1	$<4.87\times10^{-3}$	mg/kg	/	≤±30	/
	2021H08220B1-2	$<4.87\times10^{-3}$				

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 μg/L
	镉	淋洗空白	< 0.009 μg/L
	铜	淋洗空白	< 0.01 mg/L
	铅	淋洗空白	< 0.11 μg/L
	汞	淋洗空白	< 0.025 μg/L
	镍	淋洗空白	< 1.3 μg/L
	铬	淋洗空白	< 0.03 mg/L
	锌	淋洗空白	< 0.01 mg/L
	苯并[a]芘	全程序空白	< 0.1 mg/kg
		运输空白	< 0.1 mg/kg
		淋洗空白	< 0.004 μg/L

样品类别	项目	样品	测定结果
土壤	α-六六六	全程序空白	$<0.49\times10^{-4}$ mg/kg
		运输空白	$<0.49\times10^{-4}$ mg/kg
		淋洗空白	<0.056 μg/L
	β-六六六	全程序空白	$<0.80\times10^{-4}$ mg/kg
		运输空白	$<0.80\times10^{-4}$ mg/kg
		淋洗空白	<0.037 μg/L
	γ-六六六	全程序空白	$<0.74\times10^{-4}$ mg/kg
		运输空白	$<0.74\times10^{-4}$ mg/kg
		淋洗空白	<0.025 μg/L
	δ-六六六	全程序空白	$<0.18\times10^{-3}$ mg/kg
		运输空白	$<0.18\times10^{-3}$ mg/kg
		淋洗空白	<0.060 μg/L
	p,p’-DDE	全程序空白	$<0.17\times10^{-3}$ mg/kg
		运输空白	$<0.17\times10^{-3}$ mg/kg
		淋洗空白	<0.036 μg/L
	p,p’-DDD	全程序空白	$<0.48\times10^{-3}$ mg/kg
		运输空白	$<0.48\times10^{-3}$ mg/kg
		淋洗空白	<0.048 μg/L
	o,p’-DDT	全程序空白	$<1.90\times10^{-3}$ mg/kg
		运输空白	$<1.90\times10^{-3}$ mg/kg
		淋洗空白	<0.031 μg/L
	p,p’-DDT	全程序空白	$<4.87\times10^{-3}$ mg/kg
		运输空白	$<4.87\times10^{-3}$ 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 义乌市佛堂镇石楼村建设用地

被测单位地址 义乌市佛堂镇

项目编号 2021H08220　　企业方

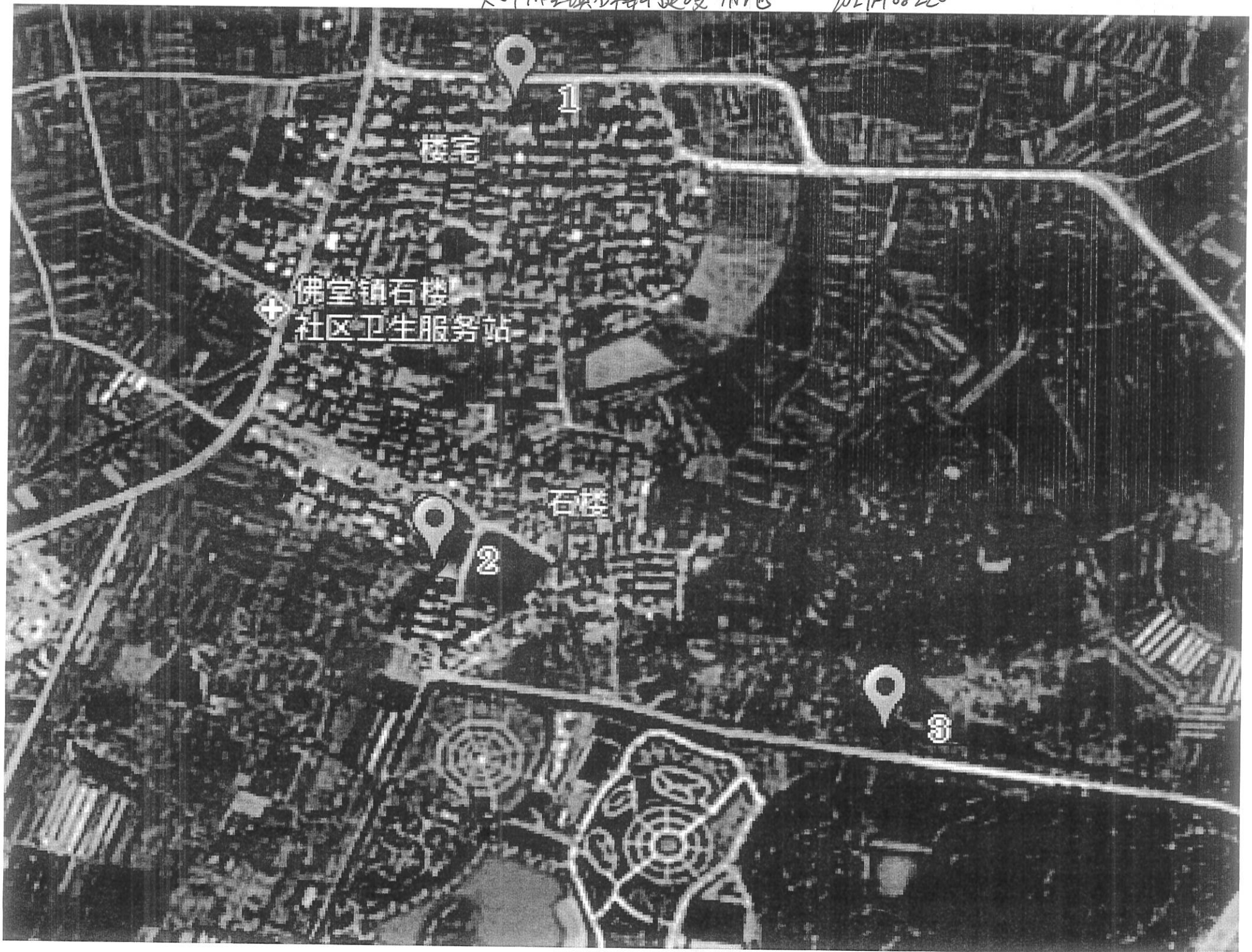
测量点位和周围环境情况说明：见附图

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╳；固体物质和固体废物：固体物质□，固体废物■。

采样人员 王涛 郭明阳　　校核人

原始记录（第二版 第0次修订）共_____页第_____页

义乌市佛堂镇石楼村建设用地 2021H08220



采样期间气象参数

HBT/SRXC-3-03

项目编号 2021H0822O

采样日期	采样时间	风向	风速（m/s）	气温(℃)	气压(Kpa)	天气情况
2021.8.6	8:47-8:57	东北风	3.7	29.5	100.7	阴
4#下空白						

采样人员 王涛 郭朋鹏　　校核人 [illegible]

原始记录（第二版 第 0 次修订）共_____页第_____页

PID 校准记录

HBT/SRXC-3-29

项目名称：义乌市佛堂镇石楼村建设用地

仪器型号：PGM-7340

仪器编号：BQ-240

标气编号：GBW(E)080164 761129

有效期：1年

使用时间：12小时

灯能量：10.6eV

日期：2024.8.6

校准人：张

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）	10.104	10.253
示值误差（%）	1.04	2.53
允许误差限（%）	10	10
是否通过	✓	✓

XRF 校准记录

HBT/SRXC-3-28

项目名称：义乌市佛堂镇真砂村棚户区改造建设用地

标样编号：NIST 2709 180-425

仪器型号：TrueX700

仪器编号：EQ-239

日期：2021.8.6　校准人：[illegible]

检测项目	标样	采样前检测数据	相对标准偏差	是否通过	采样后检测数据	相对标准偏差	是否通过	相对标准偏差要求
Cd	0.38	0.386	1.1	✓	0.428	8.4	✓	±25
Cr	130	133.856	2.1	✓	132.695	1.5	✓	±15
Ni	88	90.885	2.3	✓	90.541	2.0	✓	±20
Cu	34.6	38.552	7.6	✓	37.652	6.0	✓	±15
Zn	106	107.889	1.2	✓	108.235	1.5	✓	±15
As	17.7	20.552	10.5	✓	19.865	8.2	✓	±15
Hg	1.4	1.584	8.7	✓	1.521	5.9	✓	±25
Pb	18.9	20.845	6.9	✓	20.236	4.8	✓	±20
备注								

淋洗空白废水采样记录表

HBT/SRXC-03-30

检测项目编号 2021H08220　　采样日期 2021.8.6

采样方法依据	地表水和污水监测技术规范 HJ/T 91-2019							水样种类					淋洗空白废水				
样品编号	采样项目 / 采样时间	铜	铅	铬	砷	汞	镍	镉	锌	总氰化物	DDT总量	苯并(a)芘					
2021H08220E1	8:49	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
郭鹏鹏 现场 仪器																	
采样瓶类型		P	G	G	G	G	G	G	P	G	G	G					
固定剂加入情况		4	4	4	9 郭鹏鹏	9 郭鹏鹏	4	4	4	13	13	13					
备注	（1）挥发性有机物 27 项（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对甲苯、邻二甲苯） （2）半挥发性有机物 11 项（硝基苯、苯胺、二 2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘） （3）固定剂加入情况：1、加 HCl 至 PH≤2，2、加 H_2SO_4 至 PH≤2，3、加浓 HCl 2ml/L，4、加浓 HNO_3 10ml/L，5、加 NaOH 至 PH8～9，6、加 NaOH 至 PH≥9，7、加 H_3PO_4 至 PH≤2，加 NaOH、H_2SO_4 调 PH=7 $CHCl_3$ 0.5%，9、加浓 HCl 10ml/L，10、加 HNO_3 至 PH<2，11、1L 水样加 NaOH 至 PH 等于 9，加入 5%抗坏血酸 5ml，饱和 EDTA3ml，滴加饱和 Zn（Ac）$_2$ 至胶产生，12、加入 0.2g～0.5g/L 硫代硫酸钠去除余氯，13、加 1+10 盐酸至 PH<2，加入抗坏血酸 0.01～0.02g 去除余氯，14、其他_____																

采样人员 王涛 郭鹏鹏　　校核人 孙

原始记录（第二版 第 0 次修订）　共_____页第_____页

现场钻探、样品筛选与采集记录表

HBT/SRXC-3-31

项目名称：鸡笼佛望镇石楼村建设用地		项目地址：鸡笼佛望镇	采样日期：2021.8.6
初见水位（m）：\	稳定水位（m）：\	坐标：N29°13'27.55" E120°01'35.29"	地面高程（m）：58.56
XRF 采样前情况：正常	PID 采样前情况：正常	PID 空白测量值（ppm）：0.003	点位编号：1#
XRF 采样后情况：正常	PID 采样后情况：正常	PID 背景测量值（ppm）：0.006	设备型号：\

钻探深度（m）	外观描述（岩性、颜色、气味、密度、湿度、杂质等）	采样深度（m）	筛查样品编号	XRF(ppm) Cd	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Hg	Pb	PID (ppm)	筛查确认	送检样品编号
0-0.2	壤土、灰、松散、潮、无杂味、有根系	0-0.2	A1	0.204	25.821	20.861	24.668	71.863	16.591	0.011	30.255	0.346	✓	2021H08220A1

颜色分类：黑，暗栗，暗棕，暗灰，栗，棕，灰，红棕，黄棕，浅棕，红，橙，黄，浅黄，白

土壤类型：砂土，壤土（砂壤土，轻壤土，中壤土，重壤土），黏土

包含物分类：根系，贝壳，云母，铁锰氧化物

密实度分类：松散，稍密，密实

湿度分类：干，潮，湿，重潮，极潮

特征污染物分类：气味，油，渣

采样人员 [illegible] 郑明鹏　　校核人 [illegible]

原始记录（第二版 第 0 次修订） 共____页第____页

现场钻探、样品筛选与采集记录表

HBT/SRXC-3-31

项目名称：妈布佛堂镇石楼村建设用地		项目地址：妈布佛堂镇	采样日期：2021.8.6
初见水位（m）：\	稳定水位（m）：\	坐标：N29°13'13.73" E120°01'33.07"	地面高程（m）：57.08
XRF 采样前情况：正常	PID 采样前情况：正常	PID 空白测量值（ppm）：0.003	点位编号：2#
XRF 采样后情况：正常	PID 采样后情况：正常	PID 背景测量值（ppm）：0.006	设备型号：\

钻探深度（m）	外观描述（岩性、颜色、气味、密度、湿度、杂质等）	采样深度（m）	筛查样品编号	XRF(ppm) Cd	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Hg	Pb	PID (ppm)	筛查确认	送检样品编号
0-0.2	壤土、灰、松散、干、无异味、含碎石、	0-0.2	B1	0.187	70.719	25.010	23.589	64.184	8.615	0.127	26.204	0.320	✓	2021108223B1131-1玉米种植

颜色分类：黑，暗栗，暗棕，暗灰，栗，棕，灰，红棕，黄棕，浅棕，红，橙，黄，浅黄，白

土壤类型：砂土，壤土（砂壤土，轻壤土，中壤土，重壤土），黏土

包含物分类：根系，贝壳，云母，铁锰氧化物

密实度分类：松散，稍密，密实

湿度分类：干，潮，湿，重潮，极潮

特征污染物分类：气味，油，渣

采样人员 王炜 李明鹏 校核人 [illegible]

原始记录（第二版 第 0 次修订） 共_____页第_____页

现场钻探、样品筛选与采集记录表

HBT/SRXC-3-31

项目名称：灯笼布佛堂镇石楼村建设用地		项目地址：灯笼布佛堂镇	采样日期：2021.8.6
初见水位（m）：\	稳定水位（m）：\	坐标：N29°13'08.82" E120°01'46.50"	地面高程（m）：60.56 ~~60.56~~ 郭朋鹏
XRF 采样前情况：正常	PID 采样前情况：正常	PID 空白测量值（ppm）：0.003	点位编号：3#
XRF 采样后情况：正常	PID 采样后情况：正常	PID 背景测量值（ppm）：0.006	设备型号：\

钻探深度（m）	外观描述（岩性、颜色、气味、密度、湿度、杂质等）	采样深度（m）	筛查样品编号	XRF(ppm) Cd	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Hg	Pb	PID (ppm)	筛查确认	送检样品编号
0-02	壤土，灰，松散，潮，无异味，多根系，	0-02	C1	0.026	70.781	20.401	24.558	70.270	11.731	0.189	31.928	0.302	✓	20210822C1

颜色分类：黑，暗栗，暗棕，暗灰，栗，棕，灰，红棕，黄棕，浅棕，红，橙，黄，浅黄，白　　密实度分类：松散，稍密，密实

土壤类型：砂土，壤土（砂壤土，轻壤土，中壤土，重壤土），黏土　　湿度分类：干，潮，湿，重潮，极潮

包含物分类：根系，贝壳，云母，铁锰氧化物　　特征污染物分类：气味，油，渣

采样人员 王勇 郭朋鹏　校核人 [illegible]

原始记录（第二版 第 0 次修订） 共_____页第_____页

场调土壤采集记录表

HBT/SRXC-3-32

序号	1#	检测类型	场调	采样点名称	1#	周期	\
采样时间	样品编号	采样器具		待测项目		运输方法	附件
2021.8.6	202114082204,	☐GPS ☑RTK ☐铁锹 ☐螺旋钻土器 ☑竹刀 ☐土壤非扰动采样器 ☑塑封袋 ☑棕色玻璃瓶 ☐吹扫瓶 ☐布袋 ☑冷藏箱 ☐其他		☑重金属 7 项（砷、镉、~~六价铬~~ 铅、铜、铅、汞和镍） ☐挥发性有机物 27 项（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对甲苯、邻二甲苯） ☐半挥发性有机物 11 项（硝基苯、苯胺、二 2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘） ☑特征因子：PH、阳离子交换量、锌、六六六总量、DDT总量、苯并(a)芘、有机质		☑冷藏 ☐冷冻 ☐常温	

采样人员 王涛 郭鹏 校核人 [illegible]

原始记录（第二版 第 0 次修订） 共_____页第_____页

场调土壤采集记录表

HBT/SRXC-3-32

序号	2 #	检测类型	场调	采样点名称	2 #	周期	\
采样时间	样品编号	采样器具		待测项目		运输方法	附件
2021.8.6	2021H0822013, 2021H0822013-1 现场平行	☐GPS ☑RTK ☐铁锹 ☐螺旋钻土器 ☑竹刀 ☐土壤非扰动采样器 ☑塑封袋 ☑棕色玻璃瓶 ☐吹扫瓶 ☐布袋 ☑冷藏箱 ☐其他		☑重金属 7 项（砷、镉、~~六价铬~~ 铬、铜、铅、汞和镍） ☐挥发性有机物 27 项（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对甲苯、邻二甲苯） ☐半挥发性有机物 11 项（硝基苯、苯胺、二 2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘） ☑特征因子：PH、阳离子交换量、锌、铬总量、DDT总量、苯并(a)芘、有机质		☑冷藏 ☐冷冻 ☐常温	

采样人员 王涛 郭朋鹏 校核人 [illegible]

原始记录（第二版 第 0 次修订） 共_____页第_____页

场调土壤采集记录表

HBT/SRXC-3-32

序号	3#	检测类型	场调	采样点名称	3#	周期	\
采样时间	样品编号	采样器具		待测项目		运输方法	附件
2021.8.6	202114082200c1	☐GPS ☑RTK ☐铁锹 ☐螺旋钻土器 ☑竹刀 ☐土壤非扰动采样器 ☑塑封袋 ☑棕色玻璃瓶 ☐吹扫瓶 ☐布袋 ☑冷藏箱 ☐其他		☑重金属 7 项（砷、镉、~~六价铬~~三价铬、铜、铅、汞和镍） ☐挥发性有机物 27 项（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对甲苯、邻二甲苯） ☐半挥发性有机物 11 项（硝基苯、苯胺、二 2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘） ☑特征因子：PH、阳离子交换量、锌、铬总量、DDT总量、苯并(a)芘、有机质		☑冷藏 ☐冷冻 ☐常温	

采样人员 王涛 [illegible] 校核人 [illegible]

原始记录（第二版 第 0 次修订） 共_____页第_____页

场调土壤采集记录表

HBT/SRXC-3-32

序号	\	检测类型	场调	采样点名称	现场空白	周期	\
采样时间	样品编号	采样器具		待测项目		运输方法	附件
2021.8.6	2021H082200D1 现场空白	☐GPS ☐RTK ☐铁锹 ☐螺旋钻土器 ☑竹刀 ☐土壤非扰动采样器 ☑塑封袋 ☑棕色玻璃瓶 ☐吹扫瓶 ☐布袋 ☑冷藏箱 ☐其他		☐重金属 7 项（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞和镍） ☐挥发性有机物 27 项（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反 1,2-二氯乙烯、氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对甲苯、邻二甲苯） ☐半挥发性有机物 11 项（硝基苯、苯胺、二 2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘） ☑特征因子：苯并(a)芘 ~~阳离子交换量~~ 六六六总量、DDT总量 ~~有机质~~ 孔隙		☑冷藏 ☐冷冻 ☐常温	

采样人员 王涛 彭朋鸟 校核人 孔

原始记录（第二版 第 0 次修订） 共_____页第_____页

检 测 样 品 交 接 单

项目编号：2021H08220　　项目名称：义乌市佛堂镇石楼村建设用地

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
2021H08220A1	铜、铅、铬、砷、汞、镍、镉、pH、阳离子交换量、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并（a）芘、有机质	王他	2021.8.6 15:08	[illegible]	[illegible]	✓	2021.8.6 17:39	土
2021H08220B1	铜、铅、铬、砷、汞、镍、镉、pH、阳离子交换量、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并（a）芘、有机质	王他	2021.8.6 15:08	[illegible]	[illegible]	✓	2021.8.6 17:39	土
2021H08220C1	铜、铅、铬、砷、汞、镍、镉、pH、阳离子交换量、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并（a）芘、有机质	王他	2021.8.6 15:08	[illegible]	[illegible]	✓	2021.8.6 17:39	土
2021H08220B1-1	铜、铅、铬、砷、汞、镍、镉、pH、阳离子交换量、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并（a）芘、有机质	王他	2021.8.6 15:08	[illegible]	[illegible]	✓	2021.8.6 17:39	土
2021H08220D1	~~阳离子交换量、滴滴涕总量、有机质~~ 六六六总量、苯并（a）芘	王他	2021.8.6 15:08	[illegible]	[illegible]	✓	2021.8.6 17:39	现场空白
2021H08220E1	铜、铅、铬、砷、汞、镍、镉、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并（a）芘	王他	2021.8.6 15:08	[illegible]	[illegible]	✓	2021.8.6 17:39	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
王方国	浙江师范大学	教授	13064041880
王年锋	杭州一达环保	高工	15336898508
李江昂	生态环境状况保护监测站	高工	13967990336

参会单位			
姓名	单位	职务	电话
陈海宏	佛堂镇政府		630620
张旺强	浙江华标检测技术有限公司		13803812492
蒋学艳	浙江中清环保		18892649043
宋有强	农业农村局		632307
邵刚	〃		530930
陈丹凡	自然资源和规划局		575588
傅晓萍	生态环境分局		673415
王锋	浙江中清环保		13615718220
郑勤	浙江华标环保		13732408942
丁陶	浙江中清环保		13678807515

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

义乌市佛堂镇石楼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《义乌市佛堂镇朝阳村(上叶自然村)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

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019）位于义乌市佛堂镇石楼村。复垦前竣工总面积为村庄 0.0795 公顷，复垦后新增耕地 0.0766 公顷、新增农村道路 0.0029 公顷，村庄减少 0.0795 公顷。地块由地块 1 及地块 2 组成，地块 1 中心桩号为东经 120.026622°，北纬 29.224346°；地块 2 中心桩号为东经 120.025608°，北纬 29.220154°。本地块原用途为建设用地，现规划用途为农用地。地块 1 北侧为农田，南侧西侧及东侧均为石楼村；地块 2 西侧、南侧为农田，北侧、东侧为石楼村。目前地块均已完成复垦。

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；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。

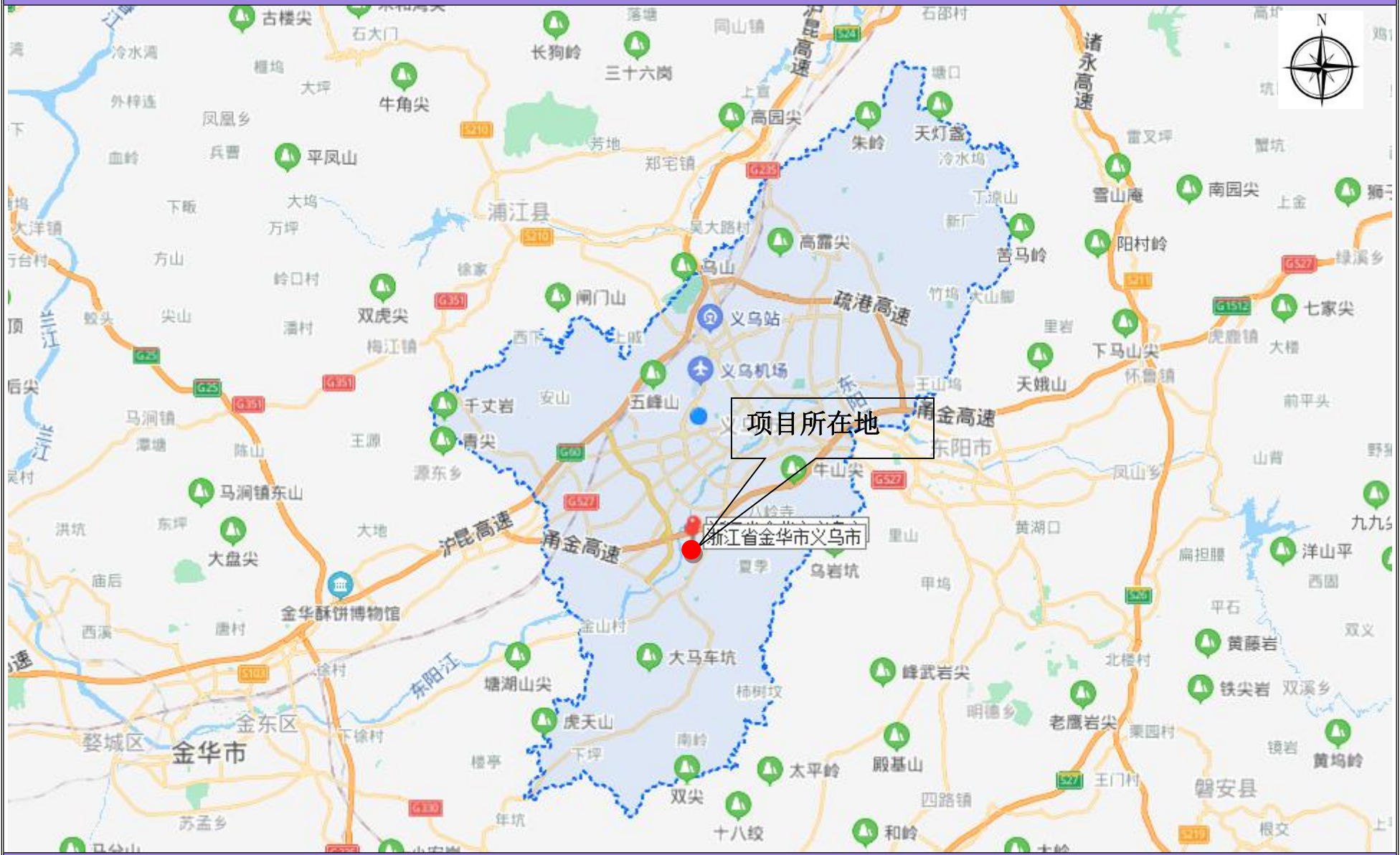
3、完善采样布点原则及布点方案合理性分析；完善报告结论，完善质控报告，完善相关附图附件；建议做好后续土壤与农产品的协同检测。

专家组：

2021年10月14日

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019）土壤污染状况调查报告（补充）
评审会专家组意见修改清单

专家意见	修改说明
1、完善编制依据；根据历年影像资料对地块演变过程细化描述。	1.已对编制依据进行完善，详见章节1.2已对历史影像资料对地块演变过程细化描述，详见章节2.2
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。	2.已对人员访谈进行完善补充，详见章节3.2，已对地块复垦方案调查进行补充，详见章节4，对地块结论进行补充说明，详见章节3.5.
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。	3.已对采样布点原则进行分析，详见章节5，已对质控报告、附图附件进行完善。

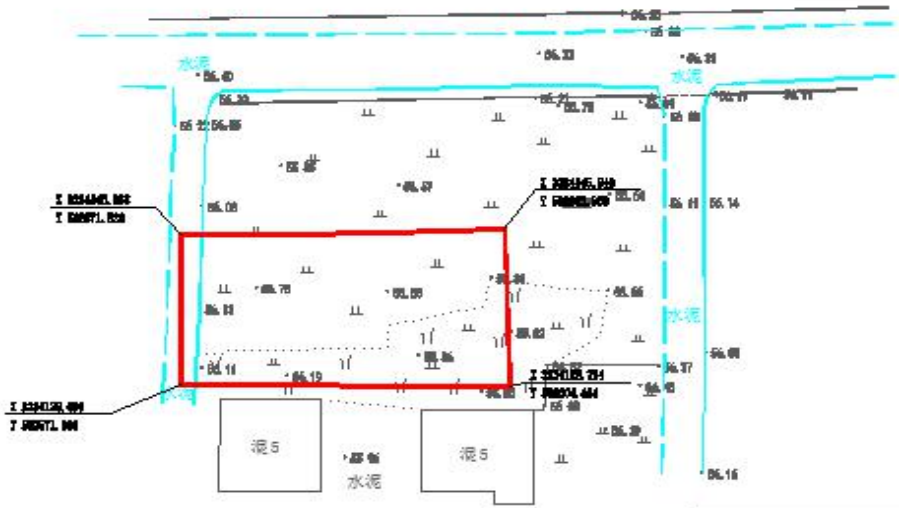


附图 1 项目地理位置图 浙江中清环保科技有限公司

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019） 竣工图（一）

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目总面积：0.0795公顷，新增耕地0.0766公顷

北



图例	
名称	符号
旱地	
旱地	
未加固坑	
苗圃	
坑塘	
花坛	
果园	
人工草地	
房屋	
构筑	
道路	
项目范围线	

复垦前后土地地类面积表

单位：公顷

地类	复垦前	复垦后	增减
耕地	0	0.0766	+0.0766
应补园地	0	0	0
林地	0	0	0
农村道路	0	0.0029	+0.0029
村庄	0.0795	0	-0.0795
水域	0	0	0
农村用地	0	0	0
其他用地	0	0	0
合计	0.0795	0.0795	0

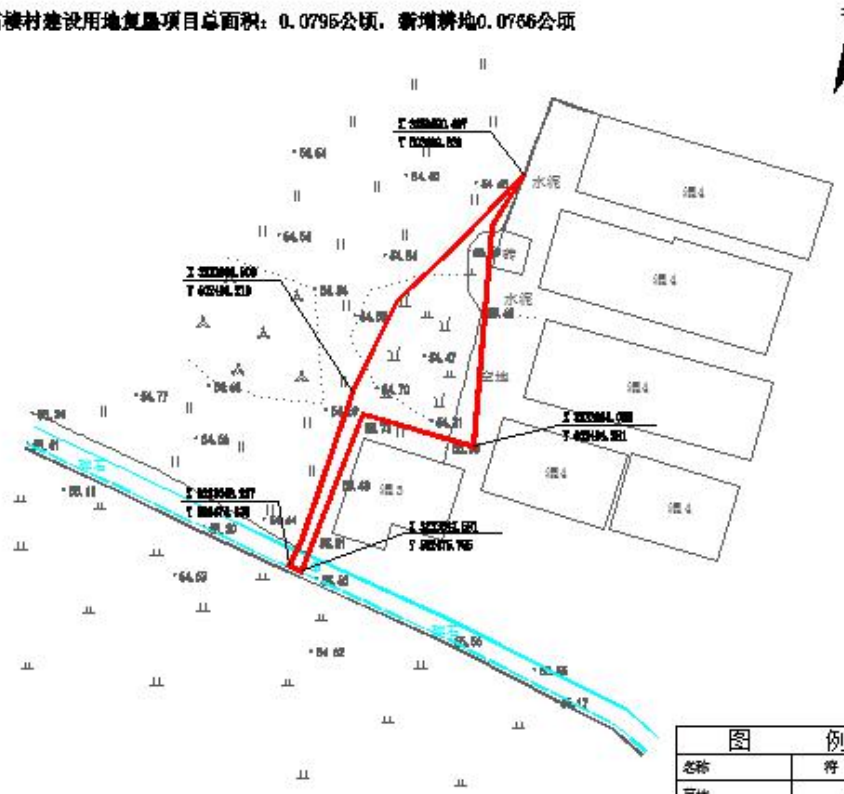
2019年6月数字化成图
1980年西安坐标系
1985国家高程基准

1:500

编辑单位：浙江远卓科技有限公司

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目（2019） 竣工图（二）

义乌市佛堂镇石楼村建设用地复垦项目总面积：0.0795公顷，新增耕地0.0756公顷



复垦前后土地利用面积表

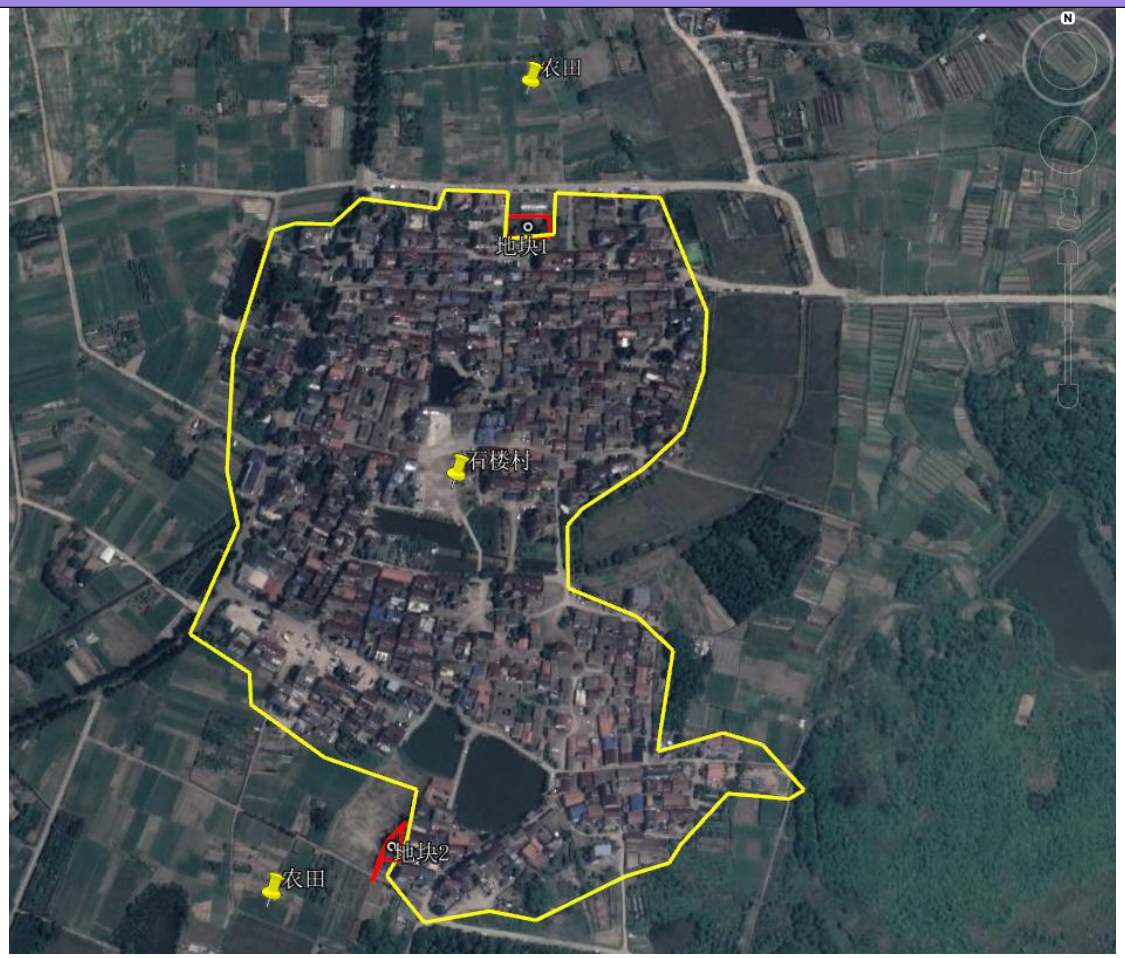
单位:公顷

地类	复垦前	复垦后	增加
耕地	0	0.0756	+0.0756
园地	0	0	0
林地	0	0	0
农村道路	0	0.0039	+0.0039
村庄	0.0795	0	-0.0795
水域	0	0	0
农利用地	0	0	0
其他用地	0	0	0
合计	0.0795	0.0795	0

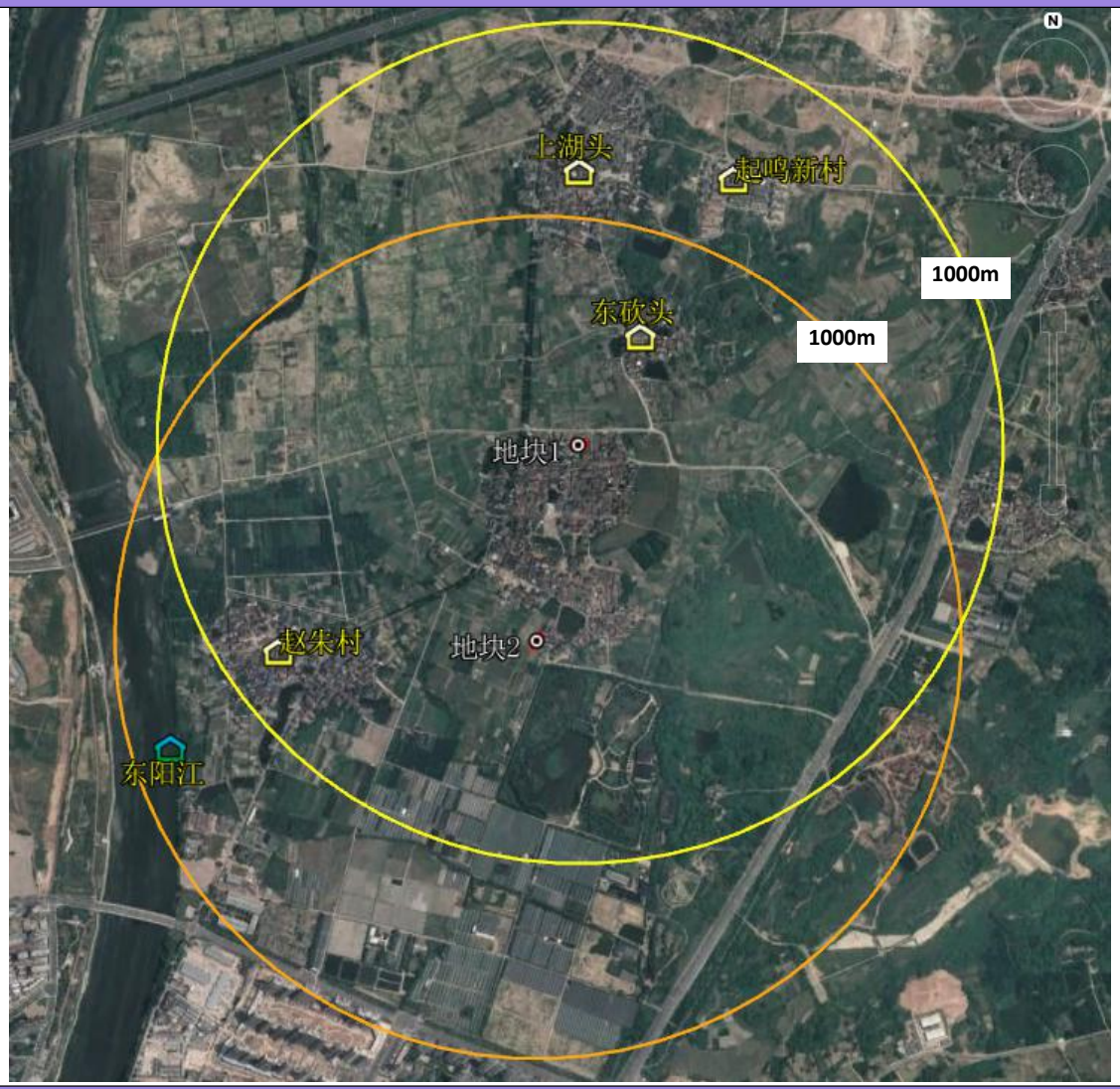
图例	
名称	符号
旱地	ll
水田	⊥⊥
未加固坎	——
苗圃	⊻
坑塘	
花卉	⊼
果园	♀
人工草地	∧
房屋	
构筑	⟶
道路	
项目范围线	

2019年6月数字化成图　　1:500　　编辑单位：浙江远卓科技有限公司

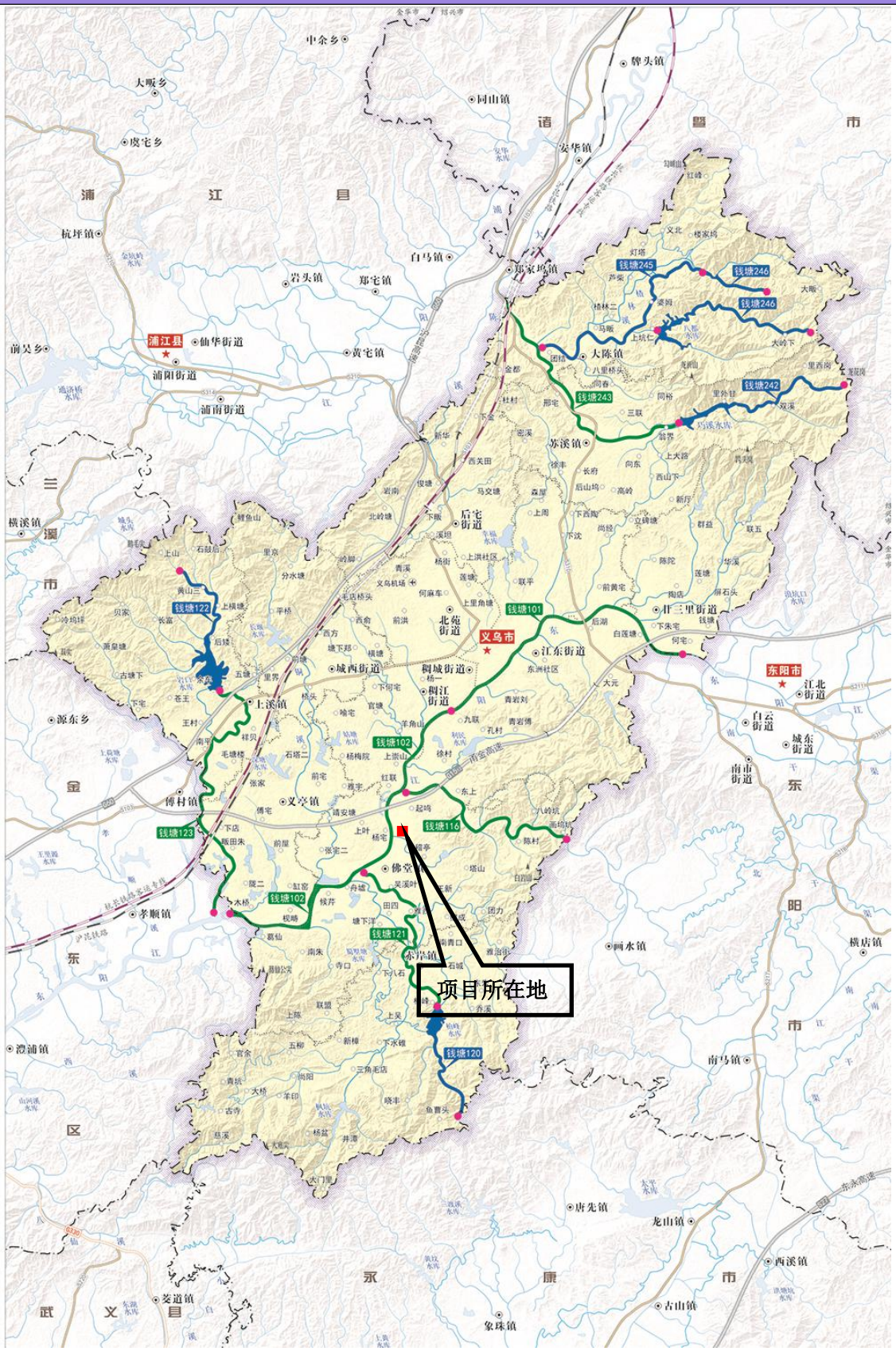
附图 2 项目竣工图　　浙江中清环保科技有限公司



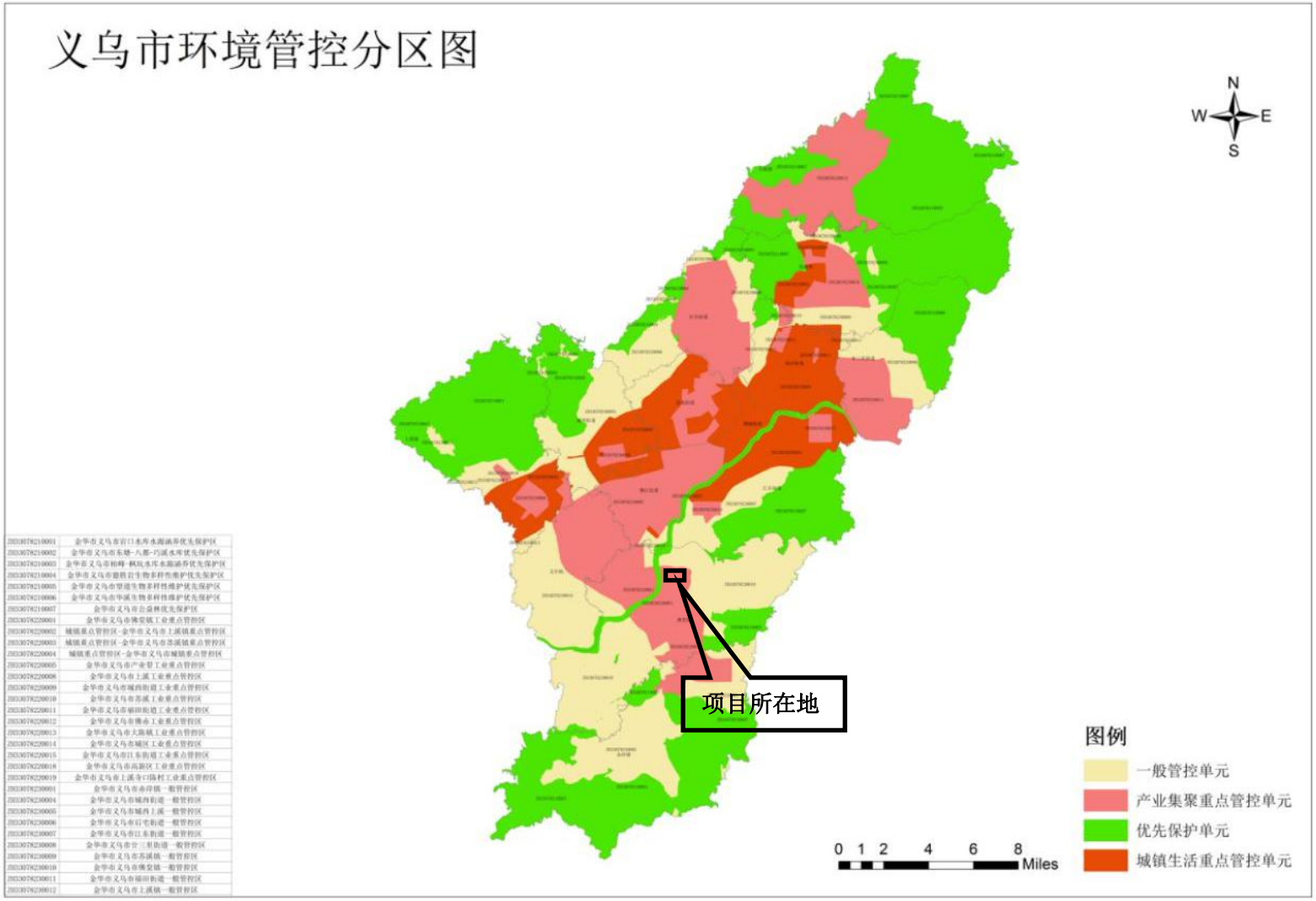
附图 3 项目周边环境概况图



附图 4 项目周边敏感目标图

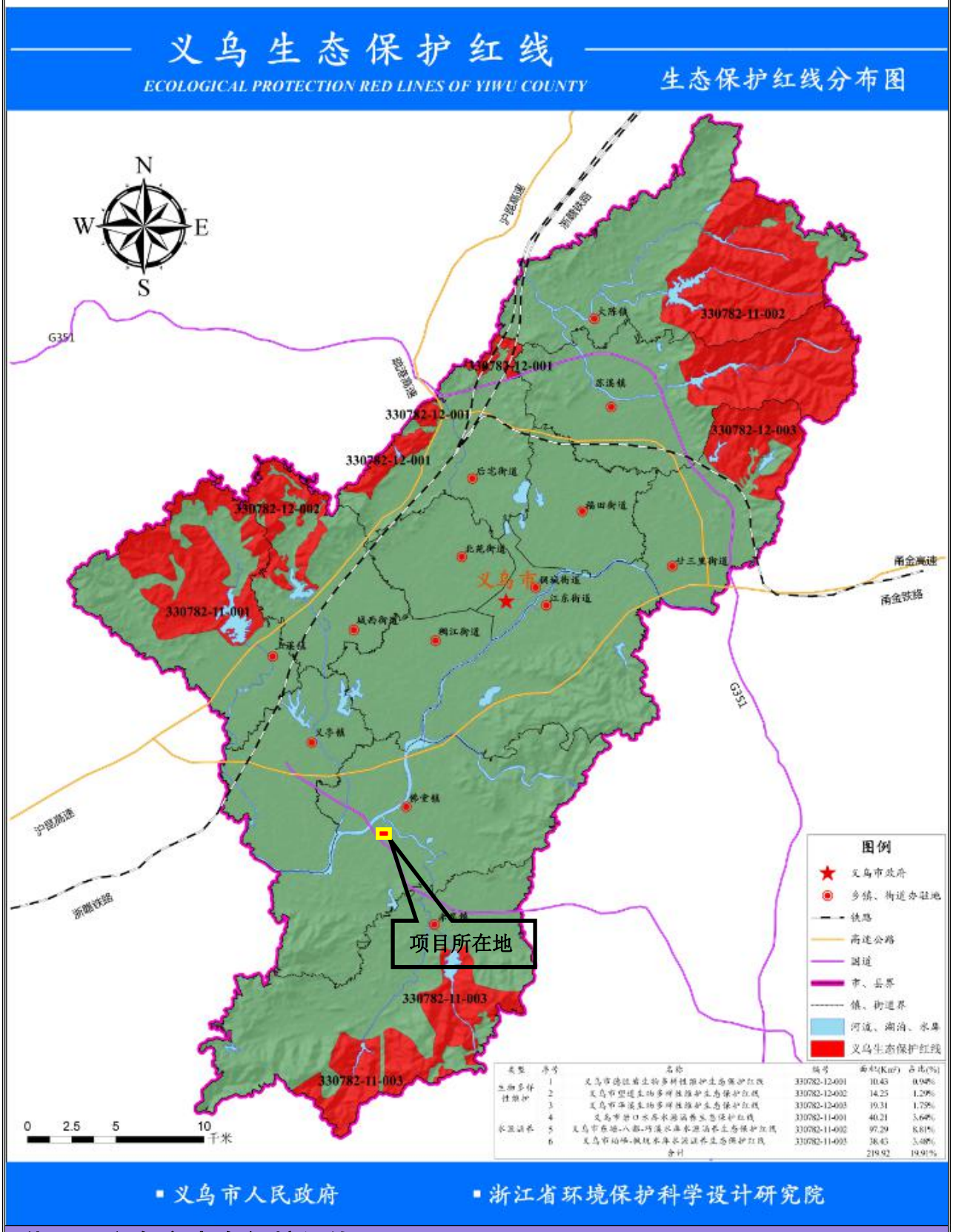


附图 5 义乌市地表水环境功能区划分图 浙江中清环保科技有限公司



ZH33078210001	金华市义乌市岩口水库水源涵养优先保护区
ZH33078210002	金华市义乌市东塘-八都-巧溪水库优先保护区
ZH33078210003	金华市义乌市柳畲-枫坞水库水源涵养优先保护区
ZH33078210004	金华市义乌市塘联岩生物多样性维护优先保护区
ZH33078210005	金华市义乌市望道生物多样性维护优先保护区
ZH33078210006	金华市义乌市溪头生物多样性维护优先保护区
ZH33078210007	金华市义乌市公益林优先保护区
ZH33078220001	金华市义乌市佛堂镇工业重点管控区
ZH33078220002	城镇重点管控区-金华市义乌市上溪镇重点管控区
ZH33078220003	城镇重点管控区-金华市义乌市苏溪镇重点管控区
ZH33078220004	城镇重点管控区-金华市义乌市城镇重点管控区
ZH33078220005	金华市义乌市产业带工业重点管控区
ZH33078220008	金华市义乌市上溪工业重点管控区
ZH33078220009	金华市义乌市城西街道工业重点管控区
ZH33078220010	金华市义乌市苏溪工业重点管控区
ZH33078220011	金华市义乌市廊田街道工业重点管控区
ZH33078220012	金华市义乌市佛赤工业重点管控区
ZH33078220013	金华市义乌市大陈镇工业重点管控区
ZH33078220014	金华市义乌市城区工业重点管控区
ZH33078220015	金华市义乌市江东街道工业重点管控区
ZH33078220018	金华市义乌市高新区工业重点管控区
ZH33078220019	金华市义乌市上溪寺口陈村工业重点管控区
ZH33078230001	金华市义乌市赤岸镇一般管控区
ZH33078230004	金华市义乌市城西街道一般管控区
ZH33078230005	金华市义乌市城西上溪一般管控区
ZH33078230006	金华市义乌市后宅街道一般管控区
ZH33078230007	金华市义乌市江东街道一般管控区
ZH33078230008	金华市义乌市分三里街道一般管控区
ZH33078230009	金华市义乌市苏溪镇一般管控区
ZH33078230010	金华市义乌市佛堂镇一般管控区
ZH33078230011	金华市义乌市福田街道一般管控区
ZH33078230012	金华市义乌市上溪镇一般管控区

附图 6 义乌市环境管控分区图



类型	序号	名称	编号	面积(Km²)	占比(%)
生物多样性维护	1	义乌市德政桥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	义乌市佛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	义乌市赤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-枫坞水库水源涵养生态保护红线	330782-11-003	38.43	3.48%
合计				219.92	19.91%

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