



**义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目
土壤污染状况调查报告
(公示稿)**

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

1 总论.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的和依据.....	2
1.3 调查范围.....	2
1.4 工作程序和方法.....	5
1.5 评价标准.....	6
2 场地概况.....	9
2.1 地理位置及四周环境.....	9
2.2 地块使用现状和历史.....	10
2.3 相邻地块的使用现状和历史.....	17
2.4 敏感目标.....	21
2.5 区域环境概况.....	23
2.6 相关功能区划.....	30
3 地块污染识别.....	31
3.1 现场踏勘.....	31
3.2 人员访谈.....	31
3.3 资料收集情况.....	32
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.....	32
5 采样方案.....	33
5.1 采样方案.....	33
5.2 分析检测方案.....	35
6 现场采样和实验室分析.....	36
6.1 采样方法和程序.....	36
6.2 质量保证和质量控制.....	40
7 调查结果与分析.....	43
7.1 土壤检测结果.....	43
7.2 土壤评价.....	45
8 结论与建议.....	46
8.1 收集资料差异性分析.....	46
8.2 结论.....	46
8.3 不确定性说明.....	46

附件：

附件 1 关于对义乌市佛堂镇倍磊三村等 9 个建设用地复垦项目验收的意见（义土整治办【2019】55 号）

附件 2 访谈表

附件 3 现场勘察记录表格

附件 4 检测报告

附件 5 质控报告

附件 6 土壤采样记录

附件 7 地勘资料

附件 8 评审会签到单

附件 9 专家评审意见

附件 10 专家评审意见修改单

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

义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目位于倍磊三村北侧，地块北侧为农田，西侧为小水塘、农田，南侧为农田、佛堂大道，东侧为农田、小水塘。地块中心坐标为东经 119.983052°，北纬 29.174982°，地块总面积 0.3777 公顷，本地块原用途为建设用地（农村居民点），规划用地性质为农用地。根据调查，场地内目前已完成复垦，地块内种植了一些蔬菜，地块内历史上曾为养鸡棚、小型手工加工作坊（不涉及电镀、印染），后拆除，2019 年进行复垦。

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倍磊三村建设用地复垦项目地块开展土壤污染状况调查工作。我单位接受委托后，对该地块进行现场踏勘、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《义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目土壤污染状况调查报告》。

通过现场踏勘、人员访谈以及查阅资料可知，本地块历史上曾为农田、小型养鸡场、小型手工加工作坊（不涉及印染、电镀）及仓库（日用品仓储），相邻地块现状及历史上主要为农田、佛堂大道、倍磊三村居民点及种植户临时管理用房、仓库（日用品仓储）。

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、《农用地土壤环境质量监测技术规范》（NY/T395-2012）。

1.2.3 技术资料

- 1、义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目竣工图。

1.3 调查范围

地块的调查范围图和拐点坐标具体见如下所示。

表 1.3-1 地块边界拐点坐标

拐点编号	国家 2000 坐标系			
	X	Y	纬度	经度
J1	3228710.7967	498373.2461	29.175391°	119.983277°
J2	3228706.5301	498374.7340	29.175353°	119.983292°
J3	3228703.8086	498374.8961	29.175328°	119.983294°
J4	3228699.1499	498374.5080	29.175286°	119.983290°
J5	3228694.2416	498373.7169	29.175242°	119.983281°
J6	3228688.5502	498371.3940	29.175190°	119.983258°
J7	3228684.5149	498370.8903	29.175154°	119.983252°
J8	3228673.0720	498373.2517	29.175051°	119.983277°
J9	3228656.7251	498376.1577	29.174903°	119.983307°
J10	3228647.2803	498378.8823	29.174818°	119.983335°
J11	3228634.2027	498384.8760	29.174700°	119.983396°
J12	3228624.3599	498389.0713	29.174611°	119.983439°
J13	3228624.6852	498385.8290	29.174614°	119.983406°
J14	3228626.7289	498365.9952	29.174633°	119.983202°
J15	3228630.8280	498332.2285	29.174669°	119.982855°
J16	3228630.9521	498330.3739	29.174671°	119.982836°
J17	3228636.8262	498330.5074	29.174724°	119.982837°
J18	3228672.7895	498330.6892	29.175048°	119.982839°
J19	3228701.8427	498330.5230	29.175310°	119.982837°
J20	3228701.2777	498332.5348	29.175305°	119.982858°
J21	3228701.3822	498334.0351	29.175306°	119.982873°
J22	3228702.1587	498335.6851	29.175313°	119.982890°
J23	3228703.8087	498338.0146	29.175328°	119.982914°
J24	3228706.4292	498343.0614	29.175352°	119.982966°
J25	3228708.1762	498346.6525	29.175367°	119.983003°
J26	3228708.7585	498348.4966	29.175373°	119.983022°
J27	3228708.5644	498349.3701	29.175371°	119.983031°
J28	3228709.3409	498350.9230	29.175378°	119.983047°
J29	3228710.1174	498351.6024	29.175385°	119.983054°
J30	3228711.3791	498353.9318	29.175396°	119.983078°
J31	3228713.9027	498357.8141	29.175419°	119.983118°
J32	3228716.9113	498363.5404	29.175446°	119.983177°
J33	3228717.8819	498366.3551	29.175455°	119.983206°
J34	3228717.8819	498367.6168	29.175455°	119.983219°
J35	3228717.6879	498369.7521	29.175453°	119.983241°
J36	3228715.4555	498371.1109	29.175433°	119.983255°

义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目 竣工图

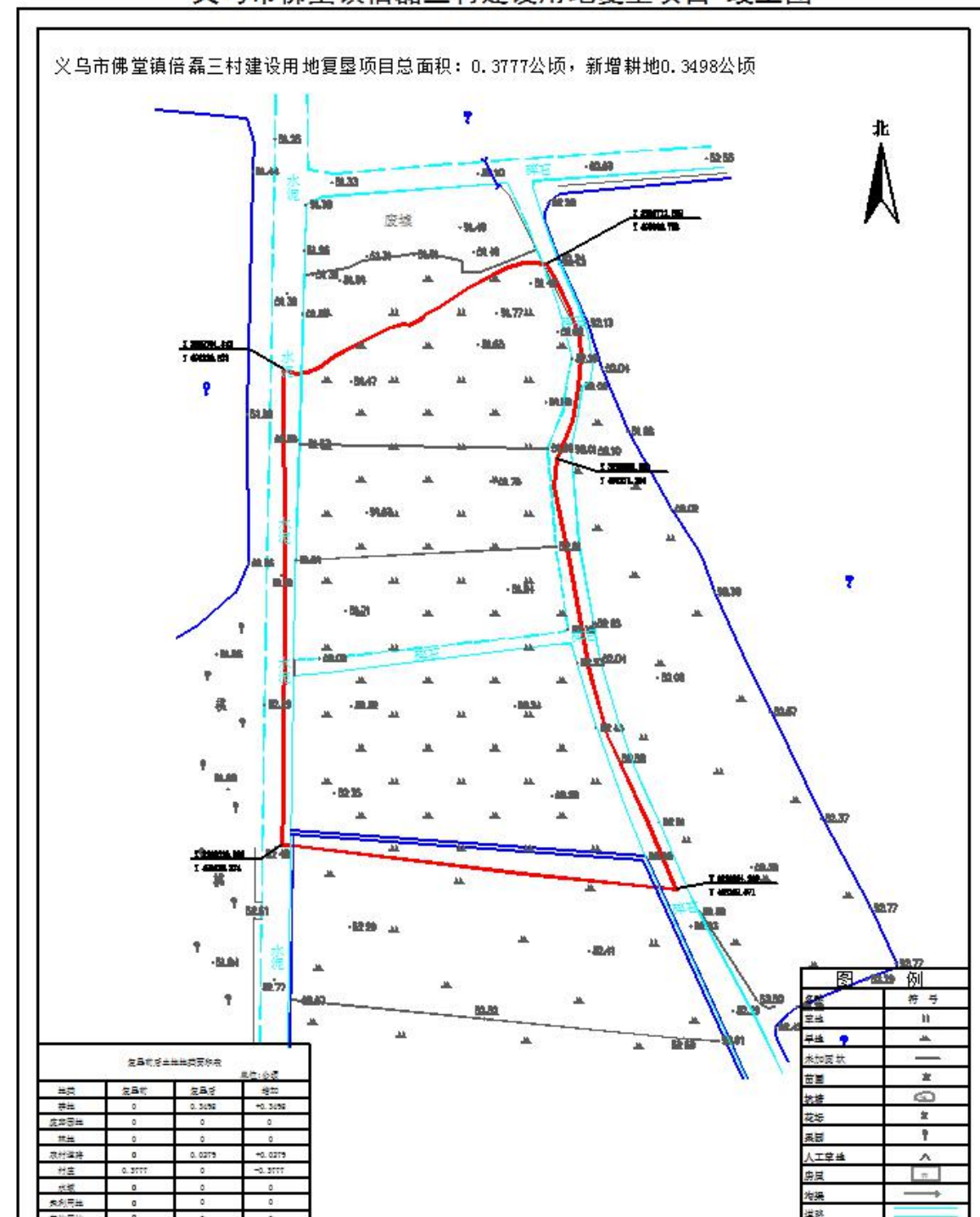


图 2.2-1 调查范围（竣工图）

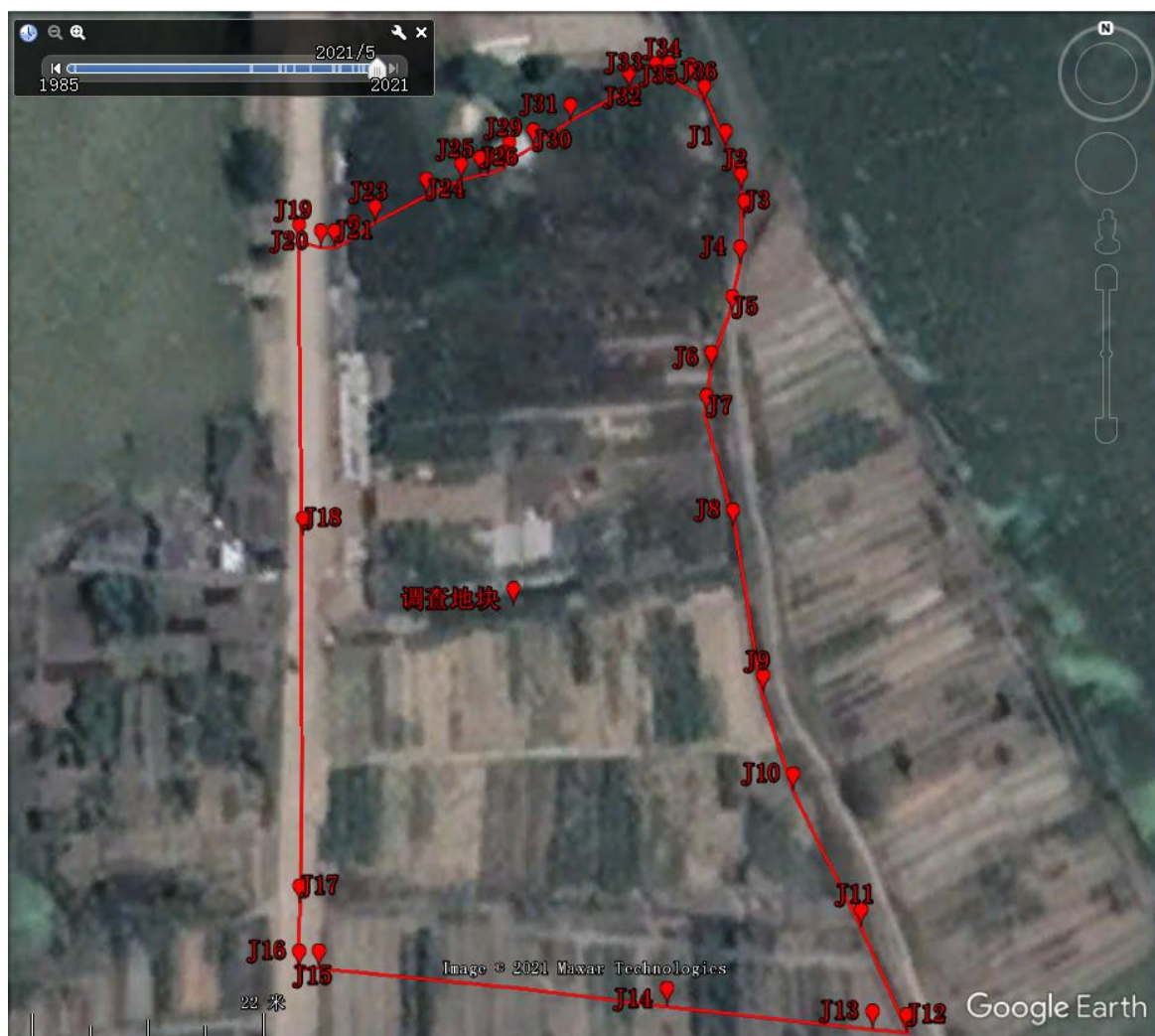


图 2.2-2 调查范围卫星示意图

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。

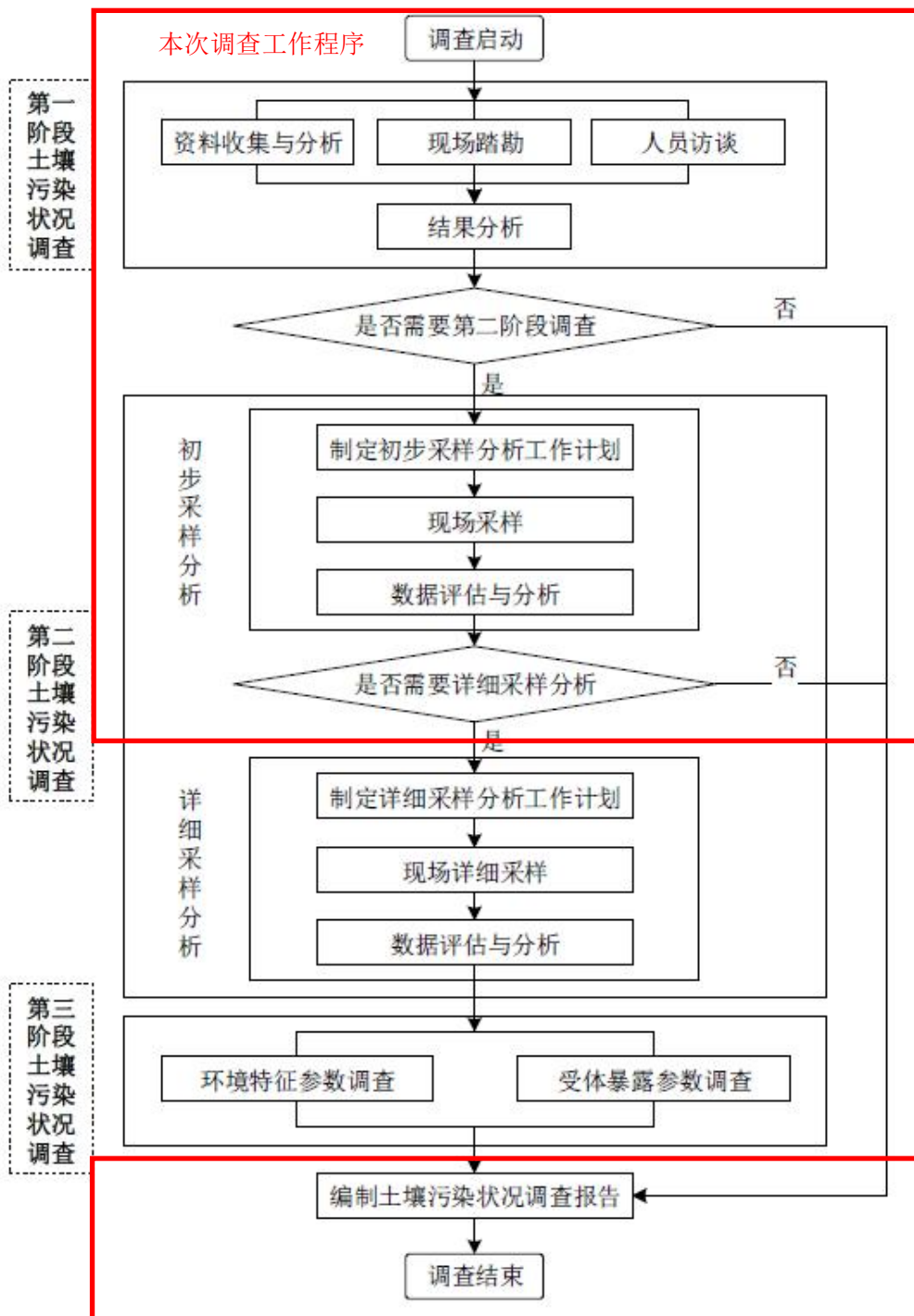


图 1.4-1 工作内容和程序

1.5 评价标准

1.5.1 土壤评价标准

义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目已完成复垦，已复垦为旱地，种植了蔬菜，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 1.4-4。

表 1.4-4 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

义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目位于倍磊三村北侧，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	距离	环境概况
东侧	紧邻	农田、小水塘、种植户临时管理用房
西侧	紧邻	小水塘、农田
南侧	紧邻	农田
	78m	佛堂大道
	204m	倍磊三村居民点
北侧	紧邻	农田

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，已复垦为旱地，种植了些蔬菜及生长了些杂草，现场照片见图 2.2-1。

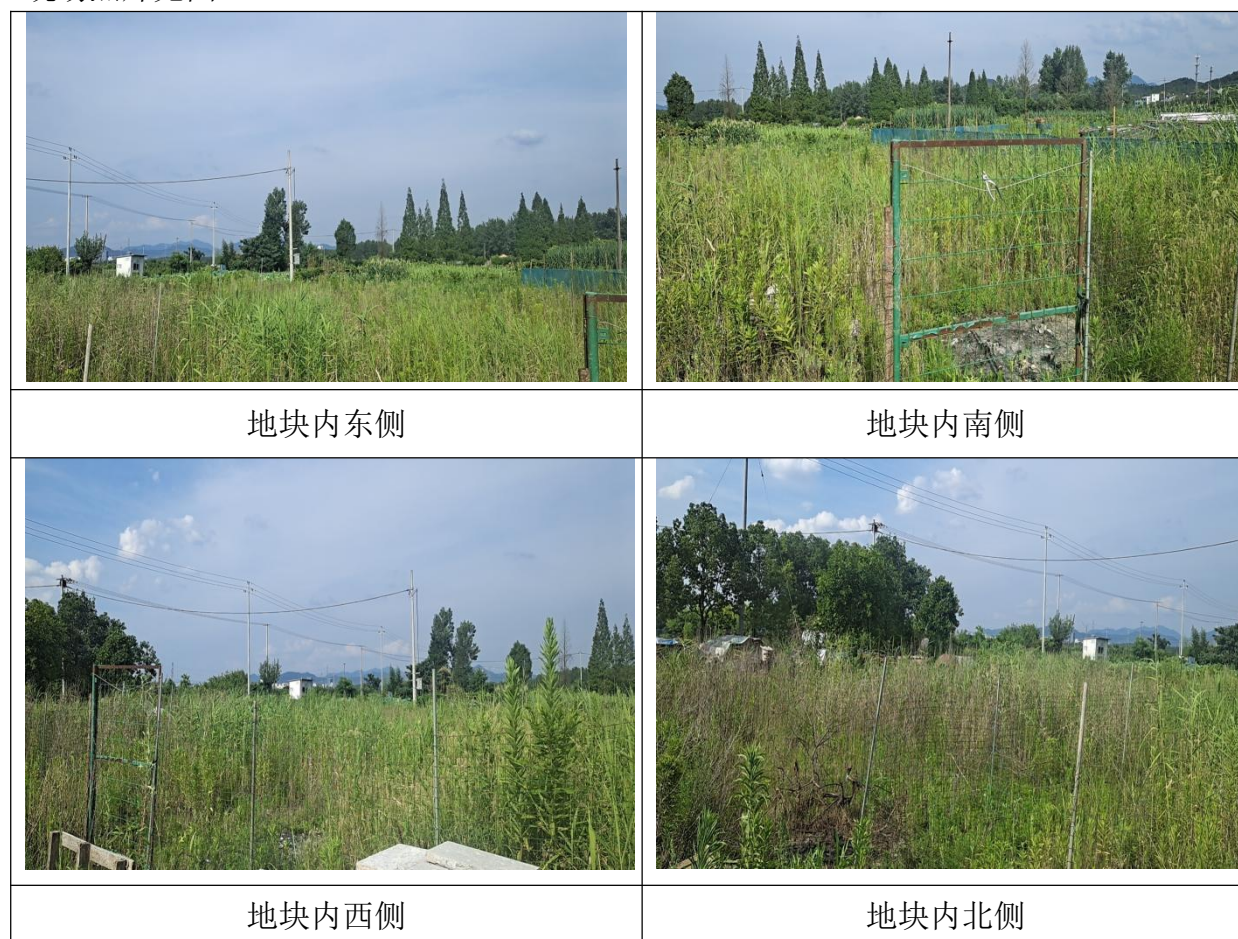


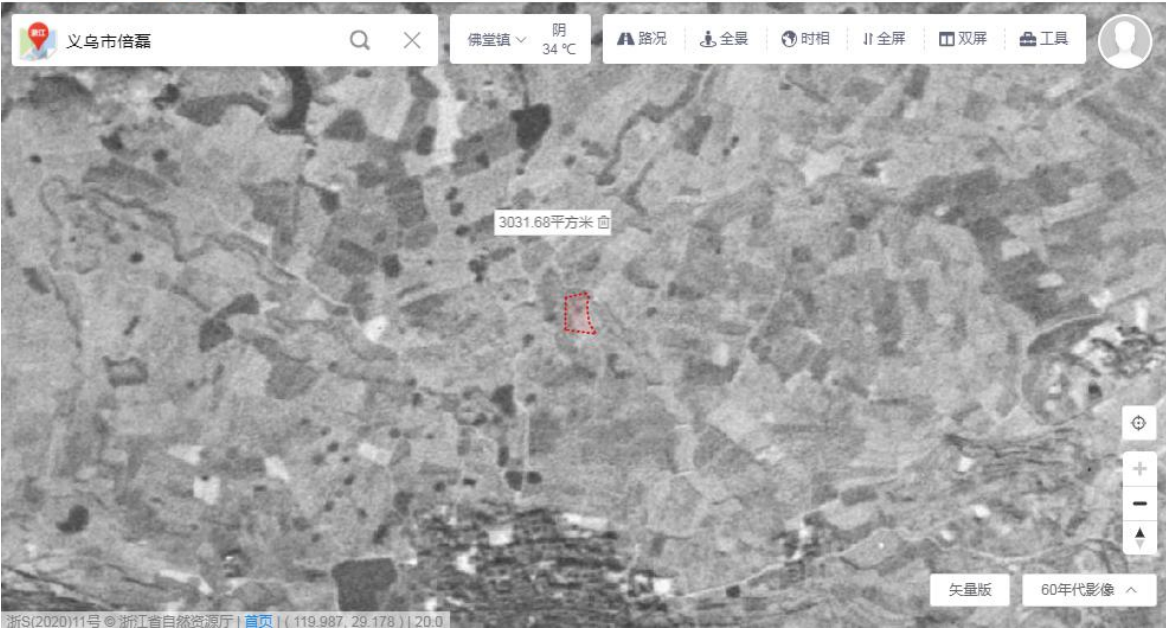
图 2.2-1 地块现场照片图

2.2.2 地块历史

根据资料收集和访谈表可知，地块内曾有过养鸡棚、仓库（日用品仓储，不涉及危险品）及小型家庭手工作坊（不涉及电镀、印染），后拆除进行复垦，根据卫星照片，历史地块情况见图 3.3-2。

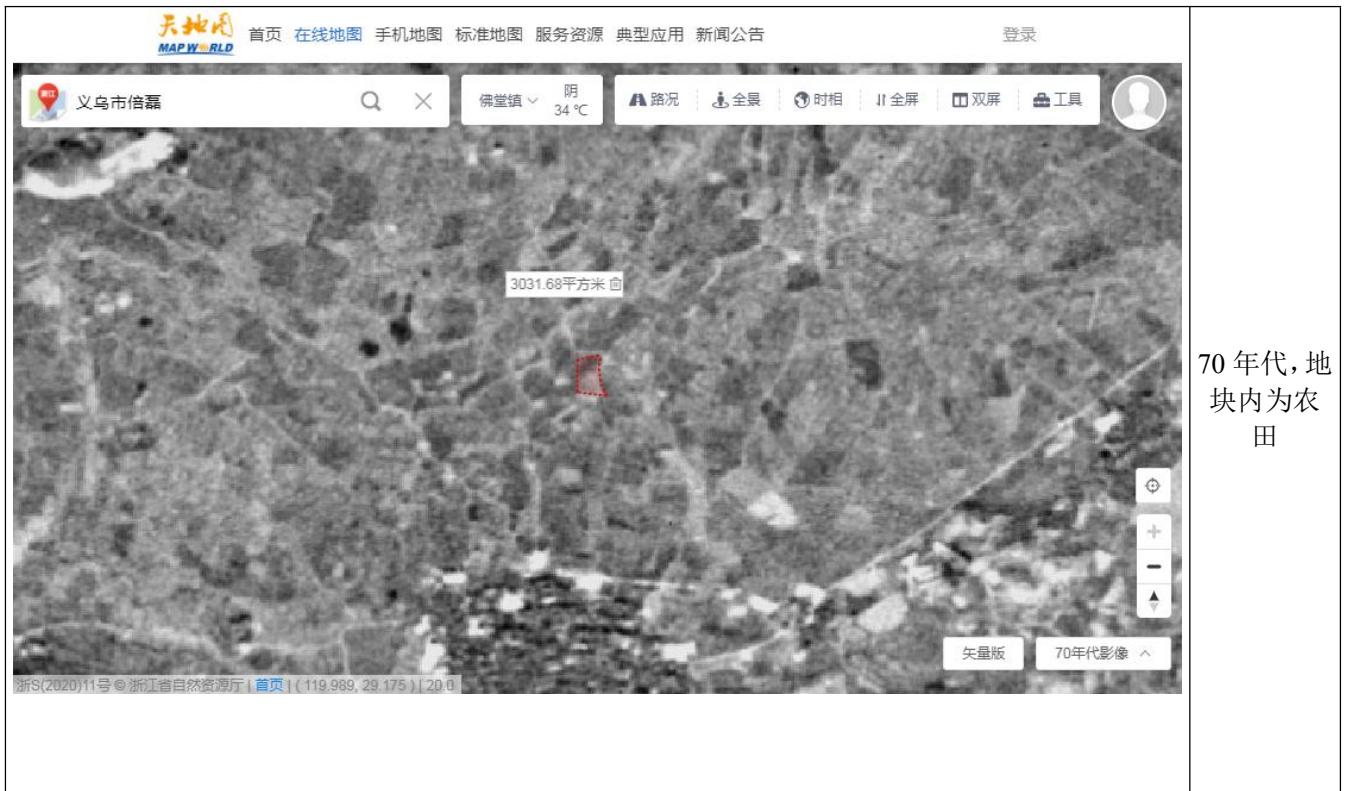
表 2.2-1 地块利用历史变迁

序号	时间	地块利用情况
1	60 年代	农田
2	70 年代	农田
3	90 年代—2005 年	地块内为大部分为农田和小水塘，一小部分为养鸡棚
4	2006 年—2018 年	2006 年地块的养鸡棚拆除，至 2010 年 4 月，地块内北侧的小水塘填平，新搭建了一些平房，平房租用做仓库（日用品仓储，不涉及危险品）及小型家庭手工作坊（不涉及电镀、印染）
5	2019 年至今	2019 年，地块内的平房全部拆除并复垦为农田，至今一直为农田，种植了一些蔬菜



60 年代，地块内为农田

60 年代



70年代

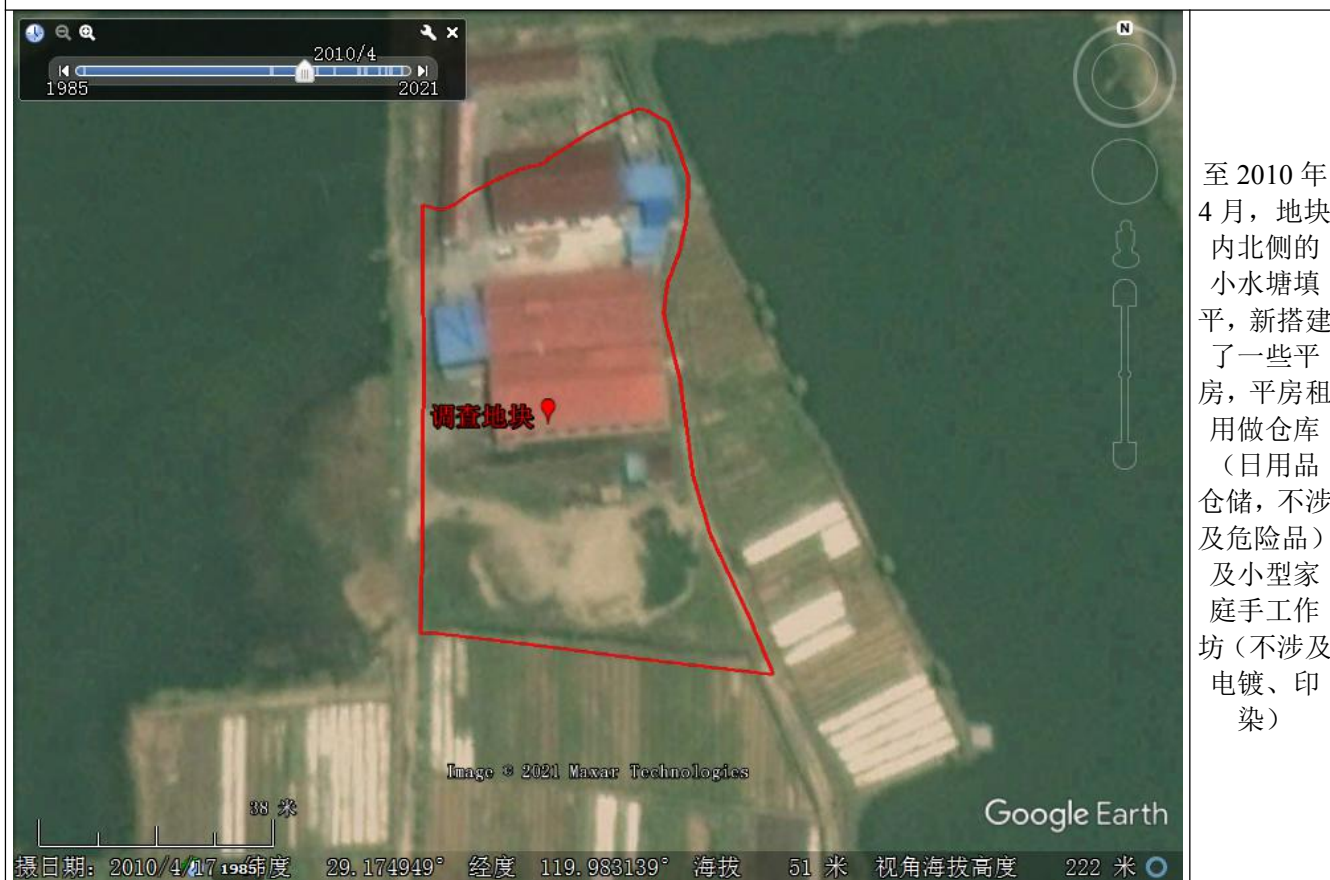


2000年



2006年，地块内养鸡棚拆除，地块的房子进行重建

2006年3月



至2010年4月，地块内北侧的小水塘填平，新搭建了一些平房，平房租用做仓库（日用品仓储，不涉及危险品）及小型家庭手工作坊（不涉及电镀、印染）

2010年4月



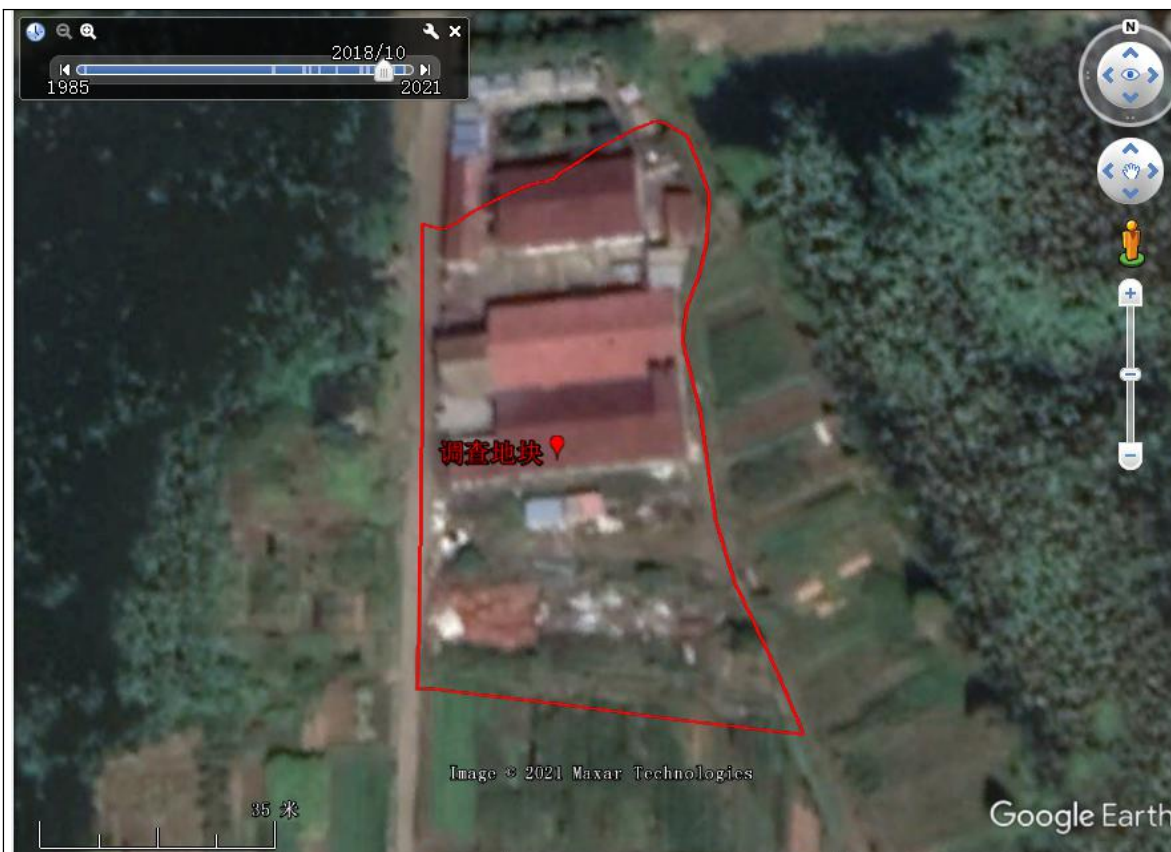
至 2013 年 10 月，地块的情况较 2010 年基本无变化

2013 年 10 月



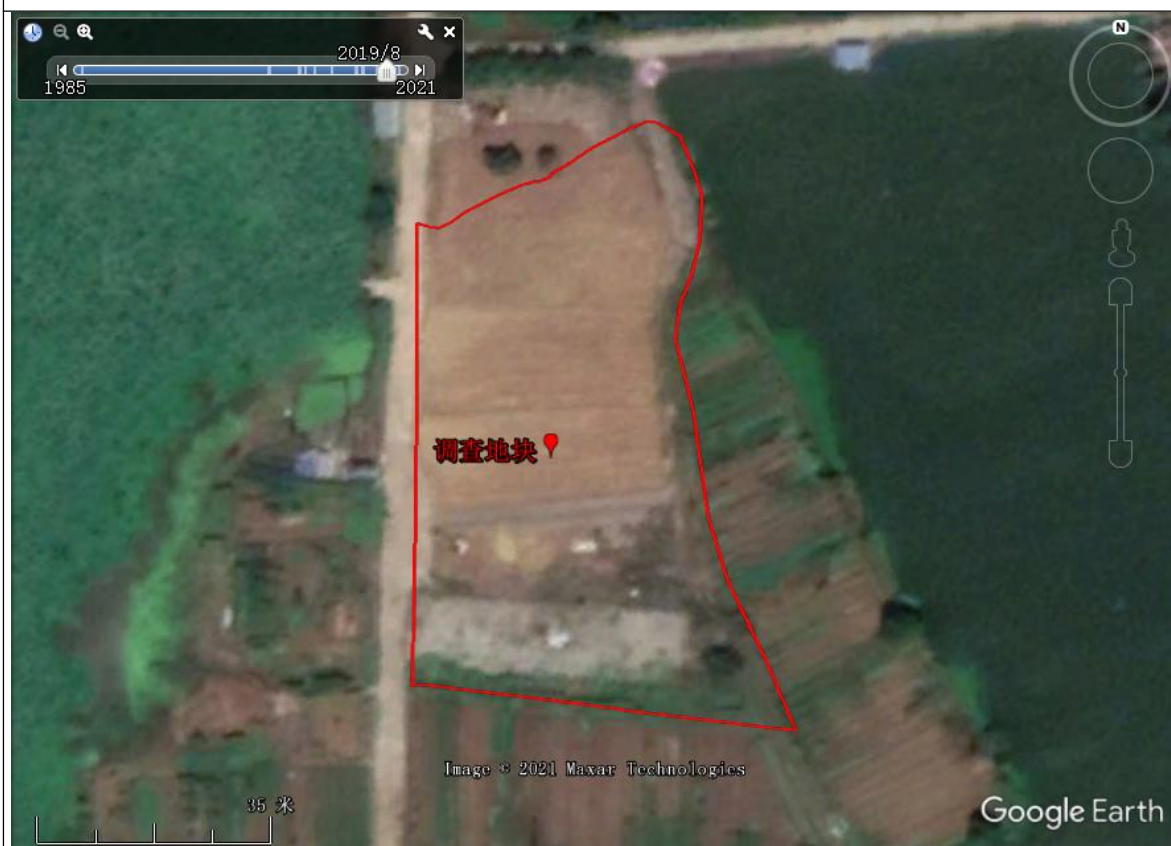
至 2016 年 7 月，地块内的情况较 2013 年基本无变化

2016 年 7 月



至 2018 年 10 月，地块内的情况较 2016 年基本无变化

2018 年 10 月



至 2019 年 8 月，地块内的平方已拆除完毕，并已复垦为农田

2019 年 8 月

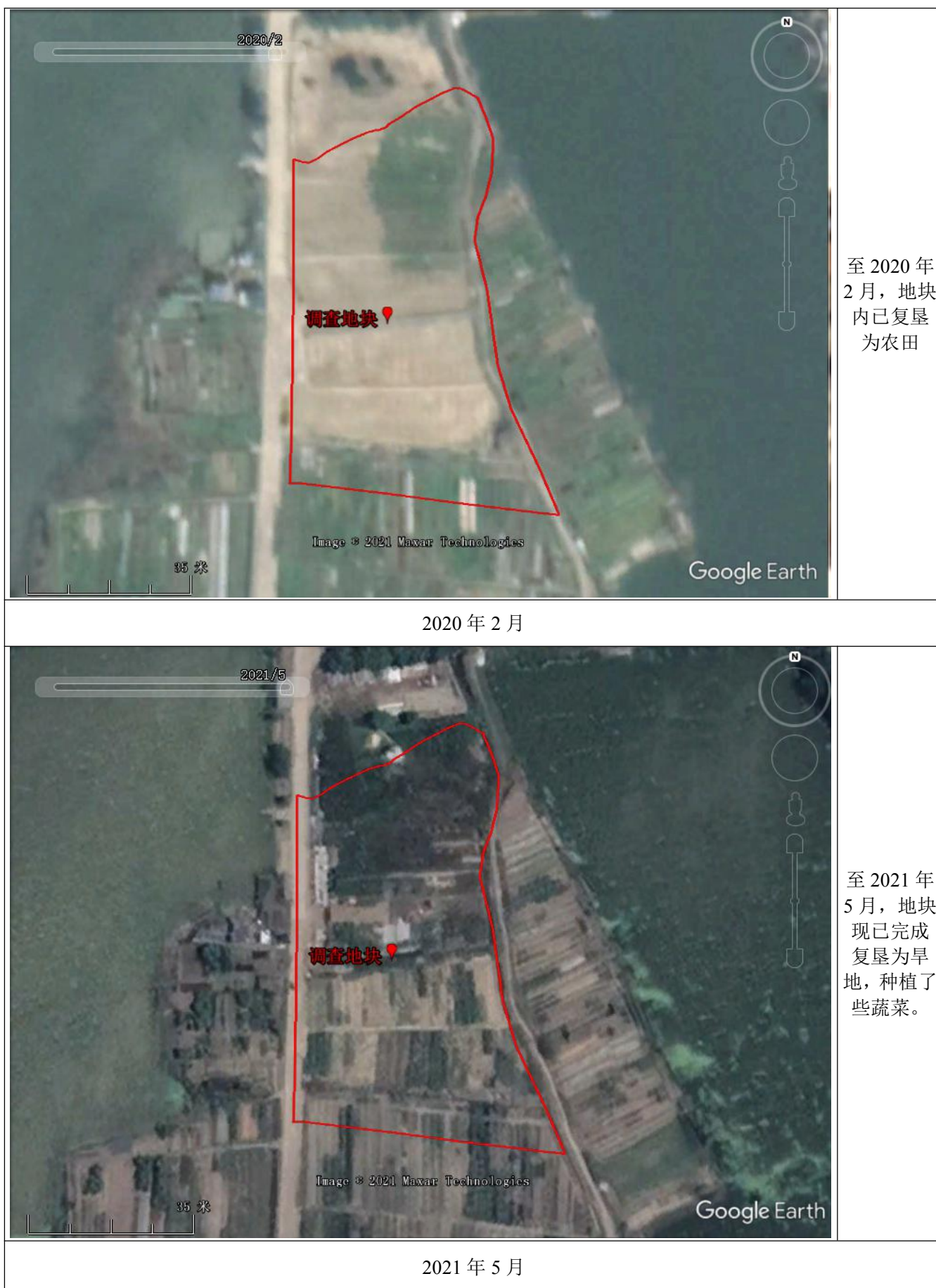


图 2.2-2 历史影像图

2.3 相邻地块的使用现状和历史

目前，地块周边为农田、倍磊三村居民点、种植户临时管理用房、佛堂大道。根据历史调查，历史上地块周边为农田、倍磊三村居民点、种植户临时管理用房、佛堂大道、仓库（用于日用品仓储），无大型工业企业，地块周边用地情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 地块周边用地情况表

相邻场地的历史使用情况			
方位	与地块位置	现状用地情况	历史用地情况
东侧	紧邻	农田、小水塘、种植户临时管理用房	2010 年前为农田和小水塘，自 2011 年以来，种植户搭建了些临时管理用房
西侧	紧邻	小水塘、农田	自有历史记录以来一直为农田、小水塘
南侧	紧邻	农田	自有历史记录以来一直为农田
	78m	佛堂大道	70 年代前为农田，至 2000 年，为小路，至 2006 年，道路进行扩建，至今一直为佛堂大道
	204m	倍磊三村居民点	自有历史记录以来一直为倍磊三村居民点
北侧	紧邻	农田	自有历史记录以来一直为农田
	紧邻	农田	2010 年—2018 年曾有过仓库（用于日用品仓储），2019 年已拆除完毕。

60 年代，地块周边为农田及倍磊三村居民点

60 年代



70年代，地块周边为农田和倍磊三村居民点

70年代



2000年，地块周边仍为农田及倍磊三村居民点

2000年



至 2006 年 10 月，
地块南侧佛堂大道建成，其他情
况较 2000 年基
本无变化

2006 年 10 月



至 2010 年 3 月，
地块北侧新建成
平房（用作仓库，
日用品仓储）

2010 年 3 月



至2011年10月，地块周边的农田零星搭建了一些种植管理用房，其他情况较2010年基本无变化

2013年10月



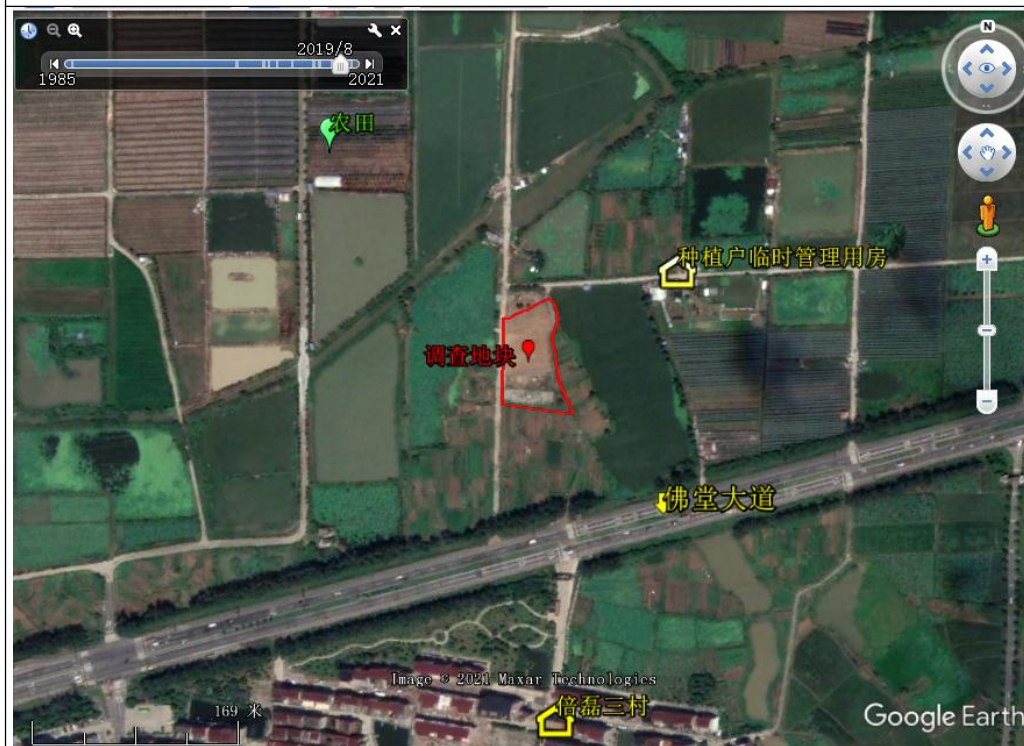
至2016年6月，地块周边情况较2013年基本无变化

2016年6月



至2018年10月，
地块周边情况较
2016年基本无变
化

2018年10月



至2019年8月，
地块北侧的仓库
已拆除，地块周
边其他情况较
2018年基本无变
化

2019年8月

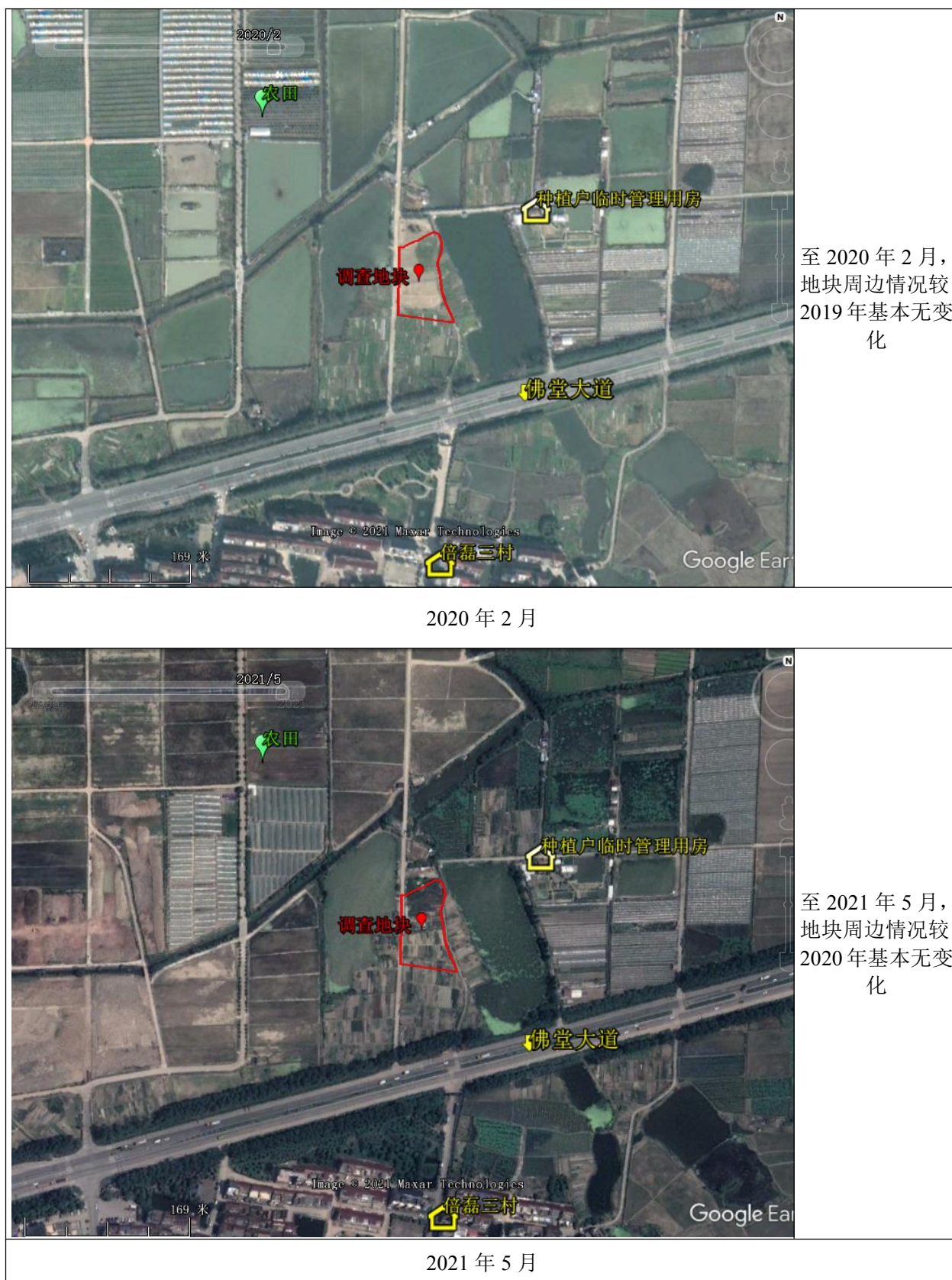


图 2.3-1 历史影像图

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。

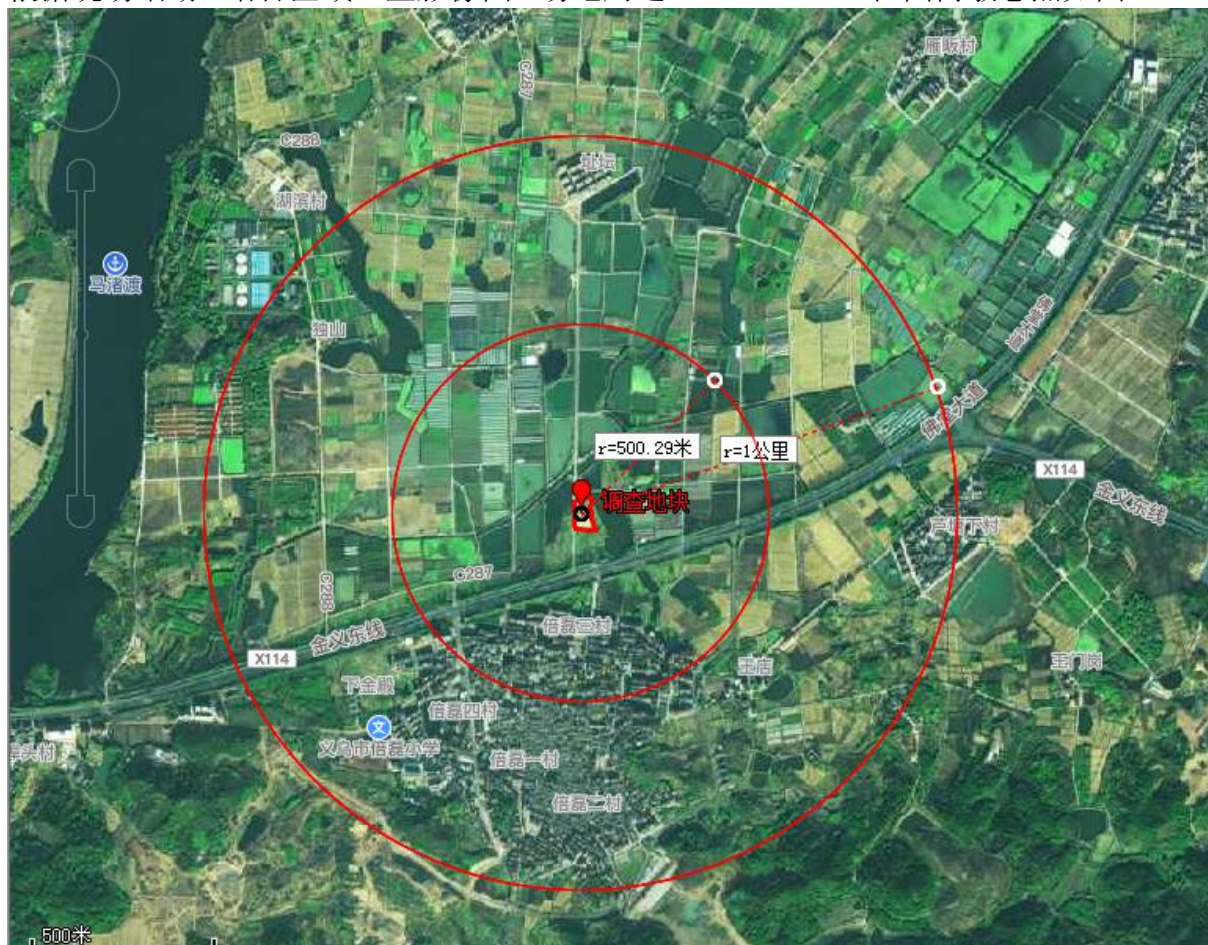


图 2.4-1 场地周围敏感点卫星平面图

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)
址坛村	居民区	北侧	841m
卢塘下村	居民区	东侧	816m
倍磊三村	居民区	南侧	204m
倍磊四村	居民区	南侧	487m
倍磊一村	居民区	南侧	568m
倍磊二村	居民区	南侧	699m
倍磊小学	学校	西南侧	600m

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%。

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。

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 $158\text{m}^3/\text{s}$ ，最低只有 $0.66\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均为 $62.86\text{m}^3/\text{s}$ ，日平均流速最大达 $1.62\text{m}/\text{s}$ ，最小 $0.01\text{m}/\text{s}$ ，年平均流速为 $1.05\text{m}/\text{s}$ 。

(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

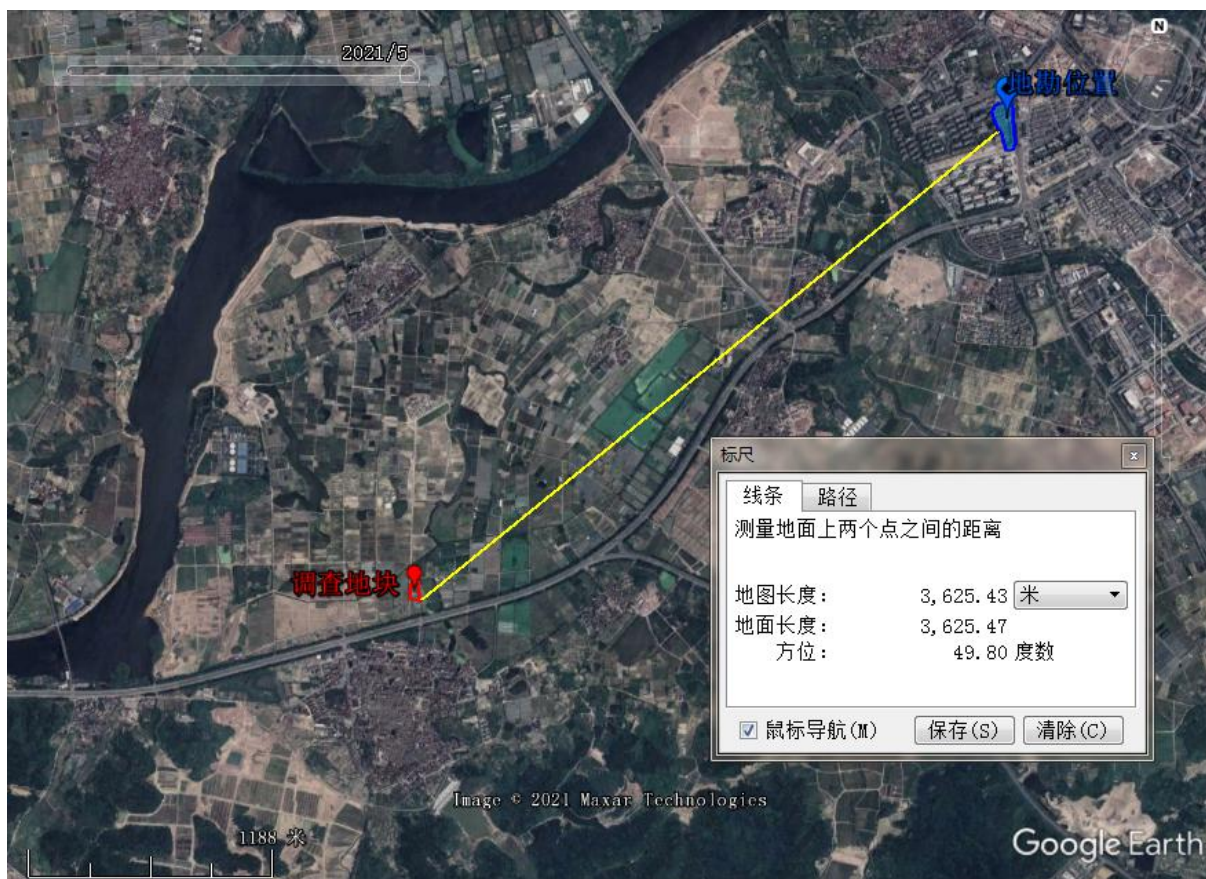
境内主要河流名称	在境内长度(km)	最大流量(m^3/s)	最小流速(m/s)
东阳江义乌段	39.75	2330	0.13
浦阳江支流大陈江	17.5	13.1	0.02
洪巡溪	14.5	19.2	0.1
航慈溪	28.8	51.1	0.1

(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，因此引用距离本地块 3625m 的《义乌佛堂镇清润路北侧一号地块岩土工程勘察报告》（详细）（2019.6）进行类比分析，地勘距地块之间距离较近，因此可用于该地块。地勘距离地块位置如下图：



(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) 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。

(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。

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下图。

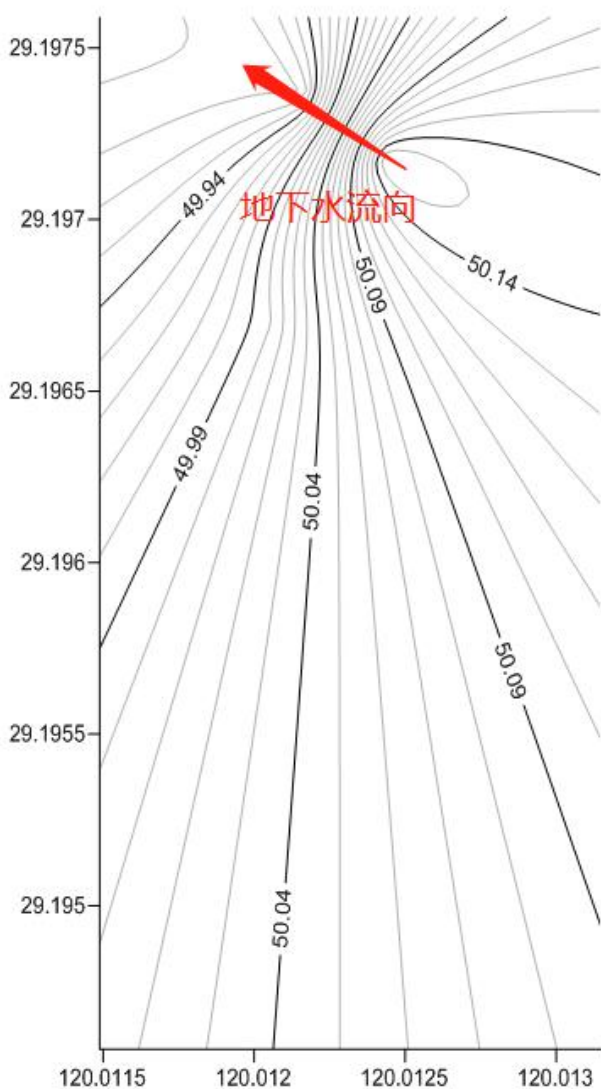


图 2.5-1 地下水流向图

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、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，区域内土壤松软度、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 20~60cm，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 2.5-2。

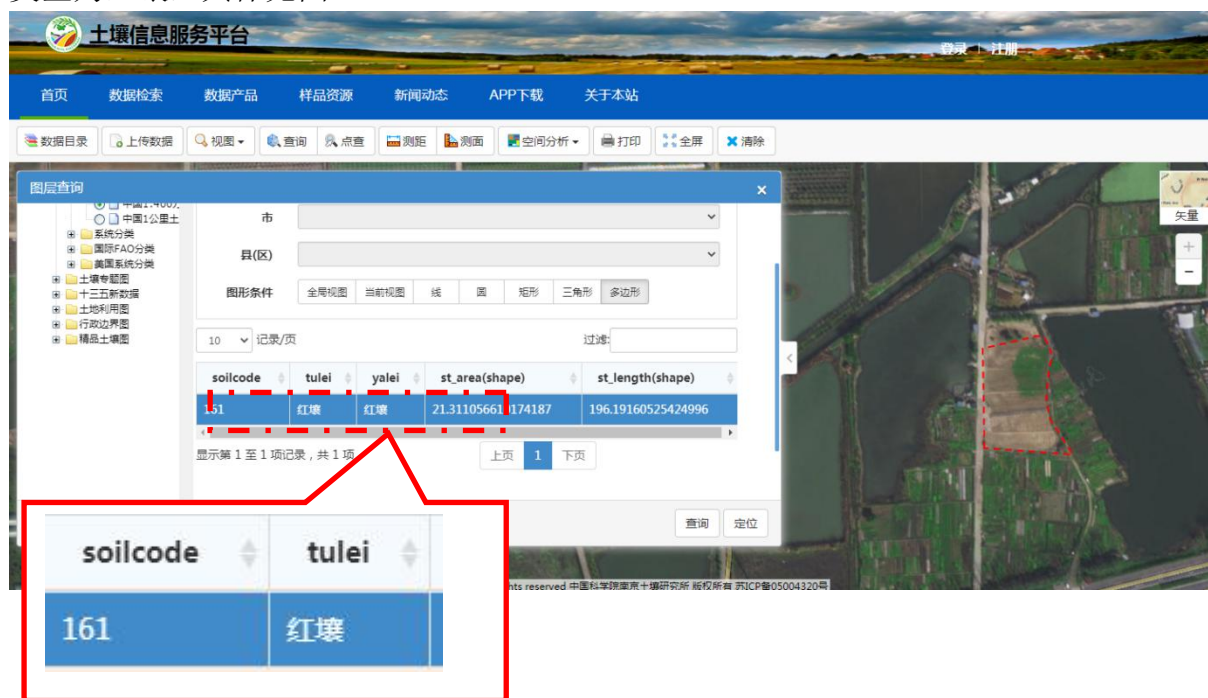


图 2.5-2 地块土壤类型图

2.6 相关功能区划

(1) 水环境功能区划

本项目位于倍磊三村北侧，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 3.1-3。

表 3.1-3 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。

(3) 义乌市“三线一单”

本项目位于倍磊三村北侧，根据《义乌市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2020.7），环境管控单元编码为 ZH33078230010。管控要求如下：

表 3.1-6 环境管控单元情况

管控单元编码、名称	城镇生活类重点管控单元要求
ZH33078230010 金华市义乌市佛堂镇一般管控区	<p>空间布局约束： 原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建扩建，不得增加市域内工业污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。</p>
	<p>污染物排放管控： 落实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。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。</p>
	<p>环境风险防控： 加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。</p>
	<p>资源开发效率要求： 实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。</p>

3 地块污染识别

3.1 现场踏勘

我单位人员于 2021 年 7 月对地块进行现场踏勘，场地内目前已完成复垦，地块内为旱地，种植了蔬菜及生长了些杂草。

3.2 人员访谈

为了解地块历史情况，我公司进行了人员访谈，访谈对象为村委和附近村民及相关镇街工作人员，受访者对场地现状和历史的知情人，采用了当面交流和调查表格等形式，访谈内容见表 3.1-1。

3.3 资料收集情况

通过佛堂镇工作人员及走访村村委、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	《义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目竣工图》	2019 年	红线范围
3	关于对义乌市佛堂镇倍磊三村等 9 个建设用地复垦项目验收的意见（义土整治办【2019】55 号）	2019 年	土地性质转变、复垦情况

3.4 地块内污染情况调查

地块内曾有过养鸡棚，养鸡数量较少，养鸡棚拆除后，搭建的平方租用做仓库（日用品仓储）及小型手工家庭作坊，主要为日用品包装，产生的主要为生活污染源。

表 3.4.1 地块特征污染物识别

企业名称	潜在特征污染物（因子）	备注
养鸡棚	/	养鸡的饲料主要为玉米、高粱、小米等粗粮制成，产生的鸡粪便直接用作土壤做肥料
仓库	生活污染源	用作日用品仓储，不涉及危险废物
小型手工家庭作坊	生活污染源	主要工艺为日用品成品一包装，产生的主要为生活污染源

3.5 地块污染识别小结

养鸡棚产生的鸡粪数量较少，可直接用于周边农田作肥料，小型手工家庭作坊内员工产生的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。

4 地块复垦工程

地块现已完成复垦，复垦的外来土主要为周边乡村小山坡的洁净土，主要工程内容如下：

表 4-1 义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目工程内容

名称	单位	数值	备注
一、项目概况			
1、建设规模	公顷	0.3777	
2、新增耕地	公顷	0.3498	旱地

3、新增耕地率	%	92.6%	
4、项目性质		建设用地复垦	
5、地貌类型		丘陵	
二、土地平整工程			
1、建筑垃圾清理			
2、弃渣外运			
3、一般平土			
4、土地翻耕			
5、新修土坎			
三、农田水利工程			
1、开挖土沟			
2、内沟开挖			
四、田间道路工程			
五、农田防护与生态保护工程			

二、项目复垦前后各地类面积情况

地类	复垦前	复垦后	增 (+) 减 (-)
农村居民点	0.3777	0	-0.3777
耕地	0	0.3498	0.3498
农村道路	0	0.0279	0.0279
合计	0.3777	0.3777	

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 0.3777 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)	119°58'58.87"	29°10'29.09"	表层土 0-0.2m	场地内
土壤采样点 (S2)	119°58'59.10"	29°10'30.46"	表层土 0-0.2m	
土壤采样点 (S3)	119°58'59.24"	29°10'31.64"	表层土 0-0.2m	
土壤采样点 (S4)	119°59'00.22"	29°10'29.99"	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

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
	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

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)。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，详图见土壤样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。

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《HBT/SRXC—3—01 企业信息实地核查记录表》。现场采样照片如下：

表 6.1-2 土壤样取样全程序照片汇总

S1	
RTK 定点	定点信息
	

<p style="text-align: center;">半挥发取样</p> 	<p style="text-align: center;">重金属等取样</p> 																
<p style="text-align: center;">样品照片</p> 																	
<p>S2</p>																	
<p style="text-align: center;">RTK 定点</p> 	<p style="text-align: center;">定点信息</p> <table border="1" data-bbox="821 1059 1329 1429"> <thead> <tr> <th>标题</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>点名</td> <td>S2</td> </tr> <tr> <td>编码</td> <td></td> </tr> <tr> <td>纬度</td> <td>N29° 10' 30.4556"</td> </tr> <tr> <td>经度</td> <td>E119° 58' 59.1042"</td> </tr> <tr> <td>大地高</td> <td>52.9</td> </tr> <tr> <td>北坐标</td> <td>3228679.98</td> </tr> <tr> <td>东坐标</td> <td>498354.56</td> </tr> </tbody> </table>	标题	内容	点名	S2	编码		纬度	N29° 10' 30.4556"	经度	E119° 58' 59.1042"	大地高	52.9	北坐标	3228679.98	东坐标	498354.56
标题	内容																
点名	S2																
编码																	
纬度	N29° 10' 30.4556"																
经度	E119° 58' 59.1042"																
大地高	52.9																
北坐标	3228679.98																
东坐标	498354.56																
<p style="text-align: center;">半挥发取样</p> 	<p style="text-align: center;">重金属等取样</p> 																
<p style="text-align: center;">样品照片</p>																	

																			
<p>S3</p>																			
<p>RTK 定点</p>	<p>定点信息</p>																		
	 <table border="1" data-bbox="799 745 1350 1061"> <thead> <tr> <th>标题</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>点名</td> <td>S3</td> </tr> <tr> <td>编码</td> <td></td> </tr> <tr> <td>纬度</td> <td>N29° 10' 31.6425"</td> </tr> <tr> <td>经度</td> <td>E119° 58' 59.2435"</td> </tr> <tr> <td>大地高</td> <td>52.83</td> </tr> <tr> <td>北坐标</td> <td>3228716.52</td> </tr> <tr> <td>东坐标</td> <td>498358.33</td> </tr> <tr> <td>高程</td> <td>52.83</td> </tr> </tbody> </table>	标题	内容	点名	S3	编码		纬度	N29° 10' 31.6425"	经度	E119° 58' 59.2435"	大地高	52.83	北坐标	3228716.52	东坐标	498358.33	高程	52.83
标题	内容																		
点名	S3																		
编码																			
纬度	N29° 10' 31.6425"																		
经度	E119° 58' 59.2435"																		
大地高	52.83																		
北坐标	3228716.52																		
东坐标	498358.33																		
高程	52.83																		
<p>半挥发取样</p>	<p>重金属等取样</p>																		
																			
<p>样品照片</p>																			
																			
<p>S4</p>																			

RTK 定点	定点信息																		
	 <table border="1" data-bbox="815 309 1345 620"> <thead> <tr> <th>标题</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>点名</td> <td>S4</td> </tr> <tr> <td>编码</td> <td></td> </tr> <tr> <td>纬度</td> <td>N29° 10' 29.9904"</td> </tr> <tr> <td>经度</td> <td>E119° 59' 00.2236"</td> </tr> <tr> <td>大地高</td> <td>52.73</td> </tr> <tr> <td>北坐标</td> <td>3228665.65</td> </tr> <tr> <td>东坐标</td> <td>498384.8</td> </tr> <tr> <td>高程</td> <td>52.73</td> </tr> </tbody> </table>	标题	内容	点名	S4	编码		纬度	N29° 10' 29.9904"	经度	E119° 59' 00.2236"	大地高	52.73	北坐标	3228665.65	东坐标	498384.8	高程	52.73
标题	内容																		
点名	S4																		
编码																			
纬度	N29° 10' 29.9904"																		
经度	E119° 59' 00.2236"																		
大地高	52.73																		
北坐标	3228665.65																		
东坐标	498384.8																		
高程	52.73																		
半挥发取样	重金属等取样																		
																			
样品照片																			
																			

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。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 1.3-1 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	2021.7.21-2021.7.27	2021.7.30	合格
铜、镍、铬、锌			180 d	2021.7.20-2021.7.27	2021.7.28	合格
砷、汞			28 d	2021.7.20-2021.7.27	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	/	2021.7.22	合格		

表 1.3-2 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



待测样品保存

102/PP1-208

检测样品交接单

项目编号: 2022082206 项目名称: 义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目前期方案

样品编号	分析项目	采样人	送样时间	收样人	送样人	样品确认	接收时间	备注
2022100710002	铜、铅、镉、砷、汞、铬、镍、锌、镉、有机磷、有机氯、无机磷、六六六总量、滴滴涕总量、苯系物(TOC)	孙	2022.7.20 11:47	孙	孙	孙	2022.7.20 17:03	土
2022100710003	铜、铅、镉、砷、汞、铬、镍、锌、镉、有机磷、有机氯、无机磷、六六六总量、滴滴涕总量、苯系物(TOC)	孙	2022.7.20 11:47	孙	孙	孙	2022.7.20 17:03	土
2022100710004	铜、铅、镉、砷、汞、铬、镍、锌、镉、有机磷、有机氯、无机磷、六六六总量、滴滴涕总量、苯系物(TOC)	孙	2022.7.20 11:47	孙	孙	孙	2022.7.20 17:03	土
2022100710005	铜、铅、镉、砷、汞、铬、镍、锌、镉、有机磷、有机氯、无机磷、六六六总量、滴滴涕总量、苯系物(TOC)	孙	2022.7.20 11:47	孙	孙	孙	2022.7.20 17:03	土
2022100710006	铜、铅、镉、砷、汞、铬、镍、锌、镉、有机磷、有机氯、无机磷、六六六总量、滴滴涕总量、苯系物(TOC)	孙	2022.7.20 11:47	孙	孙	孙	2022.7.20 17:03	土
2022100710007	铜、铅、镉、砷、汞、铬、镍、锌、镉、有机磷、有机氯、无机磷、六六六总量、滴滴涕总量、苯系物(TOC)	孙	2022.7.20 11:47	孙	孙	孙	2022.7.20 17:03	土壤空白
2022100710008	铜、铅、镉、砷、汞、铬、镍、锌、镉、有机磷、有机氯、无机磷、六六六总量、滴滴涕总量、苯系物(TOC)	孙	2022.7.20 11:47	孙	孙	孙	2022.7.20 17:03	土壤空白

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 07196 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	S2	S3	S4	S3
		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
2021.0 7.20	样品编号	2021H0719 6A1	2021H0719 6B1	2021H0719 6C1	2021H0719 6D1	2021H0719 6C1-1
	镉 mg/kg	0.14	0.14	0.16	0.15	0.14
	汞 mg/kg	0.134	0.102	0.143	0.094	0.110
	砷 mg/kg	11.8	7.94	9.69	7.90	9.24
	铅 mg/kg	19.6	20.4	23.9	19.7	23.1
	铬 mg/kg	70	76	69	69	61
	铜 mg/kg	17	24	18	21	16
	镍 mg/kg	20	26	19	19	13
	锌 mg/kg	78	62	76	67	71
	六六六总量 ^① mg/kg	<0.18× 10 ⁻³	<0.18× 10 ⁻³	<0.18× 10 ⁻³	<0.18× 10 ⁻³	<0.18× 10 ⁻³
	滴滴涕总量 ^② mg/kg	<4.87× 10 ⁻³	<4.87× 10 ⁻³	<4.87× 10 ⁻³	<4.87× 10 ⁻³	<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	6.84	7.32	6.97	6.75	6.95
	阳离子交换量 cmol/kg	23.6	24.0	23.8	22.4	23.7
	有机质 g/kg	18.9	21.6	20.6	18.7	20.2
样品性状		浅棕色固体	黄棕色固体	浅棕色固体	深棕色固体	浅棕色固体

7.1.1 污染指数评价

表 7.1-2 场地内各污染物评价值

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
风险 筛选值 (mg/kg)	100	120	200	30	2.4	100	0.3	250	0.55	0.1	0.1
土壤单项污染 指数 (PI _{平均})	0.20	0.18	0.36	0.33	0.05	0.22	0.49	0.29	<0.1	<0.18×10 ⁻³	<4.87×10 ⁻³
土壤单项污染 指数 (PI _{最大})	0.24	0.20	0.38	0.39	0.06	0.26	0.53	0.31			
内梅罗污染指 数 (P _N)	0.22	0.19	0.37	0.36	0.06	0.24	0.51	0.30	/	/	/

7.2 土壤评价

1、根据监测结果，地块的 pH 在 6.84—7.32 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	农田、小水塘、养鸡棚、小型手工家庭作坊	农田	农田、小水塘、养鸡棚、小型手工家庭作坊	一致
2	地块现状情况	复垦	已复垦	现在为旱地	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倍磊三村建设用地复垦项目地块开展土壤污染状况调查工作。

根据土壤监测结果，地块的 pH 在 6.84—7.32 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。

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〕55号

关于对义乌市佛堂镇倍磊三村等9个建设用地复垦项目验收的意见

佛堂镇人民政府：

根据你镇上报的要求对义乌市佛堂镇倍磊三村等9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相关部门的领导和专家成立验收小组，对义乌市佛堂镇倍磊三村等9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

义乌市土地整治工作领导小组办公室

2019年9月6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	农村道路	农村居民点	工矿用地	风景名胜及特殊用地	耕地	农村道路	农村居民点	工矿用地	水域	
1	义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目	0.3777	0.0000	0.0000	0.3777	0.0000	0.0000	0.3498	0.0279	0.0000	0.0000	0.0000	0.3498
2	义乌市佛堂镇雅西村建设用地复垦项目(2019)	0.5820	0.0000	0.0000	0.5820	0.0000	0.0000	0.5318	0.0502	0.0000	0.0000	0.0000	0.5318
3	义乌市佛堂镇云山村建设用地复垦项目(2019)	0.6053	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6053	0.5893	0.0160	0.0000	0.0000	0.0000	0.5893
4	义乌市佛堂镇光明村建设用地复垦项目(2019)	0.2916	0.0000	0.0000	0.2916	0.0000	0.0000	0.2916	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2916
5	义乌市佛堂镇南王店村建设用地复垦项目(2019)	0.4769	0.0000	0.0000	0.2000	0.2769	0.0000	0.4422	0.0347	0.0000	0.0000	0.0000	0.4422
6	义乌市佛堂镇晓联村建设用地复垦项目(2019)	0.2914	0.0000	0.0000	0.2914	0.0000	0.0000	0.2827	0.0087	0.0000	0.0000	0.0000	0.2827
7	义乌市佛堂镇晓联村建设用地复垦项目(五期)	0.3241	0.0000	0.0000	0.3241	0.0000	0.0000	0.3241	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3241
8	义乌市佛堂镇张宅三村建设用地复垦项目(2019二期)	0.2746	0.0000	0.0000	0.2746	0.0000	0.0000	0.2551	0.0109	0.0000	0.0000	0.0086	0.2551
9	义乌市佛堂镇兴盛路(南殿口自然村)建设用地复垦项目(2019)	0.3979	0.0000	0.0000	0.0000	0.3979	0.0000	0.3979	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3979
合计		3.6215	0.0000	0.0000	2.3414	0.6748	0.6053	3.4645	0.1484	0.0000	0.0000	0.0086	3.4645



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： 梁 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

目 录

一、前言	2	4.7.2 基坑开挖与围护	9
1.1 拟建工程概况	2	4.7.4 分项工程风险性评价	9
1.2 勘察目的和要求	2	4.7.5 地下室抗浮	9
1.2.1 勘察工作执行的主要技术标准	2	五、结论与建议	9
1.2.2 勘察目的和要求	2	5.1 结论	9
1.3 勘察方法及完成的工作量	2	5.2 建议	9
1.4 坐标、高程系统及引测依据	3		
二、区域概况	3		
2.1 水文、气象	3		
2.2 区域稳定性	3		
2.2.1 区域构造	3		
2.2.2 地震	4		
三、场地工程地质条件	4		
3.1 地形地貌及环境条件	4		
3.2 地基土的构成与分布特征	4		
3.2.1 地基土物理力学参数的确定	5		
3.2.1.1 土工试验指标	5		
3.2.1.2 原位测试指标	5		
3.2.1.3 岩石抗压试验指标	5		
3.2.1.4 统计成果分析	5		
3.2.2 地基土设计参数的取用说明及确定	5		
3.2.2.1 地基土物理力学性质指标取用说明	5		
3.2.2.2 其它设计参数的确定	5		
3.4 地下水	5		
3.4.1 地下水的埋藏条件	5		
3.4.2 地下水对建筑材料的腐蚀性	6		
3.4.3 地下水对基础和基槽施工的影响	6		
3.5 不良地质作用及地震效应分析	6		
3.5.1 不良地质作用	6		
3.5.2 场地地震效应分析	7		
4.1 场地整体稳定性和建筑适宜性评价	7		
4.2 特殊性岩土分析与评价	7		
4.3 地基均匀性及稳定性评价	7		
4.4 天然地基条件评价	7		
4.4.1 场地桩基础持力层分析与选择	7		
4.4.2 单桩竖向承载力特征值估算	7		
4.6 成桩可行性分析及施工对周围环境的影响	8		
4.7 基坑开挖与围护	8		
4.7.1 基坑周边环境	8		
4.7.2 基坑设计参数	8		
		附表:	
		表一、地基土物理力学指标设计参数表	(1 页)
		表二、物理力学性质指标数理统计成果表	(1 页)
		表三、标准贯入试验成果表	(2 页)
		表四、重型动探试验成果表	(5 页)
		表五、地层分层分布统计表	(4 页)
		表六、勘探孔一览表	(2 页)
		附图:	
		一、勘探点平面布置图	(1-1)
		二、工程地质剖面图	(2-0~2-16)
		三、代表性钻孔工程地质柱状图	(3-1~3-2)
		四、E-P 曲线图	(4-1)
		附件:	
		1、土工试验报告	(1 页)
		2、岩石抗压试验报告	(4 页)
		3、水样试验报告	(2 页)

义乌佛堂镇清润路北侧一号地块 岩土工程详细勘察报告 (详细勘察)

一. 前言

1.1 拟建工程概况

本项目位于义乌市佛堂镇大成路与波碧南路交叉口西南侧,拟建建筑物为4栋沿街多层建筑和12幢排屋,建筑占地面积17483.39m²,总建筑面积约41950.62m²。全场设一层地下室,基坑开挖深度约5m。根据当地地质条件和本工程的受力特点,拟采用桩基础。拟建各建筑物主要技术指标详见下表:

拟建各建筑物主要技术指标

建筑物	幢数	层数 (地上/ /地下)	室外地坪 设计标高 (m)	结构	荷载(预估)	基础 设想	沉降允许变形值
1#-4#楼 (沿街多层)	4	6F/-1F	54.10	框架	最大单柱荷载3000KN	桩基础	0.0021(1为相邻柱基中心距)
5#-16#楼 (排屋)	1 2	3F/-1F	54.70	框架	最大单柱荷载2000KN	桩基础	0.0021(1为相邻柱基中心距)

本工程重要性等级为二级,场地复杂等级为二级,地基复杂等级为二级,岩土工程勘察等级为乙级。为取得基础设计和岩土工程的工程地质依据,受义乌万固房地产开发有限公司的委托,我公司承担该场地上述拟建建筑物的岩土工程详细勘察评价工作。经过本次勘察工作,基本查明了场地的工程地质条件,本报告可作为基础设计和施工的工程地质依据。

1.2. 勘察目的和要求

1.2.1 勘察工作执行的主要技术标准

本次勘察工作执行的文件标准和依据主要有:

本次勘察工作执行的文件标准和依据主要有:

- 1、建设单位提供的总平面图和工民建工程勘察委托书
- 3、《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)
- 4、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)
- 5、《土工试验方法标准》(GB/T50123-1999)

- 6、《岩土工程勘察安全规范》(GB 50585-2010)
- 7、《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)
- 8、《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012)
- 9、《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012)
- 10、《工程建设岩土工程勘察规范》(DB33/T1065-2009)
- 11、《建筑地基基础设计规范》(DB33/T1136-2017)
- 12、《建筑基坑工程技术规程》(DB33 T1096-2014)
- 13、《岩土工程勘察文件编制标准》(DBJ10-5-98)
- 14、《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2010年版)

1.2.2 勘察目的和要求

根据拟建建筑的结构、荷载等特点,结合相关勘察技术规范及建设方、设计院提出的勘察要求,具体任务如下:

- (1)查明建筑场地有无不良地质作用;
- (2)查明建筑物范围内地基层的类型、深度、分布、工程特性、分析评价场地和地基的稳定性、均匀性和承载力;
- (3)划分场地类别,对场地地震效应作出评价;
- (4)提供各地基层的物理力学性质指标及与基础设计的有关技术参数;
- (5)查明拟建场区地下水的赋存、分布情况及埋藏条件,判定地下水、土对建筑材料的腐蚀性;
- (6)建议经济合理的基础设计和为施工方提供合理的基础持力层位,对地基基础方案作出评价与建议;
- (7)提出基坑围护和开挖支护方案,并提供设计所需的有关参数;
- (8)对基坑围护、开挖和桩基础设计和施工应该注意的岩土工程问题提出建议。

1.3 勘察方法及完成的工作量

根据拟建建筑在场区内的整体布局及场地施工条件等因素,按相关勘察规范要求进行布孔。勘察点沿拟建建筑物的角点及边线呈网状布设,勘探网度7.00×24.00m,共布置勘察孔48个,均为钻探孔;其中取样孔21个,动探孔1个,标贯孔7个。勘察深度:控制性孔深按进入基岩不少于6m(桩端以下不少于5m),一般性孔深按进入基岩不少于4m(桩端以下不少

于3m)且达到稳定地层。勘察作业采用3台XY-1型钻机进行施工作业,钻机钻孔取芯,分层采取原状土样及岩石样,并辅以标准贯入试验及重型动力触探试验进行综合评价。野外作业始于2019年5月27日开工,于2019年5月31日结束。完成的工作量见下表:

勘察工作量统计表

序号	工作内容		工作量	单位
1	钻探	钻探孔	731.7/48	m/孔数
2	取样	土样	30	件
		岩样	48	件
3	重型圆锥动力触探试验		14.0	m
4	标准贯入试验		8	段

1.4 坐标、高程系统及引测依据

勘探孔施工放样是根据建设方提供的总平面图,按勘察纲要所布设的钻孔,在电子图上查得坐标后,用GPS进行放样并测量孔口高程。本次勘察采用2000系坐标系、1985国家高程系统。校核点A(X=3231175.722, Y=501224.792, H=53.31m)。放样过程按国家标准《工程测量规范》(GB50026-2007)要求严格执行,认真检查以保证放样成果的正确性。各勘探孔坐标、高程详见勘探点主要数据一览表(附表6)。

二. 区域概况

2.1 水文、气象

勘察区属亚热带季风型气候。雨量充沛,日照丰富,湿润温和,四季分明,冬夏长而春秋短。春季温凉多雨,夏季炎热多雨,秋季先湿后干,冬季寒冷干燥。全年平均气温16.9℃,七月最热、月平均最高气温28.8℃,一月最冷、月平均最高气温4.7℃。年均降水1477毫米,年降水日148天,年均日照1964小时。无霜期228天,雷暴日54天,雾霭日41天,大风日7天。区域内雨量充沛,但年内降水量分配不均匀,成双峰型,降水量主要集中在3~4月份的春雨期、5~7月份的梅雨期和8~9月份的台风雨期。时空差异较大,不同地区也会发生低温、早涝、冰雹和台风等自然灾害。

本地区暴雨和特大暴雨是造成洪涝灾害的根源,也是形成地质灾害的重要因素之一。7~8月份受台风影响,常形成强暴雨过程,易诱发滑坡、崩塌等地质灾害的突发现象。

2.2 区域稳定性

2.2.1 区域构造

本区大地构造单元属华南褶皱系(I2)浙东南褶皱带(II3)丽水-宁波隆起(III7)新昌-定海断隆(IV9),区域深大断裂主要有①江山-绍兴深断裂、④丽水——余姚深断裂、⑨衢州-天台大断裂及(15)淳安-温州大断裂(详图2-1)。

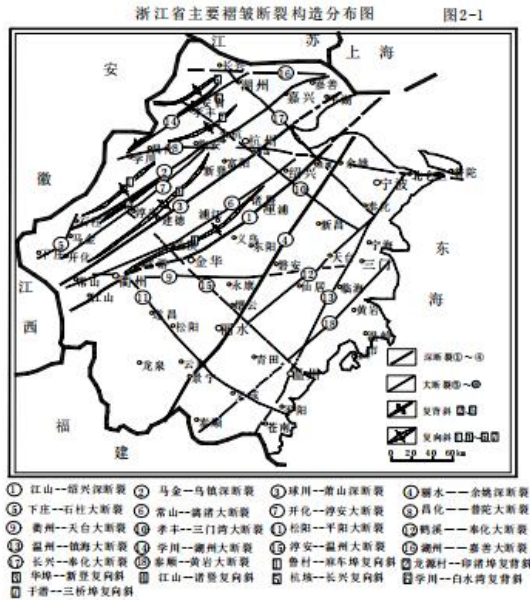
①江山-绍兴深断裂:大致呈北东向展布,省内出露长约280km,由许多规模不等的断裂组成地表断裂带,断层面倾向南东或西北,以倾向北西的居多,倾角在45~88°之间,断层形迹十分明显,沿断裂带岩层破碎、挤压牵引频频见及,多为一宽约3~6km的挤压破碎带。沿断裂有超基性、酸性侵入岩的分布。断裂形成于早元古代,直接控制了扬子地槽与华南地槽的早期发展和演化,是下扬子准地台与华南褶皱系两大构造单元的分界线,断裂两侧的沉积建造和构造特征截然不同。断裂还控制了金华-衢州、诸暨等白垩纪断陷盆地的发育,反映了断裂后期的拉张性,显示了断裂晚期的活动迹象。

④丽水——余姚深断裂:总体走向约30°,省内长达350km。地表为一系列北东、北北东向大致水平或斜列的仰冲断裂,组成宽达15~40km的断裂带。这些断裂形迹清晰,均具30m~4km宽度的挤压破碎带。丽水盆地、安文等地岩石遭受支田径变质作用,出现强烈的片理化及千枚岩化,宽达3km左右。在东阳尖山镇至新昌、嵊县一带,有大量的晚第三纪玄武岩分布。在壶镇、丽水一带,基性、超基性岩筒呈串珠状排列产出。缙云附近还风喜马拉雅期的超基性岩具挤压破碎现象,表明该断裂晚近期尚在继续活动。该断裂直接控制早白垩世陆相盆地的形成和发展。形成于燕山晚期。

⑨衢州-天台大断裂:长约250km,总体为东西向。西段较宽,约为20km,东部较窄,约为2km。露头可见破碎带宽600m。断裂切割古生代、晚侏罗世及白垩纪地层。断裂形迹清晰,挤压透镜体和密集的劈理带发育,还有角砾状破碎现象。东段的朝川组直立倒转,挠曲十分强烈。断裂形成于燕山早期,燕山晚期仍有强烈活动,与北东向构造联合控制金衢盆地方岩组 and 金华组的沉积。

⑮淳安-温州大断裂:该大断裂斜贯浙江中部,呈310°~320°方向延伸,西北起自淳安洪家附近,往南东经兰溪、金华至温州,全长约300km。卫星照片显示断续的线形影象。建德

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。



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 (K₂C)

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 (K₃C)

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_{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

义乌市佛堂镇清湖路北侧一号地块岩土详细勘察报告

中泥质矿物充填普遍，透水性差，水量贫乏。本场地下水主要赋存于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，测得钻孔内地下水埋深约在 2.60~4.40m 之间。根据地区经验，本地区地下水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 II	水样实测值		腐蚀等级判定 II
			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		腐蚀等级
					侵蚀性 CO ₂	

	A	B	A	B	A	Z47	Z52	Z47	Z52	判定
微弱	>6.5	>5.0	<15	<30	>10	6.89 (介质B 微腐蚀性)	6.75 (介质B 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	10~6.0					
强	5.0~4.0	4.0~3.5	30~6.0	60~100	6.0~<0.5					
	<4.0	<3.5	>6.0	—	—					

- 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	<10000	<100	<100	14.0	13.8	微腐蚀 微腐蚀 微腐蚀
中	10000~20000	100~500	100~500			
强	—	500~5000	>5000			

注：A 是指地下水水位以上的碎石土、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

本场地下水对工程建设的影响主要为地下水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。

3.5.2 场地地震效应分析

拟建场地大致平整，设计室外地坪标高以下地基土由软弱土、中硬土和稳定基岩组成，属抗震一般地段。据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）义乌市属抗震设防烈度6度区，设计基本地震加速度值取0.05g，设计地震分组为第一组。

场地大致平整，设计室外地坪标高以下地基土由软弱土、中软土、中硬土和软质岩石组成，属抗震一般地段。拟建场地覆盖层剪切波速经验值：①层杂填土 Vs=130m/s；②-1层粘质粉土 Vs=240m/s；②-2层含粘土圆砾 Vs=300m/s；③-1层强风化细砂岩 Vs=440m/s；③-2层中风化细砂岩 800m/s>Vs>500m/s。拟建场地等效剪切波速 Vse 约为 203.1~251.9m/s，覆盖层厚度 6.40~9.10m，判定场地类别为II类，特征周期值取 0.35s。

四. 工程地质分析与评价

4.1 场地整体稳定性和建筑适宜性评价

综上所述，拟建场地无不良地质作用，场地稳定性属基本稳定场地，较适宜本工程建设。

4.2 特殊性岩土分析与评价

本场地①杂填土、②-2含粘土圆砾、③-1强风化细砂岩属特殊性岩土。

- ①杂填土均匀性差，为新近人工回填，未经压实处理，工程地质特性很差；
- ②-2含粘土圆砾属冲洪积粗粒混合土，土质均匀性较差；
- ③-1强风化细砂岩属风化岩，风化程度强烈且不均匀，土质均匀性差。

4.3 地基均匀性及稳定性评价

根据勘察揭示，①杂填土土层各组分含量变化较大，厚度变化大，土质不均匀；②-1粘质粉土厚度有一定变化，土性有一定变化，土质均匀性一般；②-2含粘土圆砾厚度有一定变化，土均匀性较差；③-1强风化细砂岩属极软岩，均匀性较差，属低压缩性土；③-3中风化细砂岩作基础持力层时，岩质总体较均匀，属低压缩性岩土层。

综上所述，本场地开挖一层地下室后拟建各住宅楼基底土层为②-2含粘土圆砾，以②-2含粘土圆砾作基础持力层，地基较均匀；以③层作基础持力层，地基均匀。

从场地特征和各岩土层分布情况分析，拟建各建筑物的地基是稳定的。

4.4 天然地基条件评价

1、①杂填土土质均匀性差，为新近人工回填土，土质不均匀，未经处理不能作为基础持力层；

2、②-1粘质粉土局部分布，力学特性一般，土质均匀性一般，埋深较小地段可作为浅基础持力层；

3、②-2含粘土圆砾土质均匀性较差，基坑开挖后可作为浅基础持力层；

4、③-1强风化细砂岩、③-2中风化细砂岩岩质总体较均匀，属低压缩性岩土层，但层顶埋深大，且②-2层富含地下水，一般不可作为天然地基础持力层。

拟建各建筑物可以②-2含粘土圆砾作天然地基础持力层，采用独立基础，此方案须结合抗浮锚杆。

4.5 桩基础分析与评价

4.5.1 场地桩基础持力层分析与选择

对于拟建的建筑可采用桩基础，根据地层分布特征，③-2中风化细砂岩是适宜的桩基础持力层。

4.5.2 单桩竖向承载力特征值估算

1. 单桩承载力的估算

拟建建筑若桩径采用Φ800-1000mm钻孔灌注桩基础，以③-2中风化细砂岩作基础持力层，根据规范推荐公式：

$$R_a = U_p \sum q_{sid} L_i + q_{pa} A_p$$

R_a ：单桩竖向承载力特征值（kN）；

U_p ：桩身周长（m）；

q_{si} ：与 L_i 对应的各土层与桩侧的摩阻力特征值（kPa）；

L_i ：各土层的厚度（m）；

A_p ：桩端截面面积（m²）；

q_{pa} ：桩端处土的承载力特征值（kPa）；

单桩竖向受压承载力特征值估算列于下表：

估算部位	桩型及规格 (mm)	桩端持力层	桩端进入持力层深度(m)	桩长 (m)	单桩竖向承载力Ra(kN)
Z18(桩顶标高 49.48m)	Φ800 钻孔灌注桩	③-2	3.5	6.0	2400
	Φ1000 钻孔灌注桩	③-2	3.5	6.0	3400
备注	1、钻孔灌注桩单桩承载力受施工影响较大，施工过程中应确保孔底沉渣厚度小于50mm，承载力的影响因素较复杂，以静载荷试验结果作为最终设计依据。2、填土层较厚，应注意下拉荷载的影响。				

2. 桩基抗拔承载力估算

同时根据《建筑地基基础设计规范》(DB33/1001-2003) 9.2.7-1 式, 单桩抗拔承载力估算如下:

$$R_u = \sum \lambda_i q_{si} L_i U_p + G_{pk}$$

- 其中: R_u : 单桩抗拔承载力特征值 (kN);
 U_p : 桩身周长 (m);
 q_{si} : 与 l_i 对应的各土层与桩侧的摩阻力特征值 (kPa);
 L_i : 各土层的厚度 (m);
 G_{pk} : 单桩自重标准值 (KN)

土类	λ 值
粘质粉土	0.70
含粘性土圆砾	0.65
强风化细砂岩	0.65
中风化细砂岩	0.80

将单桩抗拔承载力估算列于下表, 供初步设计时参考, 单桩抗拔承载力应根据桩基抗拔试验确定。进行抗拔验算时需同时验算桩基础呈整体和非整体破坏时单桩竖向的抗拔承载力, 按荷载效应标准组合计算的基桩拔力应同时满足。

Z18 桩顶标高 49.48m、有效桩长桩长 L=6.0m	800mm (桩径)	750kN
	1000mm (桩径)	950kN

4.6 成桩可行性分析及施工对周围环境的影响

根据场地工程地质条件及当地成桩经验, 本工程可采用的桩型有:

- 1、冲孔灌注桩: 因冲击能力大, 穿透力强, 在土层及岩石中均较易穿过, 不受地下水影响, 桩长、桩径灵活性较大等特点。
- 2、旋挖成孔灌注桩: 具有低振动、低噪声、成孔速度快、自带动力、宜用于粘性土、粉土、砂土、填土、碎石及风化岩层, 但设备费用高, 施工成本与其它成孔方式相比较为高。
- 3、人工挖孔灌注桩: 桩的受力性能可靠, 不需大型机具设备, 施工操作工艺简单, 可直接检查桩底岩石层情况, 单桩承载力高, 无环境污染, 施工速度较快等特点。如采用人工挖孔

桩, 应注意以下事项:

- (1) 人工挖孔桩为浙江省限制使用类型, 施工单位应制定专项施工方案并论证。
- (2) 人工挖孔桩为金华地区严禁使用类型, 如确实不具备机械作业条件的, 要报经建设行政主管部门批准, 且每次下孔作业前, 必须做好孔内空气检查, 孔洞安全防护检查工作, 并在现场配备防毒面具。

将以上桩型成桩条件、单桩承载力等多方面进行对比, 对于旋挖成孔灌注桩方案, 本地区普遍采用, 地区施工经验较丰富。采用该方案应注意泥浆或废土排放对周边环境的影响; 为防止埋钻、保持孔壁稳定性, 应注意泥浆的配比, 做好护壁工作, 必要时宜采用护筒进行护壁; 对于桩端应做好清底工作。为保证单桩承载力值, 必须保证桩端全截面嵌入持力层的深度。钻孔灌注桩成桩质量受施工单位的施工工艺、施工设备和施工人员的技术素质等影响, 尤其是清孔、孔底沉渣厚度等。从工程施工经验看, 一是要选择施工技术水平较高, 管理水平较好的桩基施工队伍; 二是要加强桩基施工现场监理工作。

4.7 基坑开挖与围护

4.7.1 基坑周边环境

拟建建筑有一层地下室须进行基坑开挖, 场地西侧为高层小区住宅楼 (25F、混、桩基), 东侧 10m 为磐南路, 北侧紧邻大成路。通过场地调查, 基坑周边道路有雨污管线等地下管线通过。

4.7.2 基坑设计参数

本场地有一层地下室需开挖基坑, 为确保基坑的设计和施工有较为详细的参考依据, 本次勘察对场地内土层的土样进行室内水平及垂直渗透试验、直剪快剪试验等测试, 并对测试结果进行统计。基坑设计参数列表如下, 供设计和施工参考选用。

土层	重度 γ (kN/m ³)	固结快剪		自然放坡率允许值	渗透系数		
		凝聚力 C (kPa)	内摩擦角 ϕ (度)		垂直 k_v	水平 k_h	透水性
①	(18.33)	(10.0)	(12.0)	1:1.50	(K=4.0E-5cm/s)		强透水性
②-1	18.84	39.2	19.6	1:1.30	K=1.5E-5cm/s	K=4.8E-5cm/s	弱透水性
②-2	(20.5)	3	30	1:1.25	(K=8.5E-3cm/s)		弱透水性
③-1	(23.0)	$(\phi=25^\circ)$		1:0.85	(K=3.0E-5cm/s)		中等透水性
③-2	(24.5)	$(\phi=50^\circ)$		1:0.55	(K=6.0E-6cm/s)		弱透水性

说明：上表中抗剪强度指标均为峰值强度的标准值，渗透系数为算术平均值。（）为提供的经验值。

4.7.2 基坑开挖与围护

1、场地基坑深度约 5.0m，基坑安全等级为二级。坑壁主要由①杂填土、②-1 粘质粉土、②-2 层含粘性土圆砾组成，坑底地层为②-2 层含粘性土圆砾，稳定性一般；地下水埋深较浅，基坑开挖部分位于地下水位以下，基坑开挖时易产生坑壁失稳。②-1 粘质粉土在饱和状态在一定的水力梯度下易产生流砂，基坑周边放坡开挖条件一般；地下水埋深较浅，基坑开挖部分位于地下水位以下，基坑开挖时易产生坑壁失稳，为保障施工顺利进行，必须采取必要的支挡围护及防渗措施，根据地区的施工经验，结合场区浅部地基土特点，本基坑设计可采用多种方案设计。一是采用排桩设计加斜拉锚等进行挡土设计，采用管井进行坑外排水，坑内采用集水井排水，该方案造价较高；二是土钉墙（或土层锚杆）结合挂网喷素混凝土面层支护，同时采用管井降水措施，坡顶位置应设置排水设施，以防坑外地表水流入坑内。基坑开挖与围护具体方案应进行专项设计并通过专家论证，采用既安全又成熟的围护、开挖方案进行实施。

2、本场地通过场地调查，基坑周边道路有管线、光缆等分布，基坑设计和施工时需进一步复核。

4.7.4 分项工程风险性评价

场地基坑属危险性较高分项工程。在施工过程中较易发生土体位移、管涌现象。基坑开挖宜根据《建筑基坑支护技术规程》进行支护设计，并根据《建筑基坑工程监测技术规范》进行基坑监测，以防产生基坑坍塌或周边建筑滑移、整体倾斜等工程风险。

4.7.5 地下室抗浮

拟建建筑设计室外地坪标高约为 53.31~53.75m，考虑雨季时水位可达地表，根据场地地下水的埋藏特点，结合道路、场地周边地坪标高和设计室外地坪标高进行综合分析，建议抗浮水位为 53.00m。

五. 结论与建议

5.1 结论

1. 本次勘察工程重要性等级为二级，场地复杂程度为二级，地基复杂程度为二级，岩土工程勘察等级为乙级。
2. 拟建场地总体稳定性较好，适宜性较好。本场地以②-2 含粘性土圆砾或③-2 中风化细砂岩为基础持力层时属均匀地基。

3. 拟建场地属抗震一般地段，场地类别为 II 类，场地特征周期值为 0.35s，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

4. ②-2 含粘性土圆砾为本场地天然地基持力层，③-2 中风化细砂岩层为本场地适宜的桩基础持力层。

5. 基坑设计可采用放坡+土钉墙（或土层锚杆）结合挂网喷素混凝土面层支护，基坑开挖与围护具体方案应进行专项设计并通过专家论证，采用既安全又成熟的围护、开挖方案进行实施。

6. 场地地下水水质对混凝土结构有微腐蚀性，对混凝土中的钢筋有微腐蚀性。根据地区经验，地下水位以上的地基土对混凝土和混凝土中的钢筋有微腐蚀性。

5.2 建议

根据场地的工程地质条件，结合拟建建筑的结构、荷载特征及周边环境条件，建议如下：

1、拟建各建筑楼采用桩基础，以③-2 中风化细砂岩层作为桩基持力层，桩端进入持力层深度 $\geq 1D$ ，宜采用钢管护壁旋挖工艺，孔底沉渣应不大于 50mm；

2、地下室抗浮水位为 53.00m。

3、基坑支护设计采用放坡+土钉墙（或土层锚杆）结合挂网喷素混凝土面层支护亦可采用排桩设计加斜拉锚等进行挡土设计。坡顶位置应设置排水沟，坑内应采用集水井排水。

其他注意事项：

1. 基槽开挖和基础施工期间须做好排水、降水工作；施工期间和工程竣工后应对建筑物做好系统的沉降观测工作，直至沉降稳定。
2. 基础施工期间如遇特殊岩土问题应与勘察、设计等有关单位联系。
3. 桩基设计参数详见附表一。文中估算的单桩竖向（抗拔）承载力特征值估算系按规范推荐公式计算所得。根据浙江省《建筑地基基础设计规范》（DB33/T1136-2017）规范第 10.2.3 条和第 10.2.7 条规定：单桩竖向承载力特征值应通过单桩竖向（抗拔）静载荷试验确定，工程桩施工前应选择不同部位进行试桩，并根据试桩成果对单桩承载力值进行修正，工程桩结束后应按规范要求进行检测工作。



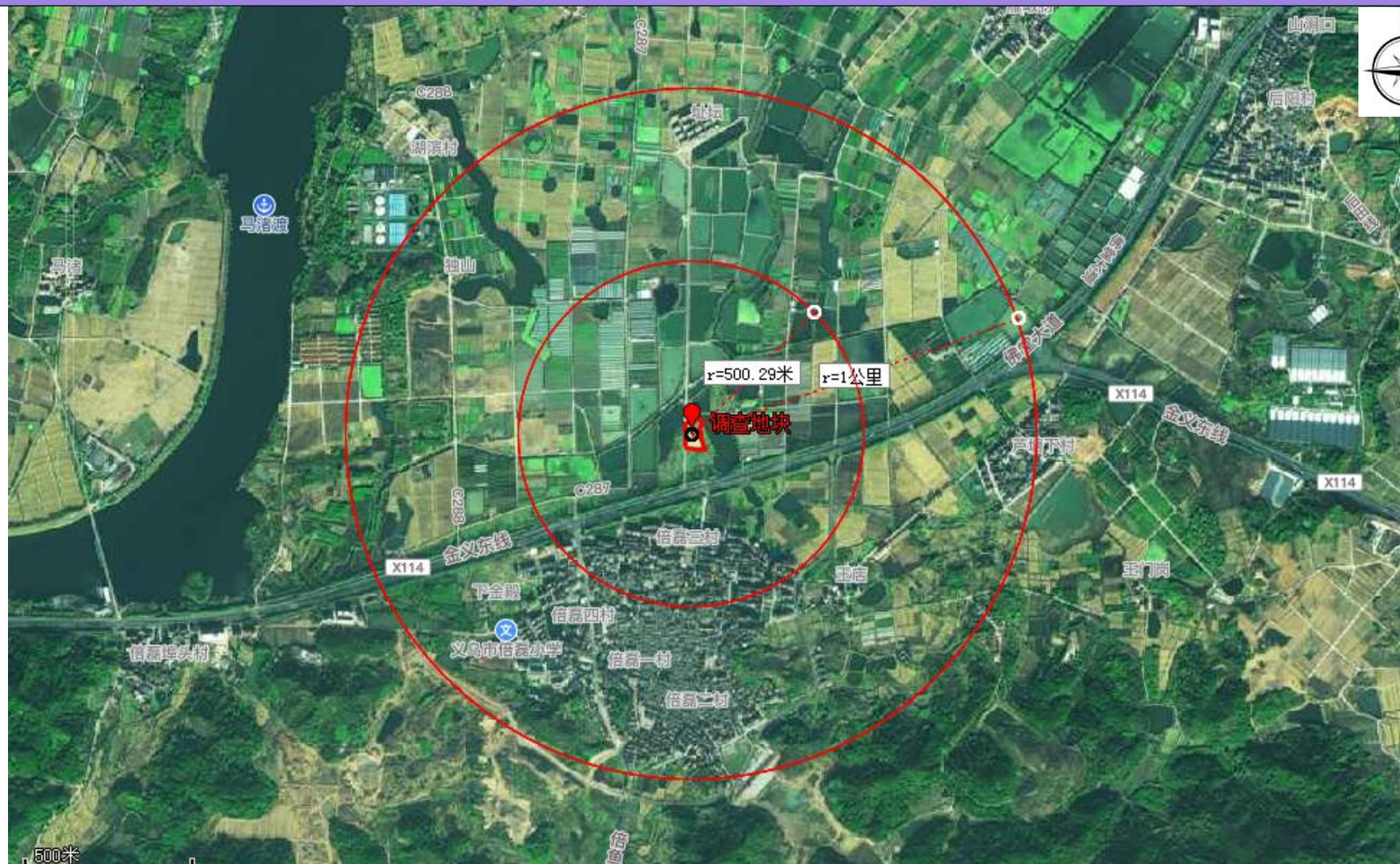
附图 1 项目地理位置图

浙江中清环保科技有限公司



义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目

2021-9

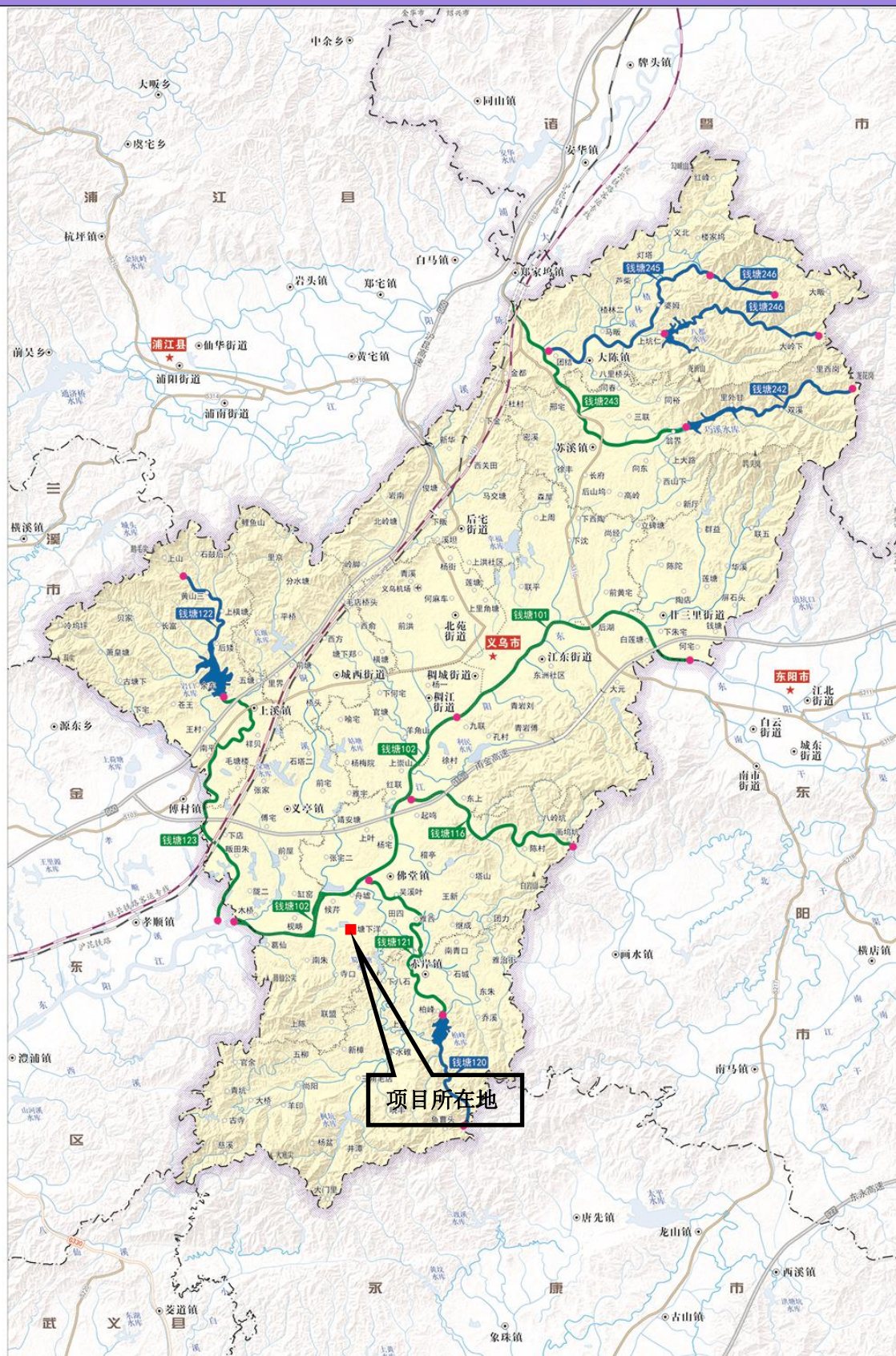


附图 4 项目周边敏感目标图

浙江中清环保科技有限公司

义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目

2021-9



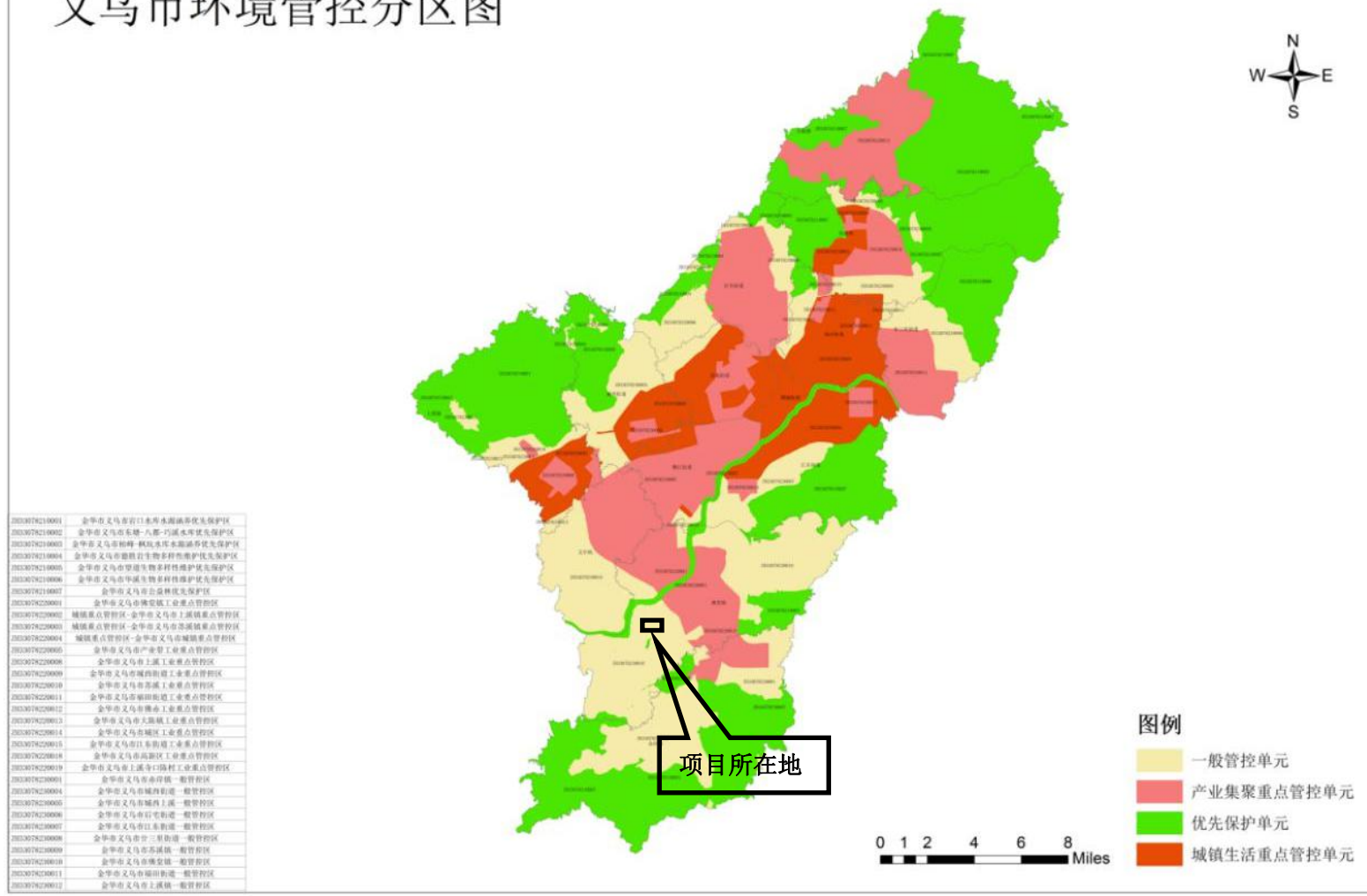
附图 5 义乌市地表水环境功能区划图

浙江中清环保科技有限公司

义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目

2021-9

义乌市环境管控分区图



附图 6 义乌市环境管控分区图

浙江中清环保科技有限公司

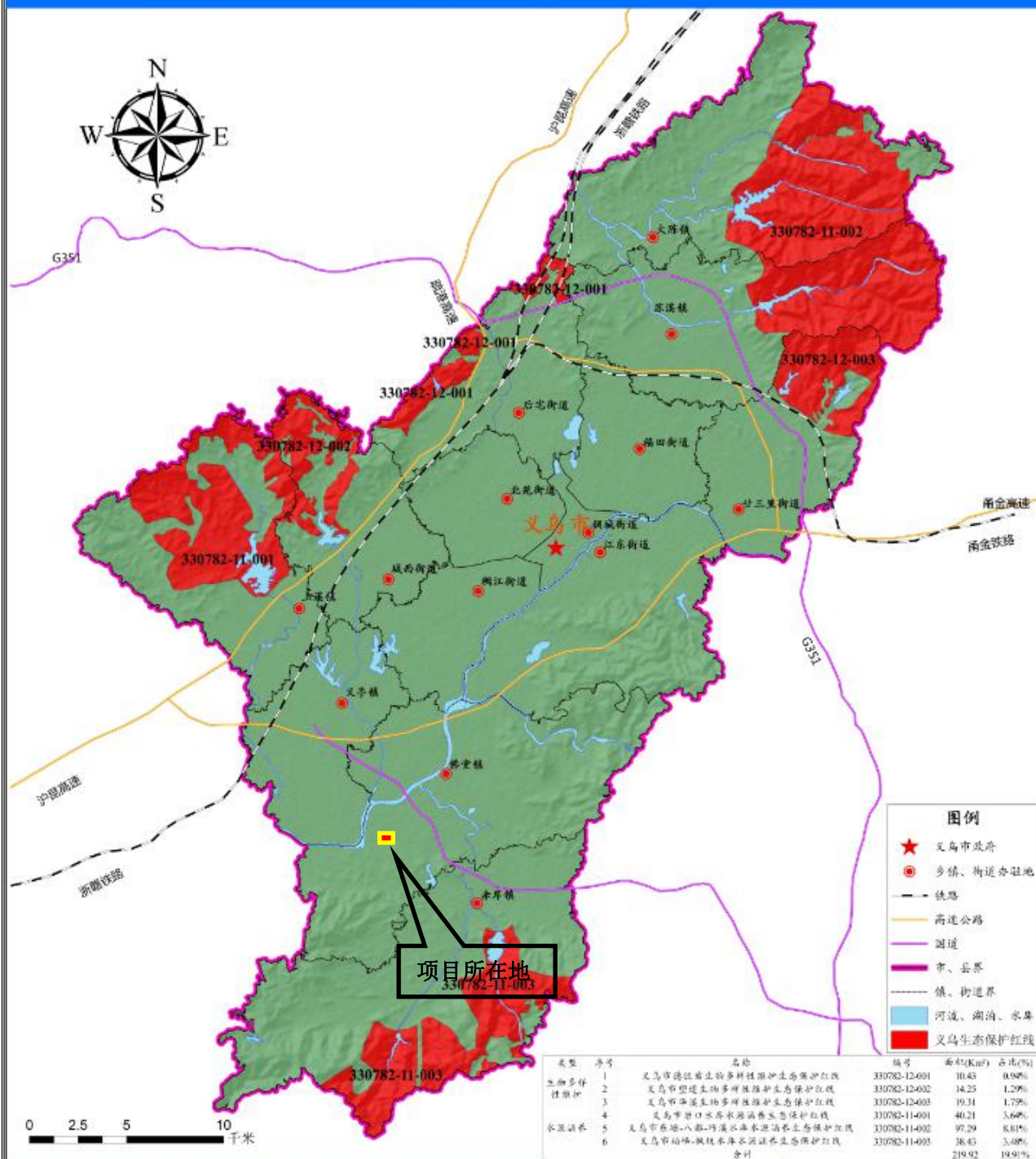
义乌市佛堂镇倍磊三村建设用地复垦项目

2021-9

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