



义乌市赤岸镇晓丰村建设用地复垦项目 (2019) 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.....	1
1.3 调查范围.....	2
1.4 工作程序和方法.....	4
1.5 评价标准.....	5
2 场地概况.....	8
2.1 地理位置及四周环境.....	8
2.2 地块使用现状和历史.....	9
2.3 相邻地块的使用现状和历史.....	15
2.4 敏感目标.....	19
2.5 区域环境概况.....	20
2.6 相关功能区划.....	27
3 地块污染识别.....	29
3.1 现场踏勘和人员访谈.....	29
3.2 资料收集情况.....	29
3.3 资料收集、现场踏勘和人员访谈的一致性分析.....	30
3.4 地块污染情况调查.....	31
3.5 地块污染识别小结.....	31
4 地块复垦工程.....	32
5 采样及分析检测方案.....	34
5.1 采样方案.....	34
5.2 分析检测方案.....	35
6 现场采样和实验室分析.....	37
6.1 采样方法和程序.....	37
6.2 质量保证和质量控制.....	43
7 调查结果与分析.....	45
7.1 土壤检测结果.....	45
7.2 土壤评价.....	47
8 结论.....	48
8.1 结论.....	48
8.2 不确定性说明.....	48
9 附件.....	49

附件：

- 附件 1 验收文件
- 附件 2 岩土工程勘察报告
- 附件 3 地块调查清单
- 附件 4 现场调查走访表格
- 附件 5 现场勘查记录表格
- 附件 6 人员访谈表
- 附件 7 检测报告
- 附件 8 质控报告
- 附件 9 土壤现场采样原始记录表
- 附件 10 专家组意见
- 附件 11 签到单
- 附件 12 专家意见修改单

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目竣工红线图
- 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

义乌市赤岸镇晓丰村建设用地复垦项目（2019）位于义乌市赤岸镇枫赤线东南侧，竣工总面积 0.0773 公顷，新增耕地 0.0773 公顷，中心桩号为东经 120° 0'8.92"，北纬 29° 6'6.10"。本地块原用途为村庄建设用地，现复垦为农用地，土地使用权属于晓丰村集体。现阶段地块外东侧、西侧均为农田，南侧为树木及灌木丛，北侧为义乌市莲玲工艺品厂。地块内已完成复垦，已种植水稻。

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”。因此，本地块需进行土壤污染状况调查。

受义乌市赤岸镇人民政府委托，浙江中清环保科技有限公司承担了义乌市赤岸镇晓丰村建设用地复垦项目（2019）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《义乌市赤岸镇晓丰村建设用地复垦项目（2019）土壤污染状况调查报告》。

通过现场踏勘、人员访谈以及查阅历史资料可知，本地块历史上主要为墓地及其管理房、农田，相邻地块现状及历史上主要为农田、树木及灌木丛、墓地及其管理房、鸡棚、仓库（用于临时堆放货物，不涉及有毒有害、易燃易爆物质和危化品）、义乌市莲玲工艺品厂（仅为木板加热压弯，不涉及喷漆）。

1.2 调查目的和依据

通过对调查地块内的主要工业活动来源做调查，识别该地块可能涉及的污染物；根据地块历史使用情况、历史污染情况，确定地块土壤监测方案，通过对比检测数据和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）后，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）；
- 4、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。

1.2.3 技术资料

- 1、《义乌市赤岸镇晓丰村建设用地复垦项目（2019）设计报告》，湖北省国土测绘院，2019年6月。

1.3 调查范围

义乌市赤岸镇晓丰村建设用地复垦项目（2019）位于义乌市赤岸镇枫赤线东南侧，竣工总面积 0.0773 公顷，新增耕地 0.0773 公顷，中心桩号为东经 120° 0'8.92"，北纬 29° 6'6.10"。现阶段地块外东侧、西侧均为农田，南侧为树木及灌木丛，北侧为义乌市莲玲工艺品厂。地块内已完成复垦，已种植水稻。

因此，本地块调查范围面积为 0.0773 公顷。地块调查范围红线图和示意图见图 1.3-1、图 1.3-2，其红线拐点坐标见表 1.3-1。

表 1.3-1 红线拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系			
	X	Y	经度	纬度
J1	3220535.8490	500220.4994	120.002265	29.101636

J2	3220525.9444	500226.1424	120.002323	29.101547
J3	3220519.2678	500233.0184	120.002394	29.101487
J4	3220520.2803	500233.9864	120.002404	29.101496
J5	3220530.6223	500250.6633	120.002575	29.101589
J6	3220538.1533	500260.1394	120.002672	29.101657
J7	3220541.5805	500263.4759	120.002707	29.101688
J8	3220556.3611	500255.0844	120.002620	29.101821

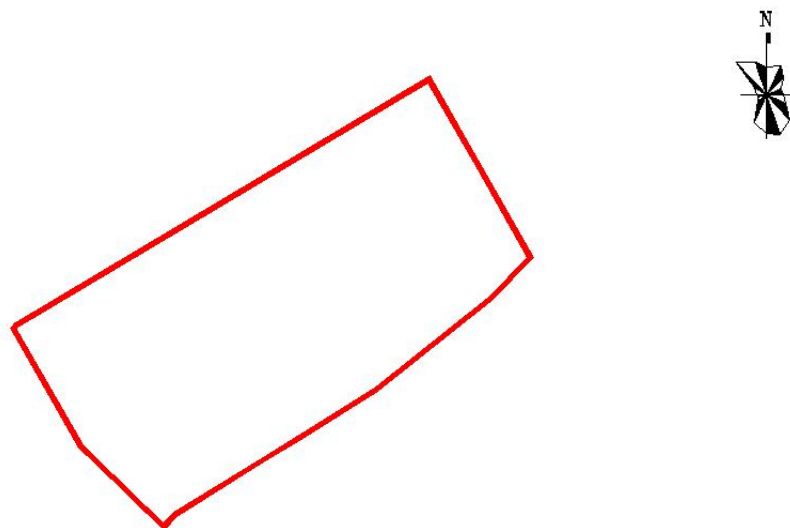


图 1.3-1 调查范围红线图



图 1.3-2 调查范围示意图

1.4 工作程序和方法

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

- （1）收集并审阅地块环境相关的历史活动资料；
- （2）与对地块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，制定地块环境监测工作计划；
- （5）编制报告，详述地块调查流程和发现，以及实验室分析结果。

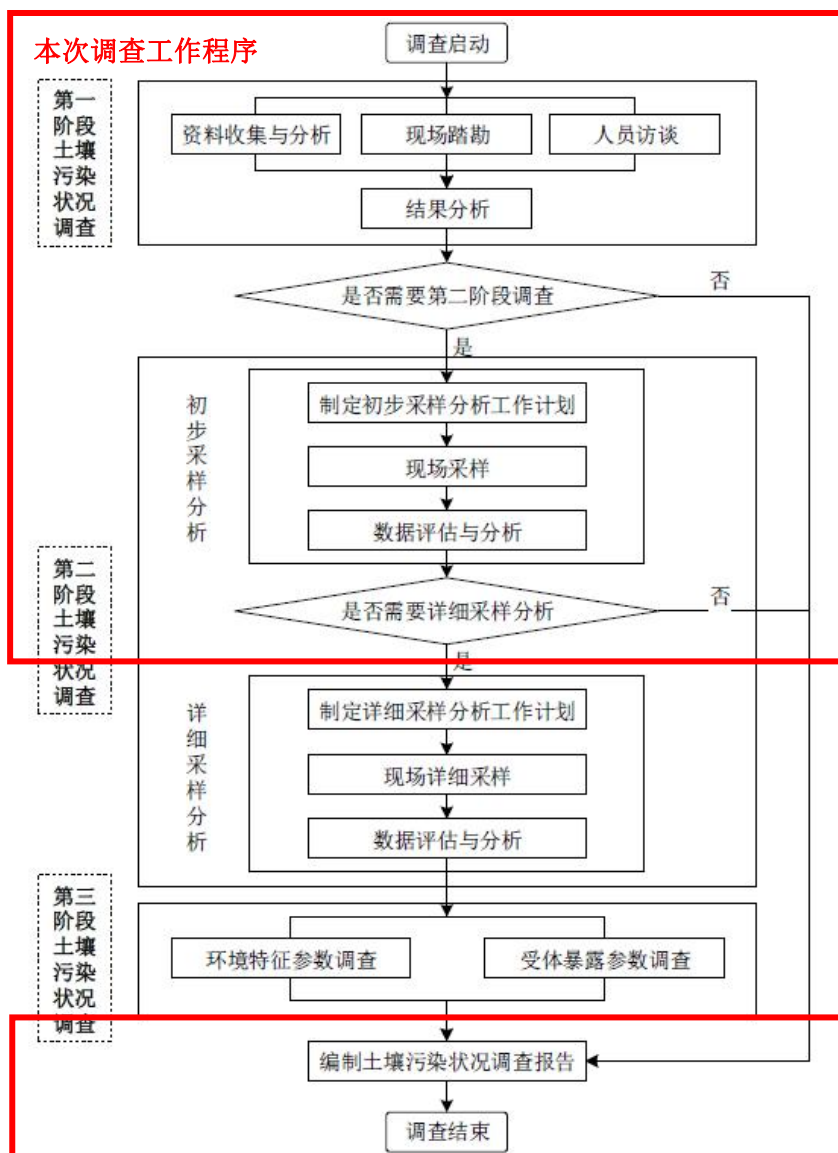


图 1.4-1 工作内容和程序

1.5 评价标准

1.5.1 土壤评价标准

本地块已完成复垦，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；考虑到地块北侧紧邻义乌市莲玲工艺品厂（仅为木板加热压弯，使用生物质锅炉供热，不涉及喷漆），因此选取砷、汞、苯并[a]芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）作为特征监测因子，其中石油烃（C₁₀-C₄₀）按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1第一类用地筛选值进行评价，并对比管制值。具体标准见表1.5-1~1.5-4。

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 ^{a、b}		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

表 1.5-4 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）

单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	GB36600-2018 第一类用地	
			筛选值	管制值
1	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	-	826	5000

1.5.2 评价模式

1、污染指数、超标率（倍数）评价

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

土壤单项污染指数=土壤污染物实测值/土壤污染物质量标准

土壤污染累积指数=土壤污染物实测值/污染物背景值

土壤污染物分担率（%）=（土壤某项污染指数/各项污染指数之和）×100%

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

土壤污染样本超标率（%）=（土壤样本超标总数/监测样本总数）×100%

2、内梅罗污染指数评价

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

式中 $PI_{均}$ 和 $PI_{最大}$ 分别是平均单项污染指数和最大单项污染指数。

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

准见表 1.5-4。

表 1.5-4 土壤内梅罗污染指数评价标准

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

2 场地概况

2.1 地理位置及四周环境

义乌地处浙江中部，位于金衢盆地东部，东经 119°49′至 120°17′，北纬 29°02′至 29°33′。东邻东阳，南界永康、武义，西连金华、兰溪，北接诸暨、浦江。市政府驻地稠城街道，北距杭州市区 200 多公里，距金华市仅 40 余公里。义乌市境南北长 58.15 公里，东西宽 44.41 公里，市域总面积 1105 平方公里。赤岸镇位于市境最南端，地处义南丘陵山区，北邻佛堂镇，东、南、西分别与东阳市、永康市、武义县、金东区接壤。

义乌市赤岸镇晓丰村建设用地复垦项目（2019）位于义乌市赤岸镇枫赤线东南侧，竣工总面积 0.0773 公顷，新增耕地 0.0773 公顷，中心桩号为东经 120° 0'8.92"，北纬 29° 6'6.10"。现阶段地块外东侧、西侧均为农田，南侧为树木及灌木丛，北侧为义乌市莲玲工艺品厂。地块内已完成复垦，已种植水稻。

调查地块地理位置见图 2.1-1，周边环境概况见表 2.1-1、图 2.1-2。

表 2.1-1 调查地块周边环境概况

方位	与地块红线距离	周边环境现状
地块外东侧	紧邻	农田
地块外南侧	紧邻	树木及灌木丛
地块外西侧	紧邻	农田
地块外北侧	紧邻	义乌市莲玲工艺品厂



图 2.1-1 地块地理位置图



图 2.1-2 地块周边环境概况图

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，地块内已完成复垦，已种植水稻。现场照片见图 2.2-1。

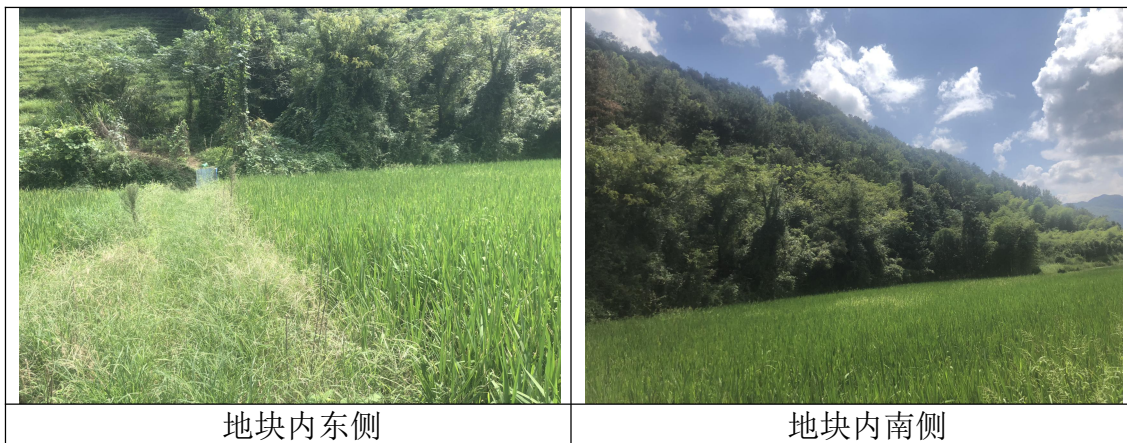




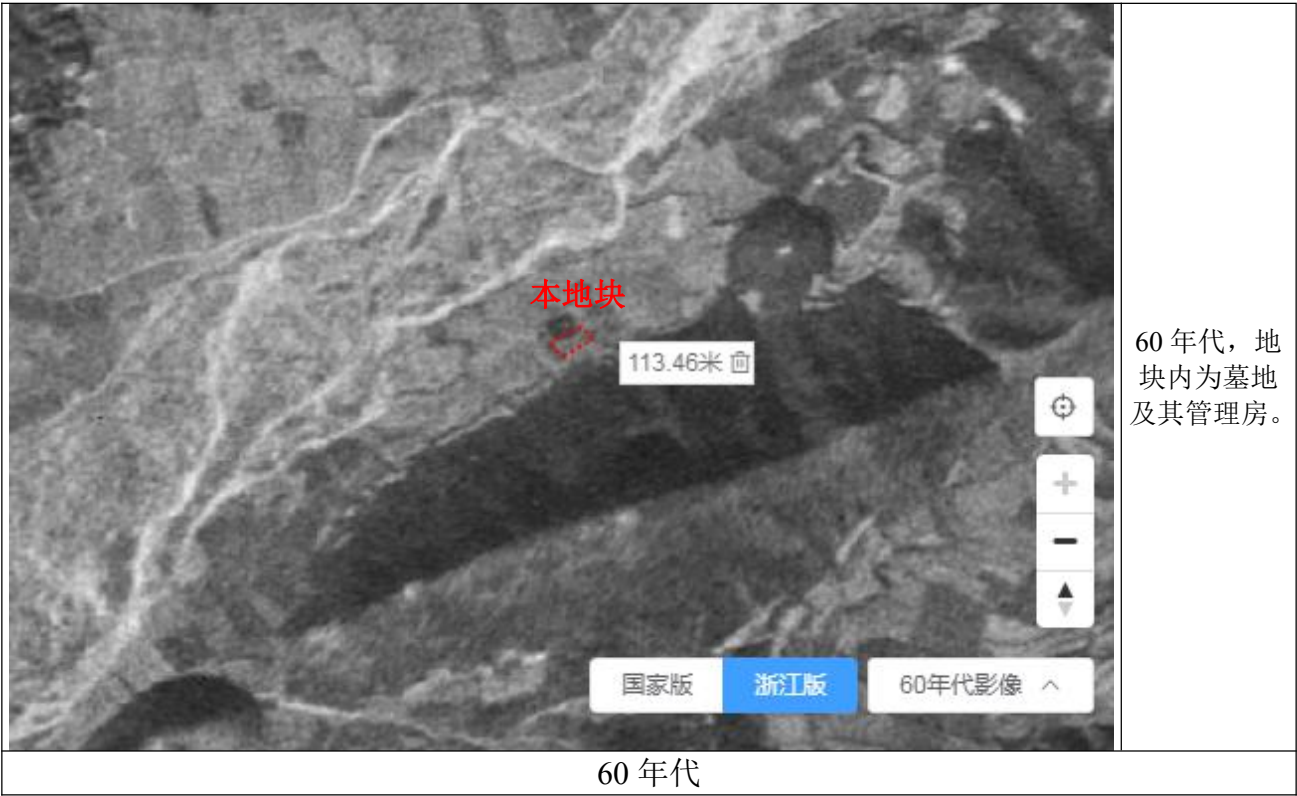
图 2.2-1 地块现场照片

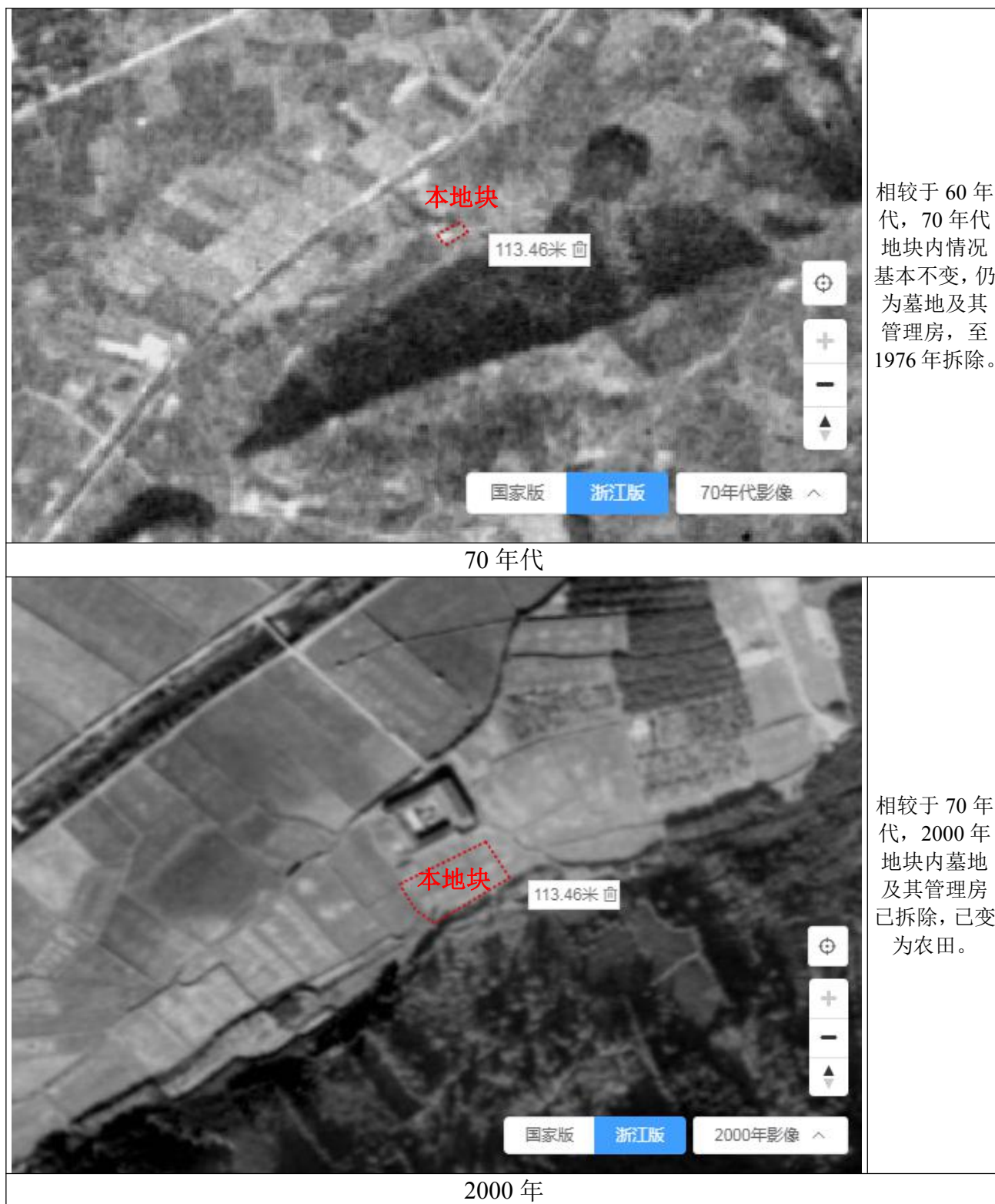
2.2.2地块历史

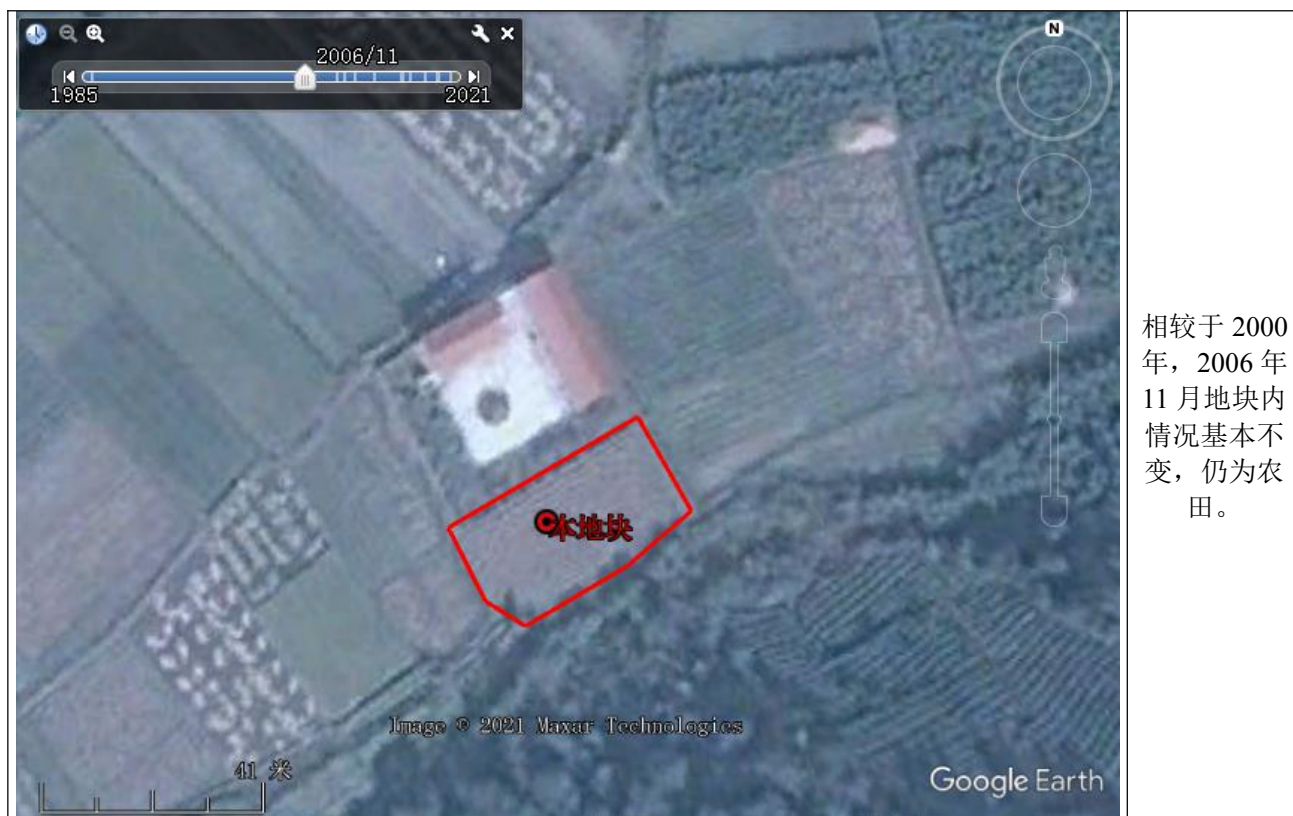
通过人员访谈以及查阅历史资料可知，本地块自有历史记录以来一直为墓地及其管理房，1976 年拆除后逐渐变为农田，至今不变。地块历史变迁情况见表 2.2-1、图 2.2-2。

表 2.2-1 地块利用历史变迁情况

时间	用地情况
自有历史记录以来-1975 年	地块内一直为墓地及其管理房。
1976 年	地块内墓地及其管理房拆除，后逐渐变为农田。
2019 年	地块内土地进行复垦。
2021 年	地块内已完成复垦，已种植水稻。



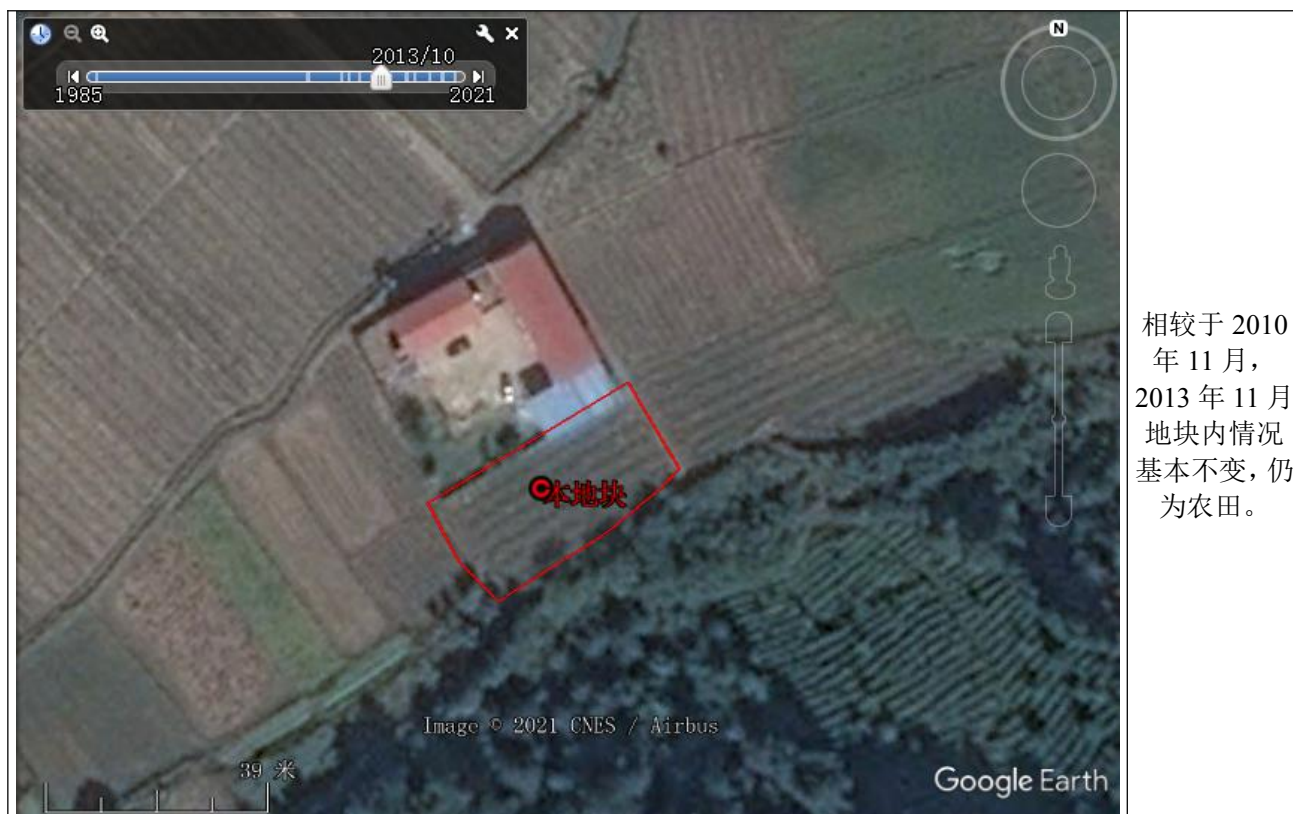




2006 年 11 月



2010 年 11 月



2013 年 11 月



2016 年 6 月



图 2.2-2 历史影像图

2.3 相邻地块的使用现状和历史

根据现场踏勘、人员访谈以及历史卫星遥感图可知，相邻地块现状及历史上主要为农田、树木及灌木丛、墓地及其管理房、鸡棚、仓库（用于临时堆放货物，不涉及有毒有害、易燃易爆物质和危化品）、义乌市莲玲工艺品厂（仅为木板加热压弯，不涉及喷漆）。

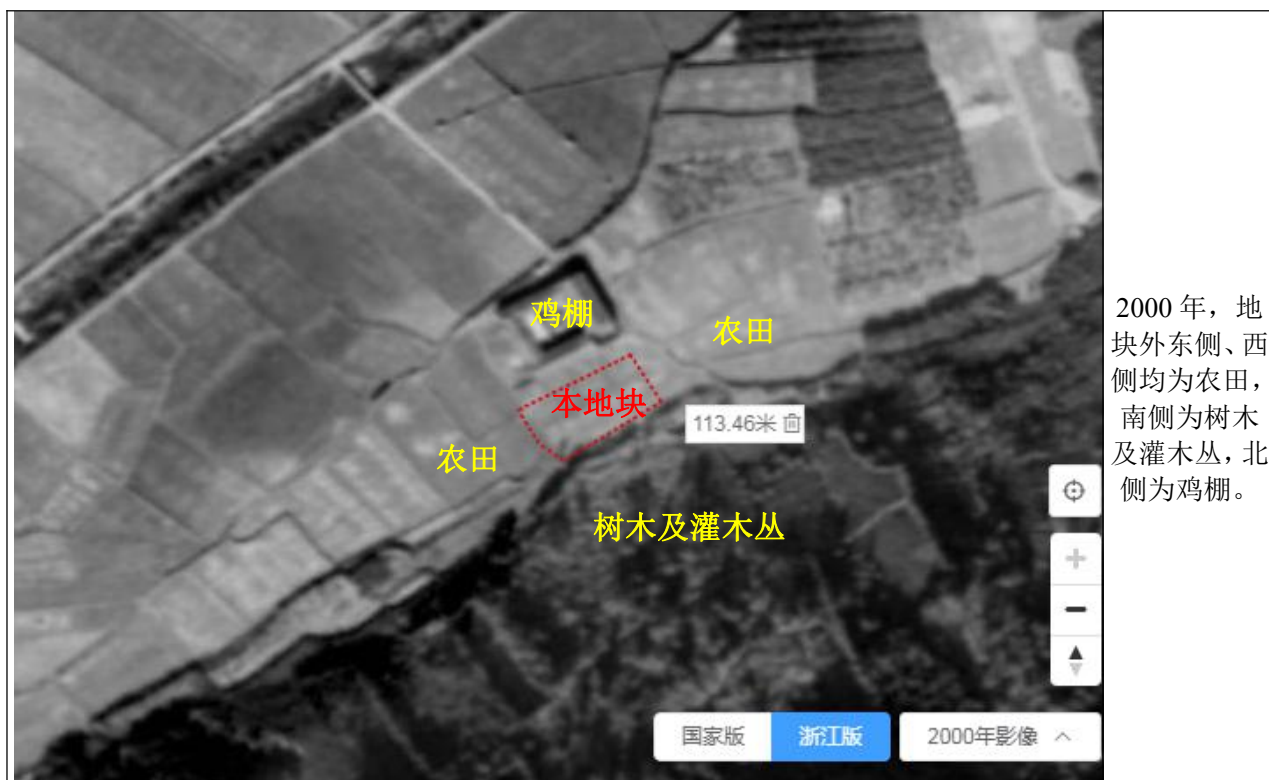
相邻地块现状及其历史概况见表 2.3-1，历史卫星遥感图见图 2.3-1。企业污染物排放情况及污染防治措施见表 2.3-2。

表 2.3-1 相邻地块现状及其历史概况

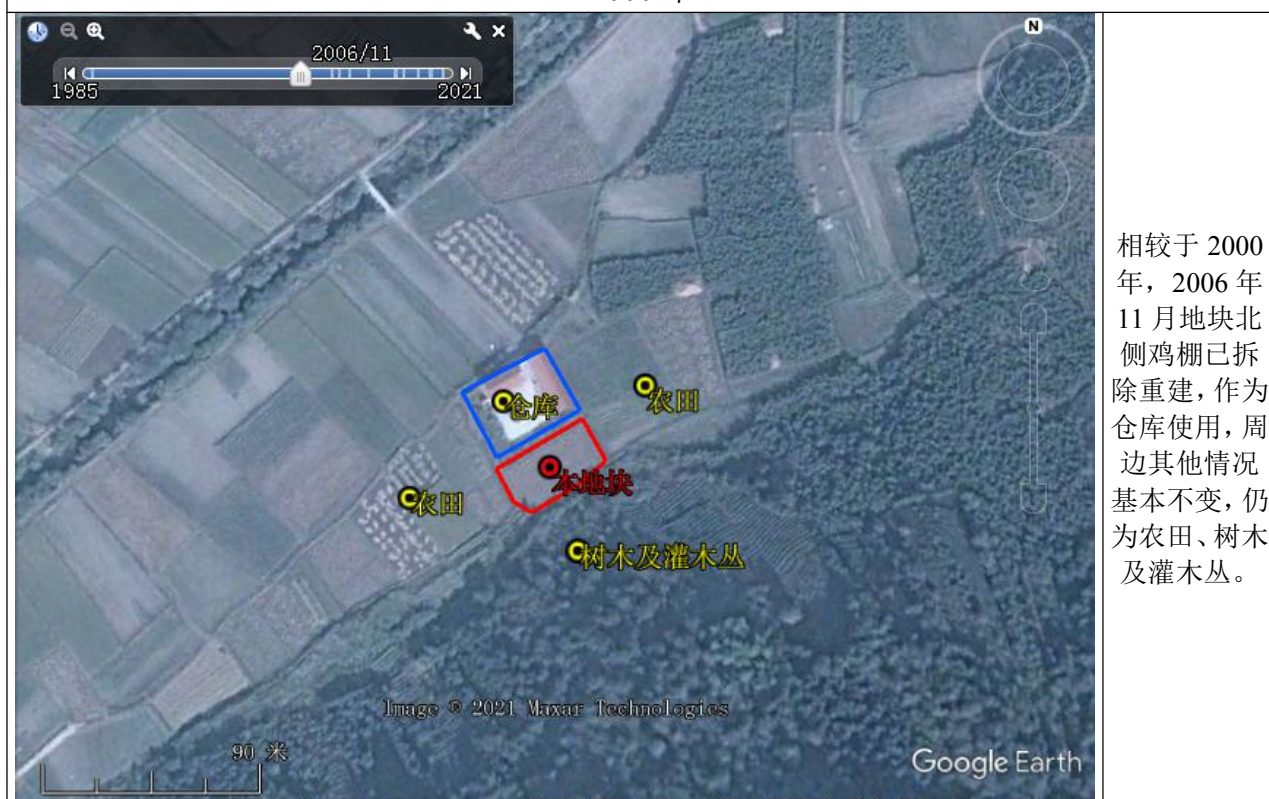
方位	与地块位置	现状用地情况	历史用地情况
地块外东侧	紧邻	农田	自有历史记录以来一直为农田，至今不变。
地块外南侧	紧邻	树木及灌木丛	自有历史记录以来一直为树木及灌木丛，至今不变。
地块外西侧	紧邻	农田	自有历史记录以来一直为农田，至今不变。
地块外北侧	紧邻	义乌市莲玲工艺品厂	自有历史记录以来一直为墓地及其管理房，1976 年拆除后建为鸡棚，至 2006 年拆除后重建作为仓库使用，2013 年外租给义乌市莲玲工艺品厂用于木制工艺品加工，至今不变。

表 2.3-2 企业污染物排放情况及污染防治措施

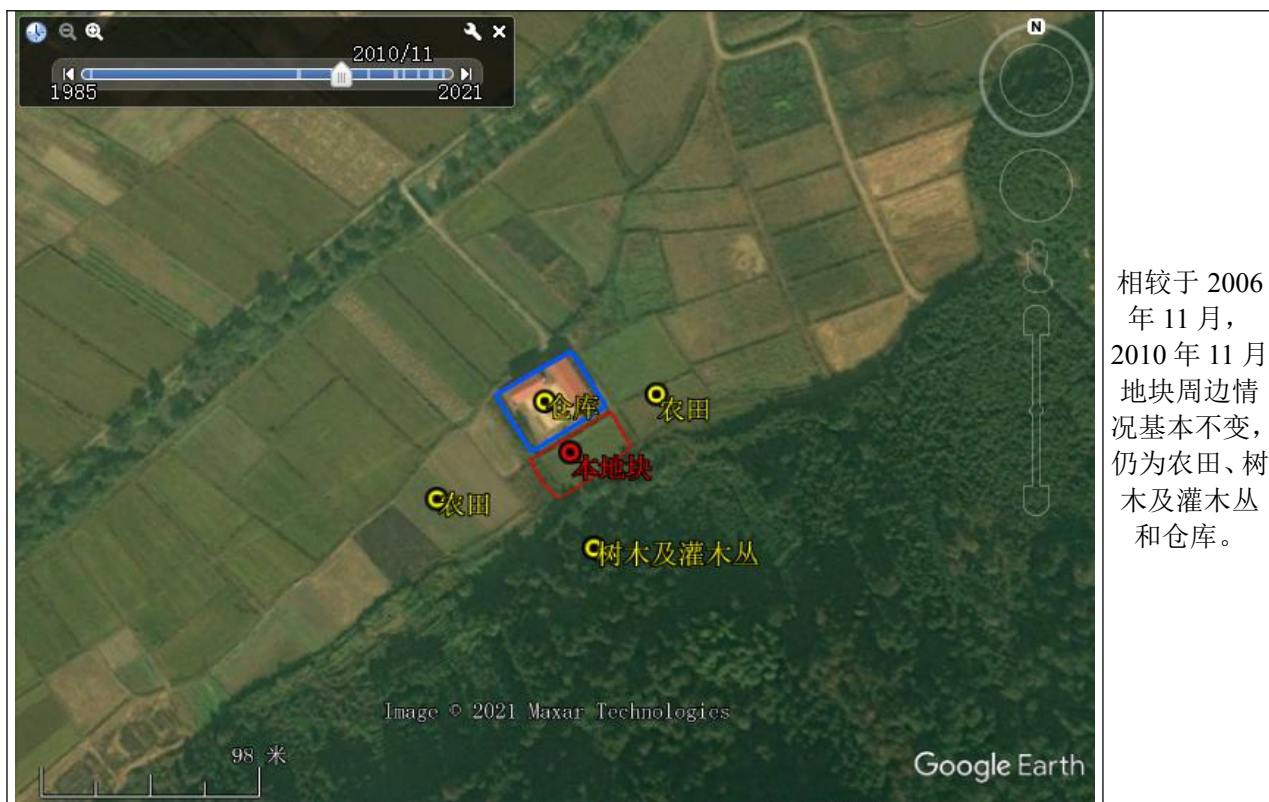
企业名称	主要产品	主要原辅料	主要生产工艺	废水	废气	固废
义乌市莲玲工艺品厂	压弯的木雕板	木雕板	木雕板—加热压弯—半成品	生活污水经化粪池处理后纳入附近吴溪。	生物质颗粒锅炉废气经处理后排放。	木屑、一般包装废料收集后外售；生活垃圾由环卫部门统一清运。



2000 年



2006 年 11 月



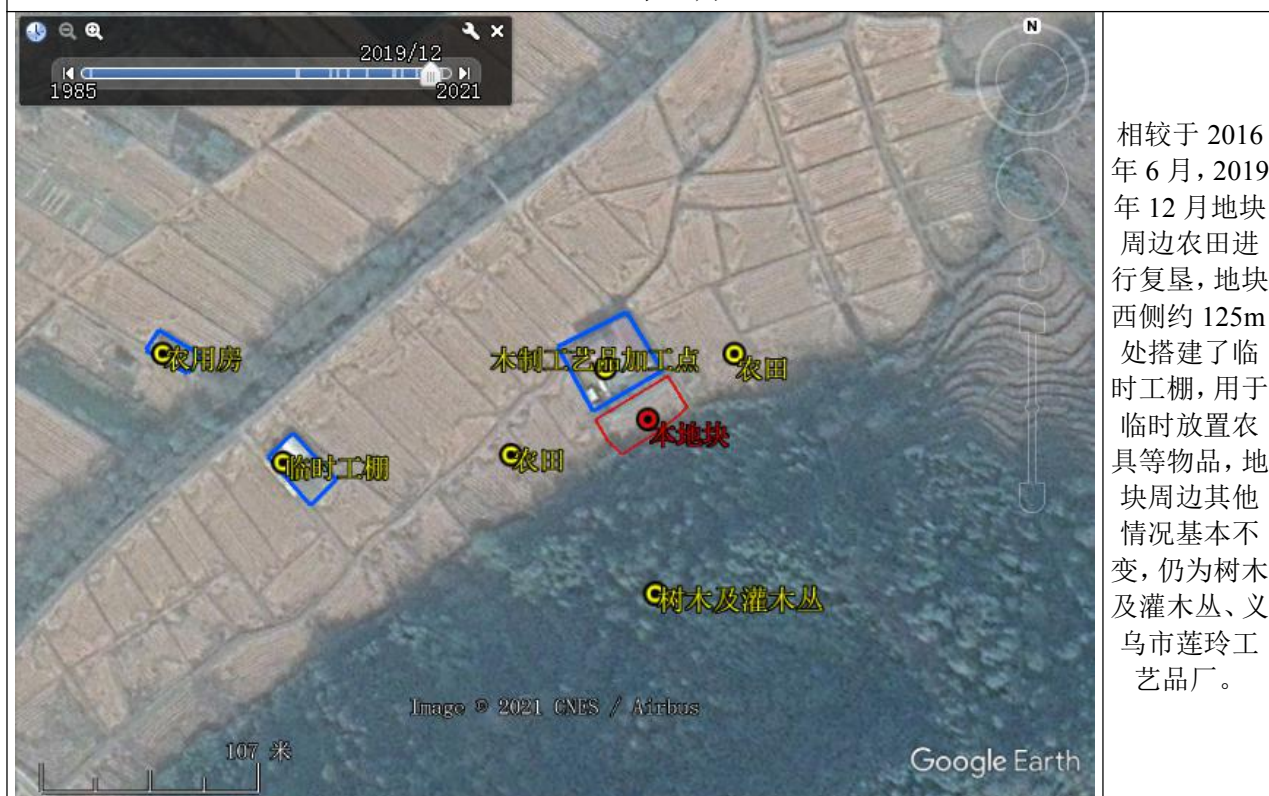
2010 年 11 月



2013 年 10 月



2016 年 6 月



2019 年 12 月



图 2.3-1 相邻地块历史卫星遥感图

2.4 敏感目标

根据现场踏勘和区域卫星影像图，地块周边 500m、1000m 范围内敏感目标主要为居民区、学校，地块周边主要敏感目标情况见表 2.4-1、图 2.4-1。

表 2.4-1 地块周边敏感目标情况表

序号	敏感目标	类型	方位	与地块红线相对距离 (m)
1	毛店村	居民区	西	578
2	毛店小学	学校	西	506
3	深塘村	居民区	西南	878
4	南杨村	居民区	东北	557
5	里城村	居民区	东北	958
6	后金宅村	居民区	西北	368

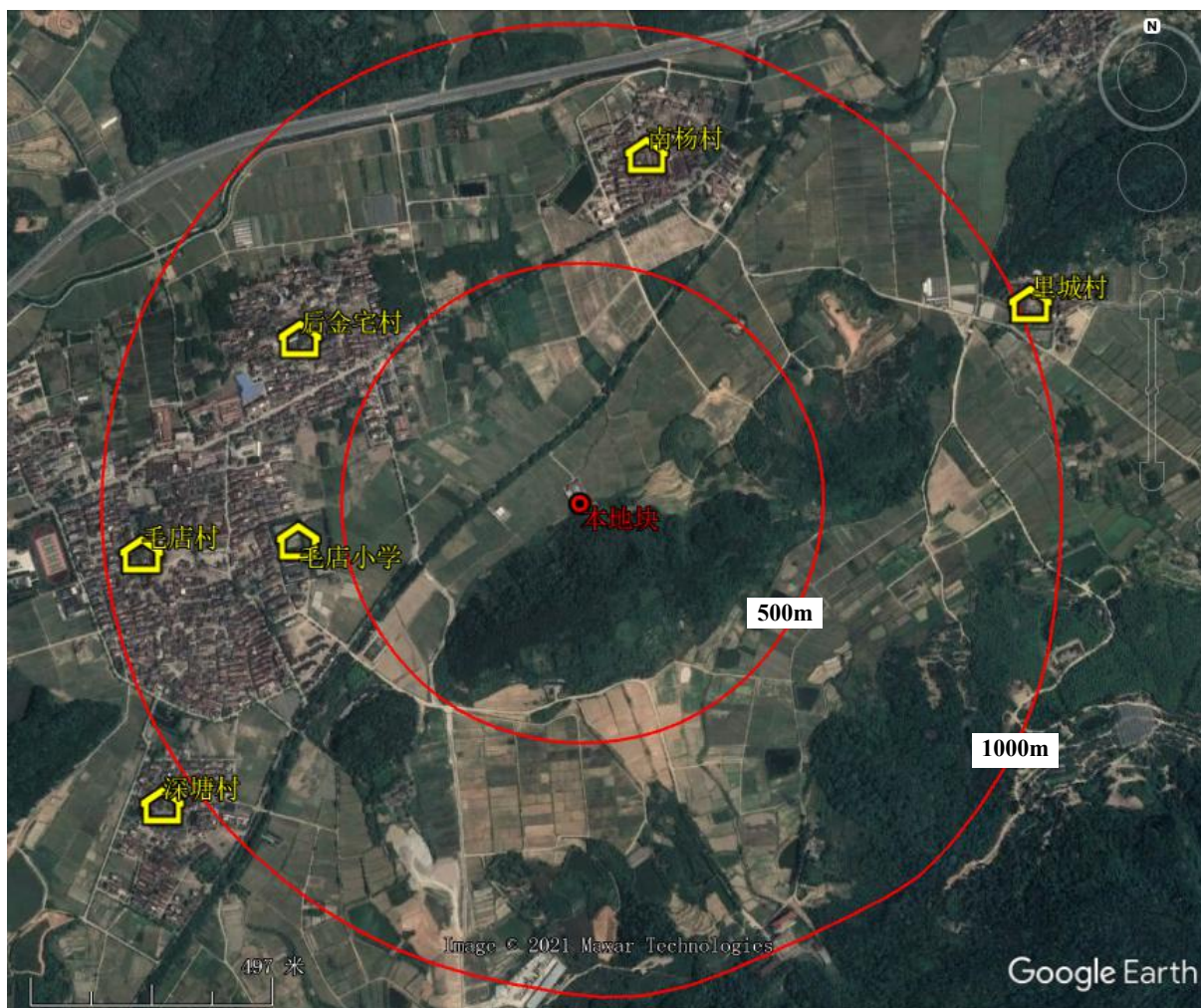


图 2.4-1 地块周围敏感点卫星平面图

2.5 区域环境概况

2.5.1 地形地质地貌

义乌地处金衢盆地东缘，地貌以丘陵为主，山高多在海拔 200~600 米之间。市域北、东、南三面环山，沿东阳江西岸为沙质平原，地势由东北向西南缓降，构成一个狭长的走廊式盆地，俗称“义乌盆地”。全市山地占 48.5%，丘陵占 40.4%，江河塘库占 11.1%。市区地处东阳江畔缓坡平原上，义乌市标高在黄海 59.0~75.6m 之间，呈北部高，南部低地势，市区及附近地区地貌形成为沟谷剥蚀残丘、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 $12\sim 18\text{t/m}^2$ ，一般距地下 $5\sim 8\text{m}$ 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，源出磐安县大盘山，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

根据《义乌市水资源综合规划（修编）》，全市多年平均河川径流量 7.35亿 m^3 ，多年平均地下水资源总量为 1.28亿 m^3 ，水资源总量 8.25亿 m^3 。全市多年平均地表水资源可利用量为 4.97亿 m^3 ，地下水资源可开采量 0.51亿 m^3 。

根据《二〇一九年度义乌市环境质量状况公报》，对八都水库、巧溪水库 2 个城市集中式饮用水水源地水质开展了 12 次（1 次/月）29 个项目的常规监测，4 次（1 次/季度）33 个优选特定项目的水质补充监测，1 次 109 个项目的全项监测。2 个城市集中式饮用水水源地水质均符合《地表水环境质量标准》II 类水标准，达标率均为 100%。

对岩口水库、柏峰水库、枫坑水库、卫星水库、王大坑水库 5 个集中式饮用水水源地水质开展了 12 次（1 次/月）29 个项目的常规监测。5 个饮用水水源地水质均符合《地表水环境质量标准》相关标准，达标率均为 100%。

对义乌江、南江、大陈江和洪巡溪 12 个地表水断面开展了 12 次（1 次/月）24 个项目的常规监测。监测数据表明：2019 年义乌江、南江、大陈江和洪巡溪 10 个地表水断面（不包括义东桥、方塘两个入境断面）108 站次常规监测中，总体水质保持稳定。其中，II 类 14 站次，占 13.0%，III 类 94 站次，占 87.0%。

（3）地下水文特征分析

义乌市区一带地下水较为丰富，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。

（4）水环境质量现状

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015 版），本项目附近地表水体为吴溪（钱塘 121），为吴溪义乌农业、工业用水区，目标水质为 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水体标准。本次报告采用 2020 年义乌市环境

监测站对塔下洲、低田断面进行的常规监测资料，结果见表 2.5-1。

表 2.5-1 2020 年义乌江塔下洲、低田断面水质监测结果

单位：mg/L，除 pH 外

断面名称	监测时间	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷
塔下洲	平均值	3.7	13.0	0.46	0.126
	III类水标准	6	20	1	0.2
	水质类别	II	I	II	III
低田	平均值	3.7	15.3	0.45	0.140
	III类水标准	6	20	1	0.2
	水质类别	II	I	II	III

由监测数据可知，义乌江塔下洲、低田监测断面监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求，水体水质较好。

2.5.4 土壤植被

（1）土壤

义乌市土壤有五大类，三十一个土属，七十个土种。

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

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

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

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

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

根据国家土壤信息服务平台（<http://www.soilinfo.cn/map/>）提供的资料，本地块在下图红线范围内，经查询，该区域内土壤类型为红壤，因此本地块的土壤类型为红壤，具体见图 2.5-1。

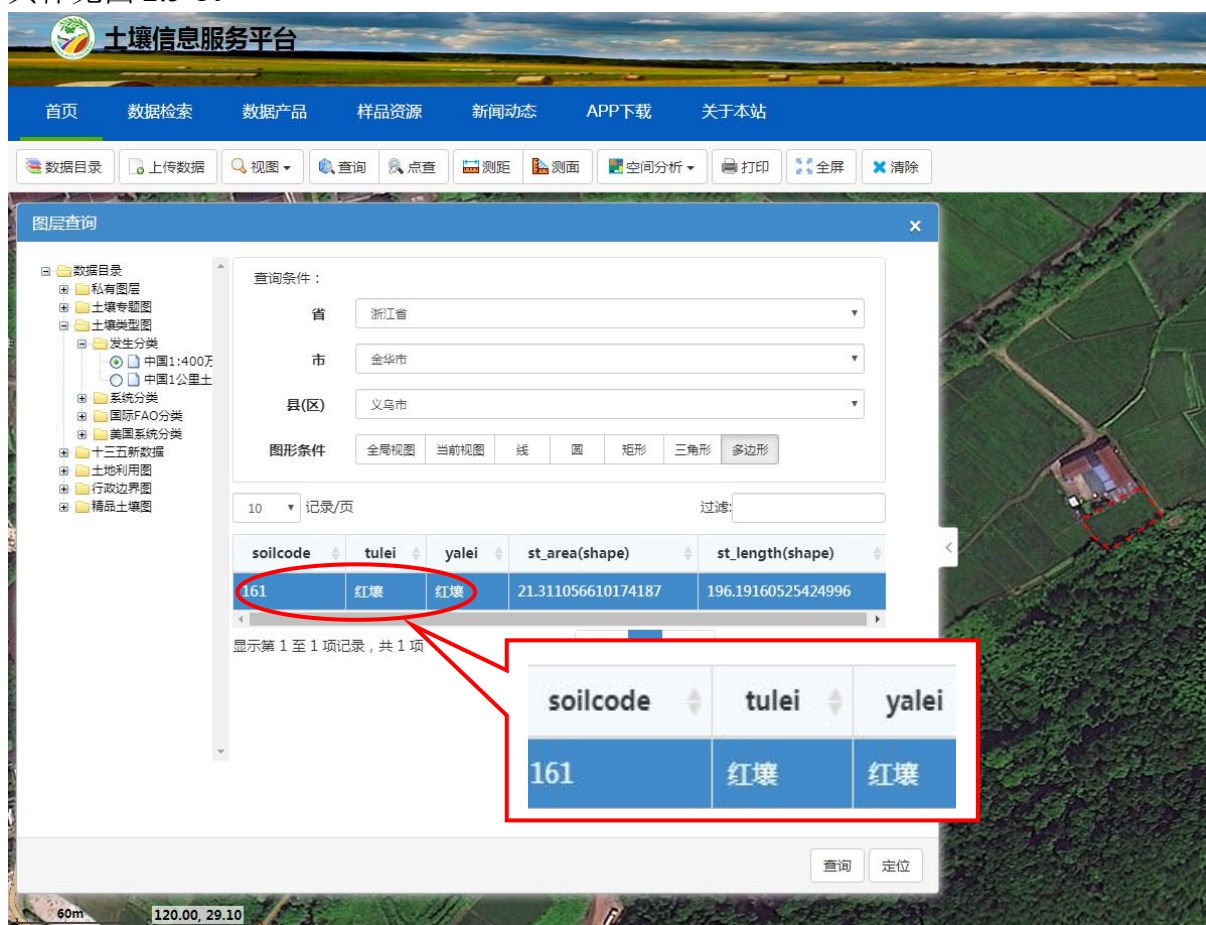


图 2.5-1 地块土壤类型图

(2) 植被

义乌植被类型在分布上属中亚热带常绿阔叶林北部地带，位于浙闽山丘甜槠、木荷林植被区。森林植被顺演植被演替的“顶级群落”是以甜槠、木荷为建群树种，伴生以栎、栗、栲、楠及山茶科等树种的群落。自然资源丰富，有山林 4.9 万公顷，林木以松和毛竹居多，森林覆盖率为 50.8%。义乌曾经是著名的“蜜枣之乡”，全市共有古树名木 1043 株，26 科，37 个种，其中古树群有 9 处，古树数量以樟树、枣树居多。全市有森林植物 107 科、337 属、636 种。野生动物种类繁多，野兽类有 30 多种，野生鸟类有 200 多种，蛇类资源也比较丰富。

2.5.5 场地工程地质条件

由于本地块未曾进行岩土工程勘察，因此本报告引用地块东北侧约 6.01km 处的《义乌市赤岸镇报国西路南地块综合楼、宿舍一、宿舍二、地下室岩土工程勘察报告（详勘）》（2019.4）进行类比分析，本地块与引用的地勘位置关系见图 2.5-2。



图 2.5-2 本地块与地勘位置关系图

(1) 场地地形地貌特征

拟建场地原属金衢盆地垄岗地貌，现场为原厂房拆建区，地势较平缓，除 Z13 进行场地开挖地势较低外，其余区域地势较平缓，地面高程在 68.11-69.44 米之间。

(2) 场地各岩土层工程地质特征

根据钻孔揭露，场地内主要土层：上覆为第四系全新统人工填土和冲洪积层，下卧基岩为白垩系上统曹川组。按地层时代成因、岩性、组分等分类，共分为 3 个工程地质层组，5 个工程地质层。分述如下：

第①层 杂填土（Q4ml）

第四系全新统人工填土成因，Z13 孔缺失，堆积年限 3-10 年以上，层厚 0.80-3.80 米，层顶高程 68.11-69.44 米。杂色，主要呈灰黄、灰褐色、灰色，松散，稍湿～湿，主要成分由粘性土、建筑垃圾及块碎石等组成，密实度不均匀，硬质含量约为 30%。部分地段表层为 0.05-0.20 米厚的砾。

第②层：圆砾（Q3apl）

第四系上更新统冲洪积成因，全场分布，层厚 0.90-4.20 米，层顶埋深 0.00-3.80 米，层顶高程 65.45-68.06 米。灰黄、青灰色，松散～稍密，饱和，颗粒呈次圆状～次棱角状，成份主要为火山岩碎屑，石英等。根据颗粒分析试验成果，平均粒径为：20～10mm 含 17.2-26.3%，10～2mm 含 45.1-51.4%，2～0.5mm 含 4.6-7.7%，0.5～0.25mm 含

2.3-5.9%，0.25~0.075mm 含 8.6-14.6%，<0.075mm 含 9.1-14.4%。

第③-1 层 强风化砂砾岩 (K1c)

白垩纪上统曹川组，全场分布，揭露层厚 0.40-1.40 米，层顶埋深 1.70-6.10 米，层顶高程 63.16-65.04 米。紫红色，砂砾状结构，岩石风化强烈，密实度不均一，岩芯呈泥状及碎块状。

第③-2 层 中风化砂砾岩 (K1c)

白垩纪上统曹川组，全场分布，揭露层厚 4.10-7.00 米，层顶埋深 2.30-6.50 米，层顶高程 62.21-64.44 米。紫红色，砂砾状结构，薄—中厚层状构造，钙、泥质胶结。岩石软硬相间，局部夹粉砂岩薄层，风化节理裂隙发育，频率为 2-5 条/米，裂面覆黑色或灰黄色铁锰质氧化物薄膜。岩芯以柱状、短柱状为主，局部碎块状。岩芯裸露及干、湿交替易风化，新鲜岩样敲击声哑~稍哑为主，各孔岩芯采取率 78~92%，RQD 为 50~70。岩体完整性程度总体上较破碎~较完整状，属软岩，岩体基本质量等级为 V 级。勘察孔深度内未见洞穴、临空面。

第③-3 层 微风化砂砾岩 (K1c)

白垩纪上统金华组，部分未揭露，揭露层厚 5.00-6.50 米，层顶埋深 7.00-12.00 米，层顶高程 63.10-71.22 米。紫红色，砂砾状结构，中厚层状构造，泥、钙质胶结，岩石软硬相间，局部夹粉砂岩薄层，风化裂隙稍发育，频率为 1~4 条/米，裂面覆少量黑色铁锰质氧化物薄膜。岩芯长柱状为主，局部短柱状、碎块状。岩芯裸露及干、湿交替易风化，新鲜岩样敲击声稍哑~稍脆，各孔岩芯采取率 80~98%，RQD 为 60~80。各孔岩芯采取率岩体完整性程度总体属较完整，局部较破碎。属软岩岩，岩体基本质量等级为 V~IV 级。勘察孔深度内未见洞穴、临空面。

(3) 场地水文地质条件

①地表水

场地区域内西侧有丹溪分布。

②地下水

在本次勘探深度范围内，地下水类型主要为上层滞水、第四孔隙水以及基岩风化裂隙水。有地表水补给时，上层滞水主要存在于杂填土层中，具不均匀性，季节性变化显著；第四系孔隙水主要赋存于第②层圆砾层中，圆砾主要接受大气降水补给，涌水量具季节性变化，雨期水量丰富；基岩风化裂隙水赋存于岩石风化裂隙中，以裂隙径流水形式存在，含水性及裂隙的发育程度有关，一般渗透性较差，为弱透水层。

本次勘察期间，对勘探孔内地下水位进行了测量，初见水位 0.10-2.50 米。在勘探

孔终孔后，测得稳定水位埋深为：0.00-3.0065.87-67.06 米，相应高程为 60.98-62.33 米，根据场地及周边地势情况及本地区区域水文资料，场地内地下水位动态变幅主要受季节性大气降水影响，年变化幅值小于 3.0 米。

③地下水补给排泄条件

地下水主要接受大气降水、地表水及地下水侧向补给，受季节性影响显著；以蒸发、径流排泄为主。

2.6 相关功能区划

（1）水环境功能区划

本地块位于义乌市赤岸镇枫赤线东南侧，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 121），为吴溪义乌农业、工业用水区，目标水质为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水体标准，具体见表 2.6-1。

表 2.6-1 地块附近地表水体水环境功能区

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

（2）义乌市“三线一单”生态环境分区管控方案

本地块位于义乌市赤岸镇枫赤线东南侧，根据《义乌市“三线一单”生态环境分区管控方案》（义环保〔2020〕36 号），项目所在地属于金华市义乌市赤岸镇一般管控区（ZH33078230001）。生态环境分区管控详见下表：

表 2.6-2 环境管控单元情况

管控单元编码、名称	管控要求
ZH33078230001 金华市义乌市赤岸镇一般管控区	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。
	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加量，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。

	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。
	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。

（3）生态保护红线符合性分析

根据《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：

表 2.6-3 义乌生态红线保护区概况

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

本地块位于义乌市赤岸镇枫赤线东南侧。经比对，本项目不在上述 6 个生态红线保护区内。

3 地块污染识别

3.1 现场踏勘和人员访谈

我公司调查人员于 2021 年 9 月 10 日进行了现场踏勘，并采取当面交流、电话访谈及调查表格等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。访谈内容主要包括以下几个方面：

- （1）地块及其相邻地块现状、土地性质、历史相关信息。
- （2）地块及其相邻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、污染物及环保措施等）。
- （3）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。
- （4）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。
- （5）地块及其相邻地块历史上是否发生过化学品泄漏事故或其他环境污染事故。
- （6）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。

表 3.1-1 访谈记录情况汇总表

人员访谈表详见附件 6，人员访谈照片见图 3.1-1。

图 3.1-1 人员访谈照片

3.2 资料收集情况

本次调查通过现场踏勘、查阅历史资料、联系义乌市赤岸镇人民政府等政府部门以及义乌市城市规划设计研究院收集地块相关资料，具体见表 3.2-1。

表 3.2-1 资料收集情况

序号	资料名称	可利用性分析	收集程度	来源
1	地块用地红线图（竣工图）	必要	已收集	义乌市城市规划设计研究院
2	《义乌市赤岸镇晓丰村建设用地复垦项目（2019）设计报告》	必要	已收集	义乌市城市规划设计研究院
3	《关于对义乌市义亭镇叶前村等 5 个建设用地复垦项目验收的意见》，义土整治办（2019）82 号	必要	已收集	义乌市土地整治中心
4	地块及相邻地块现状照片	必要	已收集	现场踏勘
5	人员访谈表	必要	已收集	与政府管理人员、地块周边工作人员/居民当面交流后记录
6	《义乌市赤岸镇报国西路南地块综合楼、宿舍一、宿舍二、地下室岩土工程勘察报告（详勘）》（2019.4）	必要	已收集	勘查单位

7	60 年代、70 年代以及 2000 年影像图	必要	已收集	浙江省地理信息公共服务平台 (https://zhejiang.tianditu.gov.cn/map)
8	2006-2021 年的历史卫星遥感图	必要	已收集	谷歌地球
9	土壤类型	必要	已收集	国家土壤信息服务平台 (http://www.soilinfo.cn/map/)

3.3 资料收集、现场踏勘和人员访谈的一致性分析

本地块历史资料查阅、现场踏勘和人员访谈收集的资料总体上相互验证、相互补充，有较高的一致性，为了解本地块及相邻地块污染状况提供了有效信息。历史资料补充了现场踏勘和人员访谈情况中带来的信息缺失，使地块历史脉络更加清晰；人员访谈情况中多个信息来源显示的结论比较一致，从而较好的对地块历史活动情况进行了说明。整体来看，本地块历史资料、人员访谈和现场踏勘情况相互验证，结论一致。具体见表 3.3-1。

表 3.3-1 资料收集、现场踏勘和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	结论一致性分析
1	历史用途及变迁	本地块自有历史记录以来一直为墓地及其管理房，70 年代拆除后逐渐变为农田，至今不变。地块历史上无工业企业。	现状地块内已完成复垦，已种植水稻。	本地块自有历史记录以来一直为墓地及其管理房，1976 年拆除后逐渐变为农田，至今不变。地块历史上无工业企业。地块外北侧历史上曾为墓地及其管理房，1976 年拆除后建为鸡棚，至 2006 年拆除后重建为仓库（用于临时堆放货物，不涉及有毒有害、易燃易爆物质和危化品），后于 2013 年外租给义乌市莲玲工艺品厂用于加工木制工艺品。	一致
2	工业企业存在情况	不存在	不存在	不存在	一致
3	工业固体废物堆放场所存在情况	不存在	不存在	不存在	一致
4	工业废水排放沟渠或渗坑存在情况	不存在	不存在	不存在	一致
5	产品、原辅材料、油品等地下储罐或地下输送的管道存在情况	不存在	不存在	不存在	一致
6	工业废水的地下输送管道或储存池存在情况	不存在	不存在	不存在	一致
7	化学品泄漏事故	不存在	不存在	不存在	一致
8	废气排放情况	不存在	不存在	不存在	一致
9	废水排放情况	不存在	不存在	不存在	一致
10	危险固废情况	不存在	不存在	不存在	一致

11	土壤颜色、气味有无异常，有无油渍	——	无	无	一致
12	地下水颜色、气味有无异常，有无油渍	——	无	无	一致
13	土壤污染情况	无	无	无	一致
14	地下水污染情况	无	无	无	一致

3.4 地块污染情况调查

（1）地块内污染情况调查

根据收集的资料，地块历史上曾为墓地及其管理房、农田。

地块历史上农田主要为附近村民自用种植蔬菜瓜果等，不进行大量种植销售，农药、化肥用量较少。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，如今土壤中的浓度已削减至最初的万分之一，农药残留的可能性较小；墓地及其管理房地面已进行水泥硬化，人为活动较少。综上所述，对地块内土壤环境影响较小。

（2）地块周边污染情况调查

根据收集的资料，相邻地块现状及历史上主要为农田、树木及灌木丛、墓地及其管理房、鸡棚、仓库、义乌市莲玲工艺品厂。

农田主要为附近村民自用种植蔬菜瓜果等，不进行大量种植销售，农药、化肥用量较少。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，如今土壤中的浓度已削减至最初的万分之一，农药残留的可能性较小；墓地及其管理房地面已进行水泥硬化，人为活动较少；鸡棚主要用于养鸡，数量规模不大且使用粗粮喂养，其粪便外售养鱼；仓库主要用于临时堆放货物，不涉及有毒有害、易燃易爆物质和危化品；义乌市莲玲工艺品厂生产工艺仅为木板加热压弯（不涉及喷漆），产生的废水仅为生活污水且纳入吴溪，生物质颗粒锅炉废气经处理后排放，厂区地面已进行水泥硬化，木屑、一般包装废料收集后外售，生活垃圾由市环卫部门统一清运。综上所述，基本不会对周边土壤环境造成影响。

3.5 地块污染识别小结

综上所述，地块内当前和历史上均无可能的污染源，考虑到地块北侧紧邻义乌市莲玲工艺品厂，因此本地块的主要关注因子为砷、汞、苯并[a]芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

4 地块复垦工程

复垦初期先将项目区块内原本堆放的建筑垃圾、遗留地基、砌体及砼地板等拆除后外运，人工清除杂草、灌木等，地基清理至无碎石和混合土。若清理基础后高程仍高于设计高程的应继续挖除多余土方，低于设计高程的，应按要求清理地基后再回填土方。项目区内建筑物被拆除后，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，因此需对区内土壤进行覆土翻耕工作。根据调查，地块复垦前，区域内已种植农作物。因此无外来土运输进入地块内。

地块复垦后，总面积为 0.0773 公顷，新增耕地 0.0773 公顷。现阶段地块内已完成复垦，已种植水稻。

复垦前后土地地类面积变化情况见表 4-1，工程特性表见表 4-2。

表 4-1 复垦前后土地地类面积变化情况

一级地类	二级地类	复垦前 (公顷)	复垦后 (公顷)	增(+)减(-)	占总面积百分比 (%)
耕地 (01)	水田 (011)	0	0	0	0
	水浇地 (012)	0	0	0	0
	旱地 (013)	0	0.0773	+0.0773	100
	小计	0	0.0773	+0.0773	100
城镇村及工矿用地(20)	村庄 (203)	0.0773	0	-0.0773	0
	采矿用地 (204)	0	0	0	0
	风景名胜及特殊用地 (205)	0	0	0	0
	小计	0.0773	0	-0.0773	0
合计		0.0773	0.0773	-0.0773	100

表 4-2 工程特性表

工程量特性表			
名 称	单 位	数 值	备 注
一、项目概况			
1. 建设规模	hm ²	0.0773	
2. 新增耕地	hm ²	0.0773	旱地
3. 新增耕地率	%	100.00%	
4. 项目性质		建设用地复垦	
5. 地貌类型		丘陵	
6. 项目总投资	万元	7.6506	
7. 工程施工费	万元	1.1855	
8. 工程施工费亩均投资	万元	1.02	
9. 建设期	天	30	

晓丰村			
二、土地平整工程			
1.土地翻耕	公顷	0.0773	
2.土地平整	m ²	773.22	
三、农田水利工程			
1.新建排水沟	m	57.2	
2.土沟	m	82.74	
四、田间道路工程			
五、农田防护与生态环境保持工程			
1.覆绿	公顷	0.0773	

5 采样及分析检测方案

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），主要布点原则如下：

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、采样点选在被采土壤类型特征明显的地方，地形相对平坦、稳定、植被良好的地点；坡脚、洼地等具有从属景观特征的地点不设采样点；城镇、住宅、道路、沟渠、粪坑、坟墓附近等处人为干扰大，失去土壤的代表性，不宜设采样点，采样点离铁路、公路至少 300m 以上；采样点以剖面发育完整、层次较清楚、无侵入体为准，不在水土流失严重或表土被破坏处设采样点；选择不施或少施化肥、农药的地块作为采样点，以使样品点尽可能少受人为活动的影响；不在多种土类、多种母质母岩交错分布、面积较小的边缘地区布设采样点。

3、每个监测单元最少应设 3 个点。

4、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。

5、对照点布设，一般在调查区域内或附近，找寻没有受到人为污染或相对未受污染，而成土母质、土壤类型及农作历史等一致的区域布点。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。

5.1.2 采样方案

1、采样点位和深度

本地块调查面积 0.0773 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、图 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
对照采样点 S0	120° 0'11.32"	29° 6'6.56"	表层土 0-0.2m	场外对照点
表层土采样点 S1	120° 0'8.40"	29° 6'6.05"	表层土 0-0.2m	场地内
表层土采样点 S2	120° 0'9.04"	29° 6'5.97"	表层土 0-0.2m	
表层土采样点 S3	120° 0'9.25"	29° 6'6.46"	表层土 0-0.2m	



图 5.1-1 土壤现状调查点位图

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、石油烃 C₁₀-C₄₀。

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公司进行检测分析，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 土壤检测分析方法和检出限

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
土壤	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
	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计	/
	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	/
	有机质	土壤检测第 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	0.0698g/kg
	石油烃 (C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ1021-2019	气相色谱仪	6 mg/kg

6 现场采样和实验室分析

本项目土壤样品采集、保存、运输及检测单位为浙江华标检测技术有限公司。地块现场土壤采样工作于 2021 年 9 月 24 日进行，实验室样品分析时间于 2021 年 9 月 24 日~2021 年 10 月 6 日进行，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) 采样前进行现场踏勘。根据检测方案了解场地环境状况、核准采样区底图、计划采样点位置是否具备采样条件（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，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：取表层 0-20cm 耕作层土壤，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

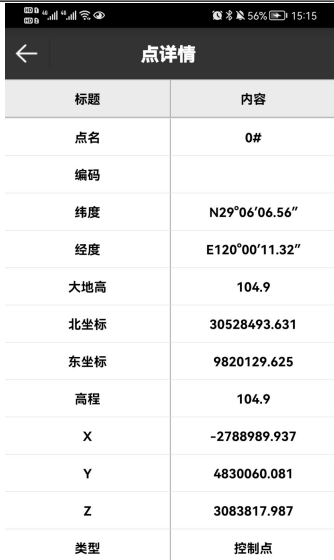
项目	取样量	取样工具	保存条件
砷、镉、铜、铅、镍、铬、 锌	≥1000g	竹刀、塑料大勺等	180d, < 4℃ 冷藏
汞			28d, < 4℃ 冷藏
阳离子交换量、有机质			/
pH 值			3y, < 4℃ 冷藏
苯并[a]芘	≥250g, 装满 250ml 具聚四 氟乙烯盖棕色瓶。	竹刀、不锈钢勺等	10d, < 4℃ 冷藏
六六六(总量) ^[1] 、滴滴涕 (总量) ^[1]			14d, < 4℃ 冷藏
石油烃(C10-C40)	1L 棕色玻璃瓶	加 HCl, pH<2	4℃ 冷藏

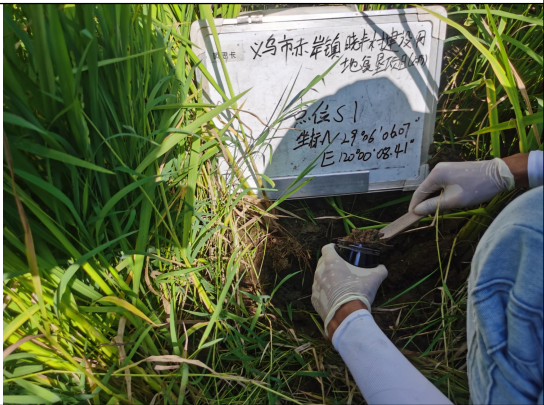
注：[1]六六六总量为α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六四种异构体的含量总和，滴滴涕总量为 p,p'-滴滴伊、p,p'-滴滴滴、o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕四种衍生物的含量总和。

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。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

S0																											
RTK 定点	定点信息																										
	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>标题</th><th>内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>点名</td><td>0#</td></tr> <tr> <td>编码</td><td></td></tr> <tr> <td>纬度</td><td>N29°06'06.56"</td></tr> <tr> <td>经度</td><td>E120°00'11.32"</td></tr> <tr> <td>大地高</td><td>104.9</td></tr> <tr> <td>北坐标</td><td>30528493.631</td></tr> <tr> <td>东坐标</td><td>9820129.625</td></tr> <tr> <td>高程</td><td>104.9</td></tr> <tr> <td>X</td><td>-2788989.937</td></tr> <tr> <td>Y</td><td>4830060.081</td></tr> <tr> <td>Z</td><td>3083817.987</td></tr> <tr> <td>类型</td><td>控制点</td></tr> </tbody> </table>	标题	内容	点名	0#	编码		纬度	N29°06'06.56"	经度	E120°00'11.32"	大地高	104.9	北坐标	30528493.631	东坐标	9820129.625	高程	104.9	X	-2788989.937	Y	4830060.081	Z	3083817.987	类型	控制点
标题	内容																										
点名	0#																										
编码																											
纬度	N29°06'06.56"																										
经度	E120°00'11.32"																										
大地高	104.9																										
北坐标	30528493.631																										
东坐标	9820129.625																										
高程	104.9																										
X	-2788989.937																										
Y	4830060.081																										
Z	3083817.987																										
类型	控制点																										
半挥发取样	重金属等取样																										
																											
样品照片	/																										
	/																										

S1																											
RTK 定点	定点信息																										
	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>标题</th><th>内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>点名</td><td>1#</td></tr> <tr> <td>编码</td><td></td></tr> <tr> <td>纬度</td><td>N29°06'06.07"</td></tr> <tr> <td>经度</td><td>E120°00'08.41"</td></tr> <tr> <td>大地高</td><td>102.63</td></tr> <tr> <td>北坐标</td><td>30527751.496</td></tr> <tr> <td>东坐标</td><td>9820451.396</td></tr> <tr> <td>高程</td><td>102.63</td></tr> <tr> <td>X</td><td>-2788924.471</td></tr> <tr> <td>Y</td><td>4830104.064</td></tr> <tr> <td>Z</td><td>3083803.701</td></tr> <tr> <td>类型</td><td>控制点</td></tr> </tbody> </table>	标题	内容	点名	1#	编码		纬度	N29°06'06.07"	经度	E120°00'08.41"	大地高	102.63	北坐标	30527751.496	东坐标	9820451.396	高程	102.63	X	-2788924.471	Y	4830104.064	Z	3083803.701	类型	控制点
标题	内容																										
点名	1#																										
编码																											
纬度	N29°06'06.07"																										
经度	E120°00'08.41"																										
大地高	102.63																										
北坐标	30527751.496																										
东坐标	9820451.396																										
高程	102.63																										
X	-2788924.471																										
Y	4830104.064																										
Z	3083803.701																										
类型	控制点																										
半挥发取样	重金属等取样																										
																											
样品照片	/																										
																											

S2																											
RTK 定点	定点信息																										
	点详情 <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>N29°06'05.96"</td></tr><tr><td>经度</td><td>E120°00'09.1"</td></tr><tr><td>大地高</td><td>104.34</td></tr><tr><td>北坐标</td><td>30528004.628</td></tr><tr><td>东坐标</td><td>9820455.583</td></tr><tr><td>高程</td><td>104.34</td></tr><tr><td>X</td><td>-2788942.199</td></tr><tr><td>Y</td><td>4830097.455</td></tr><tr><td>Z</td><td>3083801.574</td></tr><tr><td>类型</td><td>控制点</td></tr></table>	标题	内容	点名	2#	编码		纬度	N29°06'05.96"	经度	E120°00'09.1"	大地高	104.34	北坐标	30528004.628	东坐标	9820455.583	高程	104.34	X	-2788942.199	Y	4830097.455	Z	3083801.574	类型	控制点
标题	内容																										
点名	2#																										
编码																											
纬度	N29°06'05.96"																										
经度	E120°00'09.1"																										
大地高	104.34																										
北坐标	30528004.628																										
东坐标	9820455.583																										
高程	104.34																										
X	-2788942.199																										
Y	4830097.455																										
Z	3083801.574																										
类型	控制点																										
半挥发取样	重金属等取样																										
																											
样品照片	/																										
	/																										

S3																											
RTK 定点	定点信息																										
	点详情 <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>N29°06'06.46"</td></tr><tr><td>经度</td><td>E120°00'09.24"</td></tr><tr><td>大地高</td><td>102.43</td></tr><tr><td>北坐标</td><td>30527877.799</td></tr><tr><td>东坐标</td><td>9820270.581</td></tr><tr><td>高程</td><td>102.43</td></tr><tr><td>X</td><td>-2788940.899</td></tr><tr><td>Y</td><td>4830087.633</td></tr><tr><td>Z</td><td>3083814.096</td></tr><tr><td>类型</td><td>控制点</td></tr></table>	标题	内容	点名	3#	编码		纬度	N29°06'06.46"	经度	E120°00'09.24"	大地高	102.43	北坐标	30527877.799	东坐标	9820270.581	高程	102.43	X	-2788940.899	Y	4830087.633	Z	3083814.096	类型	控制点
标题	内容																										
点名	3#																										
编码																											
纬度	N29°06'06.46"																										
经度	E120°00'09.24"																										
大地高	102.43																										
北坐标	30527877.799																										
东坐标	9820270.581																										
高程	102.43																										
X	-2788940.899																										
Y	4830087.633																										
Z	3083814.096																										
类型	控制点																										
半挥发取样	重金属等取样																										
																											
样品照片	/																										
	/																										

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	2021.9.24 10 时结束	2021.9.24 18 时结束	3y	2021.9.25	2021.9.26	合格
阳离子交换量			/	2021.9.25	2021.9.26	合格
有机质			/	2021.9.25	2021.9.26	合格
铅、镉			180 d	2021.9.25-2021.9.30	2021.10.8	合格
铜、镍、铬、锌			180 d	2021.9.25-2021.9.30	2021.10.7	合格
砷、汞			28 d	2021.9.25-2021.9.30	2021.10.6	合格
苯并[a]芘			10d	2021.9.26	2021.9.27	合格
六六六(总量)、滴滴涕(总量)			14d	/	2021.9.28	合格
石油烃			10d 萃取/40d 提取液	2021.9.26	2021.10.03	合格

表 6.1-4 样品暂存及交接照片

样品暂存	样品运输																																																																								
																																																																									
样品交接	样品交接确认单																																																																								
	HBT/FF1-295 检测样品交接单 项目编号：20211809594 项目名称：义乌市赤岸镇晓丰村建设用地复垦项目（2019）监测方案 <table><tr><th>样品编号</th><th>分析项目</th><th>采样人 (送样人)</th><th>送样时间</th><th>收样人</th><th>接样人</th><th>样品确认</th><th>接样时间</th><th>备注</th></tr><tr><td>20211809594A1</td><td>pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）</td><td>王清</td><td>2021.9.24 10:14</td><td>邵江?</td><td>邵江</td><td>✓</td><td>2021.9.24 17:56</td><td>土</td></tr><tr><td>20211809594B1</td><td>pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）</td><td>王清</td><td>2021.9.24 10:14</td><td>邵江?</td><td>邵江</td><td>✓</td><td>2021.9.24 17:56</td><td>土</td></tr><tr><td>20211809594C1</td><td>pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）</td><td>王清</td><td>2021.9.24 10:14</td><td>邵江?</td><td>邵江</td><td>✓</td><td>2021.9.24 17:56</td><td>土</td></tr><tr><td>20211809594D1</td><td>pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）</td><td>王清</td><td>2021.9.24 10:14</td><td>邵江?</td><td>邵江</td><td>✓</td><td>2021.9.24 17:56</td><td>土</td></tr><tr><td>20211809594E1-1</td><td>pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）</td><td>王清</td><td>2021.9.24 10:14</td><td>邵江?</td><td>邵江</td><td>✓</td><td>2021.9.24 17:56</td><td>土</td></tr><tr><td>20211809594E2</td><td>六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）</td><td>王清</td><td>2021.9.24 10:14</td><td>邵江?</td><td>邵江</td><td>✓</td><td>2021.9.24 17:56</td><td>现场空白</td></tr><tr><td>20211809594F1</td><td>铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）</td><td>王清</td><td>2021.9.24 10:14</td><td>邵江?</td><td>邵江</td><td>✓</td><td>2021.9.24 17:56</td><td>清洗空白</td></tr></table>	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	20211809594A1	pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	土	20211809594B1	pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	土	20211809594C1	pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	土	20211809594D1	pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	土	20211809594E1-1	pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	土	20211809594E2	六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	现场空白	20211809594F1	铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	清洗空白
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																																																																	
20211809594A1	pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	土																																																																	
20211809594B1	pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	土																																																																	
20211809594C1	pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	土																																																																	
20211809594D1	pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	土																																																																	
20211809594E1-1	pH、阳离子交换量、有机质、铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	土																																																																	
20211809594E2	六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	现场空白																																																																	
20211809594F1	铜、镉、汞、砷、铅、铬、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]花、石油烃（C10-C40）	王清	2021.9.24 10:14	邵江?	邵江	✓	2021.9.24 17:56	清洗空白																																																																	
待测样品保存	待测样品保存																																																																								
																																																																									

6.2 质量保证和质量控制

6.2.1 现场采样质量控制

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

控制四方面来保障。具体内容如下：

①交叉污染防范：所有采样工具，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 2 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、地下水采样技术，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。

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 09594 号），土壤检测结果汇总见表 7.1-1，地块内各污染物评价价值见表 7.1-2。

表 7.1-1 土壤检测结果

采样日期	采样点位 项目名称及单位	土壤采样点 S1	土壤采样点 S2	土壤采样点 S3	土壤采样点 S0	现场平行
		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
2021. 09.24	样品编号	2021H09594 A1	2021H09594 B1	2021H09594 C1	2021H09594 D1	2021H09594 B1-1
	镉 mg/kg	0.22	0.24	0.16	0.20	0.19
	总汞 mg/kg	0.174	0.129	0.097	0.091	0.115
	总砷 mg/kg	11.7	7.92	9.26	9.02	6.38
	铅 mg/kg	29.0	31.3	26.4	34.5	28.4
	铬 mg/kg	70	84	78	79	86
	铜 mg/kg	31	27	26	30	25
	镍 mg/kg	29	25	29	31	27
	锌 mg/kg	62	57	52	69	60
	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
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） mg/kg	57	62	74	25	47
	pH 值 无量纲	7.35	6.92	6.64	6.87	6.91
	阳离子交换量 cmol/kg	21.3	23.2	22.6	20.2	23.1
	有机质 g/kg	21.8	19.7	20.3	23.7	19.0
样品性状		棕色固体	棕色固体	黄棕色固体	棕色固体	棕色固体

表 7.1-2 土壤采样点各污染物 PI 及 P_N

评价值	铜	铅	铬	砷	汞	镍	镉	锌	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	苯并[a]芘	六六六总量	滴滴涕总量
土壤污染实测值 mg/kg	26-31	26.4-31.3	70-84	7.92-11.7	0.097-0.174	25-29	0.16-0.24	52-62	57-74	<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	826	0.55	0.10	0.10
土壤单项污染指数 (PI)	0.26-0.31	0.22-0.26	0.35-0.42	0.26-0.39	0.04-0.07	0.25-0.29	0.53-0.80	0.21-0.25	0.07-0.09	<0.18	<0.0018	<0.0487
PI 平均值	0.29	0.24	0.39	0.33	0.06	0.27	0.67	0.23	0.08	<0.18	<0.0018	<0.0487
内梅罗污染指数 (P _N)	0.30	0.25	0.40	0.36	0.06	0.28	0.74	0.24	0.08	/	/	/

7.2 土壤评价

1、根据土壤监测结果，地块 pH 在 6.64-7.35 之间，地块内各土壤采样点的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘检出量均低于《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，砷、汞、苯并[a]芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第一类用地筛选值。

2、地块内的六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘均未检出。

3、地块内铜、铅、铬、砷、汞、镍、锌的内梅罗污染指数 $PN \leq 0.7$ ，土壤属于清洁；镉的内梅罗污染指数 $0.7 < PN \leq 1.0$ ，土壤属于尚清洁。

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。

综上所述，地块北侧义乌市莲玲工艺品厂产生的污染因子并未对地块内土壤产生较大影响，对农产品质量安全、农作物生产或土壤生态环境的风险低。因此，地块符合复垦条件。

8 结论

8.1 结论

义乌市赤岸镇晓丰村建设用地复垦项目（2019）位于义乌市赤岸镇枫赤线东南侧，竣工总面积 0.0773 公顷，新增耕地 0.0773 公顷，中心桩号为东经 120° 0'8.92"，北纬 29° 6'6.10"。本地块原用途为村庄建设用地，现复垦为农用地，土地使用权属于晓丰村集体。现阶段地块外东侧、西侧均为农田，南侧为树木及灌木丛，北侧为义乌市莲玲工艺品厂。地块内已完成复垦，已种植水稻。

根据土壤监测结果，地块 pH 在 6.64-7.35 之间，地块内各土壤采样点的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘检出量均低于《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，砷、汞、苯并[a]芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第一类用地筛选值，因此对农产品质量安全、农作物生产或土壤生态环境的风险低，属于优先保护类，地块符合复垦条件。

8.2 不确定性说明

地块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。影响本次地块调查结果的不确定性因素主要包括：

1、在地块的调查过程中，地块资料收集的完备程度影响土壤分析调查的结果，地块历史资料记录的时效性和准确性也将影响土壤分析调查的结果。

2、由于土壤存在很大的异质性，该地块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。整个地块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地块内存在的特殊情况。

3、由于土壤污染的隐蔽性，任何调查都无法详细到能够排除所有风险，所以在场地复垦前，若发现土壤异常，应立即启动应急预案，停止施工、疏散人员、隔离异常区、设置警示标志，并立即报告主管部门，同时请专业环境检测人员进行应急检测，并根据最终检测结果制定后续工作程序。

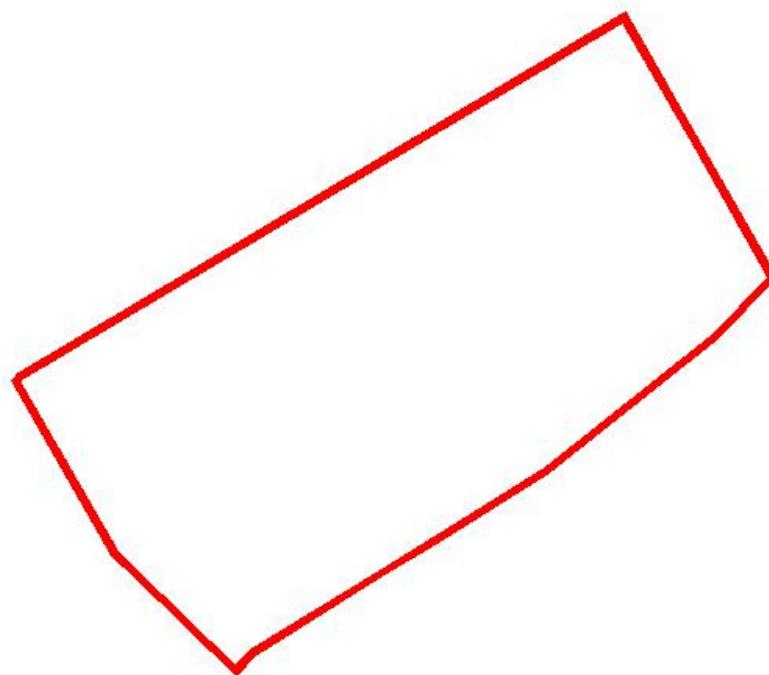
4、由于各地块之间存在污染物迁移扩散的可能性，尤其是地块之间地下水的物质交换，故各场地之间存在交叉污染的可能性；且污染物随时空变化时，其形态及浓度均会发生一定的变化，故此次调查评价结论只代表调查期间地块的环境现状。

5、建议本地块作为旱地利用，不宜种植水稻，做好后续土壤与农产品的协同检测。

9 附件

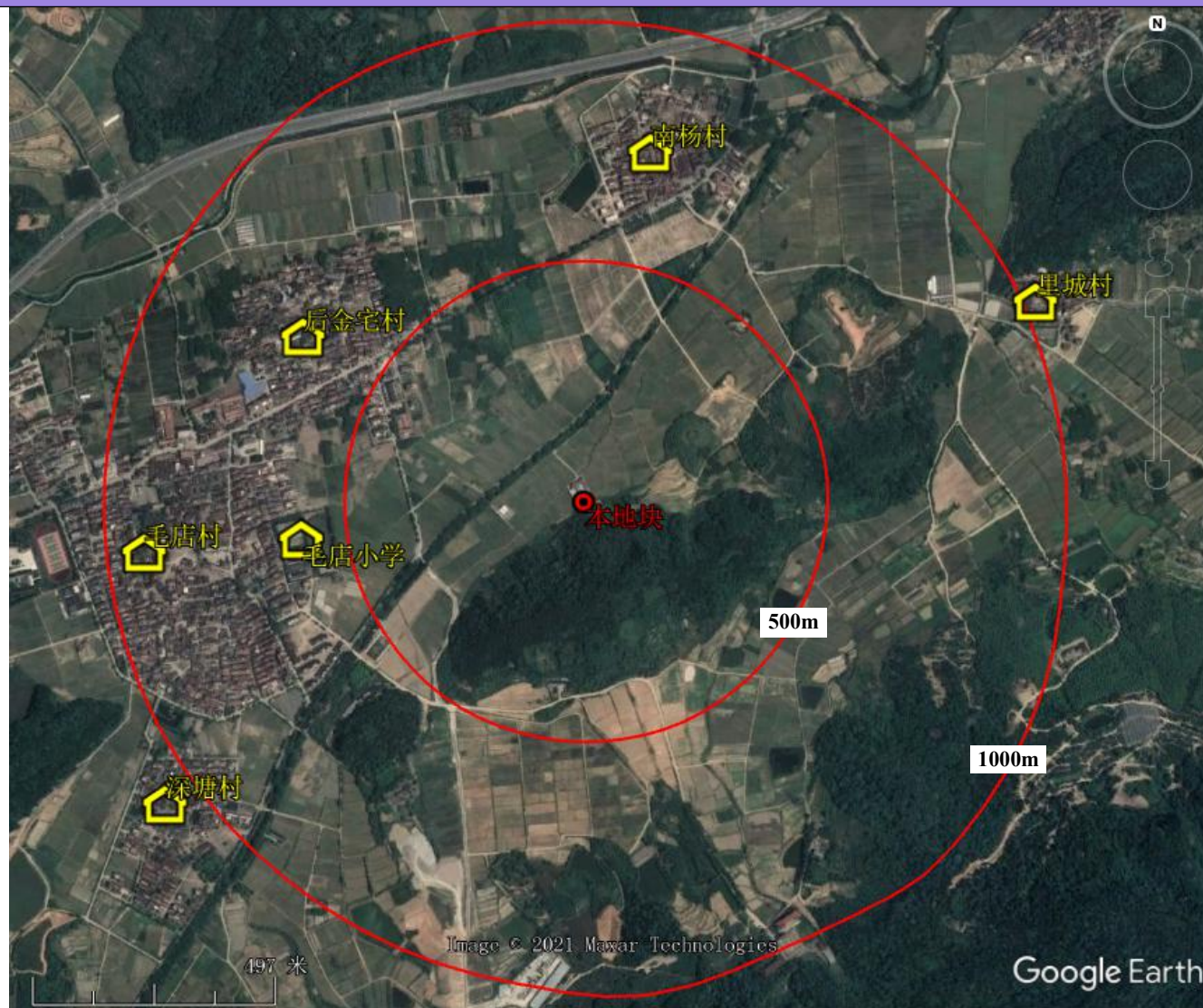


附图 1 项目地理位置图



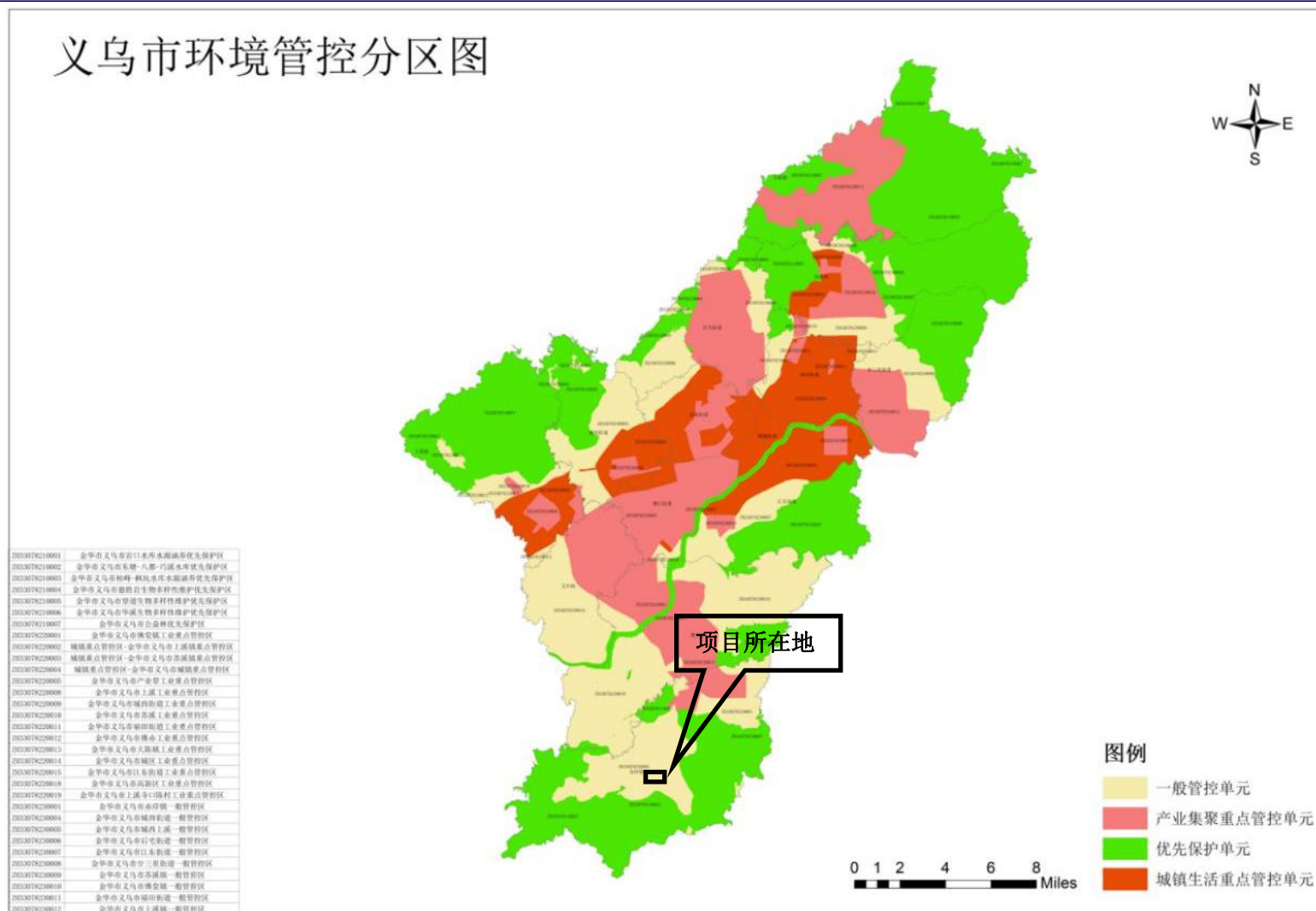


附图 3 项目周边环境概况图

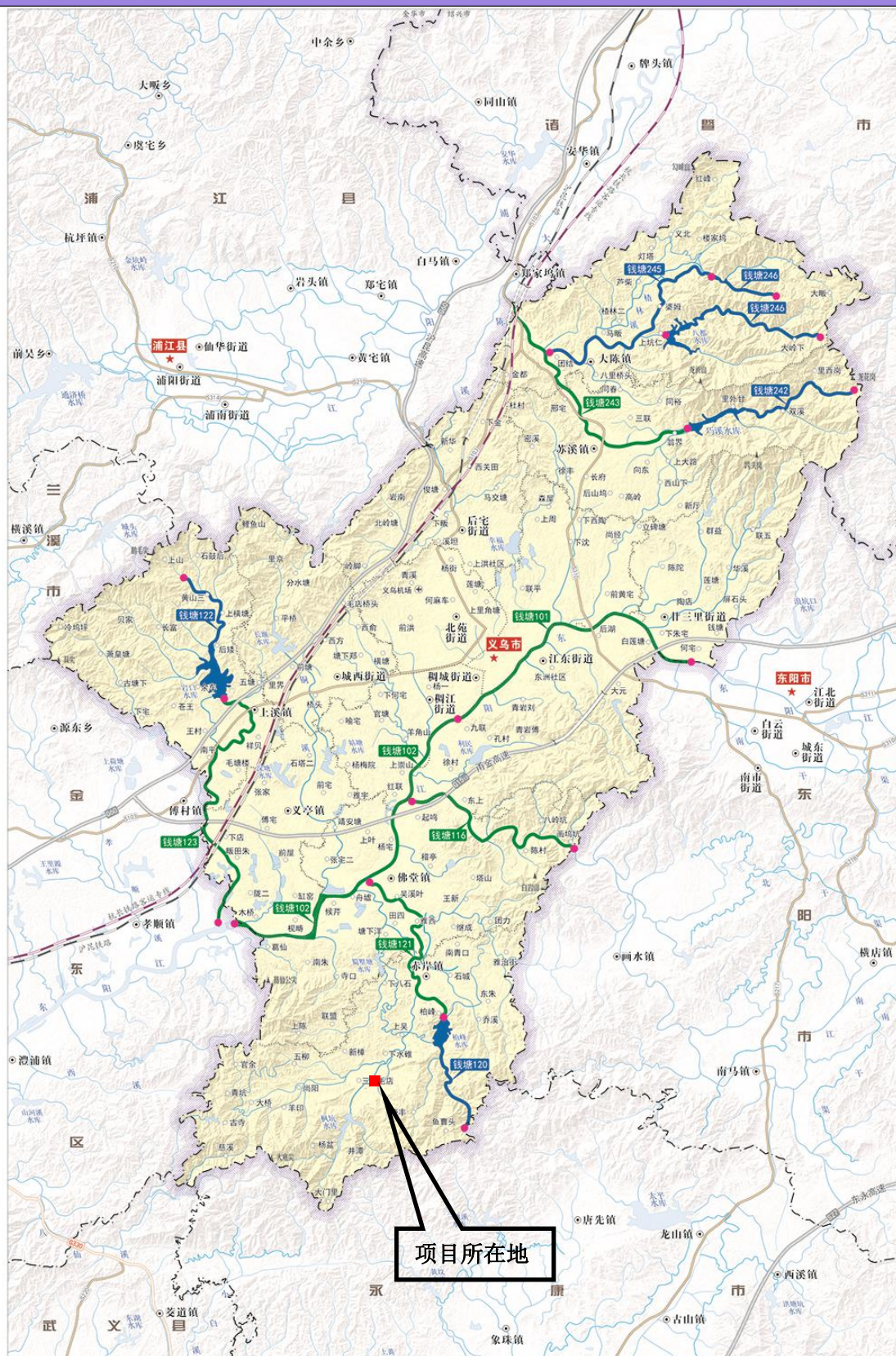


附图 4 项目周边敏感目标图

义乌市环境管控分区图



附图 5 义乌市环境管控分区图



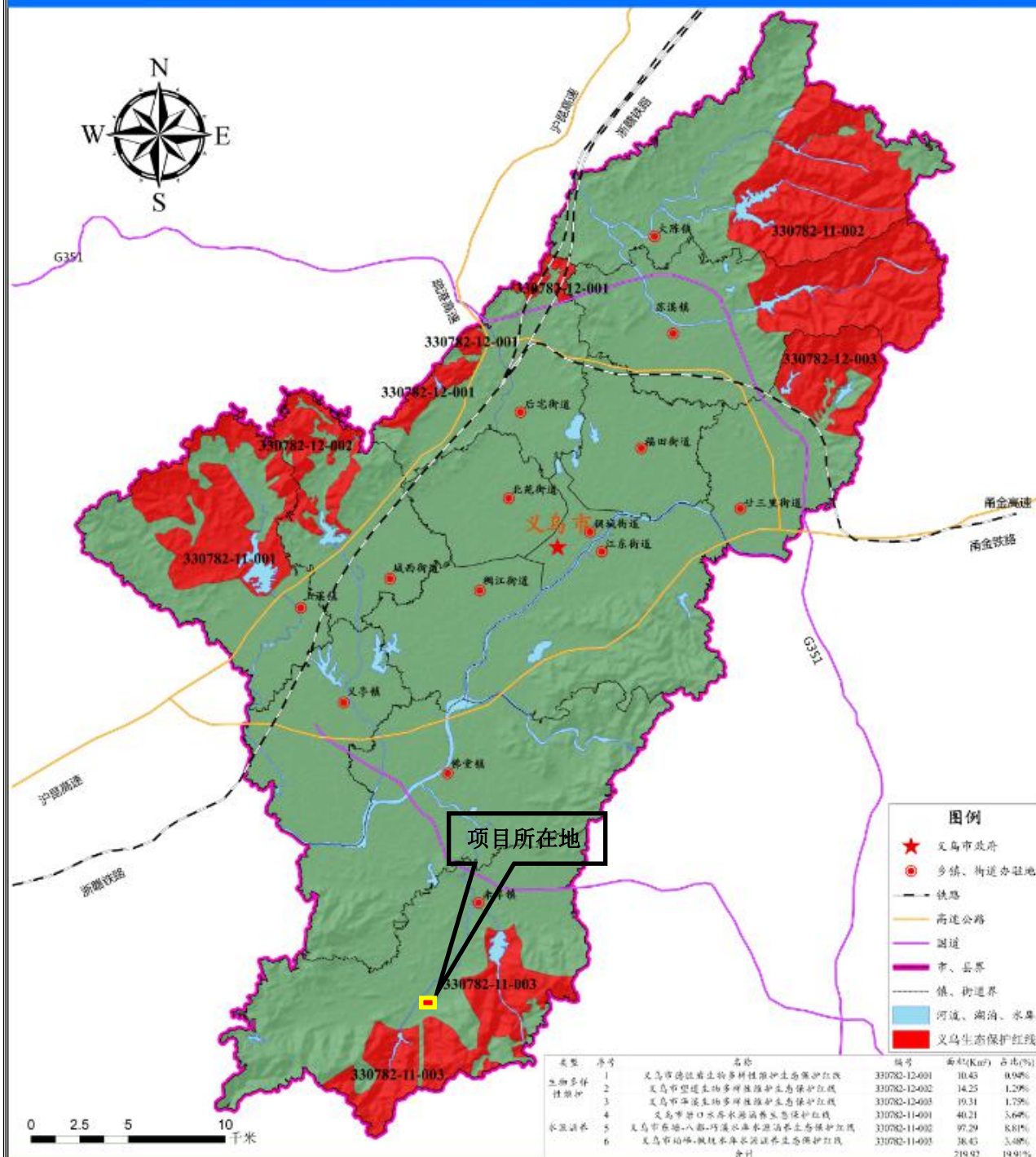
附图 6 义乌市地表水环境功能区划分图

浙江中清环保科技有限公司

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