

广州市增城区石滩镇下围村填埋固体 废物地块清理整治项目

可行性研究报告



工程咨询单位乙级资信预评价证书

单位名称： 广东省环境科学研究院

住 所： 广州市东风中路335号

统一社会信用代码： 124400006805578489

法定代表人： 汪永红

资信等级： 乙级预评价

资信类别： 专业资信

业 务： 生态建设和环境工程

证书编号： 乙预232022010047

有效 期： 2022年12月30日至2023年12月31日



发证单位： 广东省工程咨询协会



项目名称: 广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告

委托单位: 广州市增城区石滩镇人民政府

编制单位: 广东省环境科学研究院

编制单位法人代表: 汪永红 院长、教授级高工

职责	姓名	职位/职称
项目负责人	王盾	工程师/二级建造师
技术负责人	张雅静	工程师
技术组 主要成员	魏伟	工程师/二级建造师
	王开演	高级工程师
	郭丽	工程师

报告审核: 黄振雄 注册给排水工程师、高级工程师

报告审定: 卢欢亮 副总工程师、教授级高级工程师

项目评估初审意见表及回复

项目名称	广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目			
评估单位	中国华西工程设计建设有限公司	咨询编号		
评估负责人	吴工	联系电话	15323362707	
委托单位	广州市增城区发展和改革局	联系人	萧启新	抄送
建设单位	广州市增城区石滩镇人民政府	联系人		
编制单位		联系人		主送
审核日期	2023年7月12日			
<p style="text-align: center;">一、建设背景和必要性</p> <p>1. 补充项目与规划政策符合性分析。 回复：已补充，见“2.2 规划政策符合性”。</p> <p style="text-align: center;">二、建设方案可行性</p> <p>1. 项目使用 2021 年 9 月航拍图及调研资料，应补充说明现状有无较大变动； 回复：已补充说明现状有无较大变动，见“2.1 项目建设背景”。</p> <p>2. 5.3.3.2 章节，土壤修复技术比较表缺少打分过程及依据，主观性较强，建议结合项目实际情况、专家意见、建设单位意见等，综合研判。 回复：表中各项土壤修复技术的优缺点已在行业内长期实践得出，并有生态环境部发布的《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第 1 部分：土壤和地下水》（GB/T39792.1—2020）的附录 B（常用土壤恢复技术适用条件与技术性能）作为依据。</p> <p style="text-align: center;">三、经济合理性</p> <p>1. 核实前期措施费用是否应计入二类费（场地临时设施费）； 回复：本项目为环境整治项目，前期措施费用作为工程费用的一部分，不计入二类费。</p> <p>2. 废水处理设施、一体化废水处理设备等应明确规格、参数等基本内容； 回复：见“5.1.14.4.2 降排水及废水处理方案”。</p> <p>3. 其他费用补充计算公式； 回复：已补充计算公式，见投资概算 Excel 表格。</p>				

4. 核实工程监理费、环境监理费是否重复；

回复：已核实，本项目工程监理和环境监理是两项不同的工作内容，见“7 工程监理、工程监理及工程竣工验收效果评估”。

5. 核实监理招标代理服务费的合理性；

回复：已核实，监理招标代理服务费按相关规范计取。

6. 明确工程造价咨询费的内容，并核实是否与施工图预算编制费重复；

回复：已删除相关重复部分的费用，见“11.1 投资估算”。

7. 核实结算评审费计取的合理性；

回复：已核实，结算评审费计取依据为《广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函（粤价函[2011]742号）》。

8. 补充预备费费率 2.5%的依据。

回复：本项目是环境整治项目，根据相关经验，现基本预备费取费已调整为 6%。

四、其他

1. 结合项目实际情况，按照 2023 年可研编制大纲要求，完善报告章节内容；

回复：已按照 2023 年可研编制大纲要求调整完善报告章节内容。

2. 补充项目开展的会议纪要等文件；补充项目资金来源；

回复：经了解，项目开展的会议纪要未出正式文件；已补充项目资金来源文件，见附件。

3. 补充海绵城市、树木保护专章等内容；

回复：本项目为环境综合治理项目，一般不涉及海绵城市内容。见“12 树木保护”，根据《广州市林业和园林局关于印发广州市城市树木保护专章编制指引的通知》（穗林业园林通〔2022〕176号）文件，林地林木、农用地树木不纳入树木保护专章编制范围。

4. 7.1 章节补充项目建设管理模式；

回复：已补充，见“5.2.1.1 项目建设管理模式”。

5. 233 页工期内容有误，结合项目实际情况，针对性修改项目工期；明确具体的开竣工时间；

回复：233 页为项目工艺比选过程中介绍的其他项目案例对工期的描述，本项目工期见“8.2 项目工期安排”。

6. 招标表情况说明应同表格内容相对应；

回复：已修改，见“8.1 项目招投标”的招标基本情况表。

7. 区域社会经济概况相关数据建议更新为最新数据。

回复：已更新为最新数据，见“4.2.2 区域社会经济概况”

专家组意见

广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治 项目可行性研究报告

专家组意见

受广州市增城区发展和改革局委托，中国华西工程设计建设有限公司于2023年7月14日在增城区组织召开了《广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）评估会，会议邀请了5位专家组成专家组（名单附后）。会议邀请了增城区发展和改革局、区城市管理和综合执法局、区林业园林局、市规划和自然资源局增城区分局、市生态环境局增城分局、石滩镇人民政府（建设单位）、广东省环境科学研究院（编制单位）等单位代表参加会议。

专家们踏勘了项目现场，听取了编制单位的汇报，审阅了相关材料，本着客观、科学、公正的原则，经充分讨论，形成专家组意见如下：

一、总体评价

《可研报告》编制依据充分，方案基本合理，内容基本完整，专家组同意通过评估，经修改完善后可作为下阶段工作的依据。

二、项目建设必要性

项目的实施将有效消除环境污染安全隐患，避免污染事故的发生，有利于环境质量的改善。为保护和改善生态环境，防治环境污染和保障公众健康，推动资源永续利用，推进生态文明建设及促进经济社会可持续发展，项目的建设是必要的。

建议：结合各地块实际情况，进一步完善项目建设的必要性。



三、项目规模和内容合理性

进一步明确项目规模，细化项目实施内容。

四、建设方案可行性

项目建设方案基本可行，进一步完善的建议如下：

1. 建议补充地块逐年的历史卫星图像资料；
2. 完善项目各地块实施过程的工程分析，完善施工总平面布置，细化项目组成一览表；
3. 核实地块土壤、地下水超标因子，补充分析各超标因子的超标原因；
4. 细化各地块土方清挖过程中废气收集和处理措施，说明无组织废气的控制措施，细化开挖现场固体废物破碎筛分措施，明确各地块清挖的固体废物去向；
5. 补充论述项目各地块周边市政管网铺设情况以及处理后废水接入的可行性分析；完善项目各地块水平衡图，补充并细化废水原水各项水质浓度预测以及废水处理工艺措施的可行性分析；说明项目实施过程废水收集措施、雨水排放方案；
6. 细化各地块内污染物质临时暂存方案，说明各类废物的临时暂存能力和污染控制措施，核实项目实施过程二次固体废物的产生种类和数量。

五、经济合理性

工程造价基本合理。具体建议如下：

1. 补充地块整治工程量的核算过程，核实固体废物的开挖量；固体废物外运处置工程、土壤修复工程建议根据不同的处理方式，进一步市场询价，核实投资估算；

李静

2. 土壤破碎筛分、土壤调节含水率、废水处理设施建造、废水处理费等，需补充完善询价依据；

3. 结合优化设计后的方案，复核工程量、经济指标，完善投资估算。

六、投融资方案合理性

补充项目资金来源。

七、项目风险管控方案合理性

1. 针对性提出突发事件应急预案，补充废水处理不达标及废水处理设施发生故障等情况的应急处理措施，以及极端天气带来的不利影响和应对方案；

2. 核实项目各地块周边环境敏感点，完善项目实施过程对敏感点的影响。

八、其他

1. 补充树木保护专章；

2. 结合项目实际情况，按照 2023 年可研编制大纲要求，完善报告章节内容。

专家组组长（签名）：

专家组成员（签名）：

2023 年 7 月 14 日

专家个人意见

专家评估个人意见表

项目名称	广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告		
评估单位	中国华西工程设计建设有限公司		
委托单位	广州市增城区发展和改革局		
专家姓名	杜青平	工作单位	广东工业大学生态环境与资源学院
职称	教授	专业	环境生态工程
评估日期	2023. 7. 14		
<p style="text-align: center;">报告编制比较规范，内容完善，技术路线和结论比较可信。</p> <p>建议：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、细化填埋场垃圾来源、接收范围、运输路线等。 2、更新编制依据，《中华人民共和国噪声污染防治法》、《危险废物转移管理办法》、《中华人民共和国土地管理法》、《广东省环境保护条例》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等等。 3、建议补充地块逐年的历史卫星图像资料。 ✓ 4、通过叠图细化各地块与饮用水水源保护区的位置关系。 5、核实地块土壤、地下水超标因子，补充分析各超标因子的超标原因。 ✓ 6、补充地块整治工程量的核算过程，核实投资估算。如新洲地块建筑垃圾 15812m³，来源依据是什么，修复工程开挖方量也为 15812m³，如何确保开挖区域及部分全部为建筑垃圾？ ✓ 7. 回填、复垦或恢复水塘加对精耕一些。 8. 项目建设的必要性要有针对性。 <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">专家签名： </p>			

专家评估个人意见表

项目名称	广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告		
评估单位	中国华西工程设计建设有限公司		
委托单位	广州市增城区发展和改革局		
专家姓名	贺涛	工作单位	生态环境部华南环境科学研究所
职称	研究员	专业	环境科学与工程
评估日期	2023年7月14日		
<p>该报告对石滩镇下围村内四个地块：新洲地块、东洋塘、耕过塘地块、我乌春地、猪板肠地块、三角塘地块进行清理整治的可行性进行论证，报告资料翔实、内容较为全面，结论总体可信，报告经修改完善后可以作为下一步工作的依据。</p> <p style="text-align: center;">建议：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 补充说明四个地块周边的环境敏感点信息，尤其是与东江北干流的位置关系，^{说明}对周边小区、学校、村庄的可能影响。 √2. 针对性提出突发事件应急预案，尤其是极端天气带来的不利影响和应对方案。 3. 细化各类固体废物处置的量，并和投资估算内容保持一致。 			

4. 进一步说明回填土的来源。
5. 对废水处理技术进行比较并提出推荐方案。
6. 高中应应两情缩减，突出它类。
7. 进一步说明地下水不需进行修复的原因。(不仅关注风险
污染)。

专家签名： 贺涛

专家评估个人意见表

项目名称	广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告		
评估单位	中国华西工程设计建设有限公司		
委托单位	广州市增城区发展和改革局		
专家姓名	文淦斌	工作单位	广州市佳境水处理技术工程有限公司
职称	高级工程师	专业	生态环境工程
评估日期	2023年7月14日		
<p>1、P26¹²中废水排放标准有误，《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GBT18920-2002）车辆冲洗用水水质标准中，悬浮物浓度是没有具体要求的，1000mg/L是溶解性固体浓度。</p> <p>2、P24⁹中，根据前述处理工艺比选，建筑垃圾、生活垃圾和一般固体废物的处理方式均推荐为资源化利用，因此整治技术路线图中，建筑垃圾、生活垃圾和一般固体废物的处置方式应明确为资源化利用。</p> <p>3、项目基坑废水处理去向为排入市政管网，为确保废水排放去向可行，报告应补充论述项目各地块周边市政管网铺设情况以及处理后废水接入的可行性分析。</p> <p>4、报告第6章废水处理方案中应补充并细化废水原水各项水质浓度预测以及废水处理工艺措施的可行性分析，包括废水处理工艺比选、各工艺单元设计参数选择及各工艺单元主要污染物处理效率预计等。</p> <p>5、补充废水处理过程中污泥的产生量及处置方式。</p> <p>6、第11章突发事件应急预案中，建议补充废水处理不达标及废水处理设施发生故障等情况</p>			

的应急处理措施。

7、P388 中项目废水处理单价为 30 元/吨，建议补充废水处理运行费用的经济技术参数及合理性分析。

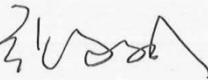
专家签名：文瑞奇

专家评估个人意见表

项目名称	广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告		
评估单位	中国华西工程设计建设有限公司		
委托单位	广州市增城区发展和改革局		
专家姓名	张文斌	工作单位	广州市环境保护技术有限公司
职称	高级工程师	专业	固体废物处理处置
评估日期	2023年7月14日		
<p>1、核实项目各地块周边环境敏感点，完善项目实施过程对敏感点的影响。</p> <p>2、完善项目各地块实施过程的工程分析，完善施工总平面布置，细化项目组成一览表。</p> <p>3、明确项目各地块土壤污染清挖目标值，核实清挖土方量；结合项目各地块现状，细化土方清挖方案。</p> <p>4、说明项目各地块回填土的来源。</p> <p>5、细化各地块内污染物质临时暂存方案，说明各类废物的临时暂存能力，说明临时暂存区的污染控制措施；核实项目实施过程二次固体废物的产生种类和数量。</p> <p>6、细化各地块土方清挖过程中废气收集和处理措施，说明无组织废气的控制措施。</p> <p>7、说明项目实施过程废水收集措施、雨水排放方案；完善各地块废水处理系统规模、进出水质指标；完善项目各地块水平衡图；明确废水排放去向；分析废水</p>			

处理达标可行性。

- 8、细化开挖现场固体废物破碎筛分措施，明确各地块清挖的固体废物去向。
- 9、核实项目投资费用估算表。
- 10、结合项目各地块清理整治方案，完善相关章节内容。

专家签名: 

专家评估个人意见表

项目名称	广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告		
评估单位	中国华西工程设计建设有限公司		
委托单位	广州市增城区发展和改革局		
专家姓名	李帝文	工作单位	广东建瀚工程管理有限公司
职称	高级工程师	专业	建筑工程造价
评估日期	2023. 7. 14		

《广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告》整体内容齐全，编制依据充分，编制深度基本符合要求，以下问题进行完善后可作为下一步工作的依据。

- 1、土壤修复活动大棚、固废预处理活动大棚单方造价是否偏高，请核实。
- 2、场地清表、挖基坑土方、场内运输等单方造价是否偏高，请核实。
- √3、固体废物外运处置工程、土壤修复工程建议根据不同的处理方式，进一步市场询价，做好投资控制，*节约投资。*
- √4、土壤破碎筛分、土方调节含水率、废水处理设施建设、废水处理费等需补充完善询价依据。
- 5、环境监理费包含包含监理过程中的检测费，与效果评估监测、检测费是否重复，请复核。
- 6、可行性研究费是否偏高，请核实。
- 7、基本预备费是否考虑充足，请复核。

专家签名：



职能部门意见

职能部门意见表

项目名称	广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告		
代表姓名	胡文皓	工作单位	市生态环境局增城分局
职务	办事员	电话	13302306045
评估日期	2023.7.14		
对本项目选取的土壤修复目标值为Ⅱ类用地的筛选值，因此，建议补充本项目各地块的用地规划条件佐证材料。			

职能部门意见表

项目名称	广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告		
代表姓名	刘信标	工作单位	市规划和自然资源局增城分局
职务	执法科副科长	电话	15919688989
评估日期	2023.7.14 下午		
<p>一、该报告整治地块涉及部分耕地、一般农用地，清理整治中涉及的复垦标准要参照《中华人民共和国土地复垦^{质量}控制标准》(TD/T1036-2013)中耕地、园地、林地、草地等的复垦质量控制标准，高标准复垦复绿。(建议建设议^{取得}土地利用现状分类^{图纸}，根据地类开展整治)。</p> <p>二、土壤环境质量应符合《土壤环境质量》(GB15618-1995)规定的Ⅱ类土壤环境质量标准，耕地有效土层厚度大于40cm，土壤具有较好肥力，配套灌溉与排水相关设施。</p> <p>三、建设固废预处理活动大棚、一体化废水处理设施、暂存区钢制大棚等治理设施要办理临时用地手续或建设在合法用地地块，否则将造成违法用地。(因办理临时用地手续需项目立项，建议该整治工程要立项后再行实施)</p>			

职能部门意见表

项目名称	广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告		
代表姓名	林林武	工作单位	区域管执法局
职务	中队长	电话	18826466627
评估日期	2023.7.14		
<p>1、建筑垃圾、生活垃圾处置企业要有资质</p> <p>2、项目施工要遵守《广州市建筑废弃物管理条例》、《广州市建设工程文明施工管理规定》等法律法规相关规定，重点是建筑废弃物处置要依法取得许可，施工过程中要文明施工，落实施工现场扬尘治理“六个百分百”。</p> <p>3、4个项目之间土方可互相调剂，减少土方外排，可避免运输车辆长距离行驶造成的交通安全隐患。</p>			

职能部门意见表

项目名称	广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告		
代表姓名	廖绍斌	工作单位	区林业和园林局
职务		电话	13570039988
评估日期	2023.7.14		
<p>1. 先确定好土地性质。</p> <p>2. 确定好土地上树木数量、价值。</p> <p>3. 做好用地审批。</p> <p>4. 依照广州市绿化条例与树木专章做好保护。</p>			

广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告专家意见修改说明表

序号	专家意见	修改情况
二、项目建设必要性		
1	结合各地块实际情况，进一步完善项目建设的必要性。	已修改，见“2.3 建设必要性”。
三、项目规模和内容合理性		
1	进一步明确项目规模，细化项目实施内容。	见“3.2 建设规模及内容”。
四、建设方案可行性		
1	建议补充地块逐年的历史卫星图像资料；	已补充各地块可收集到的所有年份的历史卫星图像资料，详见“4.2.4.3 地块现状和历史”。
2	完善项目各地块实施过程的工程分析，完善施工总平面布置，细化项目组成一览表；	已完善相关内容，细化项目组成一览表，详见“5.2.2.2 修复工程平面布置”。
3	核实地块土壤、地下水超标因子，补充分析各超标因子的超标原因；	已核实地块土壤、地下水超标因子，“5.1.1.5 污染土壤调查分析”和“5.1.1.5 地下水环境污染分析”对比不同标准进行了超标因子分析，超标原因主要是由于固体废物的非法填埋导致污染物释放到环境中。
4	细化各地块土方清挖过程中废气收集和处理措施，说明无组织废气的控制措施，细化开挖现场固体废物破碎筛分措施，明确各地块清挖的固体废物去向；	本项目固体废物填埋地块主要超标指标为重金属，开挖过程中一般没有有机废气产生，涉及到一些生活垃圾等清理过程可能会有臭味，现场使用臭味抑制剂处理。已细化，见“5.1.14.5 破碎筛分”小节。本项目为可行性研究阶段，主要目标为选定处置技术及方式，一般情况仅对市场进行调研，不指定固体废物的具体去向，固体废物具体处置单位由施工单位自行选择。
5	补充论述项目各地块周边市政管网铺设情况以及处理后废水接入的可行性分析；完善项目各地块水平衡图，补充并细化废水原水各项水质浓度预测以及废水处理工艺措施的可行性	已补充论述项目各地块周边市政管网铺设情况以及处理后废水接入的可行性分析；已完善项目地块水平衡图，已补充细化废水原水各项水质浓度预测及废水处理工艺措施的可行性分析；见

	分析；说明项目实施过程废水收集措施、雨水排放方案。	“5.1.14.4.2 降排水及废水处理方案”。 项目实施过程废水收集措施、雨水排放方案见“9.2.5 施工过程废水防控措施”。
6	细化各地块内污染物质临时暂存方案，说明各类废物的临时暂存能力和污染控制措施，核实项目实施过程二次固体废物的产生种类和数量。	已细化各地块内污染物质临时暂存方案，见“5.1.14.4.1 土方开挖及暂存”；已核实项目实施过程二次固体废物产生情况、产生种类及数量，见“9.2.1 固体废物二次污染防治措施”。
五、经济合理性		
1	补充地块整治工程量的核算过程，核实固体废物的开挖量；固体废物外运处置工程、土壤修复工程建议根据不同的处理方式，进一步市场询价，核实投资估算；	本项目四个地块前期已开展调查，并出具环境损害鉴定报告，环境损害鉴定报告调查明确了固体废物开挖量；本项目可研报告已比选出合适的处理方式，已进行进一步的市场询价，新补充的询价单见附件，已核实相关投资估算，见“11.1 投资估算”。
2	土壤破碎筛分、土壤调节含水率、废水处理设施建造、废水处理费等，需补充完善询价依据；	已补充完善相关造价依据，详见“11.1 投资估算”。
3	结合优化设计后的方案，复核工程量、经济指标，完善投资估算。	已结合优化设计后的方案，复核工程量、经济指标，完善投资估算，见“11.1.2 费用估算情况”。
六、投融资方案合理性		
1	补充项目资金来源。	见附件，“2 项目资金来源文件”。
七、项目风险管控方案合理性		
1	针对性提出突发事件应急预案，补充废水处理不达标及废水处理设施发生故障等情况的应急处理措施，以及极端天气带来的不利影响和应对方案；	已针对性提出突发事件应急预案，详见“9.3.5.5 应急措施”。
2	核实项目各地块周边环境敏感点，完善项目实施过程对敏感点的影响。	已核实项目各地块周边环境敏感点，并完善项目实施过程对敏感点的影响，详见“4.2.4.2 不同地块环境功能区划及敏感目标”。
八、其他		
1	补充树木保护专章；	本项目为环境整治项目，主要目的是清理固体废物等污染源，不做建设用途。见“12 树木保护”，根据《广州市林业和园林局

		关于印发广州市城市树木保护专章编制指引的通知》（穗林业园林通〔2022〕176号）文件，林地林木、农用地树木不纳入树木保护专章编制范围。
2	结合项目实际情况，按照 2023 年可研编制大纲要求，完善报告章节内容。	已按照 2023 年可研编制大纲要求完善报告章节内容。

专家复核意见修改索引

专家复核意见	修改内容
杜青平复核意见	
1、细化填埋场垃圾来源、接收范围、运输路线等。	根据四个地块前期出具的环境损害鉴定报告,地块内固体废物填埋物来源已无法追溯。
2、更新编制依据,《中华人民共和国噪声污染防治法》、《危险废物转移管理办法》、《中华人民共和国土地管理法》、《广东省环境保护条例》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等等。	已更新编制依据,《中华人民共和国噪声污染防治法》、《危险废物转移管理办法》、《中华人民共和国土地管理法》、《广东省环境保护条例》、《广东省固体废物污染环境防治条例》。详见“1.3 编制依据”。
3、建议补充地块逐年的历史卫星图像资料。	已补充各地块可收集到的所有年份的历史卫星图像资料,详见“4.2.4.3 地块现状和历史”。
4、通过叠图细化各地块与饮用水水源保护区的位置关系。	已细化各地块与饮用水水源保护区的位置关系,详见“4.2.4.2 不同地块环境功能区划及敏感目标”。
5、核实地块土壤、地下水超标因子,补充分析各超标因子的超标原因。	已核实地块土壤、地下水超标因子,“5.1.1.5 污染土壤调查分析”和“5.1.1.5 地下水环境污染分析”对比不同标准进行了超标因子分析,超标原因主要是由于固体废物的非法填埋导致污染物释放到环境中。
6、补充地块整治工程量的核算过程,核实投资估算。如新洲地块建筑垃圾 15812m ³ ,来源依据是什么,修复工程开挖方量也为 15812m ³ ,如何确保开挖区域及部分全部为建筑垃圾?	已补充地块整治工程量的核算过程,本项目四个地块前期已开展调查,并出具环境损害鉴定报告,环境损害鉴定报告调查明确了固体废物开挖量;开挖过程会有一些量的放坡土及覆盖土,实际施工需要进行筛分。
7、回填、复垦或恢复水塘相对清晰一些。	地块修复目标涉及到完全不同的工程造价和项目方案,由于本阶段项目资金有限,本次项目的主要目标为清理固体废物,移

	除污染源。
8、项目建设的必要性要有针对性。	已完善项目必要性，详见“2.3 建设必要性”。
贺涛复核意见	
1、补充说明四个地块周边的环境敏感点信息，尤其是与东江北干流的位置关系，说明对周边小区、学校、村庄的可能影响。	已补充说明四个地块周边的环境敏感点信息，详见“4.2.4.2 不同地块环境功能区划及敏感目标”。
2、针对性提出突发事件应急预案，尤其是极端天气带来的不利影响和应对方案。	已针对性提出突发事件应急预案，详见“9.3.5.5 应急措施”。
3、细化各类固体废物处置的量，并和投资估算内容保持一致。	各类固体废物处置的量，详见“5.1.2 固体废物清理目标与范围”，投资估算也保持一致。
4、进一步说明回填土的来源。	根据四个地块前期出具的环境损害鉴定报告，地块内固体废物填埋物来源已无法追溯。
5、对废水处理技术进行比选并提出推荐方案。	已补充废水处理技术比选并提供了推荐方案。详见“5.1.14.4.2 降排水及废水处理方案”。
6、篇幅应酌情缩减，突出重点。	已缩减篇幅，突出重点。
7、进一步说明地下水污染不需要进行修复的原因（不仅关注风险污染物）	已在文中说明地下水污染不需要进行修复的原因：高锰酸盐指数、氨氮为非气态污染物，不属于有毒有害指标，不存在影响人体健康的暴露途径。地块内地下水不作为饮用水，因此对人体健康不存在风险。因此，该风险评估工作仅针对钡开展。根据风险评估计算出地下水中钡的风险表征致癌风险小于 1×10^{-6} ，非致癌性危害商均小于1，可以判断，该区域地下水中的污染物对人体健康危害可接受，因此判断地下水不需要进行修复。详见“5.1.4.1 地下水污染人体健康风险评估”。

文淦斌复核意见	
1、P212 中废水排放标准有误，《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GBT18920-2002）车辆冲洗用水水质标准中，悬浮物浓度是没有具体要求的，1000mg/L 是溶解性固体浓度。	已修改废水排放标准，详见“5.1.4.2 基坑开挖抽出地下水修复目标”。
2、P249 中，根据前述处理工艺比选，建筑垃圾、生活垃圾和一般固体废物的处理方式均推荐为资源化利用，因此整治技术路线图中，建筑垃圾、生活垃圾和一般固体废物的处置方式应明确为资源化利用。	已修改技术路线图，详见“5.1.14.1 总体技术路线”。
3、项目基坑废水处理去向为排入市政管网，为确保废水排放去向可行，报告应补充论述项目各地块周边市政管网铺设情况以及处理后废水接入的可行性分析。	已补充论述项目各地块周边市政管网铺设情况以及处理后废水接入的可行性分析，见“5.1.14.4.2 降排水及废水处理方案”。
4、报告第 6 章废水处理方案中应补充并细化废水原水各项水质浓度预测以及废水处理工艺措施的可行性分析，包括废水处理工艺比选、各工艺单元设计参数选择及各工艺单元主要污染物处理效率预计等。	已补充并细化废水原水各项水质浓度预测以及废水处理工艺措施的可行性分析，详见“5.1.14.4.2 降排水及废水处理方案”。
5、补充废水处理过程中污泥的产生量及处置方式。	已补充废水处理过程中污泥的产生量及处置方式，详见“5.1.14.4.2 降排水及废水处理方案”。
6、第 11 章突发事件应急预案中，建议补充废水处理不达标及废水处理设施发生故障等情况的应急处理措施。	已补充建议补充废水处理不达标及废水处理设施发生故障等情况的应急处理措施，详见 11.5.5 节。
7、P388 中项目废水处理单价为 30 元/吨，建议补充废水处理运行费用的经济技术参数及合理性分析。	已补充废水处理运行费用的经济技术参数及合理性分析，详见“5.1.14.4.2 降排水及废水处理方案”和“11.1.2 费用估算情况”。
张文斌复核意见	

1、核实项目各地块周边环境敏感点，完善项目实施过程对敏感点的影响。	已核实项目各地块周边环境敏感点，详见“4.2.4.2 不同地块环境功能区划及敏感目标”。
2、完善项目各地块实施过程的工程分析，完善施工总平面布置，细化项目组成一览表。	已完善相关内容，详见“5.2.2.2 修复工程平面布置”。
3、明确项目各地块土壤污染清挖目标值，核实清挖土方量；结合项目各地块现状，细化土方清挖方案。	已明确项目各地块土壤污染清挖目标值和清挖土方量，细化了土方清挖方案，详见“5.1.3 污染土壤清挖目标及范围”
4、说明项目各地块回填土的来源。	根据四个地块前期出具的环境损害鉴定报告，地块内固体废物填埋物来源已无法追溯。
5、细化各地块内污染物质临时暂存方案，说明各类废物的临时暂存能力，说明临时暂存区的污染控制措施；核实项目实施过程二次固体废物的产生种类和数量。	已细化各地块内污染物质临时暂存方案，见“5.1.14.4.1 土方开挖及暂存”；已核实项目实施过程二次固体废物产生情况、产生种类及数量，见“9.2.1 固体废物二次污染防治措施”。
6、细化各地块土方清挖过程中废气收集和处理措施，说明无组织废气的控制措施。	本项目固体废物填埋地块主要超标指标为重金属，开挖过程中一般没有有机废气产生，涉及到一些生活垃圾等清理过程可能会有臭味，现场使用臭味抑制剂处理。
7、说明项目实施过程废水收集措施、雨水排放方案；完善各地块废水处理系统规模、进出水质指标；完善项目各地块水平衡图；明确废水排放去向；分析废水处理达标可行性。	已说明项目实施过程废水收集措施、雨水排放方案，详见“9.2.5 施工过程废水防控措施”；已完善各地块废水处理系统规模、进出水质指标、水平衡图，已明确废水排放去向、分析废水处理达标可行性，见“6.4.2.2 废水处理方案”。
8、细化开挖现场固体废物破碎筛分措施，明确各地块清挖的固体废物去向。	在专家总体意见中已回复，见前表。
9、核实项目投资费用估算表。	已核实项目投资费用估算表，详见项目投资估算表。
10、结合项目各地块清理整治方案，完善相关章节内容。	已完善各地块清理整治方案。
李帝文复核意见	

1、土壤修复活动大棚、固废预处理负压大棚单方造价是否偏高，请核实。	已核实相关造价，并在造价表后备注解释了单方造价合理性的原因，详见“11.1.2 费用估算情况”。
2、场地清表、挖基坑土方、场内运输等单方造价是否偏高，请核实。	已核实地清表、场内运输并调低相关造价，挖基坑土方价格未调整进行了说明，详见“11.1.2 费用估算情况”。
3、固体废物外运处置工程、土壤修复工程建议根据不同的处理方式，进一步市场询价，做好投资控制，节约投资。	按照前面的专家意见，报告经比选后已确定具体的处理方式，市场询价基于已确定的处理方式询问不同单位，在目前的可行性研究报告阶段使用平均价进行投资估算。
4、土壤破碎筛分、土方调节含水率、废水处理设施建造、废水处理费等需补充完善询价依据。	已补充完善相关造价依据，详见“11.1.2 费用估算情况”。
5、环境监理费包含包含监理过程中的检测费，与效果评估监测、检测费是否重复，请复核。	环境监理费中的检测费为项目整治过程中的检测，主要目的为监控整治工程是否产生二次污染，效果评估监测中的检测主要目的是评估整治工程是否达到相关验收标准，目的不同，检测内容和时间也不同，因此不存在重复。
6、可行性研究费是否偏高，请核实。	本项目原方案是四个地块分别出具可行性研究报告，现应业主要求合并为一个可研报告，实际上为四个项目可行性研究报告内容。此外，还包含了建设方案联审等服务费用。
7、基本预备费是否考虑充足，请复核。	已复核基本预备费。
市生态环境局增城分局	
1、本项目选取的土壤修复目标值为二类用地的筛选值，因此，建议补充本项目各地块的用地规划条件佐证材料。	已提供各地块拟规划的用地方式说明，详见附件 1。
市规划和自然资源局增城分局	
1、该报告整治地块涉及部分耕地，一般农用地，清理整治中涉及的复垦标准要参照《中华人民共和国土地复垦质量控制标准》	评审会后已开专题会就此事进行沟通协调。本项目的整治工作主要为清除环境污染源，复垦复绿等工作不在本阶段工作范围

（TD/T 1036-2013）中耕地、园地、林地、草地等的复垦质量控制标准，高标准复垦复绿。（建议取得土地利用现状分类图纸，根据地类开展整治）。	内。
2、土壤环境质量应符合《土壤环境质量》（GB15618-1995）规定的二类土壤环境质量标准，耕地有效土层厚度大于 40cm，土壤具有较好肥力，配套灌溉与排水相关设施。	本项目的整治目标为清除环境污染源，让土壤具有较好肥力，配套灌溉与排水相关设施等工作不在本阶段工作范围内。
3、建设固废预处理负压大棚、一体化废水处理设施、暂存区钢制大棚等治理设施要办理临时用地手续或建设在合法用地地块，否则将造成违法用地。（因办理临时用地手续需项目立项没建议该整治工程要立项后再行实施）	本项目整治工程将在立项后按规定办理临时用地手续。
区城管执法局	
1、建筑垃圾、生活垃圾处置企业要有资质	本项目的固体废物处置单位必须具备相应资质。
2、项目施工要遵守《广州市建筑废弃物管理条例》、《广州市建设工程文明施工管理规定》等法律法规相关规定，重点建筑废弃物处置要依法取得许可，施工过程中要文明施工，落实施工扬尘防治“六个 100%”。	本项目施工严格遵守《广州市建筑废弃物管理条例》、《广州市建设工程文明施工管理规定》等法律法规相关规定，重点建筑废弃物处置依法取得许可，施工过程中文明施工，落实施工扬尘防治“六个 100%”。
3、4 个项目之间的土方可互相调剂，减少土方外排，可避免运输车辆长途奔驰造成的交通安全隐患。	拟将 4 个地块之前的土方根据实际情况相互调剂，减少土方外排，避免交通隐患。
区林业和园林局	
1、先确定好土地性质。	文中已对土地性质进行说明。
2、确定好土地上树木数量、价值。	本项目为固体废物填埋地块整治工程，地块被填埋固体废物后杂草丛生，经石滩镇人民政府了解，地块上方无成型树木。

3、做好用地审批。	本项目为环境整治项目，主要目的是清理固体废物等污染源，不做建设用途。
4、依照《广州市绿化条例》与树木专章做好保护。	本项目为环境整治项目，主要目的是清理固体废物等污染源，不做建设用途。根据《广州市林业和园林局关于印发广州市城市树木保护专章编制指引的通知》（穗林业园林通〔2022〕176号）文件，林地林木、农用地树木不纳入树木保护专章编制范围。见“12 树木保护”。

目 录

项目评估初审意见表及回复	I
专家组意见	I
专家个人意见	IV
职能部门意见	XII
广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可行性研究报告专家意见修改说明表	XVI
1 概述	1
1.1 项目概况	1
1.1.1 项目名称	1
1.1.2 建设目标和任务	1
1.1.3 建设地点	1
1.1.4 建设规模及内容	2
1.1.5 建设工期	2
1.1.6 投资规模和资金来源	3
1.1.7 主要技术指标	3
1.1.8 绩效目标	3
1.2 项目单位概况	4
1.3 编制依据	4
1.3.1 批复文件	4
1.3.2 国家法律法规	4
1.3.3 地方法规	5
1.3.4 相关技术规范、导则及标准	6
1.3.5 其他资料	7
1.4 主要结论和建议	8
1.4.1 结论	8
1.4.2 建议	9

2 项目建设背景和必要性	11
2.1 项目建设背景	11
2.2 规划政策符合性	12
2.3 建设必要性	12
2.3.1 保障区域生态环境及人体健康安全	12
2.3.2 改善土壤环境质量的需要	13
2.3.3 推动当地经济与社会发展的需要	14
3 项目需求分析与产出方案	15
3.1 需求分析	15
3.2 建设内容和规模	15
3.2.1 新洲地块范围	15
3.2.2 东洋塘、耕辽塘地块项目范围	19
3.2.3 鹅春氹、猪板肠地块项目范围	23
3.2.4 三角塘地块项目范围	26
3.3 项目产出方案	29
4 项目选址与要素保障	30
4.1 项目选址	30
4.2 项目建设条件	30
4.2.1 区域自然地理概况	30
4.2.2 区域社会经济概况	40
4.2.3 项目地块地理与地质概况	50
4.2.4 调查地块基本情况	86
4.3 要素保障分析	133
5 项目建设方案	134
5.1 技术方案	134
5.1.1 前期损害鉴定工作简介	134
5.1.2 固体废物清理目标及范围	190
5.1.3 污染土壤清挖目标及范围	204
5.1.4 地下水修复目标及范围	208

5.1.5	整治模式选择	- 225 -
5.1.6	确定地块条件	- 225 -
5.1.7	整治策略确定原则	- 229 -
5.1.8	治理模式比选	- 230 -
5.1.9	地块修复整体思路	234
5.1.10	治理与修复技术比选	237
5.1.11	建筑垃圾处置技术比选	237
5.1.12	固体废物处置技术比选	240
5.1.13	土壤修复技术方案比选	245
5.1.14	整治技术方案	260
5.2	项目管理及组织实施	287
5.2.1	项目管理	287
5.2.2	项目施工组织方案	289
6	项目运营方案	304
7	劳动保护、消防与节能及安全文明施工	305
7.1	劳动保护	305
7.1.1	工作区划分	305
7.1.2	个人防护	306
7.1.3	作业 EHS 管理	308
7.1.4	应急响应计划	310
7.2	消防及电器安全	313
7.2.1	消防	313
7.2.2	电气安全	313
7.3	节能减排	313
7.3.1	节能	313
7.3.2	减排	315
7.4	安全文明施工组织机构	317
7.5	安全要求	319
7.5.1	施工现场环境保护管理制度	319

7.5.2	施工现场消防保卫管理制度	319
7.5.3	施工现场文明施工管理制度	320
7.5.4	施工现场安全生产管理制度	320
7.5.5	施工现场必须具备“五牌一图”	321
7.5.6	施工现场必须具备警示标牌	323
7.6	安全保证措施	324
7.6.1	安全管理措施	324
7.6.2	安全生产责任制	325
7.6.3	治安保卫制度	328
7.6.4	项目部安全教育培训制度	328
7.7	特别安全生产事项	329
7.7.1	安全技术防范措施	329
7.7.2	安全生产定期检查制度	330
7.7.3	临时用电安全措施	330
7.7.4	消防安全措施	331
7.7.5	施工人身安全保证措施	332
7.7.6	场地安全防护	332
7.7.7	机械设备安全保证措施	333
7.7.8	临时设施的保护加固措施	333
7.8	治安保卫	335
7.8.1	治安管理计划	335
7.8.2	治安保卫职责	336
7.8.3	应对突发治安事件的紧急预案	336
7.9	文明施工	340
7.9.1	文明施工领导小组	340
7.9.2	文明施工管理制度	340
7.9.3	文明施工具体措施	340
7.9.4	施工人员文明施工守则	341
8	环境监理、工程监理及工程验收效果评估	343

8.1	环境监理与工程监职责划分	343
8.1.1	工作目的	343
8.1.2	工作对象	343
8.1.3	工作内容	343
8.2	环境监理工作内容	344
8.2.1	修复工程施工准备阶段	344
8.2.2	修复工程施工阶段	344
8.2.3	环境监理工作方法	344
8.2.4	环境监理工作制度	347
8.3	工程监理工作内容	350
8.3.1	施工准备阶段的监理工作内容	350
8.3.2	施工阶段的监理工作内容	351
8.3.3	修复效果评估阶段的监理工作内容	352
8.3.4	保修阶段的监理工作内容	353
8.4	工程验收效果评估方案	354
8.4.1	工作内容及工作计划	354
8.4.2	工作流程及效果评估方法	355
8.4.3	效果评估采样	358
8.4.4	检测指标及频次	360
8.4.5	验收目标	363
9	项目招投标及项目工期	364
9.1	项目招投标	364
9.2	项目工期安排	369
10	项目投资融资与财务方案	370
10.1	投资估算	370
10.1.1	估算依据	370
10.1.2	费用估算情况	370
10.2	盈利能力分析	381
10.3	融资方案	381

10.4	债务清偿能力分析	381
10.5	财务可持续性分析	381
11	项目影响效果分析	382
11.1	经济影响分析	382
11.1.1	土地增值效益	382
11.1.2	带动群众就业，增加政府税收	382
11.2	社会影响分析	382
11.2.1	消除环境安全隐患	382
11.2.2	项目示范效应	382
11.3	生态环境影响分析	383
11.4	资源和能源利用效果分析	383
11.5	碳达峰中和分析	383
12	树木保护	384
13	项目风险管控方案	385
13.1	风险识别与评价	385
13.1.1	固体废物影响	385
13.1.2	噪声影响	386
13.1.3	扬尘影响	386
13.1.4	异味影响	387
13.1.5	施工过程废水影响	387
13.2	风险管控方案	388
13.2.1	固体废物二次污染防治措施	388
13.2.2	噪声污染防治措施	389
13.2.3	扬尘二次污染防治措施	390
13.2.4	异味防控措施	392
13.2.5	施工过程废水防控措施	393
13.2.6	场地环境监测方案	394
13.3	风险应急预案	397
13.3.1	事故风险防范	397

13.3.2 应急组织机构和职责	398
13.3.3 预防和预警	401
13.3.4 应急响应	403
13.3.5 事故及紧急情况应急预案	407
13.3.6 保障措施	412
14 研究结论与建议	414
14.1 结论	414
14.2 建议	414
附件	416
1、关于广州市增城区石滩镇下围村四地块拟利用方式的说明	416
2、项目资金来源相关文件	420
3、固体废物清理处置报价单	422
4、工程地质剖面图	430
地块一新洲工程地质剖面图	430
地块二东洋塘、耕辽塘地块工程地质剖面图	437
地块三鹅春氹、猪板肠地块工程地质剖面图	457
地块四三角塘工程地质剖面图	473

1 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目。

1.1.2 建设目标和任务

围绕广州市增城区石滩镇下围村四个地块现状的存在问题，依据国家的相关标准规范，提出有效的技术方案，解决项目历史遗留固体废物的清理、处置问题，并控制实施过程产生的二次污染。

1.1.3 建设地点

地块一：广州市增城区石滩镇下围村新洲地块（以下简称新洲地块）。位于广东省广州市增城区东南侧约 15km 处，具体为增城区石滩镇，场地中心点地理坐标为：东经 113°49'05"，北纬 23°07'50"。场地位于珠江三角洲冲积平原区，附近河涌密布。本次事件调查区域固体废物（建筑垃圾）质量约为 22389.8 吨。

地块二名称：广州市增城区石滩镇下围村东洋塘、耕辽塘地块（以下简称东洋塘、耕辽塘地块）。位于广东省广州市增城区东南侧约 15km 处，具体为增城区石滩镇下围村东洋塘和耕辽塘地块内，事件中心位置坐标约为东经 113°49'46"，北纬 23°07'59"。

地块三名称：广州市增城区石滩镇下围村鹅春丞、猪板肠地块（以下简称鹅春丞、猪板肠地块）。位于广东省广州市增城区东南侧约 15km 处，具体为增城区石滩镇，红线面积约 29623.23 m²（折合约 44.4 亩），场地中心点地理坐标为：东经 113°49'52"，北纬 23°08'14"。场地位于珠江三角洲冲积平原区，附近河涌密布。

地块四名称：广州市增城区石滩镇下围村三角塘地块（以下简称三角塘地块）。位于广东省广州市增城区东南侧约 15km 处，具体为增城区石滩镇，红线面积约 8791.37 m²（折合约 13.2 亩），场地中心点地理坐标为：东经 113°49'28"，北纬 23°7'47"。场地位于珠江三角洲冲积平原区，附近河涌密布。

1.1.4 建设规模及内容

本项目包含 4 个地块，分别为新洲地块、东洋塘和耕辽塘地块、鹅春丞和猪板肠地块、三角塘地块。4 个地块涉及固体废物填埋总面积约 119.6 亩，填埋固体废物总量约 11.3 万吨。

地块一：新洲地块，该地块的固体废物类别为建筑垃圾，建筑垃圾质量约为 22389.8 吨，涉及面积约为 36.5 亩。

地块二：东洋塘、耕辽塘地块。该地块的固体废物类别为建筑垃圾，建筑垃圾质量约为 16752 吨。涉及面积约为 25.5 亩

地块三：鹅春丞、猪板肠地块。该地块的固体废物类别为建筑垃圾混合生活垃圾和一般固体废物，固体废物质量约为 40502 吨，其中生活垃圾总质量为 869 吨，建筑垃圾总质量为 37300 吨，一般固体废物总质量为 2333 吨。涉及面积约为 44.4 亩。

地块四：三角塘地块。该地块的固体废物类别为生活垃圾混合一般固体废物，固体废物质量约为 32931 吨，其中生活垃圾质量约为 13105 吨，一般固废质量约为 19826 吨；另外受污染土壤约为 6504 立方米。涉及面积约为 13.2 亩。

1.1.5 建设工期

本项目有四个地块需要进行综合整治，拟需要总体工期约 360 天，各施工阶段工期安排计划如下。预计项目工期从 2023 年 9 月开始，到 2024 年 8 月结束。

（1）项目准备阶段。主要包括：项目部组建、机械、设备进场、场地表层清理工作、定位放线、施工围挡建设、施工道路建设、水电铺设、办公生活区建设、材料堆放区建设、药剂堆放区建设、土壤修复设备安装、废水处理设施安装，部分修复设施安装调试等施工前的准备工作，建设周期为 30 天左右；

(2) 固废、污染土壤清挖处置阶段。根据污染分布图开始组织各区域固体废物的清运工作，工作内容主要包含固体废物分区清挖、基坑降排水、筛分预处理、场外运输及处置，用时约 260 天。

(3) 处置效果验收阶段。该阶段在清挖过程中开展基坑底部及侧壁的采样检测验收，伴随着最后一个基坑的开挖，效果评估检测约需要用时 30 天。

(4) 场地恢复。验收合格后，各修复机械设备按序安全离场，场地清理干净并恢复原貌，这一阶段需要 10 天。

(5) 项目验收阶段。该阶段主要为资料的整理与专家评审验收，用时约 30 天。

(6) 安全生产、文明施工自实工程施起不间断执行，周期为 360 天。

1.1.6 投资规模和资金来源

本项目总投资估算为 7766.93 万元，其中第一部分工程费用 6202.50 万元，第二部分其他费用为 1124.79 万元，项目预备费 439.64 万元。估算阶段的项目工程量及费用供参考，工程施工时应以实际工程量为准，结算工程费用。本项目资金来源为区财政资金。

1.1.7 主要技术指标

在要求的工期内，完成各地块杂填土的规范化处理处置或资源化利用，完成受污染土壤及清挖过程中废水的治理达标工作。

1.1.8 绩效目标

解决四个地块历史遗留固体废物的清理、处置问题，并控制实施过程产生的二次污染。

1.2 项目单位概况

本项目委托单位为广州市增城区石滩镇人民政府（统一社会信用代码11440118718147722N），地址位于广州市增城区石滩解放南路38号，性质为机关单位，单位负责人为曾志伍。

1.3 编制依据

1.3.1 批复文件

1) 关于征求《关于实施石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治工程的请示(征求意见稿)》意见的复函（增财复[2023]1350号）。

1.3.2 国家法律法规

2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日起施行）；

3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订）；

4) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日第十三届全国人大常委会第五次会议通过，自2019年1月1日起施行）；

5) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2号第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订）；

6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过修订，自2018年1月1日起施行）；

7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正）；

8) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，自2022年6月5日起施行）；

9) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）；

- 10) 《危险化学品安全管理条例》（2011年2月16日国务院第144次常务会议修订通过，自2011年12月1日起施行）；
- 11) 《国家危险废物名录（2021年版）》；
- 12) 《危险废物转移管理办法》（2021年11月30日生态环境部、公安部、交通运输部令第23号公布，自2022年1月1日起施行）
- 13) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修订）；
- 14) 《关于印发〈全国地下水污染防治规划（2011-2020年）〉的通知》（环发〔2011〕128号）；
- 15) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月修订）；
- 16) 《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第641号，2014年1月1日施行）；
- 17) 《土地储备管理办法》（国土资规〔2017〕17号）。

1.3.3 地方法规

- 1) 《广东省环境保护条例》（2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议第三次修订）；
- 2) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议第三次修订）；
- 3) 《广东省饮用水源水质保护条例》（2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正）；
- 4) 《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告〔第21号〕，自2019年3月1日起施行）；
- 5) 《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145号）；
- 6) 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》（粤府〔2006〕35号）；
- 7) 《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004年-2020年）》（2005年2月18日
- 8) 《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）

- 9) 《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）。

1.3.4 相关技术规范、导则及标准

- 1) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- 2) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
- 3) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- 4) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- 5) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；
- 6) 《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598—2019）；
- 7) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)；
- 8) 《建筑垃圾处理技术标准》（CGGT134-2019）；
- 9) 《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)；
- 10) 《水污染物排放限值》(广东省地方标准 DB 44/26-2001)；
- 11) 《大气污染物排放限值》(广东省地方标准 DB 44/27-2001)；
- 12) 《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南（试行）》(建科〔2011〕34号)；
- 13) 《城镇污水处理污泥处置单独焚烧用泥质》(GB/T 24602-2009)；
- 14) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- 15) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- 16) 《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）；
- 17) 《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)》（粤环办〔2020〕67号）；
- 18) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- 19) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
- 20) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则(试行)》（HJ 25.5-2018）；
- 21) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》(HJ 25.6-2019)；
- 22) 《建设用地土壤污染防治 第1部分：污染状况调查技术规范》(DB4401T 102.1-2020)；

- 23) 《建设用地土壤污染防治 第 2 部分：污染修复方案编制技术规范》（DB4401/T102.2-2021）；
- 24) 《建设用地土壤污染防治 第 3 部分：土壤重金属监测质量保证与质量控制技术规范》（DB4401T 102.3-2020）；
- 25) 《建设用地土壤污染防治 第 4 部分：土壤挥发性有机物监测质量保证与质量控制技术规范》（DB4401T 102.4-2020）；
- 26) 《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）；
- 27) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770 号）；
- 28) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）；
- 29) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；
- 30) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 31) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部公告 2014 年第 78 号）。
- 32) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）；
- 33) 《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》（环办土壤函〔2018〕266 号）；
- 34) 广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10 号）；
- 35) 《地下水环境状况调查评价工作指南（试行）》（2019 年 9 月）。

1.3.5 其他资料

- 1) 《广州市增城区石滩镇新洲地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》（广东省环境科学研究院 2021 年 11 月）；
- 2) 《增城区石滩镇地块一新洲被倾倒固体废物填埋量勘察报告》（山西省第三地质工程勘察院广东分院 2021 年 10 月）；
- 3) 《增城区石滩镇地块一新洲水文地质调查报告》（山西省第三地质工程勘察院广东分院 2021 年 10 月）；

- 4) 《广州市增城区石滩镇东洋塘和耕辽塘地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》（广东省环境科学研究院 2021 年 11 月）；
- 5) 《增城区石滩镇地块二东洋塘、耕辽塘地块被倾倒固体废物填埋量勘察报告》（山西省第三地质工程勘察院广东分院 2021 年 10 月）；
- 6) 《增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘和耕辽塘水文地质调查报告》（山西省第三地质工程勘察院广东分院 2021 年 10 月）。
- 7) 《广州市增城区石滩镇鹅春丞和猪板肠地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》（广东省环境科学研究院 2021 年 11 月）；
- 8) 《增城区石滩镇地块三鹅春丞和猪板肠被倾倒固体废物填埋量勘察报告》（山西省第三地质工程勘察院广东分院 2021 年 10 月）；
- 9) 《增城区石滩镇地块三鹅春丞和猪板肠水文地质调查报告》（山西省第三地质工程勘察院广东分院 2021 年 10 月）
- 10) 《广州市增城区石滩镇三角塘地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》（广东省环境科学研究院 2021 年 11 月）；
- 11) 《增城区石滩镇地块四三角塘被倾倒固体废物填埋量勘察报告》（山西省第三地质工程勘察院广东分院 2021 年 10 月）；
- 12) 《增城区石滩镇地块四三角塘水文地质调查报告》（山西省第三地质工程勘察院广东分院 2021 年 10 月）。

1.4 主要结论和建议

1.4.1 结论

(1) 本方案基于对地块内固体废物、土壤及地下水污染分布及特点、现场条件、未来规划以及施工工期要求等分析，确定针对固体废物采用“异位处置”，针对地块内的污染土壤采用“重金属污染源清除”修复策略。

(2) 针对不同类型及不同污染程度的污染物质，采取不同技术进行修复。建议针对该地块内生活垃圾及、生活垃圾焚烧炉渣和市政污泥使用资源化利用方式进行处置，对重金属污染土壤采用“水泥窑协同处置技术”进行修复。针对本项

目基坑开挖出的污染地下水，采用本项目污水处理采用 A/O 池生物处理工艺，达标后回用或纳管排放。

(3) 为了保证工程的进度、安全、质量、环境管理等均能达到既定目标，对本项目的重难点工作进行了分析，并科学地进行工艺分区、合理布置施工平面、健全二次污染防治及监测体系、配备专业的施工人员、编制专项方案等诸多措施。

1.4.2 建议

(1) 该项目地块地下水存在重金属超标情况，根据风险评估结果在地下水不作为饮用水或功能目标为Ⅲ类水标准的情况下，地下水超标风险可接受，后续采取异位方式进行固废清挖和土壤修复治理，对抽出地下水或基坑废水，不得直接外排，应处理达标后方可排放或回用，做好人员防护，避免现场管理人员及施工人员接触污染地下水。

(2) 建议结合该项目地块土地后期用途，开展地块内地下水长期环境管理，按国家及地方标准规范开展长期监测，严禁开采本地块内的地下水作为饮用水。

(3) 红线外地下水可能也存在污染，建议相关责任单位开展进一步的长期监测工作，严禁开采红线外地下水作为饮用水。

(4) 本项目部分地块固体废物堆填现场情况复杂，建议在场地固废清运处置及污染土壤清理施工过程中，重点关注和防范现场突发情况。

(5) 由于损害鉴定调查采样点位布设的局限性，给污染边界划分带来不确定性，建议在工程实施过程中，根据实际情况调整污染土壤清理边界，以保证场地污染得到彻底治理。

(6) 后期应当参考本项目治理方案开展各施工环节的专项方案设计，根据现场实际情况开展优化设计，编制施工方案、环境管理方案，在确保满足修复质量的前提下，缩短工期。

(7) 施工过程中应加强修复效果的过程监测，根据监测结果对技术工艺参数、设备参数等进行优化调整，确保修复目标的实现。

(8) 施工过程中，应强化二次污染控制，并按照国家、地区相关规范要求，开展环境监测，避免施工对周边的环境质量造成影响。

(9) 项目清挖后，已验收的基坑需要场地平整。

(10) 尽快启动该项目后期的设计单位、施工单位、环境监理及工程监理单位、效果评估单位的招标工作，各单位进场前均需要编制具体的方案并经专家论证通过后方可实行。

2 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》（环办土壤函〔2018〕266号）要求各省级生态环境部门要督促市县两级地方人民政府以沿江、沿河、沿湖等区域为排查重点，组织开展固体废物非法贮存、倾倒和填埋情况专项排查；对于排查发现的非法倾倒固体废物，督促各地生态环境部门会同相关部门组织开展核查、鉴别和分类等工作，根据环境风险程度确定优先整治清单，做好涉危险废物突发环境事件的防范应对工作；对于危险废物、医疗废物、重量在100吨以上的一般工业固体废物和体积在500立方米以上的生活垃圾，督促各地生态环境部门会同相关部门按职责分工“一点一策”制定整治工作方案。对排查出的固体废物堆放倾倒点，督导市县两级地方人民政府迅速查明来源，落实相关责任，限期完成处置工作。此外，《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年08月31日）等相关政策及法律的发布，提出土壤污染防治的工作要求，旨在保护和改善生态环境，防治土壤污染和保障公众健康，推动土壤资源永续利用，推进生态文明建设及促进经济社会可持续发展。

增城区石滩镇人民政府根据群众投诉举报线索，发现辖区内四个地块疑似被倾倒固体废物，分别为地块一新洲地块，地块二东洋塘、耕辽塘地块，地块三鹅春氹、猪板肠地块，地块四三角塘地块。2021年9月12日，广东省环境科学研究院技术人员与石滩镇人民政府、广州市生态环境局增城分局等相关人员进行了现场调研，上述地块疑似倾倒及填埋固体废物具体属性、数量及分布均不明确，其对土壤、地下水及周边地表水环境影响有待进一步调查评估。广东省环境科学研究院后续受委托进行环境损害调查并针对每个地块出具《损害鉴定评估报告》，结果显示不同地块均填埋了一定量的固体废物，需要进行清理整治。本项目所述的四个地块从2021年调查以来，现状无明显变化。

根据以上工作背景及国家政策要求，受广州市增城区石滩镇人民政府的委托，依据前期工作成果，我院承接本项目可行性研究报告的编制工作，旨在为后期该

固废倾倒地块的固体废物整治工作提供科学依据，为下一步工作的顺利开展提供技术支撑。

2.2 规划政策符合性

《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》（环办土壤函〔2018〕266号）指出，固体废物污染防治是生态环境保护工作的重要领域，是改善生态环境质量的重要环节，是保障人民群众环境权益的重要举措。加强固体废物和垃圾处置是党的十九大要求着力解决的突出环境问题之一，对于决胜全面建成小康社会，打好污染防治攻坚战具有重要意义。当前我国固体废物非法转移、倾倒、处置事件仍呈高发态势，中央领导同志十分重视，社会高度关注。

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央，深刻总结人类文明发展规律，将生态文明建设纳入中国特色社会主义“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，推动中国绿色发展道路越走越宽广，引领中华民族在实现伟大复兴征程上阔步前行。国家《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《土壤污染防治法》均明确提出加强固废及土壤治理工作，推进历史遗留危险废物处置的要求。本项目的实施，是落实国家政策，建设生态文明的需要。

本项目是贯彻落实上述报告、规划等文件的重要举措和具体表现，能使项目填埋固体废物区域，做到控制污染源，切断污染物传播途径，杜绝新的二次污染的产生。场地内堆存的固体废物是本项目的污染源，因场地未采用严密防治措施，污染物通过雨水渗入场内周边土壤和地下水，严重威胁周边环境质量及居民健康安全。所以，需要采取科学有效的手段，开展场地内固体废物、污染土壤整治工作，场地的治理迫在眉睫。

2.3 建设必要性

2.3.1 保障区域生态环境及人体健康安全

本项目四个地块周边五百米范围内均有居民及地表水体，其中新洲地块和三角塘

地块紧邻东江干流，东洋塘、耕辽塘地块和鹅春氹、猪板肠地块距离里波水河较近，而里波水河在三角塘地块也汇入东江。项目地块内倾倒的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾及一般固体废物，这些固体废物若不做处置，散发的臭气会对周边居民产生影响；由于各地块距离地表水体较近，暴雨等极端天气容易将垃圾渗滤液冲刷到里波水河或东江，对周边的地表水产生污染；此外固体废物长期堆存，产生的渗滤液会对地块的土壤及地下水造成污染。

生态系统安全和人体健康是环境保护的核心。有机污染物的无组织排放将通过蒸汽入侵等多种途径危害到动植物及人体健康，重金属污染物经迁移最终在土壤中不断积累，并可经水、植物等介质影响到生态系统完整和人类健康，形成对生态系统完整和人群健康威胁的“定时炸弹”。随着人们环保意识的逐渐加强，越来越多的公众开始关注与自身密切相关的环境问题，更多的要求政府从源头控制污染的排放、加强污染土壤的评价和治理、制定更加有效的监管措施等，从而确保生态系统和人体健康，营造一个更加和谐的生存环境。本项目的实施有利于保障项目区域生态环境健康。

2.3.2 改善土壤环境质量的需要

党的十八届五中全会提出“以环境质量改善为核心，必须将改善环境质量贯穿到环境保护工作的各个领域”。“十三五”环境保护的总体思路同样要求“以改善环境质量为核心，实行最严格的环境保护制度，打好大气、水、土壤污染防治三大战役”。《广东省生态环境保护“十四五”规划》指出，“深入打好污染防治攻坚战，统筹山水林田湖草沙系统治理，着力构建绿色生产生活方式，加快推进生态环境治理体系和治理能力现代化，在全面建设社会主义现代化国家新征程中，推动全省生态环境保护和绿色低碳发展走在全国前列、创造新的辉煌”

填埋有污染物的地块中的污染物经过长期积累，易随雨水及空气逐渐进入土壤或水体，对周边动、植物及居民健康存在潜在危害风险。此外，项目区域靠近水体，该场地若经过治理，污染区域废渣及土壤中的污染物会长期给周边环境及附近居民带来较高的潜在风险。

因此，本项目遵循国家对废物“无害化、减量化、资源化”的管理原则，对场地内固体废物、污染土壤进行合理治理。项目的实施将有效消除环境污染安全隐患，避免污染事故的发生，有利于土壤环境质量的改善。

2.3.3 推动当地经济与社会发展的需要

增城区是广州市市辖区，位于广东省中东部、广州市东部，东江下游北岸，罗浮山西面；东与惠州市接壤，南与东莞市隔江相望，西与黄埔区毗邻，北与从化区和龙门县交界。地处粤港澳大湾区核心区域、穗莞深港黄金走廊和广深港澳科技创新走廊的重要节点。

土地是人类赖以生存和发展的物质基础，是社会生产的劳动资料，是农业生产的基本生产资料，是一切生产和一切存在的源泉，是不能出让的存在条件和再生产条件。土地资源的再开发利用无疑会给当地增加新的经济活力，开展增城区广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目可为增城区未来经济和社会发展打下重要基础，因此，开展本地块的固体废物整治项目是十分必要的。

3 项目需求分析与产出方案

3.1 需求分析

本项目为环境整治项目，非建设项目，不涉及此部分内容。

3.2 建设内容和规模

本项目包含 4 个地块，分别为新洲地块、东洋塘和耕辽塘地块、鹅春丞和猪板肠地块、三角塘地块。4 个地块涉及固体废物填埋总面积约 119.6 亩，填埋固体废物总量约 11.3 万吨。

地块一：新洲地块，该地块的固体废物类别为建筑垃圾，建筑垃圾质量约为 22389.8 吨，涉及面积约为 36.5 亩。

地块二：东洋塘、耕辽塘地块。该地块的固体废物类别为建筑垃圾，建筑垃圾质量约为 16752 吨。涉及面积约为 25.5 亩

地块三：鹅春丞、猪板肠地块。该地块的固体废物类别为建筑垃圾混合生活垃圾和一般固体废物，固体废物质量约为 40502 吨，其中生活垃圾总质量为 869 吨，建筑垃圾总质量为 37300 吨，一般固体废物总质量为 2333 吨。涉及面积约为 44.4 亩。

地块四：三角塘地块。该地块的固体废物类别为生活垃圾混合一般固体废物，固体废物质量约为 32931 吨，其中生活垃圾质量约为 13105 吨，一般固废质量约为 19826 吨；另外受污染土壤约为 6504 立方米。涉及面积约为 13.2 亩。

3.2.1 新洲地块范围

新洲地块的综合整治范围为损害鉴定调查范围，采用科学、经济、合理的方法综合整治地块中堆存的固体废物、污染土壤及污染地下水。新洲地块处在增城区石滩镇新洲附近。场地红线范围呈不规则的多边形分布，红线面积约 24348.50 m²（折合约 36.5 亩）。

表 3-1 地块红线范围拐点坐标

序号	点号	坐标	
		x(m)	y(m)
1	J1	2558858.636	38481374.15
2	J2	2558986.07	38481438.44
3	J3	2558997.133	38481413.84
4	J4	2559011.005	38481421.11
5	J5	2559002.812	38481439.42
6	J6	2559012.876	38481444.17
7	J7	2559030.802	38481408.42
8	J8	2559035.636	38481410.82
9	J9	2559037.425	38481407.26
10	J10	2559040.152	38481408.82
11	J11	2559042.106	38481404.3
12	J12	2559058.424	38481414.28
13	J13	2559060.593	38481409.31
14	J14	2559061.771	38481405.98
15	J15	2559064.207	38481399.71
16	J16	2559069.833	38481382.76
17	J17	2559078.064	38481352.64
18	J18	2559080.402	38481344.95
19	J19	2559085.959	38481331.17
20	J20	2559106.4	38481283.45
21	J21	2559107.153	38481273.52
22	J22	2559109.723	38481252.05
23	J23	2559102.255	38481244.28
24	J24	2559089.271	38481237.18
25	J25	2559063.639	38481231.24

序号	点号	坐标	
		x(m)	y(m)
26	J26	2559058.023	38481237.6
27	J27	2559073.665	38481246.07
28	J28	2559075.329	38481247.71
29	J29	2559076.642	38481249.87
30	J30	2559077.125	38481251.62
31	J31	2559076.293	38481253.03
32	J32	2559073.87	38481254.2
33	J33	2559070.773	38481255.31
34	J34	2559069.013	38481254.9
35	J35	2559068.01	38481262.41
36	J36	2559059.254	38481299.13
37	J37	2559058.238	38481301.1
38	J38	2559056.122	38481301.74
39	J39	2559044.591	38481330.74
40	J40	2559040.697	38481333.15
41	J41	2559034.971	38481332.52
42	J42	2559034.456	38481313.73
43	J43	2559027.714	38481298.4
44	J44	2559004.802	38481296.95
45	J45	2559002.423	38481296.62
46	J46	2559000.209	38481295.81
47	J47	2558981.557	38481285.71
48	J48	2558979.367	38481285.08
49	J49	2558978.356	38481285.4
50	J50	2558977.968	38481286.77
51	J51	2558977.986	38481288.27

序号	点号	坐标	
		x(m)	y(m)
52	J52	2558950.748	38481310.22
53	J53	2558945.23	38481308.52
54	J54	2558935.773	38481323.51
55	J55	2558927.279	38481330.57
56	J56	2558915.793	38481332.17
57	J57	2558890.864	38481323.09
58	J58	2558877.97	38481319.83
59	J59	2558870.848	38481316.73
60	J60	2558864.182	38481335.7
61	J61	2558861.282	38481357.36

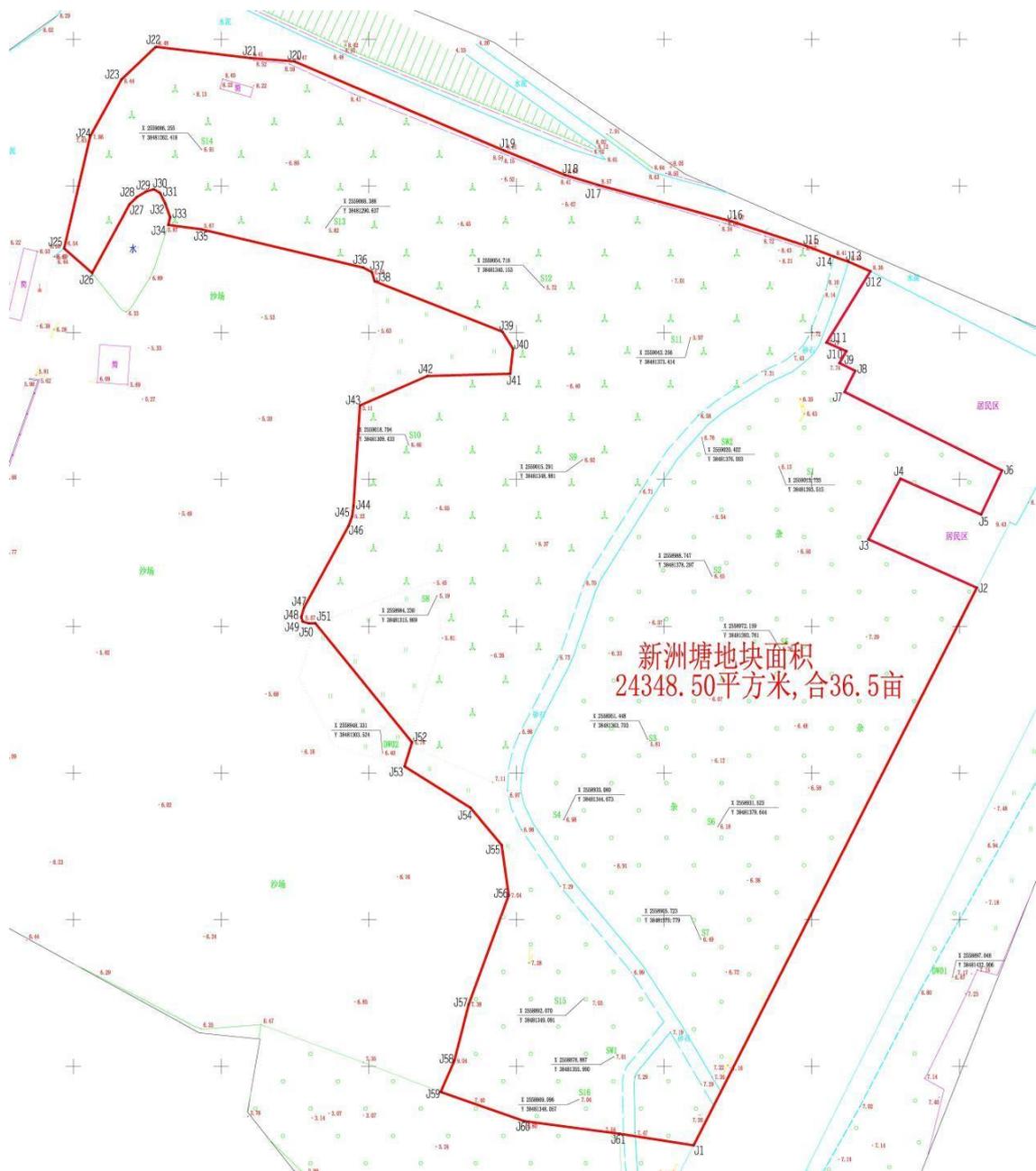


图 3-1 地块红线范围及拐点图

3.2.2 东洋塘、耕辽塘地块项目范围

东洋塘、耕辽塘地块的整治范围为损害鉴定调查范围，采用科学、经济、合理的方法整治地块中堆存的固体废物。本项目地点处在增城区石滩镇耕辽塘（东洋塘经调查未发现固体废物）。场地红线范围呈不规则的多边形分布，红线面积约 25.52 亩）。

表 3-2 项目范围拐点坐标

序号	点号	坐标	
		x(m)	y(m)
22.2 亩区域			
1	J1	2559167.179	38482465.65
2	J2	2559172.354	38482472.94
3	J3	2559183.614	38482489.24
4	J4	2559195.059	38482506.09
5	J5	2559202.464	38482518.02
6	J6	2559211.924	38482533.73
7	J7	2559225.257	38482555.22
8	J8	2559231.818	38482564.27
9	J9	2559233.916	38482564.38
10	J10	2559236.083	38482562.04
11	J11	2559236.959	38482560.25
12	J12	2559238.833	38482554.55
13	J13	2559241.216	38482540.94
14	J14	2559243.05	38482529.45
15	J15	2559246.127	38482520.08
16	J16	2559250.812	38482512.73
17	J17	2559253.738	38482509.21
18	J18	2559257.039	38482506.72
19	J19	2559265.541	38482502.19
20	J20	2559271.319	38482500.5
21	J21	2559275.47	38482499.75
22	J22	2559282.36	38482499.77
23	J23	2559288.165	38482500.78
24	J24	2559310.889	38482505.38
25	J25	2559321.527	38482506.36
26	J26	2559331.261	38482506.53
27	J27	2559340.632	38482506.54
28	J28	2559349.847	38482505.72
29	J29	2559363.642	38482502.71
30	J30	2559367.058	38482501.3
31	J31	2559370.212	38482499.24
32	J32	2559372.595	38482496.7
33	J33	2559374.205	38482494.22
34	J34	2559375.951	38482488.26
35	J35	2559372.653	38482487.86
36	J36	2559371.085	38482459.71
37	J37	2559360.223	38482461.91

序号	点号	坐标	
		x(m)	y(m)
38	J38	2559360.417	38482470.7
39	J39	2559331.217	38482471.52
40	J40	2559330.743	38482462
41	J41	2559304.694	38482463.35
42	J42	2559298.213	38482462.39
43	J43	2559299.395	38482461.05
44	J44	2559298.063	38482408.85
45	J45	2559297.189	38482380.9
46	J46	2559297.146	38482379.29
47	J47	2559272.91	38482383.54
48	J48	2559272.402	38482383.49
49	J49	2559271.234	38482385.5
50	J50	2559271.319	38482390.96
51	J51	2559273.773	38482406.23
52	J52	2559258.423	38482408.58
3.3 亩地块			
1	J1	2559121.156	38482076.64
2	J2	2559113.377	38482051.48
3	J3	2559112.049	38482044.96
4	J4	2559095.244	38482044.65
5	J5	2559087.02	38482047.1
6	J6	2559076.958	38482057.51
7	J7	2559057.286	38482063.49
8	J8	2559057.763	38482073.84
9	J9	2559063.981	38482073.65
10	J10	2559068.861	38482074.78
11	J11	2559071.357	38482077.03
12	J12	2559078.197	38482085.79
13	J13	2559080.791	38482090.27
14	J14	2559085.858	38482102.08
15	J15	2559094.181	38482101.99
16	J16	2559096.198	38482101.51
17	J17	2559097.38	38482100.9

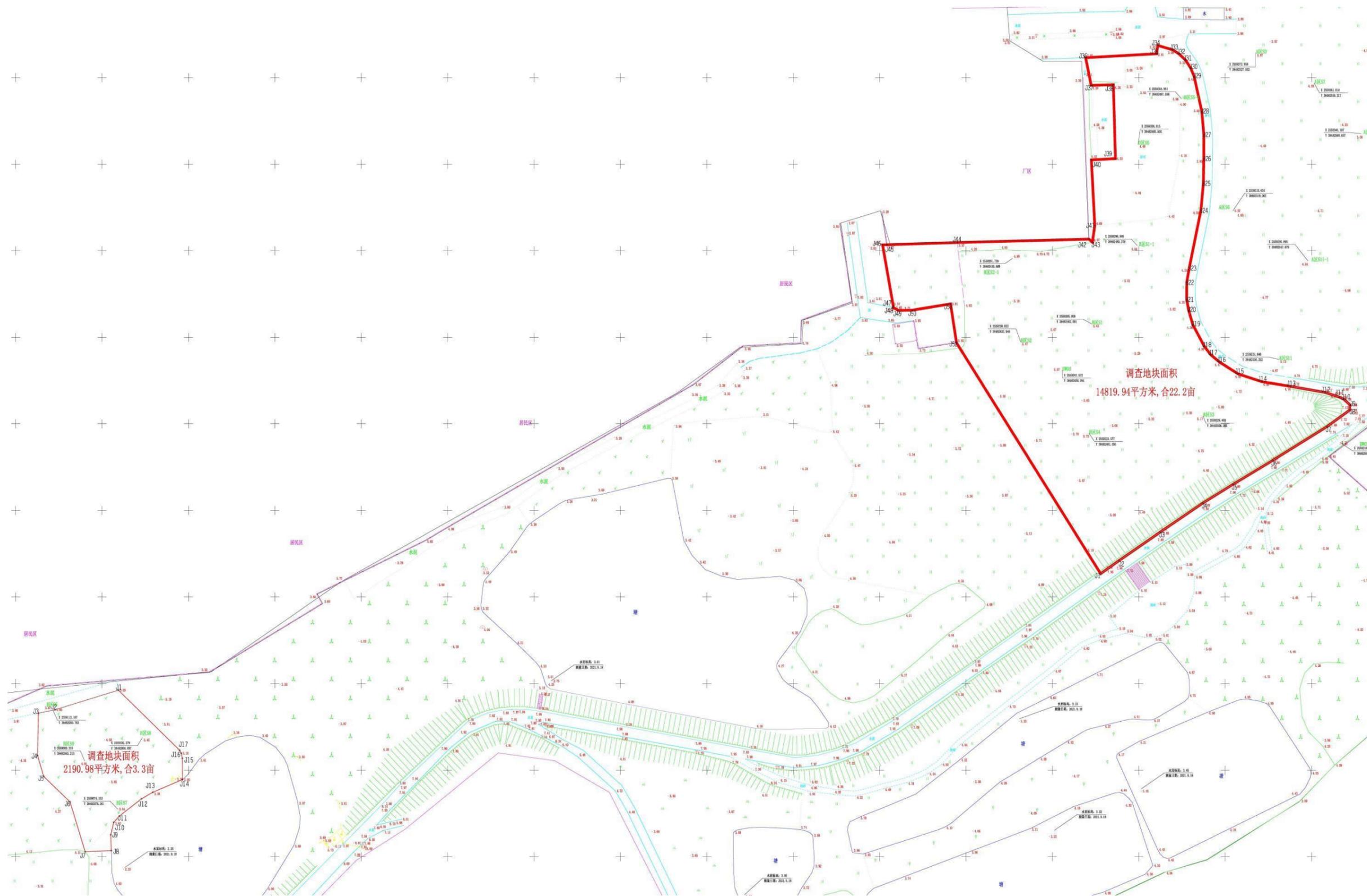


图 3-2 项目范围及拐点位置示意图

3.2.3 鹅春丞、猪板肠地块项目范围

鹅春丞、猪板肠地块整治范围为损害鉴定调查范围，采用科学、经济、合理的方法整治地块中堆存的固体废物。本项目地点在增城区石滩镇鹅春丞和猪板肠。场地红线范围呈不规则的多边形分布，红线面积约 29623.23 m²(折合约 44.4 亩)。

表 3-3 项目范围红线范围及拐点坐标

序号	点号	坐标	
		x(m)	y(m)
1	J1	2559763.468	38482778.63
2	J2	2559779.295	38482771.14
3	J3	2559810.7	38482759.2
4	J4	2559823.486	38482750.24
5	J5	2559842.552	38482734.64
6	J6	2559852.352	38482723.07
7	J7	2559861.048	38482703.4
8	J8	2559875.763	38482670.36
9	J9	2559878.356	38482655.49
10	J10	2559882.08	38482634.6
11	J11	2559886.159	38482599.77
12	J12	2559889.357	38482587.55
13	J13	2559881.145	38482563.76
14	J14	2559877.673	38482560.48
15	J15	2559846.987	38482572.04
16	J16	2559841.737	38482574.5
17	J17	2559833.407	38482579.45
18	J18	2559801.408	38482599.43
19	J19	2559773.91	38482616.84
20	J20	2559746.656	38482634.16

序号	点号	坐标	
		x(m)	y(m)
21	J21	2559727.555	38482645.52
22	J22	2559715.004	38482654.47
23	J23	2559706.115	38482661.06
24	J24	2559704.271	38482663.03
25	J25	2559702.294	38482665.96
26	J26	2559700.088	38482670.72
27	J27	2559698.607	38482674.61
28	J28	2559691.424	38482698
29	J29	2559716.776	38482737.34
30	J30	2559743.607	38482762.59
31	J31	2559749.42	38482764.51
32	J32	2559753.16	38482768
33	J33	2559754.429	38482768.84

增城区石滩镇地块三鹅春丞、猪板肠地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估测量图

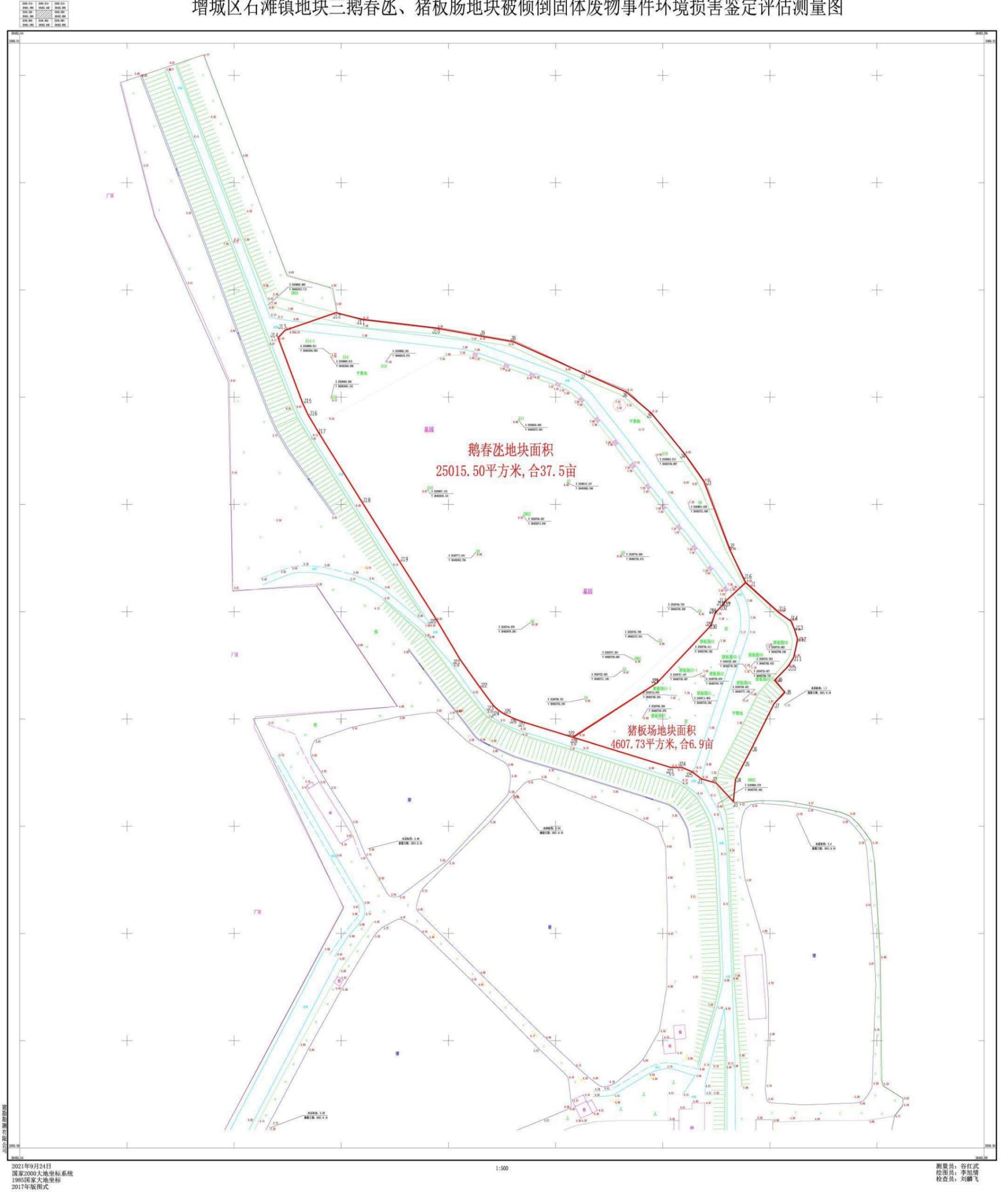


图 3-3 项目范围红线范围及拐点图

3.2.4 三角塘地块项目范围

三角塘地块整治范围为损害鉴定调查范围，采用科学、经济、合理的方法整治地块中堆存的固体废物、污染土壤。本项目地点处在增城区石滩镇三角塘附近。场地红线范围呈不规则的多边形分布，红线面积约 8791.37 m²（折合约 13.2 亩）。

表 3-4 项目范围红线范围及拐点坐标

序号	点号	坐标	
		x(m)	y(m)
1	J1	2558894.584	38481905.86
2	J2	2558903.727	38481906.66
3	J3	2558909.277	38481923.98
4	J4	2558910.95	38481927.2
5	J5	2558918.139	38481929.9
6	J6	2558922.104	38481930.56
7	J7	2558926.108	38481930.03
8	J8	2558930.251	38481928.55
9	J9	2558938.771	38481947.24
10	J10	2558950.435	38481997.33
11	J11	2558946.074	38482002.71
12	J12	2558945.407	38482005.3
13	J13	2558945.46	38482008.07
14	J14	2558950.115	38482023.48
15	J15	2558950.481	38482026.12
16	J16	2558950.015	38482029.21
17	J17	2558944.793	38482053.42
18	J18	2558943.841	38482055.38
19	J19	2558942.019	38482055.86
20	J20	2558923.78	38482055.57

序号	点号	坐标	
		x(m)	y(m)
21	J21	2558891.938	38482050.26
22	J22	2558860.767	38482051.45
23	J23	2558822.973	38482040.16
24	J24	2558828.378	38482025.53
25	J25	2558876.351	38482028.95
26	J26	2558881.053	38482030.47
27	J27	2558885.054	38481993.76



图 3-4 地块范围图

3.3 项目产出方案

本项目为环境整治项目，非建设项目，不涉及此部分内容。

4 项目选址与要素保障

4.1 项目选址

本项目在固体废物倾倒地处置，非建设类项目，无需进行选址。

4.2 项目建设条件

4.2.1 区域自然地理概况

4.2.1.1 地理位置

广州地处中国南部、广东省中南部、珠江三角洲中北缘，是西江、北江、东江三江汇合处，濒临中国南海，东连博罗、龙门两县，西邻三水、南海和顺德，北靠清远市区和佛冈县及新丰县，南接东莞市和中山市，隔海与香港、澳门相望，是海上丝绸之路的起点之一，中国的“南大门”，是广佛都市圈、粤港澳都市圈、珠三角都市圈的核心城市。

增城区是广州市市辖区，位于广东省中东部、广州市东部，东江下游北岸，罗浮山西面；东与惠州市接壤，南与东莞市隔江相望，西与黄埔区毗邻，北与从化区和龙门县交界。面积 1616.47 平方公里，下辖 7 个镇 6 个街道，284 个行政村和 58 个居委会，常住人口 126.01 万人。拥有一个国家级经济技术开发区，以及全国第五个国家级侨商产业聚集区“侨梦苑”。项目地块地理位置示意图见下图。



图 4-1 项目地块地理位置图



新洲地块



东洋塘、耕辽塘地块

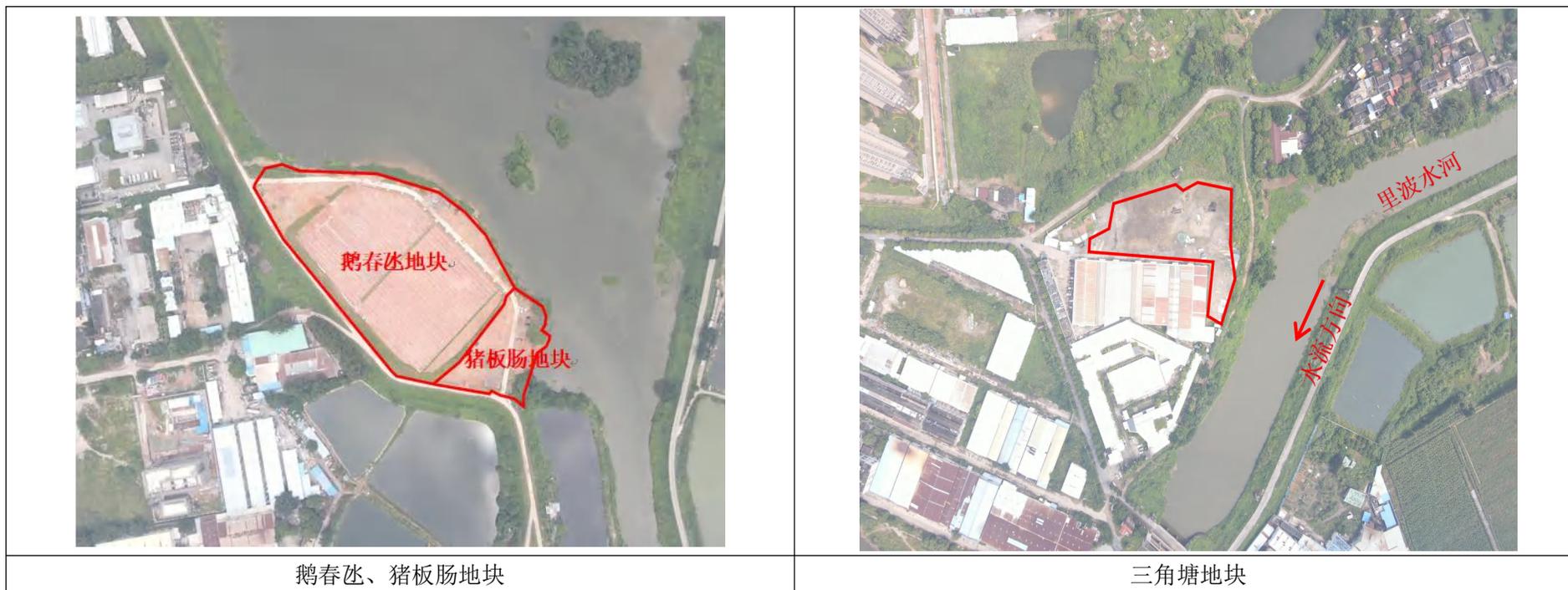


图 4-2 各地块地理位置图

4.2.1.2 地形地貌

(1) 广州市

广州市地处东经 113.2°，西经 23.1°，海拔 43.4 米。广州市地形地貌特征为：1) 以山地为主的东北部区域。2) 以中低山和丘陵为主的中部区域。3) 以平原为主的南部区域。

(2) 增城区

增城区北部地势较高，南部较低，山地以低山为主，占增城区面积 8.3%，是九连山脉的延长部分，山脉呈东北与南西走向，平等排列的中山与低山，其间形成了东江与增江。丘陵地主要分布在中南部，占增城区面积的 35.1%。台地多在中南部，占增城区面积 23.2%。南部是三角洲平原，加上河谷平原，占增城区面积的 35.4%。

中低山：主要分布在北部的大尖山、牛牯嶂等（高度 500~1000 米）。由砂页岩和中细粒花岗岩等岩石组成。山脊狭窄，起伏大，山坡较陡，一般 40°~50°，河谷切割较深，常形成跌水瀑布和峡谷。

丘陵：绝对高度在 500 米以下，相对高度一般不超过 200 米，形态和缓，切割破碎，分布零乱。如小楼西部、正果北部、永和西部等地，主要由花岗岩组成，一般是山坡缓，山顶圆浑，水系呈树枝状，切割较强烈。

缓坡丘陵地：由花岗岩和变质岩构成。高度多为 200~400 米，山顶圆浑，坡度 20°~30°，水系呈树枝状，多成缓坡谷。如境内东南部，宁西西部等地。

台地：周围有陡坡的广阔平台，称为台地。高度在 150 米以下，坡度在 25°上下，没有突出山顶，如花岗岩、变质岩所构成的台地。零星出现于高滩地区的石炭系石灰岩，多在河谷旁形成岩溶残丘、孤峰与峰林等岩溶地貌。表层多已风化成红土，草木丛生。贮水条件较差，雨水往往流失。泉水出露少，旱季干枯。

河漫滩上第二阶地：分布在派潭河中上游，高出河面 6~13 米，宽约 200~800 米，以 2°~4°向河床倾斜。由第四纪近代冲积物组成，厚 13 米，阶地地面平坦，土层沃厚，是农业生产较好的地区。

河漫滩上第一阶地：分布在增江中游，面积 63 平方公里。阶地宽 3~4 公里，厚 3.5~12 米，高出河面 1~6 米。正果至小楼地段，地势平坦，仅有一阶地，阶地面不对称，宽度 0.5~1.5 公里。

河谷平原：分布在高滩东洞、灵山至派潭一带，面积 41 平方公里。正果、小楼一带河谷平原的特点是：地势平坦，高程 6~20 米，河道弯曲，支流繁多。平原中有花岗岩和混合岩组成的低丘，平原面积约 76 平方公里。

河海堆积地：新塘~仙村~石滩~三江三角洲平原是珠江三角洲东北部平原。由东江、增江的冲积、堆积作用与古海湾堆积物所形成。厚 20~30 米，最厚 39.6 米。

4.2.1.3 气候气象

(1) 广州市

广州市为亚热带海洋性季风气候，风向的季节性很强。春季以偏东南风较多，偏北风次多；夏季受副热带高压和南海低压的影响，以偏东南风为盛行风；秋季由夏季风转为冬季风，盛行风向是偏北风；冬季受冷高压控制，主要是偏北风，其次是偏东南风平均风速以冬、春季节较大，夏季较小。但夏季间常有热带气旋影响甚至登陆，短时强对流天气也经常出现，风速可急剧增大到 8 级以上。

广州位于南亚热带季风气候区内，夏热冬暖，气候特点是：气温高，年平均气温 21.9℃；降水多，年平均降水量 1695.9mm；霜日少，广州虽然位于亚热带沿海，冬季气温不太低，但是仍然可以见到霜象；日照多，年平均日照时数有 1800 小时以上；风速小，通常情况下，广州市的平均风速并不大；雷暴频繁，自 3 月 4 日至 10 月 12 日为广州市的雷季，持续 223 天。

(2) 增城区

增城区属南亚热带海洋性季风气候，北回归线经过增城北部，特点是气温高、雨量充沛、霜日少、光照充足，全年都可栽培作物。但因季风交替迟早及强弱不同，气候多变。受地势影响，北部山区与南部平原气候有差异。

一年四季的气候特征：春季，从立春日起，阴雨连绵空气潮湿，温度较低，一般是 12.7~21.7℃之间。夏季，从 4 月中旬始，气温上升，最高气温为 28.5℃，

天气常受副热带高压控制，空气闷热；4~6月份多锋面雨，7~9月份多台风雨；常发生洪涝灾害。秋季，从10月下旬始，受北方干冷空气南下影响，气温下降，干旱少雨，但天气凉爽；12~1月，常有寒潮侵袭，偶有霜天。冬季，境内无气候学上的冬季，但人们仍将气温较低的11~1月称为冬季。

多年平均气压为1012.2毫巴，冬夏相差较大。冬季受极地高压控制，气压较高，12~1月平均1020毫巴左右；夏季受热带气旋影响，气压较低，7~8月平均在1003毫巴左右。

4.2.1.4 地表水系

4.2.1.5 广州市水系分布

(1) 水系及流域特征

广州市位于东江、北江和西江的下游，珠江三角洲的中北部。全市河流归属珠江水系，其中东北部以山区河流为主，主要河流有流经从化市、花都区 and 白云区的流溪河，来自龙门县、流经增城区的增江及白坭河等；南部为珠江三角洲河网区，主要为西、北、东江下游水道和珠江前、后航道交织成的河网。全市集雨面积在2000平方公里以上的河流有珠江广州河道、流溪河和增江；集雨面积在100~1000平方公里的小河或支流有18条。

河网区主要水道总长度416公里，其中前、后航道纵贯广州市城区。珠江八大口门中的三个口门--虎门、蕉门、洪奇沥，其河川径流分别注入伶仃洋。三角洲河网区均属感潮河道。从番禺区中部以上地区河段，属洪潮混合区，既受洪水威胁，又受暴潮威胁。南部河段属潮水区，以防潮为主。

(2) 径流特征

广州市属亚热带季风气候区，濒临南海，雨量丰沛，全市地表径流主要靠降水补给，属雨水补给型。年径流量在地理位置上分布情况与降水相似，由平原向山区递增，多年平均径流深等值线变化范围为800~1600毫米。全市多年平均径流量80.47亿立方米，丰水年(P=10%)径流量为110.51亿立方米，枯水年(P=90%)径流量为54.4亿立方米。径流在年内分配不均，汛期(4~9月)占全年径流量的

80%~85%，最大月径流发生在 5、6 月份，其变化规律和降水量年内分配有关。最大与最小年径流量的比值达 4~5。

(3) 主要河流

1) 珠江

广义的“珠江”是指整个珠江流域。它是一个复合型的流域，由西江、北江、东江及其支流，以及注入珠江三角洲诸河所组成。西、北、东三江成川字形通过珠江三角洲八个口门注入南海；狭义的“珠江”是指珠江三角洲水系穿越广州市区的一段干流河道，这是与古代“珠江”涵义一致的，现在通常称为珠江广州河道或珠江正干。

2) 流溪河

流溪河位于广州市的西北部，是由众多溪流汇集而成。它发源于从化市吕田与龙门县交界处--大岭头一带，先后汇高陂、火烧、牛栏等水后，穿越黄瑶山峡(又称石马山峡)与玉溪汇合，流入流溪乡的牛背脊圩(现为流溪河水库库区)，始称流溪河，又称吕田河。流溪河从北到南纵贯从化市，再流过广州市郊的钟落潭、竹料、人和、江村等地，汇入花都区白坭河，经珠江三角洲河网而注入南海。该河自源头至白坭河口，主流全长 156 公里，流域面积 2300 平方公里。集雨面积在 100 公里以上的二级支流有 5 条:牛栏河、玉溪河、分田河、小海水、龙潭河。

3) 增江

增江是东江的主要支流之一。它发源于新丰县七星岭，主流自北向南流经从化、龙门、增城，于增城区官海口附近汇入东江。增江全长 203 公里，流域面积 3160 平方公里，主要在龙门县境内，占流域面积的 67.8%。流域两岸集雨面积在 100 平方公里以上的支流有 8 条，它们是分布在龙门县境内的蓝田河、地派水、铁岗河、白沙河、水汊河、陈禾洞水和分布在增城区境内的派潭河和二龙河。其中以地派水为增江主要源头，地派水与蓝田水汇合后，形成增江主流，在龙门县永汉以上河段称龙门河，从永汉以下进入增城区境，称增江，在增城区境大楼与派潭河、二龙河两条支流汇合，从此，增江进入了平川。



图 4-3 广州市主要水系分布图（图件来自《广州市河涌水系规划（2017-2035 年）》）

4.2.1.6 增城区水系分布

增城境内水网纵多，均属于东江水系，流域面积超过 500 km² 的河流有 3 条，分别为东江北干流、增江、西福河，3 条干流在增城境内长分别 66km、56.09km、30.29km。除以上 3 条外，主要一、二级支流 244 条，增江流域支流 96 条，总长 416.62km，主要有派潭河、二龙河等；西福河流域支流 58 条，总长 183.65km，主要有坑背水、金坑河等；东江北干流支流 89 条，总长 204.63km，主要有兰溪水、温涌、官湖河、雅瑶河等。

增城市水系分布图



图 4-4 增城区水系分布图

4.2.1.7 土壤、植被及生态特征

根据《广东省土壤水平带分布图》，广州地区土壤以赤红壤为主要分布特征。



图 4-5 广东省土壤水平带分布图

4.2.2 区域社会经济概况

4.2.2.1 广州市社会经济概况

4.2.2.1.1 人口密度及分布

根据广州市统计局公布的《2022年广州市人口规模及分布情况》内容表明，广州市常住人口 1873.41 万人，城镇化率为 86.48%。年末户籍人口 1034.91 万人，人口城镇化率为 81.16%。全年户籍出生人口 10.96 万人，出生率 10.71‰；死亡人口 5.74 万人，死亡率 5.61‰；自然增长人口 5.22 万人，自然增长率 5.10‰。户籍迁入人口 21.77 万人，迁出人口 3.65 万人，机械增长人口 18.12 万人。具体情况如下表。

表 4-1 广州市 2022 年末常住人口和城镇化率

单位：万人、%

地区	常住人口	城镇化率
广州市	1873.41	86.48
荔湾区	112.37	100.00
越秀区	102.85	100.00
海珠区	179.83	100.00
天河区	222.17	100.00
白云区	363.70	81.29
黄埔区	119.18	93.99
番禺区	280.74	90.57
花都区	170.62	70.22
南沙区	92.94	74.14
从化区	73.97	50.59
增城区	155.04	74.06

表 4-2 广州市 2022 年末户籍人口和城镇化率

单位：万人、%

地区	户籍人口	城镇化率
广州市	1034.91	81.16
荔湾区	79.58	100.00
越秀区	117.43	100.00
海珠区	110.35	100.00
天河区	107.21	100.00
白云区	119.44	69.74
黄埔区	67.16	85.50
番禺区	116.71	92.09
花都区	88.42	59.05
南沙区	54.20	68.73
从化区	65.98	32.78
增城区	108.43	60.96

注：城镇化率即城镇人口比重。

4.2.2.1.2 经济现状和发展规划

根据广州市统计局公布的《2022年广州市经济运行简况》的相关内容，2022年，广州市地区生产总值为28839.00亿元，同比增长1.0%。其中，第一产业增加值为318.31亿元，同比增长3.17%；第二产业增加值为7909.29亿元，同比增长1.07%；第三产业增加值为20611.40亿元，同比增长0.97%。广州市经济发展现状情况如下：

一、农业生产形势稳定，主要农产品产量增势较好

2022年，全市农林牧渔业实现产值同比增长3.2%。其中，主导行业种植业同比增长1.5%；渔业增长稳定，同比增长5.8%；农林牧渔专业及辅助性活动保持较快发展，同比增长7.8%。主要农产品保供显成效，全年蔬菜及食用菌产量超410万吨，同比增长1.9%。生猪产能稳步释放，累计出栏同比增长3.7%。水产品增势良好，全年产量超50万吨，实现产值132.25亿元，同比增长5.8%，其中，海水产品产量增长11.4%。

二、工业生产保持增长，新动能发挥支撑作用

2022年，全市规模以上工业增加值同比增长0.8%。主导产业汽车制造业发挥重要支撑作用，全年实现增加值同比增长4.8%，其中新能源汽车产出势头良好，实现产值、产量分别为446.61亿元和31.37万辆，同比分别增长1.2倍和1.1倍。高技术制造业保持较好增势，实现增加值同比增长8.1%，其中，医药制造业释放强劲动能，同比增长49.5%。传统优势行业电气机械及器材制造业增势稳定，同比增长5.5%。部分新产品保持较快增长，新一代信息技术产品中的显示器、智能电视产量同比分别增长19.4%和84.0%；集成电路产业开始释放潜力，全年集成电路圆片产量增长12.4%；工业机器人、工业控制计算机及系统等工业数字化转型产品产量增势较好，同比分别增长25.7%和32.8%。

三、营利性服务业总体增势较好，高技术服务业彰显韧性

1-11月（错月数据），全市规模以上营利性服务业营业收入同比增长4.2%。主要行业中，互联网和相关服务业、科学研究和技术服务业提速增长，实现营业收入同比分别增长5.3%和6.6%；软件信息服务业、租赁商务服务业增长平稳，同比分别增长4.5%和3.8%；受疫情扰动，文化、体育和娱乐业同比下降12.1%。

高技术服务业发展韧劲强，1-11月，科技成果转化服务、检验检测服务、研发与设计服务业同比分别增长32.9%、20.4%和15.5%。

四、消费市场基本稳定，新型消费保持畅旺

2022年，全市社会消费品零售总额10298.15亿元，同比增长1.7%。出行类消费总体保持平稳，全市限额以上汽车类商品零售额同比增长4.4%，其中新能源汽车零售额同比增长79.8%；限额以上石油及制品类商品零售额同比增长12.1%。基本生活类消费品持续热销，限额以上饮料类、粮油食品类、日用品类商品实现零售额同比分别增长10.6%、8.2%和3.6%。在疫情防控新阶段，药品市场需求较旺，限额以上中西药品类零售额同比增长15.4%。“宅经济”持续火爆，网络购物、餐饮外卖显现优势，全市限额以上批发零售业实物商品网上零售额同比增长13.4%，限额以上住宿餐饮企业通过公共网络实现餐费收入同比增长22.9%。

五、固定资产投资承压下行，高技术制造业投资持续发力

受疫情影响部分项目施工进度、房地产开发投资增速下滑等因素影响，2022年，全市完成固定资产投资同比下降2.1%。分领域看，基础设施投资同比下降1.5%，其中，交通项目投资增势稳定，铁路运输业、交通运输业投资同比分别增长25.7%和5.0%。工业投资增势较好，同比增长12.6%，其中，制造业投资表现亮眼，同比增长21.5%，高于工业投资增速8.9个百分点。高技术制造业投资持续发力，同比增长48.2%，占全市工业投资的比重为40.2%，占比与2021年相比提高9.6个百分点；其中电子及通信设备制造业投资引领增长，同比增速达69.6%。房地产开发投资同比下降5.4%。

六、进出口贸易规模扩大，利用外资较快增长

2022年，全市外贸进出口总值10948.4亿元，同比增长1.1%。其中，出口6194.8亿元，同比下降1.8%；进口4753.6亿元，同比增长5.3%。全年全市实际使用外资574.13亿元，增长5.7%。

七、金融市场运行稳健，银行信贷助力稳经济力度加大

12月末，全市金融机构本外币存贷款余额14.94万亿元，同比增长9.6%。其中存款余额8.05万亿元、贷款余额6.89万亿元，同比分别增长7.3%和12.3%。

住户中长期贷款余额同比增长 10.6%；企事业单位中长期贷款余额同比增长 15.2%。实体经济等重点领域的信贷支持力度加大，制造业贷款余额同比增长 27.5%，租赁和商务服务业、科学研究和技术服务业、教育等现代服务业贷款余额同比分别增长 14.7%、33.9%和 16.7%。

八、客货运量恢复受扰，机场旅客吞吐量表现良好

受疫情多次扰动，2022 年，广州交通运输业运行承压明显，全市客运量、货运量同比分别下降 21.5%和 7.8%。其中，公路客运量超 6650 万人次，同比增长 1.8%；航空枢纽建设积极推进，全年机场旅客吞吐量 2611 万人次，连续三年“全国第一”；铁路货运量增势平稳，同比增长 3.0%，客运量降幅较大，同比下降 25.9%。港口生产稳步恢复，全年港口货物吞吐量、集装箱吞吐量同比分别增长 0.7%和 1.6%，其中港口货物出港量增长 5.3%。网购、直播带货等新消费模式带动全年快递业务量超百亿件，达 101.31 亿件，稳居“全国第二”。

九、居民收入稳步提高，民生保障扎实有力

2022 年，全市城镇居民人均可支配收入 76849 元，同比增长 3.3%；农村居民人均可支配收入 36292 元，同比增长 5.1%。城乡居民人均收入比值 2.12，比上年缩小 0.03。财政支出优先保障民生，全市一般公共预算支出中，社会保障和就业、教育、卫生健康支出同比分别增长 3.2%、6.5%和 13.2%。

总的来看，2022 年广州经济在遇到多年未有的压力和挑战下，总体运行稳定、稳中提质。当前，外部环境仍然复杂严峻，国内经济依然面临需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力，不确定难预料因素增多。接下来，要锚定高质量发展首要任务，不断落实落细各项政策，大力提振市场信心，着力促消费扩就业稳收入，全力抓有效投资潜力释放，筑牢经济发展根基，激发经济发展活力，加快推动经济运行整体好转，高质量发展不断取得新成效。

4.2.2.2 增城区社会经济概况

4.2.2.2.1 人口密度及分布

根据《2022 年增城区国民经济和社会发展统计公报》，增城区 2022 年末常住人口 155.04 万人，城镇化率为 74.1%。年末户籍人口 108.43 万人，其中，户

籍出生人口 1.46 万人，出生率为 13.72‰;死亡人口 0.52 万人，死亡率为 4.86‰，自然增长人口 0.95 万人，自然增长率 8.86‰。户籍迁入人口 2.44 万人，迁出人口 0.18 万人，机械增长人口 2.26 万人。

4.2.2.2.2 经济发展概况

根据《2022 年增城区国民经济和社会发展统计公报》，2022 年增城区社会经济发展概况如下：

一、综合

根据广州市地区生产总值统一核算结果，2022 年增城区实现地区生产总值 1325.27 亿元，按可比价格计算，比上年(以下简称同比)增长 4.0%。其中，第一产业增加值 67.40 亿元，同比增长 1.5%，对地区生产总值增长的贡献率为 2.1%;第二产业增加值 536.71 亿元，同比增长 2.2%，对地区生产总值增长的贡献率为 22.1%;第三产业增加值 721.16 亿元，同比增长 5.6%，对地区生产总值增长的贡献率为 75.9%。第一、二、三次产业增加值的比例为 5.1:40.5:54.4。人均地区生产总值 85477 元(按年平均汇率折算为 12708 美元)，增长 2.4%。

二、农业

全年农作物播种面积 84.14 万亩，同比增长 0.05%。其中，粮食作物播种面积 15.58 万亩，产量 5.5 万吨，同比分别增长 2.2%、3.0%;花生种植面积 0.97 万亩，产量 0.2 万吨，同比分别下降 20.0%、16.5%;花卉种植面积 1.6 万亩，同比下降 23.7%;蔬菜种植面积 64.2 万亩，同比下降 0.4%，蔬菜产量 142.86 万吨，同比增长 2.2%。园林水果种植 35.68 万亩，产量 35.3 万吨，同比分别增长 2.1%、4.2%。其中，荔枝种植面积 19.72 万亩，同比增长 3.2%，产量 4.62 万吨，同比下降 4.0%。生猪出栏 10.36 万头，同比增长 3.6%，肉产量 0.76 万吨，保持平稳;家禽出栏 1812.25 万只，同比下降 24.6%，肉产量 1.45 万吨，同比下降 31.1%。

全年农业实现农林牧渔业总产值 123.44 亿元，同比增长 1.6%。其中，种植业产值 79.35 亿元，同比增长 2.3%;林业产值 1.91 亿元，同比增长 68.2%;畜牧业产值 11.34 亿元，同比下降 11.5%;渔业产值 9.88 亿元，同比增长 2.9%;农林牧渔服务业产值 20.96 亿元，同比增长 1.3%。

三、工业和建筑业

全年全口径工业总产值比上年增长 2.5%。全年规模以上工业总产值 1731.56 亿元，同比增长 2.2%。其中，国有控股企业同比增长 12.2%，外商及港澳台投资企业同比下降 5.1%，股份制企业同比增长 2.5%，集体企业同比增长 1.7%。分轻重工业看，轻工业同比下降 2.5%，重工业同比增长 4.6%。分企业规模看，大型企业同比下降 4.0%，中型企业同比增长 3.5%，微型企业同比增长 6.1%。亿元以上企业实现产值 1460.44 亿元，同比增长 3.6%，占规上工业总产值的比重为 84.3%。

四、服务业

全年规模以上服务业实现营业收入 177.78 亿元，同比增长 14.3%。分行业看，互联网和相关服务业营业收入 1.23 亿元；软件和信息技术服务业营业收入 3.71 亿元，同比增长 22.0%；租赁和商务服务业营业收入 32.23 亿元，同比增长 3.2%；科学研究和技术服务业营业收入 24.69 亿元，同比增长 9.1%；居民服务、修理和其他服务业营业收入 5.31 亿元，同比下降 7.6%；文化、体育和娱乐业营业收入 1.47 亿元，同比下降 0.1%。

全年规模以上交通运输、仓储和邮政业实现营业收入 47.58 亿元，同比增长 52.4%。全年接待游客 935.05 万人次，旅游业营业收入 110.67 亿元，同比增长 13.2%。

年末全区公路通车里程 2275.34 公里，同比增长 1.2%；高快速路及干道公路总里程 702.90 公里，同比增长 4.0%。

全年完成邮政业务总量 12835.20 万件，同比下降 18.0%；快递业务量 987.61 万件，同比增长 12.2%；快递业务收入 2257.53 万元，同比增长 8.2%；年末移动电话用户 211.63 万户，同比增长 8.3%。

五、固定资产投资

全年固定资产投资 877.76 亿元，同比下降 17.7%。分投资主体看，国有经济投资 274.39 亿元，同比下降 9.5%；民间投资 378.28 亿元，同比下降 32.2%；港澳台、外商经济投资 112.80 亿元，同比下降 11.3%。

从三次产业看，第一产业投资 2.88 亿元，同比下降 61.2%;第二产业投资 163.26 亿元，同比增长 8.7%;第三产业投资 711.63 亿元,同比下降 21.7%。从投资领域看，基础设施投资 184.50 亿元，同比下降 14.5%;高新技术产业(制造业)投资 63.76 亿元，同比增长 113.3%，占固定资产投资比重 7.3%。其中，电子及通信设备制造业投资同比增长 121.2%，医疗设备及仪器仪表制造业投资同比增长 74.6%。

六、国内贸易、市场主体

全年社会消费品零售总额 458.59 亿元，同比增长 3.1%。分地域看，城镇消费品零售额 346.49 亿元，同比增长 3.2%;乡村消费品零售额 112.10 亿元，同比增长 3.0%。

全年限额以上批发业销售额达 9682.05 亿元，同比增长 39.1%，限额以上零售业销售额 230.83 亿元，同比增长 7.9%。在限额以上批发零售业企业和个体户销售商品分类中，粮油、食品类零售额 47.27 亿元，同比增长 6.5%;饮料类零售额 15.37 亿元，同比增长 8.2%;烟酒类零售额 6.04 亿元，同比下降 2.3%;服装、鞋帽、针纺织品类零售额 0.58 亿元，同比下降 20.7%;化妆品类零售额 12.27 亿元，同比增长 8.8%;日用品类零售额 43.69 亿元，同比增长 2.2%;体育、娱乐用品类零售额 0.83 亿元，同比增长 667.4%;书报杂志类零售额 0.05 亿元，同比下降 27.5%;家用电器和音像器材类零售额 3.53 亿元，同比下降 7.3%;文化办公用品类零售额 0.43 亿元，同比下降 70.0%;家具类零售额 33 万元，同比增长 16.8%;通讯器材类零售额 0.03 亿元，同比下降 11.4%，石油及制品类零售额 11.68 亿元，同比下降 7.1%;汽车类零售额 79.50 亿元，同比增长 5.1%。限额以上批发零售业通过公共网络实现商品零售额 123.72 亿元，同比增长 5.2%。

全年新发展市场主体 3.59 万户，同比下降 10.4%。其中内资企业新发展 1.77 万户，同比下降 22.8%。年末，全区登记各类市场主体总量 23.58 万户，其中内资企业 9.56 万户，注册资本 6352.33 亿元，注册资本同比增长 13.2%;外资企业 0.11 万户，注册资本 256.28 亿美元，注册资本同比增长 78.0%;个体工商户 13.85 万户，注册资本 61.53 亿元，注册资本同比增长 9.3%。

七、对外经济

全年进出口总额 489.48 亿元，同比增长 8.4%。其中，出口 346.36 亿元，同比增长 10.3%;进口 143.12 亿元，同比增长 4.1%。进出口差额(出口减进口)203.24 亿元。

全年合同外资 16.15 亿美元，同比增长 254.0%。全年实际使用外资 3.56 亿美元，同比下降 23.4%。

八、金融

年末全区银行业金融机构人民币各项存款余额 2478.24 亿元，比年初增加 261.31 亿元，增长 11.8%。其中，个人储蓄存款余额 1349.79 亿元，增长 15.1%;单位储蓄存款余额 997.44 亿元，增长 10.4%。各项贷款余额 2368.81 亿元，比年初增加 304.5 亿元，增长 14.8%。其中，短期贷款余额 357.37 亿元，下降 2.2%;中长期贷款余额 1930.76 亿元，增长 14.8%。中长期贷款中，个人消费贷款 766.45 亿元，下降 0.2%。

九、人民生活和社会保障

全年城镇居民人均可支配收入 61164 元，增长 4.7%;农村居民人均可支配收入 33835 元，增长 6.6%，城乡居民收入比为 1.81:1。全年城镇居民人均消费支出 36535 元，增长 2.5%;农村居民人均消费支出 24265 元，增长 5.7%。

十、教育和科学技术

全区幼儿园 260 所，在园幼儿 8.50 万人;普通小学 123 所，招生 2.53 万人，在校生 13.53 万人，毕业生 1.76 万人，升学率为 100%;初中 53 所，招生 1.70 万人，在校生 4.51 万人，毕业生 1.22 万人，升学率为 99.7%;普通高中 16 所，招生 0.62 万人，在校生 1.69 万人，毕业生 0.51 万人，升学率为 99.6%;中等职业学校 3 所，招生 0.29 万人，在校生 0.81 万人，毕业生 0.26 万人;技工院校 6 所，招生 1.01 万人，在校生 3.25 万人，毕业生 0.87 万人;普通高等教育学校 9 所，招生 4.62 万人，在校生 12.87 万人，毕业生 3.33 万人。

年末拥有专业技术人才 7.45 万人，同比增长 7.6%。其中，高级职称技术人员 0.38 万人，比上年增加 593 人;中级职称技术人员 1.76 万人，比上年增加 1219 人;初级职称技术人员 5.31 万人，比上年增加 3495 人。

年末拥有各类技能人才 7.45 万人，同比增长 22.5%。其中，高级技能人才 1.02 万人，占比 13.7%;中级工技能人才 1.48 万人，占比 19.8%;初级工技能人才 2.99 万人，占比 40.1%;专项职业能力人才 1.41 万人，占比 18.9%;其他技能人才(合格证书+特种作业)0.56 万人，占比 7.5%。

年末县及县级以上国有研究与开发机构、科技情报和文献机构 4 家，高新技术企业 735 家。全年专利授权总量 7696 件。建成国家产品质量监督检测中心 8 个，法定产品质量监督检验机构 4 个，法定质量计量综合检测机构 1 个，法定计量技术机构 1 个，获得资质认定的检验检测机构 59 家，获得质量管理体系认证的企业 1151 家，获得 3C 产品认证的企业 79 家。

十一、文化、卫生和体育

拥有区级公共图书馆 1 个，公共图书馆镇街分馆 12 个，藏书量达 199.0 万本，区级体育馆、文化馆、博物馆各 1 个，文化馆镇街分馆 13 个。“三馆一站”公共文化设施建筑面积达 10.98 万平方米。有线数字电视用户 15.18 万户。全年举办全民健身活动及各类群众性体育比赛共 3 项次。

全区各类卫生机构共有 714 个(含村卫生室)，其中，医院 17 个、卫生院 10 个、社区卫生服务机构 10 个、妇幼保健机构 1 个、疾病预防控制中心 1 个、卫生监督机构 1 个、村卫生室 266 个。卫生技术人员 10490 人，其中，执业(助理)医师 3941 人、注册护士 4993 人、药师 590 人、检验师 313 人。各类卫生机构拥有医疗床位 5835 张，其中医院医疗床位 4034 张;每 10 万人医疗床位 376.45 张。甲、乙类传染病发病总数 8618 例，死亡 9 人，发病率 587.73/10 万人，死亡率 0.61/10 万人。各类卫生机构提供诊疗服务 1016.44 万人次。

十二、资源、环境和安全生产

全年降雨总量 1872.6 毫米，与上年相比偏多 35.1%。日照时数 1809.0 小时，较上年略少 10.3%。平均气温 22.3℃。环境空气质量达标天数 339 天，优良率为 92.9%，平均灰霾天气日数 0 天。

全区森林面积 8.09 万公顷，森林覆盖率(含市属林场)50.1%。现有小公园和小游园 586 个，建成区绿化覆盖率达到 46.6%，人均公园绿地面积 23.05 平方米，绿道总长 601 公里。

全区共有 2 个国考断面，2022 年水质类别均为 II 类,达到考核目标要求。

全区农村自来水普及率达 100%。供水综合生产能力达 84.20 万立方米/日。全年提供 2.66 亿立方米的供水总量，其中 1.01 亿立方米为生活用水。生活污水处理规模达到 51.05 万立方米/日。全社会用电量 98.41 亿千瓦时，增长 1.9%。其中，工业用电量 49.77 亿千瓦时，下降 3.8%。

年末机动车拥有 22.42 万辆，其中，汽车 20.22 万辆、摩托车 2.05 万辆。全年辖区发生交通事故 396 宗，死亡 133 人，受伤 198 人，直接经济损失 52.65 万元。道路交通事故万车死亡率 5.93 人/万车。发生各类生产安全事故 45 宗，死亡 36 人，受伤 16 人，直接经济损失 519.79 万元。发生火灾事故 906 宗，死亡 0 人，受伤 1 人，直接经济损失 361.46 万元。

4.2.3 项目地块地理与地质概况

4.2.3.1 地形地貌

4.2.3.1.1 新洲地块

新洲地块位于珠江三角洲东江流域的冲洪积层堆积区，多为耕植区和人类居住稠密区，地势平坦，地貌类型主要为冲积平原，平原地带地面标高在 2.0~8.0m 之间。

新洲地块位于冲积平原，地形平整，地表高程在 4.50~6.90m 之间。



图 4-6 项目地块航拍影像图

4.2.3.1.2 东洋塘、耕辽塘地块

东洋塘、耕辽塘地块位于珠江三角洲东江流域的冲洪积层堆积区，多为耕植区、鱼塘和人类居住稠密区，地势平坦，地貌类型主要为冲积平原，平原地带地面标高在 2.5~9.0m 之间。

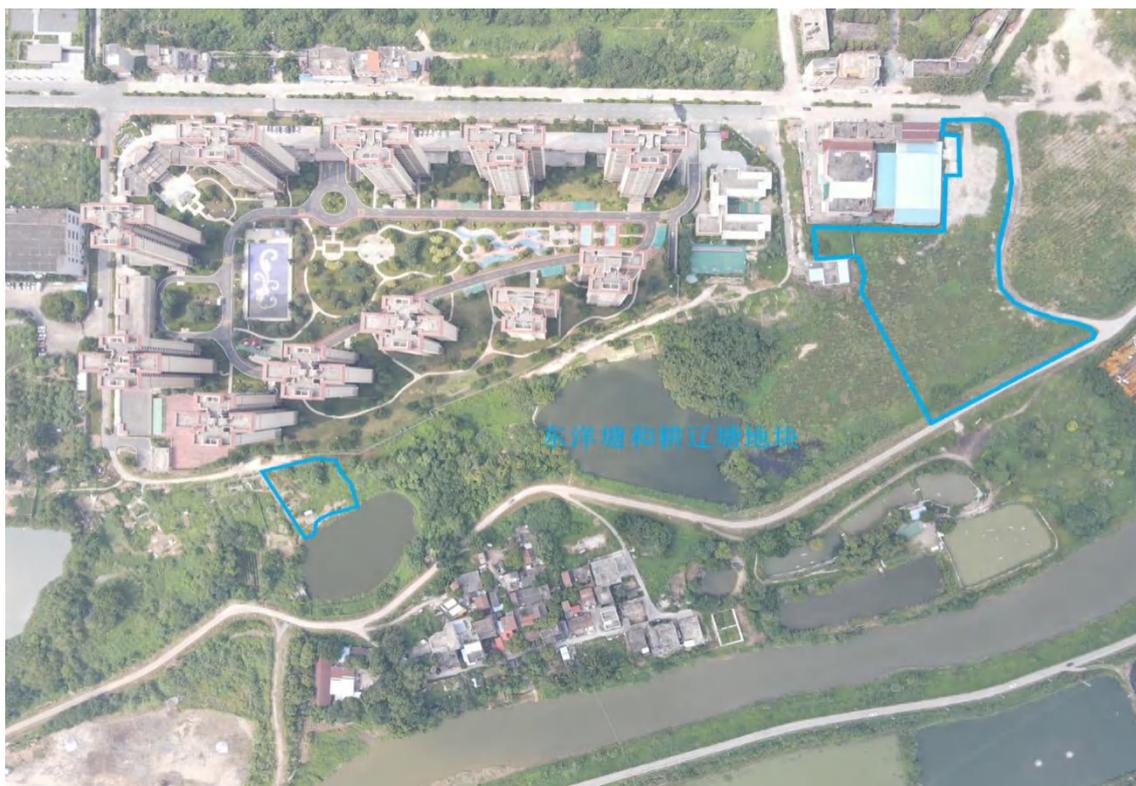


图 4-7 项目地块航拍影像图

4.2.3.1.3 鹅春丞、猪板肠地块

鹅春丞、猪板肠地块位于珠江三角洲东江流域的冲洪积层堆积区，多为耕植区和人类居住稠密区，地势平坦，地貌类型主要为冲积平原，平原地带地面标高在 2.0~10.0m 之间。

鹅春丞、猪板肠地块位于冲积平原，地形平整，地表高程在 6.90~10.00m 之间。



图 4-8 项目地块航拍影像图

4.2.3.1.4 三角塘地块

调查区位于珠江三角洲东江流域的冲洪积层堆积区，多为耕植区和人类居住稠密区，地势平坦，地貌类型主要为冲积平原，平原地带地面标高在 2.0~8.0m 之间。

调查地块位冲积平原，地形平整，地表高程在 4.50~6.90m 之间。



图 4-9 项目地块航拍影像图

4.2.3.2 地质构造

(一) 区域地质构造

勘查区位于华南褶皱系粤中坳陷之东莞盆地东侧，位于东江沉降区内，勘查区与主要区域断裂相距较远，最近的区域断裂为西北侧的瘦狗岭断裂，直线距离约为 8km。据 1:25 万广州市幅区域地质调查资料，调查区附近 5km 范围内未见大型断裂穿过；调查区内基岩露头条件极差，据收集资料及本次钻探揭露情况，区内基岩节理裂隙发育一般，中—强风化泥岩、砂岩岩芯较为完整。

调查区附近的断裂主要为瘦狗岭断裂带，其主要特征叙述如下。

(1) 瘦狗岭断裂

瘦狗岭断裂总体走向北东东，控制了东江三角洲的北缘。在增城南永宁圩白石岗一带，见该断裂宽约 10m 的硅化破碎带，破碎带走向 80° ，倾向 SE，倾角 50° ；在博罗长宁石麟圩，震旦系变质岩与古近系红色页岩呈断层接触，硅化破碎带宽约 15m，产状 $NE80^{\circ}/SE \angle 50^{\circ}$ ，TL 34.68 ± 3.02 万年和 23.05 ± 1.82 万年(据广东地震局，2007)。



图 4-10 珠江三角洲新构造分区图

I-东江沉降区；II-佛山—广州江高沉降区；III-西北江沉降区；IV-帽峰山强烈隆起区；V-贞山强烈隆起区；VI-西南—上柏隆起区（①-广三断裂；②-瘦狗岭断裂；③-鼎湖—清远断裂；④-石碣断裂；⑤-广从断裂；⑥-西江断裂；⑦-沙湾断裂；⑧-东莞断裂）

（二）场地地质构造

根据野外调查及区域地质资料，场地内未见有断裂通过，岩石裂隙较不发育。
场地环境水文地质条件

4.2.3.3 场地岩土体水文地质特征

4.2.3.3.1 新洲地块

根据本次水文地质调查钻探资料，并综合已往相关地质资料，新洲地块内第四纪土层为人工填土（ Q^m ）和第四纪海陆交互相冲积层（ Q^{mc} ），下伏基岩为早白垩世百足山组（ K_1b ）泥质粉砂岩、砂岩、砾岩等。新洲地块各岩土体水文地质特征如下。

① 人工填土

广泛分布于场地及周边区域之地表，本次施工的所有钻孔皆有揭露。可分为素填土和杂填土两种类型。杂填土呈灰黑杂色、稍湿，主要由生活垃圾和一般固体废物组成，一般固体废物呈颗粒状，较松散；素填土呈灰杂，稍湿，主要由人工填砂类土和少量粘性土组成，较松散。本次钻探杂填土仅钻孔 S12 揭露，厚度

2.0m; 素填土层揭露厚度 1.0~4.0m, 平均厚度 2.11m; 。人工填土层总厚度 1.20~4.0m, 平均厚度 2.36m, 层底标高 1.79~5.16m。

该层土体平面分布结构差异性较大, 分布有杂填土和素填土两种类型。根据地区经验, 该层渗透系数为 $2.00 \times 10^{-4} \sim 3.50 \times 10^{-4}$ cm/s 不等; 素填土主要由人工填砂类土和少量粘性土组成, 根据地区经验, 该层渗透系数为 $5.0 \times 10^{-6} \sim 2.50 \times 10^{-5}$ cm/s 不等。该层土体属**弱透水层**。

② 粉质粘土

该层粉质粘土在场地分布较少, 隐伏于人工填土层之下, 部分钻孔有揭露。呈灰黄色、褐黄色, 稍湿, 可塑, 较粘, 干强度中等。该土层透水性差, 孔隙不发育, 据室内土工试验, 其渗透系数为 $6.31 \times 10^{-6} \sim 1.18 \times 10^{-5}$ cm/s, 属**场地隔水层**。

③ 粉细砂

该层在场地内局部分布, 部分钻孔均有揭露, 隐伏于人工填土、粉质粘土层之下, 呈青灰色、灰黄色, 饱和, 松散-稍密, 分选性较差, 含大量细粒土, 偶夹淤泥质土薄层。钻探揭露厚度 3.20~8.90m, 平均厚度 6.05m, 层底标高-4.24~-3.99m。

该层孔隙发育透水性及富水性相对较好, 据室内土工试验及野外抽水试验, 结合地区经验, 取其渗透系数值为 $8.50 \times 10^{-4} \sim 1.57 \times 10^{-3}$ cm/s, 属**场地主要含水层**。该层局部位于粉质粘土隔水层之下, 具局部承压性。

④ 淤泥质土

该层在场地内分布较少, 仅钻孔 S5 和 SW02 有揭露。呈深灰、灰黑色, 饱和, 流塑, 质软, 含少量腐植物, 偶夹粉砂薄层。钻探揭露厚度 0.50~1.0m, 平均厚度 0.75m, 层底标高-4.99~4.66m。

该土层透水性差, 孔隙不发育, 据地区经验, 娶其渗透系数为 $5.0 \times 10^{-7} \sim 1.5 \times 10^{-6}$ cm/s, 属**场地局部隔水层**。

⑤ 粉质粘土

该层粉质粘土在场地分布较少, 隐伏于粉细砂土层之下, 仅钻孔 SW01 有揭露。呈灰黄色、褐黄色, 稍湿, 可塑, 较粘, 干强度中等。该土层透水性差, 孔隙不发育, 据室内土工试验, 其渗透系数为 9.54×10^{-6} cm/s, 属**场地隔水层**。

⑥中砂

该层在场地内广泛分布，所有钻孔均有揭露。呈灰黄色、褐黄色，稍密—中密，分选性较差，含少量细粒土，局部为细砂。该土层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据室内土工试验，其渗透系数为 $5.35 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，属场地含水层。

⑦圆砾

该层在场地在场地内分布较少，仅钻孔 SW01 和 SW02 有揭露，分布于中砂层之下。呈褐黄色，密实，分选性极差，含大量细粒土，砾石直径多在 2~4cm 之间，以石英质砾石为主。该土层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据地区经验，其渗透系数为 $1.37 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，属场地含水层。

⑧中风化粉砂质泥岩

该层隐伏分布于第四系土层之下，岩石棕红色，厚层状，岩质稍硬，多呈短柱状，取芯率较高，岩芯较完整。该层基岩裂隙不发育，属于场地隔水层。

综上所述，新洲地块岩土层分层较简单，具有岩性种类较少，性质变化较小等特点。地下水主要赋存于第①层人工填土、第③层粉细砂、第⑥层中砂和第⑦层圆砾之中；中间第④层淤泥质土层、第②、⑤层粉质粘土为场地局部隔水层，第⑧层中风化基岩为场地隔水层。

4.2.3.3.2 东洋塘、耕辽塘地块

根据本次水文地质调查钻探资料，并综合已往相关地质资料，东洋塘、耕辽塘地块内第四纪土层为人工填土 (Q^m) 和第四纪海陆交互相冲积层 (Q^{mc})，下伏基岩为早白垩世百足山组 (K_1b) 泥质粉砂岩、砂岩、砾岩等。东洋塘、耕辽塘地块各岩土体水文地质特征如下。

⑥ 人工填土

广泛分布于场地及周边区域之地表，本次施工的所有钻孔皆有揭露。可分为素填土和杂填土两种类型。杂填土呈灰黑杂色、稍湿，主要由生活垃圾和一般固体废物组成，一般固体废物呈颗粒状，较松散；素填土呈灰杂，稍湿，主要由人工填砂类土和少量粘性土组成，较松散。本次钻探杂填土钻孔揭露厚度 0.9~1.8m，

平均厚度 1.47m；素填土层揭露厚度 1.0~6.2m，平均厚度 2.75m。人工填土层总厚度 1.0~6.5m，平均厚度 2.82m，层底标高-1.82~5.39m。

该层土体平面分布结构差异性较大，分布有杂填土和素填土两种类型。根据地区经验，杂填土层渗透系数为 $2.00 \times 10^{-4} \sim 3.50 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ 不等；素填土主要由人工填砂类土和少量粘性土组成，根据地区经验，该层渗透系数为 $5.0 \times 10^{-6} \sim 2.50 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ 不等。该层土体属**弱透水层**。

⑦ 粉质粘土

该层粉质粘土在场地零星分布，部分钻孔有揭露，隐伏于人工填土层之下。呈灰黄色、褐黄色，稍湿，可塑，较粘，干强度中等。该土层透水性差，孔隙不发育，据室内土工试验，其渗透系数为 $6.35 \times 10^{-6} \sim 1.08 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，属**场地隔水层**。

⑧ 粉细砂

该层在场地内分布较为广泛，多数钻孔有揭露，隐伏于人工填土、粉质粘土层之下，呈青灰色、灰黄色，饱和，松散-稍密，分选性较差，含大量细粒土，偶夹淤泥质土薄层。钻探揭露厚度 1.40~7.30m，平均厚度 4.70m，层底标高 -5.44~-1.20m。

该层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据野外抽水试验，结合地区经验，取其渗透系数值为 $8.50 \times 10^{-4} \sim 1.57 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ ，属**场地主要含水层**。

⑨ 粉质粘土

该层粉质粘土在场地分布较少，个别钻孔揭露，隐伏于粉细砂土层之下。呈灰黄色、褐黄色，稍湿，可塑，较粘，干强度中等。该土层透水性差，孔隙不发育，据室内土工试验，其渗透系数为 $1.66 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，属**场地隔水层**。

⑩ 中砂

该层在场地内分布广泛，多数钻孔有揭露。呈灰黄色、褐黄色，稍密—中密，分选性较差，含少量细粒土，局部为细砂。钻探揭露厚度 1.90~13.50m，平均厚度 6.23m，层底标高-17.61~2.46m。

该土层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据抽水试验及室内土工试验，结合地区经验，其渗透系数为 $4.26 \times 10^{-3} \sim 6.46 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ ，属**场地含水层**。

⑪ 淤泥质土

该层在场地分布较为广泛，多数钻孔有揭露。呈深灰、灰黑色，饱和，流塑，质软，含少量腐植物，偶夹粉砂薄层。钻探揭露厚度 1.40~6.80m，平均厚度 4.42m，层底标高-17.61~2.46m。

该土层透水性差，孔隙不发育，根据室内土工试验，取其渗透系数为 $6.62 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，属场地隔水层。

⑦粉砂

该层在场地内零星分布，仅钻孔 SW02 和 SW03 有揭露，分布于淤泥质土层之下。呈青灰色、饱和、稍密，分选差，含大量细粒土。钻探揭露厚度 2.0~2.80m，平均厚度 2.4m，层底标高-21.32~-20.94m。

该土层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据地区经验，其渗透系数为 $1.0 \times 10^{-3} \sim 1.5 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，属场地含水层。

⑧圆砾

该层在场地内零星分布，仅钻孔 SW03 有揭露，分布于粉砂层之下。呈褐黄色，密实，分选性极差，含大量细粒土，砾石直径多在 2~4cm 之间，以石英质砾石为主。该土层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据地区经验，其渗透系数为 $1.37 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，属场地含水层。

⑨粉砂质泥岩

该层隐伏分布于第四系土层之下，钻孔揭露基岩风化程度为强风化和中风化，中风化基岩呈棕红色，厚层状，岩质稍硬，多呈短柱状，取芯率较高，岩芯较完整。该层基岩裂隙不发育，属于场地隔水层。

综上所述，东洋塘、耕辽塘地块岩土层分层较简单，具有岩性种类较少，性质变化较小等特点。地下水主要赋存于第①层人工填土、第③层粉细砂、第⑤层中砂、第⑦层粉砂和第⑧层圆砾之中；中间第②、④层粉质粘土和第⑥层淤泥质土层为场地不连续隔水层，第⑧层中风化基岩为场地稳定隔水层。

4.2.3.3.3 鹅春丞、猪板肠地块

根据本次水文地质调查钻探资料，并综合已往相关地质资料，鹅春丞、猪板肠地块内第四纪土层为人工填土（ Q^m ）和第四纪海陆交互相冲积层（ Q^{mc} ），下

伏基岩为早白垩世百足山组 (K_1b) 泥质粉砂岩、砂岩、砾岩等。鹅春丞、猪板肠地块各岩土体水文地质特征如下。

①人工填土

广泛分布于场地及周边区域之地表,本次施工的所有钻孔皆有揭露。可分为素填土和杂填土两种类型。杂填土呈灰黑杂色、稍湿,主要由生活垃圾和一般固体废物组成,一般固体废物呈颗粒状,较松散;素填土呈灰杂,稍湿,主要由人工填砂类土和少量粘性土组成,较松散。本次钻探杂填土钻孔揭露厚度 2.5~3.2m,平均厚度 2.97m;素填土层揭露厚度 1.2~8.8m,平均厚度 3.89m。人工填土层总厚度 1.20~8.8m,平均厚度 3.92m,层底标高 0.59~6.88m。

该层土体平面分布结构差异性较大,分布有杂填土和素填土两种类型。根据地区经验,杂填土层渗透系数为 $2.00 \times 10^{-4} \sim 3.50 \times 10^{-4}$ cm/s 不等;素填土主要由人工填砂类土和少量粘性土组成,根据地区经验,该层渗透系数为 $5.0 \times 10^{-6} \sim 2.50 \times 10^{-5}$ cm/s 不等。该层土体属**弱透水层**。

②粉质粘土

该层粉质粘土在场地局部分布,隐伏于人工填土层之下,部分钻孔有揭露。呈灰黄色、褐黄色,稍湿,可塑,较粘,干强度中等。该土层透水性差,孔隙不发育,据室内土工试验,其渗透系数为 $1.64 \times 10^{-6} \sim 1.21 \times 10^{-5}$ cm/s,属场地**隔水层**。

③淤泥质土

该层在场地内局部分布,部分钻孔有揭露。呈深灰、灰黑色,饱和,流塑,质软,含少量腐植物,偶夹粉砂薄层。钻探揭露厚度 0.50~3.10m,平均厚度 1.08m,层底标高-1.39~0.22m。

该土层透水性差,孔隙不发育,据地区经验,取其渗透系数为 $5.0 \times 10^{-7} \sim 1.5 \times 10^{-6}$ cm/s,属场地**局部隔水层**。

④粉细砂

该层在场地内分布较为广泛,多数钻孔有揭露,隐伏于粉质粘土、淤泥质土层之下,呈青灰色、灰黄色,饱和,松散-稍密,分选性较差,含大量细粒土,偶夹淤泥质土薄层。钻探揭露厚度 0.50~10.80m,平均厚度 3.12m,层底标高 -10.21~-1.75m。

该层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据野外抽水试验，结合地区经验，取其渗透系数值为 $8.50 \times 10^{-4} \sim 1.57 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，属场地**主要含水层**。该层局部位于粉质粘土或淤泥质土隔水层之下，具局部承压性。

⑤粉质粘土

该层粉质粘土在场地分布较少，个别钻孔揭露，隐伏于粉细砂土层之下。呈灰黄色、褐黄色，稍湿，可塑，较粘，干强度中等。该土层透水性差，孔隙不发育，据室内土工试验，其渗透系数为 $2.44 \times 10^{-6} \sim 1.76 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属场地**隔水层**。

⑥中砂

该层在场地内零星广泛，仅钻孔 SW02 有揭露。呈灰黄色、褐黄色，稍密—中密，分选性较差，含少量细粒土，局部为细砂。该土层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据地区经验，其渗透系数为 $5.35 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，属场地**含水层**。

⑦圆砾

该层在场地内局部分布，仅钻孔 SW01 和 SW02 有揭露，分布于中砂层之下。呈褐黄色，密实，分选性极差，含大量细粒土，砾石直径多在 2~4cm 之间，以石英质砾石为主。该土层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据地区经验，其渗透系数为 $1.37 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，属场地**含水层**。

⑧粉砂质泥岩

该层隐伏分布于第四系土层之下，钻孔揭露基岩风化程度为强风化和中风化，中风化基岩呈棕红色，厚层状，岩质稍硬，多呈短柱状，取芯率较高，岩芯较完整。该层基岩裂隙不发育，属于场地**隔水层**。

综上所述，鹅春氹、猪板肠地块岩土层分层较简单，具有岩性种类较少，性质变化较小等特点。地下水主要赋存于第①层人工填土、第④层粉细砂、第⑥层中砂和第⑦层圆砾之中；中间第③层淤泥质土层和第②、⑤层粉质粘土为场地局部隔水层，第⑧层中风化基岩为场地稳定隔水层。

4.2.3.3.4 三角塘地块

根据本次水文地质调查钻探资料，并综合已往相关地质资料，三角塘地块内第四纪土层为人工填土 (Q^m) 和第四纪海陆交互相冲积层 (Q^{mc})，下伏基岩为

早白垩世百足山组 (K_1b) 粉砂质泥岩、砂岩、砾岩等。三角塘地块各岩土体水文地质特征如下。

⑫ 人工填土

广泛分布于场地及周边区域之地表，本次施工的所有钻孔皆有揭露。可分为素填土和杂填土两种类型。杂填土呈灰黑杂色、稍湿，主要由生活垃圾和一般固体废物组成，一般固体废物呈颗粒状，较松散；素填土呈灰杂，稍湿，主要由人工填砂类土和少量粘性土组成，较松散。本次钻探杂填土揭露厚度 2.9~5.4m，平均厚度 4.20m；素填土层揭露厚度 0.30~5.50m，平均厚度 2.075m；人工填土层总厚度 0.50~4.20m，平均厚度 2.33m，层底标高-1.63~3.74m。

该层土体平面分布结构差异性较大，分布有杂填土和素填土两种类型。根据地区经验，该层渗透系数为 $2.00 \times 10^{-4} \sim 3.50 \times 10^{-4}$ cm/s 不等；素填土主要由人工填砂类土和少量粘性土组成，根据地区经验，该层渗透系数为 $5.0 \times 10^{-6} \sim 2.50 \times 10^{-5}$ cm/s 不等。该层土体属弱透水层。

⑬ 淤泥质土

该层在场地内局部分布，仅钻孔 SW01 和 SW02 有揭露。呈深灰、灰黑色，饱和，流塑，质软，含少量腐植物，偶夹粉砂薄层。钻探揭露厚度 6.50~9.10m，平均厚度 7.80m，层底标高-8.75~-3.74m。

该土层透水性差，孔隙不发育，据室内土工试验，其渗透系数为 $5.16 \times 10^{-7} \sim 1.07 \times 10^{-6}$ cm/s，属场地局部隔水层。

⑭ 粉质粘土

该层粉质粘土在场地分布较少，隐伏于人工填土层或淤泥质土层之下，部分钻孔有揭露。呈灰黄色、褐黄色，稍湿，可塑，较粘，干强度中等。该土层透水性差，孔隙不发育，据室内土工试验，其渗透系数为 5.06×10^{-6} cm/s，属场地隔水层。

⑮ 粉细砂

该层广泛分布于场地内，所有钻孔均有揭露，隐伏于淤泥质土、粉质粘土层之下，呈青灰色、灰黄色，饱和，松散-稍密，分选性较差，含大量细粒土，偶夹淤泥质土薄层。该层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据室内土工试验及野

外抽水试验，结合地区经验，取其渗透系数值为 $8.50 \times 10^{-4} \sim 1.06 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，属场地**主要含水层**。该层局部位于淤泥质土、粉质粘土等隔水层之下，具局部承压性。

⑤中砂

该层在场地局部分布于粉细砂层之下，部分钻孔有揭露。呈灰黄色、褐黄色，稍密—中密，分选性较差，含少量细粒土，局部为细砂。该土层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据室内土工试验，其渗透系数为 $2.22 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，属场地**含水层**。

⑥圆砾

该层在场地在场地内分布较少，仅钻孔 SW01 和 SW02 有揭露，分布于中砂层之下。呈褐黄色，密实，分选性极差，含大量细粒土，砾石直径多在 2~4cm 之间，以石英质砾石为主。该土层孔隙发育透水性及富水性相对较好，据地区经验，其渗透系数为 $4.5 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，属场地**含水层**。

⑦中风化粉砂质泥岩

该层隐伏分布于第四系土层之下，岩石棕红色，厚层状，岩质稍硬，多呈短柱状，取芯率较高，岩芯较完整。该层基岩裂隙不发育，属于场地**隔水层**。

综上所述，三角塘地块岩土层分层较简单，具有岩性种类较少，性质变化较小等特点。地下水主要赋存于第①层人工填土、第④层粉细砂、第⑤层中砂和第⑥层圆砾之中，其中第④层粉细砂分布广泛，为场地**主要含水层**；中间第②层淤泥质土层、第③层粉质粘土为场地**局部隔水层**，第⑦层中风化基岩为场地**隔水层**。

4.2.3.4 地块包气带特征

4.2.3.4.1 新洲地块

据本次水文地质调查，新洲地块及周边地下水位埋深一般为 1.42~6.25m，因此，场地包气带厚度亦为 1.42~6.25m，包气带岩性主要为人工回填的砂类土、一般固废和生活垃圾，以及粉细砂等。据渗水试验计算结果，结合室内土工试验数据和结合地区经验，本地块包气带土层渗透系数为 $5.0 \times 10^{-6} \sim 3.50 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 不等。

4.2.3.4.2 东洋塘、耕辽塘地块

根据本次水文地质调查，东洋塘、耕辽塘地块及周边地下水位埋深一般为1.86~6.87m，因此，场地包气带厚度亦为1.86~6.87m，包气带岩性主要为人工回填的粘性土、淤泥质土、碎石块以及塑料、碎布等生活垃圾。据渗水试验计算结果，结合室内土工试验数据和结合地区经验，本地块包气带土层渗透系数为 $5.0 \times 10^{-6} \sim 3.5 \times 10^{-4}$ cm/s 不等。

4.2.3.4.3 鹅春丞、猪板肠地块

根据本次水文地质调查，2.3.4.3 鹅春丞、猪板肠地块及周边地下水位埋深一般为5.82~8.18m，因此，场地包气带厚度亦为5.82~8.18m，包气带岩性主要为人工回填的粘性土、淤泥质土、碎石块以及塑料、碎布等生活垃圾。据渗水试验计算结果，结合室内土工试验数据和结合地区经验，本地块包气带土层人工填土层渗透系数为 $5.0 \times 10^{-6} \sim 3.5 \times 10^{-4}$ cm/s 不等。

4.2.3.4.4 三角塘地块

根据本次水文地质调查，场地及周边地下水位埋深一般为2.20~6.53m，因此，场地包气带厚度亦为2.20~6.53m，包气带岩性主要为人工回填的砂类土、一般固废和生活垃圾，以及粉细砂等。据渗水试验计算结果，结合室内土工试验数据和结合地区经验，本地块包气带土层渗透系数为 $5.0 \times 10^{-6} \sim 3.50 \times 10^{-4}$ cm/s 不等。

4.2.3.5 场地地下水类型及其特征

4.2.3.5.1 新洲地块

根据调查场地及附近钻孔资料可知，新洲地块浅层地下水（饱水带中的水）按含水介质类型划分为松散岩类孔隙水，含水介质岩性主要为人工填土、粉细砂、中砂和圆砾。根据钻孔揭露，上部浅层潜水含水层与下部砂类土含水层之间常有淤泥质土或粉质粘土隔开，水力联系不密切，因此，新洲地块上部浅层含水层厚度3.18~5.70m。

潜水与周边河流、鱼塘等地表水体有直接的水力联系，单井涌水量一般 100~1000m³/d, 富水性中等。水化学类型为 SO₄•HCO₃-Na•Ca 和 HCO₃•SO₄-Ca•Na 型等，矿化度一般 0.08~0.30g/L，属淡水。

4.2.3.5.2 东洋塘、耕辽塘地块

根据调查场地及附近钻孔资料可知，2.3.5.2 东洋塘、耕辽塘地块浅层地下水（饱水带中的水）按含水介质类型划分为松散岩类孔隙水，含水介质岩性主要为人工填土、粉细砂、中砂和圆砾，上部人工填土含水层与下部砂类土含水层之间常为淤泥质土、粉质粘土隔开，两层含水层之间水力联系较弱。

上部浅层潜水赋存于人工填土的空隙和孔隙之中，浅层潜水含水层厚度 2.90~13.70m，平均厚度 6.01m，含水介质主要为人工回填的砂类土、建筑垃圾和粉细砂；下部砂类土含水层具弱承压性，本次钻探揭露厚度 1.9~15.5m 不等。

潜水与周边河流、鱼塘等地表水体有直接的水力联系，单井涌水量一般 100~1000m³/d, 富水性中等。水化学类型为 SO₄•HCO₃-Na•Ca 和 HCO₃•SO₄-Ca•Na 型等，矿化度一般 0.08~0.30g/L，属淡水。

4.2.3.5.3 鹅春氹、猪板肠地块

根据调查场地及附近钻孔资料可知，鹅春氹、猪板肠地块浅层地下水（饱水带中的水）按含水介质类型划分为松散岩类孔隙水，含水介质岩性主要为人工填土、粉细砂、中砂和圆砾，上部人工填土含水层与下部砂类土含水层之间常为淤泥质土、粉质粘土隔开，两层含水层之间水力联系较弱。

上部浅层潜水赋存于人工填土的空隙和孔隙之中，浅层潜水含水层厚度 0.95~11.42m，平均厚度 3.64m，含水介质主要为人工回填的砂类土、生活垃圾和粉细砂；下部砂类土含水层具弱承压性，本次钻探揭露厚度 0.5~15.1m 不等。

潜水与周边河流、鱼塘等地表水体有直接的水力联系，单井涌水量一般 100~1000m³/d, 富水性中等。水化学类型为 SO₄•HCO₃-Na•Ca 和 HCO₃•SO₄-Ca•Na 型等，矿化度一般 0.08~0.30g/L，属淡水。

4.2.3.5.4 三角塘地块

根据调查场地及附近钻孔资料可知,三角塘地块浅层地下水(饱水带中的水)按含水介质类型划分为松散岩类孔隙水,含水介质岩性主要为人工填土、粉细砂、中砂和圆砾。根据钻孔揭露,上部浅层潜水含水层与下部砂类土含水层之间常有淤泥质土或粉质粘土隔开,水力联系不密切,因此,场地上部浅层含水层厚度1.03~6.67m。

潜水与周边河流、鱼塘等地表水体有直接的水力联系,单井涌水量一般100~1000m³/d,富水性中等。水化学类型为SO₄•HCO₃-Na•Ca和HCO₃•SO₄-Ca•Na型等,矿化度一般0.08~0.30g/L,属淡水。

4.2.3.6 地下水补迳排条件

4.2.3.6.1 新洲地块

(一) 水文地质单元

水文地质单元的划分原则如下:

- (1) 地形地貌类型;
- (2) 根据区内地表水、地下水是否与区外有水力联系;
- (3) 在完整水文地质单元内地下水应具有相对独立的补给、迳流、排泄系统;
- (4) 结合区内实际情况及需要,据不同等级分水岭将区内划分出单元、亚单元。

根据调查区地形地貌特征、地下含水层的分布与埋藏特征、各含水层之间及含水层与地表水之间的水力联系特征,调查地块处于三角洲平原地带,属于一个非独立水文地质单元。

调查区水文地质边界类型可分为两类,分别为“定水头边界”和“通水边界”。

该水文地质单元西侧以县江河为界,南东侧以里波水为界,南侧以东江为界,该类边界可判定为“定水头边界”,地表水与含水层有密切的水力联系,经动态观

测证明较为接近的水位，地表水对含水层有较强的补给能力。北侧以广深铁路一线为界（人为边界），属于“通水边界”。

（二）补给

调查区地下水补给来源主要有两种，分别为：大气降雨渗入补给和地表水渗漏补给。

（1）大气降雨渗入补给

调查区地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，雨量充沛，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量；为大气降雨渗入补给地下水的有利条件和重要来源之一，但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，枯水期基本上无降水补给。同时，大气降雨的渗入补给量也由于各地段的地形地貌、地表岩性、风化程度、岩石节理、裂隙发育程度及植被情况等的不同，其补给程度亦因此而异。总体而言，调查区地表岩性为人工回填的粘性土、淤泥质土、碎石块以及塑料、碎布等生活垃圾，地形坡度较缓，降雨入渗条件较好。

（2）地表水渗漏补给

调查区内河涌、鱼塘等地表水体发育，在地下水水位较低时会渗漏补给地下水。

（三）径流

（1）地下水流向

根据场区地块内钻孔水位资料，结合地形条件，绘制等水位线图。根据等水位线图，可知场区地块地下水流动方向，以下对场区地块的地下水流向进行叙述：场区地块中部一带水头最高，达 2.17~2.65m，场地南侧 SW02 监测井水位最低，为 0.76m，场区地下水流向总体自北、西北向南、东南方向流动，流向地块周边东江，但受微地貌及地层分布影响，地下水流向局部会发生改变。由于场区地块内地下水水头差总体较小，地下水流速缓慢。

（2）地下水流速

本次水文地质调查采用了“达西定律”进行线性计算地下水流速，该方法推广应用与土体或具有细裂隙的岩石等，“达西定律”适用范围较广，大多数情况下，地下水的运动符合线性渗透定律。

达西定律具体适用范围为：

存在一个临界雷诺数 $Re_{临}$ (1~10)， $Re_{临}$ 是达西定律成立的上限，当 $Re < Re_{临}$ ，即低雷诺数时，属低速流，这时该区域内达西定律适用。

当 $Re_{临} < Re < 20 \sim 60$ 时，出现一个过渡带，从层流运动过渡到非线性层流运动。

高雷诺数时为紊流，达西定律失效。

地块浅层地下水主要赋存于第四系松散岩类孔隙水之中，本轮倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估仅考虑第一层含水层范围内，第一层含水层岩性为人工填土中的回填建筑、固废垃圾和细砂层，因此，仅计算该含水层中的地下水流速 V 。

次流速计算选取了场地 S8 监测井（上游）和 SW02 监测井（下游）的水文地质数据。获取了孔距及孔内水位标高数据，计算场区地块水力坡度 I ，关系式为 $I=h/L$ 。

h —水头损失 ($h_1=H_1-H_2$)

L —渗透途径

K —渗透系数（实验测试及经验值）

I —水力梯度 (h/L)

根据“达西定律”进行线性计算地下水流速 $V=K \times I$ 。

计算结果见下表。

表 4-3 调查区不同水文地质单元监测井之间地下水流速计算

计算含水层	含水层岩性	h (m)	L (m)	K (cm/s)	I	V (cm/s)
松散岩类孔隙水	人工填土、粉细砂、中砂等	1.99	117.9	1.05×10^{-3}	1.69×10^{-2}	1.77×10^{-5}

综上所述，场地松散岩类孔隙水含水层的地下水流速为 $1.77 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。调查场地地形平缓，地下水流速缓慢。

（四）排泄

调查场地所在水文地质单元地下水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄、地下迳流排泄等。

调查区地处亚热带，常年气温较高，地下水流速缓慢，因此地下水主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用。此外，调查场地周边河流较多，当枯水期地表水体水位低于地下水位时，地下水还通过地下迳流的方式排入周边河涌、海域。

4.2.3.6.2 东洋塘、耕辽塘地块

（一）水文地质单元

水文地质单元的划分原则如下：

- （1）地形地貌类型；
- （2）根据区内地表水、地下水是否与区外有水力联系；
- （3）在完整水文地质单元内地下水应具有相对独立的补给、迳流、排泄系统；
- （4）结合区内实际情况及需要，据不同等级分水岭将区内划分出单元、亚单元。

根据调查区地形地貌特征、地下含水层的分布与埋藏特征、各含水层之间及含水层与地表水之间的水力联系特征，调查地块处于三角洲平原地带，属于一个非独立水文地质单元。

调查区水文地质边界类型可分为两类，分别为“定水头边界”和“通水边界”。

该水文地质单元西侧以县江河为界，南东侧以里波水为界，南侧以东江为界，该类边界可判定为“定水头边界”，地表水与含水层有密切的水力联系，经动态观测证明较为接近的水位，地表水对含水层有较强的补给能力。北侧以广深铁路一线为界（人为边界），属于“通水边界”。

（二）补给

调查区地下水补给来源主要有两种，分别为：大气降雨渗入补给和地表水渗漏补给。

（1）大气降雨渗入补给

调查区地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，雨量充沛，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量；为大气降雨渗入补给地下水的有利条件和重要来源之一，但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，枯水期基本上无降水补给。同时，大气降雨的渗入补给量也由于各地段的地形地貌、地表岩性、风化程度、岩石节理、裂隙发育程度及植被情况等的不同，其补给程度亦因此而异。总体而言，调查区地表岩性为人工回填的粘性土、淤泥质土、碎石块以及塑料、碎布等生活垃圾，地形坡度较缓，降雨入渗条件较好。

（2）地表水渗漏补给

调查区内河涌、鱼塘等地表水体发育，在地下水水位较低时会渗漏补给地下水。

（三）径流

（1）地下水流向

根据场区地块内钻孔水位资料，结合地形条件，绘制等水位线图。根据等水位线图，可知场区地块地下水流动方向，以下对场区地块的地下水流向进行叙述：场区地块西南部一带水头最高，达 1.13~1.89m，高水头带平面呈北东—南西走向，场地东北侧 SW02 监测井水位最低，为 1.08m，场区地下水流向总体自西北流向东南。流向地块周边里波水，但受微地貌及地层分布影响，地下水流向局部会发生改变。由于场区地块内地下水水头差总体较小，地下水流速缓慢。

（2）地下水流速

本次水文地质调查采用了“达西定律”进行线性计算地下水流速，该方法推广应用与土体或具有细裂隙的岩石等，“达西定律”适用范围较广，大多数情况下，地下水的运动符合线性渗透定律。

达西定律具体适用范围为：

存在一个临界雷诺数 $Re_{临}$ （1~10）， $Re_{临}$ 是达西定律成立的上限，当 $Re < Re_{临}$ ，即低雷诺数时，属低速流，这时该区域内达西定律适用。

当 $Re_{临} < Re < 20 \sim 60$ 时，出现一个过渡带，从层流运动过渡到非线性层流运动。

高雷诺数时为紊流，达西定律失效。

地块浅层地下水主要赋存于第四系松散岩类孔隙水之中，本轮倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估仅考虑第一层含水层范围内，第一层含水层岩性为人工填土中的回填建筑、固废垃圾和细砂层，因此，仅计算该含水层中的地下水流速 V 。

本次流速计算选取了场地 S2 监测井（上游）和 DX0-1 监测井（下游）的水文地质数据。获取了孔距及孔内水位标高数据，计算场区地块水力坡度 I ，关系式为 $I=h/L$ 。

h —水头损失 ($h_1=H_1-H_2$)

L —渗透途径

K —渗透系数（实验测试及经验值）

I —水力梯度 (h/L)

根据“达西定律”进行线性计算地下水流速 $V=K \times I$ 。

计算结果见下表。

表 4-4 调查区不同水文地质单元监测井之间地下水流速计算

计算含水层	含水层岩性	h (m)	L (m)	K (cm/s)	I	V (cm/s)
松散岩类孔隙水	人工填土、粉砂	0.04	54.30	1.05×10^{-3}	7.36×10^{-4}	7.73×10^{-7}

综上所述，场地松散岩类孔隙水含水层的地下水流速为 7.73×10^{-7} cm/s。调查场地地形平缓，地下水流速缓慢。

（四）排泄

调查场地所在水文地质单元地下水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄、地下迳流排泄等。

调查区地处亚热带，常年气温较高，地下水流速缓慢，因此地下水主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用。此外，调查场地周边河流较多，当枯水期地表水体水位低于地下水位时，地下水还通过地下迳流的方式排入周边河涌、海域。

4.2.3.6.3 鹅春沱、猪板肠地块

(一) 水文地质单元

水文地质单元的划分原则如下：

- (1) 地形地貌类型；
- (2) 根据区内地表水、地下水是否与区外有水力联系；
- (3) 在完整水文地质单元内地下水应具有相对独立的补给、迳流、排泄系统；
- (4) 结合区内实际情况及需要，据不同等级分水岭将区内划分出单元、亚单元。

根据调查区地形地貌特征、地下含水层的分布与埋藏特征、各含水层之间及含水层与地表水之间的水力联系特征，调查地块处于三角洲平原地带，属于一个非独立水文地质单元。

调查区水文地质边界类型可分为两类，分别为“定水头边界”和“通水边界”。

该水文地质单元西侧以县江河为界，南东侧以里波水为界，南侧以东江为界，该类边界可判定为“定水头边界”，地表水与含水层有密切的水力联系，经动态观测证明较为接近的水位，地表水对含水层有较强的补给能力。北侧以广深铁路一线为界（人为边界），属于“通水边界”。

(二) 补给

调查区地下水补给来源主要有两种，分别为：大气降雨渗入补给和地表水渗漏补给。

(1) 大气降雨渗入补给

调查区地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，雨量充沛，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量；为大气降雨渗入补给地下水的有利条件和重要来源之一，但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，枯水期基本上无降水补给。同时，大气降雨的渗入补给量也由于各地段的地形地貌、地表岩性、风化程度、岩石节理、裂隙发育程度及植被情况等的不同，其补给程度亦因此而异。总体而言，调查区地表岩性为人工回填的粘

性土、淤泥质土、碎石块以及塑料、碎布等生活垃圾，地形坡度较缓，降雨入渗条件较好。

(2) 地表水渗漏补给

调查区内河涌、鱼塘等地表水体发育，在地下水水位较低时会渗漏补给地下水。

(三) 径流

(1) 地下水流向

根据场区地块内钻孔水位资料，结合地形条件，绘制等水位线图。根据等水位线图，可知场区地块地下水流动方向，以下对场区地块的地下水流向进行叙述：场区地块西北部一带水头最高，达 1.87~1.95m，场地东侧 S5 监测井水位最低，为 1.17m，场区地下水流向总体自西、西北向东、东南方向流动，流向地块周边河流，但受微地貌及地层分布影响，地下水流向局部会发生改变。由于场区地块内地下水水头差总体较小，地下水流速缓慢。

(2) 地下水流速

本次水文地质调查采用了“达西定律”进行线性计算地下水流速，该方法推广应用与土体或具有细裂隙的岩石等，“达西定律”适用范围较广，大多数情况下，地下水的运动符合线性渗透定律。

达西定律具体适用范围为：

存在一个临界雷诺数 $Re_{临}$ (1~10)， $Re_{临}$ 是达西定律成立的上限，当 $Re < Re_{临}$ ，即低雷诺数时，属低速流，这时该区域内达西定律适用。

当 $Re_{临} < Re < 20 \sim 60$ 时，出现一个过渡带，从层流运动过渡到非线性层流运动。

高雷诺数时为紊流，达西定律失效。

地块浅层地下水主要赋存于第四系松散岩类孔隙水之中，本轮倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估仅考虑第一层含水层范围内，第一层含水层岩性为人工填土中的回填建筑、固废垃圾和细砂层，因此，仅计算该含水层中的地下水流速 V 。

本次流速计算选取了场地 S15 监测井（上游）和 S9 监测井（下游）的水文地质数据。获取了孔距及孔内水位标高数据，计算场区地块水力坡度 I ，关系式为 $I=h/L$ 。

h —水头损失 ($h_1=H_1-H_2$)

L —渗透途径

K —渗透系数（实验测试及经验值）

I —水力梯度 (h/L)

根据“达西定律”进行线性计算地下水流速 $V=K \times I$ 。

计算结果见表。

表 4-5 调查区不同水文地质单元监测井之间地下水流速计算

计算含水层	含水层岩性	h (m)	L (m)	K (cm/s)	I	V (cm/s)
松散岩类孔隙水	人工填土、粉砂	0.74	172.35	1.05×10^{-3}	4.29×10^{-3}	4.50×10^{-6}

综上所述，场地一带第一层松散岩类孔隙水含水层的地下水流速为 $4.50 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。调查场地地形平缓，地下水流速缓慢。

（四）排泄

调查场地所在水文地质单元地下水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄、地下迳流排泄等。

调查区地处亚热带，常年气温较高，地下水流速缓慢，因此地下水主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用。此外，调查场地周边河流较多，当枯水期地表水体水位低于地下水位时，地下水还通过地下迳流的方式排入周边河涌、海域。

4.2.3.6.4 三角塘地块

（一）水文地质单元

水文地质单元的划分原则如下：

- （1）地形地貌类型；
- （2）根据区内地表水、地下水是否与区外有水力联系；

(3) 在完整水文地质单元内地下水应具有相对独立的补给、迳流、排泄系统；

(4) 结合区内实际情况及需要，据不同等级分水岭将区内划分出单元、亚单元。

根据调查区地形地貌特征、地下含水层的分布与埋藏特征、各含水层之间及含水层与地表水之间的水力联系特征，调查地块处于三角洲平原地带，属于一个非独立水文地质单元。

调查区水文地质边界类型可分为两类，分别为“定水头边界”和“通水边界”。

该水文地质单元西侧以县江河为界，南东侧以里波水为界，南侧以东江为界，该类边界可判定为“定水头边界”，地表水与含水层有密切的水力联系，经动态观测证明较为接近的水位，地表水对含水层有较强的补给能力。北侧以广深铁路一线为界（人为边界），属于“通水边界”。

（二）补给

调查区地下水补给来源主要有两种，分别为：大气降雨渗入补给和地表水渗漏补给。

（1）大气降雨渗入补给

调查区地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，雨量充沛，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量；为大气降雨渗入补给地下水的有利条件和重要来源之一，但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，枯水期基本上无降水补给。同时，大气降雨的渗入补给量也由于各地段的地形地貌、地表岩性、风化程度、岩石节理、裂隙发育程度及植被情况等的不同，其补给程度亦因此而异。总体而言，调查区地表岩性为人工回填的粘性土、淤泥质土、碎石块以及塑料、碎布等生活垃圾，地形坡度较缓，降雨入渗条件较好。

（2）地表水渗漏补给

调查区内河涌、鱼塘等地表水体发育，在地下水水位较低时会渗漏补给地下水。

（三）迳流

(1) 地下水流向

根据场区地块内钻孔水位资料，结合地形条件，绘制等水位线图。根据等水位线图，可知场区地块地下水流动方向，以下对场区地块的地下水流向进行叙述：场区地块中南部一带水头最高，达 3.29~3.55m，高水头带平面呈近西北—东南走向，场地东南侧 DX0-1 监测井水位最低，为 0.91m，场区地下水流向总体自场地中部大致呈扇形放射状向南、东南、东方向流动，流向地块周边里波水，但受微地貌及地层分布影响，地下水流向局部会发生改变。由于场区地块内地下水水头差总体较小，地下水流速缓慢。

(2) 地下水流速

本次水文地质调查采用了“达西定律”进行线性计算地下水流速，该方法推广应用与土体或具有细裂隙的岩石等，“达西定律”适用范围较广，大多数情况下，地下水的运动符合线性渗透定律。

达西定律具体适用范围为：

存在一个临界雷诺数 $Re_{临}$ (1~10)， $Re_{临}$ 是达西定律成立的上限，当 $Re < Re_{临}$ ，即低雷诺数时，属低速流，这时该区域内达西定律适用。

当 $Re_{临} < Re < 20 \sim 60$ 时，出现一个过渡带，从层流运动过渡到非线性层流运动。

高雷诺数时为紊流，达西定律失效。

地块浅层地下水主要赋存于第四系松散岩类孔隙水之中，本轮倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估仅考虑第一层含水层范围内，第一层含水层岩性为人工填土中的回填建筑、固废垃圾和细砂层，因此，仅计算该含水层中的地下水流速 V 。

本次流速计算选取了场地 S2 监测井（上游）和 DX0-1 监测井（下游）的水文地质数据。获取了孔距及孔内水位标高数据，计算场区地块水力坡度 I ，关系式为 $I=h/L$ 。

h —水头损失 ($h_1=H_1-H_2$)

L —渗透途径

K —渗透系数（实验测试及经验值）

I —水力梯度 (h/L)

根据“达西定律”进行线性计算地下水流速 $V=K \times I$ 。

计算结果见下表。

表 4-6 调查区不同水文地质单元监测井之间地下水流速计算

计算含水层	含水层岩性	h (m)	L (m)	K (cm/s)	I	V (cm/s)
松散岩类孔隙水	人工填土、粉细砂、中砂等	2.64	112.23	1.06×10^{-3}	2.35×10^{-2}	2.49×10^{-5}

综上所述，场地松散岩类孔隙水含水层的地下水流速为 2.49×10^{-5} cm/s。调查场地地形平缓，地下水流速缓慢。

(四) 排泄

调查场地所在水文地质单元地下水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄、地下迳流排泄等。

调查区地处亚热带，常年气温较高，地下水流速缓慢，因此地下水主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用。此外，调查场地周边河流较多，当枯水期地表水体水位低于地下水位时，地下水还通过地下迳流的方式排入周边河涌、海域。

4.2.3.7 地下水水位动态

4.2.3.7.1 新洲地块

本次水文地质调查，在 2.3.7.1 新洲地块内共布设水文地质监测井 8 个，其分布见地下水等水位线图。本次于 2021 年 9 月 22 日进行了地下水位统测工作，地下水位监测数据见下表。

表 4-7 调查区地下水水位一览表

场区	监测井编号	孔口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	成井深度 (m)
场地内	S5	6.36	5.16	1.20	8.0
	S8	5.19	2.54	2.65	8.0
	S12	5.71	4.82	0.89	8.0

场区	监测井编号	孔口标高 (m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	成井深度(m)
	SW01	6.76	4.59	2.17	36.0
	SW02	7.01	6.25	0.76	32.0
场地外 围	DX0-01	6.87	5.94	0.93	8.0
	DX0-02	6.40	5.48	0.92	8.5
	DX0-03	3.59	1.42	2.17	8.5

备注:地下水位统测时间 2021 年 9 月 25 日

根据本次水文地质调查,场区及周边平原地带浅层松散岩类孔隙水水位埋深为 1.42~6.25m。根据区域水文地质资料,区内地下水位动态变化普遍具有季节性周期,与降雨量有关,多在 6~9 月出现水位高峰,9 月后随着降雨的减少,水位缓慢下降,常在 12 月出现水位低谷。松散岩类孔隙水地下水水位年变化幅度一般为 0.65~5.10m。

增城区石滩镇新洲地块等水位线图

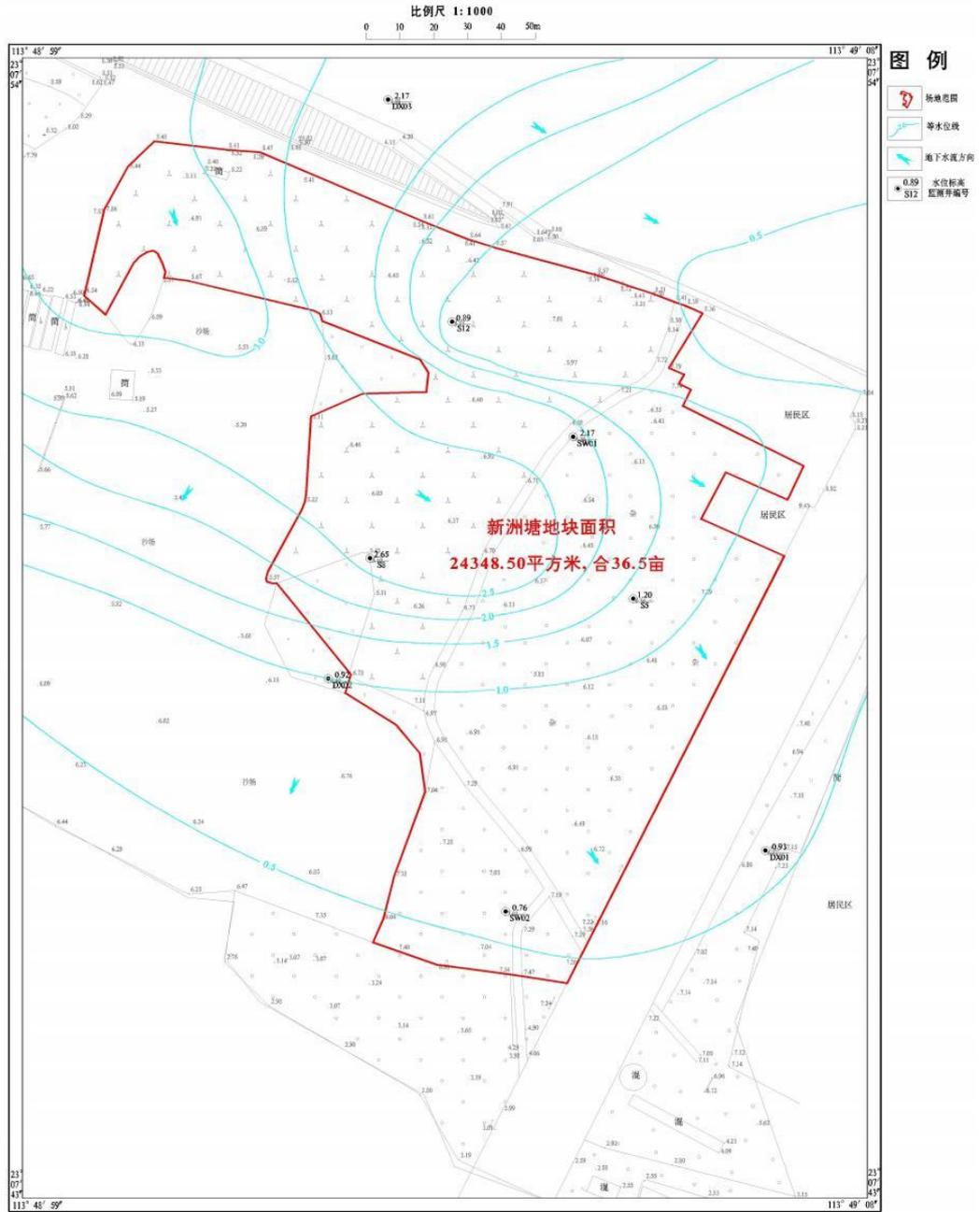


图 4-11 地下水等水位线图

4.2.3.7.2 东洋塘、耕辽塘地块

本次水文地质调查，在东洋塘、耕辽塘地块内共布设水文地质监测井 11 个。于 2021 年 9 月 21 日进行了地下水位统测工作，地下水位监测数据见下表。

表 4-8 调查区地下水水位一览表

场区	监测井编号	孔口标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	成井深度(m)
场地内	A 区-S9	5.00	3.81	1.19	9
	A 区-S12	5.36	4.26	1.10	9
	B 区-S5	4.40	3.26	1.14	9
	B 区-S8	5.45	3.56	1.89	8
	SW01	3.89	2.70	1.19	27
	SW02	4.68	3.60	1.08	27.5
	SW03	5.56	4.38	1.18	28
场地外围	DX0-01	2.93	1.86	1.07	8
	DX0-02	7.99	6.87	1.12	11
	DX0-03	7.25	6.11	1.14	9
	DX0-04	3.46	2.33	1.13	10

备注：地下水位统测时间 2021 年 9 月 21 日

根据本次水文地质调查，场区及周边平原地带浅层松散岩类孔隙水水位埋深为 1.86~6.87m。根据区域水文地质资料，区内地下水位动态变化普遍具有季节性周期，与降雨量有关，多在 6~9 月出现水位高峰，9 月后随着降雨的减少，水位缓慢下降，常在 12 月出现水位低谷。松散岩类孔隙水地下水水位年变化幅度一般为 0.55~5.20m。

增城区石滩镇地块二东洋塘、耕辽塘地块等水位线图

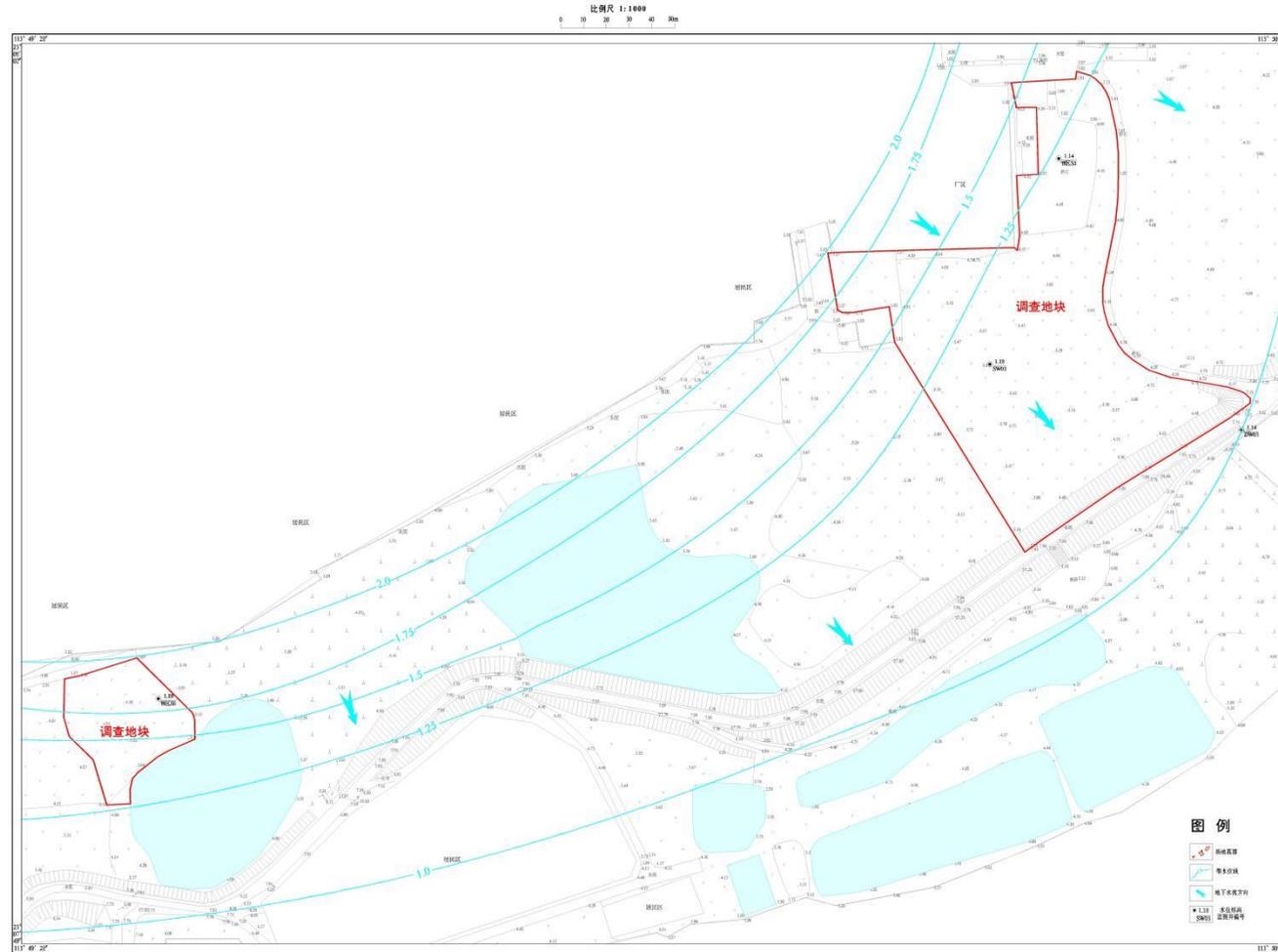


图 4-12 地下水流向图

4.2.3.7.3 鹅春丞、猪板肠地块

本次水文地质调查，在 2.3.7.3 鹅春丞、猪板肠地块内共布设水文地质监测井 8 个，其分布见地下水等水位线图。本次于 2021 年 9 月 20 日进行了地下水位统测工作，地下水位监测数据见下表。

表 4-9 调查区地下水水位一览表

场区	监测井编号	孔口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	成井深度 (m)
场地内	鹅春丞 S9	7.03	5.82	1.21	8.5
	鹅春丞 S15	8.11	6.16	1.95	9.0
	猪板肠 S5-1	7.22	6.05	1.17	9.5
	SW01	9.39	8.18	1.21	26.0
	SW02	9.25	8.06	1.19	35.0
场地	DX0-01	8.05	6.18	1.87	8.5
外围	DX0-02	8.08	6.77	1.31	9.5

备注： 地下水位统测时间 2021 年 9 月 20 日

根据本次水文地质调查，场区及周边平原地带浅层松散岩类孔隙水水位埋深为 5.82~8.18m。根据区域水文地质资料，区内地下水位动态变化普遍具有季节性周期，与降雨量有关，多在 6~9 月出现水位高峰，9 月后随着降雨的减少，水位缓慢下降，常在 12 月出现水位低谷。松散岩类孔隙水地下水水位年变化幅度一般为 0.55~5.20m。

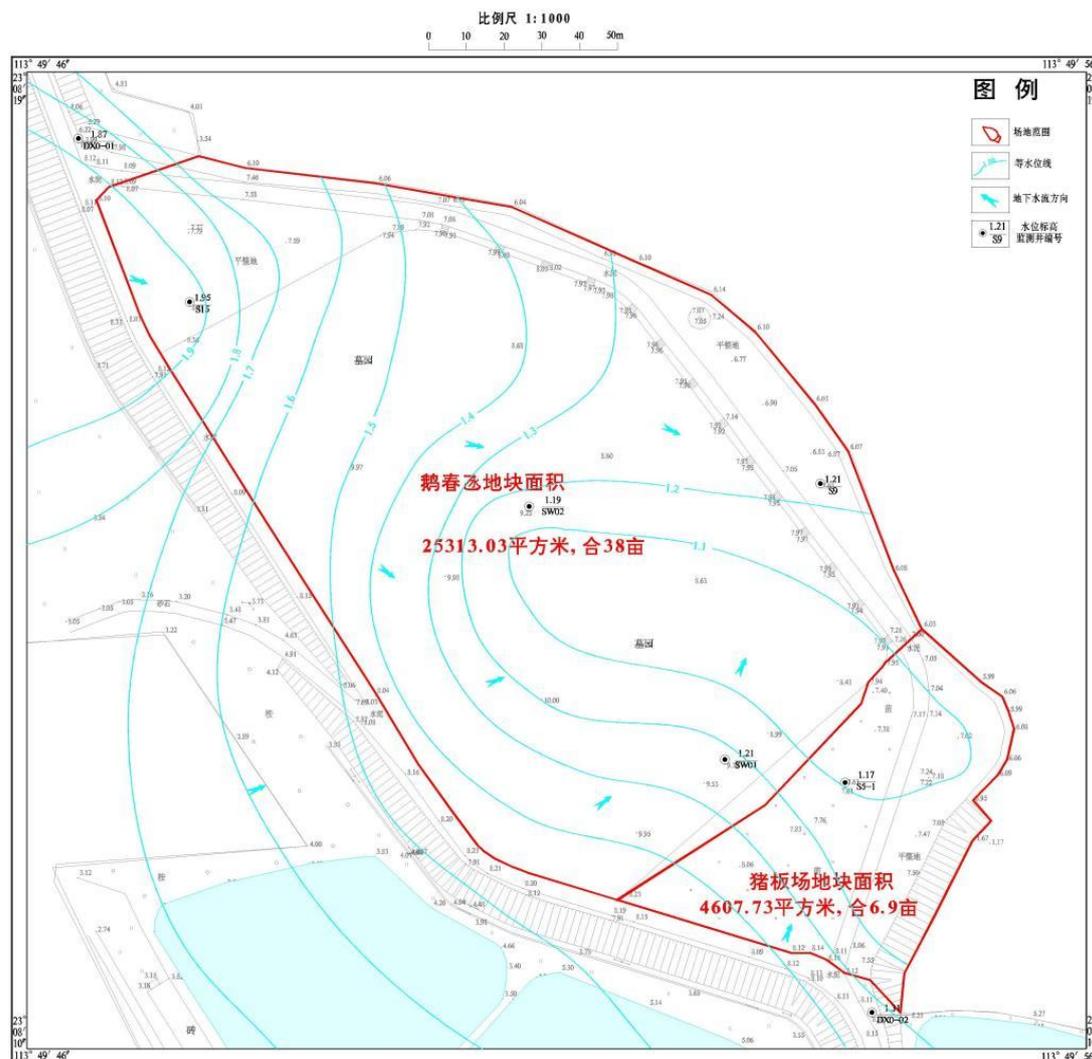


图 4-13 地下水等水位线图

4.2.3.7.4 三角塘地块

本次水文地质调查，在三角塘地块内共布设水文地质监测井 8 个，其分布见地下水等水位线图。本次于 2021 年 9 月 22 日进行了地下水位统测工作，地下水位监测数据见下表。

表 4-10 调查区地下水水位一览表

场区	监测井编号	孔口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	成井深度 (m)
场内	S2	5.88	2.33	3.55	9.0
	S8	5.74	2.20	3.54	10.0

场区	监测井编号	孔口标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	成井深度 (m)
	S10	5.92	2.39	3.53	10.0
	SW01	5.96	2.67	3.29	33.0
	SW02	5.75	2.46	3.29	33.0
场地 外围	DX0-01	6.39	5.48	0.91	9.0
	DX0-02	7.74	5.22	2.52	8.0
	DX0-03	8.38	6.53	1.85	10.0

备注：地下水位统测时间 2021 年 9 月 22 日

根据本次水文地质调查，场区及周边平原地带浅层松散岩类孔隙水水位埋深为 2.20~6.53m。根据区域水文地质资料，区内地下水位动态变化普遍具有季节性周期，与降雨量有关，多在 6~9 月出现水位高峰，9 月后随着降雨的减少，水位缓慢下降，常在 12 月出现水位低谷。松散岩类孔隙水地下水水位年变化幅度一般为 0.55~5.20m。

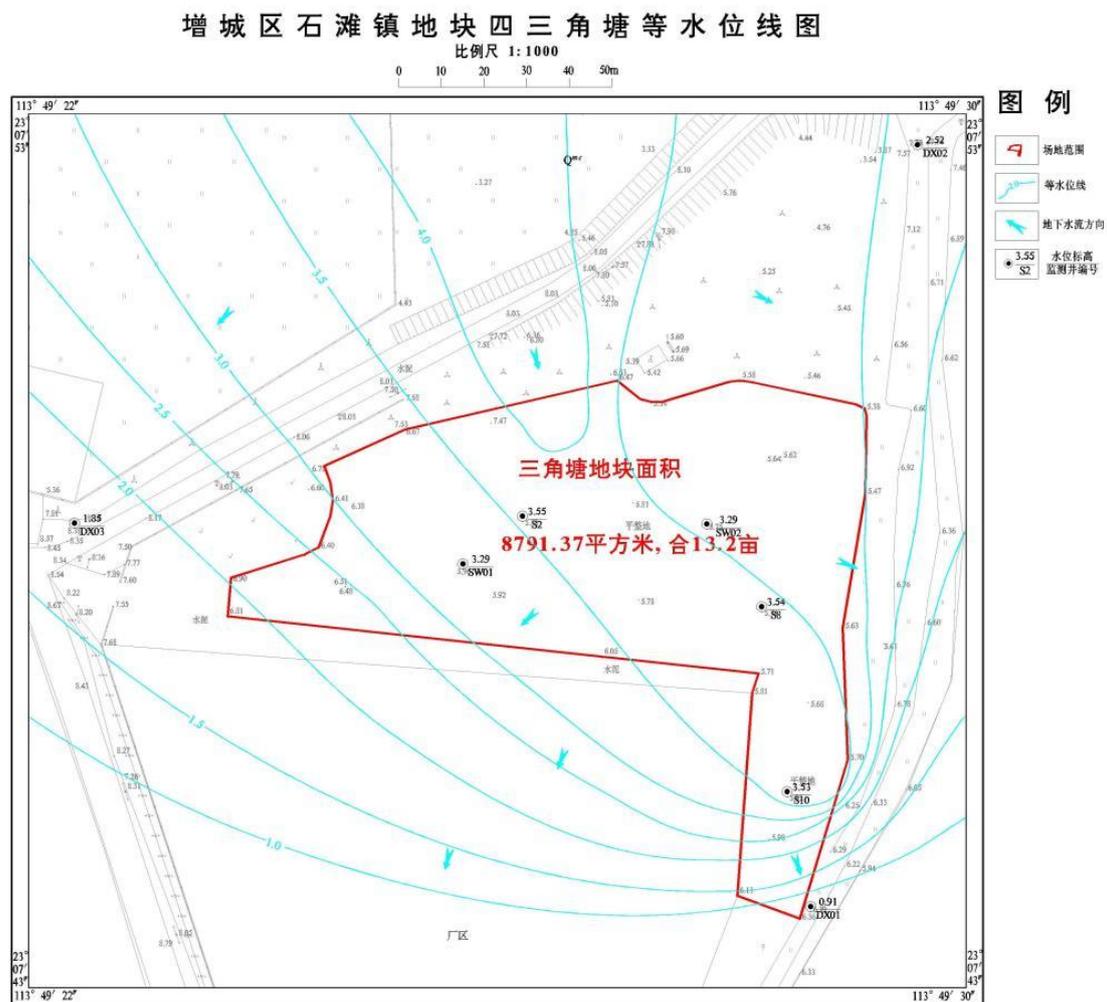


图 4-14 三角塘地块等水位线图

4.2.3.8 现场抽水试验数据

4.2.3.8.1 新洲地块

本次水文地质调查对两口监测井进行了抽水试验，试验孔地下水类型为松散岩类孔隙水。经计算，2.3.8.1 新洲地块松散岩类孔隙水渗透系数为 $9.145 \times 10^{-4} \sim 1.118 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，贮水条件较好，透水能力强。

4.2.3.8.2 东洋塘、耕辽塘地块

本次水文地质调查对两口监测井进行了抽水试验，试验孔地下水类型为松散岩类孔隙水。经计算，东洋塘、耕辽塘地块松散岩类孔隙水渗透系数为 $7.942 \times 10^{-4} \sim 1.106 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，贮水条件较好，透水能力强。

4.2.3.8.3 鹅春丞、猪板肠地块

本次水文地质调查对两口监测井进行了抽水试验, 试验孔地下水类型为松散岩类孔隙水。经计算, 鹅春丞、猪板肠地块松散岩类孔隙水渗透系数为 $1.035 \times 10^{-3} \sim 1.192 \times 10^{-3} \text{cm/s}$, 贮水条件较好, 透水能力强。

4.2.3.8.4 三角塘地块

本次水文地质调查对两口监测井进行了抽水试验, 试验孔地下水类型为松散岩类孔隙水。经计算, 场地松散岩类孔隙水渗透系数为 $8.757 \times 10^{-4} \sim 1.011 \times 10^{-3} \text{cm/s}$, 贮水条件较好, 透水能力强。

4.2.4 调查地块基本情况

4.2.4.1 项目不同地块四至图

4.2.4.1.1 新洲地块四至图

广州市增城区石滩镇新洲被倾倒固体废物块位于广东省广州市增城区东南侧约 15km 处的石滩镇, 面积为 24348.50m^2 (折合约 36.5 亩), 地块中心位置坐标约为东经 $113^{\circ}49'05''$, 北纬 $23^{\circ}07'50''$ 。地块区域东侧为江龙大桥, 南侧约 100 米处为东江北干流, 西侧为增城三江码头, 用作沙场, 北侧以平原区为主, 分布着针织企业和农居点。固体废物倾倒区域主要在杂草和灌木丛中, 周边无湖泊分布, 区域外围南侧约 100 米处为东江北干流, 其流向为由东向西汇入狮子洋。新洲地块所在位置四至图见下图。



图 4-15 调查地块地理位置四至图

4.2.4.1.2 东洋塘、耕辽塘地块四至图

广州市增城区石滩镇下围村东洋塘和耕辽塘地块中心位置坐标约为东经 113°49'46"，北纬 23°07'59"。被倾倒区域东侧约 245 米处为里波水河，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准；南侧为农居点；东南侧以鱼塘为主；北侧为碧桂园琥珀湾住宅小区和广州市增城增达服装绣花厂等制造工厂。固体废物倾倒区域主要在碧桂园琥珀湾住宅小区东南侧的空地，东南侧分布着众多鱼塘。项目地块所在位置四至图见下图。

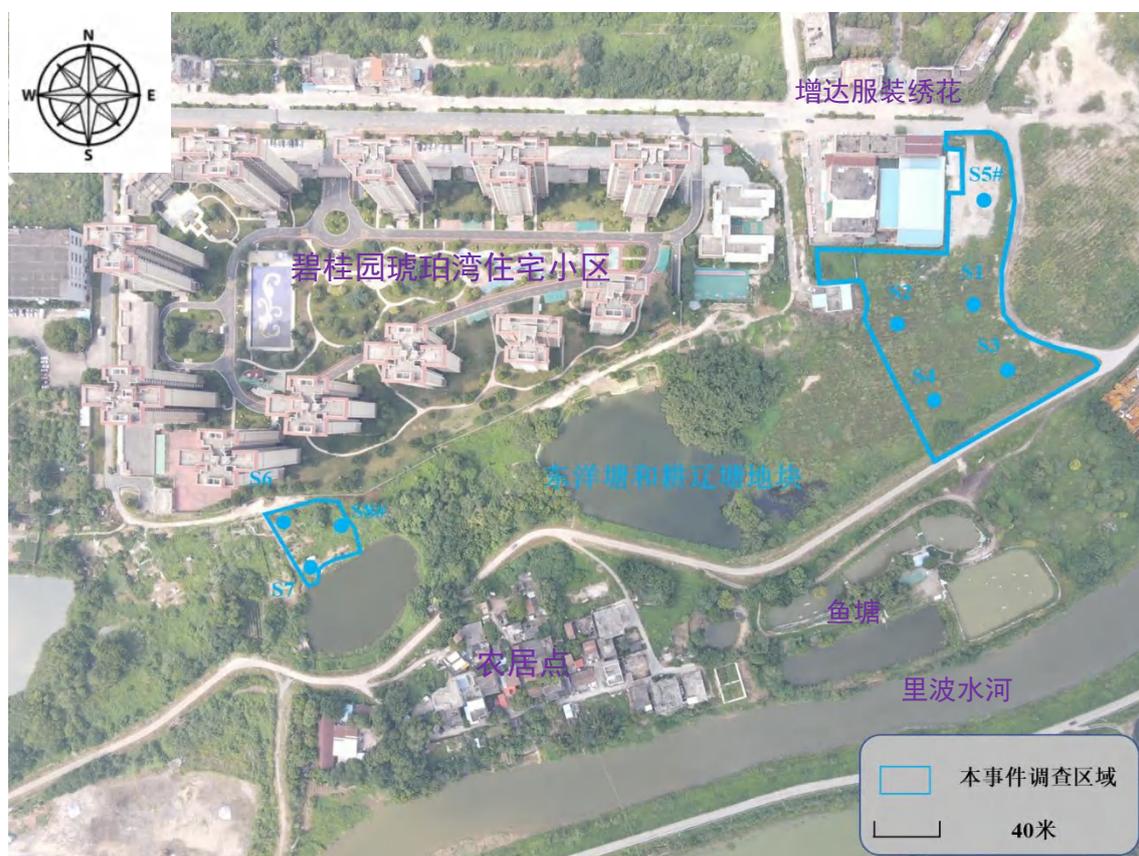


图 4-16 地块地理位置四至图

4.2.4.1.3 鹅春丞、猪板肠地块四至图

广州市增城区石滩镇鹅春丞和猪板肠被倾倒固体废物地块位于广东省广州市增城区东南侧约 15km 处的石滩镇，红线面积约 29623.23 m²（折合约 44.4 亩），

地块中心位置坐标为 113°49'52", 北纬 23°08'14"。地块东侧和北侧均为里波水河；南侧有四处水塘；西侧以农居点为主。项目地块所在位置四至图见下图。



图 4-17 调查地块地理位置四至图

4.2.4.1.4 三角塘地块四至图

广州市增城区石滩镇三角塘被倾倒固体废物地块位于广东省广州市增城区东南侧约 15km 处的石滩镇，红线面积约 8791.37 m²（折合约 13.2 亩），地块中心位置坐标约为东经 113°49'28"，北纬 23°07'47"。南侧 10 米处为广州瑞祺祥节能科技有限公司，是一家专业生产新型保温隔热材料的生产厂家；西侧为农居点；北侧以鱼塘为主。固体废物倾倒区域主要在广州瑞祺祥节能科技有限公司厂房北侧的空地，南侧约 800 米处有东江北干流分布。三角塘地块所在位置四至图见下图。



图 4-18 调查地块地理位置四至图

4.2.4.2 不同地块环境功能区划及敏感目标

4.2.4.2.1 新洲地块

经现场调研及咨询石滩镇人民政府、广州市生态环境局增城分局等相关部门，查阅《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）、《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）等文件，本地块周边环境功能区划调查结果如下表所示。

表 4-11 环境功能区划一览表

序号	项目	类别
1	地表水环境功能区	地块区域南侧 100 处为东江北干流，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准。
2	地下水环境功能区	属于分散式开发利用区，其地下水功能区保护目标为“开采水位降深控制在 5-8 m 以内”，属于III类水体。
3	环境空气质量功能区	属二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。
4	是否基本农田保护区	否
5	是否饮用水源保护区	否
6	是否风景名胜保护区	否
7	是否生态敏感与脆弱区	否

（1）地表水环境功能区划

《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号），地块区域南侧 100 处为东江北干流，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准。

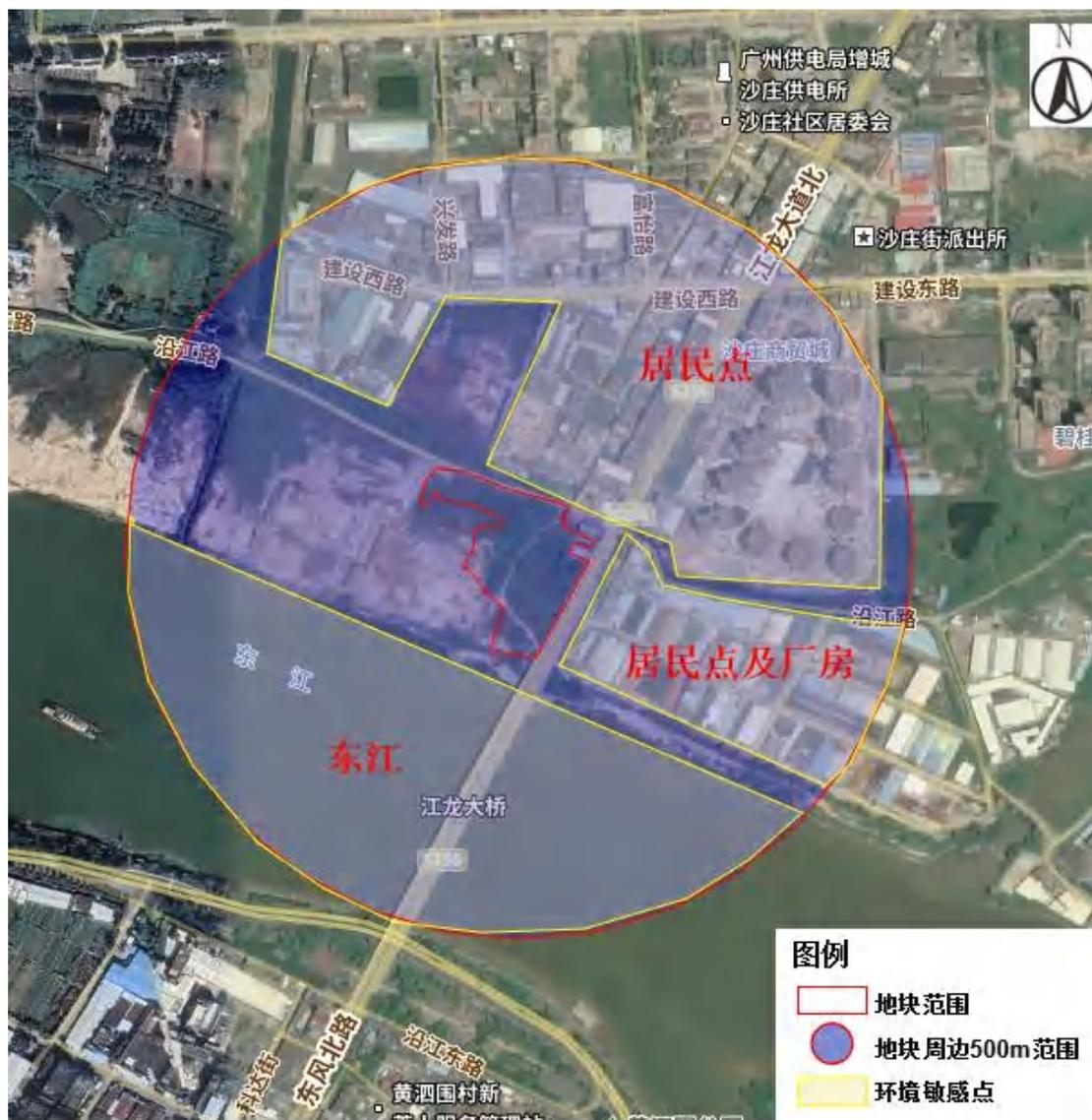


图 4-19 新洲地块与敏感目标相对位置

(2) 地下水功能区划

根据《广州市浅层地下水功能区划图》，本地块处于地下水分散式开发利用区，其地下水功能区保护目标为“开采水位降深控制在 5-8 m 以内”，属于Ⅲ类水体。后期按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类水质标准进行评价。

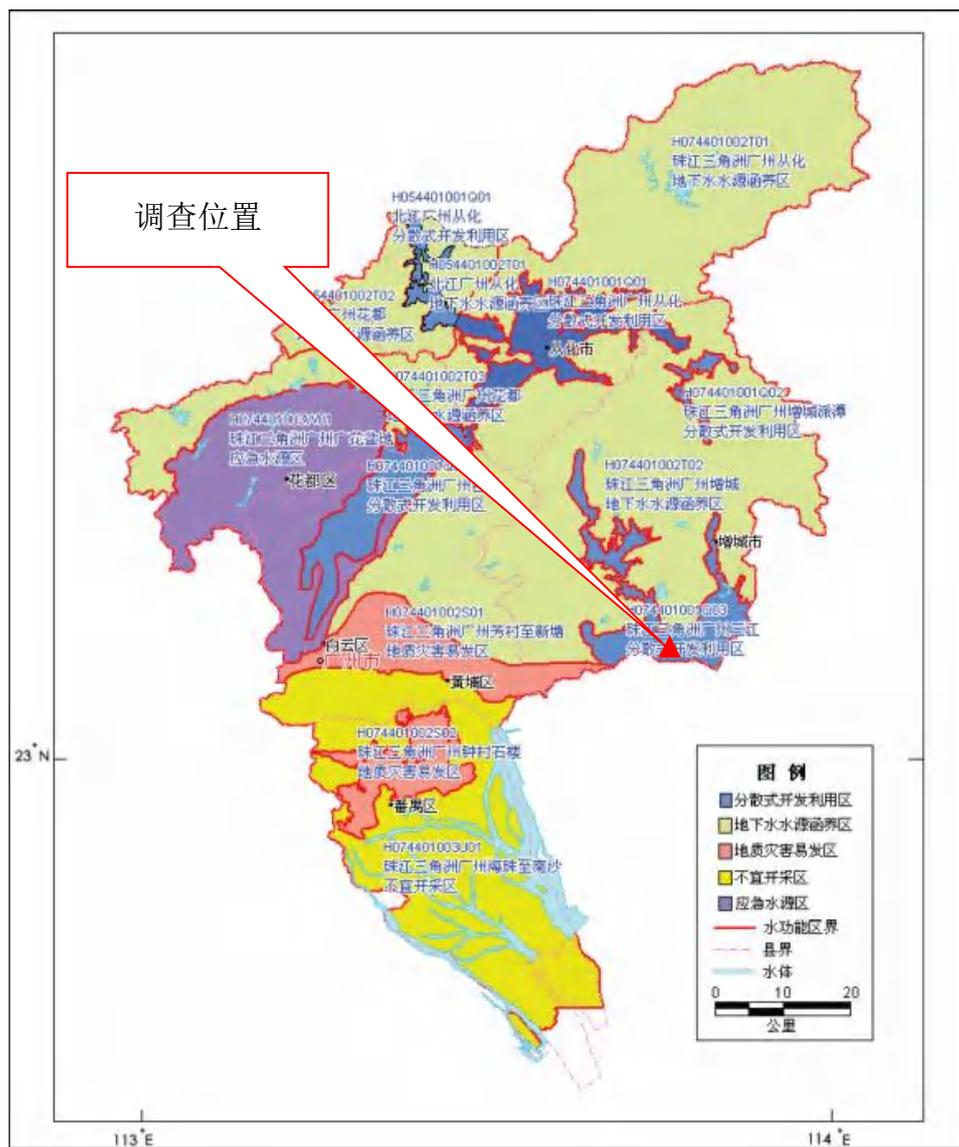


图 4-20 广州市地下水功能区划

(3) 饮用水源保护区分布图

按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十三条规定：“国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区”。饮用水水源准保护区不属于饮用水水源保护区范畴。

根据《广州市饮用水水源保护区区划规范优化图》可以看出，该地块及其周边在准保护区，该区域不属于饮用水水源保护区范畴。

广州市饮用水水源保护区规范优化图



图 4-21 广州市地下水饮用水源保护区分布图

4.2.4.2.2 东洋塘、耕辽塘地块

经现场调研及咨询石滩镇人民政府、广州市生态环境局增城分局等相关部门，查阅《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）、《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）等文件，本地块周边环境功能区划调查结果如下表所示。

根据调查结果，倾倒事件发生前东洋塘、耕辽塘地块区域2018年的用地状况主要为坑塘水面和建制镇。地块区域东南侧245米处为里波水河，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，根据现场调查结果，固体废物主要填埋在调查区域内，可能对区域内土壤、地表水和地下水产生影响。

（1）地表水环境功能区划

结合现场踏勘及相关文件，地块区域345米处为里波水河，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

表 4-12 环境功能区划一览表

序号	项目	类别
1	地表水环境功能区	事件区域东侧约245米处为里波水河，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。
2	地下水环境功能区	属于分散式开发利用区，其地下水功能区保护目标为“开采水位降深控制在5-8m以内”，属于III类水体。
3	环境空气质量功能区	属二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。
4	是否基本农田保护区	否
5	是否饮用水源保护区	否
6	是否风景名胜保护区	否
7	是否生态敏感与脆弱区	否

（2）地下水功能区划

根据《广州市浅层地下水功能区划图》，地块处于“分散式开发利用区”，后期按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准进行评价。



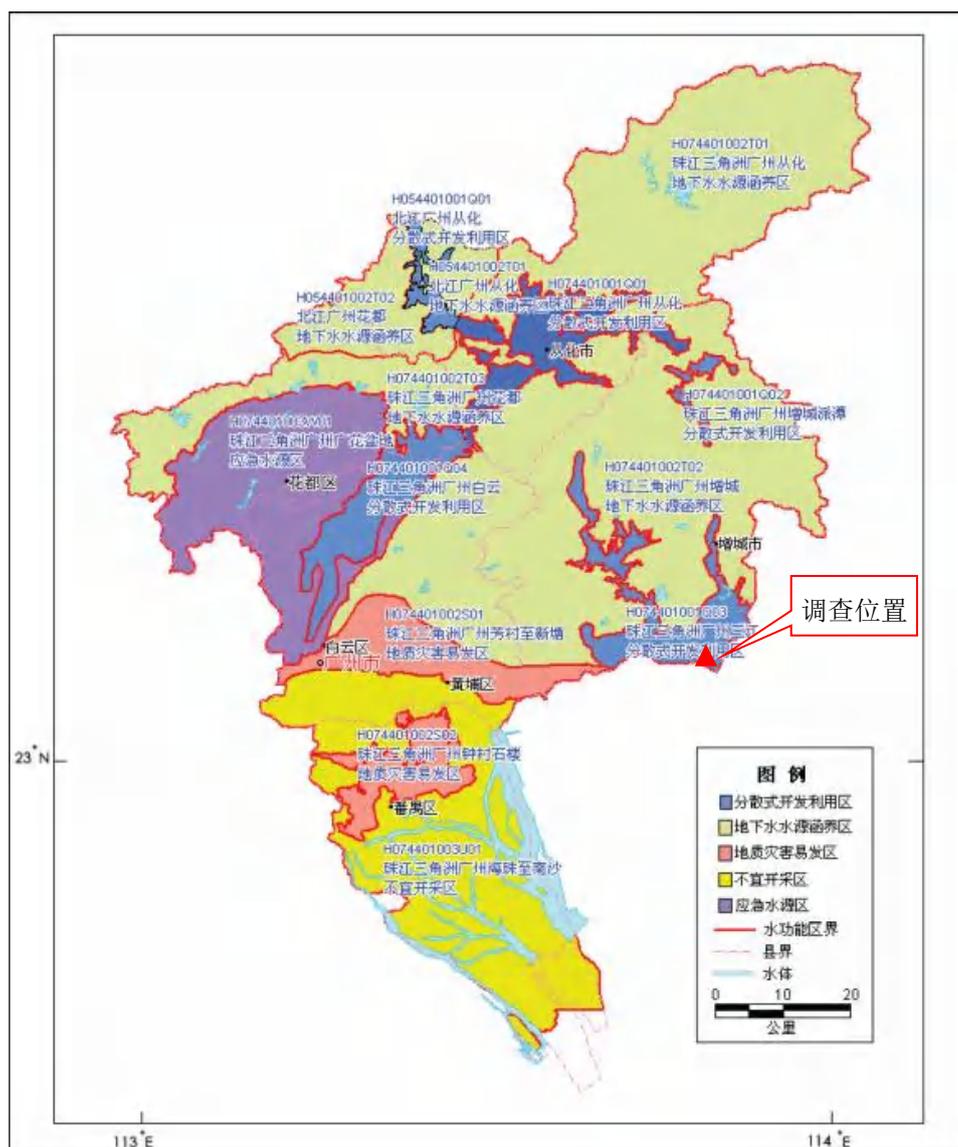


图 4-23 广州市地下水功能区划

(3) 饮用水水源保护区分布图

按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十三条规定：“国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区”。饮用水水源准保护区不属于饮用水水源保护区范畴。

根据《广州市饮用水水源保护区区划规范优化图》可以看出，该地块及其周边在准保护区，该区域不属于饮用水水源保护区范畴。

广州市饮用水水源保护区规范优化图



图 4-24 广州市地下水饮用水源保护区分布图

4.2.4.2.3 鹅春丞、猪板肠地块

经现场调研及咨询石滩镇人民政府、广州市生态环境局增城分局等相关部门，查阅《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）、《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）等文件，本次事件及周边环境功能区划调查结果如下表所示。

根据调查结果，事件发生前鹅春丞和猪板肠地块区域的用地状况较为复杂，主要包括坑塘水面、设施农用地和水工建筑用地，根据石滩镇人民政府出具的《关于广州市增城区石滩镇鹅春丞和猪板肠地块拟利用方式的说明》（见附件），鹅春丞和猪板肠地块 S1~S15 点位所在位置未来拟利用方式为公墓用地，故均采用建设用地第二类用地相关标准进行分析评估。调查区域东侧紧邻里波水河，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，根据现场调查结果，固体废物主要填埋在调查区域内，可能对区域内土壤、地表水和地下水产生影响。

表 4-13 环境功能区划一览表

序号	项目	类别
1	地表水环境功能区	事件区域东侧紧邻里波水河，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。
2	地下水环境功能区	属于分散式开发利用区，其地下水功能区保护目标为“开采水位降深控制在 5-8 m 以内”，属于III类水体。
3	环境空气质量功能区	属二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。
4	是否基本农田保护区	否
5	是否饮用水源保护区	否
6	是否风景名胜保护区	否
7	是否生态敏感与脆弱区	否

（1）地表水环境功能区划

结合现场踏勘及相关文件，地块区域东侧紧邻里波水河，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

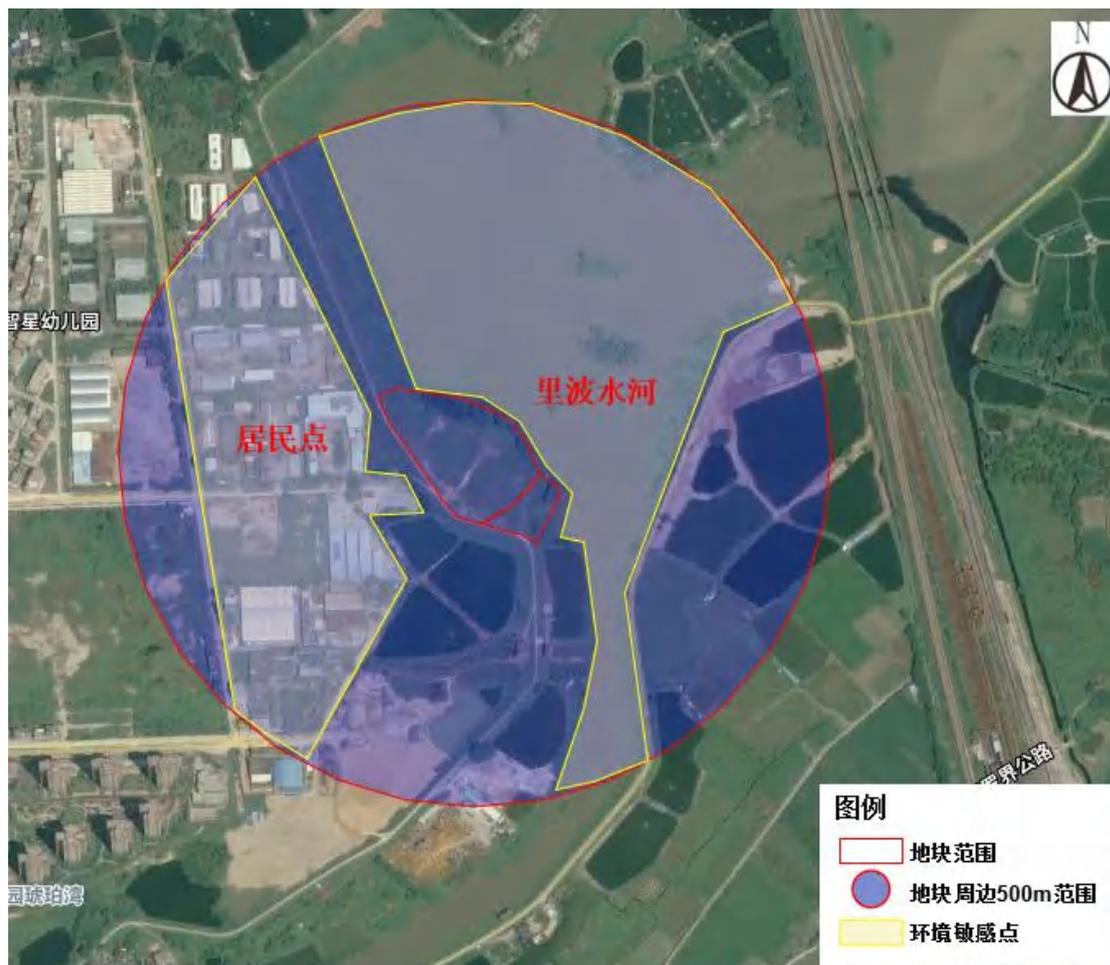


图 4-25 鹅春沙、猪板肠地块与敏感目标相对位置

(2) 地下水功能区划

根据《广州市浅层地下水功能区划图》，地块处于“分散式开发利用区”，后期按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质标准进行评价。

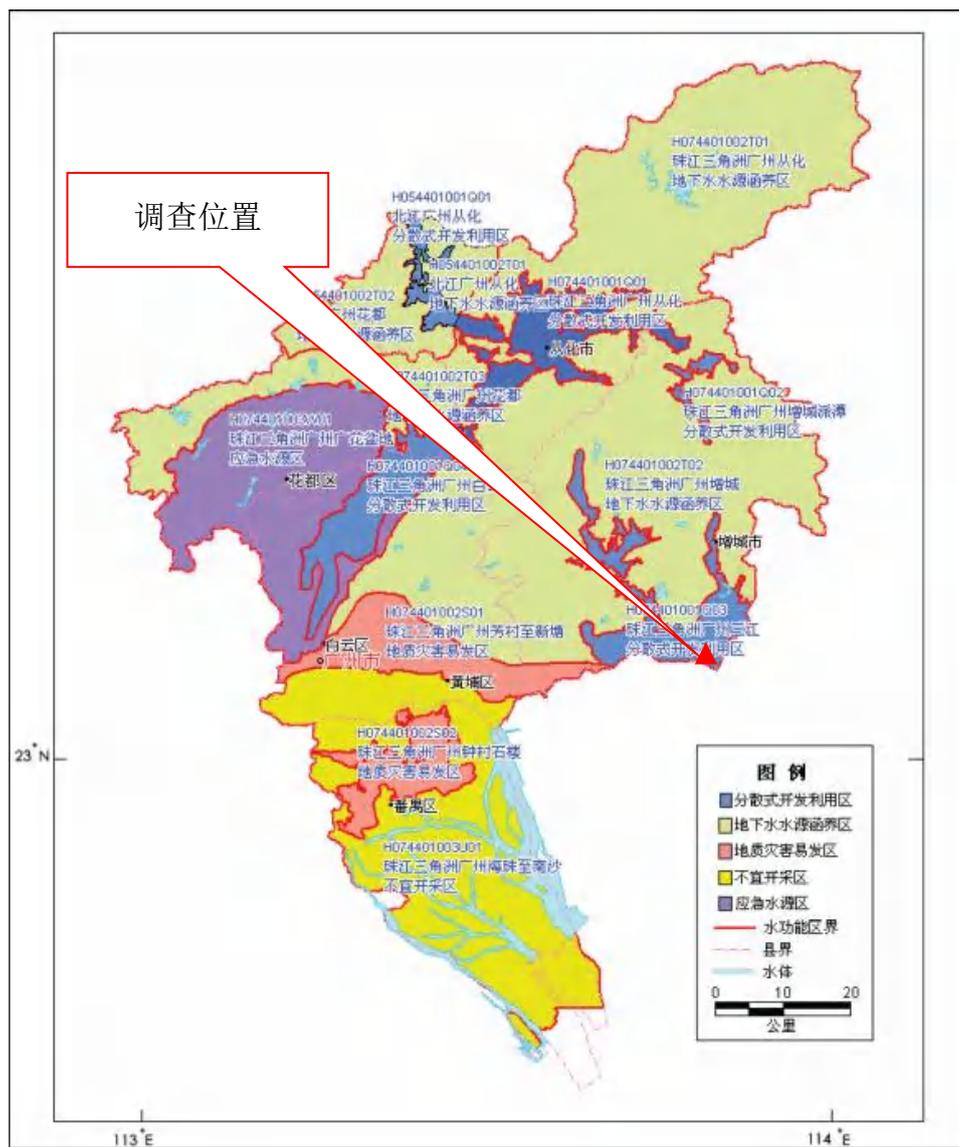


图 4-26 广州市地下水功能区划

(3) 饮用水水源保护区分布图

按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十三条规定：“国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区”。饮用水水源准保护区不属于饮用水水源保护区范畴。

根据《广州市饮用水水源保护区区划规范优化图》可以看出，该地块及其周边在准保护区，该区域不属于饮用水水源保护区范畴。

广州市饮用水水源保护区规范优化图



图 4-27 广州市地下水饮用水源保护区分布图

4.2.4.2.4 三角塘地块

经现场调研及咨询石滩镇人民政府、广州市生态环境局增城分局等相关部门，查阅《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）、《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）等文件，本地块周边环境功能区划调查结果如下表所示。

根据调查结果，倾倒事件发生前三角塘地块区域2018年的用地状况主要为坑塘水面和建制镇。地块区域东侧60米处为里波水河，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，北侧300米处为北江干流，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准。根据现场调查结果，固体废物主要填埋在调查区域内，可能对区域内土壤、地表水和地下水产生影响。

（1）地表水环境功能区划

结合现场踏勘及相关文件，地块区域东侧60米处为里波水河，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

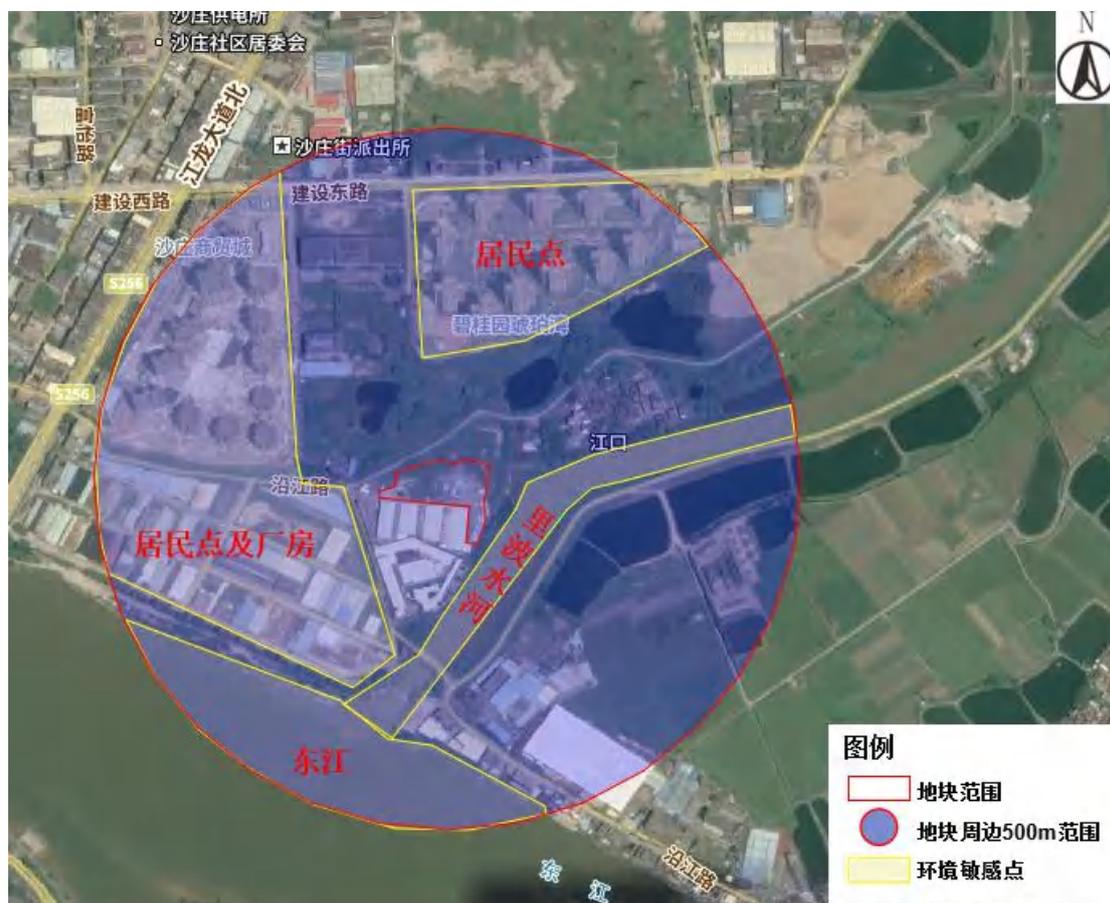


图 4-28 三角塘地块与敏感目标相对位置

表 4-14 环境功能区划一览表

序号	项目	类别
1	地表水环境功能区	地块区域东侧 60 米处为里波水河，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，北侧 300 米处为北江干流，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准。
2	地下水环境功能区	属于分散式开发利用区，其地下水功能区保护目标为“开采水位降深控制在 5-8 m 以内”，属于III类水体。
3	环境空气质量功能区	属二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。
4	是否基本农田保护区	否
5	是否饮用水源保护区	否
6	是否风景名胜保护区	否
7	是否生态敏感与脆弱区	否

（2）地下水功能区划

根据《广州市浅层地下水功能区划图》，地块处于“分散式开发利用区”，后期按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准进行评价。

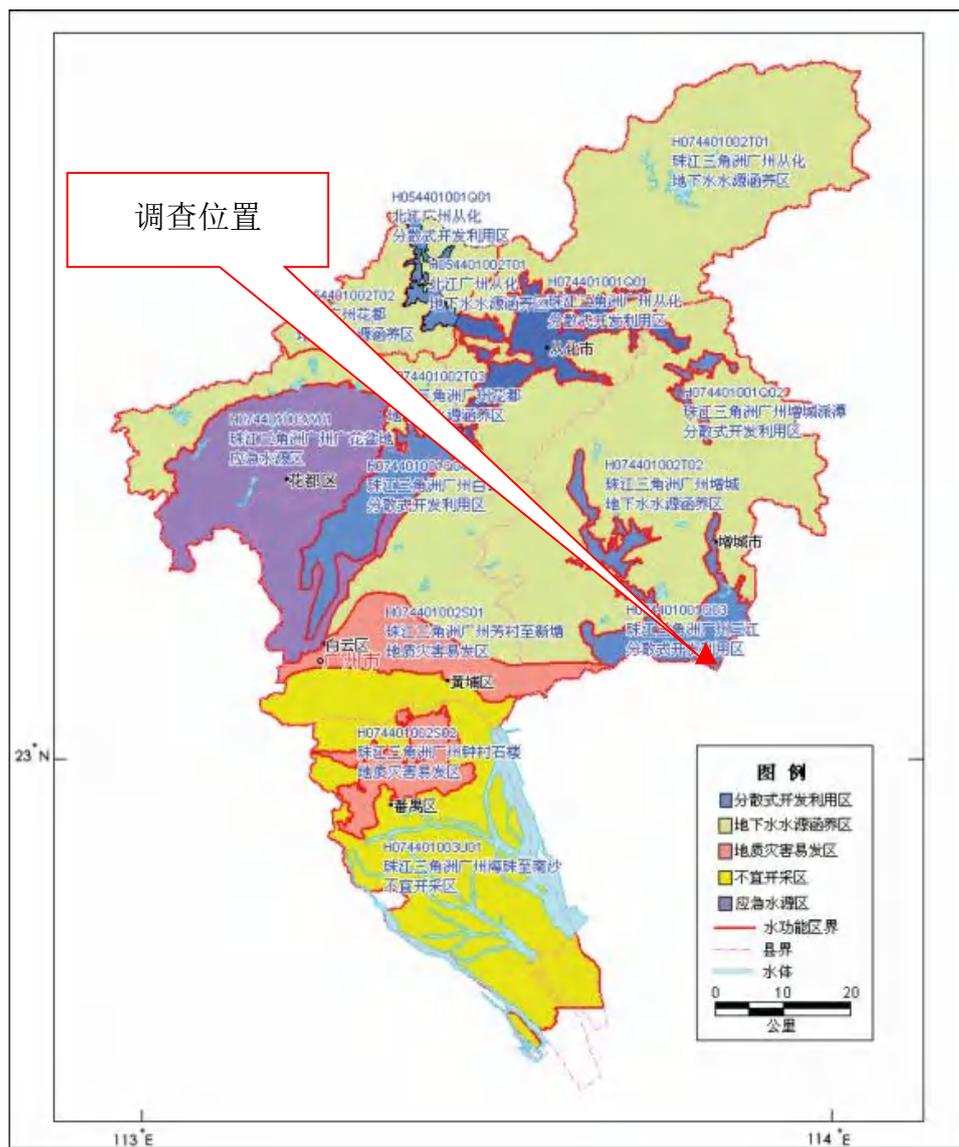


图 4-29 广州市地下水功能区划

(3) 饮用水源保护区分布图

按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十三条规定：“国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区”。饮用水水源准保护区不属于饮用水水源保护区范畴。

根据《广州市饮用水水源保护区区划规范优化图》可以看出，该地块及其周边在准保护区，该区域不属于饮用水水源保护区范畴。

广州市饮用水水源保护区规范优化图



图 4-30 广州市地下水饮用水源保护区分布图

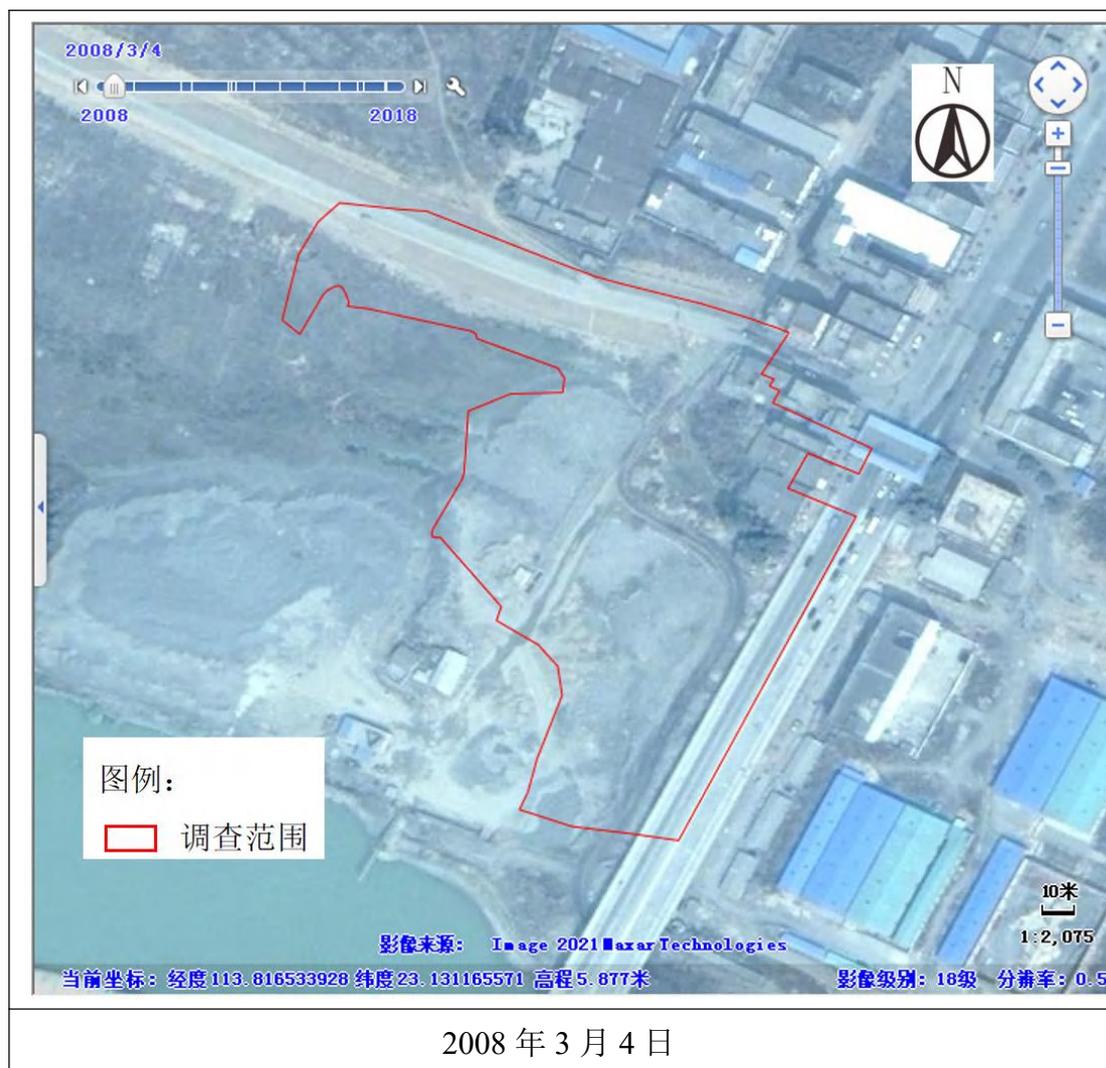
4.2.4.3 地块现状和历史

4.2.4.3.1 新洲地块现状和历史

(一) 地块历史回顾

根据资料收集、人员访谈以及现场踏勘等工作，结合历史卫星图，对广州市增城区石滩镇新洲被倾倒固体废物地块历史开发利用情况梳理，该地块使用历史较为简单，自 2008 年以来，一直为空地，地块内有道路穿过，主要为西南侧沙场的运沙车使用地块内道路。2021 年经群众举报，发现地块内填埋了一般固体废物。

从地块的历史卫星影像，地块及其周边历史 2008 年以来的情况详见下图。





2010年11月11日



2013年1月22日



2014年10月17日



2017年2月12日



图 4-31 历史卫星影像图

(二) 地块使用现状

2021年9月我院组织了相关技术人员对现场进行了踏勘，并利用照相设备及无人机对现场进行了拍摄工作，现状为空地。

根据山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的勘测报告中的结论（详见《增城区石滩镇新洲地块被倾倒固体废物填埋量勘察报告》），本次事件调查区域固体废物内部覆土质量约为71409.9吨，固体废物(建筑垃圾)质量约为22389.8吨。本次事件新洲地块范围内的固废填埋面积为5900 m²。本地块无硬底化和防渗措施，部分区域地面表层可见少量固体废物，多为建筑垃圾类。整体区域内从垂直方向由上至下分层依次为素填土、建筑垃圾、粉质粘土、淤泥质土、粉细砂、中砂、淤泥质土、粉质粘土、圆砾、中风化粉砂质泥岩。



图 4-32 本地块所在位置航拍示意图

4.2.4.3.2 东洋塘、耕辽塘现状和历史

(一) 地块历史回顾

根据资料收集、人员访谈以及现场踏勘等工作，结合历史卫星图，对地块历史开发利用情况梳理如下：

东洋塘地块：

- (1) 2004 年以前，地块为空地、山坡。
- (2) 2004 年~2012 年，地块内作为养猪场。
- (3) 2013 年~至今，荒地。

耕辽塘地块：

- (1) 2008 年以前，地块为空地。
- (2) 2009 年~2017 年，鱼塘。
- (3) 2018 年~至今，固废倾倒，鱼塘被填平，现状为荒地。

结合谷歌地球历史卫星影像，地块及其周边历史变迁情况详见下图。





2010年影像图



2013年影像图



2015 年影像图



2017 年影像图



图 4-33 历史卫星影像图

(二) 地块使用现状

2021年9月我院组织了相关技术人员对现场进行了踏勘，并利用照相设备及无人机对现场进行了拍摄工作，现状为荒地。

根据山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的《增城区石滩镇东洋塘、耕辽塘地块被倾倒固体废物填埋量勘察报告》中的结论，本次事件调查区域固体废物内部建筑垃圾总质量为16752吨。本次事件东洋塘和耕辽塘地块范围内的建筑垃圾填埋面积为5007 m²。



现场情况 1（2021.09.13）



现场情况 2（2021.09.13）

图 4-34 现场情况图



图 4-35 本地块现状航拍示意图

4.2.4.3.3 鹅春丞、猪板肠现状和历史

(一) 地块历史回顾

根据资料收集、人员访谈以及现场踏勘等工作，结合历史卫星图，对地块场地历史开发利用情况梳理如下：

2015 年以前，地块原为水塘，无生产活动。2017 年地块的水塘被填平，2021 年经群众举报，发现地块内填埋了一般固体废物。从地块的历史卫星影像，地块及其周边历史 2008 年以来的情况详见下图。

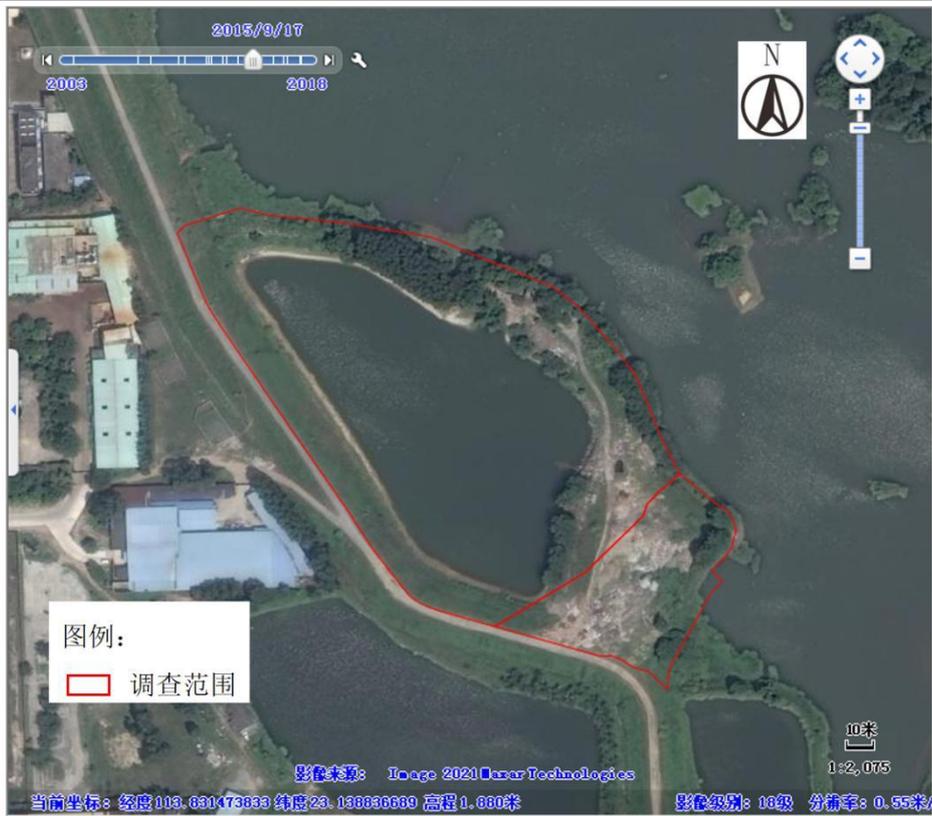




2011年4月11日



2013年1月22日



2015年9月17日



2017年2月12日

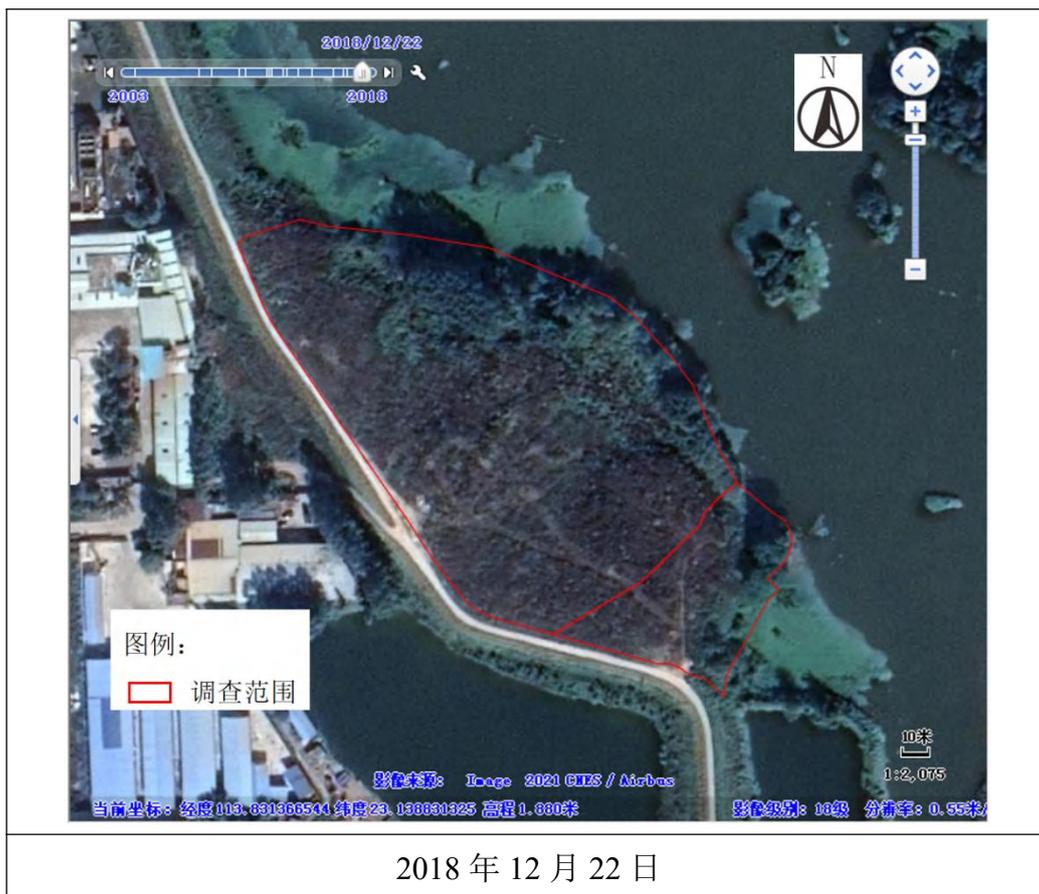


图 4-36 历史卫星影像图

(二) 地块使用现状

2021年9月我院组织了相关技术人员对现场进行了踏勘，并利用照相设备及无人机对现场进行了拍摄工作，现状为空地。

根据山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的《增城区石滩镇鹅春丞和猪板肠地块被倾倒固体废物填埋量勘察报告》中的结论，本次事件调查区域固体废物质量约为40502吨，其中生活垃圾总质量为869吨，建筑垃圾总质量为37300吨，一般固体废物总质量为2333吨。整体区域内无硬底化和防渗措施。



图 4-37 本地块现状航拍示意图

4.2.4.3.4 三角塘现状和历史

（一）地块历史回顾

根据资料收集、人员访谈以及现场踏勘等工作，结合历史卫星图，对广州市增城区石滩镇三角塘被倾倒固体废物地块历史开发利用情况梳理如下：

（1）2015 年以前，地块原为水塘，无生产活动。地块南侧有部分疑似厂房的建筑物。2010 年-2014 年地块南侧的建筑物拆除，一直为空地。

（2）2015 年~2017 年，地块内水塘被填平，成为平地，一直处于闲置状态无人使用。地块南侧的广州瑞祺祥节能科技有限公司的厂房陆续建成。

（3）2017-2018 年，地块内出现少量建筑，地块南侧的广州瑞祺祥节能科技有限公司的厂房陆续建成后投产使用。

（4）2021 年经群众举报，发现地块内有固体废物填埋。

本场地历史变革情况见下表。

表 4-15 主要权属地历史变革情况表

序号	起（年）	止（年）	说明
1	2008	2015	水塘
2	2015	2017	闲置
3	2017	2018	地面有少量建筑
4	2018	至今	2021 年发现有固体废物填埋

结合历史卫星影像，地块及其周边历史变迁情况详见下图。



2008年3月4日



2010年11月11日



2012年11月2日



2014年10月17日



2015年9月17日



2017年2月12日



图 4-38 历史卫星影像图

(二) 地块使用现状

2021年9月我院组织了相关技术人员对现场进行了踏勘，并利用照相设备及无人机对现场进行了拍摄工作，现状为空地。根据山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的《增城区石滩镇三角塘地块被倾倒固体废物填埋量勘察报告》中的结论，本次事件调查区域固体废物内部覆土质量约为15040吨，固体废物质量约为32931吨，其中生活垃圾总质量为13105吨，生活垃圾焚烧厂焚烧炉渣等一般固体废物总质量为19826吨。整体区域内无硬底化和防渗措施，用挖机进行挖掘，在地下0.3米处开始发现固体废物，疑似生活垃圾和生活垃圾焚烧厂焚烧炉渣。地块内从垂直方向由上至下分层依次为素填土、生活垃圾、一般固体废物、粉质粘土、淤泥质土、粉细砂、中砂、淤泥质土、圆砾、中风化粉砂质泥岩。



现场情况 1 (2021.09.13)



现场情况 2 (2021.09.13)



现场情况 3 (2021.09.13)



现场情况 4 (2021.09.13)



现场情况 5 (2021.09.13)



现场情况 6 (2021.09.13)

图 4-39 地块现状



图 4-40 本地块现状航拍示意图

4.2.4.4 地块利用的规划

(1) 新洲地块：根据调查结果，事件发生前新洲地块区域 2018 年的用地状况主要为旱地和建制镇，新洲地块为堤围外的滩涂地，未用作农业生产，石滩镇人民政府未来拟将本地块利用为砂石建材堆场中转用地，为工业用地类型。

(2) 东洋塘、耕辽塘地块：东洋塘地块为规划建制镇，为建设用地第一类用地；耕辽塘地块未来拟利用方式为商业开发，为建设用地第二类用地。

(3) 鹅春丞、猪板肠地块：根据调查结果，事件发生前鹅春丞和猪板肠地块区域 2018 年的用地状况主要为坑塘水面、设施农用地及水工建筑用地，石滩镇人民政府未来拟将本地块利用方式为下围村公墓用地。

(4) 三角塘地块：根据调查结果，事件发生前三角塘地块区域 2018 年的用地状况主要为坑塘水面和建制镇，石滩镇人民政府未来拟将本地块利用方式为工业用地。

4.3 要素保障分析

本项目为临时性环境整治项目，非建设项目，不涉及此部分内容。

5 项目建设方案

本项目为环境整治项目，非建设项目，仅涉及技术方案和建设管理方案，不涉及设备、工程、用地用海征收补偿（安置）、数字化等内容。

5.1 技术方案

5.1.1 前期损害鉴定工作简介

5.1.1.1 损害鉴定工作背景

本固体废物倾倒事件发生地石滩镇人民政府根据群众投诉举报线索，发现辖区内四个地块疑似被倾倒固体废物，分别为地块一新洲地块，地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘地块，地块三鹅春氹、猪板肠地块，地块四三角塘地块。2021年9月12日，广东省环境科学研究院技术人员与石滩镇人民政府、广州市生态环境局增城分局等相关人员进行了现场调研，上述地块疑似倾倒及填埋固体废物具体属性、数量及分布均不明确，其对土壤、地下水及周边地表水环境影响有待进一步调查评估。

事件发生后，为明确事件造成的环境损害程度与范围，并对环境污染损害价值进行量化评估，广州市增城区石滩镇人民政府（以下简称“石滩镇人民政府”）于2021年9月12日正式委托广东省环境科学研究院（全国首批环境损害鉴定评估推荐机构、全省首家环境损害司法鉴定机构）开展该事件环境损害评估工作。

正式接受委托后，我院评估技术小组立即制定详细的工作方案，联系本事件参与处理处置的部门、单位，收集整理各方资料。在了解事件及现场情况的基础上，结合现场填埋区域分布情况分析，制定了固体废物属性鉴别检测方案，针对地块四三角塘地块填埋的固体废物、土壤、地表水和地下水开展采样检测及分析工作，并对调查区域内的水文地质进行勘查，对场地内的固废总量进行勘测估算，最终核算了事件生态环境损害费用、事务性费用等相关数额，编制形成《广州市增城区石滩镇新洲地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》、《广州市

增城区石滩镇东洋塘、耕辽塘地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》、《广州市增城区石滩镇鹅春丞、猪板肠地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》、《广州市增城区石滩镇三角塘地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》，以期对本次事件的后续工作提供依据。

5.1.1.2 生态环境损害调查总体情况

2021年9月12日，我院技术人员与石滩镇人民政府、广州市生态环境局增城分局等相关人员进行了现场调研，对周边可能受影响区域进行了踏勘，对相关人员进行访谈，了解事件影响程度、核实现场状况。同时开展现场填埋的固废、底部土壤与地下水的初步调查、详细调查、固废勘察及地块水文地质调查工作，具体调查工作内容总体介绍如下：

(1) 现场踏勘

广州市增城区石滩镇人民政府根据群众投诉举报线索，四个地块疑似被倾倒固体废物，分别为地块一新洲地块，地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘地块，地块三鹅春丞、猪板肠地块，地块四三角塘地块。2021年9月12日，我院技术人员与石滩镇人民政府、广州市生态环境局增城分局等相关人员进行了现场调研，对周边可能受影响区域进行了踏勘，对相关人员进行访谈，了解事件影响程度、核实现场状况。

(2) 地块测绘调查

委托甲级测绘资质单位建勘勘测有限公司承担了四个地块测量工作，依据《城市测量规范》（CJJ 8-2011）、《国家基本比例尺地图图式第1部分：1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》（GB/T 20257.1-2017）、《卫星定位城市测量技术规范》（CJJ/T 73—2010）等技术规范，查明测绘区域地物地形的规格、位置和大小与尺寸，及高程。最终提交1:500数字化地形图，同时提交测量成果文字资料。

(3) 固废类别及属性鉴别结果

1、固体废物类别及属性

新洲地块：调查地块共设置16个固废采样点位，共发现一类固体废物，共计采集6个固废样品，均不属于具有反应性、易燃性、腐蚀性、浸出毒性、毒性

物质含量和经口急性毒性特征的危险废物，建议按建筑垃圾进行管理。结合《关于办理环境污染刑事案件有关问题座谈会纪要》（最高人民法院、最高人民检察院、公安部、司法部、生态环境部，2019年2月20日）第九条关于有害物质的认定条件，本次事件涉及的四类固体废物均属于刑法第三百三十八条规定的“其他有害物质”。

东洋塘、耕辽塘地块：调查地块共计采集 18 个固废样品，均不属于具有反应性、易燃性、腐蚀性、浸出毒性、毒性物质含量和经口急性毒性特征的危险废物。根据现场调查和固废检测数据综合分析判断，建议按建筑垃圾进行管理。

鹅春氹、猪板肠地块：共设置 22 个固废采样点位，共发现猪板肠地块被倾倒的棕色废物（A 类）、黑色废物（B 类）和暗灰色废物（C 类）以及鹅春氹地块被倾倒的灰棕色废物（D 类）和黑色废物（E 类）共五类固体废物，共计采集 30 个固废样品，均不属于具有反应性、易燃性、腐蚀性、浸出毒性、毒性物质含量和经口急性毒性特征的危险废物。其中，棕色废物（A 类）和灰棕色废物（D 类）建议按建筑垃圾进行管理。结合《关于办理环境污染刑事案件有关问题座谈会纪要》（最高人民法院、最高人民检察院、公安部、司法部、生态环境部，2019年2月20日）第九条关于有害物质的认定条件，本次事件涉及的黑色废物（B 类）、暗灰色废物（C 类）和黑色废物（E 类）均属于刑法第三百三十八条规定的“其他有害物质”。

三角塘地块：调查地块共设置 10 个固废采样点位，共发现四类固体废物（蓝白色废物、黑色废物、白色废物和浅棕色废物），共计采集 24 个固废样品，均不属于具有反应性、易燃性、腐蚀性、浸出毒性、毒性物质含量和经口急性毒性特征的危险废物。根据现场调查和固废检测数据综合分析判断，现场填埋的棕色固体废物为生活垃圾，黑色固体废物为生活垃圾焚烧厂焚烧炉渣。结合《关于办理环境污染刑事案件有关问题座谈会纪要》（最高人民法院、最高人民检察院、公安部、司法部、生态环境部，2019年2月20日）第九条关于有害物质的认定条件，本次事件涉及的四类固体废物均属于刑法第三百三十八条规定的“其他有害物质”。

2、固体废物填埋量勘查结果

新洲地块：根据固体废物的调查分析结论，结合山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的《增城区石滩镇新洲地块被倾倒固体废物事件填埋量勘察报告》可知，本次事件调查区域固体废物内部覆土质量约为 71409.9 吨，其中固体废物（建筑垃圾）质量约为 22389.8 吨。

东洋塘、耕辽塘地块：根据固体废物的调查分析结论，结合山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的《增城区石滩镇东洋塘、耕辽塘地块被倾倒固体废物事件填埋量勘察报告》可知，本次事件调查区域固体废物内部建筑垃圾总质量为 16752 吨。本次事件东洋塘和耕辽塘地块范围内的建筑垃圾填埋面积为 5007 m²。

鹅春丞和猪板肠地块：根据固体废物的调查分析结论，结合山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的《增城区石滩镇地块三鹅春丞和猪板肠地块被倾倒固体废物填埋量勘察报告》可知，本次事件调查区域固体废物内部覆土质量约为 211012 吨，固体废物质量约为 40502 吨，其中生活垃圾总质量为 869 吨，建筑垃圾总质量为 37300 吨，一般固体废物总质量为 2333 吨。

三角塘地块：根据固体废物的调查分析结论，结合山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的《增城区石滩镇三角塘地块被倾倒固体废物事件填埋量勘察报告》可知，三角塘地块固体废物内部覆土质量约为 15040 吨，固体废物质量约为 32931 吨，其中生活垃圾焚烧厂焚烧炉渣等一般固体废物总量为 19826 吨，生活垃圾 13105 吨。

(4) 土壤环境损害调查结果

1、新洲地块

本次事件评估区域内采集的 108 个土壤样品中，S1-3、S1-5、S2-1、S2-3、S3-1、S3-2、S3-3、S3-4、S5-1、S6-1、S7-1、S8-1、S8-3、S10-3、S10-4、S11-3、S11-5、S12-1、S12-3、S12-4、S13-2、S13-6、S13-7、S13-8、S14-1、S14-2、S14-6、S14-7、S14-8 等 29 个样品的铜、锌、镉、砷、钴等 5 个检测指标均存在不同程度的超基线现象，其中铜超基线 0.03~2.65 倍，锌超基线 0.02~1.35 倍，镉超基线 0.03~13.19 倍，砷超基线 0.01~0.83 倍，钴超基线 0.20~0.49 倍。评估区域内 S3-1、S3-2、S3-3、S8-1、S8-3、S11-5 等 6 个样品的锌、镉、砷等检测值超过 GB 15618-2018 规定的风险筛选值，其中镉超过筛选值 0.73~3.92 倍，锌超过筛选值 0.15 倍，砷

超过筛选值 0.07 倍；仅 S3-4 的镉指标的检测值超过 GB 15618-2018 规定的风险管制值，镉超过管制值 0.10 倍。评估区域内仅 S13-6 样品的砷指标检测值超过 GB 36600-2018 中第一类用地规定的背景值，砷超过背景值 0.03 倍。

根据石塘镇人民政府出具的《关于广州市增城区石滩镇新洲地块拟利用方式的说明》，该地块以后拟开发为工业用地，采用 GB36600-2018 中第二类用地的筛选值来评估待修复土壤，经对比，本地块所有样品均低于 GB36600-2018 中第二类用地的筛选值，无需进行人工修复。

2、东洋塘、耕辽塘地块

根据土壤检测结果，本次事件在调查区内采集的 73 个样品中，有 22 个样品均存在至少一种或多种检测指标超基线现象。除钴和六价铬外，其余 8 个检测指标中均存在不同程度的超基线现象，其中铜超过基线 0.79 倍，铬超过基线 0.04 倍，锌超过基线 0.02~1.33 倍，镉超过基线 0.03~5.61 倍，铅超过基线 0.02~2.36 倍，镉超过基线 0.09~1.26 倍，砷超过基线 0.04~0.43 倍，钡超过基线 0.01~12.23 倍。

评估区域内所有样品的全部检测指标均未超过 GB 36600-2018 相应的风险筛选值。全部检测指标均未超过 GB 36600-2018 相应的风险筛选值，无需修复。

3、鹅春丞、猪板肠地块

本次事件评估区域内采集的 165 个土壤样品中，有 150 个土壤样品存在一种或多种指标不同程度超基线的现象。其中，鹅春丞区域的铜超基线 0.03~12.23 倍，锌超基线 0.03~0.94 倍，镉超基线 0.05~0.69 倍，铅超基线 0.05~0.69 倍，砷超基线 0.02~1.83 倍，钡超基线 0.001~1.81 倍；猪板肠区域铜超基线 0.03~2.58 倍，锌超基线 0.07~1.11 倍，镉超基线 0.23~1.02 倍，铅超基线 0.04~0.20 倍，镉超基线 0.01~3.05，砷超基线 0.03~0.95 倍，钡超基线 0.005~0.89 倍，石油烃 C10-C40 超基线 0.03~2.09 倍。

经测算，本次事件受损土壤体积一共为 207200 立方米，均未超过 GB 36600-2018、DB4403/T 67-2020 中第二类用地规定的风险筛选值，因此无需修复。

4、三角塘地块

根据土壤检测结果，经计算，本次事件区域内土壤的铜超基线 0.58~29.41 倍，铬超基线 0.05~13.97 倍，镍超基线 0.13~1.68 倍，锌超基线 0.03~31.40 倍，

铅超基线 0.08~5.37 倍，镉超基线 0.22~39.49 倍，砷超基线 0.001~1.18 倍，钴超基线 0.05~11.11 倍，六价铬超基线 2.60~20.80 倍，钡超基线 0.04~7.95 倍。

根据土壤检测结果，事件区域内超过 GB 36600-2018、DB4403/T 67-2020 中第二类用地规定的风险筛选值但未超过第二类用地管制值的 S3-1、S4-1、S4-2、S5-1、S8-2 点位所在的区域需进行土壤人工修复。使用无污染点连线法进行测算，本次需要开展修复的土壤体积为 6504 立方米。

（5）地下水环境损害调查结果

1、地下水环境损害程度

新洲地块：本次事件新洲地块区域内地下水样品中的检测值存在不同程度超过基线的现象，主要污染物为高锰酸盐指数、氨氮、锌、砷、钴，其中高锰酸盐指数超过基线 0.56-0.71 倍，氨氮超过基线 6.45-12.42 倍，锌超过基线 0.55 倍，砷超过基线 0.07 倍，钴超过基线 0.23-2.10 倍。部分地下水样品中的 pH、高锰酸盐指数、氨氮等主要污染物检测值均存在超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的Ⅲ类标准的现象，高锰酸盐指数超标 0.13~0.93 倍，氨氮超标 0.57~3.0 倍，其余指标远小于 GB/T 14848-2017 中规定的Ⅲ类标准。

东洋塘、耕辽塘地块：事件调查区域中地下水样品中仅高锰酸钾指数和氨氮两个指标的检测值存在超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的Ⅲ类标准的现象，高锰酸盐指数超标 0.30~4.97 倍，氨氮超标 0.58~26.40 倍，其余指标的检测值小于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的Ⅲ类标准限值。

鹅春沓、猪板肠地块：本次事件区域内地下水样品中的检测值存在不同程度超过基线的现象，主要污染物为高锰酸盐指数、镉、铅、砷、钡，其中高锰酸盐指数超过基线 0.08 倍，镉超过基线 2.07-16.07 倍，铅超过基线 4.70 倍，砷超过基线 0.21~0.86 倍，钡超过基线 0.52 倍。事件区域内地下水样品检测指标中仅高锰酸盐指数和氨氮检测值超出《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准要求，高锰酸盐指数超标 0.87~1.60 倍，氨氮超标 0.74~198 倍。

三角塘地块：本次事件调查区域地下水样品的检测值均存在不同程度超过基线的情况，主要指标为高锰酸盐指数、氨氮、六价铬、铜、镍、铅、镉、砷、钴、钡，其中高锰酸盐指数超过基线 1.75-20.91 倍，氨氮超过基线 1.19-28.40 倍，六价铬超过基线 1.00-7.00 倍，铜超过基线 1.06-1.86 倍，镍超过基线 1.98-16.42 倍，

铅超过基线 0.78 倍，镉超过基线 60.20-88.00 倍，砷超过基线 0.67 倍，钴超过基线 37.00-99.00 倍，钡超过基线 0.53-11.26 倍。地下水样品中耗氧量、氨氮和钡等主要污染物检测值均存在超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的Ⅲ类标准的现象，其中高锰酸盐指数超标 1.00~48.67 倍，氨氮超标 7.30~243.00 倍，钡超标 0.12~0.39 倍。

2、待修复地下水工程量

新洲地块：本次事件区域内地下水环境受到一定程度的影响，但主要特征污染物（镉、铅、砷和钡）受污染情况较轻，且本次事件区域地下水环境属于分散式开发利用区，周边无地下水饮用用途，暴露风险较低，根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019），本次事件所涉及地下水可不进行人工修复，建议待污染源（固体废物）清理处置完毕后，倾倒填埋区域地下水环境采取自然恢复的恢复措施。

东洋塘、耕辽塘地块：本次事件区域内地下水环境受到一定程度的影响，但本次事件区域周边无地下水饮用用途，暴露风险较低，根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019），本次事件所涉及地下水可不进行人工修复，建议待污染源（固体废物）清理处置完毕后，倾倒填埋区域地下水环境采取自然恢复的恢复措施。

鹅春丞、猪板肠地块：本次事件区域内地下水环境受到一定程度的影响，但主要特征污染物（镉、铅、砷和钡）受污染情况较轻，且本次事件区域周边无地下水饮用用途，暴露风险较低，根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019），本次事件所涉及地下水可不进行人工修复，建议待污染源（固体废物）清理处置完毕后，倾倒填埋区域地下水环境采取自然恢复的恢复措施。

三角塘地块：本次事件地块四三角塘地块内的地下水环境受到一定程度的影响，但本次事件区域地下水环境属于分散式开发利用区，周边无地下水饮用用途，暴露风险较低，根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），本次事件所涉及地下水可不进行人工修复，建议待污染源（固体废物）清理处置完毕后，倾倒填埋区域地下水环境采取自然恢复的恢复措施。

5.1.1.3 固体废物调查情况及结果

5.1.1.3.1 现场调查采样情况

（一）新洲地块现场调查采样情况

为全面分析固体废物属性情况，确保评估的科学性，评估技术小组结合现场区域划分及地形条件，根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）等技术规范，制定了固体废物采样检测方案。评估技术小组按 40 m×40 m 网格对该地块布设 16 个点位后进行钻探，钻探发现 S2、S9、S10、S11、S12 等点位有废物填埋，废物主要呈棕色，无明显气味，填埋深度均大于 0.5 米。根据现场掌握信息，结合废物外观形态、气味，以及便携式 X 射线荧光光谱仪的检测结果，推测钻探发现的废物为同一类物质，因废物主要含渣土、碎石等，疑似建筑垃圾，具体产生来源暂不明确。

广州市增城区石滩镇地块一新洲地块倾倒废物是生产、生活和其他活动中产生的被抛弃或者放弃的固态物质，符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中固体废物的定义；废物疑似建筑垃圾，属于生产过程中产生的副产物（在建筑、工程等施工和作业过程中产生的报废料、残余物质等建筑废物），已列入《固体废物鉴别标准通则》。故鉴别对象属于固体废物。

本次评估根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）要求，采用机械钻探方式分层采样。2021 年 9 月 14 日和 9 月 16 日，我院对本次事件固体废物样品开展采集工作，依据国家现行相关标准和技术规范进行实验室分析测定。本次事件新洲地块共采集固体废物样品 6 个，选取 3 个点位作为采样单元，每个采样单元分 2 层采样，共采集 6 个份样。



固体废物外观照片 (2021.09.14)



现场照片 (2021.09.14)



固体废物采样照片 1 (2021.09.14)



固体废物采样照片 2 (2021.09.16)



固体废物采样照片 3 (2021.09.16)



固体废物采样照片 4 (2021.09.16)

图 5-1 固体废物采样照片



图 5-2 固体废物采样点位布设 (S2、S9、S11)

(二) 东洋塘和耕辽塘地块现场调查采样情况

为全面分析固体废物属性情况，确保评估的科学性，评估技术小组结合现场区域划分及地形条件，根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）等技术规范，制定了固体废物采样检测方案。评估技术小组按 40 m×40 m 网格对该地块布设 8 个点位后进行钻探，东洋塘和耕辽塘地块发现确有固体废物填埋，为棕色废物，无明显气味，主要含渣土、石块等，疑似建筑垃圾。机械钻探点位的废物填埋深度均大于 0.5 米。

本次评估根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）要求，采用机械钻探方式分层采样。根据现场实际钻探情况棕色废物选择 2 个点位作为采样单元，分 3 层采样，采集 6 个份样。3 类废物共计采集 18 个份样。2021 年 9 月 15 日，我院检测中心（具有 CMA 认证资质的检测机构）对本次事件的棕色废物样品开展采集工作，依据国家现行相关标准和技术规范进行实验室分析测定。现场采样照片及固体废物采集点布设如下图所示。



棕色废物采样照片 (2021.09.15)



固体废物采样照片 1 (2021.09.15)



固体废物采样照片 2 (2021.09.15)



固体废物采样照片 3 (2021.09.17)

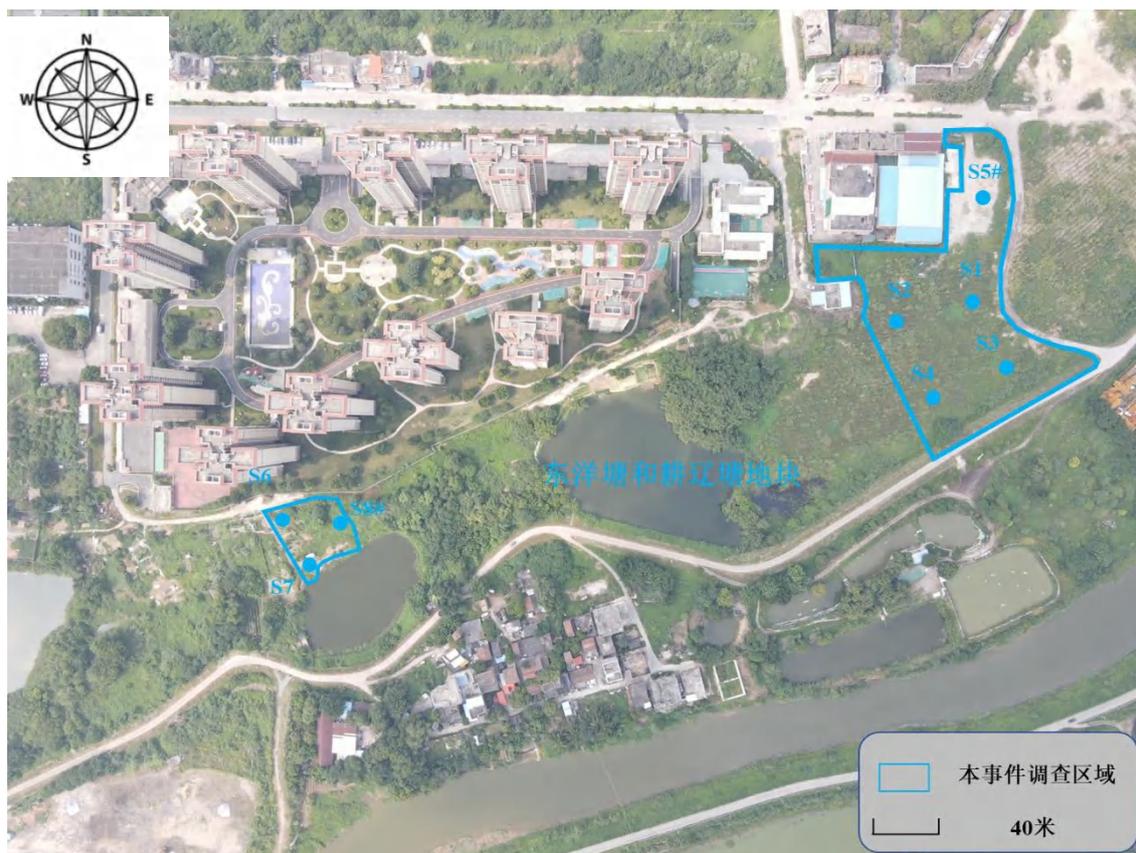


图 5-3 东洋塘和耕辽塘地块（S3 和 S5）范围内固废采集点位图

（三）鹅春丞、猪板肠地块现场调查采样情况

为全面分析固体废物属性情况，确保评估的科学性，评估技术小组结合现场区域划分及地形条件，根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）等技术规范，制定了固体废物采样检测方案。评估技术小组按 40 m×40 m 网格对该地块布设 22 个点位后进行钻探（鹅春丞地块布设 15 个点位，猪板肠地块布设 7 个点位），发现鹅春丞和猪板肠地块下面均有固体废物填埋，初步推断猪板肠地块废物包括棕色废物（A 类）、暗灰色废物（B 类）、黑色废物（C 类）三类，其中 A 类和 B 类分别疑似建筑垃圾和生活垃圾，类疑似废水处理污泥；鹅春丞地块包括灰棕色废物（D 类）和黑色废物（E 类）两类，推断 D 类为建筑垃圾，E 类疑似工业废渣。废物外观形态见下图。

本次评估根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）要求，采用机械钻探方式分层采样。根据现场实际钻探情况，一共采集固体废物样品 30 个，A 类、D 类废物选择 3 个点位，分 2 层采样，各采集 6 个份样；B 类、C 类、E 类废物选择 2 个点位，分 3 层采样，各采集 6 个份样。2021 年 9 月 13 日~9 月 18

日,我院检测中心(具有 CMA 认证资质的检测机构)对本次事件的固体废物(A-E)共五类样品开展采集工作,依据国家现行相关标准和技术规范进行实验室分析测定。现场采样照片及固体废物采样点位布设如下图所示。



棕色废物 (A 类) (2021.09.13)



暗灰色废物 (B 类) (2021.09.13)



黑色废物 (C 类) (2021.09.13)



灰棕色废物 (D 类) (2021.09.13)



黑色废物（E类）（2021.09.13）



固体废物采样照片 1（2021.09.13）



固体废物采样照片 2（2021.09.13）



固体废物采样照片 3（2021.09.13）



固体废物采样照片 4（2021.09.14）



固体废物采样照片 5（2021.09.14）



固体废物采样照片 6 (2021.09.15)



固体废物采样照片 7 (2021.09.16)



固体废物采样照片 8 (2021.09.17)



固体废物采样照片 9 (2021.09.18)

年9月14日-9月16日，我院对本次事件的黑色废物、蓝白色废物、白色废物以及浅棕色废物四类固体废物样品开展采集工作，依据国家现行相关标准和技术规范进行实验室分析测定。现场采样照片如下图所示。



黑色废物照片（2021.09.14）



蓝白色废物照片（2021.09.14）



白色废物照片（2021.09.14）



棕色废物照片（2021.09.14）



固体废物采样照片 1 (2021.09.14)



固体废物采样照片 2 (2021.09.14)



固体废物采样照片 3 (2021.09.14)



固体废物采样照片 4 (2021.09.14)



固体废物采样照片 5 (2021.09.14)



固体废物采样照片 6 (2021.09.14)



固体废物采样照片 7 (2021.09.14)

固体废物采样照片 8 (2021.09.14)



固体废物采样照片 9 (2021.09.14)

固体废物采样照片 10 (2021.09.14)

图 5-5 现场采样照片

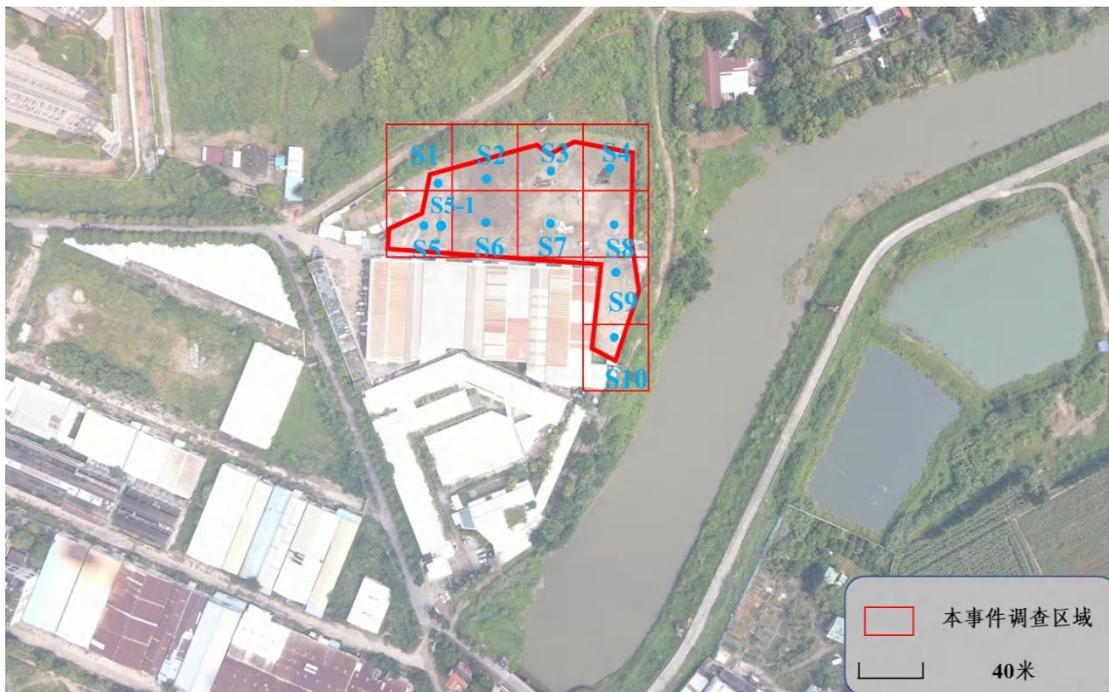


图 5-6 固体废物采样点位布设 (S2、S3、S4、S5、S5-1、S6)

5.1.1.3.2 固废特征污染指标筛查

(一) 新洲地块特征污染指标筛查

因本次事件的固体废物属性不明确,故首先对样品开展特征污染指标筛查工作。结合现场技术人员判断,将采集的固体废物样品送入实验室开展固体废物污染指标筛查工作。结合我院之前做过的同类型污染物倾倒的案例,本次评估设置

固废初筛检测项目为：ICP-MS 分析（重金属 24 项）、GC-MS 分析（有机物 180 项）。

ICP-MS 分析包括重金属 24 项：铍、钛、钒、铬、锰、钴、镍、铜、锌、砷、硒、锶、钼、钡、银、镉、锡、锑、碲、钨、铂、汞、铊、铅。

GC-MS 分析包括有机物 180 项：硫酸二乙酯、二甲基苯胺、邻甲氧基苯胺、六甲基磷酰胺、1,4-苯二胺、间苯二酚、对苯二酚、烟碱、2,4-二氨基甲苯、甲苯二异氰酸酯、1,4-二硝基苯、1,3-二硝基苯、1,2-二硝基苯、1-萘胺、2,3,4,6-四氯苯酚、2-萘胺、N-亚硝基二苯胺、五氯硝基苯、4-氨基联苯、4-硝基联苯、磷胺、氨基偶氮苯、除草醚、3,3'-二甲基联苯胺、3,3'-二氯联苯胺、N-亚硝基二甲胺、双（2-氯乙基）醚、苯酚、2-氯苯酚、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、二（2-氯异丙基）醚、2-甲基苯酚、N-亚硝基二正丙胺、六氯乙烷、4-甲基苯酚、硝基苯、异氟尔酮、2-硝基苯酚、2,4-二甲基苯酚、二（2-氯乙氧基）甲烷、1,2,4-三氯苯、2,4-二氯苯酚、萘、4-氯苯胺、六氯丁二烯、2-甲基萘、4-氯-3-甲基苯酚、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2-氯萘、2-硝基苯胺、邻苯二甲基二甲酯、2,6-二硝基甲苯、萘烯、萘、2,4-二硝基苯酚、3-硝基苯胺、二苯并呋喃、4-硝基苯酚、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸二乙酯、茚、4-氯苯基苯基醚、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、4-硝基苯胺、偶氮苯、六氯苯、4-溴二苯基醚、五氯苯酚、菲、蒽、吡啶、邻苯二甲酸二丁酯、荧蒽、芘、邻苯二甲酸苄基酯、苯并(a)蒽、蒎、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(ah)蒽、苯并(ghi)芘、二氟二氯甲烷、氯甲烷、氯乙烯、环氧乙烷、溴甲烷、氯乙烷、三氯氟甲烷、乙醇、二乙醚、丙烯醛、1,1-二氯乙烯、丙酮、碘甲烷、二硫化碳、异丙醇、丙二腈、乙腈、氯丙烯、二氯甲烷、叔丁醇、3-氯丙腈、丙烯腈、2-羟基丙腈、1,1-二氯乙烷、烯丙醇、1-丙醇、2-氯-1,3-丁二烯、2-丁酮、反式 1,2-二氯乙烯、2,2-二氯丙烷、丙腈、乙酸乙酯、丙炔醇、溴氯甲烷、甲基丙烯腈、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、异丁醇、1,2-二氯乙烷、苯、1-丁醇、三氯乙烯、2-戊酮、1,2-二氯丙烷、甲基丙烯酸甲酯、1,4-二氧六环-2-氯乙醇、一溴二氯甲烷、2-硝基丙烷、2-氯乙基乙烯醚、环氧氯丙烷、顺式-1,3-二氯丙烯、4-

甲基-2 戊酮、吡啶、甲苯、反式-1,3-二氯-1-丙烯、甲基丙烯酸乙酯、1,1,2-三氯乙烷、溴丙酮、四氯乙烯、2-己酮、一氯二溴甲烷、1,2-二溴乙烷、1,2,3,4-二环氧丁烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙基苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、三溴甲烷、异丙基苯、反-1,4-二氯-2-丁烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、顺-1,4-二氯-2-丁烯、丙基苯、2-氯甲苯、1,3-二氯-2-丙醇、4-氯甲苯、1,3,5-三甲苯、五氯乙烷、叔丁基苯、1,2,4-三甲基苯、仲丁基苯、丁苯、邻甲苯胺、1,2-二溴-3-氯丙烷、六氯丁二烯、1,2,3-三氯苯。

本次事件新洲地块的固体废物筛查检测结果详见我院出具的《广州市增城区石滩镇地块一新洲（土名）地块倾倒废物属性鉴别报告》。

（二）东洋塘和耕辽塘地块特征污染指标筛查

因本次事件的固体废物属性不明确，故首先对样品开展特征污染指标筛查工作。结合现场技术人员判断，将采集的棕色固体废物样品送入实验室开展固体废物污染指标筛查工作。结合我院之前做过的同类型污染物倾倒的案例，本次评估设置固废初筛检测项目为：ICP-MS 分析（重金属 24 项）、GC-MS 分析（有机物 180 项）。

ICP-MS 分析包括重金属 24 项：铍、钛、钒、铬、锰、钴、镍、铜、锌、砷、硒、锶、钼、钡、银、镉、锡、锑、碲、钇、铂、汞、铊、铅。

GC-MS 分析包括有机物 180 项：硫酸二乙酯、二甲基苯胺、邻甲氧基苯胺、六甲基磷酰胺、1,4-苯二胺、间苯二酚、对苯二酚、烟碱、2,4-二氨基甲苯、甲苯二异氰酸酯、1,4-二硝基苯、1,3-二硝基苯、1,2-二硝基苯、1-萘胺、2,3,4,6-四氯苯酚、2-萘胺、N-亚硝基二苯胺、五氯硝基苯、4-氨基联苯、4-硝基联苯、磷胺、氨基偶氮苯、除草醚、3,3'-二甲基联苯胺、3,3'-二氯联苯胺、N-亚硝基二甲胺、双（2-氯乙基）醚、苯酚、2-氯苯酚、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、二（2-氯异丙基）醚、2-甲基苯酚、N-亚硝基二正丙胺、六氯乙烷、4-甲基苯酚、硝基苯、异氟尔酮、2-硝基苯酚、2,4-二甲基苯酚、二（2-氯乙氧基）甲烷、1,2,4-三氯苯、2,4-二氯苯酚、萘、4-氯苯胺、六氯丁二烯、2-甲基萘、4-氯-3-甲基苯酚、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2-氯萘、2-硝基苯胺、邻苯二甲基二甲酯、2,6-二硝基甲苯、蒽烯、蒽、2,4-二硝基苯酚、3-硝基苯胺、二

苯并呋喃、4-硝基苯酚、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸二乙酯、茚、4-氯苯基苯基醚、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、4-硝基苯胺、偶氮苯、六氯苯、4-溴二苯基醚、五氯苯酚、菲、蒽、咪唑、邻苯二甲酸二丁酯、茋、茋、邻苯二甲酸苄基酯、苯并(a)蒽、蒽、邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯并(b)茋、苯并(k)茋、苯并(a)茋、茋并(1,2,3-cd)茋、二苯并(ah)蒽、苯并(ghi)茋、二氟二氯甲烷、氯甲烷、氯乙烯、环氧乙烷、溴甲烷、氯乙烷、三氯氟甲烷、乙醇、二乙醚、丙烯醛、1,1-二氯乙烯、丙酮、碘甲烷、二硫化碳、异丙醇、丙二腈、乙腈、氯丙烯、二氯甲烷、叔丁醇、3-氯丙腈、丙烯腈、2-羟基丙腈、1,1-二氯乙烷、烯丙醇、1-丙醇、2-氯-1,3-丁二烯、2-丁酮、反式1,2-二氯乙烯、2,2-二氯丙烷、丙腈、乙酸乙酯、丙炔醇、溴氯甲烷、甲基丙烯腈、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、异丁醇、1,2-二氯乙烷、苯、1-丁醇、三氯乙烯、2-戊酮、1,2-二氯丙烷、甲基丙烯酸甲酯、1,4-二氧六环2-氯乙醇、一溴二氯甲烷、2-硝基丙烷、2-氯乙基乙烯醚、环氧氯丙烷、顺式-1,3-二氯丙烯、4-甲基-2-戊酮、吡啶、甲苯、反式-1,3-二氯-1-丙烯、甲基丙烯酸乙酯、1,1,2-三氯乙烷、溴丙酮、四氯乙烯、2-己酮、一氯二溴甲烷、1,2-二溴乙烷、1,2,3,4-二环氧丁烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙基苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、三溴甲烷、异丙基苯、反-1,4-二氯-2-丁烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、顺-1,4-二氯-2-丁烯、丙基苯、2-氯甲苯、1,3-二氯-2-丙醇、4-氯甲苯、1,3,5-三甲苯、五氯乙烷、叔丁基苯、1,2,4-三甲基苯、仲丁基苯、丁苯、邻甲苯胺、1,2-二溴-3-氯丙烷、六氯丁二烯、1,2,3-三氯苯。

本次事件中东洋塘、耕辽塘地块的棕色固体废物筛查检测结果详见我院出具的《广州市增城区石滩镇园保塘、东洋塘、耕辽塘(土名)地块倾倒废物属性鉴别报告》。

(三) 鹅春丞、猪板肠地块特征污染指标筛查

因本次事件的固体废物属性不明确,故首先对样品开展特征污染指标筛查工作。结合现场技术人员判断,将采集的5类固体废物样品送入实验室开展固体废物污染指标筛查工作。结合我院之前做过的同类型污染物倾倒的案例,本次评估

设置固废初筛检测项目为：ICP-MS 分析（重金属 24 项）、GC-MS 分析（有机物 180 项）。

ICP-MS 分析包括重金属 24 项：铍、钛、钒、铬、锰、钴、镍、铜、锌、砷、硒、锶、钼、钡、银、镉、锡、锑、碲、钇、铂、汞、铊、铅。

GC-MS 分析包括有机物 180 项：硫酸二乙酯、二甲基苯胺、邻甲氧基苯胺、六甲基磷酰胺、1,4-苯二胺、间苯二酚、对苯二酚、烟碱、2,4-二氨基甲苯、甲苯二异氰酸酯、1,4-二硝基苯、1,3-二硝基苯、1,2-二硝基苯、1-萘胺、2,3,4,6-四氯苯酚、2-萘胺、N-亚硝基二苯胺、五氯硝基苯、4-氨基联苯、4-硝基联苯、磷胺、氨基偶氮苯、除草醚、3,3'-二甲基联苯胺、3,3'-二氯联苯胺、N-亚硝基二甲胺、双（2-氯乙基）醚、苯酚、2-氯苯酚、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、二（2-氯异丙基）醚、2-甲基苯酚、N-亚硝基二正丙胺、六氯乙烷、4-甲基苯酚、硝基苯、异氟尔酮、2-硝基苯酚、2,4-二甲基苯酚、二（2-氯乙氧基）甲烷、1,2,4-三氯苯、2,4-二氯苯酚、萘、4-氯苯胺、六氯丁二烯、2-甲基萘、4-氯-3-甲基苯酚、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2-氯萘、2-硝基苯胺、邻苯二甲基二甲酯、2,6-二硝基甲苯、萘烯、萘、2,4-二硝基苯酚、3-硝基苯胺、二苯并呋喃、4-硝基苯酚、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸二乙酯、茚、4-氯苯基苯基醚、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、4-硝基苯胺、偶氮苯、六氯苯、4-溴二苯基醚、五氯苯酚、菲、蒽、吡啶、邻苯二甲酸二丁酯、荧蒽、芘、邻苯二甲酸苄基酯、苯并(a)蒽、蒎、邻苯二甲酸二（2-二乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(ah)蒽、苯并(ghi)芘、二氟二氯甲烷、氯甲烷、氯乙烯、环氧乙烷、溴甲烷、氯乙烷、三氯氟甲烷、乙醇、二乙醚、丙烯醛、1,1-二氯乙烯、丙酮、碘甲烷、二硫化碳、异丙醇、丙二腈、乙腈、氯丙烯、二氯甲烷、叔丁醇、3-氯丙腈、丙烯腈、2-羟基丙腈、1,1-二氯乙烷、烯丙醇、1-丙醇、2-氯-1,3-丁二烯、2-丁酮、反式1,2-二氯乙烯、2,2-二氯丙烷、丙腈、乙酸乙酯、丙炔醇、溴氯甲烷、甲基丙烯腈、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、异丁醇、1,2-二氯乙烷、苯、1-丁醇、三氯乙烯、2-戊酮、1,2-二氯丙烷、甲基丙烯酸甲酯、1,4-二氧六环2-氯乙醇、一溴二氯甲烷、2-硝基丙烷、2-氯乙基乙烯醚、环氧氯丙烷、顺式-1,3-二氯丙烯、4-

甲基-2 戊酮、吡啶、甲苯、反式-1,3-二氯-1-丙烯、甲基丙烯酸乙酯、1,1,2-三氯乙烷、溴丙酮、四氯乙烯、2-己酮、一氯二溴甲烷、1,2-二溴乙烷、1,2,3,4-二环氧丁烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙基苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、三溴甲烷、异丙基苯、反-1,4-二氯-2-丁烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、顺-1,4-二氯-2-丁烯、丙基苯、2-氯甲苯、1,3-二氯-2-丙醇、4-氯甲苯、1,3,5-三甲苯、五氯乙烷、叔丁基苯、1,2,4-三甲基苯、仲丁基苯、丁苯、邻甲苯胺、1,2-二溴-3-氯丙烷、六氯丁二烯、1,2,3-三氯苯。

本次事件鹅春丞和猪板肠地块被倾倒固体废物的筛查检测结果详见我院出具的《广州市增城区石滩镇地块三猪板肠、鹅春丞（土名）地块倾倒废物属性鉴别报告》。

（四）三角塘地块特征污染指标筛查

因本次事件的固体废物属性不明确，故首先对样品开展特征污染指标筛查工作。结合现场技术人员判断，将采集的 4 类固体废物样品送入实验室开展固体废物污染指标筛查工作。结合我院之前做过的同类型污染物倾倒的案例，本次评估设置固废初筛检测项目为：ICP-MS 分析（重金属 24 项）、GC-MS 分析（有机物 180 项）。

ICP-MS 分析包括重金属 24 项：铍、钛、钒、铬、锰、钴、镍、铜、锌、砷、硒、锶、钼、钡、银、镉、锡、锑、碲、钇、铂、汞、铊、铅。

GC-MS 分析包括有机物 180 项：硫酸二乙酯、二甲基苯胺、邻甲氧基苯胺、六甲基磷酰胺、1,4-苯二胺、间苯二酚、对苯二酚、烟碱、2,4-二氨基甲苯、甲苯二异氰酸酯、1,4-二硝基苯、1,3-二硝基苯、1,2-二硝基苯、1-萘胺、2,3,4,6-四氯苯酚、2-萘胺、N-亚硝基二苯胺、五氯硝基苯、4-氨基联苯、4-硝基联苯、磷胺、氨基偶氮苯、除草醚、3,3'-二甲基联苯胺、3,3'-二氯联苯胺、N-亚硝基二甲胺、双（2-氯乙基）醚、苯酚、2-氯苯酚、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、二（2-氯异丙基）醚、2-甲基苯酚、N-亚硝基二正丙胺、六氯乙烷、4-甲基苯酚、硝基苯、异氟尔酮、2-硝基苯酚、2,4-二甲基苯酚、二（2-氯乙氧基）甲烷、1,2,4-三氯苯、2,4-二氯苯酚、萘、4-氯苯胺、六氯丁二烯、2-甲基萘、4-氯-3-甲基苯酚、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2-氯萘、2-硝基苯胺、邻

苯二甲基二甲酯、2,6-二硝基甲苯、萘烯、萘、2,4-二硝基苯酚、3-硝基苯胺、二苯并呋喃、4-硝基苯酚、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸二乙酯、茚、4-氯苯基苯基醚、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、4-硝基苯胺、偶氮苯、六氯苯、4-溴二苯基醚、五氯苯酚、菲、蒽、咪唑、邻苯二甲酸二丁酯、荧蒽、芘、邻苯二甲酸苄基酯、苯并(a)蒽、蒈、邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(ah)蒽、苯并(ghi)花、二氟二氯甲烷、氯甲烷、氯乙烯、环氧乙烷、溴甲烷、氯乙烷、三氯氟甲烷、乙醇、二乙醚、丙烯醛、1,1-二氯乙烯、丙酮、碘甲烷、二硫化碳、异丙醇、丙二腈、乙腈、氯丙烯、二氯甲烷、叔丁醇、3-氯丙腈、丙烯腈、2-羟基丙腈、1,1-二氯乙烷、烯丙醇、1-丙醇、2-氯-1,3-丁二烯、2-丁酮、反式1,2-二氯乙烯、2,2-二氯丙烷、丙腈、乙酸乙酯、丙炔醇、溴氯甲烷、甲基丙烯腈、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、异丁醇、1,2-二氯乙烷、苯、1-丁醇、三氯乙烯、2-戊酮、1,2-二氯丙烷、甲基丙烯酸甲酯、1,4-二氧六环2-氯乙醇、一溴二氯甲烷、2-硝基丙烷、2-氯乙基乙烯醚、环氧氯丙烷、顺式-1,3-二氯丙烯、4-甲基-2-戊酮、吡啶、甲苯、反式-1,3-二氯-1-丙烯、甲基丙烯酸乙酯、1,1,2-三氯乙烷、溴丙酮、四氯乙烯、2-己酮、一氯二溴甲烷、1,2-二溴乙烷、1,2,3,4-二环氧丁烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙基苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、三溴甲烷、异丙基苯、反-1,4-二氯-2-丁烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、顺-1,4-二氯-2-丁烯、丙基苯、2-氯甲苯、1,3-二氯-2-丙醇、4-氯甲苯、1,3,5-三甲苯、五氯乙烷、叔丁基苯、1,2,4-三甲基苯、仲丁基苯、丁苯、邻甲苯胺、1,2-二溴-3-氯丙烷、六氯丁二烯、1,2,3-三氯苯。

根据我院出具的《广州市增城区石滩镇地块四三角塘(土名)地块倾倒废物属性鉴别报告》初步推断:

(1) 黑色废物不具有易燃性、腐蚀性、反应性,需进一步检测浸出毒性和毒性物质含量;

(2) 白色废物、蓝色废物不具有反应性、浸出毒性,需进一步检测腐蚀性和毒性物质含量;

(3) 浅棕色废物不具有易燃性、腐蚀性、反应性、浸出毒性，需进一步检测毒性物质含量。

5.1.1.3.3 固废属性鉴别

(一) 新洲地块固废属性鉴别

基于上述固体废物筛查结果，评估技术小组根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），结合《广州市增城区石滩镇新洲（土名）地块倾倒废物属性鉴别报告》可知，因鉴别对象具体产生来源不明确，无法通过《国家危险废物名录》或《危险废物鉴别标准通则》（GB 5085.7-2019）中的判定规则判断其属于危险废物，但不排除其可能具有危险特性，故按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）规定对鉴别对象开展后续鉴别工作。

根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）、《危险废物鉴别标准急性毒性初筛》（GB5085.2-2007）、《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）、《危险废物鉴别标准 易燃性鉴别》（GB 5085.4-2007）、《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》（GB5085.5-2007）、《危险废物鉴别标准毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6-2007）等相关规范对现场填埋的固体废物进行分析，具体检测项目为：反应性鉴别（硫化氢、氰化氢），易燃性鉴别（含水率），腐蚀性鉴别（pH），浸出毒性鉴别（硒、铅），毒性物质含量鉴别（钛、锰、镍、砷、钡、铅）、急性毒性初筛（钛、锰、镍、砷、钡、铅）。

(二) 东洋塘和耕辽塘地块固废属性鉴别

基于固体废物筛查结果，评估技术小组根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），结合《广州市增城区石滩镇园保塘、东洋塘、耕辽塘（土名）地块倾倒废物属性鉴别报告》可知，现场填埋的棕色废物，主要含渣土、石块等，疑似建筑垃圾。地块内的棕色固体废物均来源不明确，无法通过《国家危险废物名录》或《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）中的判定规则判断其属于危险废物，但不排除其可能具有危险特性，故按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）规定对鉴别对象展开鉴别。

根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）、《危险废物鉴别标准急性毒性初筛》（GB5085.2-2007）、《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）、《危险废物鉴别标准 易燃性鉴别》（GB 5085.4-2007）、《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》（GB5085.5-2007）、《危险废物鉴别标准毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6-2007）等相关规范对现场填埋的固体废物进行分析，具体检测项目为：反应性鉴别（硫化氢、氰化物），易燃性鉴别（含水率），腐蚀性鉴别（pH），浸出毒性鉴别（镍、铜、硒、铅），毒性物质含量鉴别（钛、锰、钡、铅、镍、钒、钴、硒、锑）、急性毒性初筛（钛、锰、钡、铅、镍、钒、钴、硒、锑）。

（三）鹅春氹、猪板肠地块固废属性鉴别

基于固体废物筛查结果，评估技术小组根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），结合《广州市增城区石滩镇地块三猪板肠、鹅春氹（土名）地块倾倒废物属性鉴别报告》可知，广州市增城区石滩镇鹅春氹地块和猪板肠地块倾倒废物是生产、生活和其他活动中产生的被抛弃或者放弃的固态物质，符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中固体废物的定义，也属于《固体废物鉴别标准通则》范围内物质。故鉴别对象属于固体废物。

因鉴别对象产生来源不明确，无法通过《国家危险废物名录》或《危险废物鉴别标准通则》（GB 5085.7-2019）中的判定规则判断其是否属于危险废物，但不排除其可能具有危险特性，故按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）规定对鉴别对象分五类开展鉴别。

根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）、《危险废物鉴别标准急性毒性初筛》（GB5085.2-2007）、《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）、《危险废物鉴别标准 易燃性鉴别》（GB 5085.4-2007）、《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》（GB5085.5-2007）、《危险废物鉴别标准毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6-2007）等相关规范对现场填埋的固体废物进行分析，具体检测项目为：反应性鉴别（硫化氢、氰化氢），易燃性鉴别（含水率），腐蚀性鉴别（pH），浸出毒性鉴别（铍、铬、镍、砷、钡、铅），毒性物质含

量鉴别（钛、锰、铍、钴、镍、砷、钡、铅、石油溶剂）、急性毒性初筛（钛、锰、铍、钴、镍、砷、钡、铅、石油溶剂）。

（四）三角塘地块固废属性鉴别

基于上述固体废物筛查结果，评估技术小组根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），结合《关于增城区石滩镇三角塘地块被倾倒固体废物溯源调查相关情况的说明》（详见附件）可知，现场填埋的黑色废物为生活垃圾焚烧炉渣，未列入《国家危险废物名录》，另外三类废物产生来源暂不明确，无法通过《国家危险废物名录》或《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）中的判定规则判断其属于危险废物，但不排除其可能具有危险特性，故按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）规定对鉴别对象分四类展开鉴别。根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）、《危险废物鉴别标准急性毒性初筛》（GB5085.2-2007）、《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）、《危险废物鉴别标准 易燃性鉴别》（GB 5085.4-2007）、《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》（GB5085.5-2007）、《危险废物鉴别标准毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6-2007）等相关规范对现场填埋的固体废物进行分析，具体检测项目为：反应性鉴别（硫化氢、氰化物），易燃性鉴别（含水率），腐蚀性鉴别（pH），浸出毒性鉴别（铍、铬、镍、铜、锌、砷、镉、钡、铅），毒性物质含量鉴别（钛、钒、锰、钴、镍、砷、钡、铅、石油溶剂）、急性毒性初筛（钛、钒、锰、镍、砷、钡、铅、石油溶剂）。

5.1.1.3.4 固体废物属性分析结论

（一）新洲地块固体废物属性分析结论

综上所述，本起事件新洲地块现场填埋的固体废物不属于具有反应性、易燃性、腐蚀性、浸出毒性、毒性物质含量和经口急性毒性特征的危险废物，建议按建筑垃圾进行管理。结合《关于办理环境污染刑事案件有关问题座谈会纪要》（最高人民法院、最高人民检察院、公安部、司法部、生态环境部，2019年2月20日）第九条关于有害物质的认定条件，本次事件新洲地块涉及的固体废物属于刑法第三百三十八条规定的“其他有害物质”。

（二）东洋塘和耕辽塘地块固体废物属性分析结论

东洋塘和耕辽塘地块现场填埋的棕色固体废物均不属于具有反应性、易燃性、腐蚀性、浸出毒性、毒性物质含量和经口急性毒性特征的危险废物，建议按建筑垃圾进行管理。

（三）鹅春丞、猪板肠地块固体废物属性分析结论

本起事件猪板肠地块被倾倒的棕色废物（A类）、黑色废物（B类）和暗灰色废物（C类）以及鹅春丞地块被倾倒的灰棕色废物（D类）和黑色废物（E类）均不属于危险废物，其中，棕色废物（A类）和灰棕色废物（D类）建议按建筑垃圾进行管理。结合《关于办理环境污染刑事案件有关问题座谈会纪要》（最高人民法院、最高人民检察院、公安部、司法部、生态环境部，2019年2月20日）第九条关于有害物质的认定条件，本次事件涉及的黑色废物（B类）、暗灰色废物（C类）和黑色废物（E类）均属于刑法第三百三十八条规定的“其他有害物质”。

（四）三角塘地块固体废物属性分析结论

现场填埋的四类固体废物（蓝白色废物、黑色废物、白色废物和浅棕色废物）均不属于具有反应性、易燃性、腐蚀性、浸出毒性、毒性物质含量和经口急性毒性特征的危险废物。根据现场勘查和人员访谈可知，现场填埋的棕色固体废物为生活垃圾，黑色固体废物为生活垃圾焚烧厂焚烧炉渣。结合《关于办理环境污染刑事案件有关问题座谈会纪要》（最高人民法院、最高人民检察院、公安部、司法部、生态环境部，2019年2月20日）第九条关于有害物质的认定条件，本次事件涉及的四类固体废物均属于刑法第三百三十八条规定的“其他有害物质”。

5.1.1.3.5 固体废物填埋量估算

新洲地块：根据固体废物的调查分析结论，结合山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的《增城区石滩镇新洲地块被倾倒固体废物事件填埋量勘察报告》可知，本次事件调查区域固体废物内部覆土质量约为71409.9吨，固体废物（建筑垃圾）质量约为22389.8吨。

东洋塘、耕辽塘地块：根据固体废物的调查分析结论，结合山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的《增城区石滩镇东洋塘、耕辽塘地块被倾倒固体废物

事件填埋量勘察报告》可知，本次事件调查区域固体废物内部建筑垃圾总质量为 16752 吨。本次事件东洋塘和耕辽塘地块范围内的建筑垃圾填埋面积为 5007 m²。

鹅春丞和猪板肠地块：根据固体废物的调查分析结论，结合山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的《增城区石滩镇地块三鹅春丞和猪板肠地块被倾倒固体废物填埋量勘察报告》可知，本次事件调查区域固体废物内部覆土质量约为 211012 吨（超基线不超筛选值），固体废物质量约为 40502 吨，其中生活垃圾总质量为 869 吨，建筑垃圾总质量为 37300 吨，一般固体废物总质量为 2333 吨。

三角塘地块：根据固体废物的调查分析结论，结合山西省第三地质工程勘察院广东分院出具的《增城区石滩镇三角塘地块被倾倒固体废物事件填埋量勘察报告》可知，本次事件调查区域固体废物内部覆土质量约为 15040 吨，固体废物质量约为 32931 吨，其中生活垃圾焚烧厂焚烧炉渣等一般固体废物总量为 19826 吨，生活垃圾 13105 吨。

5.1.1.4 地表水环境污染分析

5.1.1.4.1 新洲地块地表水污染

本次事件新洲地块南侧 100 处为东江北干流，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准，为核实本起事件对区域地表水环境影响，2021 年 10 月 7 日，我院委托具有 CMA 认证资质的检测机构广东实朴检测服务有限公司按照《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第 2 部分：地表水和沉积物》等相关规范开展事件区域地表水样品采集，并依据国家现行相关标准和技术规范对样品进行实验室分析测定。

本次评估共设置 4 个地表水采样点，每个点采集 1 个地表水样品，共采集 4 个地表水样品（不包括质控样品）。调查地块南侧东江北干流上游设置一个采样点（编号为 DB2）、中游设置两个采样点（分别编号为 DB1、DB3）、下游设置一个采样点（编号 DB4），将未受污染或明显影响的对照区域（上游采样点 DB2）的检测数据作为基线。根据固废、土壤样品初筛结果，参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）等相关标准中有关污染物的限值规定，确定本次地

表水样品检测项目为 pH、化学需氧量、氨氮、铜、锌、铅、镉、砷、钴等 9 个指标。

根据地表水样品检测结果，与对照点比较得出，事件区域周边水体存在一定程度污染现象，如铜、砷、钴等特征污染物检测数据均高于基线（对照点）。地表水中游样品中 DB1 的特征污染物铜超过基线 0.02 倍，钴超过基线 1.67 倍；地表水下游样品中 DB4 的特征污染物砷超过基线 0.04 倍。

参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），事件区域地表水样品中仅 pH 和化学需氧量检测值存在超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类标准限值的现象，其中化学需氧量超过 0.20~0.87 倍，其它检测指标远小于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类标准限值。本次事件对周边地表水体存在一定程度的污染现象，综合考虑修复成本及效益等因素，在污染源（固体废物）清理处置后，可采取自然恢复措施进行恢复。



图 5-7 地表水采样点位示意图

5.1.1.4.2 东洋塘和耕辽塘地块地表水污染

本次事件东洋塘和耕辽塘地块附近有 7 处水塘，东侧为里波水河，为核实本起事件对区域地表水环境影响，2021 年 10 月 17 日，我院委托具有 CMA 认证资质的检测机构广东实朴检测服务有限公司按照《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第 2 部分：地表水和沉积物》等相关规范开展事件区域地表水样品采集，并依据国家现行相关标准和技术规范对样品进行实验室分析测定。

本次评估共设置九个地表水采样点，每个点位采集 1 个地表水样品，共采集 9 个地表水样品（不包括质控样品）。调查地块区域附近分布着 7 处水塘，每个水塘各设置一个采样点（分别编号为 DB3~DB9），此外，在里波水河对岸两处未受本次事件影响的区域设置 2 个对照点（分别编号为 DB1 和 DB2），两者的检测数据均值作为附近水塘的地表水环境基线，未检出的检测指标六价铬、铅、镉以其检测限为基线值。根据固废、土壤样品初筛结果，参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）等相关标准中有关污染物的限值规定，确定本次地表水样品检测项目为 pH、化学需氧量、氨氮、六价铬、铜、锌、镉、铅、镉、砷、钴、钡等 12 个指标。

根据地表水样品检测结果，与基线比较得出，事件区域周边水体存在一定程度污染现象，如氨氮、铜、镉、砷、钴、钡等指标数据均高于基线，其中氨氮超过基线 0.57~25.11 倍，铜超过基线 0.13 倍，镉超过基线 0.09~4.59 倍，砷超过基线 2.00 倍，钴超过基线 0.05~0.88 倍，钡超过基线 0.26~4.01 倍。

参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），事件区域附近的 7 处水塘采集的地表水样品 DB3~DB9 中化学需氧量的检测值，DB5、DB6、DB9 中氨氮的检测值，DB7 镉的检测值均超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准限值，其余地表水样品的其它指标均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准。本次事件对周边地表水体存在一定程度的污染现象，综合考虑修复成本及效益等因素，在污染源（固体废物）清理处置后，可采取自然恢复措施进行恢复。

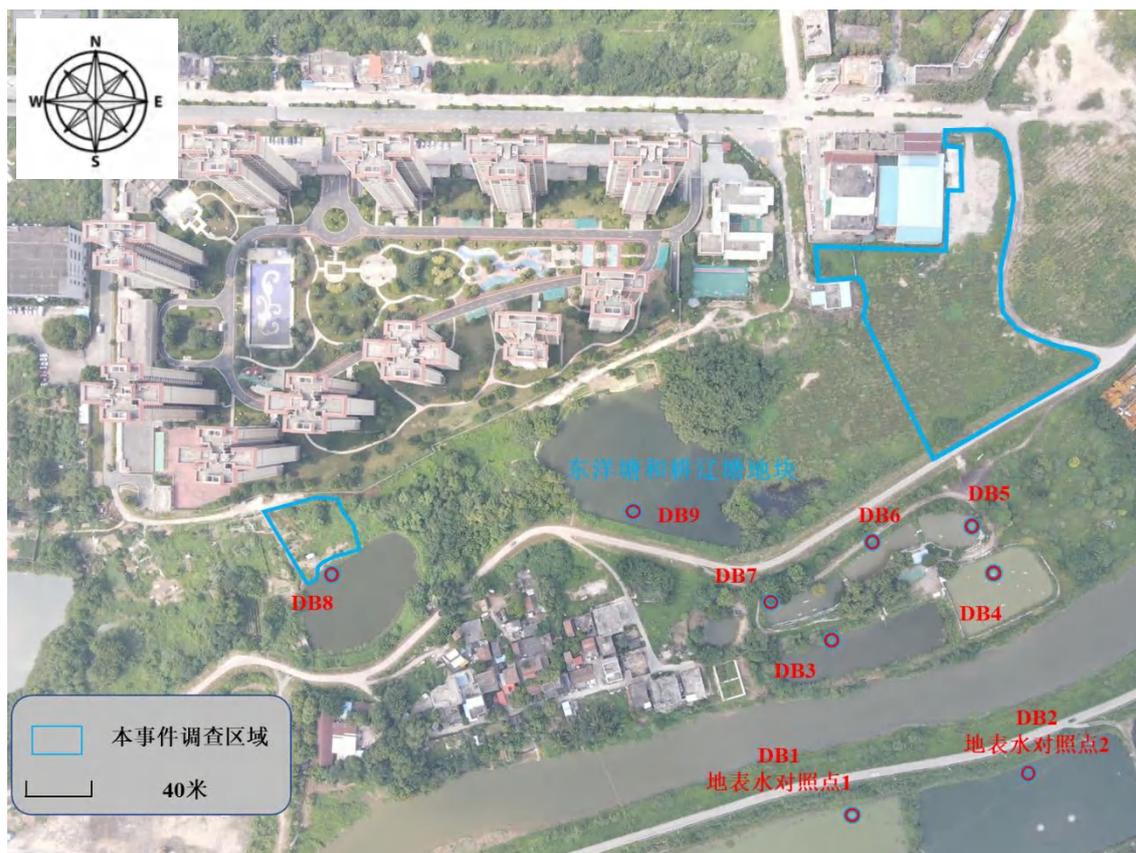


图 5-8 地表水采样点位示意图

5.1.1.4.3 鹅春丞和猪板肠地块地表水污染

本次事件鹅春丞和猪板肠地块南侧有三处水塘，东侧为里波水河，为核实本起事件对区域地表水环境影响，2021年10月7日，我院委托具有CMA认证资质的检测机构广东实朴检测服务有限公司按照《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第2部分：地表水和沉积物》等相关规范开展事件区域地表水样品采集，并依据国家现行相关标准和技术规范对样品进行实验室分析测定。

本次评估共设置九个地表水采样点，每个点采集1个地表水样品，共采集9个地表水样品（不含质控样品）。东侧里波水河上、中、下游一共5个采样点（分别编号为DB1、DB2、DB3、DB4和DB8），基线1为上游样品DB1的检测值；调查地块区域南侧三处水塘各一个采样点（分别编号为DB5、DB7和DB9），此外在周边1处未受本次事件影响的水塘设置1个对照点（编号为DB6），基线2为样品DB6的检测值。根据固废、土壤样品初筛结果，参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）等相关标准中有关污染物的限值规定，确定本次地

表水样品检测项目为 pH、化学需氧量、氨氮、石油类、六价铬、铜、锌、镉、铅、镉、砷、钡等 12 个指标。

根据地表水样品检测结果，与对照点比较得出，事件区域周边水体存在一定程度污染现象，如 pH、化学需氧量、氨氮、石油类、六价铬、铜、锌、镉、铅、镉、砷、钡等指标数据均高于对照点。参考基线 1，地表水样品中（DB2、DB3、DB4 和 DB8）检测值化学需氧量超过基线 0.15~0.46 倍，氨氮超过基线 0.12~0.97 倍，铜超过基线 0.21 倍，锌超过基线 0.48~0.71 倍，镉超过基线 0.49 倍，铅超过基线 0.57 倍，镉超过基线 0.41 倍，砷超过基线 0.06~0.35 倍；参考基线 2，地表水样品中检测值化学需氧量超过基线 0.96 倍，氨氮超过基线 0.08 倍，六价铬超过基线 1.00 倍，石油类超过基线 1.03 倍，锌超过基线 0.31~0.33 倍，镉超过基线 0.55~1.31 倍，铅超过基线 2.20~3.80 倍，镉超过基线 4.31~5.97 倍，钡超过基线 0.28~0.91 倍。

参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），事件区域周边采集的地表水样品中化学需氧量、氨氮、石油类、镉和砷的检测值存在超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准限值的现象，其中化学需氧量超标 1.90~7.15 倍，氨氮超过 2.80~3.10 倍，石油类超标 2.20~10.80 倍，镉超标 0.06~0.58 倍，砷超标 0.47~1.08 倍。本次事件对周边地表水体存在一定程度的污染现象，综合考虑修复成本及效益等因素，在污染源（固体废物）清理处置后，可采取自然恢复措施进行恢复。

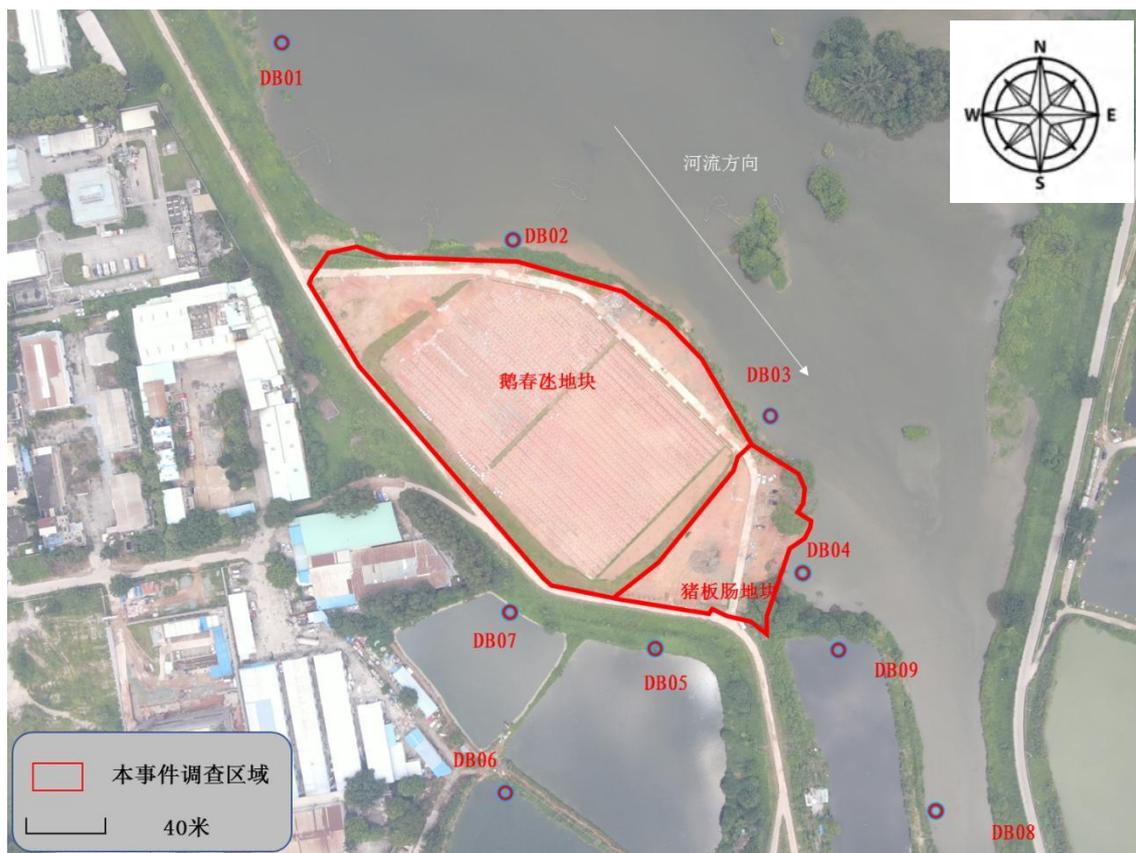


图 5-9 地表水采样点位示意图

5.1.1.4.4 三角塘地块地表水污染

本次事件三角塘地块北侧有两处水塘，东侧为里波水河，为核实本起事件对区域地表水环境影响，2021年9月28日，我院委托具有CMA认证资质的检测机构广东实朴检测服务有限公司按照《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第2部分：地表水和沉积物》等相关规范开展事件区域地表水样品采集，并依据国家现行相关标准和技术规范对样品进行实验室分析测定。

本次评估共设置七个地表水采样点，每个点采集1个地表水样品，共采集7个地表水样品（不包括质控样品），采样点位详见下图。调查地块区域北侧两处水塘各一个采样点（分别编号为DB1和DB2），此外在周边两处未受本次事件明显影响的区域设置2个对照点（分别编号为DB6和DB7），两者的检测数据均值作为北侧2处水塘的地表水环境基线1；东侧里波水河下、中、上游各一个采样点（分别编号为DB3、DB4和DB5），上游样品DB5的检测数据作为基线2。根据固废、土壤样品初筛结果，参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）

等相关标准中有关污染物的限值规定，确定本次地表水样品检测项目为 pH、化学需氧量、氨氮、六价铬、铜、镍、锌、铅、镉、铍、砷、钴、钡等 13 个指标。

根据地表水样品检测结果，与对照点比较得出，事件区域周边水体存在一定程度污染现象，如氨氮、化学需氧量、镍、锌、铍、钡等指标数据均高于对照点。参考基线 1，地表水样品中 DB1 的特征污染物钡超过基线 0.38 倍，地表水样品中 DB2 的特征污染物锌、钡分别超过基线 1.27 倍和 3.31 倍；参考基线 2，地表水样品中 DB3 的主要污染物耗氧量、镍、锌分别超过基线 0.067 倍、0.047 倍和 0.425 倍，地表水样品中 DB4 的主要污染物化学需氧量、氨氮、锌、铍分别超过基线 0.27 倍、0.01 倍、0.02 倍和 0.10 倍。

参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），事件区域北侧的 1 处水塘采集的地表水样品（DB2）中耗氧量的检测值以及东侧里波水河的地表水样品（DB3、DB4 和 DB5）中氨氮检测值存在超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准限值的现象，其中化学需氧量超过 0.30 倍，氨氮超过 0.39~0.47 倍。本次事件对周边地表水体存在轻度污染现象，综合考虑修复成本及效益等因素，在污染源（固体废物）清理处置后，可采取自然恢复措施进行恢复。



图 5-10 地表水采样点位示意图

5.1.1.5 污染土壤调查分析

5.1.1.5.1 新洲地块污染土壤调查分析

(1) 土壤采样方案

根据现场实际调查情况，采用 40 m×40 m 网格系统布点法，共布设 16 个土壤采样点。对于固废填埋层以下的岩芯，按照岩芯实际情况，表层 0~50cm 采集一个土壤样品，之后每隔 1 m 采集 1 个土壤样品，拟设置取样分层情况为：0~50cm、50~150cm、250~350cm、350~450cm、450~550cm、550~650cm、650~750cm、750~850cm、850~950cm。此外，在未受本次事件明显影响的区域布设 5 个土壤对照点位，每个点位采集 1 个表层样品。样品编号分别记为 S1-1~S1-7、S2-1~S2-8、S3-1~S3-7、S4-1~S4-8、S5-1~S5-9、S6-1~S6-9、S7-1~S7-8、S8-1~S8-10、S9-2~S9-4、S10-1~S10-6、S11-2~S11-6、S12-1~S12-7、S13-1~S13-9、S14-1~S14-9、S15-1~S15-8、

S16-1~S16-8, 以及对照点 DS1~DS5。本次事件土壤污染调查共采集 108 个土壤样品（不包括质控样品）。采样点位如下：



图 5-11 新洲地块范围内土壤采集点位图



图 5-12 新洲地块外围区域对照土壤采集点位图

(2) 土壤检测指标

根据初步筛查结果，土壤的检测指标共有 7 项，包括 pH、铜、锌、铅、镉、砷、钴等指标。各项检测指标依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《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）等相关规范进行检测分析。

(3) 检测结果分析

本次事件评估区域内采集的 108 个土壤样品中，S1-3、S1-5、S2-1、S2-3、S3-1、S3-2、S3-3、S3-4、S5-1、S6-1、S7-1、S8-1、S8-3、S10-3、S10-4、S11-3、S11-5、S12-1、S12-3、S12-4、S13-2、S13-6、S13-7、S13-8、S14-1、S14-2、S14-6、S14-7、S14-8 等 29 个样品的铜、锌、镉、砷、钴等 5 个检测指标均存在不同程度的超基线现象。评估区域农用地范围内 S3-1、S3-2、S3-3、S8-1、S8-3、S11-5 等 6 个样品的锌、镉、砷等检测值超过 GB 15618-2018 规定的风险筛选值；仅 S3-4 的镉指标的检测值超过 GB 15618-2018 规定的风险管制值。评估区域建设用地范围内仅 S13-6 样品的砷指标检测值超过 GB 36600-2018 中第一类用地规定的背景值。新洲地块其余所有样品的各项指标均未超过 GB 15618-2018 风险筛选值和管制值、GB 36600-2018 中第一类用地和第二类用地的风险筛选值、背景值和管制值以及 DB4403/T 67-2020 第一类用地和第二类用地规定的风险筛选值和管制值。

5.1.1.5.2 东洋塘和耕辽塘地块污染土壤调查分析

为核实本起事件对填埋区域内和周边区域的土壤环境造成的影响，2021 年 9 月 15 日至 9 月 18 日，我院委托具有 CMA 认证资质的检测机构广东实朴检测服务有限公司对事件现场的土壤按照《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第 1 部分：土壤和地下水》（GB/T 39792.1-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等相关规范进行样品采集，并依据国家现行相关标准和技术规范对样品进行实验室分析测定。

(1) 土壤采样方案

根据现场实际调查情况，采用 40 m×40 m 网格系统布点法，共布设 8 个土壤采样点。对每个点位的杂填土，按照岩芯实际情况，每 1 m 采集 1 个杂填土样品。对于固废或杂填土以下的岩芯，拟设置取样分层情况为 0~50cm、50~150cm、250~350cm、350~450cm、450~550cm、550~650cm、650~750cm、750~850cm、850~950cm、950~1050cm。此外，在未受本次事件明显影响的区域布设 5 个土壤对照点位，每个点位采集 1 个表层样品。本次事件土壤污染调查共采集 73 个土壤样品和 5 个土壤对照样品（均不包括质控样品）。

根据固体废物检测结果，本次事件的主要特征污染物为铜、铬、锌、镉、铅、镉、砷、钴、六价铬、钡。现场对于土壤样品开展初步筛查检测，以综合分析土壤污染因子及指标。根据初步筛查结果，本次评估将《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）、《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）、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）中超过规定的各项基本指标以及可能存在污染风险的污染指标均进行检测。因此本次土壤的检测指标共有 10 项，包括 pH、铜、铬、锌、镉、铅、镉、砷、钴、六价铬、钡等指标。各项检测指标依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《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）等相关规范进行检测分析。



图 5-13 东洋塘和耕辽塘地块范围内土壤采集点位图

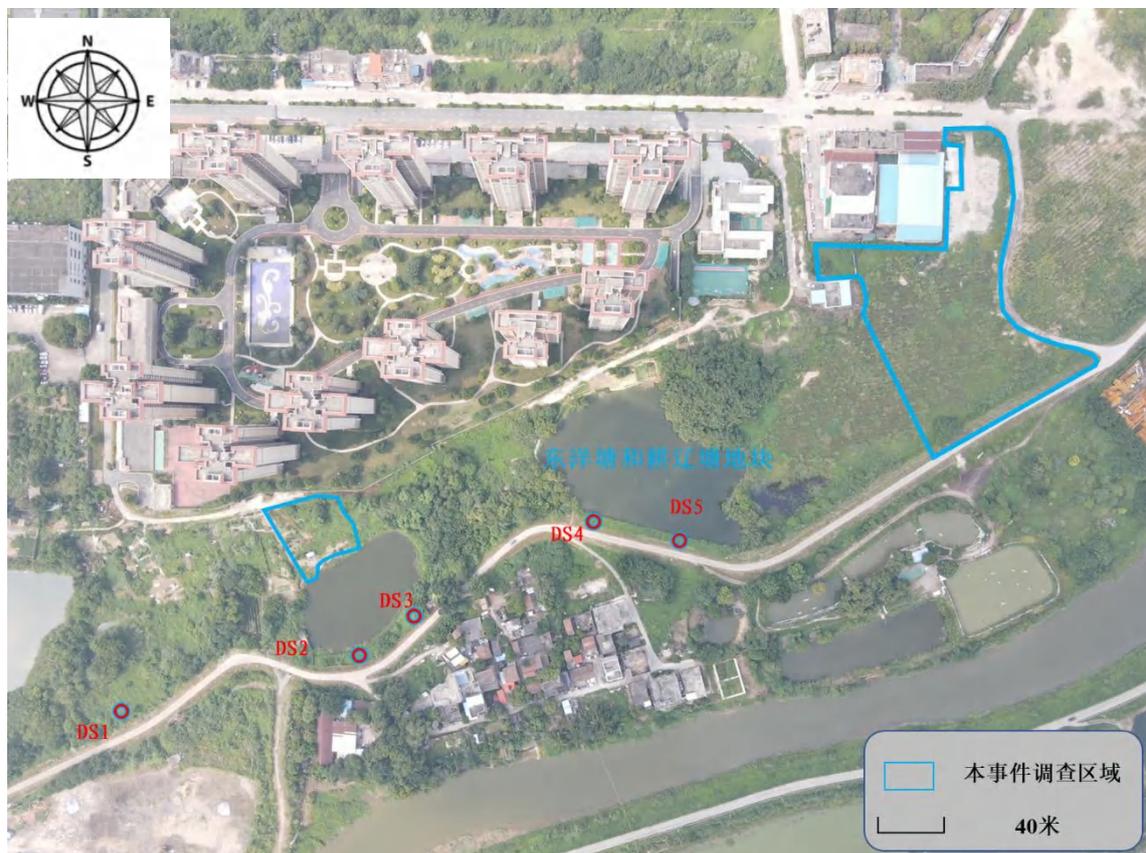


图 5-14 东洋塘和耕辽塘地块外围区域对照土壤采集点位图

(2) 土壤检测结果分析

根据石滩镇人民政府出具的《关于广州市增城区石滩镇东洋塘和耕辽塘地块拟利用方式的说明》，东洋塘和耕辽塘地块 S1~S5 点位所在位置未来拟利用方式为商业开发，为建设用地第二类用地，S6~S8 点位所在位置利用现状为建制镇，为建设用地第一类用地。因此，本次事件 S1~S5 点位拟采用《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）第二类用地、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第二类用地规定的风险筛选值和管制值进行评估；S6~S8 点位采用《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）第一类用地、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地规定的风险筛选值和管制值进行评估。其中《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中未对铬、锌、钡风险筛选值和管制值作出规定，因此铬、锌、钡等 3 个指标采用《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）作为评价依据。

根据土壤样品检测结果，本次事件在调查区内采集的 73 个样品中，有 22 个样品均存在至少一种或多种检测指标超基线现象。除钴和六价铬外，其余 8 个检测指标中均存在不同程度的超基线现象，其中铜超过基线 0.79 倍，铬超过基线 0.04 倍，锌超过基线 0.02~1.33 倍，镉超过基线 0.03~5.61 倍，铅超过基线 0.02~2.36 倍，镉超过基线 0.09~1.26 倍，砷超过基线 0.04~0.43 倍，钡超过基线 0.01~12.23 倍。

① S1~S5 采样点

参照《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）第二类用地、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第二类用地规定的风险筛选值、管制值和背景值进行对比分析。根据《广东省土壤图》（广东省土壤普查办公室编制，广东省地图出版社出版，湖南地图出版社印刷，1990 年 12 月第 1 版，1990 年 12 月第 1 次印刷），事件区域土壤类型为漂洗水稻土，因此砷和钴采用《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）水稻土土壤环境背景值进行评价。所

有样品检测指标未超过 GB 36600-2018、DB4403/T 67-2020 第二类用地规定的筛选值和风险管制值。

②S6~S8 采样点

参照《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）第一类用地、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）第一类用地规定的风险筛选值、管制值和背景值进行对比分析。评估区域内各样品检测指标均未超过 GB 36600-2018、DB4403/T 67-2020 中第一类用地规定的风险筛选值、管制值和背景值。

综上，本次事件评估区域内采集的 73 个土壤样品中，有 22 个样品均存在至少一种或多种检测指标超基线现象。评估区域内 S1~S5 点位所有样品的全部检测指标均未超过 GB 36600-2018、DB4403/T 67-2020 中第二类用地规定的风险筛选值和管制值；评估区域内 S6~S8 点位所有样品的全部检测指标均未超过 GB 36600-2018、DB4403/T 67-2020 中第一类用地规定的风险筛选值和管制值。

5.1.1.5.3 鹅春丞和猪板肠地块污染土壤调查分析

（1）土壤采样方案

根据现场实际调查情况，采用 40 m×40 m 网格系统布点法，共布设 22 个土壤采样点，其中鹅春丞地块 15 个，猪板肠地块 7 个。对每个点位的杂填土，按照岩芯实际情况，每 1m 采集 1 个杂填土样品。对于固废或杂填土以下的岩芯，拟设置取样分层情况为 0~50cm、50~150cm、250~350cm、350~450cm、450~550cm、550~650cm、650~750cm、750~850cm、850~950cm、950~1050cm。此外，在未受本次事件明显影响的区域布设 5 个土壤对照点位，每个点位采集 1 个表层样品。本次事件土壤污染调查共采集 165 个土壤样品（其中鹅春丞地块 114 个，猪板肠地块 51 个）和 5 个土壤对照样品（均不包括质控样品）。

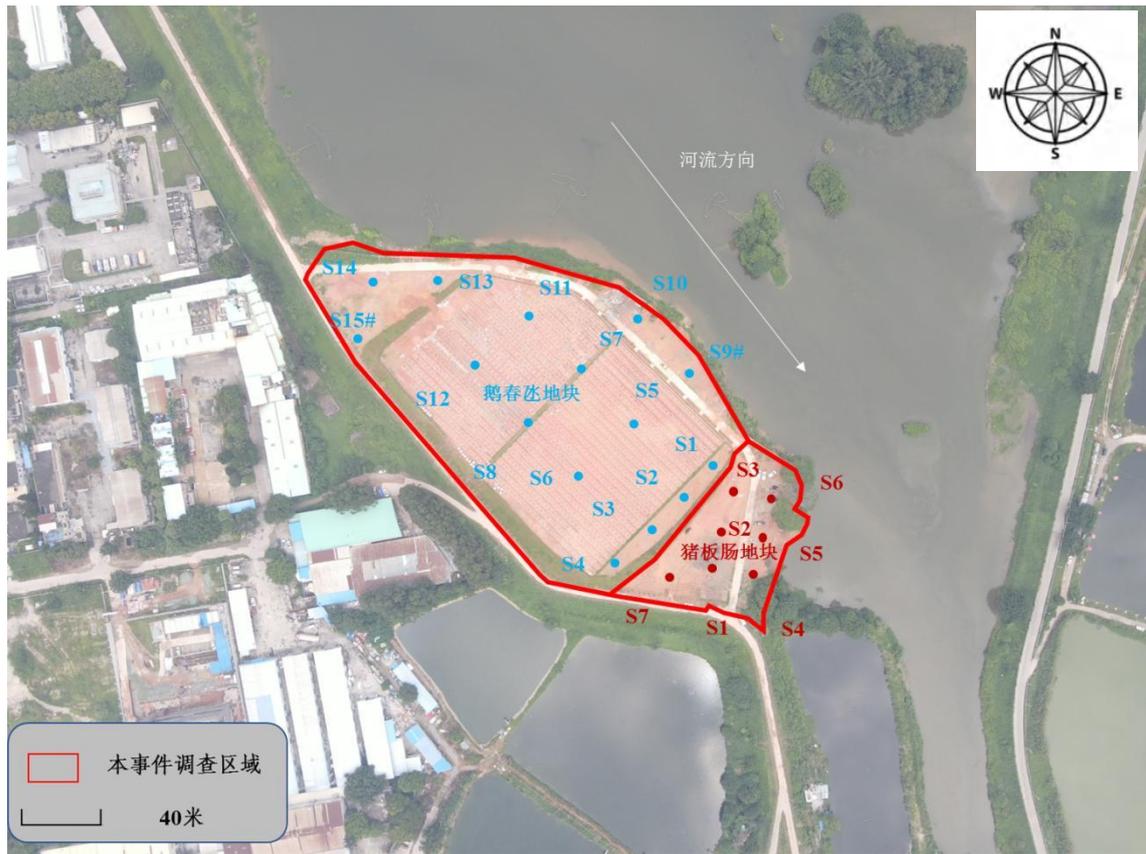


图 5-15 鹅春丞和猪板肠地块范围内土壤采集点位图

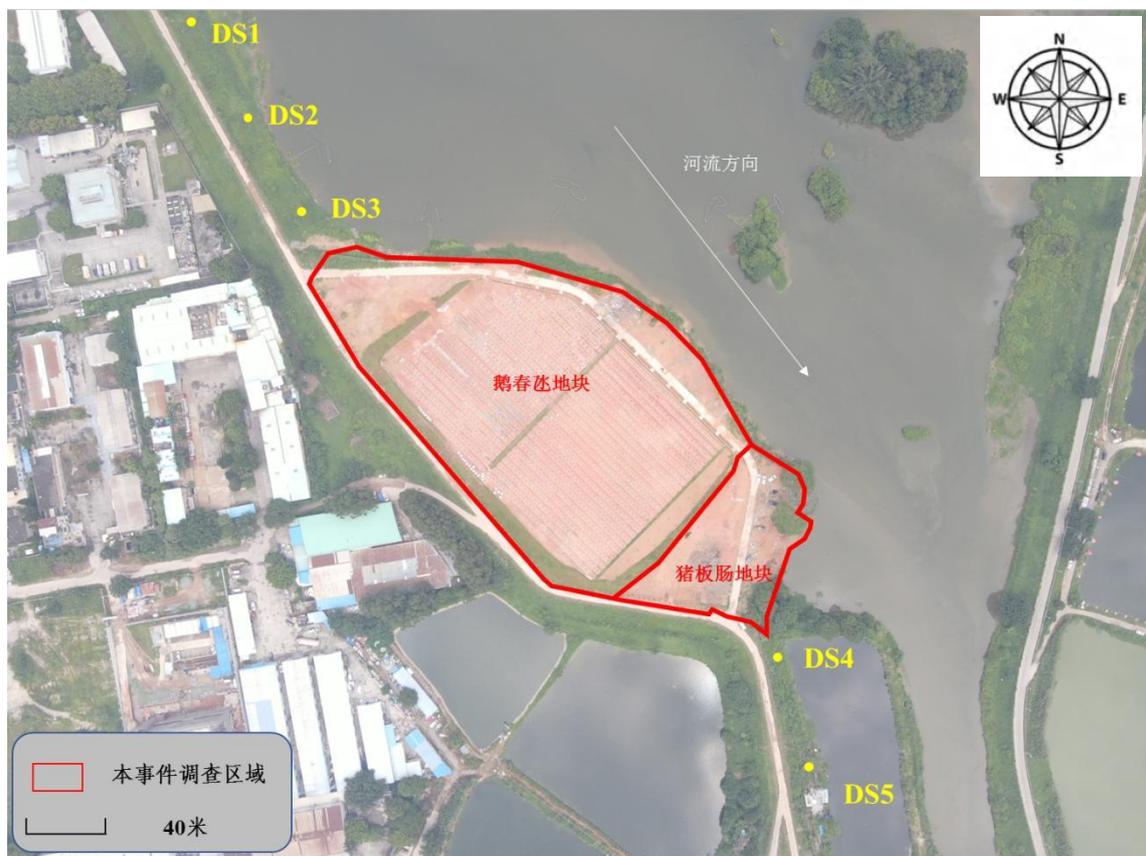


图 5-16 鹅春丞和猪板肠地块外围区域对照土壤采集点位图

(2) 土壤检测指标

根据固体废物检测结果，本次事件的主要特征污染物为铜、铬、锌、镉、铅、镉、砷、六价铬、钡、石油烃 C10-C40。现场对于土壤样品开展初步筛查检测，以综合分析土壤污染因子及指标。根据初步筛查结果，本次评估将《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）、《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）中超过规定的各项基本指标以及可能存在污染风险的污染指标均进行检测。因此本次鹅春丞土壤的检测指标共有 9 项，包括 pH、铜、铬、锌、镉、铅、砷、六价铬、钡等指标；猪板肠土壤的检测指标共有 11 项，包括 pH、铜、铬、锌、镉、铅、镉、砷、六价铬、钡、石油烃 C10-C40 等指标。

(3) 检测结果分析

本次事件在调查区内采集的 165 个样品中，除猪板肠 S1-8、S9-1、S9-2、S9-7、S9-8、S12-3、S10-2、S10-6、S10-8、S13-4、S14-3、S14-4、S15-8、鹅春丞 S4-10、S6-1 等 16 个样品各项检测指标均低于基线外，其余 150 个样品均存在至少一种或多种检测指标超基线现象。鹅春丞和猪板肠地块全部评估区域内的所有样品检测指标均未超过 GB 36600-2018 中第二类用地规定的风险筛选值、背景值和管制值以及 DB4403/T 67-2020 中第二类用地规定的风险筛选值、管制值。

5.1.1.5.4 三角塘地块污染土壤调查分析

(1) 土壤采样方案

根据现场实际调查情况，采用 40 m×40 m 网格系统布点法，共布设 10 个土壤采样点。对于固体废物以下的土壤岩芯，按照岩芯实际情况，每 1m 采集 1 个土壤样品，拟设置取样分层情况为 0~50cm、50~150cm、250~350cm、350~450cm、450~550cm、550~650cm、650~750cm、750~850cm、850~950cm。此外，在未受本次事件明显影响的区域布设 5 个土壤对照点位，每个点位采集 1 个表层样品，对应样品编号分别为 DS1~DS5。本次事件土壤污染调查共采集 53 个土壤样品和 5 个土壤对照样品（均不包括质控样品）。采样点位如下：

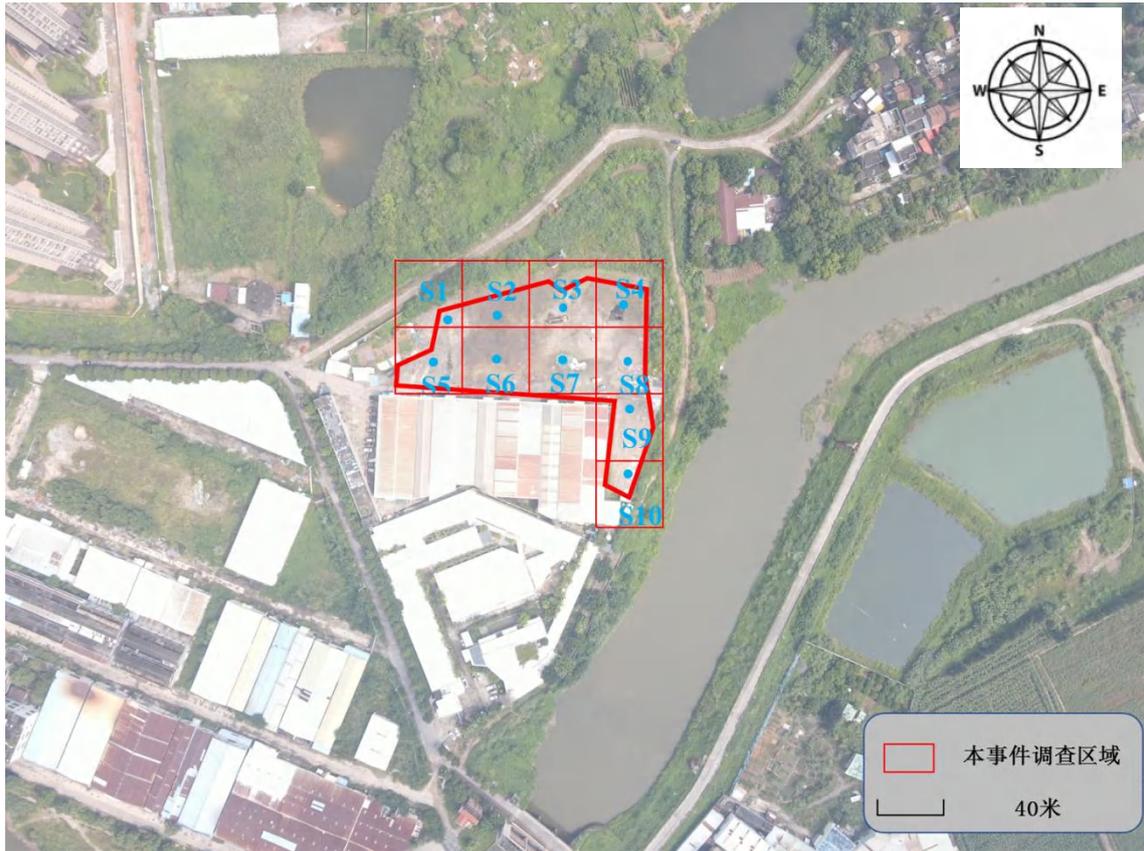


图 5-17 三角塘地块范围内土壤采集点位图



图 5-18 三角塘地块外围区域对照土壤采集点位图

(2) 土壤检测指标

根据初步筛查结果，土壤的检测指标共有 12 项，包括 pH、铜、铬、镍、锌、铅、镉、铍、砷、钴、六价铬、钡等指标。各项检测指标依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《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）等相关规范进行检测分析。

(3) 检测结果分析

本次事件在调查区内采集的 53 个样品中，除 S1-5、S2-3、S3-3、S3-4、S3-5、S4-7、S5-4、S6-4、S6-5、S6-6、S7-3、S7-5、S8-6、S9-6 等 14 个样品各项检测指标均低于基线外，其余 39 个样品均存在至少一种或多种检测指标超基线现象。评估区域内 S1-1、S1-2、S2-1、S3-1、S4-1、S4-2、S4-5、S4-6、S5-1、S6-1、S6-3、S7-1、S8-1、S8-2、S9-1 等土壤样品均存在至少一种或多种检测指标超过 GB 15618-2018 风险筛选值或 GB 36600-2018、DB4403/T 67-2020 中第一类用地规定的风险筛选值和背景值。评估区域内 S3-1（钴）、S4-1（六价铬、钴）、S4-2（六价铬）、S5-1（钴）、S8-2（钴）、S9-1（钴）超过 GB 36600-2018、DB4403/T 67-2020 中第二类用地规定的风险筛选值，所有样品检测指标均不超过 GB 36600-2018、DB4403/T 67-2020 中第二类用地规定的风险管制值。

5.1.1.6 地下水环境污染分析

5.1.1.6.1 新洲地块地下水污染分析

为核实本起事件对区域内地下水环境的影响，2021 年 10 月 6 日，我院委托具有 CMA 认证资质的检测机构广东实朴检测服务有限公司按照《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第 1 部分：土壤和地下水》（GB/T 39792.1-2020）等相关规范开展事件区域地下水样品采集，并依据国家现行相关标准和技术规范对样品进行实验室分析测定。本次评估在新洲地块场内共设置 3 个地下水采集点，编号为 S5#、S8#、S12#（即与土壤相同编号点位一致），在外围调查区域设置 3 个地下水调查点位，编号为 DW1~DW3。每个点位采集 1 个地下水样，总共采集 6 个地下水样（不包括质控样品）。

根据固废、土壤样品初筛结果，参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等相关标准中有关污染物的限值规定，确定本次地表水样品检测项目为 pH、高锰酸钾指数、氨氮、铜、锌、铅、镉、砷、钴等特征污染物检测指标共 13 项。根据《增城区石滩镇新洲地块水文地质调查报告》可知，本次地块的对照区域场外地下水的上游采样点为 DW3，因此本次评估中 DW3 采样点的检测数据作为地下水环境基线。

根据地下水样品检测结果，地下水样品中的检测值存在不同程度超过基线的现象，主要污染物为高锰酸盐指数、氨氮、锌、砷、钴，其中高锰酸盐指数超过基线 0.56-0.71 倍，氨氮超过基线 6.45-12.42 倍，锌超过基线 0.55 倍，砷超过基线 0.07 倍，钴超过基线 0.23-2.10 倍。

查阅《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号）可知，本次事件区域地下水环境属于分散式开发利用区，其地下水功能区保护目标为“开采水位降深控制在 5-8 m 以内”，属于 III 类水体。新洲地块内的地下水样品中 S5#、S8#和 S12#的 pH、高锰酸盐指数、氨氮等污染物检测值均存在超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的 III 类标准的现象，高锰酸盐指数超标 0.13~0.93 倍，氨氮超标 0.57~3.0 倍，其它指标检测值均远小于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的 III 类标准限值。

本次事件区域内地下水环境受到一定程度的影响，但本次事件区域地下水环境属于分散式开发利用区，周边无地下水饮用用途，暴露风险较低，根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019），本次事件所涉及地下水可不进行人工修复，建议待污染源（固体废物）清理处置完毕后，倾倒填埋区域地下水环境采取自然恢复的恢复措施。



图 5-19 新洲地块范围内地下水点位 (S5#、S8#、S12#) 图



图 5-20 新洲地块外围区域地下水点位 (DW1~DW3) 图

5.1.1.6.2 东洋塘和耕辽塘地块地下水污染分析

为核实本起事件对区域内地下水环境的影响，2021年10月18日~10月19日，我院委托具有CMA认证资质的检测机构广东实朴检测服务有限公司按照《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第1部分：土壤和地下水》（GB/T 39792.1-2020）等相关规范开展事件区域地下水样品采集，并依据国家现行相关标准和技术规范对样品进行实验室分析测定。本次评估在东洋塘和耕辽塘地块场内共设置4个地下水采集点，其中A区布设2个地下水采集点，编号为S5#、S8#、（即与土壤相同编号点位一致），B区布设2个地下水采集点，编号为S9#、S12#、（即与土壤相同编号点位一致）。另外，在外围调查区域设置4个地下水调查点位，编号为DW1~DW4。每个点位采集1个地下水样品，总共采集8个地下水样（不包括质控样品）。

根据固废、土壤样品初筛结果，参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等相关标准中有关污染物的限值规定，确定本次地下水样品检测项目为pH、高锰酸盐指数、氨氮、六价铬、铜、锌、镉、铅、镉、砷、钴、钡等主要污染物检测指标共12项。

根据《增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘和耕辽塘水文地质调查报告》可知，本次地块的对照区域场外地下水的上游采样点为DW4，因此本次评估中DW4采样点的检测数据作为地下水环境基线。DW4中未检出的检测指标六价铬、镉、镉以其检测限为基线值。

根据地下水样品检测结果，本次事件区域内所有地下水样品中的六价铬均未检出，所有地下水样品中的砷检测值均未超基线，其它指标的检测值存在不同程度超过基线的现象，主要污染物为高锰酸钾指数、氨氮、铜、锌、镉、铅、镉、钴、钡，其中高锰酸钾指数超过基线0.29~2.73倍，氨氮超过基线2.96~5.82倍，铜超过基线0.04~3.76倍，锌超过基线0.41~0.87倍，镉超过基线1.00~4.67倍，铅超过基线1.00倍，镉超过基线4.40倍，钴超过基线0.22~2.86倍，钡超过基线0.01~0.12倍。

查阅《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19号）可知，本次事件区域地下水环境属于分散式开发利用区，其地下水功能区保护目标为“开采水位降

深控制在 5-8 m 以内”，属于Ⅲ类水体。事件调查区域中地下水样品中仅高锰酸钾指数和氨氮两个指标的检测值存在超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中规定的Ⅲ类标准的现象，高锰酸盐指数超标 0.30~4.97 倍，氨氮超标 0.58~26.40 倍，其余指标的检测值小于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中规定的Ⅲ类标准限值。

本次事件区域内地下水环境受到一定程度的影响，但本次事件区域地下水环境属于分散式开发利用区，周边无地下水饮用用途，暴露风险较低，根据《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3—2019)，本次事件所涉及地下水可不进行人工修复，建议待污染源(固体废物)清理处置完毕后，倾倒填埋区域地下水环境采取自然恢复的恢复措施。

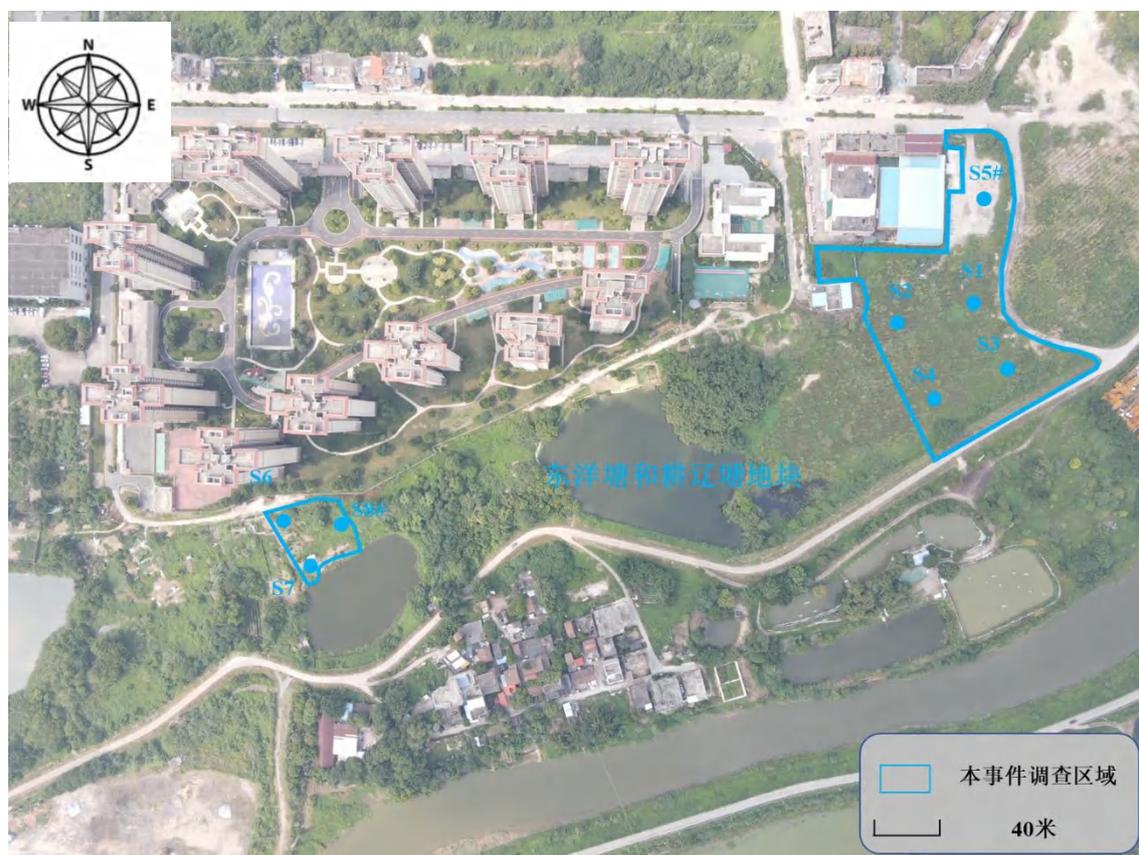


图 5-21 东洋塘和耕辽塘地块 (S5#、S8#) 范围内地下水点位图



图 5-22 东洋塘和耕辽塘地块外围区域地下水点位 (DW1~DW4)

5.1.1.6.3 鹅春丞和猪板肠地块地下水污染分析

本次评估在鹅春丞地块场内共设置 2 个地下水采集点，编号为 S9#、S15#（即与土壤相同编号点位一致），在猪板肠地块场内共设置 1 个地下水采集点，编号为 S5-1#，在外围调查区域设置 2 个地下水调查点位，编号为 DW1~DW2。每个点位采集 1 个地下水样，总共采集 5 个地下水样。

根据鹅春丞和猪板肠各自地块被倾倒的固体废物和土壤的特征污染物检测结果，鹅春丞地块地下水检测指标为 pH、高锰酸盐指数、氨氮、六价铬、铜、锌、镉、铅、砷、钡，共 10 项；猪板肠地块地下水检测项目检测指标为 pH、高锰酸盐指数、氨氮、六价铬、铜、锌、镉、铅、砷、钡和石油烃，共 11 项。本次地块的对照区域场外地下水的上游采样点为 DW1，因此本次评估中 DW1 采样点的检测数据作为地下水环境基线。经检验，DW1 中铜的检测值属于异常值，

应将其剔除，故将《地下水环境质量标准》GB/T 14848-2017 中Ⅲ类标准中铜的限值作为铜的基线值。

根据地下水样品检测结果，与基线对比，本次事件区域内地下水样品中的检测值存在不同程度超过基线的现象，主要污染物为高锰酸盐指数、镉、铅、砷、钡，其中高锰酸盐指数超过基线 0.08 倍，镉超过基线 2.07-16.07 倍，铅超过基线 4.70 倍，砷超过基线 0.21~0.86 倍，钡超过基线 0.52 倍。

查阅《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）可知，本次事件区域地下水环境属于分散式开发利用区，其地下水功能区保护目标为“开采水位降深控制在 5-8 m 以内”，属于Ⅲ类水体。倾倒区域内地下水样品检测指标中仅高锰酸盐指数和氨氮检测值超出《地下水环境质量标准》GB/T 14848-2017 中Ⅲ类标准要求，高锰酸盐指数超标 0.87~1.60 倍，氨氮超标 0.74~198 倍，其余指标检测值均低于Ⅲ类标准要求。

本次事件区域内地下水环境受到一定程度的影响，但主要特征污染物（镉、铅、砷和钡）受污染情况较轻，且本次事件区域地下水环境属于分散式开发利用区，周边无地下水饮用用途，暴露风险较低，根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019），本次事件所涉及地下水可不进行人工修复，建议待污染源（固体废物）清理处置完毕后，倾倒填埋区域地下水环境采取自然恢复的恢复措施。

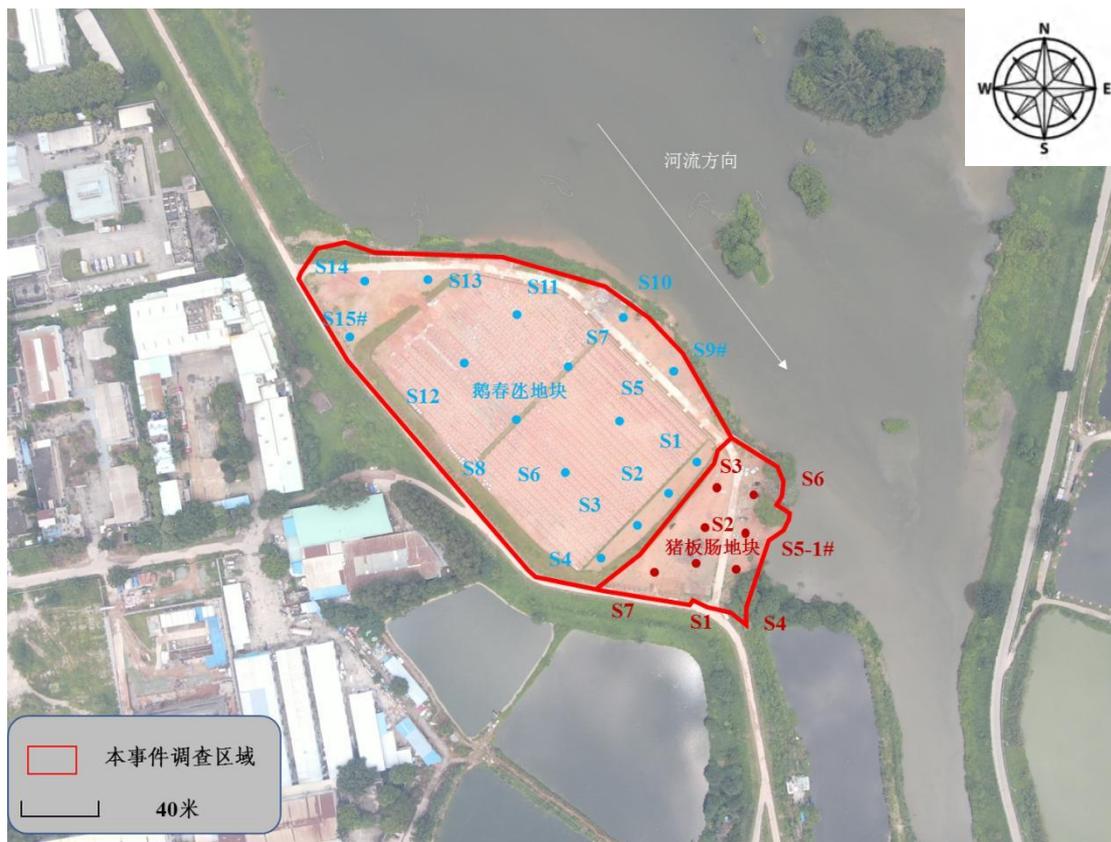


图 5-23 鹅春丛地块内 (S9#、S15#) 和猪板肠地块内 (S5-1#) 地下水点位图



图 5-24 场外地下水点位 (DW1、DW2) 图

5.1.1.6.4 三角塘地块地下水污染分析

为核实本起事件对区域内地下水环境的影响，2021年9月28日-9月29日，我院委托具有CMA认证资质的检测机构广东实朴检测服务有限公司按照《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第1部分：土壤和地下水》（GB/T 39792.1-2020）等相关规范开展事件区域地下水样品采集，并依据国家现行相关标准和技术规范对样品进行实验室分析测定。本次评估在三角塘地块场内共设置3个地下水采集点，编号为S2#、S8#、S10#（即与土壤相同编号点位一致），在外围调查区域设置3个地下水调查点位，编号为DW1~DW3。每个点位采集1个地下水样，总共采集6个地下水样（不包括质控样品）。

根据固废、土壤样品初筛结果，参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等相关标准中有关污染物的限值规定，确定本次地下水样品检测项目为pH、高锰酸盐指数、氨氮、六价铬、铜、镍、锌、铅、镉、铍、砷、钴、钡等特征污染物检测指标共13项。根据《增城区石滩镇地块四三角塘水文地质调查报告》可知，本次地块的场外对照区域地下水的上游采样点为DW2，因此本次评估中DW2采样点的检测数据作为地下水环境基线。

根据地下水样品检测结果，本次事件场地内地下水样品中的检测值存在不同程度超过基线的现象，主要污染物为高锰酸盐指数、氨氮、六价铬、铜、镍、铅、镉、砷、钴、钡，其中高锰酸盐指数超过基线1.75-20.91倍，氨氮超过基线1.19-28.40倍，六价铬超过基线1.00-7.00倍，铜超过基线1.06-1.86倍，镍超过基线1.98-16.42倍，铅超过基线0.78倍，镉超过基线60.20-88.00倍，砷超过基线0.67倍，钴超过基线37.00-99.00倍，钡超过基线0.53-11.26倍。

查阅《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号）可知，本次事件区域地下水环境属于分散式开发利用区，其地下水功能区保护目标为“开采水位降深控制在5-8m以内”，属于III类水体。事件调查区域中地下水样品中S10#和场外的DW3所有检测指标的检测值均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的III类标准；地下水样品中S2#和S8#的高锰酸盐指数、氨氮和钡等主要污染物检测值均存在超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

中规定的Ⅲ类标准的现象，其中高锰酸盐指数超标 1.00~48.67 倍，氨氮超标 7.30~243.00 倍，钡超标 0.12~0.39 倍。

本次事件地块四三角塘地块内的地下水环境受到一定程度的影响，但本次事件区域地下水环境属于分散式开发利用区，周边无地下水饮用用途，暴露风险较低，根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3—2019），本次事件所涉及地下水可不进行人工修复，建议待污染源（固体废物）清理处置完毕后，倾倒填埋区域地下水环境采取自然恢复的恢复措施。

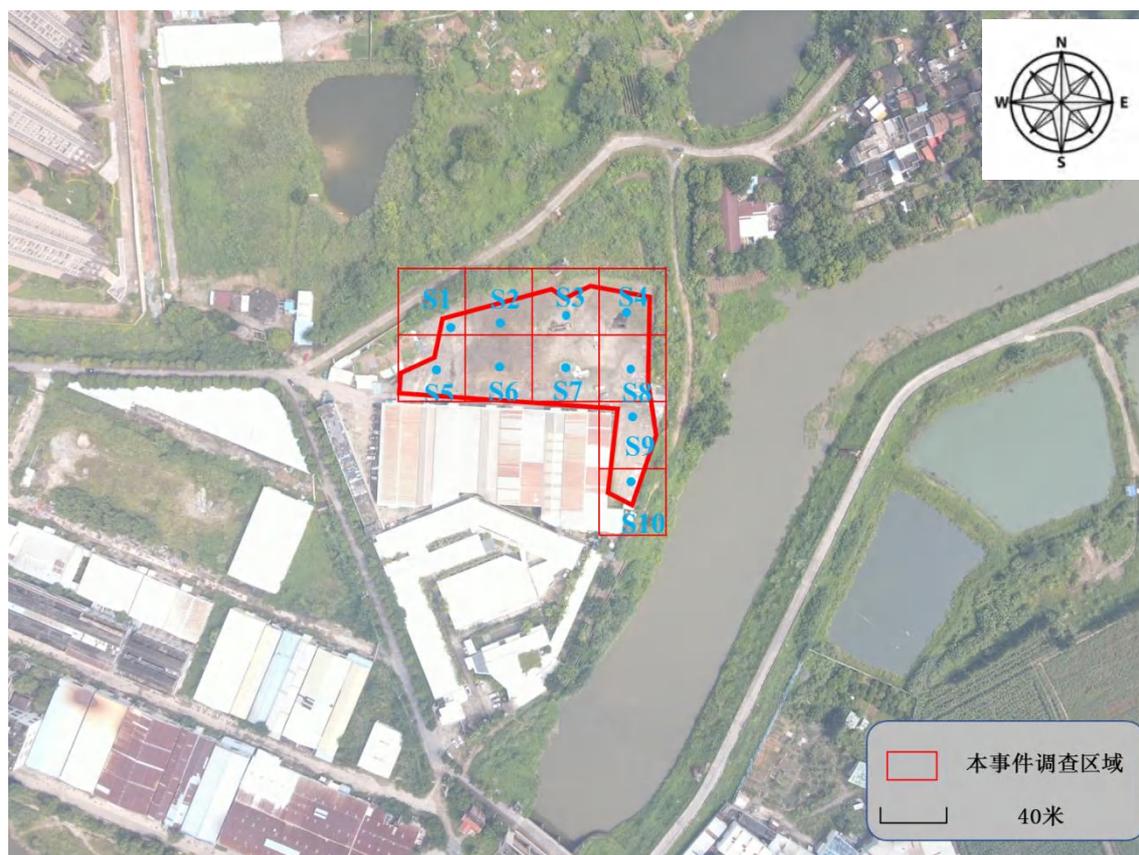


图 5-25 三角塘地块范围内地下水点位（S2#、S8#、S10#）图



图 5-26 三角塘地块外围区域地下水点位（DW1~DW3）图

5.1.2 固体废物清理目标及范围

5.1.2.1 固体废物总体整治目标

(1) 针对地块中填埋的固体废物，采用科学、经济、可靠的方法开展固体废物整治工作，通过整治，地块内所有固体废物能够达到减量化、资源化和无害化的目标；

(2) 固废清挖后，基坑底部及侧壁土壤满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（GB36600-2018）》中第二类用地筛选值。具体参照土壤清挖后侧壁及地基坑验收目标，详见 3.3.1 小节。

(3) 加强整治工作中的环境管理，杜绝在固废清理过程中的二次污染的产生。

5.1.2.2 新洲地块一般固体废物填埋区域及体积

根据《广州市增城区石滩镇新洲地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》的相关内容，该地块内主要固体废物类型为建筑垃圾。根据现场钻孔情况，建筑垃圾中工程渣土和砖块碎石各占一半，根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJT 134-2019）中对于建筑垃圾的分类，本项目建筑垃圾主要分为工程渣土和拆除垃圾两类。

根据《增城区石滩镇地块一新洲被倾倒固体废物填埋量勘察报告》，本地块填埋的面积，平均厚度及体积如下：

分区编号	填土层总体积 (m ³)	素填土（覆盖土）(m ³)	一般固体废物（建筑垃圾）(m ³)
红线范围	53796	37984	15812
备注	/	平均厚度 1.56m	平均厚度 2.68m

根据调查结果，各类固体废物分层范围图见下示意图。

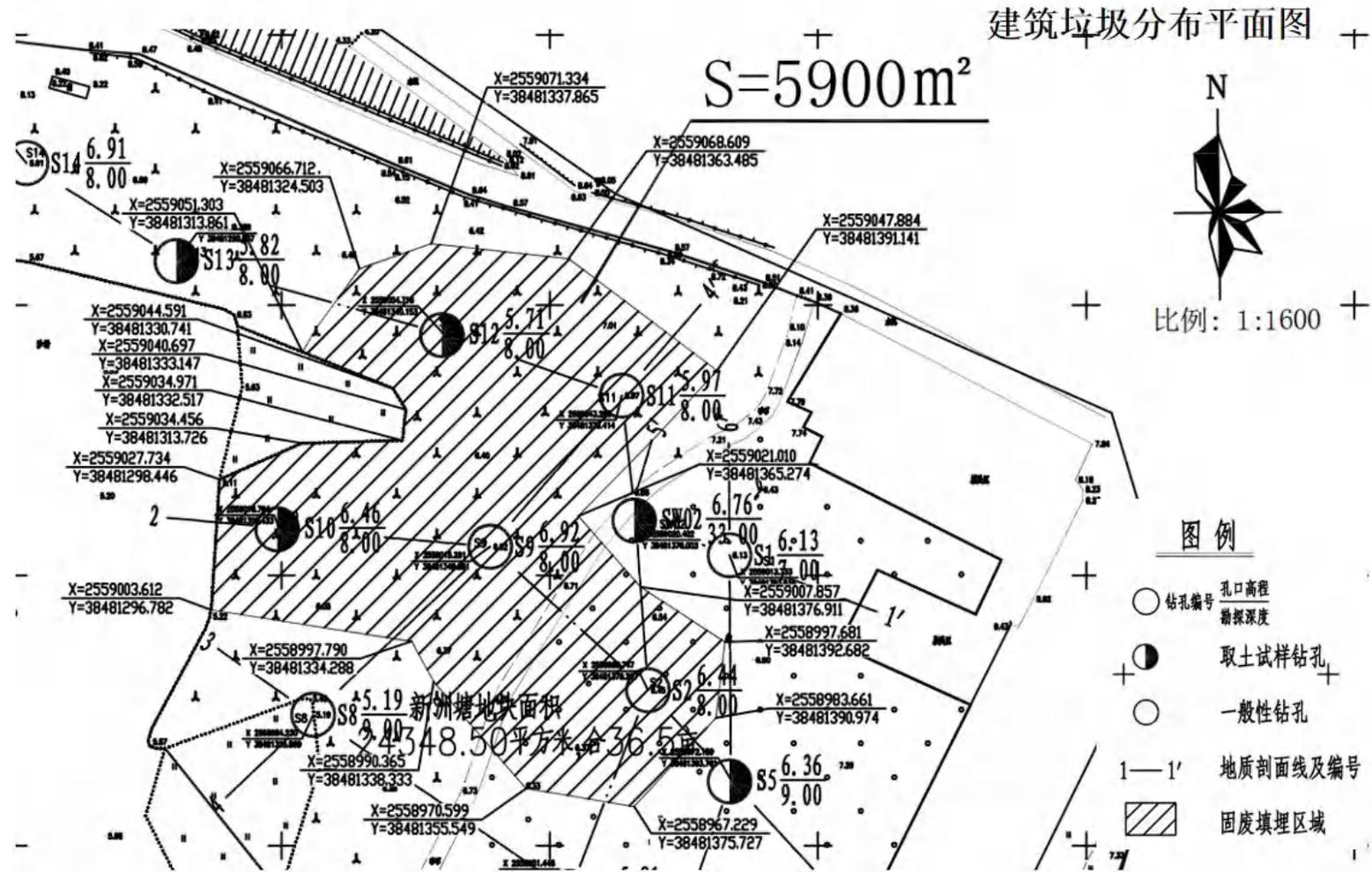


图 5-27 建筑垃圾分布图

5.1.2.3 东洋塘和耕辽塘地块一般固体废物填埋区域及体积

根据《广州市增城区石滩镇东洋塘和耕辽塘地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》的相关内容，该地块内主要固体废物类型有建筑垃圾。根据现场钻孔情况，建筑垃圾中工程渣土和砖块碎石各占一半，根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJT 134-2019）中对于建筑垃圾的分类，本项目建筑垃圾主要分为工程渣土和拆除垃圾两类。

本地块填埋的面积，平均厚度及体积如下：

分区	投影面积	厚度范围	平均厚度	体积（m ³ ）
建筑垃圾	5007	1.50~3.70	2.33	11666

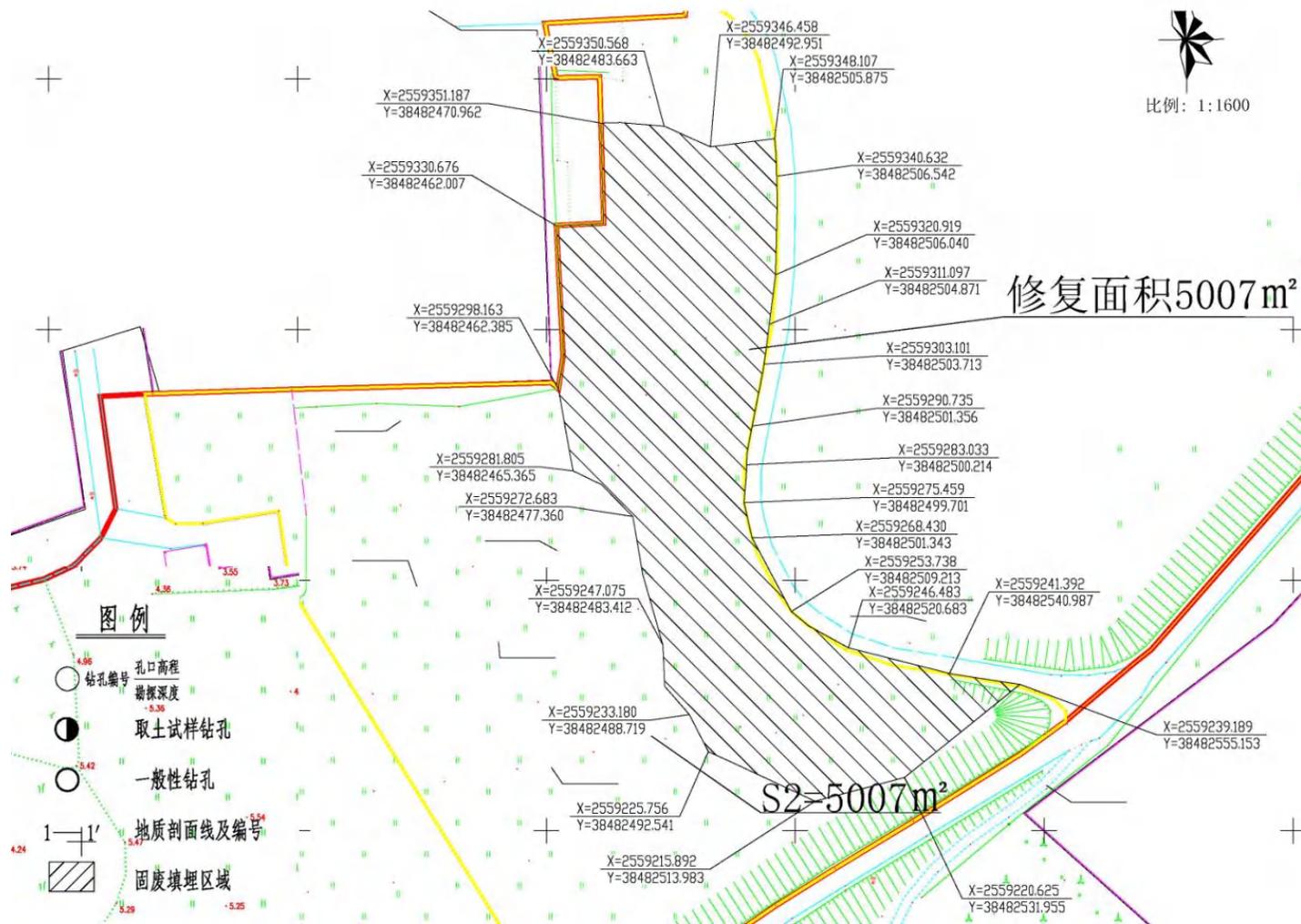


图 5-28 建筑垃圾分布图

5.1.2.4 鹅春丞和猪板肠地块一般固体废物填埋区域及填埋量

根据《广州市增城区石滩镇鹅春丞和猪板肠地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》的相关内容，该地块内主要固体废物类型为建筑垃圾，此外还有少量的生活垃圾和其他一般固体废物。根据《增城区石滩镇地块三鹅春丞和猪板肠被倾倒固体废物填埋量勘察报告》，本地块填埋的面积，平均厚度及体积如下：

表 5-1 项目固体废物填埋量分布

分区		投影面积 (m ²)	平均厚度 (m)	体积 (m ³)	总体积 (m ³)
鹅 春 丞	建筑垃圾分布区 1	3571	3.23	11534	28251
	建筑垃圾分布区 2	5005	1.60	8008	
	一般固固体废物分 布区	467	3.10	1448	
猪 板 肠	建筑垃圾分布区	1801	3.20	5763	
	生活垃圾分布区	337	2.90	977	
	一般固固体废物分 布区	274	1.90	521	

表 5-2 固体废物填埋数量情况统计表

分层描述	填埋数量	密度 (t/m ³)	合计 (t)	总计 (t)
生活垃圾	977	0.889	869	40502
建筑垃圾	25305	1.474	37300	
一般固体废物	1969	1.185	2333	

根据调查结果，各类固体废物分层范围图见下节示意图。

5.1.2.4.1 生活垃圾

本地块生活垃圾填埋平均深度为 2.9 米，填埋面积为 337 m²，填埋量为 977 m³，填埋共计 869 吨。填埋区域示意图及拐点坐标如下。



图 5-29 生活垃圾填埋分布图

5.1.2.4.2 建筑垃圾

本地块填埋物主要为建筑垃圾，共计填埋 25305 m³，根据《增城区石滩镇地块三鹅春氹、猪板肠地块被倾倒固体废物填埋量勘察报告》，填埋区的建筑垃圾平均密度为 1.474t/ m³，共计填埋 37300 吨。根据现场钻孔情况，建筑垃圾中工程渣土和砖块碎石各占一半，根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJT 134-2019）中对于建筑垃圾的分类，本项目建筑垃圾主要分为工程渣土和拆除垃圾两类。

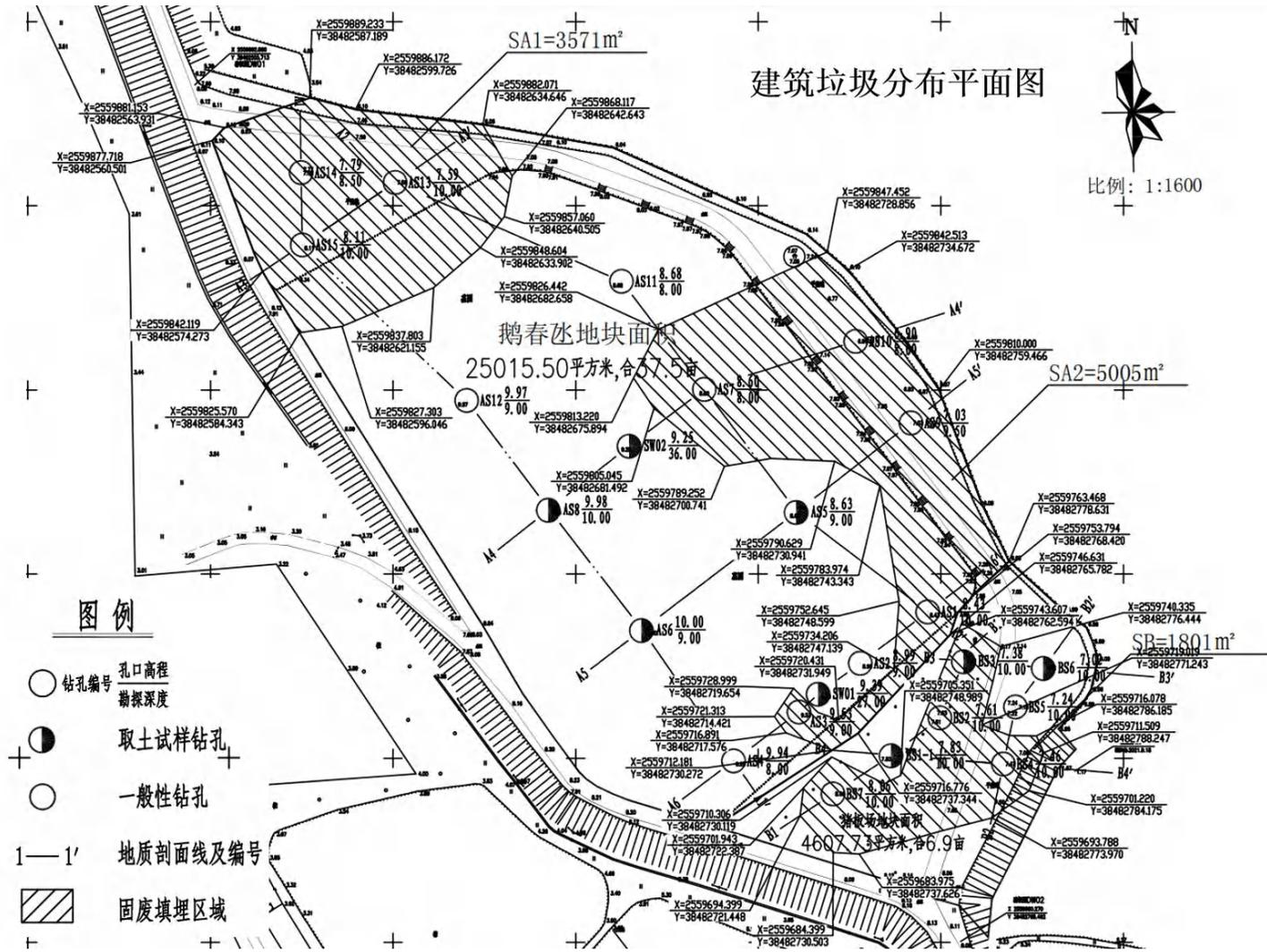
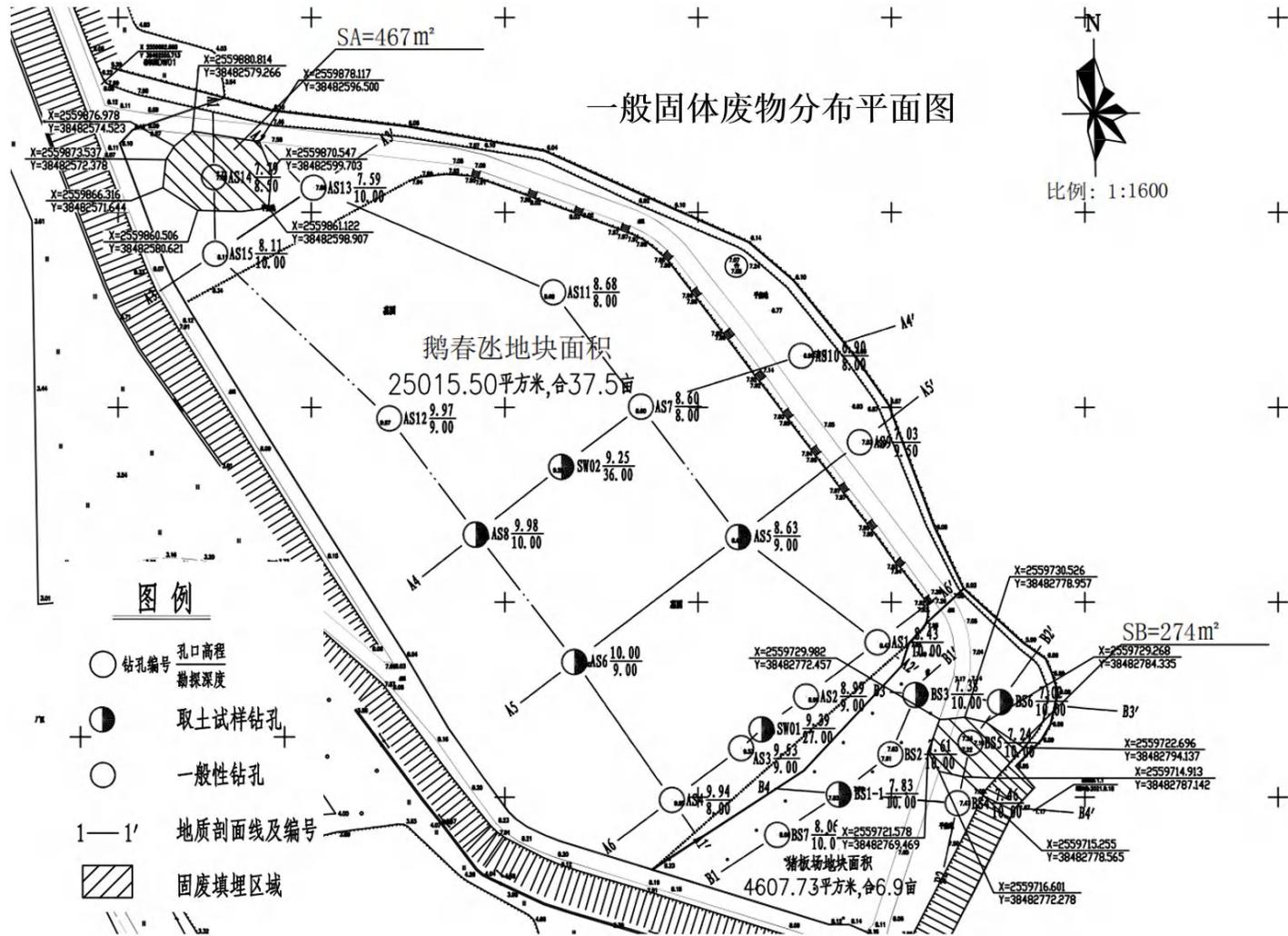


图 5-30 建筑垃圾填埋分布图

5.1.2.4.3 其他一般固体废物

本地块一般固体废物共计填埋 1916 m³，根据《增城区石滩镇地块三鹅春丞、猪板肠地块被倾倒固体废物填埋量勘察报告》，填埋区的建筑垃圾平均密度为 1.185t/m³，共计填埋 2333 吨。



5.1.2.5 三角塘地块固体废物填埋区域及体积

根据《广州市增城区石滩镇三角塘地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》的相关内容，该地块内主要固体废物类型有建筑垃圾和生活垃圾。根据《增城区石滩镇地块四三角塘被倾倒固体废物填埋量勘察报告》，本地块填埋的面积，平均厚度及体积如下：

表 5-3 固体废物填埋情况表

分区	投影面积 (m ²)	平均厚度	体积 (m ³)	总填埋体积
生活垃圾分布范	5112	2.95	15080	32931
一般固体废物分布范围	2494 (西侧地块)	2.30	5736	
	3692 (东侧地块)	3.12	11519	

根据调查结果，各类固体废物分层范围图见下节示意图。

5.1.2.5.1 生活垃圾

本地块生活垃圾填埋平均深度为 2.95 米，填埋面积为 5122 m²，填埋区域示意图及拐点坐标如下。

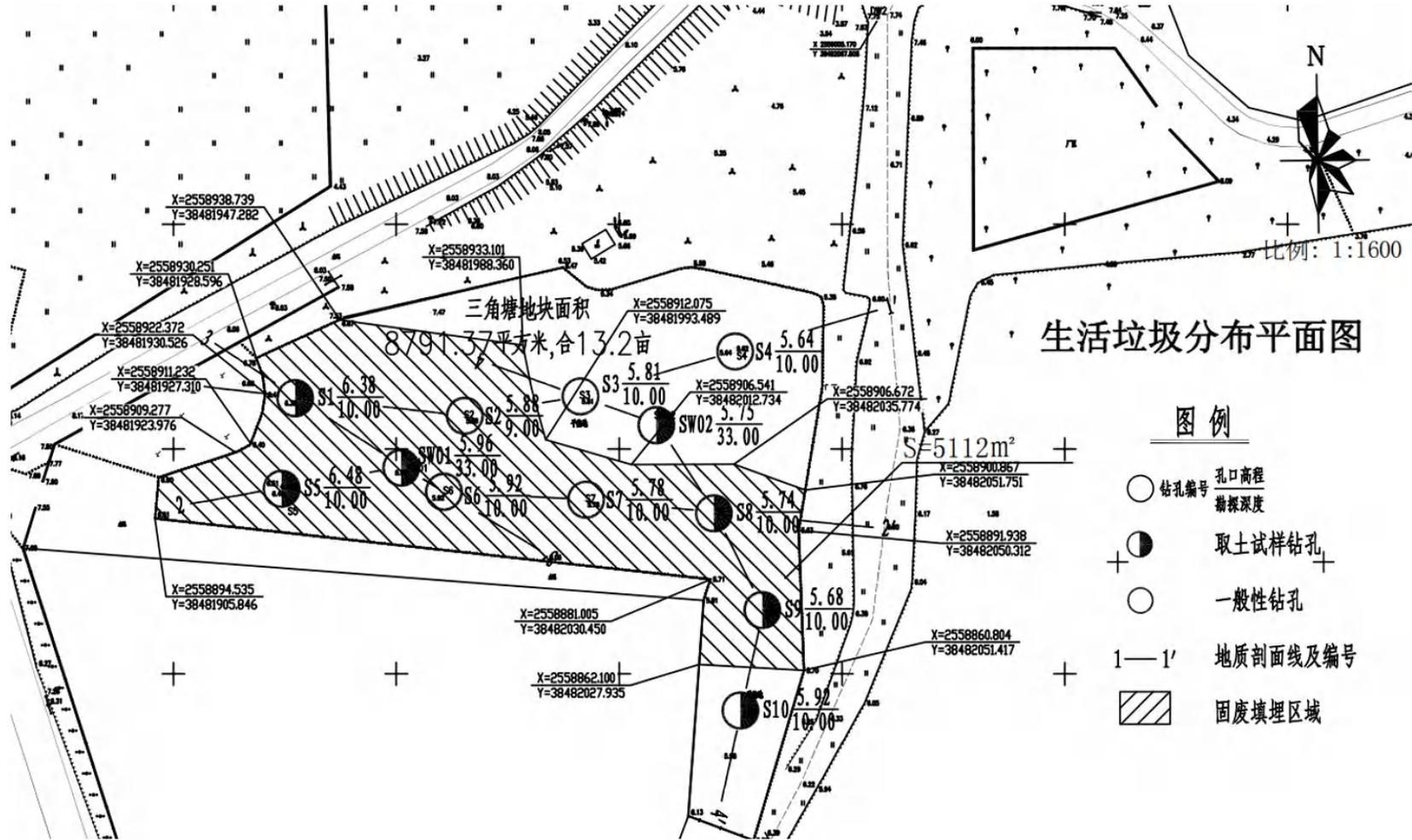


图 5-32 生活垃圾填埋分布图

5.1.2.5.2 其他一般固体废物

本地块一般固体废物分为东西两个区域，西部区域填埋面积为 2494 m²，平均深度为 2.30m；东部区域填埋面积为 3692 m²，平均深度为 3.12m。

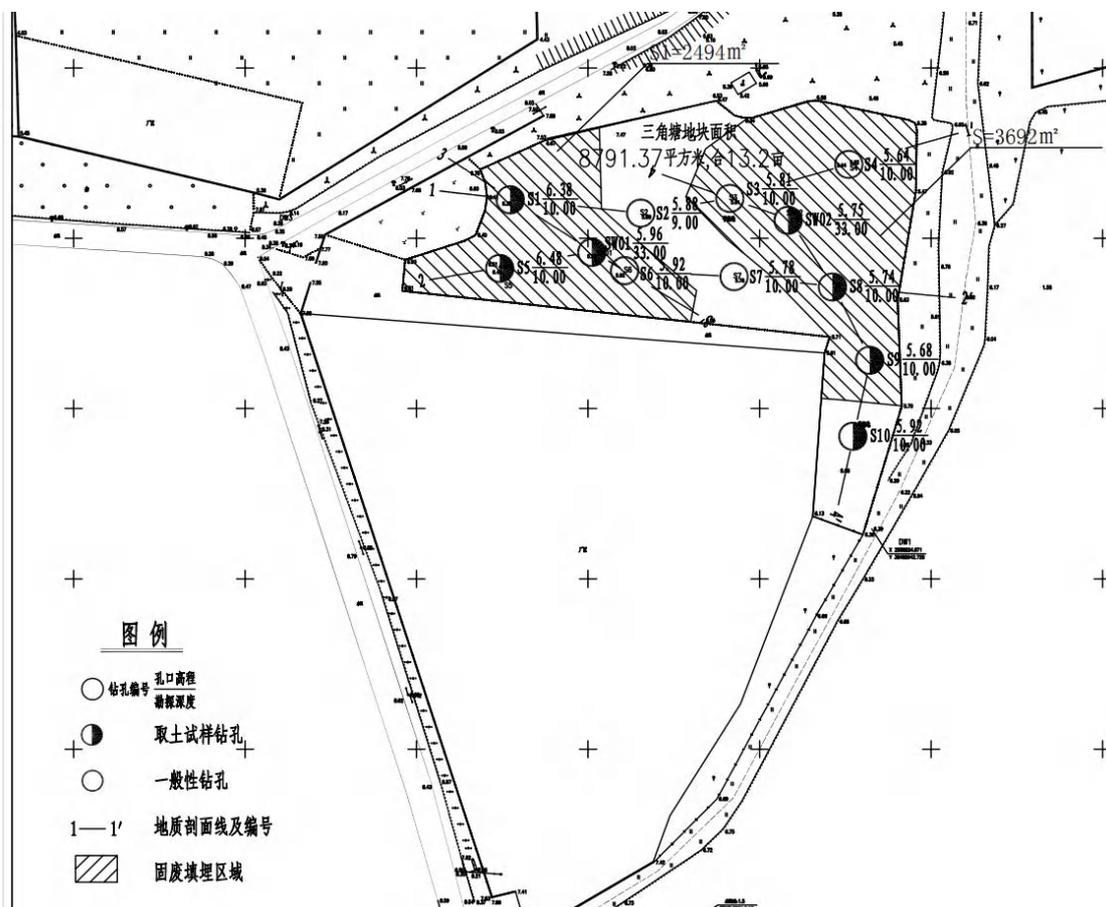


图 5-33 固体废物分布图

5.1.2.6 各地块固体废物清理量汇总

本项目共计 4 个地块，其中地块一（新洲）和地块二（东洋塘、耕辽塘）的固体废物为建筑垃圾，地块三（鹅春丞、猪板肠）有生活垃圾和一般固体废物，地块四（三角塘）有生活垃圾、一般固体废物和污染土壤。固体废物总量为 94568 立方米。

表 5-4 各地块固体废物清理量汇总

地块类型	建筑垃圾 (m ³)	生活垃圾 (m ³)	一般固体废物 (m ³)	污染土壤 (m ³)	总量 (m ³)
地块一（新洲）	15812	\	\	\	15812

地块类型	建筑垃圾 (m ³)	生活垃圾 (m ³)	一般固体废物 (m ³)	污染土壤 (m ³)	总量 (m ³)
地块二（东洋塘、耕 辽塘）	11666	\	\	\	11666
地块三（鹅春氹、猪 板肠）	25305	977	1969	\	28251
地块四（三角塘）	\	15080	17255	6504	38839
总计	52783	16057	19224	6504	94568

5.1.3 污染土壤清挖目标及范围

5.1.3.1 土壤清挖目标

石滩镇人民政府未来拟将本地块利用方式为工业用地（见附件），属于建设用地第二类用地类型，土壤修复目标拟参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(GB36600-2018)》中第二类用地筛选值。本项目三角塘地块内的 S3-1、S4-1、S4-2、S5-1、S8-2、S9-1 等样品中钴和六价铬指标超过 GB 36600-2018 中第二类用地规定的风险筛选值，超标土壤均需进行清挖处理。清挖后，基坑底部和侧壁验收如下：

表 5-5 项目地块土壤污染清挖目标值

序号	污染指标	筛选值 (mg/kg)	清挖目标值 (mg/kg)
1	六价铬	5.7	5.7
2	钴	70	70

5.1.3.2 土壤清挖量估算

考虑到项目场地规划用途，以对未超风险筛选值采样点进行连线形成的封闭范围作为该区域清挖范围，并且计算需要清挖的土壤体积。调查阶段按照不同深度取样（0~50cm、50~150cm、250~350cm、350~450cm、450~550cm、550~650cm、650~750cm、750~850cm、850~950cm），根据各土壤取样点不同深度处的各种污染物浓度值和埋深，计算需要清挖的土壤体积。经测算，本次事件受损土壤体积约为 6504m³。结合各层污染物的平面分布情况，土壤污染类型和污染深度统

计见下表。

表 5-6 土壤污染类型和污染范围情况统计表

序号	污染类型	关注污染物	清挖深度 (m)	面积 (m ²)	方量 (m ³)
1	重金属	六价铬、钴	0~0.5	5913	2956.5
2		六价铬、钴	0.5~1.5	3547	3547
土方量总计					6504

表 5-7 清挖范围及坐标

界 址 点 坐 标			
序 号	点 号	坐 标	
		x(m)	y(m)
1	A1	2558922.104	38481930.561
2	A2	2558918.139	38481929.899
3	A3	2558910.950	38481927.204
4	A4	2558909.276	38481923.976
5	A5	2558903.727	38481906.658
6	A6	2558894.584	38481905.857
7	A7	2558887.734	38481969.033
8	A8	2558900.257	38481970.391
9	A9	2558921.328	38481937.300
界 址 点 坐 标			
序 号	点 号	坐 标	
		x(m)	y(m)
1	A10	2558943.807	38481968.874
2	A11	2558917.148	38481975.083
3	A12	2558898.494	38482002.299
4	A13	2558895.720	38482031.236
5	A14	2558891.938	38482050.262
6	A15	2558923.780	38482055.571
7	A16	2558942.018	38482055.858

8	A17	2558943.841	38482055.379
9	A18	2558944.793	38482053.422
10	A19	2558950.481	38482026.122
11	A20	2558950.114	38482023.480
12	A21	2558945.459	38482008.066
13	A22	2558945.407	38482005.303
14	A23	2558946.073	38482002.712
15	A24	2558950.435	38481997.331
界 址 点 坐 标			
序 号	点 号	坐 标	
		x(m)	y(m)
1	A25	2558881.053	38482030.465
2	A26	2558876.351	38482028.952
3	A27	2558828.378	38482025.530
4	A28	2558822.973	38482040.162
5	A14	2558891.938	38482050.262
6	A13	2558895.720	38482031.236
界 址 点 坐 标			
序 号	点 号	坐 标	
		x(m)	y(m)
1	B1	2558945.407	38482005.303
2	B2	2558921.475	38482001.050
3	B3	2558898.494	38482002.299
4	B4	2558884.292	38482000.751
5	B5	2558881.053	38482030.515
6	B6	2558876.352	38482028.948
7	B7	2558875.145	38482028.866

8	B8	2558874.199	38482042.127
9	B9	2558874.535	38482050.926
10	B10	2558891.938	38482050.262
11	B11	2558923.780	38482055.571
12	B12	2558942.019	38482055.858
13	B13	2558943.841	38482055.379
14	B14	2558944.793	38482053.423
15	B15	2558950.015	38482029.208
16	B16	2558950.481	38482026.122
17	B17	2558950.115	38482023.480
18	B18	2558945.460	38482008.066

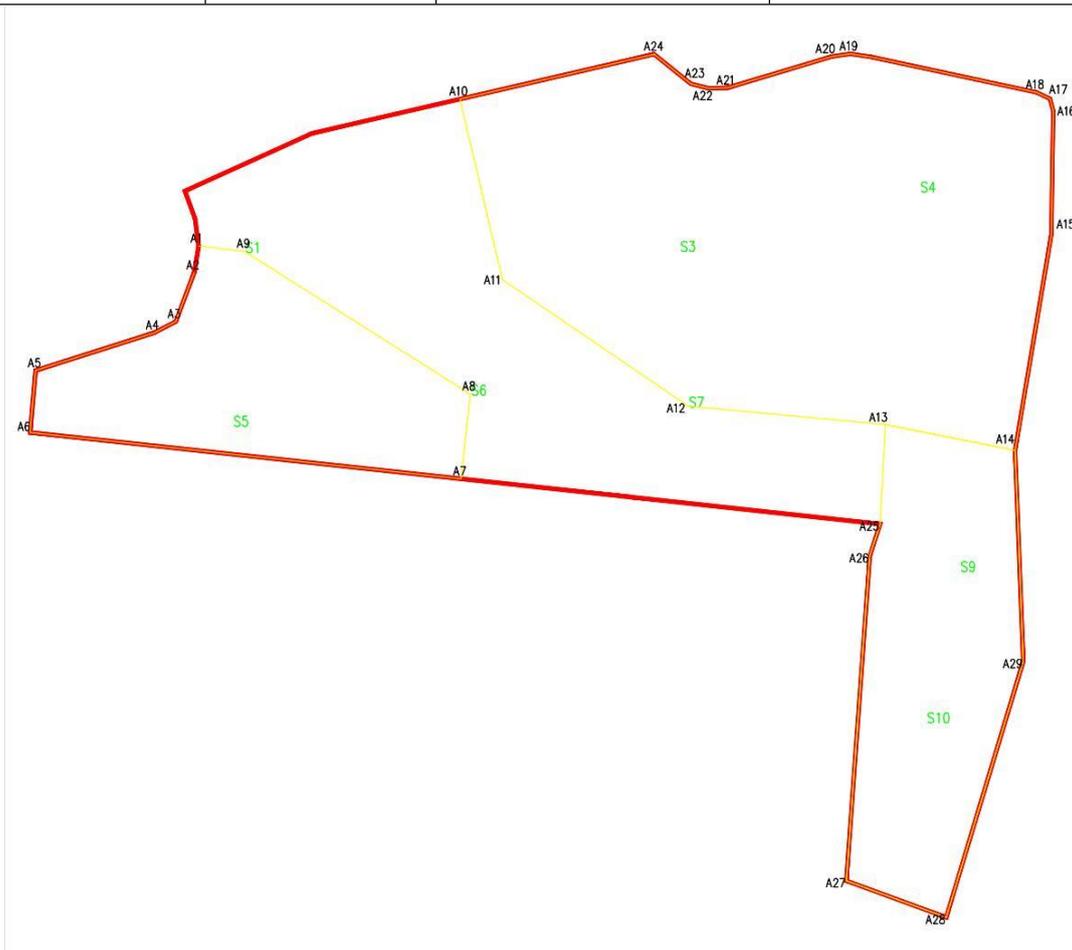


图 5-34 清挖深度 0-0.5 米

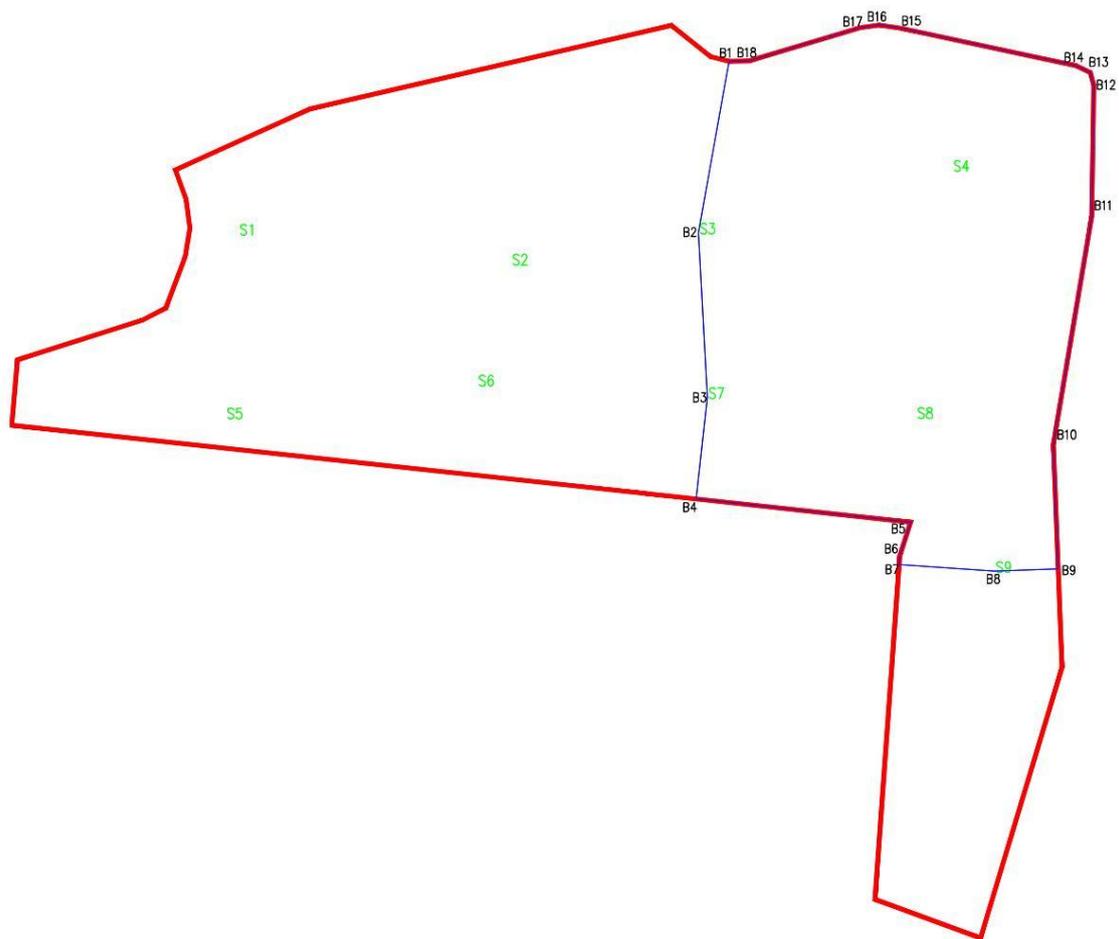


图 5-35 清挖深度 0.5-1.5 米

5.1.4 地下水修复目标及范围

本项目东洋塘、耕辽塘地块和三角塘地块涉及到地下水超标的问题，其他两个地块不涉及。其中三角塘地块超标的重金属钡需要进行人体健康风险评估，其他常规指标不用评估其人体健康风险。

5.1.4.1 地下水污染人体健康风险评估

本项目三角塘地块地下水样品中 S2#和 S8#的高锰酸盐指数、氨氮和钡等主要污染物检测值均存在超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的Ⅲ类标准的现象，其中钡超标 0.12~0.39 倍，需要评估其人体健康风险。

由于三角塘地块未来规划成工业用地，因此为了保护人体健康，拟参照《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号）的相关内容开展人体健康风险评估工作，初步估算地下水污染物对人体健康产生的危害。

5.1.4.1.1 风险评估程序

结合地块未来利用规划，根据《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号）内容针对地块内地下水的污染物开展人体健康风险评估工作。具体地下水污染健康风险评估工作程序如下图所示。

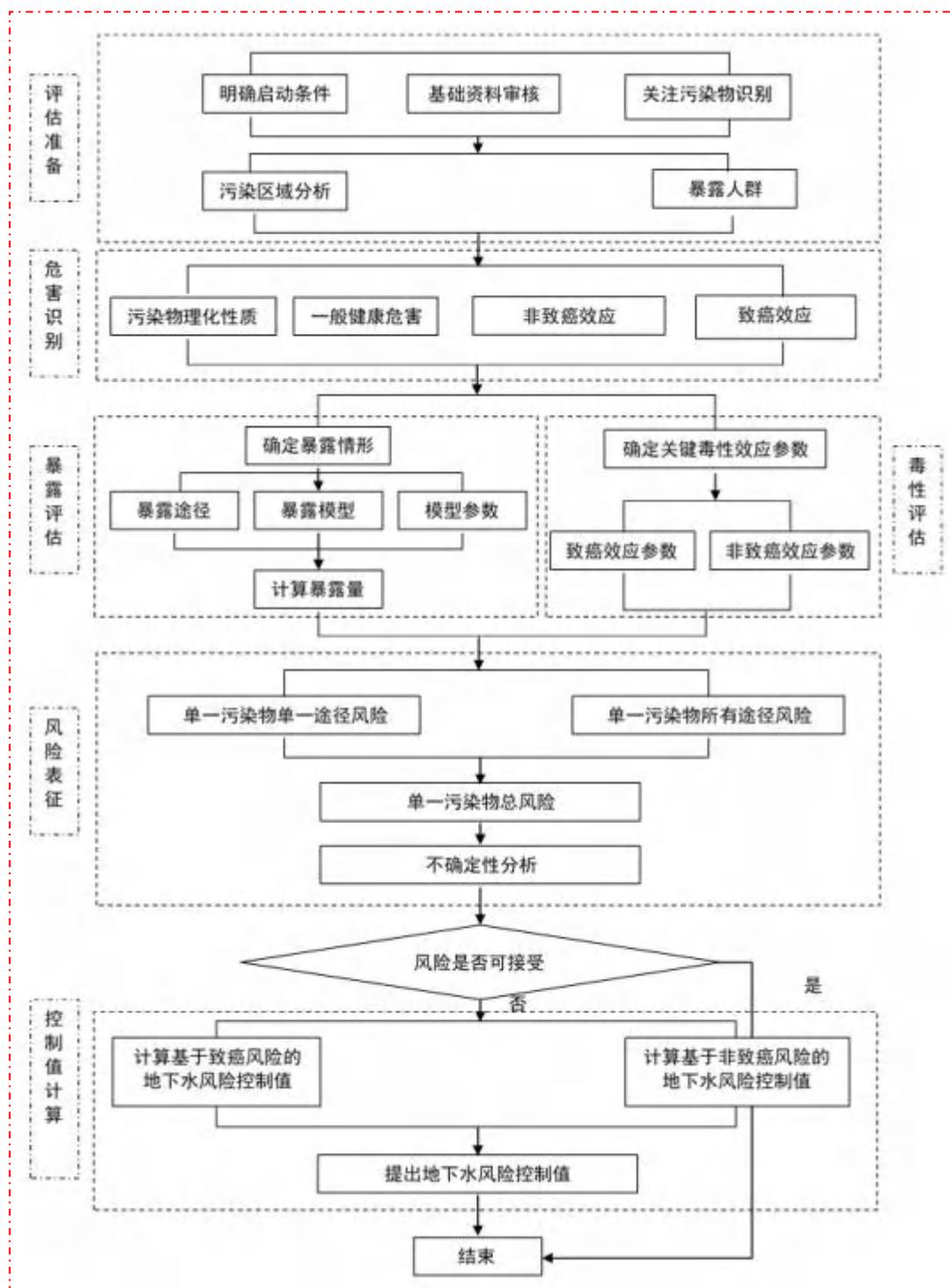


图 5-36 地下水污染健康风险评估工作程序

5.1.4.1.2 关注污染物的选取

根据《广州市增城区石滩镇三角塘被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告》的相关内容，该地块地下水主要存在高锰酸盐指数、氨氮和钡超过《地下水

质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的Ⅲ类标准的现象，其中高锰酸盐指数超标 1.00~48.67 倍，氨氮超标 7.30~243.00 倍，钡超标 0.12~0.39 倍。

地块所在地属于“分散式开发利用区”，据了解，地下水不作为生活饮用水，地块所在区域地下水不进行其他开发利用，而高锰酸盐指数、氨氮为非气态污染物，不属于有毒有害指标，不存在影响人体健康的暴露途径。地块内地下水不作为饮用水，因此对人体健康不存在风险。因此，该风险评估工作仅针对钡开展。本地块地下水中钡的最大检出值为 0.971mg/L。保守起见，本次风险评估使用最大检出值进行风险评估相关计算。

5.1.4.1.3 受体分析

目标地块主要规划用途为工业用地，考虑人体健康危害，考虑采用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600）规定的第二类用地。第二类工业类用地方式，仅成人由于职业工作原因长期暴露于土壤污染物，因此将成人作为评估的敏感受体。

5.1.4.1.4 暴露途径及暴露量模型及参数

（一）暴露途径

地块及其周边均由市政供水，无地下水饮用水井存在，没有居民以地下水作为饮用水水源，对于目标地块地下水的风险评价，因目标地块的地下水不直接饮用，因此对于本地块地下水中的污染物只需考虑吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物、皮肤接触地下水 3 种暴露途径。

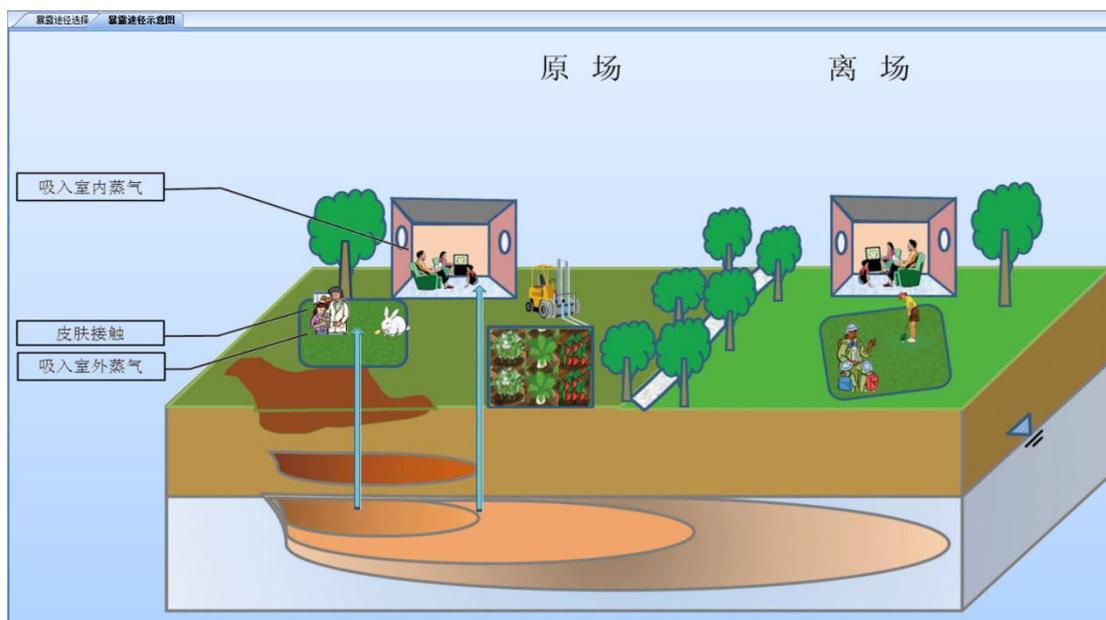


图 5-37 地下水污染暴露途径示意图

(二) 暴露量模型

(1) 皮肤接触地下水途径

第一类用地方式下，人群可经皮肤直接接触地下水。对于单一污染物的致癌和非致癌效应，计算皮肤接触地下水途径对应的地下水暴露量的推荐模型如下。

1) 对于单一污染物的致癌效应，考虑人群在儿童期和成人期暴露的终生危害。用受污染的地下水日常洗澡或清洗，皮肤接触地下水途径对应的地下水暴露剂量（致癌效应）采用以下公式。

$$DGWER_{ca} = \frac{SAE_c \times EF_c \times ED_c \times E_v \times DA_{ec}}{BW_c \times AT_{ca}} \times 10^{-6} + \frac{SAE_a \times EF_a \times ED_a \times E_v \times DA_{ea}}{BW_a \times AT_{ca}} \times 10^{-6}$$

公式中：

DGWER_{ca}—皮肤接触途径的地下水暴露剂量(致癌效应)，(mg 污染物 kg⁻¹ 体重 d⁻¹)；

E_v—每日洗澡、游泳、清洗等事件发生频率（次·d⁻¹)；

SAE_c—儿童暴露皮肤表面积，cm²；

SAE_a—成人暴露皮肤表面积，cm²；

DA_{ec}—儿童皮肤接触吸收剂量，mg·cm⁻²；

DA_{ea}—成人皮肤接触吸收剂量，mg·cm⁻²。

2) 对于单一污染物的非致癌效应, 考虑人群在儿童期暴露受到的危害。皮肤接触地下水途径对应的地下水暴露剂量采用以下公式计算:

$$DGWER_{nc} = \frac{SAE_c \times EF_c \times ED_c \times E_v \times DA_{ec}}{BW_c \times AT_{nc}} \times 10^{-6}$$

公式中:

DGWERnc—皮肤接触的地下水暴露剂量(非致癌效应), mg 污染物·kg⁻¹ 体重·d⁻¹。

(2) 吸入室外空气中气态污染物途径

第一类用地方式下, 人群可因吸入室外空气中来自地下水中的气态污染物而暴露于污染地下水。对于单一污染物的致癌和非致癌效应, 计算吸入室外空气中气态污染物对应的地下水暴露量的推荐模型见以下公式。

1) 对于单一污染物的致癌效应, 考虑人群在儿童期和成人期暴露的终生危害。吸入室外空气中来自场地下水中的气态污染物对应的地下水暴露量, 分别采用以下公式计算:

$$IOVER_{ca3} = VF_{gwoa} \times \left(\frac{DAIRc \times EFOc \times EDc}{BWc \times ATca} + \frac{DAIRa \times EFOa \times EDa}{BWa \times ATca} \right)$$

IOVERca3—吸入室外空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量(致癌效应), L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹;

VFgwoa—地下水中污染物进入室外空气的挥发因子。

DAIRa—成人每日空气呼吸量;

DAIRc—儿童每日空气呼吸量;

EFOa—成人的室外暴露频率;

EFOc—儿童的室外暴露频率。

2) 对于单一污染物的非致癌效应, 考虑人群在儿童期暴露受到的危害。吸入室外空气中来自地下水中的气态污染物对应的地下水暴露量, 采用以下公式计算:

$$IOVER_{nc3} = VF_{gwoa} \times \frac{DAIR_c \times EFO_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{nc}}$$

公式中:

IOVERnc3—吸入室外空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（非致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹。

(3) 吸入室内空气中气态污染物途径

第一类用地方式下，人群吸入室内空气中来自地下水中的气态污染物。对于污染物的致癌和非致癌效应，计算吸入室内空气中气态污染物对应地下水暴露量的推荐模型见以下公式。

1) 对于单一污染物的致癌效应，考虑人群在儿童期和成人期暴露的终生危害。吸入室内空气中来自地下水中的气态污染物对应的地下水暴露量，分别采用以下公式计算:

$$IIVER_{ca2} = VF_{gwia} \times \left(\frac{DAIR_c \times EFI_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{ca}} + \frac{DAIR_a \times EFI_a \times ED_a}{BW_a \times AT_{ca}} \right)$$

公式中:

IIVERca2 一吸入室内空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹；

VFgwia—地下水中污染物进入室内空气的挥发因子，L·m⁻³；

EFIa—成人的室内暴露频率，d·a⁻¹；

EFIC—儿童的室内暴露频率，d·a⁻¹。

2) 对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在儿童期暴露受到的危害。吸入室内空气中来自地下水中的气态污染物对应的地下水暴露量，采用以下公式计算:

$$IIVER_{nc2} = VF_{gwia} \times \frac{DAIR_c \times EFI_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{nc}}$$

公式中:

IIVERnc2 一吸入室内空气中来自地下水的气态污染物对应的地下水暴露量（非致癌效应），L 地下水·kg⁻¹ 体重·d⁻¹。

(三) 暴露参数选择

本项目在进行人体健康风险评估时，按照《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）推荐模型进行计算，计算中涉及的土壤、空气、地下水、建筑物等特征参数，优先选取实测值，其次选用《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的推荐值。

(1) 受体暴露参数

项目地块的敏感受体主要为未来在此进行商业活动的成年人，计算人体健康风险时使用的受体暴露参数见下表。

表 5-8 受体暴露参数

符号	含义	单位	一类用地	来源
EDa	成人暴露期	a	24	HJ25.3-2019
EDc	儿童暴露期	a	6	HJ25.3-2019
EFa	成人暴露频率	d·a ⁻¹	350	HJ25.3-2019
EFc	儿童暴露频率	d·a ⁻¹	350	HJ25.3-2019
EF1a	成人室内暴露频率	d·a ⁻¹	262.5	HJ25.3-2019
EF1c	儿童室内暴露频率	d·a ⁻¹	262.5	HJ25.3-2019
EFOa	成人室外暴露频率	d·a ⁻¹	87.5	HJ25.3-2019
EFOc	儿童室外暴露频率	d·a ⁻¹	87.5	HJ25.3-2019
BWa	成人平均体重	kg	61.8	地方参数
BWc	儿童平均体重	kg	18.8	地方参数
Ha	成人平均身高	cm	163.2	地方参数
Hc	儿童平均身高	cm	108.8	地方参数
DAIRa	成人每日空气呼吸量	m ³ ·d ⁻¹	14.5	HJ25.3-2019
DAIRc	儿童每日空气呼吸量	m ³ ·d ⁻¹	7.5	HJ25.3-2019
GWCRa	成人每日饮水量	L·d ⁻¹	1.7	地方参数
GWCRc	儿童每日饮水量	L·d ⁻¹	0.7	HJ25.3-2019
OSIRa	成人每日摄入土壤量	mg·d ⁻¹	100	HJ25.3-2019
OSIRc	儿童每日摄入土壤量	mg·d ⁻¹	200	HJ25.3-2019
Ev	每日皮肤接触事件频率	次·d ⁻¹	1	HJ25.3-2019
fspi	室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例	无量纲	0.8	HJ25.3-2019
fspo	室外空气中来自土壤的颗粒物比例	无量纲	0.5	HJ25.3-2019
SERa	成人暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.32	HJ25.3-2019
SERc	儿童暴露皮肤所占体表面积比	无量纲	0.36	HJ25.3-2019
SSARa	成人皮肤表面土壤粘附系数	mg·cm ⁻²	0.07	HJ25.3-2019
SSARc	儿童皮肤表面土壤粘附系数	mg·cm ⁻²	0.2	HJ25.3-2019
PIAF	吸入土壤颗粒物在体内滞留比例	无量纲	0.75	HJ25.3-2019
ABSo	经口摄入吸收因子	无量纲	1	HJ25.3-2019
ACR	单一污染物可接受致癌风险	无量纲	0.000001	HJ25.3-2019
AHQ	单一污染物可接受危害熵	无量纲	1	HJ25.3-2019
ATca	致癌效应平均时间	d	27920	地方参数

符号	含义	单位	一类用地	来源
ATnc	非致癌效应平均时间	d	2190	HJ25.3-2019
SAF	暴露于土壤的参考剂量分配比例(VOCs)	无量纲	0.33	HJ25.3-2019
WAF	暴露于地下水的参考剂量分配比例(VOCs)	无量纲	0.33	HJ25.3-2019

参数说明：

①成人平均体重 (kg)：

数据来自《2019年广东省国民体质监测公报》，该参数取值为61.8。

②成人平均身高 (cm)：

数据来自《2019年广东省国民体质监测公报》，该参数取值为163.2。

③儿童平均体重 (kg)：

数据来自《2019年广东省国民体质监测公报》，该参数取值为18.8。

④儿童平均身高 (cm)：

数据来自《2019年广东省国民体质监测公报》，该参数取值为108.8。

⑤成人每日饮用水量 (L·d⁻¹)：

数据来自《中国人群暴露参数手册》，该参数取值为1.7。（来源《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）（试行）》）；

④致癌效应平均时间

数据来自《中国人群暴露参数手册》，广东人的平均寿命为76.49岁，按照76.49年计算致癌效应平均时间。即： $ATCa=365d/a \times 76.49a=27920d$ （来源于《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》）。

(2) 土壤性质参数

污染物土壤中的扩散受到土壤性质的影响，不同地层土壤性质差别较大。本报告根据《广州市增城区石滩镇三角塘被倾倒固体废物地块水文地质调查报告》（山西省第三地质工程勘察院广东分院，2021年10月）在地块内的钻探孔，采用素填土层样品物理性质的平均值进行计算，通过土工试验计算的参数主要有土壤容重、有机质含量、含水率和比重等，具体数值见下表。

表 5-9 土壤性质参数

符号	含义	单位	一类用地	来源
f _{om}	土壤有机质含量	g·kg ⁻¹	14	实测平均值
ρ _b	土壤容重	kg·dm ⁻³	1.5	实测平均值

P_{ws}	土壤含水率	$kg \cdot kg^{-1}$	0.26	实测平均值
ρ_s	土壤颗粒密度	$kg \cdot dm^{-3}$	2.7	实测平均值
PM_{10}	空气中可吸入颗粒物含量	$mg \cdot m^{-3}$	0.0463	地方参数
U_{air}	混合区大气流速风速	$cm \cdot s^{-1}$	220	地方参数
δ_{air}	混合区高度	cm	200	HJ25.3-2019
W	污染源区宽度	cm	43000	地块超筛选值区域与风向垂向交界面最大长度
h_{cap}	土壤地下水交界处毛管层厚度	cm	5	HJ25.3-2019
h_v	非饱和土层厚度	cm	657	地块实际情况
θ_{acap}	毛细管层孔隙空气体积比	无量纲	0.038	HJ25.3-2019
θ_{wcap}	毛细管层孔隙水体积比	无量纲	0.342	HJ25.3-2019
U_{gw}	地下水达西 (Darcy) 速率	$cm \cdot a^{-1}$	2500	HJ25.3-2019
δ_{gw}	地下水混合区厚度	cm	200	HJ25.3-2019
I	土壤中水的入渗速率	$cm \cdot a^{-1}$	30	HJ25.3-2019

① PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) :

数据来自近三年广州市环境质量状况公报的平均值，2018-2020年广州市 PM_{10} 的浓度分别为 $54\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $45\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均值为 $46.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

② 混合区大气流速风速 (cm/s) :

数据来自广东省大部分地区年平均风速，源自《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》的推荐值，取值为 $220\text{cm}/\text{s}$ ；

③ 污染源区宽度 (cm) :

表示数据来自地块挥发性污染物超筛选值区域与风向垂向交界面最大长度，广州市常年风向为东南风和西北风，故取目标地块西北方向上的污染区域最大长度，第一类用地该参数取值 43000cm ；

④ 非饱和土层厚度 (cm) :

在地块环境调查中，场区下水埋深在在 $0.62\sim 12.91\text{m}$ 之间，平均埋深为 6.62m ，因此，土壤地下水交界处毛管层厚度取 5cm ，地块非饱和土层厚度取平均值 657cm 。

(3) 建筑物性质参数

构筑物参数主要采用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3）中的推荐参数，见下表。

表 5-10 建筑物性质参数

符号	含义	单位	一类用地	来源
θ_{crack}	地基裂隙中空气体积比	无量纲	0.26	HJ25.3-2019
$\theta_{\text{watercrack}}$	地基裂隙中水体积比	无量纲	0.12	HJ25.3-2019
L_{crack}	室内地基厚度	cm	35	HJ25.3-2019
L_B	室内空间体积与气态污染物入渗面积之比	cm	220	HJ25.3-2019
ER	室内空气交换速率	次·d ⁻¹	12	HJ25.3-2019
η	地基和墙体裂隙表面积所占面积	无量纲	0.0005	HJ25.3-2019
τ	气态污染物入侵持续时间	a	30	HJ25.3-2019
dP	室内室外气压差	$\text{g}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{s}^2$	0	HJ25.3-2019
K_v	土壤透性系数	cm^2	1.00E-08	HJ25.3-2019
Z_{crack}	室内地面到地板底部厚度	cm	35	HJ25.3-2019
X_{crack}	室内地板周长	cm	3400	HJ25.3-2019
Ab	室内地板面积	cm^2	700000	HJ25.3-2019

参数说明：

(4) 污染区参数

污染区参数主要根据地块实际情况选取，详细下表所示。

表 5-11 污染区参数

符号	含义	单位	一类用地	参数来源
d	表层污染土壤层厚度	cm	1300	开发建设需开挖的污染土壤深度
Ls	下层污染土壤层埋深	cm	1300	下层不开挖污染土壤的顶板埋深
dsub	下层污染土壤层厚度	cm	100	下层不开挖污染土壤的厚度
A	污染源区面积	cm ²	520047500	地块超筛选值区域面积总和
Lgw	地下水埋深	m	6.62	实测

备注：地下水埋深实测值来源于土壤污染状况调查布设的 35 口浅层地下水监测井埋深平均值。

5.1.4.1.5 污染物毒性参数

表 5-12 污染物毒性参数

毒理性质				经口摄入致癌斜率因子		呼吸吸入单位致癌因子		经口摄入参考剂量		呼吸吸入参考浓度		消化道吸收效率因子		皮肤吸收因子	
序号	中文名	英文名	CAS 编号	Sf _o (mg/kg-d) ⁻¹	数据来源	IUR(mg/m ³) ⁻¹	数据来源	RfD _o (mg/kg-d)	数据来源	RfC(mg/m ³)	数据来源	ABS _{gi} (无量纲)	数据来源	ABS _d (无量纲)	数据来源
1	钡	Barium	7440-39-3	-	-	-	-	0.02	RSL	0.00005	RSL	0.07	RSL	-	-

5.1.4.1.6 风险表征

(一) 风险可接受水平

风险可接受水平的确定与城市经济发展水平等社会因素息息相关,对于风险可接受水平的确定,不同国家确定的值存在数量级差异。国外主要国家和地区制定的致癌风险的可接受水平主要介于 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-5}$, 非致癌性风险可接受水平一般设置为 1。

本项目参考国家环保部发布的《建设用土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019), 将致癌性可接受风险水平设置为 1×10^{-6} , 非致癌性危害商设置为 1, 以评估关注污染物的健康风险是否超标。

(二) 风险表征模型

本项目依照《地下水污染健康风险评估工作指南》(环土壤〔2019〕25号)中规定的风险评估方法, 结合地块调查获得相关数据, 对本地块土壤污染进行风险评估及风险控制值计算。

(1) 地下水中单一污染物致癌风险

对于单一污染物, 计算皮肤接触地下水污染物途径致癌风险的推荐模式, 皮肤接触地下水中单一污染物的致癌风险, 采用下列公式计算:

$$CR_{dgw} = DGWER_{ca} \times SF_d \quad (\text{地下水污染健康风险评估工作指南 C.2})$$

CR_{dgw} 一皮肤接触地下水暴露单一污染地下水的致癌风险, 无量纲;

地下水中单一污染物经所有暴露途径的致癌风险, 采用下列公式计算:

$$CR_n = CR_{cgw} + CR_{dgw} + CR_{ioy3} + CR_{iv2} \quad (\text{地下水污染健康风险评估工作指南 C.5})$$

CR_n 一经所有暴露途径暴露于单一污染物(第 n 种)的致癌风险, 无量纲。

(2) 地下水中单一污染物非致癌危害商

皮肤接触污染的地下水中单一污染物的非致癌危害商, 采用下列公式计算:

$$HQ_{dgw} = \frac{DGWER_{nc}}{RfD_d} \quad (\text{地下水污染健康风险评估工作指南 C.7})$$

HQ_{dgw} 一皮肤接触地下水暴露单一污染物的非致癌危害商, 无量纲。

（三）风险表征结果

根据以上模型，计算出地下水中钡的风险表征致癌风险小于 1×10^{-6} ，非致癌性危害商均小于 1，可以判断，该区域地下水中的污染物对人体健康危害可接受，因此，建议针对地下水开展管控措施，不建议下一步针对地下水开展修复治理工作。

5.1.4.2 基坑开挖抽出地下水修复目标

本项目东洋塘、耕辽塘地块和三角塘地块在基坑开挖实施时，由于前期检测部分指标超标，故需要抽出处理。

综合考虑地下水污染物对人体健康危害、技术水平、修复成本、周期、修复后土地利用效益和修复目标的可达性等基础上确定。此外，根据总体修复策略，该地块内地下水不进行修复，但基坑开挖过程中的基坑积水需妥善处理，经抽提处理达标后部分回用，部分纳管排放，地下水抽出处理后排放前需达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GBT 18920-2002）与《广东省水污染排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段（2002 年后的项目）一级排放标准限值（区域地表水为三类）。本项目基坑开挖过程处理地下水的指标包括场地土壤和地下水的特征污染指标，以及地下水处置的常规指标。具体见下表：

表 5-13 基坑积水异位抽出处理后排放标准

序号	污染指标	《广东省水污染排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级排放标准限值	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GBT 18920-2002）车辆冲洗	排放目标值
1	六价铬	0.5mg/L	—	0.5mg/L
2	钴	—	—	0.1 mg/L
3	钡	—	—	1.5 mg/L
4	pH	6-9	6-9	6-9
5	色度	40	30	30
6	浊度/NTU	—	5	5
7	嗅	—	无不快感	无不快感

序号	污染指标	《广东省水污染排放限值》(DB 44/26-2001) 第二时段一级排放标准限值	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GBT 18920-2002) 车辆冲洗	排放目标值
8	悬浮物	60 mg/L	—	60 mg/L
9	BOD ₅	10 mg/L	10 mg/L	10 mg/L
10	COD	90 mg/L	—	90 mg/L
11	氨氮	10mg/L	10 mg/L	10 mg/L
12	总大肠杆菌群	—	3 个/L	3 个/L

备注：其中三角塘地块的监测指标为上表所有值，东洋塘、耕辽塘地块检测指标为序号4-12的指标。

5.1.4.3 地下水修复结论

按照《地下水污染健康风险评估工作指南》（环办土壤函〔2019〕770号）及《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3—2019)的相关要求，计算出三角塘地块内地下水污染风险可接受，下一步将不进行地下水的治理和修复工作，仅对基坑开挖过程中的基坑废水开展治理达标纳管排放处理。

5.1.5 整治模式选择

5.1.6 确定地块条件

5.1.6.1 本项目各地块固体废物填埋情况

项目共计 4 个地块，其中地块一（新洲）和地块二（东洋塘、耕辽塘）的固体废物为建筑垃圾，地块三（鹅春丞、猪板肠）有生活垃圾和一般固体废物，地块四（三角塘）有生活垃圾、一般固体废物和污染土壤。固体废物总量为 94568 立方米，其中建筑垃圾量为 52783 m³，生活垃圾量为 16057 m³，一般固体废物量为 19224 m³，污染土壤量为 6504 m³。

表 5-14 各地块固体废物清理量汇总

地块类型	建筑垃圾 (m ³)	生活垃圾 (m ³)	一般固体 废物(m ³)	污染土壤 (m ³)	总量 (m ³)
地块一（新洲）	15812	\	\	\	15812
地块二（东洋塘、耕辽塘）	11666	\	\	\	11666
地块三（鹅春丞、猪板肠）	25305	977	1969	\	28251
地块四（三角塘）	\	15080	17255	6504	38839
总计	52783	16057	19224	6504	94568

5.1.6.2 各地块工程施工条件

5.1.6.2.1 新洲地块施工条件

新洲地块位于珠江三角洲东江流域的冲洪积层堆积区，多为耕植区和人类居住稠密区，地势平坦。新洲地块的地形平整，地表高程在 4.50~6.90m 之间，地势较平坦利于开挖施工。本地块在增城区石滩镇下围村增城三江码头西南侧的空地，用作沙场，北侧有针织企业和农居点。地块内修复用电、用水来源获取较容易。



图 5-38 新洲地块现状图

5.1.6.2.2 东洋塘、耕辽塘地块施工条件

地块位于珠江三角洲东江流域的冲洪积层堆积区，多为耕植区和人类居住稠密区，地势较平坦利于开挖施工。东洋塘、耕辽塘地块北侧为碧桂园琥珀湾住宅小区和广州市增城增达服装绣花厂等制造工厂，地块内修复用电、用水来源获取较容易。



图 5-39 东洋塘、耕辽塘地块现状图

5.1.6.2.3 鹅春丞、猪板肠地块施工条件

鹅春丞、猪板肠地块位于珠江三角洲东江流域的冲洪积层堆积区，多为耕植区和人类居住稠密区，地势平坦。鹅春丞、猪板肠地块的地形平整，地表高程在6.90~10.00m之间，地势较平坦利于开挖施工。地块西侧为农居点和工业区，地块内修复用电、用水来源获取较容易。



图 5-40 鹅春氹、猪板肠地块现状图

5.1.6.2.4 三角塘地块施工条件

三角塘地块位于珠江三角洲东江流域的冲洪积层堆积区，多为耕植区和人类居住稠密区，地势平坦。新洲地块的地形平整，地表高程在 4.50~6.90m 之间，地势较平坦利于开挖施工。本地块南侧 10 米处为广州瑞祺祥节能科技有限公司，地块内修复用电、用水来源获取较容易。



图 5-41 三角塘地块现状图

5.1.6.3 地块未来利用规划

地块一新洲地块为堤围外的滩涂地，未用作农业生产，石滩镇人民政府未来拟将本地块利用为砂石建材堆场中转用地，为工业用地类型。

地块二东洋塘地块为规划建制镇，为建设用地第一类用地；耕辽塘地块未来拟利用方式为商业开发，为建设用地第二类用地。

地块三鹅春氹和猪板肠地块区域在填埋事件发生前 2018 年的用地状况主要为坑塘水面、设施农用地及水工建筑用地，石滩镇人民政府未来拟将本地块利用方式为下围村公墓用地。

地块四三角塘地块，在填埋事件发生前 2018 年的用地状况主要为坑塘水面和建制镇，石滩镇人民政府未来拟将本地块利用方式为工业用地。

5.1.7 整治策略确定原则

(1) 科学性原则

采用科学的方法,综合考虑地块整治目标、修复技术的处理效果、治理时间、治理成本、整治工程的环境影响等因素,制定整治方案。

针对地块内固废属性及土壤目标污染物特性,结合场地污染分布、场地水文地质条件、场地周边环境,以及场地开发要求,在充分咨询各利益相关方的基础上,综合考虑是采用原位治理亦或异位治理,是否可引入工程控制/制度控制理念,是否可因地制宜并结合未来场地规划,修复后一般固废及土壤的再利用或处置方式。

(2) 可行性原则

制定的地块土壤修复方案要合理可行,要在前期工作的基础上,针对地块的污染性质、程度、范围以及对人体健康造成或生态环境造成的危害,合理选择整治技术,因地制宜制定整治方案,使整治目标可达,且整治工程切实可行。

充分考虑固体废物整治目标以保护场地及周围人群和环境的健康安全的要求,以及地块整治后的发展规划对整治目标要求,特别注意结合目标场地的建设规划和整治后土地的利用方式,充分考虑场地周边的社区环境和敏感人群,并综合考虑整治时限、可操作性、经济性、利益相关者关注点等因素。根据风险评估的结果,明确整治工程的范围以及整治的预期目标,也可将污染场地风险评估作为评估整治策略是否可以达到整治目标的评估工具。

(3) 安全性原则

制定地块固废处置及土壤整治方案要确保地块整治工程实施安全,防止对施工人员、周边人群健康以及生态环境产生危害和二次污染。

应选择绿色的、可持续的整治策略,使整治行为的净环境效益最大化。严格执行二次污染防控计划,避免整治过程造成环境二次污染。

5.1.8 治理模式比选

根据前期调查和该地块污染情况,结合国内外现有技术特点,考虑到资金投入等问题,初步筛选出了以下两种治理模式。

(1) 模式一

通过一次性招投标工作（设计+施工总承包），针对地块内存在的全部有毒有害物质（一般固体废物、建筑垃圾、夹杂的受污染土壤）一次性打包治理后，开展总体效果评估工作。

（2）模式二

考虑到资金一次投入压力较大，结合当地政府的财政收入情况，将该项目地块内不同类型的固体废物及污染土壤分成三个阶段（第一阶段为一般固废清理、第二阶段为建筑垃圾清理、第三阶段为污染土壤清理）开展招投标及治理修复工作，并在每个施工完成阶段进行分阶段效果评估工作，从而最终达到效果评估的要求。

针对以上 2 种治理模式，综合考虑方案优缺点、治理效果、治理时间、治理成本、招投标、安全、环境管理要求等内容开展比选工作，具体内容如下表。

表 5.1- 15 治理模式比选表

序号	治理模式	说明	优点	缺点/适用性	治理效果	治理时间	治理成本	招投标	安全、环境管理
1	(模式一) 一次性修复合格	通过一次招投标工作，针对地块内存在的一般固体废物、建筑垃圾、受污染土壤一次性治理后，开展总体效果评估工作	1、一次性解决场地内遗留的所有污染物质 2、治理效果好，可以从源头处理掉环境污染物 3、无需开展后期监测 4、总成本可控，管理风险小 5、治理费用总体可控 6、施工管理一般委托给一家有经验的施工方，业主管 理风险较小 7、可以尽早的进入到土地 流转工作环节	1、一次性投入治理费用高 2、技术考虑因素较复杂 3、施工难度较大	好	短(约1年)	约八千万元	一次性完成设计+施工总承包、 监理招标、 效果评估 招投标等工作	施工过程中对 安全环境管理 要求高

序号	治理模式	说明	优点	缺点/适用性	治理效果	治理时间	治理成本	招投标	安全、环境管理
2	(模式二) 分阶段修复合格	考虑到资金一次投入压力较大，将该项目地块内堆存的固体废物及污染土壤分成三个阶段（第一阶段为一般固废清理、第二阶段为建筑垃圾清理、第三阶段为污染土壤清理）进行招投标及治理修复工作，并开展分阶段效果评估工作	<ol style="list-style-type: none"> 1、一次性投入资金量少，缓解资金压力 2、治理效果好，可以从源头处理掉环境污染物 3、无需开展后期监测 	<ol style="list-style-type: none"> 1、治理费用较模式一略高 2、过程监理要求高 3、工程间隔阶段开挖后遗留基坑，存在较大的安全隐患 4、工程总费用较难控制 5、可能存在多个施工方，业主管理难度和管理风险大 6、土地流转所需要的时间长，盘活土地经济价值需要的周期长，不确定因素多 	好	长（约3年）	较“模式一”成本略高；增加固体废物暂存场地、阶段性防渗措施、原开挖基坑的安全维护费用、二次污染环境监测等费用。	可能需要开展2-3次招投标工作	施工过程中+各阶段工期间均对安全及环境管理要求高

鉴于以上两种修复模式，各有自身的优缺点，考虑到该地块周边范围存在地表水体和居民区等敏感目标，综合考量，我院建议采用模式一的方式开展下一步的治理修复工作，此外，针对模式一中存在的一次性投入资金较大的缺点，我院建议可以灵活运用招投标及合同管理工作，适当采取社会融资、共同开发建设投资、银行贷款等多种方式解决一次性投入资金过多的问题。

5.1.9 地块修复整体思路

5.1.9.1 固体废物处置整体思路

本项目的固体废物有建筑垃圾、生活垃圾、一般固体废物，根据固体废物的不同属性采用科学合理的处置手段从而达到“减量化、资源化、无害化”的目的。该场地内的固体废物将根据不同的固废属性分类严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年）及《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）等法规、导则的相关要求开展处置工作。

该地块内堆填固体废物种类多，部分固体废物有一定的危害性，每个地块周基本都存在河流、居民区等敏感点，拟采用**异位**的方式开展固体废物的处理处置工作。

5.1.9.2 土壤污染修复整体思路

针对三角塘地块的污染土壤，基于对地块水文地质条件、污染物的理化参数、空间分布及其潜在迁移途径等因素的深入分析，初步确定适合本地块的修复技术路线，采取污染源处理技术，对场地土壤集中污染区域都采用源削减技术。

（1）根据《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》相关描述，污染场地修复策略在以风险管理为控制核心，以将污染造成的健康和生态风险控制在可接受范围内为场地总体修复思路，主要采用污染源处理技术、切断暴露途径的工程控制技术以及限制受体暴露行为的制度控制技术 3 种修复模式。

1) 污染源处理技术

①源清除

源清除是一种相对比较彻底的修复策略,通过将场地污染土壤彻底清挖、地下水抽出、移出原污染位置而实现对污染物的清除,最终实现对污染物风险永久的消除,这一策略主要适用于场地土壤孤立浅层重度区域、含重金属区域及单独地下水区域的修复。

②源削减

相比源清除,源削减主要是采用相应的修复技术,将土壤及地下水中的污染物浓度降低至一定水平以下,确保残留污染物浓度对场地未来受体的健康风险低于可接受水平。

2) 切断暴露途径的工程控制技术

工程控制指的是采取一定的工程措施,如阻隔、覆盖、水利控制、负压抽提等,切断污染物的迁移途径及其与受体的暴露途径,最终实现将风险控制在可接受水平条件下的目的。这一策略主要适用于本场地采用源清除或源削减技术成本较高或难以实现彻底清除的区域的风险管控。

3) 限制受体暴露行为的制度控制技术

制度控制主要指实行一定的行政管理措施,如暂时闲置场地的开发、改变场地的用地功能,改变受体的暴露途径或切断暴露途径,最终实现风险管控的目的,

由于本项目场地用地规划已基本明确,期望通过限制场地开发或改变场地用地功能实现风险管控目标缺乏一定的可操作性。

综合考虑本项目场地污染介质和类型,污染物种类及其理化性质、水文地质条件特征,结合本地块现状、地块未来规划用途及地块开发进度等因素,针对本场地的污染治理拟采取**污染源处理技术**。

(2) 污染源处理技术根据施工方式不同分为原位修复和异位修复。其中,原位修复技术无需挖掘和运送土壤,成本低,但修复周期长,适用于污染较轻、面积较大、污染迁徙较深的土壤/地下水修复。异位修复技术需将污染土壤挖出修复/地下水抽出处理,简单易行、修复方法多样,修复周期较短;但也存在一些缺点:①挖掘/抽提过程中,挥发性强的有机污染蒸汽不可避免逸入大气,造

成空气污染；②土壤挖掘、运输及场地恢复等费用相对较高。两种处理方式针对本项目的适用性分析如下：

由于该地块存在固体废物堆存，且污染土壤量相对较小（6504 m³），鉴于固体废物可能与污染土壤分层混填的情况，为使土壤修复技术经济高效，结合原位和异位修复的特点和可行性，对于场地污染土壤采取**异位修复**思路。

施工过程中针对场区及周边大气、水、噪声和固体废物等环境要素，制定符合本项目实际的环境管理计划、环境监测计划；针对工程施工过程中各重点环节，制定有效、严格的二次污染防治措施，将施工过程中的环境和健康风险降至最低。

5.1.10 治理与修复技术比选

5.1.11 建筑垃圾处置技术比选

本项目地块一（新洲）和地块二（东洋塘、耕辽塘）的填埋物主要为建筑垃圾，其中地块一（新洲）的建筑垃圾为 15812 m³，地块二（东洋塘、耕辽塘）的建筑垃圾为 11666 m³。此外，地块三（鹅春丞、猪板肠）的建筑垃圾为 25305 m³，本项目共计 52783 m³ 建筑垃圾。建筑垃圾处置技术比选如下：

5.1.11.1 资源化利用

建筑垃圾资源化包含了物质回填和回收两个方面，主要是指通过有效的管理和技术从建筑垃圾中回收有用的建筑物质和能源。建筑垃圾回填资源化是指将建筑垃圾中的渣土、碎石、混凝土、砖块等等按照一定的要求和标准，通过分类、破碎等技术进行处理，并用于回填。一般主要用在填充基坑、铺垫场地、道路路基等环节当中。回收资源化是指将建筑中的垃圾进行回收和分类，通过技术加工处理之后对其再利用。建筑垃圾回收资源化是以因地制宜、就近利用的原则，根据垃圾的特点和种类等进行加工处理，使其形成新的能源。包含物质直接资源化、物质转换以及能量转化三个方面。物质直接资源化是指针对回收来的建筑垃圾，在不改变其性质形态的基础上，将其清洁加工修复之后继续投入使用。比如一些回收的非金属、纸板、玻璃和一些没有出现损坏的构建和家具等等，都能将其再次利用。物质转化是指通过管理措施和设备，对建筑垃圾进行深加工，使其形成新的物质形态，然后再投入使用。比如将废旧的砖块，通过资源化技术使其形成再生砖等；将混凝土土块转化为混凝土再生骨料等。能量转化是指在建筑垃圾处理的过程中回收能量，一种是物质转化资源化过程中，回收能量用于供热或者发电当中，比如冶炼刚才过程中形成的热可以用在供热方面；一种是对建筑垃圾中的一些易燃物进行无害焚烧，从中回收热能或电能。国内建筑垃圾资源化利用形式有以下几种。

目前，国内外企业对建筑垃圾的资源化利用主要采用“多级筛分+多级破碎+多种分选方式+骨料整形”(简称“建筑垃圾预处理”)+“资源化利用”(骨料深加工)的主体工艺，其主要用途包括：

(1) 制造混凝土再生骨料：将废弃砖石、水泥混凝土等破碎成再生骨料，可替代普通砂石料用于道路路基建设。

(2) 再生骨料资源化再利用：

1) 制造再生免烧砖：废砖块经过破碎磨粉后，可制得符合 GB5101-85《烧结普通砖标准》要求的 150#、175#I 砖，并节省烧、蒸工序。

2) 再生免烧砌筑水泥：废砖粉经过粉磨，不需要烧制工序，可制得符合 GB/T3183 标准的 175#、275#砌筑水泥。

3) 其他新型建材产品：建筑垃圾经破碎磨粉后还可制成混凝土标砖、混凝土多孔砖等新型墙体材料产品，以及路面砖、透水砖、路沿石等混凝土路面砖产品。

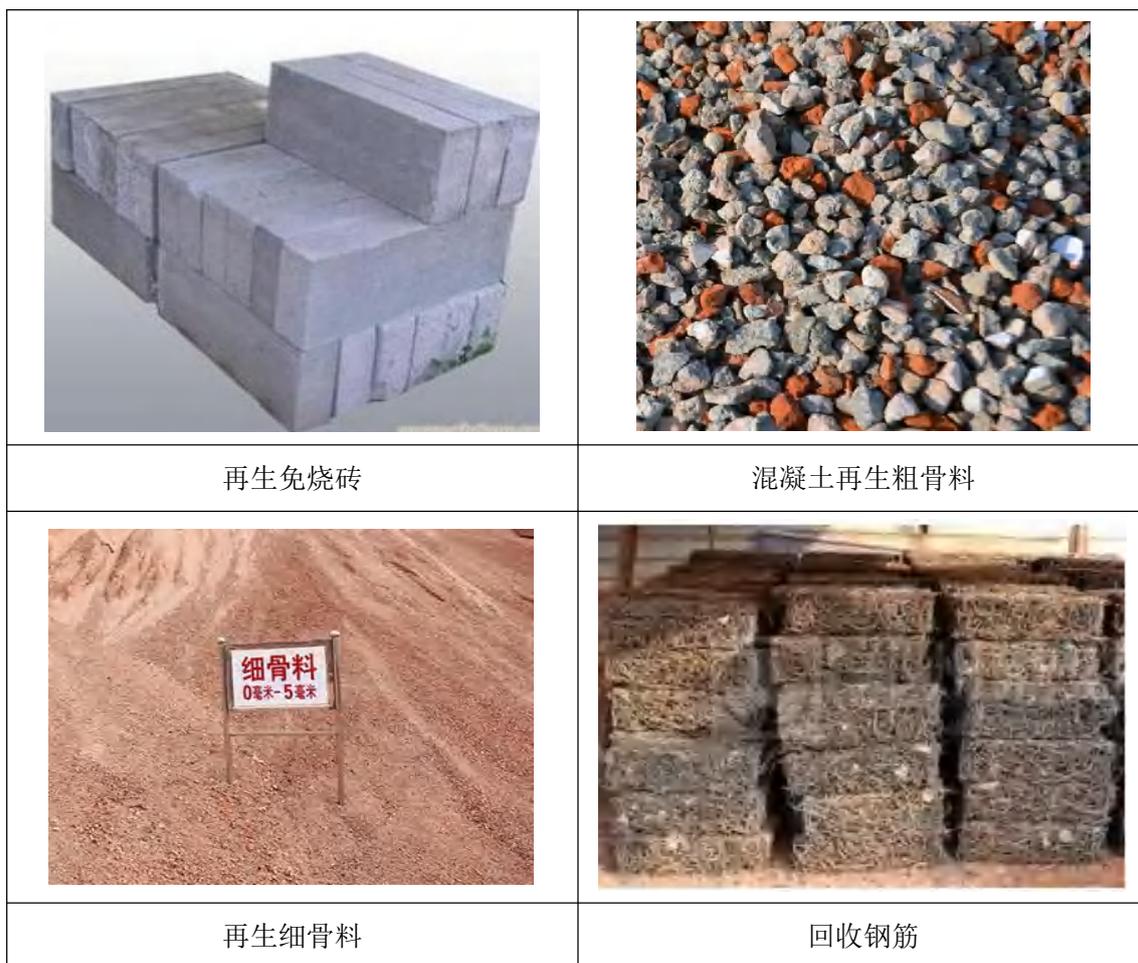


图 5-42 建筑垃圾资源化利用

5.1.11.2 填埋处置

中国的建筑垃圾生产量逐渐增多，在城市的垃圾总量中，建筑垃圾占有 30% 以上。平均每年的建筑施工中都会产生大量的建筑垃圾，可以达到 400000t 左右。建筑垃圾污染的隐蔽性是很强的，对这种垃圾的处理要高度重视。由于多数的建筑垃圾没有及时处理，造成城市环境污染。将垃圾运输到偏远的地带，采用露天堆填坑的处置方式，可以起到临时处理的效果。建筑垃圾填埋应当满足以下几个基本条件。

第一，在填埋场要正确选择，保证地基的承载力，对周围环境的水环境以及垃圾中渗滤液所具备的特性选择填埋场。

第二，对建筑垃圾采用预处理的方式。对建筑垃圾做好分类工作，经过粉碎处理之后，就可以将可以循环利用的建筑垃圾，诸如金属垃圾、塑料垃圾、木材垃圾和模板垃圾等回收，经过技术处理之后充分利用，对剩余的建筑垃圾填埋处置。

第三，建筑垃圾经过填埋处理后，要进行压实，之后密封。

第四，对后期填埋场要做好管理工作，实时监督，包括填埋场周围的空气环境、土壤环境以及水环境等，都要使用仪器监测，采用合理的措施控制，避免垃圾污染周围的环境。

5.1.11.3 处置方式比选

该地块内堆填的建筑垃圾主要以工程渣土和拆除垃圾（混凝土、砖块等）为主，资源化利用与填埋方式均可处置建筑垃圾，本着减量化、资源化、无害化的原则，建议在实际可行的情况下，优先采用“资源化利用”的方式对场地内堆填的建筑垃圾进行消纳，省内典型的建筑垃圾资源化利用企业列举如下表。

表 5-16 广东省建筑垃圾资源化利用典型企业

序号	地市	单位	处理能力	备注
1	清远市	建筑垃圾消纳场	100 万 m ³	填埋、建材利用
2	广州市	增城装修垃圾循环利用中心	20 万吨/年	采取“三级破碎+三级筛分+多级分选”的工艺；为实现物料快速周转及产品高值化
3	广州市	广州捷达再生资源有限	/	建统装修垃圾、水泥块、砖渣

序号	地市	单位	处理能力	备注
		公司		

5.1.12 固体废物处置技术比选

5.1.12.1 生活垃圾

本项目的地块三（鹅春丞、猪板肠）和地块四（三角塘）有生活垃圾需要处置，共计 16057 m³。生活垃圾处置技术比选如下：

5.1.12.1.1 卫生填埋

卫生填埋技术成熟，作业机械设备相对简单，适用范围广、总投资和运行费用较低，是目前国内外应用最广泛的垃圾处理方法。这种方法简单来说就是提前挖出一个大坑，将垃圾填埋到其中。但也要注意将垃圾与地面接触的地方用防渗透性材料进行隔绝，防止垃圾渗滤液渗透到地下，对地下水资源及周边地表水资源造成污染。还要在整个大坑的底部设置一定的污水收集导排管道，将渗滤液排放到指定的位置，再进一步进行处理。并且在填埋作业过程中，采用压实、消毒、覆土等措施，尽量减少对周边环境的影响。这些垃圾填埋之后还能够进行一定的利用，通常在填埋过程中设置一定的导排气系统，将垃圾降解过程中产生的甲烷等可燃性气体进行收集利用。这种传统处置技术虽然较好地实现了垃圾无害化，但是仍然有很多缺陷。如在具体的操作过程中存在不当，很容易造成二次污染。垃圾长时间的填埋在地下，会发生各种化学变化，有可能会产生一系列的病毒和污染物，还有可能会发生爆炸。所以要有针对性的利用，仔细考虑垃圾处理方法的优缺点，选择最佳的处理方式。

5.1.12.1.2 焚烧

焚烧技术也是目前很常用的一种方法，主要是将垃圾放到高温熔炉中进行焚烧处理，通过焚烧，垃圾中的可燃成分被高温分解，同时通过高温杀灭垃圾中的细菌与病毒，从而实现垃圾的减量化和无害化。焚烧技术可能会出现垃圾焚烧不彻底的情况，产生一系列的残渣，但是这些残渣量相对较少，二次处理起来也比

较方便。同时垃圾焚烧产生高温烟气，其热能可被废热锅炉吸收转化为蒸汽，用来供热或发电，供城市生活发展需要，实现垃圾的资源化。但是垃圾焚烧存在一个非常严重的问题，焚烧过程中会产生大量的烟雾，烟雾中含有烟尘、二氧化硫、氮氧化物、二噁英等有毒有害物质，这些物质排放到空气中会对大气造成严重污染。且焚烧处理建设和运营成本较高，对垃圾热值有一定要求，故焚烧方法有一定的局限性。

5.1.12.1.3 堆肥

城市生活垃圾中含有各种不同的物质，譬如厨余垃圾中含有丰富的有机营养物质，对它们进行堆肥处理，利用微生物对垃圾中的有机物质进行分解，形成稳定的腐殖质，同时杀灭垃圾中的各种致病微生物，实现垃圾的减量化、无害化和资源化。根据微生物的种类和发酵状态不同，堆肥可以分为好氧法和厌氧法两种堆肥在我国有很久的历史，很早时候人们就采用这种方法进行垃圾处理。堆肥产品可进一步加工生产高效复合肥，用于农业种植和园林绿化，采用厌氧发酵产生的沼气还可用于发电。但堆肥前需对垃圾进行预分选，将其中不能降解的塑料、玻璃、金属等物质分离。另外只有当垃圾中有机物含量大于40%时，采用堆肥方法才能取得较好的经济效益和环境效益。此外，堆肥所需的处理时间一般较长，不适用于超大规模的垃圾处理。由于我国垃圾分类还没有具体落实，许多地区的垃圾仍然是混合处理，就导致垃圾中夹杂着许多不同的物质，堆肥预处理工作量很大。所以还需要对堆肥技术进行不断的优化和升级，尽可能的缩短堆肥处理的时间，从而节约成本。

5.1.12.1.4 处置方式比选

根据前期的调查结果，本项目地块内生活垃圾的主要成分为碎布料及碎塑料片，燃值较高，有机质含量较低，因此，在实际条件可行的情况下，建议优先采用焚烧处理的方式进行最终处置。经资料搜集及调研，广东省内部分可接纳生活垃圾的部分处置单位情况如下表。

表 5-17 生活垃圾去向单位情况表

序号	地市	单位	处理能力	备注
1	广州市	广州市兴丰生活垃圾卫生填埋场	6650 吨/日	卫生填埋
2	梅州市	梅州恒楞环保科技有限公司	/	卫生填埋
3	广州市	广州市第六资源热力电厂	73 万吨/年	垃圾焚烧

5.1.12.2 一般固体废物

地块三（鹅春氹、猪板肠）有 1969 m³ 一般固体废物，根据前期调查结果，鹅春氹、猪板肠地块内堆存的其他一般固体废物主要为市政污泥。从全国的实际处置情况来看，上述污泥的处置方式主要包括填埋、焚烧、热解和建材利用等。

地块四（三角塘）有 17255 m³ 一般固体废物，根据前期调查结果，该地块内堆存的一般固体废物主要成分为焚烧炉渣。从全国的实际处置情况来看，焚烧炉渣的处置方式有填埋、资源化利用（如制砖、作为水泥原料和路基等）等方式。

5.1.12.2.1 填埋

（一）市政污泥填埋

填埋是国内应用最多的一种污泥处置方式，它分为单独填埋、与垃圾混合填埋（包括作为垃圾覆盖土）两种方式，目前国内主要是采用与垃圾混合填埋。当选择污泥填埋处置方式时，可采用污泥深度脱水技术、污泥热干化技术或污泥焚烧技术等进行减量化和稳定化处理。当污泥采用与垃圾混合填埋时，应执行以下标准：《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋用泥质》(GB/T 23485) 和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889)。污泥填埋处置具有投资省，运行费低，操作简单，管理方便，对污泥适应能力强等优点。但采用这种方式需要占用日益紧缺的填埋场地，且需解决好污泥接收填埋场地方以及渗滤液处理等问题。

（二）焚烧炉渣填埋

填埋是国内应用广泛的一种处置方式，焚烧炉渣填埋处理需符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889)。

5.1.12.2.2 资源化利用

（一）市政污泥资源化利用

建材利用是污泥处置的一种重要方式，它可以变废为宝，实现污泥的综合利用。下面以污泥制砖为例进行介绍。

污泥焚烧灰或干污泥，经过脱水、热干化、焚烧、筛选等工序后，与黏土混合制作环保砖。污泥制砖后，无需依赖土地作为其最终消纳的载体，同时还可能替代一部分用于制砖的原料，具有资源保护的作用。其中最常用的污泥制砖的方法有两种，一种是用干化污泥直接制砖，另一种是用污泥灰渣制砖，两种制砖的工艺流程基本相同，可根据具体情况选用工艺。

用干污泥直接制砖，可充分利用污泥热值，节省能源。但这种生产方式受坯体有机挥发分含量的限制——即当有机挥发物达到一定限度时会导致砖体烧结开裂，进而影响砖块质量；且污泥掺加比较低。

用污泥灰渣制砖则不受坯体有机挥发分含量的限制，可制成多种类型的产品，比如墙体砖与砌块、生态市政广场彩色地砖和生态水利水工水泥制品等，且质量较好，销路较广。

其工艺特点如下：

（1）属于多种工艺的组合，污泥处理处置有多种出路，可根据市场需求进行调整；

（2）污泥进厂、污泥填埋、污泥生产烧结砖和污泥生产介质土等过程均有大量臭气释放，对周边敏感点要求很高。

（3）污泥深度脱水过程可快速减少污泥体积，将原含水率 80%左右的污泥，经化学改性脱水后快速降至 40%以下(约 1~1.5h/周期)，污泥减容 60%以上。

（4）稳定污泥性质：减少污泥中可分解、易腐化物质的数量，固化了污泥中的重金属，使污泥性质稳定。

（二）焚烧炉渣资源化利用

1、湿法处理、制砖

生活垃圾燃烧后生成的炉渣主要含有 Si、Ca、Al 等化学成分。炉渣的毒性低于危险废物排放标准，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》和现场取样检测，

是一般固体废弃物。炉渣通过筛选处理，是对炉渣中的物质进行分离回收和再利用的。湿法处理工艺就是针对燃烧后的炉渣进行回收。回收的主要部分是未燃烧尽的物质，以及有色金属。从未燃尽的炉渣中可以提取出玻璃、块状废铁、有色金属、砖石、磁性铁粉等。湿法处理工艺可以有效地将金属物质进行分离，方便金属物质的回收再利用。生活垃圾焚烧炉渣湿法处理原理是通过水流对炉渣内的不同质量物质进行筛选。质量较大的物质被流速较低的水流滞留下，质量较小的物质被水流冲走进行二次筛选，通过水流和机械对生活垃圾焚烧炉渣进行筛选利用。完整过程如下：生活垃圾通过焚烧后形成炉渣，在通过人工分拣，将炉渣内的未燃尽物质挑选出来。再通过破碎机进行粉碎，粉碎后的原渣首先通过磁选机过滤出铁。然后剩下的渣料通过跳汰机、摇床、抛铝机分选出铜和铝等有色金属，最后剩下的环保砂作为环保砖的制作骨料。通过炉渣分选工艺实现对炉渣的完全性回收利用。

2、用作路基

在物化性质、工程特性方面，炉渣与轻质天然骨料较为相似。经过工艺处理后的炉渣可与沥青、水泥等材料一同铺设路面。针对此类混合料的金属元素渗出情况进行检测可知，镉、铅与锌的释放量相对较低，通过对环境、人类健康、生命周期等因素进行评价，发现管理技术与风险之间存在紧密联系，如若管理技术科学合理，可有效降低风险发生概率，避免对环境产生的不良干扰。在美国、欧洲等发达国家中，已经成功地将炉渣应用到停车场、道路等地基填充之中，在我国也较为普遍，例如，上海苗圃路便是典型的成功案例。针对路表弯沉、路况、基层强度等指标进行监测，发现炉渣在基层材料中的应用十分可行，且长期应用后效果依然良好。

5.1.12.2.3 处理处置方式比选

综上，本项目若采用填埋方式，将占用大量广州及周边稀缺的填埋库容。而资源化利用不占用库容，并可使废物重新利用。因此，更推荐使用资源化利用的处置方式，彻底消除污泥中石油烃等有机污染物，并使污泥中的重金属转变为氧

化态，提高其稳定性。焚烧、热解、建材利用等资源化利用的处置方式均适用本项目。

表 5-18 处置单位情况

序号	地市	单位	处理能力	备注
1	佛山市	佛山市高明区明城镇精亿新型建材厂	30 万吨/年	建材利用（适用焚烧炉渣和污泥）
2	佛山	佛山市闽强环保建材有限公司	50 万吨/年	建材利用（适用焚烧炉渣和污泥）
3	广州	增城佳景纺织造有限公司	30 吨/天	热解（适用污泥）
4	广州	广州市（增城区）第六资源热力电厂	60 吨/天	焚烧（适用污泥）

5.1.13 土壤修复技术方案比选

本项目地块四（三角塘）有 6504 m³ 污染土壤需要处置，主要污染物为重金属六价铬和钴，土壤修复技术方案比选如下：

5.1.13.1 恢复技术比选原则

根据《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》及该项目污染特征，恢复技术比选拟参考以下原则：

（1）应尽量选择绿色的可持续的修复技术，从而使修复行为的环境效益最大化；场地修复以风险管控为核心，场地后期规划为商业办公用地，应将修复后的场地使用过程可能产生的健康风险控制可在可接受范围内；

（2）修复区域不同深度土壤污染浓度有所差异，应考虑进行分区、分层治理，选择针对性的修复技术，提高修复效率；

（3）本项目修复工期较短，应选择高效修复技术组合，提高修复效率；

（4）选择国内外成熟可靠和已有较多应用的修复技术，保证修复效果；

（5）场地周边环境较为复杂，临近集中式居民区，周边敏感目标较多，因此需考虑合理的修复施工技术方案，减少对周边环境的影响；

（6）具体的修复技术选用原则包括：

技术方面：成熟可靠、修复目标值可达；

经济方面：节省修复成本，对场地再利用价值影响较小；

进度方面：修复效率较高，满足项目施工工期要求；组织措施:符合用地规划，二次污染风险较小。

5.1.13.2 污染土壤常用技术介绍

本项目三角塘地块土壤的目标污染物为重金属类污染物，结合该项目土壤的污染特征及土壤理化性状，根据《生态环境损害鉴定评估技术指南环境要素第1部分：土壤和地下水》（GB/T39792.1-2020）附录B及附录C的相关内容以及国内外常用修复技术，介绍几种适用于本地块土壤恢复常用的恢复技术，主要有水泥窑协同处置技术、化学氧化/还原修复技术、异位淋洗技术，各种技术情况介绍如下。

5.1.13.2.1 水泥窑协同处置技术

（一）技术介绍

水泥窑协同处置技术是利用水泥回转窑内的高温、气体长时间停留、热容量大；热稳定性好、碱性环境、无废渣排放等特点，在生产水泥熟料的同时，焚烧固化处理污染土壤。水泥窑是发达国家焚烧处理工业危险废物的主要设施，已得到了广泛应用，即使难降解的有机废物在水泥窑内的焚毁去除率也可达到99.99%，该技术的主要特点、原理、适用性及成本详见下表。

表 5-19 水泥窑技术特点

可处理介质	污染土壤
可处理污染物	重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等。
原理	利用水泥回转窑内的高温、气体长时间停留、热容量大、热稳定性好、碱性环境、无废渣排放等特点，在生产水泥熟料的同时，焚烧固化处理污染土壤。有机物污染土壤从窑尾烟气室进入水泥回转窑，窑内气相温度最高可达1800℃，物料温度约为1450℃，在水泥窑的高温条件下，污染土壤中的有机污染物转化为无机化合物，高温气

	流与高细度、高浓度、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料(CaO、CaCO ₃ 等)充分接触，有效地抑制酸性物质的排放，使得硫和氯等转化成无机盐类固定下来；重金属污染土壤从生料配料系统进入水泥窑，使重金属固定在水泥熟料中。
适用性	适用于有机和重金属污染土壤，不宜用于汞、砷、铅等重金属含量较重的土壤，对硫、氯元素存在一定的要求。
成本	国内：800-1000 元/m ³

近年来，水泥窑协同处置作为土壤修复重要的恢复技术，尤其是针对重金属污染土壤在国内外应用较为广泛，该技术总体工艺流程图如下图所示。

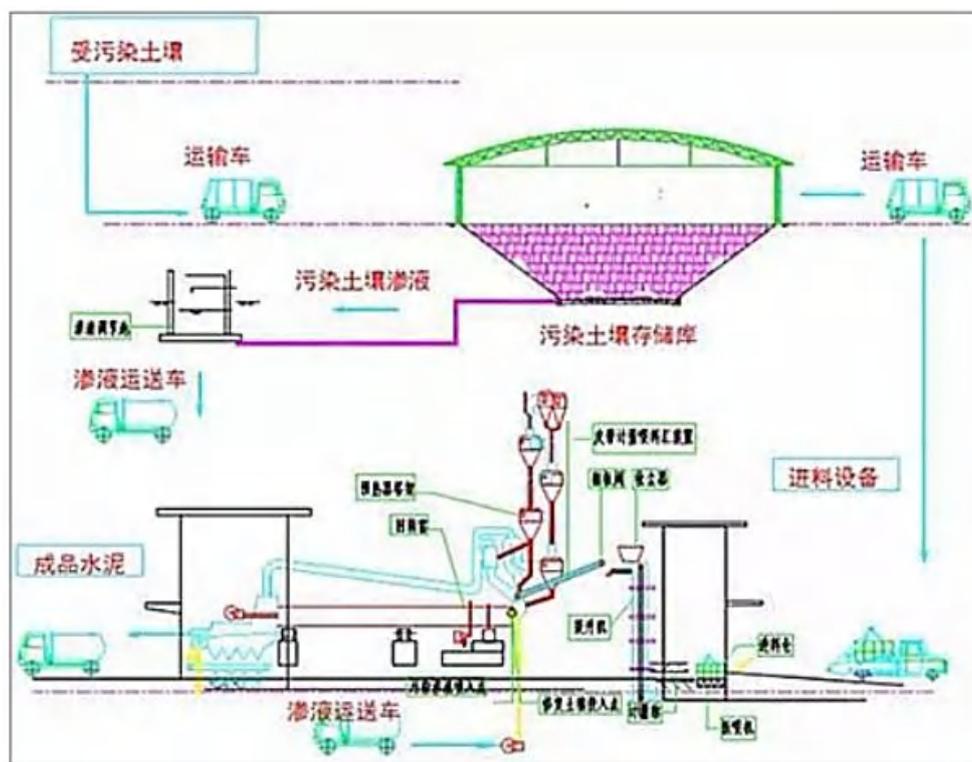


图 5-43 水泥窑协同处置污染土壤工艺示意图

(二) 国内应用案例

我国水泥窑协同处置污染土壤的应用始于 2005 年，某地修建地铁时，发现含六六六、滴滴涕农药类污染土壤 1.6 万 m³，首次采用水泥窑协同处置污染土壤。2007 年，该技术应用于某染料厂污染场地重金属及染料污染土壤的处置，处置规模达 2.5 万 m³。2011 年，该技术应用于某地某焦化厂污染场地多环芳烃污染

土壤的处理，处理规模达到 6 万 m³。2013 年年底，某地已处置约 40 万 m³含六六六、滴滴涕、多环芳烃、总石油烃、重金属等污染物的污染土壤。

典型案例：广州轻出石榴岗某地块土壤修复项目案例

1) 工程背景

根据前期广州轻出石榴岗某地块土壤中存在无机物砷污染。调查地块绝大部分的砷超筛污染样品的土壤岩性为砂。主要来源于建设前期的填土（砂），由于砂对污染物的截留性较小，而本场地中最大超筛选值倍数为 43.2，运来填砂中原背景值中的砷含量较高。调查地块的砷污染主要来源于填土。

2) 工程规模

地块最大修复深度为 5.3m，总修复范围约：16931.38m²，需修复总土方量为 34805.94m³。

3) 主要工艺流程

修复施工前，先对场内污染土进行危废鉴定，待鉴定不存在危废后开展对本项目的回填粉土、粘性土、高浓度污染土采用外运水泥窑协同处置。主要工艺流程如下图所示。

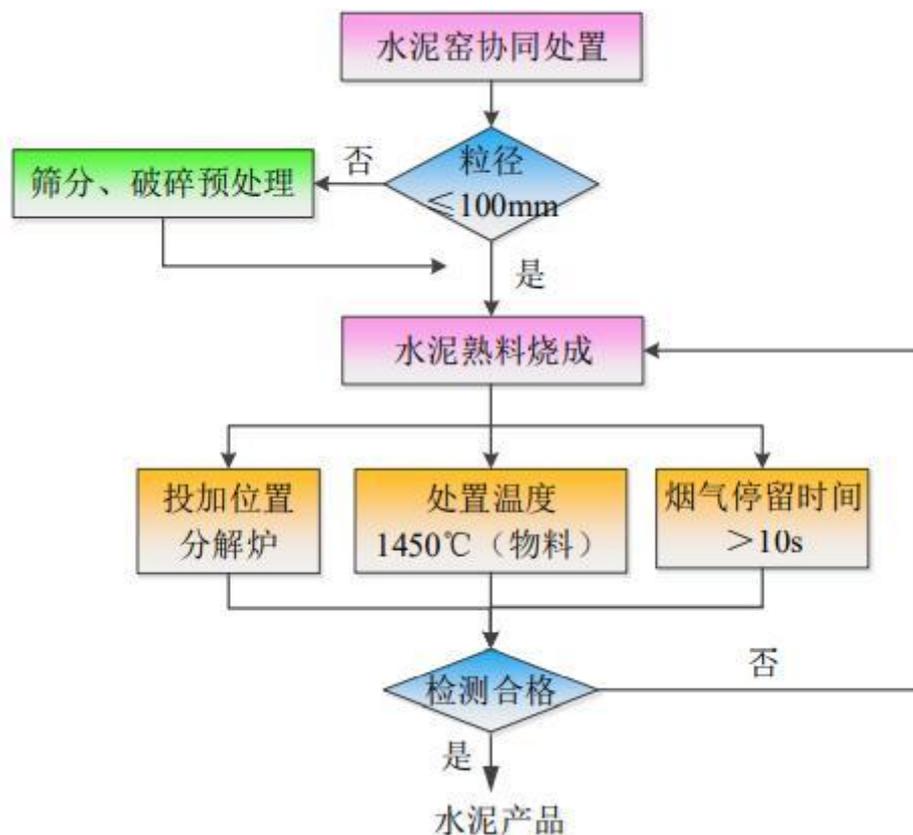


图 5-44 水泥窑协同处置工作流程

将现场污染土壤进行清理后，密闭运输至水泥厂。污染土壤在水泥厂的污染土壤储存车间进行储存，再将进厂的污染土进行破碎、筛分和预均化等预处理，预处理后粒径大于 100mm 的进行冲洗，收集废水处理，粒径小于 100mm 的预处理后的土壤按一定的比例输送至水泥窑的特定加料点，在水泥的高温烧成过程中实现污染土的协同处置。

4) 工期安排

本项目总工期要求为 10 个月。开始时间为 2020 年 11 月 2 日，计划竣工时间为 2021 年 10 月 1 日。

5) 成本分析

该项目包含设备改造、水泥产量损失、运行管理费用的处理成本约 800~1200 元/m³，其运行过程中的主要能耗为额外增加的燃料和电消耗。

6) 修复效果

依据设计方案，完成本项目涉及的所有污染土壤的修复工作，并通过业主方和环保部门的验收，并移出广东省污染地块名录。

5.1.13.2.2 化学氧化/还原修复技术

(一) 技术介绍

化学还原/氧化技术是指向污染土壤或地下水中添加还原剂/氧化剂，通过还原/氧化作用，使污染介质中的污染物转化为无毒或者毒性相对较小的物质。该技术可用于修复土壤或者地下水，常见的还原剂包括连二亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、硫酸亚铁、多硫化钙、零价铁等。常用的氧化剂包括过硫酸盐、高锰酸钾、芬顿试剂等。该技术的主要特点、原理、适用性及成本详见下表。

表 5-20 化学氧化/还原修复技术特点

可处理介质	污染土壤
可处理污染物	可还原：重金属类(如六价铬)、氯代有机物等。 可氧化：重金属类（如三价砷、挥发类有机物、半挥发类有机物等）。
原理	向污染土壤添加氧化剂或还原剂，通过氧化或还原作用，使土壤中的污染物转化为无毒或相对毒性较小的物质。常见的氧化剂包括高锰酸盐、过氧化氢、芬顿试剂、过硫酸盐和臭氧。
适用性	化学氧化可处理石油烃、BTEX（苯、甲苯、乙苯、二甲苯）、酚类、MTBE（甲基叔丁基醚）、含氯有机溶剂、多环芳烃、农药等大部分有机物；化学还原可处理重金属类（如六价铬）和氯代有机物等。
成本	国内：500~1500 元/m ³

该技术的发展已经相当成熟，在国外已经形成了特有的修复体系，在国内也获得了相当多的应用，其主要的工艺示意图见下图所示。

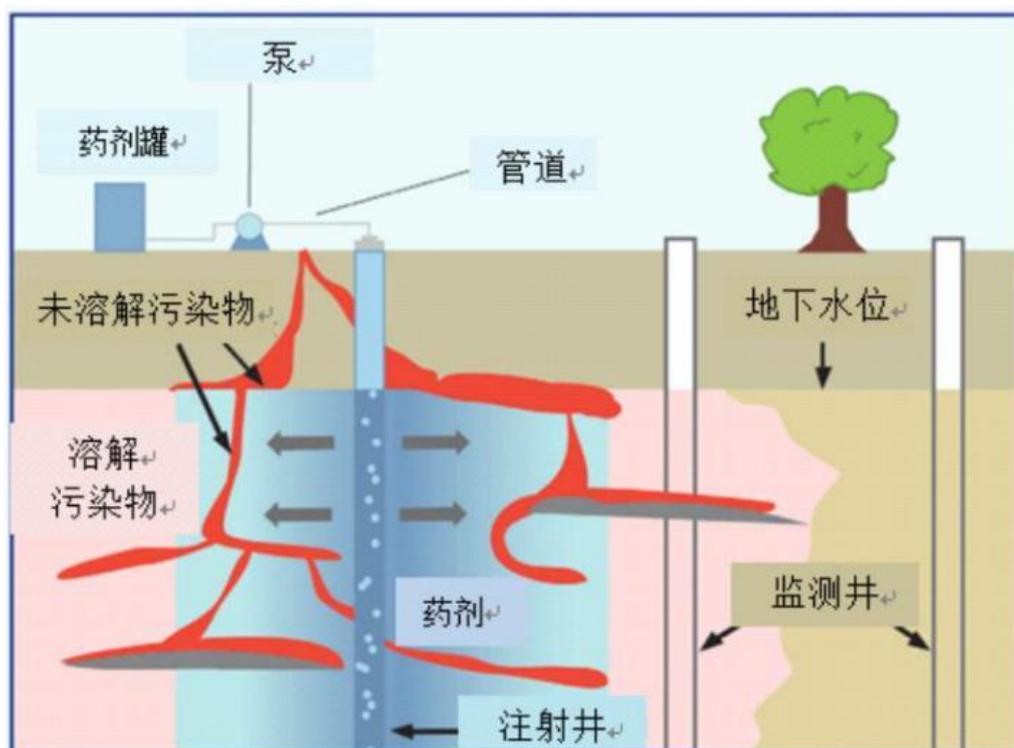


图 5-45 原位化学氧化修复工艺示意图

(二) 国内应用案例

典型案例：江苏某钢铁厂污染土壤修复工程

1) 工程背景

该企业始建于 1958 年，是特殊钢生产基地，场地南侧为焦化厂，场地污染区块主要靠近焦化厂附近，主要污染物为多环芳烃类。其中苯并(a)芘、萘、二苯并(a,h) 蒽的修复目标值为 1.56mg/kg、2.93 mg/kg、1.56 mg/kg。施工工期 100 日历天。修复后场地 用于居住用地。

2) 工程规模

采用原地异位化学氧化搅拌工艺处理，处理土方量为 3500m³。

3) 主要污染物及污染程度

场地土壤检出率较高的污染物为苯并（a）芘、萘、二苯并（a，h）蒽、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、茚并（1，2，3-cd）芘。其中苯并（a）芘 最高检出含量为 23.1 mg/kg，萘的最高检出浓度为 23.2 mg/kg，其他污染物浓度在 10~20 mg/kg 之间。本场地污染深度为 0~2 m。

4) 水文地质条件

本场地表面 1 m 左右为素填土，-1.0 m~-7.2 m 均为粉质粘土。场地内地下水为潜水，初见水位约为-1.5 m，稳定水位在-1.0 m~-1.8 m 左右，地下水受大气降水入渗补给明显。

5) 技术选择

选用原地异位化学氧化搅拌工艺，可实现药剂与污染物的充分混合及反应。药剂采用某 K 药剂（主要成分为过硫酸盐及专利活化剂）。

6) 工艺流程和关键设备

主要工序为：定位放线→土方清挖→筛分预处理→土壤倒运至反应池→药剂投加→机械搅拌 7~8 天（pH 值监测）→倒运至待检区反应（氧化剂残留）→验收合格→土壤干化→土壤回填→工程竣工。

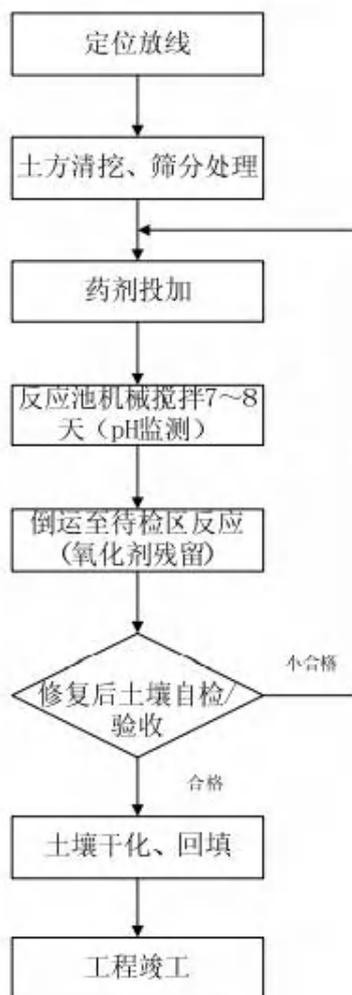


图 5-46 化学氧化处理工艺流程图

7) 关键设备及参数

主要使用挖掘机设备，用于土壤挖掘筛分、药剂添加、土壤搅拌、土壤干化处理等。监测仪器有氧化剂残留测试套件、pH 计等。

8) 成本分析

原地异位反应池化学氧化搅拌费用主要包括反应池建设费用、药剂费用、机械设备费用、过程监测费用、检测费用等，其中药剂费用占总修复费用的 40%~50%。综合分析，项目修复费用为 1100 元/m³。

9) 修复效果：检验结果合格。

5.1.13.2.3 异位淋洗技术

(一) 技术介绍

土壤淋洗是通过淋洗剂淋洗污染土壤，将土壤固相上的重金属转移到土壤液相的过程。其技术关键是淋洗剂的选择，理想的淋洗剂既能提取各种形态的重金属，又不破坏土壤结构。不同的重金属污染土壤适用的淋洗剂不同，就重金属铬而言，适用的淋洗剂有清水、柠檬酸、EDTA、EDDS、NTA 等。淋洗技术的主要特点、原理、适用性及成本见下表。

表 5-21 异位淋洗技术特点

可处理介质	污染土壤
可处理污染物	重金属及半挥发性有机污染物、难挥发性有机污染物。
原理	污染物主要集中分布于较小的土壤颗粒上，异位土壤淋洗是采用物理分离或增效淋洗等手段，通过添加水或合适的增效剂，分离重污染土壤组分或使污染物从土壤相转移到液相的技术。经过淋洗处理，可以有效地减少污染土壤的处理量，实现减量化。
适用性	不适合于土壤细粒(粘/粉粒)含量高于 25%的土壤；处理含挥发性有机物污染土壤时，应采取合适的气体收集处理设施。
成本	国内的工程应用成本约为 600-3000 元/m ³ 。

污染土壤异位淋洗修复技术在加拿大、美国、欧洲及日本等已有较多的应用案例，目前已应用于石油烃类、农药类、POPs 类、重金属等多种污染场地。其典型工艺流程图见下图。

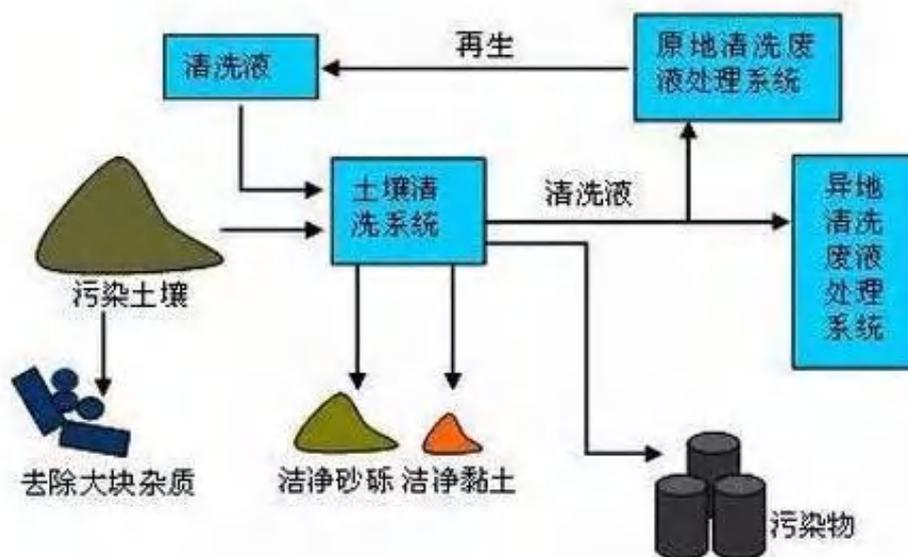


图 5-47 污染土壤异位淋洗技术工艺流程图

(二) 国内应用案例

典型案例：广州某污染地块修复项目

1) 项目概况

广州某地块位于广州市荔湾区芳村大道，占地面积 274600m²。

2) 场地污染特征

①基于第一类用地方式下，广船二期地块部分区域土壤中砷、汞、锌、石油烃（C10-C40）、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽等 9 种关注污染物分别高于我国设定致癌风险值可接受水平 10⁻⁶ 或非致癌危害商值小于 1 的水平，对使用人群存在健康隐患。

②基于第二类用地方式下，广船二期部分地块土壤中砷、锌、石油烃（C10-C40）、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽等 8 种关注污染物产生的健康风险也超出了可接受的风险水平，对未来用地方式下的人体造成健康威胁。

③重金属铅污染物通过血铅模型计算的修复目标值判断其含量风险在第一类用地和第二类用地中均超过可接受的风险水平。

3) 修复工程量

根据《广州某地块土壤污染风险评估报告》，本项目总修复工程量为 101373m³。其中，重金属污染土壤 53287m³，有机污染土壤 33978m³，重金属-有机复合污染土壤 14108m³。场地污染深度为 0-8m。

4) 主要修复工艺

重金属污染土壤修复：采用淋洗（PS）工艺对污染范围内中、低浓度（超标≤5 倍）重金属污染的杂填土、砂土进行淋洗减量化，淋洗合格部分进行原地回填。对于中、低浓度未能减量化的部分以及其他重金属污染土壤进行固化/稳定化，并将经过固化/稳定化合格的部分进行阻隔填埋。

5) 成本分析

系统设备运行成本约 380 元/m³ 土，运行过程中能耗为系统设备的电耗；主要物耗为增效剂表面活性剂和废水处理药剂、絮凝剂等，成本约为 260 元/m³ 土。

6) 修复效果

经过水洗和增效淋洗处理后，总体上物料的六六六去除率为 80%，重金属污染物经淋洗后，达到了去除率 88%以上修复目标要求，满足工程项目验收。

5.1.13.3 污染土壤修复技术比选

5.1.13.3.1 修复技术评估指标

修复技术选择的目的是通过对各种备选修复技术进行详尽科学评估，选择出最优修复技术。结合国际通用方法和国内发展现状，对备选修复技术进行选择时需评估的指标包括：1) 人体健康和生态环境的充分保护；2) 满足相关法律法规的程度；3) 长期有效性；4) 污染物毒性、迁移性和总量的减少程度；5) 短期有效性；6) 可实施性；7) 修复成本；8) 有关部门接受程度；9) 周边社区接受程度。按照分值越高指标效果越好的原则对备选修复技术进行评分，从而为修复技术文件的编制提供依据。对修复技术选择进行评估的各项指标解释如下。

(1) 人体健康和生态环境的保护程度

这项指标是每个备选修复技术必须满足的条件。该项评估指标涵盖了部分其他评估指标，尤其是长期有效性和短期有效性。评估的重点在于各备选修复技术

是否能对人体健康和生态环境提供足够充分的保护。同时，该评估指标也需要考虑这些修复技术是否会造成不可接受的短期影响和污染转移。

(2) 满足相关法律法规的程度

这项指标是为了评估所采用的备选修复技术在实施时，是否能够满足国家或当地政府部门的各项法律法规，如污染物排放、敏感区域施工、职业安全卫生或其他方面的管理规定。

(3) 长期有效性

这项指标是为了评估在修复工程达到修复目标后，场地内残留风险（未处理的废物或修复过程产生的残渣）的大小，以及控制残余风险措施的可行性。

(4) 污染物毒性、迁移性和总量的减少程度

这项指标主要用来评估修复技术是否能够永久和显著地降低污染物的毒性、迁移性和总量，从而降低场地的危害。评估要素主要有以下几项：使用的修复工艺和材料；有害物质去除或处理的量；污染物毒性、迁移性或体积减少的程度；修复方法的不可逆性；修复后剩余污染物的种类和数量。

(5) 短期有效性

这项指标是用于评估备选修复技术在建筑和施工过程中对人体健康和周边环境的影响。此项指标主要从修复技术实施过程中对各项保护措施的需求程度和达到修复时间上进行考量，针对以下几项评估要素进行分析：修复施工时是否对社区无影响；修复施工时是否对工人无影响；是否不需要采取二次污染控制措施；达到修复目标值的快速性。

(6) 可实施性

这项指标评估的是每个备选修复技术实施的可行性，也包括实施修复工程所需的服务和材料是否容易获得。此项指标的评估要素主要有以下几项：技术的可获得性；建设和运行能力；技术可靠程度；是否容易追加额外的修复工艺；是否具备修复有效性的监测能力；是否具备异地处理、贮存和处置服务（如填埋场的容量）；是否具备必要的设备和专家。

(7) 修复成本

这项指标评估的是备选修复技术在达到修复目标时，所需要的投资和运行维护成本。

(8) 有关部门接受程度

这项指标评估的是备选修复技术是否容易得到当地有关监管部门的认可和支持。

(9) 周边社区接受程度

这项指标评估各个备选修复技术的实施是否符合项目当地的相关管理标准，是否有效控制噪音、异味、废水、废气排放，是否容易被周边居民、社区业主和居委会接受等。

5.1.13.3.2 污染土壤修复技术筛选

针对以上介绍的潜在污染土壤修复技术，结合该场地实际情况，参考《生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第 1 部分：土壤和地下水》

(GB/T39792.1—2020)的附录 B（常用土壤恢复技术适用条件与技术性能），开展土壤修复技术筛选，筛选情况如表所示。

表 5-22 污染土壤修复技术优缺点比较表

序号	评估指标	土壤污染潜在修复技术			
		水泥窑协同处置技术	化学氧化/还原技术	原位热脱附技术	异位淋洗技术
1	人体健康和生态环境的保护程度	4	3	3	2
2	满足相关法律法规的程度	3.75	3.75	3.75	3.25
2.1	满足污染物排放管理规定	4	4	4	4
2.2	满足敏感区域的施工管理规定	4	4	4	3
2.3	满足职业安全卫生管理规定	3	3	3	2
2.4	其他方面管理规定的符合度	4	4	4	4
3	长期有效性	4	3	4	3
3.1	残留风险是否小	4	3	4	3
3.2	残留风险控制措施的可获得性	4	3	4	3

序号	评估指标	土壤污染潜在修复技术			
		水泥窑协同处置技术	化学氧化/还原技术	原位热脱附技术	异位淋洗技术
4	污染物毒性、移动性和总量的减少程度	3.8	3.6	3.4	3.4
4.1	修复工艺和材料是否可永久降低污染物毒性、迁移性或总量	4	4	4	4
4.2	有害物质去除或处理的量	4	4	4	3
4.3	污染物毒性、移动性或体积的减少程度	4	4	3	4
4.4	修复方法的不可逆性	3	3	3	3
4.5	修复后剩余污染物的种类和数量是否少	4	3	3	3
5	短期有效性	3.5	3	2.75	2
5.1	修复施工时对社区影响是否小	3	3	3	2
5.2	修复施工时对工人影响是否小	4	3	3	2
5.3	对二次污染控制措施的要求是否低	3	2	3	2
5.4	达到修复目标值的时间是否短	4	4	2	2
6	可实施性	4.0	3.6	2.7	3.6
6.1	技术可获得性	4	4	3	4
6.2	建设和运行能力	4	4	2	4
6.3	技术可靠程度	4	4	3	4
6.4	是否容易追加额外的修复工艺	4	2	3	2
6.5	是否具备修复有效性的检测能力	4	3	2	3
6.6	是否具备异地处理、贮存和处置服务（如填埋场的容量）	4	4	4	4
6.7	是否具备必要的设备和专家	4	4	2	4
7	修复成本	3	3.5	2	3
7.1	投资是否小	3	4	2	3
7.2	运行维护成本是否经济	3	3	2	3
8	是否容易被有关部门接受	4	4	4	3

序号	评估指标	土壤污染潜在修复技术			
		水泥窑协同处置技术	化学氧化/还原技术	原位热脱附技术	异位淋洗技术
9	是否容易被周边社区接受	4	4	4	3
总分		34.1	31.45	29.6	26.2

备注：（1）打分表采用等级打分制度，优-4分，良-3分，中-2分，差-1分。分值越高表明指标趋于肯定、程度高或效果好；反之表明指标趋于否定、程度低或效果差；

（2）对于有子指标的指标，该指标的得分是每个子指标得分和的平均值。

5.1.13.3.3 土壤修复技术确定

根据三角塘地块调查结果可以看出，该地块污染土壤主要受重金属六价铬和钴污染。经比选，本地块的重金属污染土壤使用“水泥窑协同处置”技术处理为最优解。

5.1.14 整治技术方案

5.1.14.1 总体技术路线

从技术、环境、社会以及经济指标等方面，对本项目不同地块的不同类别填埋物整治技术路线如下图：

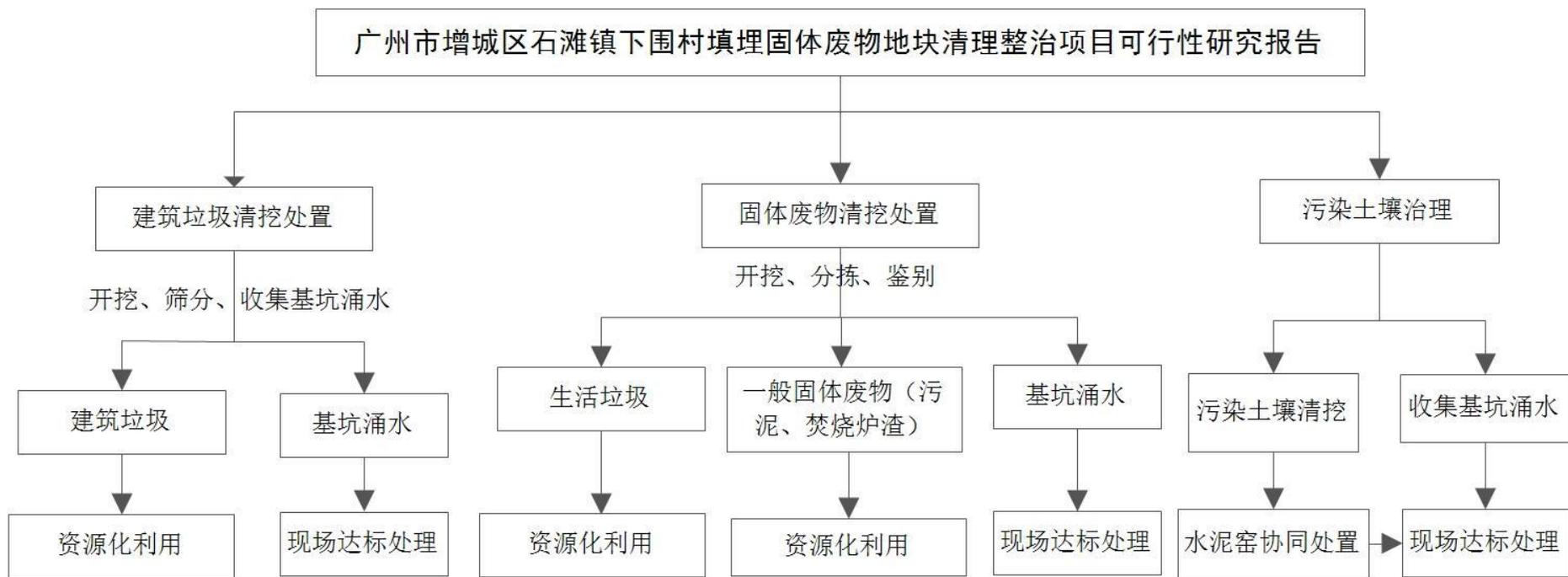


图 5-48 本项目整治总体技术路线

5.1.14.2 项目施工准备

施工准备是项目顺利开展的前期准备工作，主要包括：安保工作、三通一平、后勤办公场所的建设。

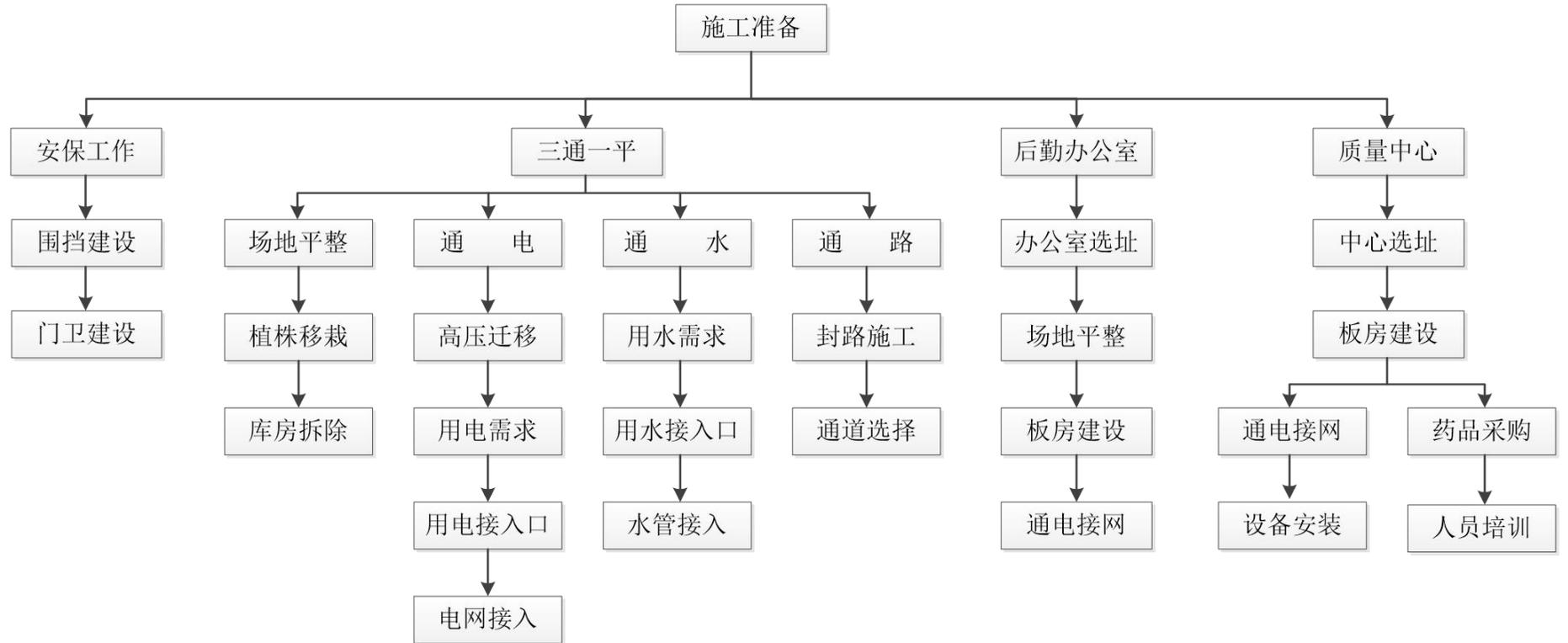


图 5-49 施工准备流程图

5.1.14.3 场地平整

5.1.14.3.1 清表施工流程

总体思路：依次破除整治区的地坪并对其表面绿植等进行清理，清理完成后对该区域进行平整，为后续施工开展创造有利条件。道路、临时设施区等未污染区域的地坪不予破除。

5.1.14.3.2 清表施工方法

(1) 组织管理人员和技术人员勘察现场，明确场地清理施工的范围（即固废清理区及污染土壤修复区域），了解工程地质、现场植被、通讯电缆和周围居民等情况。

(2) 根据施工平面布置图，对各建筑物、构筑物、道路和管线进行放线定位。

(3) 按业主或监理工程师的指示，就近选择与确定地表杂物的弃置场地。

(4) 清表范围内的树木、灌木丛等均应在施工前砍伐，砍伐的树木应堆放在选择好的弃置场地上，不得随意丢弃。

(5) 依次破除污染土壤修复区的地坪，道路、临时设施区等未污染区域的地坪不予破除。

(6) 机械、人工清表：机械开挖采用分层开挖，避免超挖和基底土遭受扰动，机械不能开挖的死角应用人工进行配合开挖。

(7) 对完成清表的区域进行场地平整，并采用水准仪进行复测，确定后续工程的施工深度。

(8) 施工过程中，如有特殊情况或现状与设计出入较大时，及时会同业主、监理现场处理。

5.1.14.3.3 测量放线

依据损害鉴定调查的结果中确定固废填埋去及污染土壤区域的拐点坐标,使用水准仪或卷尺确认端点点位,插旗立杆。用白灰撒出边界线,确定开挖的边界线及异位施工区域。



图 5-50 测量放线现场示意图

5.1.14.4 固废及污染土清挖

5.1.14.4.1 土方开挖及暂存

(一) 开挖方案

(1) 开挖前准备

- 1) 组织施工技术人员制订出土方开挖顺序及线路。
- 2) 合理选用挖土机械,组织劳动力进场。
- 3) 做好定位放线及标高引入工作,场区内的控制网点已设立,且不受土方开挖的影响。
- 4) 做好施工道路平整和场内、场外的排水工作,为运土机械的顺利通行提供条件。
- 5) 现场工程定位放线工作已完成,场区内的控制网点已设立,且不受土方开挖的影响。

- 6) 配备足够的照明和排水设备，为基坑开挖提供方便。
- 7) 地下管线、障碍物已进行可靠的处理。
- 8) 在正式开挖前，项目组对可能发生的情况进行预估和对策分析，制定详细、可行的施工应急措施和方案。

9) 注意：

①由于项目场地靠近交通路，临近道路区域是否存在地下管线及构筑物及其位置均不清楚，因此在土方开挖前，项目组对挖掘作业区域进行了工作准备；

②土方开挖前，详细查明施工区域内的地下、地上障碍物。对位于基坑、管沟内的管线和相距较近的地上、地下障碍物拆、改或加固处理完毕；

③在危险地段设置明显标志，防止错挖或超挖。

(2) 土方开挖施工要求

- 1) 正式开挖前，进行了场地标高测量，绘出网格图以确定准确的地面标高。
- 2) 在机械开挖时，现场施工负责人随时观察控制挖土深度，边线位置。
- 3) 基坑开挖后，要求防雨措施及时配合。做好基坑排水工作，确保基坑干燥。

4) 在开挖过程中，我司采取了切实有效措施，确保边坡土及动态土坡的稳定性；严格按照土方开挖的施工组织设计进行，慎防土体的局部坍塌破坏、现场人员损伤和机械损坏等工程事故。

5) 落实各项环保措施，注意防尘、降噪。对现场未开挖的裸露土面进行了全面覆盖、定时淋水。

6) 落实各项安全、保卫措施。

(3) 土方开挖施工

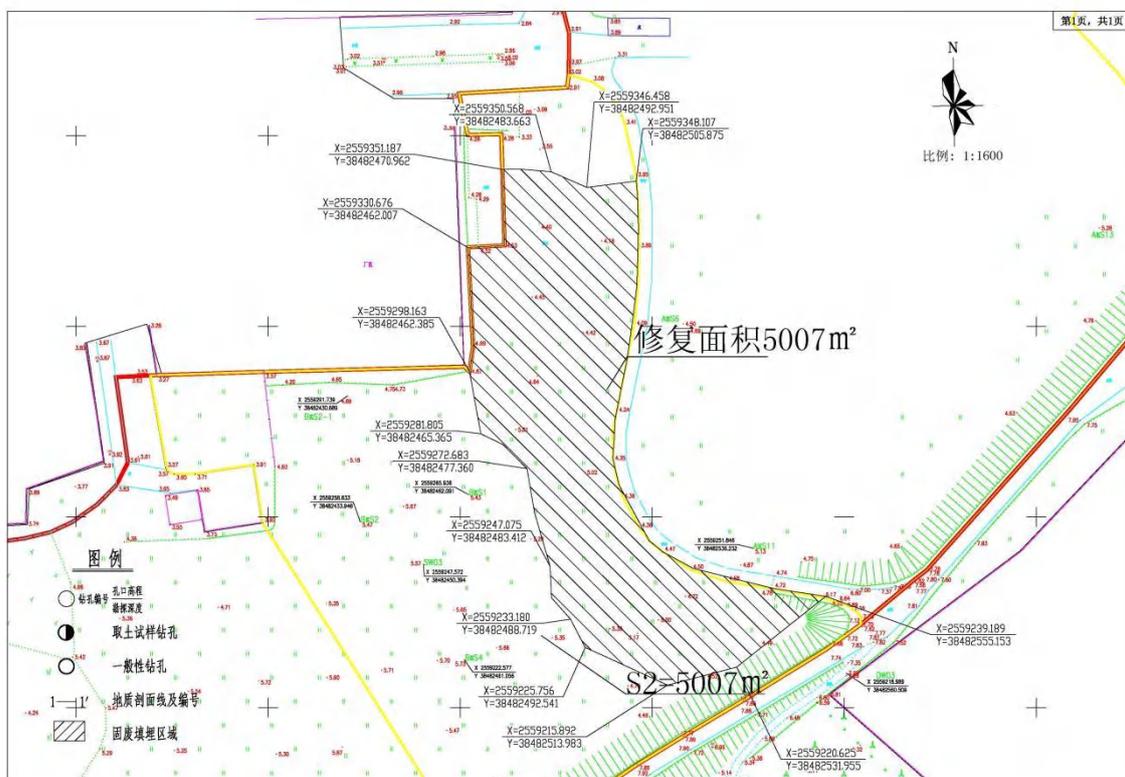
1) 土方开挖总体思路

新洲地块清挖转运空间上按照由里向外，由东向西的方向进行开挖，开挖施工过程中留出施工便桥和便道，方便土方的运输。开挖过程将土壤及固体废物分开堆存。土方开挖空间开挖顺序图如下图所示。



(新洲地块开挖顺序)

东洋塘、耕辽塘地块区域填埋废物种类单一，为建筑垃圾，总体按照由北到南顺序进行清挖。开挖过程中需要进行基坑变形监测，保证施工开挖中的安全。土方开挖空间开挖顺序图如下图所示。



(东洋塘、耕辽塘地块开挖顺序)

鹅春氹、猪板肠地块区域填埋废物种类多，分布较复杂，根据各类污染物的特征及危害性，总体按照先一般固体废物—生活垃圾—污染土壤的顺序进行清挖，清挖转运空间上按照由里向外，由西向东的方向进行开挖，开挖施工过程中留出施工便桥和便道，方便土方的运输。开挖过程中需要进行基坑变形监测，保证施工开挖中的安全。土方开挖空间开挖顺序图如下图所示。



(鹅春氹、猪板肠地块开挖顺序)

三角塘地块区域填埋废物种类多，分布较复杂，根据各类污染物的特征及危害性，总体按照先一般固体废物—生活垃圾—污染土壤的顺序进行清挖，清挖转运空间上按照由里向外，由东向西的方向进行开挖，开挖施工过程中留出施工便桥和便道，方便土方的运输。开挖过程中需要进行基坑变形监测，保证施工开挖中的安全。土方开挖空间开挖顺序图如下图所示。



(三角塘地块开挖顺序)

图 5-51 项目土方总体开挖顺序

2) 土方开挖实施步骤

考虑现场情况挖机在基坑上依次后退开挖作业，分不同层次、不同污染区域进行开挖。主要开挖步骤如下：

①土方开挖工艺流程

根据本工程修复特点，基坑开挖的主要工艺流程如下：

定位放线、验线→土方分层开挖→降、排水→边坡修整或支护→坑底和基坑死角人工开挖→最后收尾土方挖除。

②分层开挖方法

主要采用机械放坡分层开挖。坑底和基坑死角人工开挖方法。开挖过程中挖机前有专人指挥，施工机械一切听从指挥，人员保持安全距离，如有必要，应先通知机械操作人员，待回应后方可接近，以避免发生安全事故。施工中注意对观测点、管网加以保护。在基坑施工时，在坑上口设置围堰保证场地内的积水不流

至坑槽内。

3) 土方开挖注意事项

①基坑开挖应根据安全组织方案的规定加强现场作业人员的安全防护工作，根据现场作业风险的不同，配备不同等级的防护装备，基坑开挖所有作业人员，必须穿戴安全防护装备。

②加强工程质量及施工管理，禁止在开挖后的基坑外测推土和停放机械，同时机械和车辆不得在基坑边缘碾压。

③基坑开挖必须严格按施工方案要求进行。

④施工期间，项目组人员跟班作业，进行必要的技术协作及控制标高，及时处理施工中可能出现的一切情况。

4) 安全防护

①基坑周边按照《建筑施工高处作业安全技术规范》的有关规定在基坑上口周边设置Φ48 钢管护栏，高度 1200，刷成斑马色，距基坑边距离不小于 1.0m。

②基坑四周 3.0m 范围内，严禁堆放材料和土方，车辆进出场设专人指挥，按规定路线行驶。

③基坑内作业的安全保护

挖土必须严格按照施工组织设计规定的程序进行，每层挖土前认真检查坑壁和支撑的可靠性，并在整个施工过程中随时进行测试和检查。

基坑夜间连续施工，夜间施工照明在高处安装照明投射整个施工现场，坑边夜间设红灯警示，专人值班负责安全。

5) 质量保证

①施工前，技术人员组织施工作业班组认真学习有关规程规范，并编制施工方案报业主及监理单位认可后施工。

②针对本工程的技术重点和施工难点，组织调研和讨论，编制详细的施工工艺流程卡，严格按卡组织施工，确保工程质量。认真贯彻各级质量责任制，严格执行质量跟踪检查制，工序控制和层层把关。

③严格技术复核和技术交底制度。项目技术负责人向技术员、质量员、安全员、检测试验员等人员作综合技术交底；各分项工程的技术管理人员，向班组长

作详细的作业技术交底。

④施工过程中，应及时按有关规定收集和整理好有关技术资料、质保资料、自检资料等，分类编号成册，保证软件资料整齐完善，随时备查。技术负责人要经常检查各种资料、报告、发现问题及时处理。

⑤认真做好施工记录，及时办理各种报验手续，保证资料的收集、整理、审核与工程同步进行。

⑥配备完整的检测器具，加强计量管理。认真做好测量放线工作。

（二）暂存方案

拟根据各类污染物质的类型，参照相关的技术导则和规范进行固体废物和污染土壤的暂存工作。针对一般工业固废贮存严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求执行。针对该项目特点，开挖出的污染物质（固体废物及污染土壤）运出场外前需进行分类暂存。一般固体废物及土壤拟贮存在现场作业大棚内（具有完善的防雨、防风及防渗透措施）。其中污染土壤清挖量较小（约 6500 立方米），计划建设 400 平方米的土壤暂存大棚，现场施工时做好计划，根据污染土壤接收单位的实际处置接收能力，现场清挖能力、现场气候条件等因素，设计清挖暂存方案。固体废物清挖体量较大，其中地块三和地块四的部分固体废物具有一定气味，清挖过程中发现有气味的固体废物在未及时送往处置单位前，可进入微负压大棚进行暂存。



图 5-52 地块内污染物质临时暂存方案

5.1.14.4.2 降排水及废水处理方案

（一）降排水方案

根据本工程地下水水位埋深，该地块基坑开挖过程中需要进行基坑降水，根据项目特点拟采用集水明排的方式进行基坑降水工作。

集水明排主要是为了降低基坑内的表层水和地下水位，以确保开挖面始终保持相对干燥或无积水状态，防止施工机械湿陷等情况的发生。

当基坑开挖不是很深，基坑涌水量不是很大时，集水明排法是应用最广泛，亦是最简单经济的方法。在基坑底部的四周设置排水明沟，每隔 30-50 米设置集水井，使基坑内的表层水和渗出的地下水通过排水明沟汇集于集水井内，然后用水泵将其排出。视基坑内水量的多少连续或间断抽水，直至固体废物开挖完毕。

随着基坑开挖深度的加深，基坑内排水明沟和集水井的底面标高也应随之下降，排水明沟的底面标高应比挖土面低 0.3-0.4 米，集水井底面标高应比排水沟底面低 0.5 米以上，排水明沟和集水井的净截面尺寸应根据排水流量确定，并应采取防渗措施。

基坑内污水成分复杂，包括雨水、旁边水塘渗透过来的池塘水和基坑涌水，为了避免二次污染，基坑内收集的污水应排入场内污水处理设施处理达标后，再回用或外运处置。

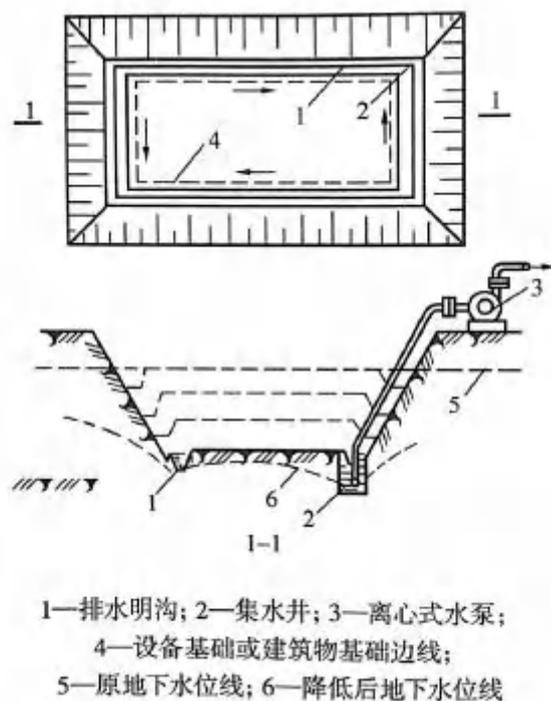


图 5-53 集水明排降水示意图

（二）废水处理方案

根据前期损害鉴定调查的结果,该区域内地下水存在重金属、氨氮等的污染,基坑降水过程中抽提的废水需处理合格后方可排放或者回用。因此需要对基坑开挖过程中的废水进行处理。

从处理对象、工艺流程、工艺参数、设备及材料投入等方面介绍废水处理方案,重点对拟使用的移动式污水处理站进行介绍。

（1）处理对象及水平衡

污水处理对象主要包括:基坑降水/废水、洗车废水及少量生活污水。本项目的废水外排方式为批次排放。本项目运行期间,主要污水产生量及水平衡分析如下。

1) 基坑降水/废水

新洲地块:开挖方量约 15812 m³,根据《增城区石滩镇地块一新洲水文地质调查报告》(山西省第三地质工程勘察院广东分院,2021年10月),场地松散岩类孔隙水含水层给水度为 0.078,则可能产生的基坑降水量约为 1233 m³。基坑降水采用边清挖边降水的策略,计划 41 天降完,平均基坑水日处理量约 30 m³/d。新洲地块污染因子进水水质浓度为:高锰酸盐指数 5.79mg/L,氨氮 2mg/L。

东洋塘、耕辽塘地块:开挖方量约 11666 m³,根据《增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘地块被倾倒固体废物填埋量勘察报告》(山西省第三地质工程勘察院广东分院,2021年10月),场地松散岩类孔隙水含水层给水度为 0.077,则可能产生的基坑降水量约为 898.3 m³。基坑降水采用边清挖边降水的策略,计划 30 天降完,平均基坑水日处理量约 30 m³/d。东洋塘和耕辽塘地块污染因子进水水质浓度为:高锰酸盐指数 17.91mg/L,氨氮 13.7mg/L。

鹅春丞、猪板肠地块:开挖方量约 28251 m³,根据《增城区石滩镇地块鹅春丞和猪板肠水文地质调查报告》(山西省第三地质工程勘察院广东分院,2021年10月),场地松散岩类孔隙水含水层给水度为 0.076,则可能产生的基坑降水量约为 2147 m³。基坑降水采用边清挖边降水的策略,计划 72 天降完,平均基坑水日处理量约 30 m³/d。鹅春丞和猪板肠地块污染因子进水水质浓度为:高锰酸盐指数 7.8mg/L,氨氮 99.5mg/L。

三角塘地块：开挖方量约 20816 m³，根据《增城区石滩镇地块四三角塘水文地质调查报告》（山西省第三地质工程勘察院广东分院，2021年10月），场地松散岩类孔隙水含水层给水度为 0.076，则可能产生的基坑降水量约为 1582 m³。基坑降水采用边清挖边降水的策略，计划 50 天降完，平均基坑水日处理量约 30 m³/d。三角塘地块污染因子进水水质浓度为：高锰酸盐指数 149.01mg/L，氨氮 122mg/L，钡 0.98mg/L。

2) 降雨期间基坑汇水

在雨季施工时，坑底会聚集雨水。广州市年平均降水量 1899.8 mm，4-9 月为汛期，年降雨量平均为 1623.6-1899.8mm。根据工程进度计划安排，基坑开挖可能会经历雨季。由于本项目采用异位修复的方式，实际实施是开挖工作将安排在非雨天进行，且采用小面积开挖的方式，分阶段效果评估，分阶段回填的方式，减少基坑暴露时间。假设某时段开挖基坑面积 1500 m²，广州市每月平均降雨量为 1500mm，日降水量为 50mm/d，基坑平均汇水量约为 75 m³/d。如果开挖正好碰到特大暴雨，此时可通过现场支架式储水池临时储存，释放污水处理站处理能力，优先处置基坑汇水。

3) 洗车废水及生活污水

修复过程中产生的清洗废水来源于施工机械、车辆清洗废水及渣块清洗废水。施工机械和车辆在洗车池内进行，洗车池冲洗槽两端内向倾斜，清洗产生的污水经污水管道输送至场地内污水处理站进行处理。渣块清洗后的废水经简单沉淀后泵入污水处理站进一步处置。参考以往项目经验，场地内清洗废水及生活污水产量约为 5 m³/d。

上述四项废水常规情形下最大日需处理量约为 110m³/d，施工单位拟在每个地块配备 1 座处理能力为 12t/h 的污水处理站（每日平均运行 10 小时），连续运行日处理水量可达 288m³/d。水处理过程中的损耗蒸发量按 10%计，即 1.1m³/d。

4) 达标废水去向

根据项目特点，该项目产生的废水经处理达标后用于场内降尘及周边树林的绿化用水，多余的合格水排放入城市污水市政管网。

按照《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2019) 3.1.4 规定, 绿化浇洒用水定额可按浇洒面积 $1.0\sim 3.0L/(m^2\cdot d)$ 计算, 本方案取 $2.0L/(m^2\cdot d)$ 。根据地块绿化面积, 取为 $10000m^2$, 则可用于降尘及周边树林的绿化用水量为 $20m^3/d$ 。扣除水处理过程中的损耗蒸发量 $1.1m^3/d$, 那么每日约有 $88.9 m^3$ 达标废水需纳管排放。

5) 水平衡

根据以上计算结果, 该项目废水平衡如下图所示。

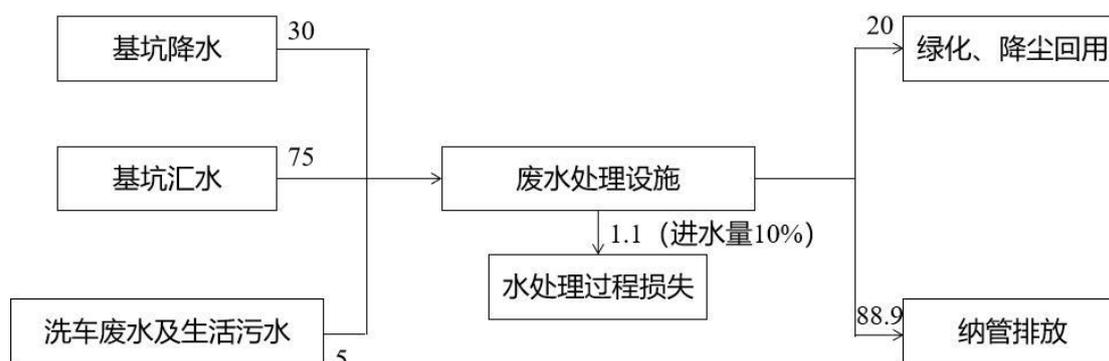


图 5-54 废水处理平衡图 (m^3/d)

6) 污泥产生量及处置方式

安徽国顿环保王研究中心王途在《COD 减排核查基本知识》中:“一般情况下, 二级污水处理污泥产量为处理每万立方米污水 $1\sim 2tDS$.(一般取 1.5), 处理每千克 COD 产生 $0.2\sim 1kgDS$ (一般取 0.4)。根据四个地块废水产生量和 COD 浓度, 污泥产生量按处理每千克 COD 产生 $0.4kgDS$ 计, 则本项目预计污泥产生总量约为 $107.4 kg$, 产生的干泥将交给有资质的单位进行处置。

表 5-23 污泥产生量计算

序号	地块	废水产生量 m^3	COD 浓度 mg/L	污泥产生量 (kg)
1	新洲地块	1233	5.79	-
2	东洋塘、耕辽塘地块	898.3	17.91	6.4
3	鹅春丞、猪板肠地块	2147	7.8	6.7
4	三角塘地块	1582	149.01	94.3
5	合计	5860.3	/	107.4

(2) 出水水质目标及处理率

本项目四个地块地下水抽出处理后排放前需达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GBT 18920-2002)与《广东省水污染排放限值》(DB 44/26-2001)

第二时段（2002 年后的项目）一级排放标准限值（区域地表水为三类）。本项目基坑开挖过程处理地下水的指标包括场地土壤和地下水的特征污染指标，以及地下水处置的常规指标。具体见下表：

表 5-24 基坑积水异位抽出处理后排放标准

序号	污染指标	《广东省水污染排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级排放标准限值	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GBT 18920-2002）车辆冲洗	排放目标值
1	六价铬	0.5mg/L	---	0.5mg/L
2	钴	---	---	0.1 mg/L
3	钡	---	---	1.5 mg/L
4	pH	6-9	6-9	6-9
5	色度	40	30	30
6	浊度/NTU	---	5	5
7	嗅	---	无不快感	无不快感
8	悬浮物	60 mg/L	1000 mg/L	60 mg/L
9	BOD ₅	10 mg/L	10 mg/L	10 mg/L
10	COD	90 mg/L	---	90 mg/L
11	氨氮	10mg/L	10 mg/L	10 mg/L
12	总大肠杆菌群	---	3 个/L	3 个/L

备注：其中三角塘地块的监测指标为上表所有值，东洋塘、耕辽塘地块检测指标为序号 4-12 的指标。

根据各地块地下水水质指标及抽出处理后水质目标可知，新洲地块的废水无需处置，可直接排放，其余三个地块主要对 COD 和氨氮进行处理。

表 5-25 基坑积水异位抽出处理率

序号	地块	COD 浓度 mg/L	氨氮 mg/L	钡 mg/L
1	新洲地块	5.79	2	/

2	东洋塘、耕辽塘地块	17.91	13.7	/
3	鹅春氹、猪板肠地块	7.8	99.5	/
4	三角塘地块	149.01	122	0.98
5	水质目标	90	10	1.5
6	去除率	40%	92%	/

(3) 废水处理技术方案比选

1) A/O 池生物处理工艺

①沉淀池：废水经过调节池均质后进入混凝沉淀池，去除 SS 和大部分的 COD_{Cr} 。

②之后废水进入缺氧池、好氧池（A/O 池），由于废水呈缺氧状态，使反硝化反应得以实现。废水中的大部分氮因此而被去除。好氧段采用曝气机对混合液进行曝气，提供微生物所需的氧量，促使微生物与污水中的碳源（BOD）充分反应，达到减少水中有机污染物的目的，同时去除氨氮及部分 TP。

③二沉池

好氧池出水进入沉淀池进行泥水分离后排至二沉池。

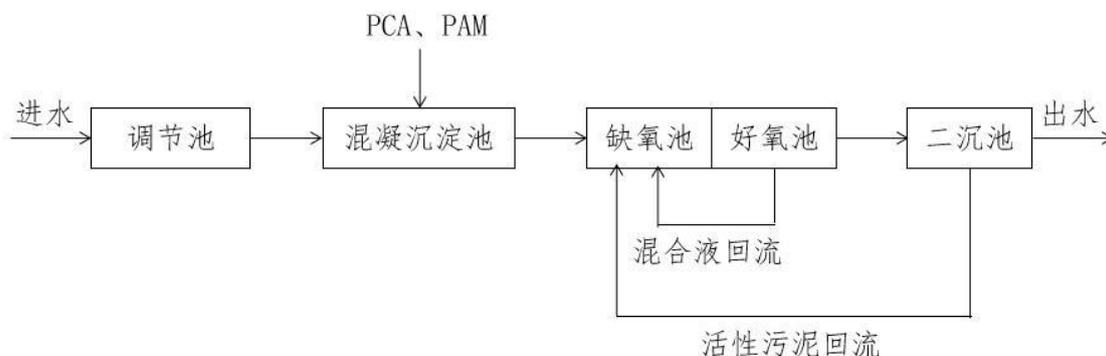


图 5-55 A/O 工艺流程图

2) BAF 工艺

本项目污水的污染指标主要为有机物和氨氮，本项目污水处理采用“调节池+混凝沉淀+生物处理+石英砂过滤”工艺，其核心工艺为生物处理，本项目采用 BAF 工艺。

废水经过调节池均质后进入混凝沉淀池，去除 SS 和大部分的 COD_{Cr} ，之后废水进入 BAF 池， COD_{Cr} 和氨氮在生物氧化的作用下被出去，最后进入石英砂过滤池，进一步去除 SS，出水稳定达标。

BAF 由于兼具生物膜和快滤池的特点，因此其对有机物去除发挥主要作用的是生物氧化功能和物理截留功能。

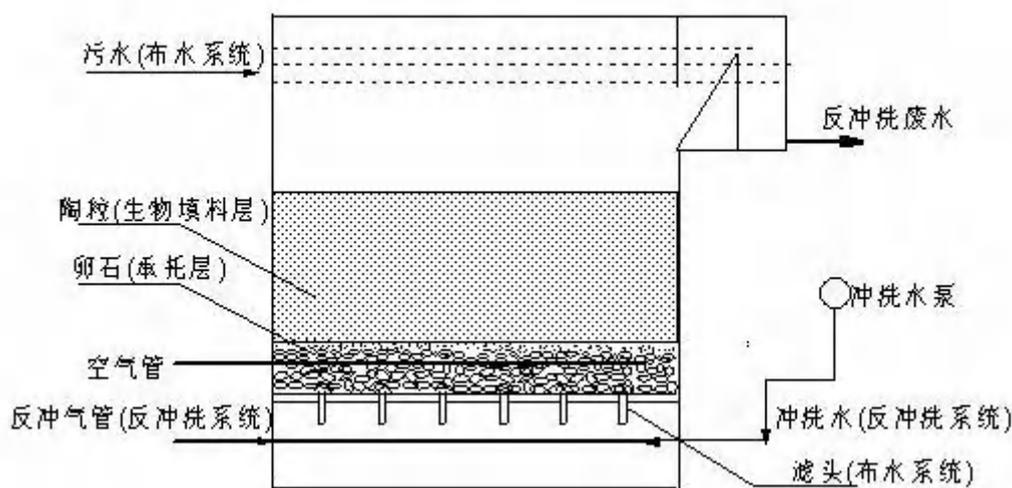


图 5-56 BAF 结构图

生物氧化作用: 曝气生物滤池的生物氧化作用既包括固着生长的微生物对有机物和营养物质的分解代谢，也包括反应器内液相主体的悬浮生物对污染物的降解利用。生物氧化既有异养菌对有机物的分解作用，也有自养菌对营养性污染物的氧化去除。同时，生物氧化也包括了好氧过程和厌氧过程。所以曝气生物滤池内的氧化过程是以生物膜为主体，包含悬浮生长微生物在内的，多种不同生态类型的微生物以各自不同的代谢途径和代谢方式分别降解利用水体中各种不同污染物的综合过程。曝气生物滤池的氧化作用是主要功能，也是去除有机物、硝化反应功能的基础。

过滤截留作用: 曝气生物滤池的小粒径滤料作为生物载体使其具有典型的深床过滤特征。填料床的吸附和截留作用使水体中的大部分颗粒污染物被截留在滤床的空隙中，实现对污染物的直接截留，完成初步的固液分离，最后通过反冲洗过程将吸附的固体污染物从滤床中清除。填料床对小型颗粒有机物，乃至胶体有

机物的吸附截留过程也促进了微生物在填料表面的吸附生长,加快了生物膜的形成,而填料上所附着的生物膜又增加了填料表面的粗糙度,从而更加强化了填料层的吸附截留功能。所以曝气生物滤池的截留以物理截留为主,物理化学和生物共同作用的综合结果。

3) 方案比选

根据广东省在此类工程中的实践经验,针对废水处理的特点,对本项目选取 A/O 工艺及 BAF 工艺进行工艺对比,对比的结果见下表。

表 5-26 A/O 与 BAF 污水处理工艺方案比较

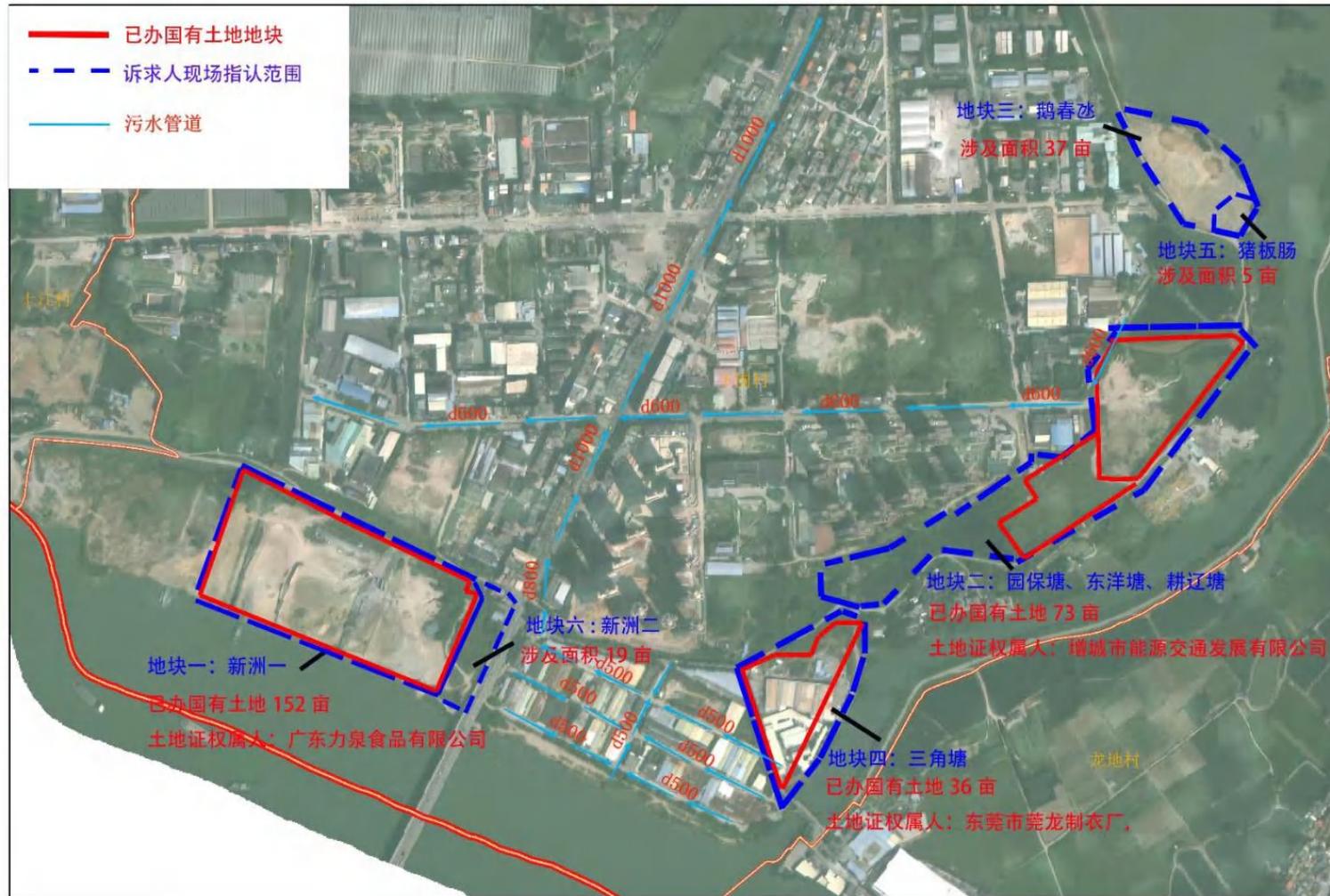
工艺特性	A/O 池生物处理工艺	BAF 工艺
优点	<p>(1)效率高。该工艺对废水中的有机物,氨氮等均有较高的去除效果,总氮去除率在 70%以上。</p> <p>(2)流程简单,投资省,操作费用低。该工艺是以废水中的有机物作为反硝化的碳源,故不需要再另加甲醇等昂贵的碳源。尤其,在蒸氨塔设置有脱固定氮的装置后,碳氮比有所提高,在反硝化过程中产生的碱度相应地降低了硝化过程需要的碱耗。</p> <p>(3)厌氧反硝化过程对污染物具有较高的降解效率。</p> <p>(4)容积负荷高。由于硝化阶段采用了强化生化,反硝化阶段又采用了高浓度污泥的膜技术,有效地提高了硝化及反硝化的污泥浓度,与国外同类工艺相比,具有较高的容积负荷。</p> <p>(5)厌氧/好氧工艺的耐负荷冲击能力强。当进水水质波动较大或污染物浓度较高时,本工艺均能维持正常运行,故操作管理也很简单。</p>	<p>(1)占地面积小,通常为常规处理工艺占地面积的 1/5-1/10,厂区布置紧凑,美观;</p> <p>(2)处理出水质量好,可达到中水水质标准或生活杂用水水质标准;</p> <p>(3)工艺流程短,氧的传输效率高,供氧动力消耗低,处理单位污水的电耗低;</p> <p>(4)过滤速度高,处理负荷大大高于常规处理工艺;</p> <p>(5)抗冲击能力强,受气候、水量和水质变化影响小,特别适合于寒冷天气地区,并可间歇运行;</p> <p>(6)可建成封闭式厂房,减少臭气、噪声对周围环境的影响,视觉感官效果好;</p> <p>(7)运行管理方便,便于维护;全部模块化结构,便于进行后期的改扩建。</p>
缺点	<p>由于没有独立的污泥回流系统,从而不能培养出具有独特功能的污泥,难降解物质的降解率较低;若要提高脱氮效率,必须加大内循环比,因而加大了运行费用。</p>	<p>对进水水质要求较高,需要进行混凝沉淀预处理;脱氮除磷能力相比传统工艺有所欠缺,运行过程中需要投加碳源,除磷方面需要在预处理过程投加化学除磷药剂,药剂成本高;曝气生物滤池由于滤料粒径较小,往往会发生滤料堵塞,若长期反冲洗不到位,会导致滤料板结</p>

工艺特性	A/O 池生物处理工艺	BAF 工艺
		而无法运行；需配备反冲洗系统，运行上对自动化的要求较高。
综合评价	推荐	不推荐

通过上表比较，结合水量、水质特点，本项目进水 SS 较高，容易导致 BAF 工艺的滤料板结而无法运行，因此本项目推荐采用 A/O 池生物处理工艺。

（4）外排废水接入市政排污管网可行性

本项目四个地块周边市政污水管道铺设情况如下，除鹅春丞、猪板肠地块地块外，其他三个地块临近均有市政污水管道铺设，外排废水达到市政管网纳管标准后可接入排放。



5.1.14.5 破碎筛分

由于该地块内处置对象较多，填埋情况较复杂，部分固体废物成夹层式堆填。针对这种情况，需要对开挖出的固体废物进行合理分拣，分拣出的污染物质分布范围并结合污染物质的不同形状、颜色、气味等情况进行分类暂存，具体污染物质破碎分拣方法如下。

填埋污染物的开挖分选应当遵循以下原则及方法。

(1) 遵循损害鉴定调查成果原则

污染物质的分类和分选应当严格按照损害鉴定调查过程中污染物分布范围，有目的的进行分层分类开挖。

(2) 人工配合机械的原则

由于该地块内的市政污泥、焚烧炉渣、污染土壤含水量较高，多呈粘稠状，因此市面上自动化分拣机械设备很难达到理想的分拣效果。因此，针对该项目实际情况，采用小型挖掘机、抓斗机、铲车等机械设备进行固体废物的分拣，部分难以接卸操作的设备采用人工作业的方式进行分拣。



图 5-58 人工配合机械分拣作业

新洲地块和东洋塘、耕辽塘地块的固体废物为建筑垃圾，清挖过程中大块建筑垃圾可先进行破碎，小块的建筑垃圾可使用 ALLU 筛分斗进行破碎筛分，分离出土壤和建筑垃圾。鹅春氹、猪板肠和三角塘存在一定量的生活垃圾，必要时可使用人工进行筛分。



图 5-59 ALLU 筛分破碎机

整个分拣作业过程均在微负压作业大棚里开展，利用大棚内防渗渠收集污水，利用废弃处理设施处理废气，防止异味扩散。



图 5-60 微负压大棚

5.1.14.6 运输及处置

5.1.14.6.1 土方场地内运输

土方运输主要借助修复场地边道路进行运输，施工过程中，严格按照监理的指示进行施工，派专人管理，每辆车进行编号处理，该工程土方运输为场内运输，必须做到专车专用，运输期间车辆不得出厂。

为减少运输污染土对周围环境的影响，施工单位应当组织成立土方运输管理小组，同时做到管理工作横到边、纵到底，责任落实到人，避免在污染土在运输途中发生扬尘、洒漏等问题。

5.1.14.6.2 固废及土壤厂外运输

土方场外运输前需要规划好路线，基本原则是优先考虑路况较好、车流量相对较少的线路。当运输路线发生拥堵或通行不畅时，应通过调度系统通知运输车辆司机改行备用路线。

5.1.14.6.3 处置

（一）固体废物

按照“固体废物处置技术比选”章节内容进行处置。

（二）污染土壤修复及废气处理

（1）水泥厂水泥窑技术要求分析

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)，对污染土壤水泥窑协同处置企业的生产条件（包括生产工艺、生产规模、暂存设施、尾气处理等）提出了相应要求。

（2）污染土接收

污染土壤接收过程要求如下：

1) 运输到水泥厂的污染土的接收必须进行计量，计量设施宜选用动态汽车衡，计量站旁应设置抽样检查停车检查区，并宜与水泥生产线物料计量设施共用。

2) 如单独设置污染土壤计量汽车衡, 汽车衡的规格应按运输车最大满载重量的倍设置。

3) 场区内的有机污染土的接收应单独计量。

4) 厂区内工业废物的卸、装料作业区及转运站宜布置在厂区内远离建筑物的一侧。

5) 可产生挥发性气体的有机污染土壤卸料及装车空间应采用密封的构筑物或建筑物, 并应配置通风、降尘、除臭系统, 同时应保持系统与车辆卸料动作联动。

6) 污染土壤进厂应设置质量检验, 污染土壤卸料、转运作业区应设置车辆作业指示标牌和安全警示标志。

7) 污染土壤的接收方应及时在土壤运输五联单上签字。

8) 污染土壤接收时, 应注意核对每辆车、每天、每月接收的土壤量是否在允许误差范围内。

(3) 污染土壤贮存要求

1) 有机污染土壤和重金属污染土壤应分类存放。

2) 已经过检测和未经过检测的工业废物应分区存放; 已经过检测的工业废物还应按物理、化学性质分区存放。

3) 场地清挖的有机污染土壤应单独堆存或与重金属污染土之间设置隔栅, 采用密封仓贮存, 密封仓应设置换气装置, 换气量宜按照 1 h 气体更换 3~5 次。

4) 贮存设施应采取防震、防火、换气、空气净化等措施, 并应配备应急安全设备。

5) 重金属污染土贮存设施应有扬尘控制设施, 必要时进行覆盖。

(4) 污染土壤投加

污染土壤在入窑前污染土壤应采取预处理措施降低土壤水分。经预处理后的土壤, 方能进行投加。

根据《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 等标准规范的要求, 水泥窑协同处置的废物投加点可以在生料磨、上升烟道、分解炉、窑尾、窑罩门和主燃料 6 处。新型干法水泥窑固体废物投加点示意图如下。

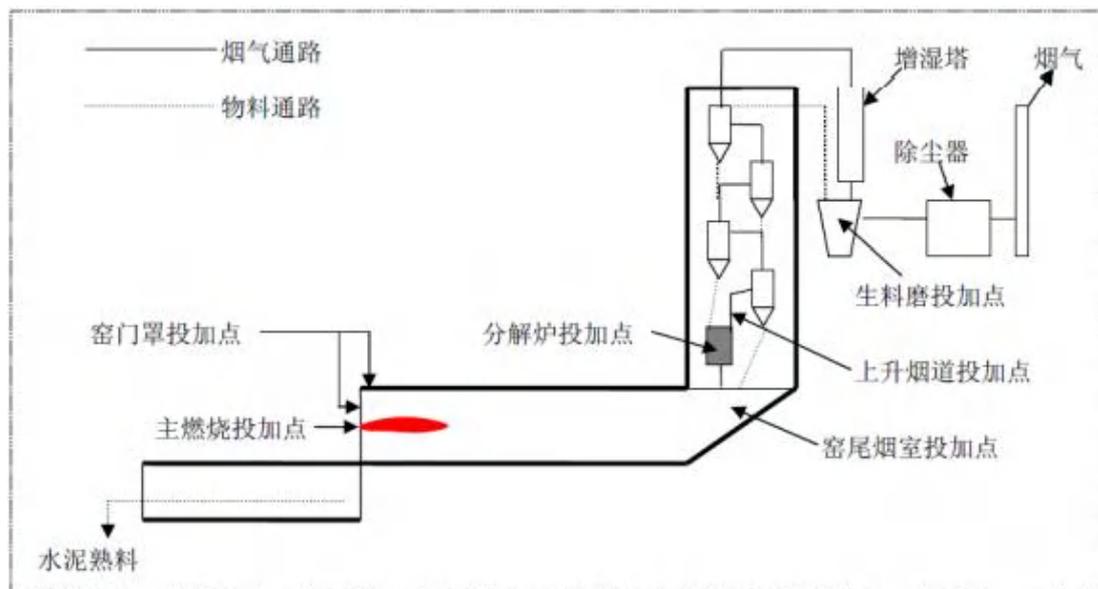


图 5-61 新型干法水泥窑固体废物投加点示意图

5.1.14.7 土方回填及场地平整

5.1.14.7.1 回填土来源与回填要求

本工程填埋的固体废物和污染土壤使用异位治理技术，开挖后会留下一定数量的基坑。需要使用清洁土壤压实回填到指定标高，最终场地工程性质应满足后期建设要求。

5.1.14.7.2 回填施工准备

- (1) 确定与保证材料供应。
- (2) 根据工程特点、填方土料种类、密实度要求、施工条件等，合理地确定填方土料含水量控制范围、虚铺厚度和压实遍数等参数。
- (3) 填土前应对填方基底和已完工程进行检查和中间验收，合格后要作好隐蔽检查和验收手续。
- (4) 确定好土方机械、车辆的行走路线，应事先经过检查，必要时要进行加固加宽等准备工作，同时要编好施工方案。
- (5) 回填前应将基坑四周内清理干净，不得有垃圾、杂物、积水等。清到与基坑四周排水沟基底标高齐平，回填深度及具体方量应报请监理共同确认。

(6) 做好雨季施工的防水、排水措施，防止水流入基坑，场外积水及时排除。当地下水继续进行抽水，降低地下水位使地下水位经常保持在施工面以下0.5m左右。填土在3天内不得受水浸泡。

5.1.14.7.3 回填工艺流程及施工方法



图 5-62 回填施工工艺流程图

回填施工施工方法如下：

(1) 填土前，应将基底表面上的树根、垃圾等杂物都处理完毕，清除干净。

(2) 检验土质：

1) 对回填土壤进行关注污染物检测，检测项目和检测标准为本场地土壤修复检测项目与修复标准，超出该标准的土壤不允许回填。

2) 检验回填土料的种类、粒径，有无杂物，是否符合规定，以及土料的含水量是否在控制范围内；如含水量偏高，可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施；如遇填料含水量偏低，可采用预先洒水润湿等措施。

(3) 填土应分层铺摊。每层铺土的厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。

(4) 填方应从最低处开始，由下而上整个宽度水平分层均匀铺填土料和压实。

(5) 采用推土机填土时，应由下而上分层铺填，不得采用大坡度推土、以

推代压、居高临下、不分层次和一次推填的方法。推土机运土回填，可采取分堆集中，一次运送方法，以减少运土漏失量。填土程序宜采用纵向铺填顺序，从挖土区段至填土区段，以 40~60m 距离为宜，用推土机来回行驶进行碾压，履带应重叠一半。

(6) 大面积回填宜用机械碾压，在碾压之前宜先用轻型推土机推平，低速预压 4~5 遍，使表面平实，避免碾轮下陷。碾压时，轮（夯）迹应相互搭接，防止漏压或漏夯。

(7) 用压路机进行填方压实，应采用“薄填、慢驶、多次”的方法。碾压方向应从两边逐渐压向中间，碾轮每次重叠宽度约 15~25cm。碾压墙、柱、基础处填方，压路机与之距离不应小于 0.5m。每碾压一层完后，应用人工或机械（推土机）将表面拉毛，以利接合。

(8) 深浅坑（槽）相连时，应先填深坑（槽），相平后与浅坑全面分层填夯。长宽比较大时，填土应分段进行。分段填筑时，交接填成阶梯形，分层交接处应错开，上下层接缝距离不小于 1.0m。每层碾迹重叠应达到 0.5~1.0m。

(9) 在边坡、边角边缘等压实不到机械施工碾压不到的填土部位，应配合人工推土填充，用蛙式或柴油打夯机分层夯打密实。

(10) 回填土方每层压实后，应按规范规定进行密实度检测，达到要求后，再进行上一层的铺土。

(11) 填方全部完成后，表面应进行拉线找平，凡超过标准高程的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土找平压实。

(12) 填土层如有地下水或滞水时，应在四周设置排水沟和集水井，将水位降低。已填好的土层如遭水浸，应把稀泥铲除后，方能进行上层回填；填土区应保持一定横坡，或中间稍高两边稍低，以利排水；当天填土应在当天压实。雨期基坑(槽)或管沟的回填，工作面不宜过大，应逐段、逐片地分期完成。从运土、铺填到压实各道工序应连续进行。雨前应压完已填土层，并形成一定坡势，以利排水。施工中应检查、疏通排水设施，防止地面水流入坑(槽)内，造成边坡塌方或使基土遭到破坏。现场道路应根据需要加铺防滑材料，保持运输道路畅通。

5.2 项目管理及组织实施

5.2.1 项目管理

5.2.1.1 项目建设管理模式

本项目使用 EPC（Engineering Procurement Construction）总承包模式进行项目建设管理。EPC 模式是指承包方受业主委托，按照合同约定对工程建设项目的 设计、采购、施工等实行全过程或若干阶段的总承包。并对其所承包工程的质量、安全、费用和进度进行负责。

在国家发展和改革委员会联合住房和城乡建设部共同印发推行《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法的通知》以及《关于推进全过程工程咨询服务发展的指导意见》的政策文件和相关指导意见下，国有企业和政府投资项目原则上需要配备由工程总承包（EPC）项目经理和工程总承包（EPC）项目管理师作为总负责人的 EPC 工程总承包管理团队进行工程总承包工程建设实施。

5.2.1.2 项目组织机构

本项目实行项目部管理，在施工现场成立项目部。以项目经理责任制为核心，以质量、进度、安全和资金管理控制为主要内容，以系统管理和先进技术为手段的项目管理机制；同时严格按照 ISO9001 标准建立质量保证体系，形成以全面质量管理为中心环节、以专业管理和计算机辅助相结合的科学化管理体制，以实现我们的质量方针和本工程质量目标。项目部组织机构如下图所示。

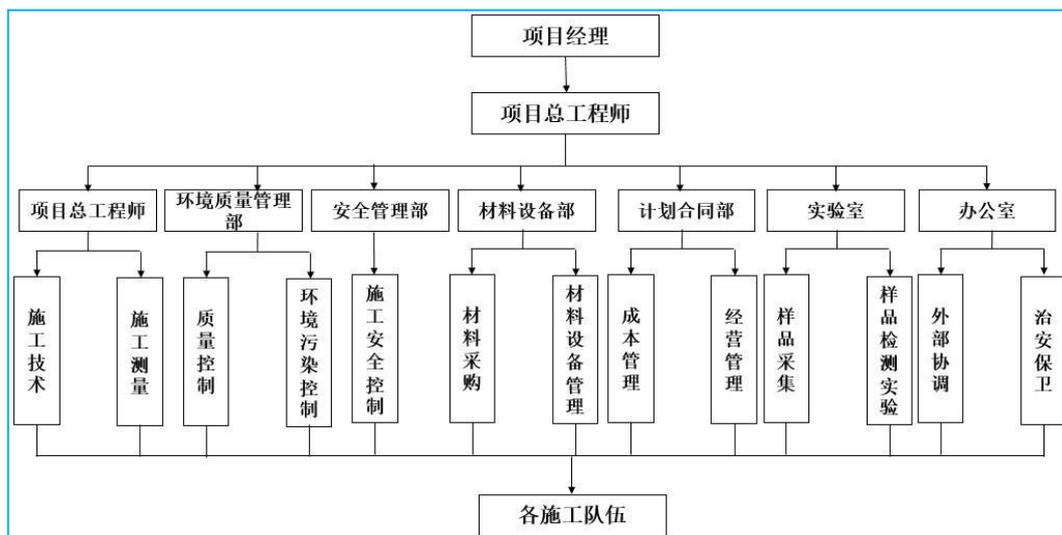


图 5-63 项目组织机构图

5.2.1.2.1 项目部主要职能

项目组组织机构内部人员各负其职，保证项目顺利实施。

(1) 全面负责施工技术指导及技术管理工作，包括工程调度、施工技术、工程测量、施工监测、工程资料和施工图纸管理等；

(2) 在城市质量监督部门的领导下工作，负责工程的安全、质量管理、试验检测、工程监控等工作；

(3) 负责项目的单价分割、成本核算，做好合同的制定与管理。掌握工程进展情况，做好施工进度计划、计量支付、变更、索赔工作，编制预算、概算，并做好月、季、年度报表；

(4) 本着对材料质量、企业效益负责的宗旨，开展各项工作。配合工程、计划部门、按照工程进度需要，编报材料用量计划；

(5) 按照国家财务制度的规定，认真编制并严格执行财务计划、预算、遵守各项收入制度费用开支范围和开支标准，分清资金渠道，合理使用资金，保证完成财务上交任务；

(6) 负责工程建设施工的安全保卫和保密工作，并负责项目经理部的日常行政管理、现场环境保护、卫生治理和防疫、施工人员的伤病诊治等工作；

(7) 认真贯彻国家有关质量检测标准，严格控制施工现场质量，严格按照

国家标准和试验规程进行试验，严把进场材料质量关，作出的试验数据保证准确无误，使监理业主满意；

(8) 施工队负责组织各专业工程施工生产事务管理。

5.2.2 项目施工组织方案

5.2.2.1 工程总体部署

5.2.2.1.1 工程总体目标

本项目实施以“消除污染，确保安全与健康”为出发点，遵循“安全性、规范性、先进性、彻底性”的总体原则。工程总体目标是：在保证安全文明施工的前提下，确保工程按时完工，工程质量合格。

(一) 质量要求

针对项目的特点，需充分了解与项目有关的相关国家及地方政策法规或标准规范，我方承诺中标后严格遵守政策法规及标准规范，在编制初步设计及施工图设计、修复质量监测、修复质量要点控制及修复工艺细化等工程设计环节中均以相关标准规范为准则：

(1) 施工安全管理目标

为贯彻“安全第一，预防为主”的方针，强化施工现场安全生产与文明施工的管理，消除施工中的伤亡事故，为施工人员提供良好的施工环境，特制定并严格控制本施工项目的安全预控管理目标。

①伤亡控制指标：死亡率为零、重伤率为零、月轻伤频率 0.2‰以下，杜绝死亡事故的发生。

②安全生产、文明施工目标：施工现场管理符合部颁标准（JGJ 59-2011）的要求，得分率达到 90%以上。

③安全管理人员持证率 100%，特殊工种持证上岗率 100%，施工现场安全各项设施合格率 100%，安全防护设施使用率 100%，劳动保护用品及防护用品合格率 100%，发放、使用率 100%。

④施工现场文明施工合格率 100%。

(2) 环境管理目标

严格按照相关文件规定的标准实行文明施工管理，项目实施时遵循“预防为主，保护优先，建设和防护并重”的原则，严格按照环保部门有关规定进行施工，杜绝二次污染，减少施工“三废”的排放，创造良好的生态环境。

5.2.2.1.2 施工准备

(一) 技术准备

(1) 技术安全交底：以施工组织设计为依据，在各项工程施工之前，分级进行认真详尽、有针对性和可操作性的技术安全交底，使工程技术管理人员、作业班组、施工操作人员在施工开始前做到心中有数。

(2) 制定了施工进度计划和配套计划：根据合同约定和业主要求，制定工程施工总控制进度计划、分阶段制定施工进度计划；根据进度计划制定各配套计划，包括劳动力计划、物资设备采购进场计划、施工机械设备进场计划和检测计划、资金计划等，及时报送业主和监理单位审批确认。

(3) 物资设备材料计划：按照工程总控制进度计划、分阶段施工进度计划以及配套计划，及时组织加工、采购和按计划进场。

(4) 确定第三方检测机构并报监理、业主审批。

(5) 现场实施方案准备，根据现场实际情况，编制现场实施施工组织设计，并根据分组编制了各个专项施工方案。

(6) 测量仪器准备，配置现场所需测量仪器、监测仪器，所有仪器设备均有年检报告，且在检定有效期范围之内。

(7) 与业主方、监理单位技术人员办理交接手续，并进行地下障碍物的调查工作，如有地下物时做好定位标志，并向施工技术人员作书面和现场的确认交底。

(8) 施工前为所有出入厂区参与施工的人员及车辆办理出入证；并到相关的政府管理部门进行工程备案。

(9) 施工前各项准备工作完毕后，项目负责人填写开工通知单、报送监理工程师、甲方批准。

(二) 施工生产准备

施工生产条件准备工作主要包括以下工作：

(1) 现场临时设施施工：进场后，按照业主和监理批准的现场总平面布置方案，抓紧进行现场场地清理和总平面布置，抓紧施工完成临时围墙、现场办公、仓库、厕所（含移动厕所）、堆存区等临时设施施工，并做好场地规划、企业标志布置、道路硬化等工作。

(2) 现场临时水电施工：进场后，按照业主和监理批准的现场临时水电布置方案，抓紧进行施工用水接驳和管线铺设，施工用电线路铺设和电箱布置，以及防降雨和排水设施的施工。

(3) 进场后，积极进行土方，建设等施工队伍落实，确保按计划进场施工。

(4) 根据施工进度计划和施工预算提供的施工机械数量，按施工机械计划表组织相应施工机械进场就位，并根据施工现场确定所使用的运输车辆，施工运输车辆、施工用品以及生活物资和生活用车，并做好各类材料、机械的维护与维修工作。

(三) 现场通讯、监控装置及计算机管理

现场办公室配备一定数量程控电话，保证内外联系、施工组联系。

项目部施工管理、劳动力、材料、机械设备、施工技术及计划调整、来往文书等均用计算机管理，项目负责人定期检测文件资料的完整性和准确性。

项目部设定专人现场值班，对现场进出人员进行核查，禁止无关人员进入施工现场。

(四) 施工基准点移交

建设单位向施工单位现场点交坐标点和水准点并填写点交记录，由监理工程师见证移交过程并在点交记录上签字，并在监理日记上详细记录点交过程和点交的主要数据。



图 5-64 坐标点控制点复核

5.2.2.1.3 人员、材料、设备配置

(一) 人员组织投入保障措施

施工中，人是关键因素。从管理层到劳务层，人的素质高低直接影响到工程质量目标的实现。根据项目的情况，我司人员组织投入保障措施详见下表：

表 5-27 人员组织投入保障措施

序号	措施名称	保障措施
1	劳动力选择措施	选派优秀的工程管理人员和施工技术人员组成项目管理班子，管理本工程。
		选派技术精良的专业施工班组，配备先进的施工机具和检测设备，进场施工。
2	劳务队伍培训交底	做好宣传工作，使全体施工人员牢固树立起“百年大计，质量第一”的质量意识，确保工程质量创优目标的实现。
		进场前，对工人进行各种必要的培训，特殊、关键的岗位必须持有有效的上岗证书才能上岗。
		认真做好班前交底，让工人了解施工方法、质量标准、安全注意事项、

序号	措施名称	保障措施
		文明施工要求等。
3	劳动力管理	为了保证进场工人做到人尽其才提高劳动生产力，在劳动力管理上，我们采取区域管理与综合管理相结合，岗前、岗中、岗后三位管理相结合的原则。
		建立完善的质量负责制，使每位参与本项目施工的人员都明确自己的质量目标 and 责任，使工作有的放矢。
		为了保证劳动力及时到位，我联合体将成立针对本工程，成立专门的人力资源管理机构，指派专门的人员对本工程劳动力进行调配管理。
		按劳动力定额组织生产，同时结合实际情况对现场人员进行劳动定员，使工人岗位明确，职责明确，防止人浮于事、发生窝工等消极现象。
4	动态调整	在本工程范围内根据施工进度需要对各个施工队进行必要的调节，实行动态管理，使之合理流动，达到最佳劳动效率。
		加强劳动纪律管理，施工过程中如有违纪屡教不改者、工作不称职者将撤职并调离工地，立即组织同等级技工进场，进行人员补充。
		施工中，根据发包人的具体要求调配劳动力进场及施工时间安排，完全可达到加班施工的要求。
		根据本工程施工数量、施工进度安排，合理安排和调整劳动力，按照每周、月计划完成工程数量，逐月做出劳动力使用计划，保证劳动力充足。
5	竞争激励机制	建立激励机制，奖罚分明，及时兑现，充分调动工人的积极性。
		对施工班组进行优化组合，竞争上岗，使工人保持高度的责任心和上进心。
		推行经济承包责任制，使员工的劳动与效益挂钩。
6	人文关怀	本工程施工期紧张，在重要节假日情况下，要提前采取有针对性的预防措施，与各班组签订节假日期间坚持施工承诺书，严格遵守劳动法关于节假日加班的规定并适当给予一定的奖励，保证劳动力稳定，使工人在重要节假日正常上班。
		做好职工的后勤保障工作，尤其在大批人员进场之后，责成有关职能部门的有关人员做好后勤工作的安排，主要解决职工的衣、食、住、行等问题。确保职工无后顾之忧，安心现场工作。
7	资金保障	准备充足的资金，及时支付各专业队伍的劳务费用，保证不拖欠施工人员的工资，为施工作业人员的充足准备提供保证。

(二) 主要材料供应表

主要拟供应材料详见下表:

表 5-28 主要材料供应表

序号	名称	
1	个人防护用品	防毒面具
2		滤毒盒
3		口罩
4		劳保服
5		C 级防护服
6		硬底劳保鞋
8		安全帽
9		防护手套
10		警示背心
11		护目镜
12		商品砼 (C20)
13	水泥	
14	修复药剂	
15	电线电缆 (3×100+2×50)	
16	电线电缆 (3×50+1×35)	
17	电线电缆 (3×25+1×16)	
18	防渗膜	
19	土工布	
20	配电箱	
21	太阳灯架	
22	PE 容器 (5000L)	
23	PE 容器 (3000L)	
24	消防水带	

序号	名称
25	加强软管 (Φ80)
26	加强软管 (Φ50)
27	加强软管 (Φ32)
28	尼龙软管 (Φ32)
29	防护栏
30	警示牌
31	干粉灭火器
32	吨桶

(三) 设备配置

根据本项目施工工期及工程量，拟配置主要机械设备见下表：

表 5-29 投入的主要施工机械设备表

序号	机械或设备名称	国别产地	使用部位	图片
1	ALLU 筛分破碎机	芬兰	预处理及异位化学氧化修复	
4	日立挖掘机	日本	开挖、破碎	
5	小型挖掘机	日本	基坑开挖清理	
6	凯马牌自卸车	中国	场内运输	

7	装载机	中国	场地平整、垃圾运输	
8	吊车	中国	吊装	
9	叉车	中国	装卸设备和药剂	
10	自吸泵	中国	降排水	
11	发电机	中国	处置区	
12	电焊机	中国	临时设施建设	
13	水处理设备	中国	污水处理	——
14	车辆清洗装置	中国	处置区	
15	汽油动力根钻（土壤采样器）	中国	土壤样品采样	
16	液压破碎锤（配挖掘机）	中国	建筑物地面及路面破碎	

5.2.2.2 修复工程平面布置

5.2.2.2.1 布置原则

本工程为土壤修复环保类工程，现场总平面的布置应重点考虑现场环境保护尤其是二次污染的防治，最大限度地减少和避免对周边环境的影响。因此，做好防环境污染工作，实现安全生产、文明施工是本次施工总平面管理的中心任务。在此前提下合理的进行施工作业区、施工机械设备布置、药剂材料堆放区、施工管理和其它生产设施，以满足施工要求，做好对总平面的使用，以及对施工区域和周边的各种公用设施加以保护。

现场施工总平面布置原则为：

(1)严格按照ISO14001和OHSAS18001的标准及招标人要求进行布置(CI)，符合施工现场卫生及安全技术要求和防火规范。

(2)在总体布置上，应充分考虑大气、水、土壤、噪音及扬尘污染的有效控制，以及二次污染的防治。

(3)在平面布置上，要尽量避免地下水修复处理施工与土壤清挖运输施工的相互干扰和影响。

(4)与周边环境、施工组织设计、施工方案及施工顺序相协调。

(5)工程应充分考虑好施工机械设备、办公、道路、现场出入口、堆放场地等优化合理布置，根据施工场地及周边交通状况设置道路及主要出入口。

(6)工程施工材料堆放应以最大限度地减少发生二次搬运为原则，并保证场内交通畅通和满足材料堆放要求。

(7)现场办公区和施工区进行分区管理。办公区、仓储区实行封闭式管理，满足不同阶段、各专业对现场办公用房、材料存储及加工场地的需要。

(8)充分考虑工程现有道路有效利用的原则，便于大型运输车辆通行并保证其安全性。

(9)工程合理布设各种大型施工机械设备，在保障施工生产和安全的前提下，满足施工需要并方便安装及拆卸。

(10) 临电电源、电线敷设要避免人员流量大的安全出口和通道，以及容易被坠落物体打击的范围，电线必须按照安全规范进行敷设。

(11) 在满足施工使用的前提下，尽量节约施工用地，并避免二次拆建。

(12) 进场后，将与招标人作好协调，结合本工程的现场实际，根据招标文件、修复技术方案施工图纸设计、工程施工组织设计、施工方案和总体施工部署，进一步对现场总平面布置进行优化完善。

5.2.2.2.2 临时修复设施布置

本工程临建布设根据现场可提供的水、电源综合考虑，按照办公区和生产区分开的原则，做到不仅有利于施工生产，而且整体美观。根据现场的施工规模和相应的管理人员的配置以及劳务队伍，进行不同的考虑。

现场内部使用加工成型、安全牢靠彩钢板围挡。

临时设施包括：修复及污染物暂存车间、药剂储存间、机械设备间、材料储存间、道路、水、电等。临时设施的位置、占地面积、用途详见下表。

表 5-30 临时设施名称及用途

序号	名称	用途
1	移动式修复车间	污染修复活动
2	污染土方暂存车间	固废及污染土暂存
2	药剂储存间	修复施工药剂的存放
3	机械设备间	修复施工机械设备的存放
4	材料储存间	修复施工材料的存放
5	道路	现场施工车辆行走
6	水	现场施工及生活用水
7	电	现场施工用电

(一) 施工现场临时道路

场区内道路完好，完全满足施工需求，可根据现场开挖工作阶段修建临时道路。

在运输车途径开挖区域内部的道路，全部采用结构层 50cm 道渣进行铺设，道渣铺设前按预先设计的位置将原地面整平，并用不小 15T 光轮压路机原地碾压，碾压结束后，直接铺设 50cm 道渣，道渣采用挖掘机整平，并对较大块的道

渣进行破碎。铺设完成后再使用 20T 震动压路机碾压。为便于排水，原地整平和道渣铺设时按 2%~4%的横坡铺设，压路机碾压时按照由低往高的方向碾压，轮迹重叠。根据便道的使用情况不定期进行维护，保证工程结束前便道的正常使用。

施工现场除开挖区域内部的道路先进行原地整平压实后铺设 35cm 道渣，道渣之上铺设 15cmC30 砼的方式进行修建，施工时注意按中间高四周低的控制好场地的标高，保证场地的排水。因场地面积较大，施工前以场地中心为最高点按 2%的坡度 5m×5m 的间距用砼或钢筋做好标高控制点。考虑环保及质量要求，砼采用商品砼，砼运输车运至工地浇筑现场，现场做好塌落度检验，不合格品不得使用。

(二) 施工现场用水

经现场踏勘，施工现场用水可利用市政给水。

(三) 施工现场用电

可与当地政府沟通后，拟就近用电接驳。

(四) 施工现场生活办公区

该项目在大门出入口建设临时办公设施。

5.2.2.2.3 修复辅助设施布置

(一) 消防安全设施

本工程实施时，根据消防有关标准，在库房，施工生产区（解吸大棚等）等配备适量的干粉及泡沫灭火器和沙箱。每台作业机械配备灭火器，随作业车辆佩带。



图 5-65 消防用灭火器

（二）警戒带

本场地采取砖砌体围墙和围挡结合的方式全封闭管理，并安排专人看守场地。但考虑本项目清挖后，场内将形成若干基坑，故本方案将对清挖地块基坑四周安装防护栏。

（三）安全警示

在大门门柱上书写安全标语，在警卫室进出口、污染土清理现场、施工现场内的各种运输道路转弯处等位置设置警示标语，在围挡上设置警示灯。

（四）围挡

现场周围设置 2.5m 高遮挡围挡，非施工人员不得擅自进入施工现场。



图 5-66 现场围挡示意图

5.2.2.2.4 修复现场平面布置

(一) 新洲、三角塘地块平面布置

土壤修复活动大棚、固废预处理负压大棚、暂存区钢制大棚、废水处理设施等，由于三角塘地块的场地空间限制，统一建设在新洲地块区域，与新洲地块公用一套设施。广州市增城区石滩镇下围村新洲地块固体废物整治项目施工现场平面布置情况见下图。



图 5-67 现场施工平面布置

表 5-31 新洲、三角塘地块项目组成一览表

序号	项目	数量	单位
1	土壤修复活动大棚	400	m ²
2	洗车池	1	个
3	一体化废水处理设施	1	套
4	暂存区钢制大棚	200	m ²
5	固废预处理负压大棚	600	m ²
6	场边截水沟	300	m

（二）东洋塘、耕辽塘地块平面布置

修复现场布置有固废预处理负压大棚、暂存区钢制大棚、废水处理设施等。

东洋塘、耕辽塘地块固体废物整治项目施工现场平面布置情况见下图。



图 5-68 修复现场平面布置图

表 5-32 东洋塘、耕辽塘地块项目组成一览表

序号	项目	数量	单位
1	洗车池	1	个
2	一体化废水处理设施	1	套
3	暂存区钢制大棚	500	m ²
4	固废预处理负压大棚	600	m ²
5	场边截水沟	2800	m

（三）鹅春氹、猪板肠地块平面布置

现场设置了固废预处理负压大棚、暂存区钢制大棚、废水处理设施等。广州市增城区石滩镇下围村鹅春氹、猪板肠地块固体废物整治方案施工现场平面布置情况见下图。



图 5-69 现场施工平面布置

表 5-33 鹅春氹、猪板肠地块项目组成一览表

序号	项目	数量	单位
1	洗车池	1	个
2	一体化废水处理设施	1	套
3	暂存区钢制大棚	120	m ²
4	固废预处理负压大棚	400	m ²
5	场边截水沟	200	m

6 项目运营方案

本项目为环境整治项目，所建设的项目短期短期内完成地块整治后即拆除，不涉及运营。

7 劳动保护、消防与节能及安全文明施工

7.1 劳动保护

7.1.1 工作区划分

本项目的现场安全卫生防护计划重点之一为工作区的划分，目的在于将作业场所依其特性区分，予以必要的缓冲区隔离，以减少污染携出污染场地或给其他人员造成危害。依据以往调查结果将工地划设为隔离区（Exclusion zone），并布设除污区（Contamination reduction zone）及支援区（Support zone）。各区的划分将利用现有场址的建筑物及围篱等硬件给以隔离管理，如下图所示。

（1）污染区（即为隔离区 Exclusion zone）：区内主要活动为清理、采样、废弃物搬移等。污染区的周围俗称热线，进出要管制。

（2）除污区（Contamination reduction zone）：主要为限制污染物输送到清洁区，即为除污工作。本区必须具有除污的各项用具，以方便由污染区送出的样品、仪器、设备及进行除污。另需备有应急响应、急救设备、抑制设备。

（3）支援区（Support zone）：为行政、人员休息、器材暂存及其它支持的所在，应备有连络电话、交通工作及支持器材等。

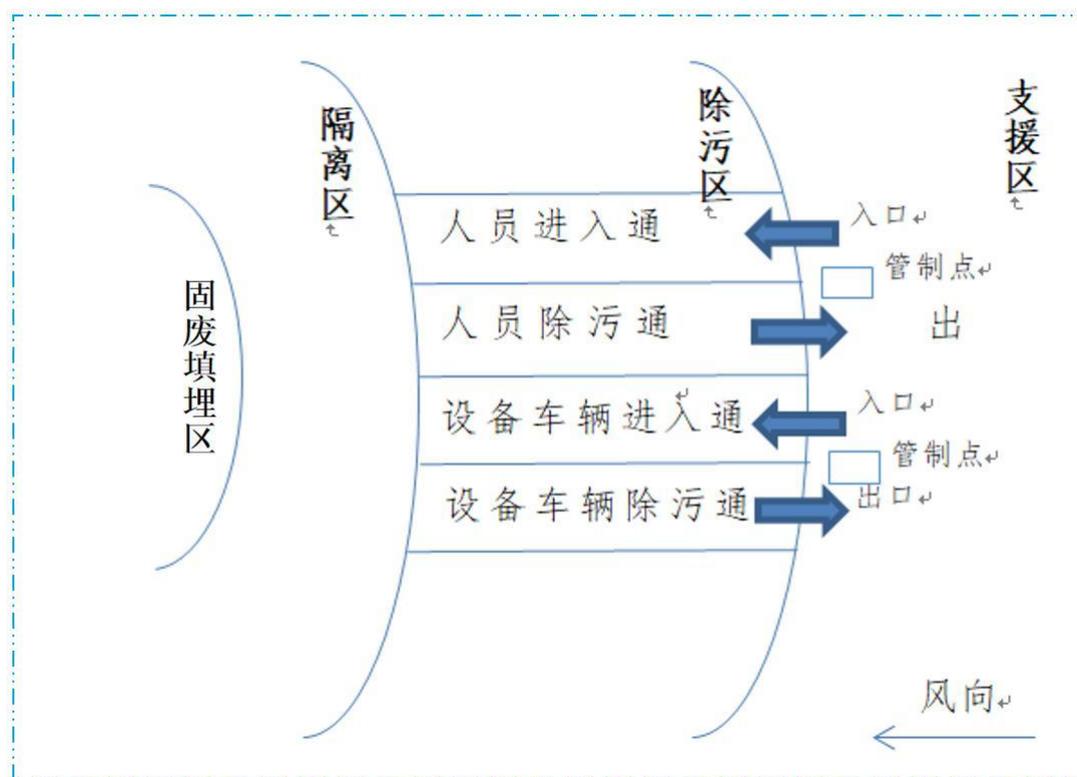


图 7-1 施工安全隔离示意图

7.1.2 个人防护

(1) 个人安全防护设备

为了解现场与决定个人防护装备的等级与时机，本工作团队将于现场作业期间，现场工作人员应依现场主持人或 EHS 管理组长的规定穿着适当的防护装备。

依工作团队对场地的认知，本项目的执行预定场地大部份采 D 级个人安全防护设备为主，在开挖期间为 C 级装备。C 级及 D 级防护装备如下：

1) C 级个人防护装备 (Level C 规定)

C 级为在空气污染浓度大于容许值，但经过过滤罐后可符合标准。C 级个人防护的主要装备为安全帽；连身式防护衣；防毒口罩；双层手套；鞋套；橡胶雨鞋或工作安全鞋等。

2) D 级的个人防护装备 (Level D 规定)

D 级针对无化学暴露，主要为一般建筑作业。D 级个人防护装备包括安全帽；安全护目镜（视需要）；长袖长裤；橡胶雨鞋或工作鞋。

3) 修正 D 级

本级主要为虽有化学有毒物质，但空气浓度在容许范围内，个人防护设备除 D 级外，另须增加防化学连身衣及鞋。

(2) 除污设备/个人防护装备的除污设备包括：

1) 除污设备

工作现场所需贮存或设置的除污设备包括：长柄刷子；容器；不透水塑料布；无磷的清洁剂；丙醇；酒精纸巾；蒸馏水；喷水器；纸巾等。

2) C 级个人防护装备除污步骤

①首先将防护器具置入胶桶内；

②用长柄刷子以清洁剂对外层手套及胶鞋刷洗；

③用清水冲洗；

④将外层手套剥除，如果仅需换空气滤罐，则除污手续至此为止；

⑤将胶鞋套剥除放入另一塑桶中或以塑料袋包扎的；若欲回收胶鞋套则另需以丙醇清洗后再以清水冲洗；

⑥脱除防护衣并置于废弃物桶内；

⑦用刷子以清洁剂对里层手套除污；

⑧将呼吸面罩去除，并以清水冲洗后再用酒精纸巾擦拭的；

⑨剥除里层手套且置入废弃物桶内；

⑩以肥皂及水清洗双手与脸部后离开除污区。

3) 紧急事故

若有作业人员遭意外必须立即送医处理，视实际的情况，可施予以下的措施：

①穿着干净的手套去除受伤员工的面具；

②剥除或以剪刀去除受伤员工的防护衣；

③去除胶鞋与手套；

④立即送医或实施人工急救。

(3) 个人现场安全防护训练

现场 EHS 管理管理员必须每日对现场工作人员施予防护训练，使其了解每一除污步骤及正确的个人防护装备使用方法，包括：

①场地危害性；

②防护方法；

③毒性数据放置点；

- ④应急响应程序；
- ⑤意外通报程序；
- ⑥不安全状况通报程序。

本项目在实施前，并将针对主要污染物依《危险物及有害物质通识规则》，制作物质安全资料表，并标示张贴于作业人员明显可看到或取阅处。

7.1.3 作业 EHS 管理

(1) 底泥收集作业安全

1) 清除底泥/废弃物的车辆、或其它运送工具于清除过程中，应事先采取必要的措施，防止废弃物飞散、溅落、溢漏、恶臭扩散、爆炸等污染环境或危害人体健康的情事发生。

2) 不具兼容性的废弃物不得混合清除。

3) 为防止土方/废弃物中的尖锐物对作业人员产生危害，禁止作业人员用脚踩踏；未戴安全手套时，不得检拾尖锐物。

4) 土方/废弃物收集作业时，发现地面有易滑的物或易致脚伤倾跌的虞，应予检拾或清除。

5) 土方/废弃物清除车辆的排气位置及排气方向不得正对作业人员，以免造成健康危害。

6) 作业人员于作业时，如需上下车，应有供其上下车的脚踏板。

7) 土方/废弃物清除车辆于起动时，应对随车作业人员发出信号后方行起动。

8) 土方/废弃物清除车辆应经确认车门关闭安全后始得开车；车辆完全停止后，始得打开车门或下车。

9) 升高车辆载货台实施检点或保养作业时，为防止载货台的突然落下，应以支柱、垫块或安全链等确实支撑或系妥。

10) 为检点或保养车辆而在路肩停车时，应于适当距离设置车辆故障标志的警示。

11) 打开车辆水冷器的旋塞时，为避免喷出的蒸汽或热水烫伤，应采取必要的安全措施。

12) 随车的手工具应妥为放置及正确使用。

(2) 底泥运输作业安全（含行车、搬运、转运）

- 1) 底泥清除车辆于行驶中，禁止作业人员攀附于车厢外。
- 2) 车辆行驶中应保持安全间隔距离，并禁止不当超车。
- 3) 行车速度应顺应交通流量、实际载重、路面及天候状况。
- 4) 车辆停止并实施底泥/废弃物搬运作业时，应确实拉上手刹车；尤其于坡道停车时，尚须采取挡轮等防止车辆前滑或后退措施，以保持于静止状态。
- 5) 对于底泥的搬运，应尽量利用机械以代替人力，超运四十五公斤以上物品，以人力车辆或工具搬运为原则。
- 6) 底泥容器搬运前应先确认是否滑溜，手握的处是否脆弱，提举的后，有无可能伤及手、足及扭伤腰部。
- 7) 给扎搬运作业中，如有使车辆倒车以接近废弃物收集点的必要时，应由作业指挥人员以明确信号适当引导。
- 8) 开启或关闭底泥车辆的尾门的作业人员，应站立于侧面安全位置，避免正面为的，开门时先开一小缝，确认未有大量底泥滑落导致其遭受碰撞或掩埋的危害后，方得全面开启。
- 9) 底泥进行转运作业时，应尽量减少粉尘飞散，必要时可采湿润或密闭作业。
- 10) 底泥进行转运作业时，作业指挥人员应站于安全处所指挥车辆的倒车及倾卸。
- 11) 对于机械的原动机、转轴、齿轮、带轮、传动轮、传动带等有危害作业人员的虞的部分，应有护罩、护围、套胴、跨桥等设施。
- 12) 引导底泥运输车辆进场作业的指挥人员，应以明确信号指挥车辆倒退倾卸，避免车辆翻落坑内。
- 13) 有硫化氢逸出的场所，应采取换气或禁止未佩戴有效呼吸防护具的作业人员进入等措施；有发散粉尘的虞的场所，宜采取湿润作业。
- 14) 为防止坠落、滚落等危害，应于高度超过 1.5m 以上处所设置可供作业人员安全上、下的设备；高度超过两米以上处所的作业台的前端、开口部等则应设置护围、扶手、护盖等，若提供移动梯、合梯等则应使用具有安全构造者。
- 15) 使用化学药剂从事驱除病媒昆虫或消毒作业时，应使作业人员穿戴必要的防护具，并于上风处实施。

16) 处理强酸、强碱等腐蚀性废液时，应使作业人员穿戴必要的防护具。

(3) 危害与灾害预防

任何工地 EHS 管理事故的经验均显示事前的预防较事后的处理更为重要，本计划执行期间有关危害与灾害预防措施的内容包括以下各点：

- 1) 防灾设施器材的事前准备，并须留意定期检查与维护，确保堪用。
- 2) 现场操作人员的各项作业制定标准作业程序，避免不当操作造成意外。
- 3) 各种应用于整治的作业设备定期进行安全检查，防止支撑松动及漏电短路等意外状况。
- 4) 制定防灾措施与执行程序，并制作书面数据要求作业人员熟悉。
- 5) 建立救护与通报程序。
- 6) 定期进行防灾演练及防灾检查工作。

7.1.4 应急响应计划

(1) 应急响应小组组织架构

应急响应小组，将由安全、消防、化工、电机及机械等技术人员采混合编组，以发挥所长迅速正确的处理每一突发状况。

应急响应小组的组织，由响应召集人统筹指挥现场各种状况响应措施及人员的动员，其下设置副召集人（二位），协助召集人现场指挥及协调安全管制组、医疗组、消防组、工程组、协调组、灾害通报组等相关人员。

(2) 紧急事故连络系统

1) 任何事故发生后，发现人员必须依平时应急响应训练采取必要的措施，并立刻通知召集人及协调通报组紧急事件的内容和情况。

2) 协调通报组了解通报内容后，针对紧急事件相关资料决定因应措施，并立即和召集人充分联系后按应急响应通知名单所列顺序进行连络。

3) 召集人立刻与各组负责人进行讨论，视状况判定是否须采取进一步动作，并决定救灾的相关事宜。

4) 于响应措施进行中，各组负责人应保持相互协调及连系，随时将最新状况回报召集人。

5) 救灾组随时向召集人报告最近灾情；召集人视情况，透过协调通报组向外界寻求支持救护或通知厂外附近居民疏散。

6) 状况发生时，现场指挥人员须立即清点在场人数，若有人员失踪或受伤，须立即通知消防、医疗组进行急救送医事宜。

(3) 土方运送过程紧急事故的响应措施

清运车辆于运输过程可能发生的紧急事故，主要为受污染底泥的掉漏和交通事故。

1) 有害物质的泄漏

通常最可能发生的情况是在装卸过程或者容器装载过量所引起；如果是在场址运送过程装卸过程中发生，此种溢漏影响范围不大，只须依合法的清理步骤立刻处理，并使受污染人员淋浴更衣即可。清理人员穿戴防护装备，利用吸附性物质吸取液体并与固体泄漏物置于防漏容器中密封，已破裂的容器应重新装袋，最后并将该区消毒、拖干等（若有伤员除视情况施以急救外并就近通知医疗机构处理）。

2) 交通意外事故

交通意外事故发生时，驾驶应停留现场，尽速通知处理中心人员、警察局或医疗单位，在现场设置警示标志，如果有人受伤，视情况需要施以急救，否则不可移动患者。如发生有害性物质的泄漏则依前述的方法处理。

(4) 厂内火警的响应处理措施

造成火警发生的原因，主要为重大设备故障、操作错误、易燃性物质外泄或天然灾害，如间接引起及其它不明原因等。

1) 响应步骤

①当察觉有火灾时，不论火势大小，应触警报系统并立即通知通报组。

②视火源发生的地点和灾害严重情况，初步判断火警的原因和引燃物质的特性，以进一步决定救灾的措施。

③如果火势不大而能很容易以灭火器或消防水扑救者，则径行扑救，并透过通报组进行响应相关程序。

④如果火源极易进一步危害重大设备的运转，应通知进行紧急停车的程序。

⑤所有火警的救灾应依应急响应召集人及消防组的指导下使用正确的救灾方法、器材以迅速扑灭火灾。

2) 设施及器材

本厂区内各设施除应依建筑及消防法规设立固定的火警防护装备(如警报器、消防栓、紧急冲淋洗眼器)的外,火警发生时,救灾人员应使用下列工具和装备:

①耐火(热)性防护装备,包括:安全帽、护目镜、滤毒罐及面具、安全鞋(带)及耳罩等。

②灭火器材:如灭火毯、化学泡沫或其它灭火剂。

③急救药箱及其它外伤必备药品等。

(5) 化学性或污染性物质泄漏的响应措施

厂内贮存化学性物质的贮桶若发现桶身破碎,桶内物质泄漏的响应措施如下:

1) 响应步骤

①任何首先发现的员工应循通报系统通知各相关人员。

②现场工程师及工安卫人员判断泄漏物质的性质、危害性、泄漏范围及数量,工程组及消防组人员依据物质安全资料选择适当的吸附物质(如木屑或砂石),吸附泄漏物质并尽可能阻断泄漏源后进行贮桶换装作业,另泄漏情况严重者,判断是否须疏散人员进行救灾措施。

③召集人须先和各小组负责人协商后决定救灾人员应有的装备和器材,通知厂外救护机构及执行厂内(外)疏散计划。

④救灾人员穿戴适当防护设备,进行泄漏物质的清理。

2) 设施及器材

救灾人员除了穿戴的防护器具必须能抗污染性物质的侵蚀及使用滤毒罐呼吸器外并需携带紧急救护器材,同时执行消除污染物的药剂喷洒工作。救护器材包括氧气救生器、注射用药剂及器具、洗眼及沐浴器、急救担架等。

(4) 其它响应作法

1) 平时做好地方敦睦邻工作,以期若发生民众抗争围厂时可预先得知而事先疏通防止或准备,并通知当地警察机关,消防队防患。

2) 响应人员予以编组(如应急响应计划人员组织架构图)各司其职。

3) 各种紧急所需的设备、零件、工具等,应准备妥当并保持随时能用状态。

4) 人员应定期接受紧急操作程序的训。

5) 紧急用电话号码张贴于所需之处。

(4) 建筑安全

- 1) 项目建筑物的结构、基础、抗震等符合国家相应的法律规范和安全等级。
- 2) 项目建筑物采取必要的防雷设施，以确保建筑安全。
- 3) 项目建成后进行严格的建筑安全验收。

7.2 消防及电器安全

7.2.1 消防

(1) 项目建筑设计严格执行《建筑设计防火规范》GB50016-2006、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005、《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2001（2005版）等规范。

(2) 设置室内消火栓系统、室外消火栓系统、自动喷水灭火系统及火灾自动报警与消防联动控制系统。

(3) 配置足量灭火器材及防爆器材。

(4) 加强管理，保障道路通畅，定期对防火防爆设施设备进行检查、维修。

7.2.2 电气安全

(1) 采用电气设备和器材，其性能安全措施指标符合国家标准要求，机电设备的选型、安装施工及验收必须严格按照有关规范执行。

(2) 对电气设备和器材的工作人员进行安全操作培训，持证上岗。

(3) 定期对电气设备和器材进行维护、维修和保养，确保其安全性能。

7.3 节能减排

7.3.1 节能

7.3.1.1 节能政策

节能是国家发展经济的一项长远战略方针，综合利用、节约能源是我国国民经济发展的重大决策，也是社会主义现代化建设中的一个长期基本国策。

我国既是一个能源大国，按人均计算又是一个能源较匮乏的国家，尤其电能资源、水资源更为紧张。而对全人类来说地球能源相当有限，更需要全人类共同

爱护、节约，综合利用各种能源资源。节约自然资源早已引起世界各国的高度重视，各国纷纷成立各种各样的节能组织。

我国经过近二十年的努力，节能工作已初见成效，更可喜的是，节能工作已逐步走向了“法制化”。1997年11月1日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过了《中华人民共和国节约能源法》，并于1998年1月1日开始施行。它从法律上规范了全国人民的节能行为，使我国的节能、综合利用能源走上有序的轨道。

《中华人民共和国节约能源法》第三条明确：

“本法所称节能，是指加强用能管理，采取技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以承受的措施，减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源”。

第四条进一步指出：

“节能是国家发展经济的一项长远战略方针。国务院和省、自治区、直辖市人民政府应当加强节能工作，合理调整产业结构、企业结构、产品结构和能源消费结构，推进节能技术进步，降低单位产值能耗和单位产品能耗，改善能源的开发、加工转换、输送和供应，逐步提高能源利用效率，促进国民经济向节能型发展。国家鼓励开发、利用新能源和可再生能源。”为加强对重点用能单位的节能管理，提高能源利用效率和经济效益，保护环境，国家经贸委在1999年3月10日公布了《重点用能单位管理办法》。办法明确了重点用能单位及节能监督监察部门的职责。这一系列的法规、办法都是为了使我国的能源节约可以有法可依、有章可循。

7.3.1.2 节能措施

本工程方案从工艺方案选择、设备选型和运行管理等方面入手综合考虑，以降低节能，在设备选型时，杜绝选用国家公布淘汰的产品和高能耗的设备，优先选用国内外已经开发的高效节能设备，并注意设备的合理搭配使用，使整个系统始终处于高效运转状态。

7.3.2 减排

7.3.2.1 减排政策

我国“十一五”规划纲要提出，“十一五”期间单位国内生产总值能耗降低 20% 左右、主要污染物排放总量减少 10%。这是贯彻落实科学发展观、构建社会主义和谐社会的重大举措；是建设资源节约型、环境友好型社会的必然选择；是推进经济结构调整，转变增长方式的必由之路；是维护中华民族长远利益的必然要求。

国务院常务会议进一步明确了节能减排的主要目标任务和总体要求。今后，国家将出台相关政策，九大措施重拳出击，以解决目前在节能减排问题上遇到的认识不到位、责任不明确、措施不配套、政策不完善、投入不落实、协调不得力等问题。

首先控制增量，调整和优化结构。要控制高耗能、高污染行业过快增长，加快淘汰落后生产能力，完善促进产业结构调整的政策措施，积极推进能源结构调整，促进服务业和高技术产业加快发展。

加大投入，全面实施重点工程。加快实施十大重点节能工程。实施水资源节约项目。加快水污染治理工程建设。推动燃煤电厂二氧化硫治理。多渠道筹措节能减排资金。

创新模式，加快发展循环经济。深化循环经济试点，推进资源综合利用，推进垃圾资源化利用，全面推进清洁生产。

依靠科技，加快技术开发和推广。加快节能减排技术研发，加快节能减排技术产业化示范和推广，加快建立节能减排技术服务体系，推进环保产业健康发展，加强国际交流合作。

夯实基础，强化节能减排管理。建立政府节能减排工作问责制，建立和完善节能减排指标体系、监测体系和考核体系。

健全法制，加大监督检查执法力度。完善节能和环保标准，开展节能减排专项执法检查。

完善政策，形成激励和约束机制。积极稳妥推进资源性产品价格改革，完善有利于节能减排的财政政策，实行有利于节能减排的税收政策。

加强宣传，提高全民节约意识。组织好每年一度的全国节能宣传周、全国城市节水宣传周及世界环境日、地球日、水宣传日活动。把节约资源和保护环境理念渗透在各级各类的学校教育教学中，从小培养儿童的节约意识。

政府带头，发挥节能表率作用。在节能减排工作中，中央政府将率先垂范。今年全国要推广高效节能产品 5000 万支，中央国家机关将率先更换节能灯。

7.3.2.2 减排措施

在工程施工过程中，为尽量减少排入环境的污染物，施工过程中应尽量减少废水、废气、废渣的排放，开挖过程中产生的砂土应尽可能回收利用，减少建筑垃圾。

7.4 安全文明施工组织机构

建立健全管理体系，建立以项目负责人为首的安全文明领导小组，项目部设专职安全员主管安全文明，健全岗位责任制，从组织上、制度上、防范措施上保证安全文明生产，做到文明施工，安全操作，安全文明管理组织机构详见下图：

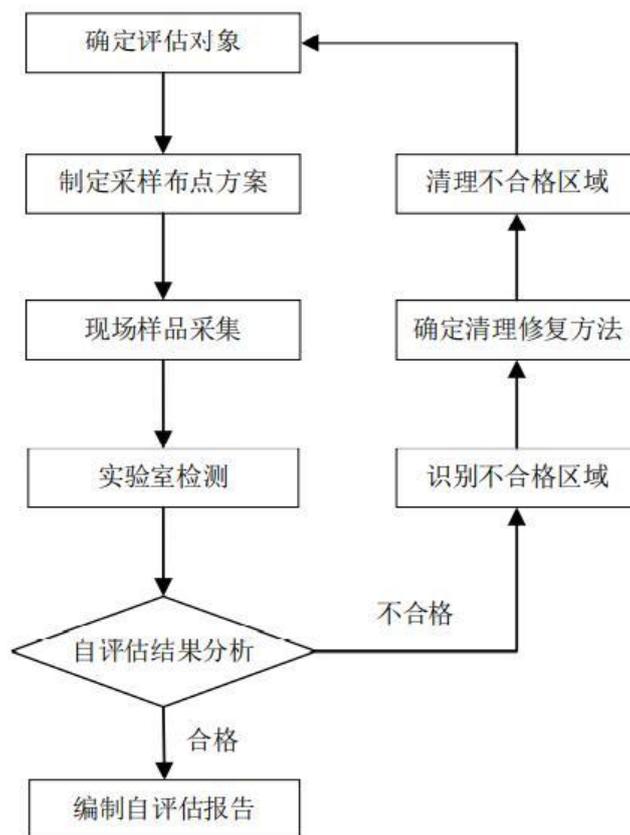


图 7-2 安全文明施工组织机构图

（一）项目负责人主要职责

（1）项目负责人为安全文明施工第一责任人，负责全面管理本项目范围内的施工安全、交通安全、防火防盗及文明施工工作。认真贯彻执行“安全第一，预防为主”的方针。

（2）坚决按规定配发和使用各种劳动保护用品和用具，保证施工人员的健康和安全。

（3）建立安全文明岗位责任制，逐级签订安全文明生产承包责任书，明确分工，责任到人，奖惩分明。

（4）严格执行“布置生产任务的同时布置安全文明生产，检查生产工作的同时检查安全文明情况，总结生产的同时总结安全文明工作”的“三同时”制度。

（二）技术负责人安全文明管理职责

（1）协助项目负责人，专职主持本项目日常安全文明管理工作。

（2）每日进行一次全面安全文明检查，对检查中发现的安全文明问题，按照“三不放过”原则立即制定整改措施，定人限期整改，保证“管生产必须管安全”的落实。

（3）组织召开项目安全事故分析会，及时向业主及监理人通报事故情况。

（4）及时掌握工程安全文明情况，对安全文明工作做的好的班组、作业队及时推广。

（三）专职安全员职责

（1）贯彻执行国家有关安全生产的法规、法令，执行发包人与地方政府对安全生产发出的有关规定和指令，并在施工过程中严格检查落实情况，严防安全事故的发生。

（2）项目开工前，结合相关修复项目时间经验编写通俗易懂适合本工程使用的安全防护规程手册，张贴在施工区域明显位置。安全防护规程手册的内容包括：

①安全帽、防护鞋、工作服、防尘面具、防毒面罩和口罩、安全带等常用防护用品的使用。

②打桩、开挖继续设备的安装和使用。

③各种施工机械、设备的使用。

④用电安全。

⑤模板、脚手架、水泥搅拌桩、垂直方式结构、支护结构的制作、安装的安全。

⑥混凝土桩浇筑、拆除作业的安全。

⑦机修作业的安全。

⑧现场污染防治设备、药剂制备投加设备、污水处理设备作业和维护的安全。

（3）制定各工作面、各工序的安全生产规程，经常组织作业人员进行安全学习，尤其对新进场的职工、农民工要坚持先进行安全生产基本常识的教育后才允许上岗的制度。

(4) 主持工程项目安全检查工作，规定定期检查日期、参加检查人员。除正常定期检查外，在施工准备前、施工危险性大、季节性变化、节假日前后等都安排有关人员进行安全检查。

(5) 负责工程项目的安全总结和统计报表工作，及时上报安全事故情况及安全事故报告。

(四) 专业施工员职责

(1) 负责对现场文明施工、环保的直接管理。

(2) 具体执行文明施工和环保问题的整改和落实。

7.5 安全要求

7.5.1 施工现场环境保护管理制度

(1) 施工现场围挡牢固整洁，门前三包（绿化、卫生、秩序），大门口设明显标志牌。

(2) 经常保持现场整洁卫生，道路畅通，运输车辆不得将泥沙带出现场，并做到不沿途遗撒。

(3) 各种材料按施工现场平面布置图所指定位置堆放整齐，并设标识牌。

(4) 施工中尽量减少垃圾，做到活完料净脚下清，禁止抛扔垃圾，设置垃圾站，集中分拣，及时清运。

(5) 施工现场做到禁止乱倾倒污水，严防流出施工区域，污染环境。

(6) 施工中严格控制噪声，机械设备布置合理，配备除尘及降噪音装置，经常保养，专人负责。

(7) 节约能源。

7.5.2 施工现场消防保卫管理制度

(1) 施工现场必须设有消防器材并且有完善的消防措施。

(2) 消火栓、消防器材周围严禁堆放杂物，并设置明显标志，消防通道保持畅通。

(3) 进入施工现场严禁打架斗殴、聚众闹事，严禁酗酒、赌博、寻衅滋事。

- (4) 场内材料及各种物品，未经项目部领导批准严禁外运。
- (5) 施工现场、严禁私拉乱接，未经批准不得使用电热器具。

7.5.3 施工现场文明施工管理制度

(1) 搞好文明安全施工，推行标准化管理，科学组织施工，项目部与工区和各专业作业班组签订安全承包责任书。

(2) 现场的各种安全、消防、用电设施要定期进行检查维修，及时清除隐患，保证其安全有效。

(3) 施工现场道路要设有排水设施，保证道路平整畅通、无扬尘。

(4) 建筑物内外的零散材料和垃圾应及时清理到位，做到工完场洁，干净卫生。

(5) 施工区域划分责任区，设置标牌，责任到人，施工现场禁止随地乱扔杂物。

(6) 现场料具和配件码放整齐牢固、做到一头齐、一条线，界限清楚、条理，平面布置图符合要求。

(7) 现场周围设置遮挡围挡，非施工人员不得擅自进入施工现场。

(8) 施工噪声应有降噪措施及管理辦法，严格进行控制，最大限度地减少噪声扰民。

(9) 现场内做好防尘工作，运输车辆不得将泥沙带出现场，并做到不沿途遗撒。建筑垃圾不准露天堆放，应及时清运或遮挡。

7.5.4 施工现场安全生产管理制度

(1) 认真执行国家的安全生产法规、政策，落实“安全第一，预防为主”的安全生产方针，始终把安全工作放在首要位置。

(2) 进入施工现场的所有人员必须严格遵守施工现场的各项管理规定和操作规程，必须按规定戴好安全帽。

(3) 高处作业必须系好安全带，所有材料必须堆放平稳，所有工具必须随手放入工具包内，防止坠落伤人。

(4) 严禁赤脚、穿高跟鞋、拖鞋和带钉易滑的鞋进入施工现场，施工现场，严禁酒后作业。

(5) 特种作业人员必须持证上岗，禁止无证上岗和违章作业。

(6) 各种配电箱（电器）及电源线必须符合要求，做到一机一闸一箱一漏，门锁齐全。

(7) 剔凿打眼必须按规定做好防护措施，施工作业面下方严禁站人。

(8) 各种机具使用时，必须有防护措施，并严格按操作规程使用。

(9) 脚手架材料和脚手架搭设必须符合要求，安全网按规范搭设。

7.5.5 施工现场必须具备“五牌一图”

(一) “五牌”名称：

(1) 工程概况牌

(2) 安全生产牌

(3) 消防保卫牌

(4) 环境保护牌

(5) 文明施工牌

(二) “一图”名称

施工现场总平面图

(三) “五牌一图”内容

(1) 工程概况牌：

包括工程名称、工程规模、发包人、设计单位、施工单位、监理单位、开竣工日期、项目负责人等管理人员名单及监督电话等。

(2) 安全生产牌：

①任何人进入施工现场，都必须遵守各项安全制度，佩带安全帽及正确使用个人安全防护用品。

②施工现场应做好三通一平，水通、电通、道路畅通和场地平整工作。

③现场的机具设施、材料构件等均须按照施工组织设计中详细规定的要求堆放和布置，保证道路畅通。

④高处作业必须搭设脚手架及安全操作平台，佩带安全带、安全绳和其他防护用品。

⑤各种安全装置、设备、设施及标志等，任何人不得擅自拆动，如因施工需要，拆动时要经项目部负责人和安全管理部门同意，方可拆除。施工结束后，应立即恢复。

⑥电气设备必须全部接漏电保护器，架设的线路应符合电气安全规定。

⑦电动机械、移动电动工具等要设置漏电保护开关。

⑧工作前及工作时严禁饮酒。

⑨施工现场不准抽烟，若需抽烟请到指定的地方抽。

⑩如发现事故隐患，应立即进行整改并向上级主管部门报告。

（3）消防保卫牌：

①施工现场应建立防火责任制，职责明确。工地现场和生产重要环节必须设有足够的消防器材。

②施工现场要有畅通的消防通道、消防水源、消防用砂、消防器材，工具、用具要符合防火规定及要求。

③在建工程内不准存放易燃、易爆物质，施工现场的临时建筑要符合防火规定。

④未经建设行政主管部门批准，任何人不得在承建工程内住宿。

⑤明火作业要严格管理，要符合有关防火规定。

⑥仓库内的易燃物品、料具不得乱放，要采取防燃措施。

⑦施工现场工人要学习和掌握消防知识及消防器材的使用方法。

⑧加强对职工的政治思想教育和治保教育，在施工现场内严禁赌博、酗酒、和打架斗殴。

⑨严防盗窃、严防破坏等治安案件的发生。

（4）环境保护牌：

①遵守国家有关环境保护的法律法规和当地政府及有关部门的环保规定，采取措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废水、固体废弃物以及噪声、振动对环境的污染和危害。

②施工现场垃圾严禁随空抛撒，应及时清运，作业区内的道路应减少扬尘。

③水泥等易飞扬的细颗粒材料，应安排在库房存放或严密遮盖，运输时要防止遗洒、飞扬。卸运时应采取有效措施，以减少扬尘。

④除设有符合规定的装置外，不得在施工现场熔融沥青或者焚烧油毡、油漆以及其他会产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。

⑤凡进行现场搅拌工作的，必须设置沉淀池，废水经沉淀后方可排放。

⑥对产生噪声振动的施工机械，应采取有效控制措施，减轻噪声扰民。

⑦施工中应加强固体废弃物的集中管理，力争固体废弃物集中管理达 80% 以上。

(5) 文明施工牌：

①必要时到当地政府监察大队领取标牌，在施工现场出入口处挂设。

②夜间施工要经当地政府建委施工处批准，并将噪声控制到最低限度（55dB）。

③临时占用道路要到当地政府公安部门办理报批手续。

④运送散体、流体建筑材料、余淀、垃圾，沿途不得漏洒，车轮粘有泥沙及浆状物的车辆不准驶出工地。

⑤不得随意开挖路面。

⑥工地四周不得乱倒垃圾、淤泥，不乱扔废弃物。

⑦材料、机具分类堆放整齐。

7.5.6 施工现场必须具备警示标牌

在加强现场管理的同时，在工地现场悬挂以下安全警示标识，详见下图：

安全标识	图例	悬挂地点
严禁烟火		工地门口

禁止入内		工地门口
必须戴安全帽		工地门口
必须戴防毒面具		各处置区
灭火器		危险品仓库
火警电话		危险品仓库

图 7-3 警示标牌

7.6 安全保证措施

本工程的安全目标是无重大事故发生，一般事故控制在 1.0%，为达到此目标，除严格执行国家现行的安全规范和标准外，结合本工程的具体的情况，特制定以下措施：安全管理措施、安全生产责任制、治安保卫制度、项目部安全教育培训制度。

7.6.1 安全管理措施

- (1) 严格执行国家及地方有关现场安全管理条理及方法。
- (2) 制定实施现场安全防护基本标准，如：施工临时用电安全标准、各类施工机械和设备的安全防护标准、施工现场消防管理标准等。

(3) 建立严格的三级安全教育制度和技术交底制度（即进场时、上岗时、专业工程时），未经教育与技术交底的人员不准上岗作业，坚持入场教育、坚持每周按班组召开安全教育研讨会，增强安全意识，使安全工作落实到每个员工。

(4) 编制安全措施，设计和购置安全设施。

(5) 强化施工管理人员的安全考核，增强安全意识，避免违章指挥。

(6) 建立定期检查制度。项目部每周组织对现场进行一次安全隐患检查，发现问题立即整改；对于日常检查，发现危急情况应立即停工，及时采取措施排除险情。

(7) 施工单位每月组织一次安全检查，严格执行建设部颁发的安全新规范，新标准，以及甘肃省安全文明施工规定，发现问题及时整改，以保证无安全事故发生。

7.6.2 安全生产责任制

(一) 项目负责人安全生产责任制

(1) 对项目施工过程中的安全生产负全面领导责任；

(2) 认真贯彻安全生产方针及消防方针，确保本项目的安全生产管理目标，杜绝死亡和火灾事故，避免重伤，减少轻伤，确保受伤事故频率低于 1‰；

(3) 贯彻落实安全生产方针、政策、法规和施工单位的各项规章制度，并监督其实施；

(4) 建立健全项目安全生产的保证体系，落实项目安全生产管理人员，参与安全生产资源的配置，保证本项目安全生产保证体系的正常运转；

(5) 健全和完善项目用工管理制度，对聘用的业务人员应明确其安全生产责任；

(6) 负责工程开工前的全面安全交底工作，组织落实安全防护方案，组织并监督项目施工中安全技术交底制度和设备、设施验收制度的实施；

(7) 领导组织施工现场定期的安全施工检查；

(8) 定期召开安全施工管理会议，就当前安全生产动态进行分析，对存在的安全隐患采取有力措施责成相关人员（区域责任工程师、专业责任工程师、安全总监及分包商行政与安全负责人）整改；

(9) 对上级提出的安全施工与管理方面的问题，要定时、定人、定措施予以解决；

(10) 发生事故，要做好现场保护与抢救工作，及时上报，组织、配合事故的调查，认真制定落实防范措施，吸取事故教训；

(11) 督促本项目工程技术人员，工长及班组长在各项目的职责范围内做好安全工作，不违章指挥；

(12) 组织检查施工现场和建筑物、机械设备及其安全装置、钢管架、工具夹、原材料、成品、工作地点以及生活设施等是否符合安全卫生要求；

(13) 施工班组入场后，项目负责人与施工班组签定《施工班组安全生产责任书》。

(二) 技术负责人安全生产责任制

(1) 对项目施工中的安全生产负技术责任；

(2) 贯彻落实安全生产方针、政策，严格执行安全技术规程、规范、标准，主持项目工程的安全技术交底；

(3) 编制项目安全防护方案，明确安全防护措施，保证其可行性与针对性，并随时检查、监督、落实，及时解决执行中出现的问题；

(4) 项目部应用的新材料、新技术、新工艺、新设备要组织上岗人员的专项安全技术培训，认真执行相应的安全防护措施与安全操作工艺，预防施工中可能造成的事故；

(5) 组织安全防护设施和设备的验收，严格控制不符合要求的防护设备、设施投入使用；

(6) 参加安全施工检查，对施工中存在的不安全因素，从技术方面提出整改意见；

(7) 参加因工伤亡及事故的调查，从技术上分析事故原因，提出防范措施。

(三) 专职安全员安全生产责任制

(1) 认真贯彻执行国家各项安全生产方针、政策、规定和制度；

(2) 负责安全生产的监督检查及日常管理工作，掌握安全生产动态，遇有特别险情，有权指令先行停止施工，命令有关人员撤出危险区段，并及时向项目负责人汇报；

(3) 组织职工学习安全操作规程和制度，配合做好安全交底、安全培训、安全教育、安全考试等各项工作；

(4) 发生重大安全事故时，迅速抢救伤员和国家财产，组织维护现场，参加事故调查分析；

(5) 制定施工现场各项安全防护方案及安全施工组织设计，并贯彻落实至施工现场，做好安全、文明施工及现场各项具体工作。

(四) 施工员安全生产责任制

(1) 认真执行有关安全生产规定，对施工班组的安全生产负直接领导责任；

(2) 落实各工种安全技术交底，并对交底情况进行检查，随时纠正违章作业；

(3) 检查施工班组作业环境及各种设备、设施安全状况，发现问题及时纠正解决；

(4) 组织施工班组学习安全操作规程，开展安全教育活动，接受安全监督检查，及时消除安全隐患；

(5) 发生因工伤亡及事故要保护现场，立即上报。

(五) 仓库保管员安全生产责任制

(1) 保管员对仓库的安全、防火负直接责任；

(2) 库存材料应按消防要求，分专业、类别进行存放，设置消防通道；

(3) 仓库须按消防要求配置适量的灭火器，并保证灭火器的有效性，随时能正常使用；

(4) 对于易燃易爆危险物品，应分库堆放；

(5) 仓库内严禁吸烟及其它火种；

(6) 仓库应保持良好的通风环境；

(7) 建立劳保用品及消防器材发放登记表。

(六) 现场保安员安全生产责任制

(1) 认真完成领导交代的各项具体工作；

(2) 加强施工现场巡逻工作，发现隐患及时整改，并上报安全员；

(3) 做好施工现场巡逻记录；

(4) 做好施工现场材料、机具的保卫管理，对现场施工人员做好登记及检查工作；

(5) 发生因工伤亡及事故要保护现场，立即上报。

(七) 班组长安全生产责任制

(1) 认真贯彻安全生产方针及消防方针，确保实现项目的安全生产管理目标，杜绝死亡、减少工伤；

(2) 执行安全生产规章制度及安全操作规程，合理安排班组人员工作，对本班组人员在生产中的安全健康负直接责任；

(3) 组织班组人员学习安全操作规程；监督班组人员正确使用个人劳保用品，不断提高自保能力；

(4) 认真落实安全技术交底，做好班前交底，不违章指挥、冒险蛮干；

(5) 检查班组作业现场安全施工状况，发现问题及时解决并上报项目负责人部；

(6) 认真做好新工人的岗位安全教育；

(7) 发生因工伤亡及事故，保护好现场，立即上报项目负责人，并参加伤亡事故的调查处理。

7.6.3 治安保卫制度

(1) 制定施工现场安全保卫制度，并在现场张贴。

(2) 与保安部签订安保协议，服从管理，配合工作。

(3) 配合管理部门在开工前对施工人员进行安全教育，在三证齐全的前提下为施工人员办理出入证件。

(4) 设置专职门卫人员，施工人员凭证出入，非施工人员未经允许不得进入施工区域。

(5) 设置专职保安值班人员，进行安全巡视，检查安全设施。

(6) 设置专职仓库保管人员，严格按出入库手续办事，防止物资失窃。

7.6.4 项目部安全教育培训制度

(1) 由项目负责人在工程开工时，组织全体员工进行安全意识教育，强调“百年大计、安全第一”的重要性。

(2) 新入员工必须进行安全教育及安全技术操作的培训，相应之安全技术考核合格后，方可正式上岗。

(3) 项目应根据工程之具体特点，开展不同形式的安全知识教育活动，使安全教育工作有趣及多样化。

(4) 安全技术交底是安全教育的基础形式，应叙述具体，可操作性强，在每一分项工程作业前，应针对分项工程的特点，由工长向操作人员实施交底。

(5) 特殊工序的安全教育及交底，可较其它分项工程的安全教育范围适当扩大，必要时可由项目负责人组织。

(6) 经常对员工进行安全政策、法规、技术的知识的培训教育，并组织定期培训，进行考核。

(7) 安全教育工作应与经济挂钩，实施奖罚制度。

(8) 各级管理人员应严于律己，不违章指挥，确保在安全状态下组织指挥生产。

(9) 项目安全部门在项目开工前，提出安全培训计划，并组织实施。

7.7 特别安全生产事项

7.7.1 安全技术防范措施

(1) 对每一批进场施工人员，均要进行进场前的安全教育，明确安全第一的管理意识和作业意识。

(2) 加强三防护，即防高处坠落、防物体打击、防触电和“四口”“五临边”的防护工作。进行施工现场的人员必须戴安全帽，高空作业必须佩戴安全带，设立安全网，危险作业面周边设立防护栏。

(3) 专业人员持证上岗，各工种按专业操作规范施工。

(4) 各工种配备相应的安全劳保用具，如安全帽、电焊面罩手套、梯子、安全带、油漆面罩等，安全护具应为国家安全认证的保质期内合格产品。

(5) 严格按安全操作规程作业，杜绝违章、违规操作，严格执行《施工现场临时用电安全管理规定》，保证临时用电安全。

7.7.2 安全生产定期检查制度

(1) 安全生产应定期进行检查，工程开始检查安全措施，施工过程中检查措施的落实、违章指挥、违章操作，施工结束，检查安全总结。

(2) 施工过程的检查，项目组织不少于二次/月，由项目负责人组织，安全员做检查记录，项目负责人因故不参加的，可委托项目班子其他成员组织。

(3) 在脚手架工程、井架安装完毕后，必须由项目负责人领导全面检查，合格后方可投入使用。

(4) 每次检查由安全部门负责安全记录，并加以整理，分发有关责任人，下次检查时，检查上次问题的整改情况。

(5) 安全检查应包括：

- 1) 措施及其落实；
- 2) “三宝”的使用及“四口”、“五临边”的防护；
- 3) 是否进行了技术安全交底；
- 4) 违章指挥及违章作业；
- 5) 电气设备及防雷；
- 6) 安全记录
- 7) 实施奖罚制度，督促安全问题整改，提高自我防护能力。

7.7.3 临时用电安全措施

(1) 开工前向管理部门办理临时用电手续。

(2) 电工持证上岗，所从事工作应符合证件等级规定。

(3) 施工用电及维修由专职维护人员负责，其他人员不得操作，未经允许不得私拉临时线、私接电源。

(4) 合理配置施工临时配电箱，严禁超载和其他违规使用，配电箱上锁，由专人（电工）负责管理。

(5) 施工现场所用电线应为铜芯电缆，按国家标准选用。

(6) 采用三相五线制，单相三线制。

(7) 在施工现场转用的中性点直接接地的电力线路中必须采用 TN-S 接零保护系统。

(8) 临时用电配电箱必须装设漏电保护开关，配电箱外壳必须良好接地。

(9) 施工电源线应使用橡胶线或护套线，插头齐全，不得使用裸线直插。定期检查电缆及插头使用情况，及时更换损坏部分。

(10) 施工机械必须做到“一机一闸一漏电保护器和接地拉零，配电箱要有防水罩，有门加锁，相应设漏电保护器，从总配电箱输出的电路一律采用合格电缆并正确架设”。

(11) 使用有国家安全认证的保质期内的合格电气产品。

(12) 潮湿和易触及带电体场所的照明采用低压安全灯。

(13) 夜间作业要有足够的照明设备，直接用于操作的照明灯用 36V 低压防爆工作灯，楼房有井洞的要有安全防护盖板等措施。

7.7.4 消防安全措施

(1) 制定施工现场消防安全制度并在现场张贴。

(2) 配合管理部门在开工前对人员进行消防安全教育，并对全体人员进行消防技术培训。

(3) 按规定配备相应的灭火器材。

(4) 开工前向有关部门办理现场消防审批手续。

(5) 配备一名专职负责施工现场消防安全员。

(6) 现场易燃物品由专人负责保管。

(7) 现场使用明火作业，需按规定申请动火证。

(8) 电焊工持证上岗，非电焊工不得使用电焊设备。总工序安排已使工序安全分工，部分焊活场外完成，降低了火险。电焊作业，要用铁皮挡焊渣，易燃处作业时要有专人看管，防止起火。

(9) 油漆工序不得与明火交叉，作业面保持清洁。

(10) 油漆材料专用隔离库房保存并靠消防器材。

(11) 按安全制度用电，未经工地负责人批准，不准私自动火动电。避免由电气原因引起火灾。

(12) 落实各工程项目中的消防施工要求，隐蔽工程封闭前一定验收。

(13) 现场严禁吸烟。

- (14) 不得堵塞或占用消防通道，不得破坏或私自改动消防设施。
- (15) 一旦发生火情，及时组织灭火和人员疏散并向有关部门报告。
- (16) 使用有国家安全认证的保质期内合格电气产品。

7.7.5 施工人身安全保证措施

(1) 在施工现场必须戴好安全帽，机操工必须戴压发防护帽，扣好帽并正确使用个人防护用品，必须遵守安全生产规章制度。

(2) 严禁在工作前或工作时间饮酒。

(3) 使用砂轮时，要先检查砂轮有无裂缝，是否完整；人应站在砂轮机侧面，操作用力均匀，不准在台式砂轮上磨笨重物体，使用砂轮切割机时，要将切件夹牢，切割时用力均匀，不得加压求快和冲击切割。

(4) 未经施工负责人批准，不得任意拆除架设的设施和安全装置。

(5) 施工机具领取时，专人负责看管，禁止不熟练的操作工操作。

(6) 外墙干挂石材及钢结构招牌施工时，应制作可移动的带护栏的施工操作平台，上平台施工时，施工人员须系安全带，操作工具应系在身体上，以免施工时不慎将工具坠下伤人。

(7) 安装工程未完工的电梯井、强弱电管道井口设置钢管防护栏，并在显眼处设立标识，以免发生人身伤亡事故。

7.7.6 场地安全防护

临边防护措施：

(1) 所有临边部位均设防护栏杆，防护栏杆由上下两道横杆及栏杆柱组成，上杆距地高度为 1.2 米，下杆距地面高度 0.5 米；如楼层进行砌筑时，护栏下口需设挡脚板，防护栏杆与框架柱连接紧固。

(2) 楼梯、电梯洞边外用电梯接料平台必须安装临时护栏，外用电梯地面通道上部装设安全防护棚。

7.7.7 机械设备安全保证措施

(1) 健全现场机械设备安全管理制度，具备完善的登记、检查、保管、发放、回收手续。

(2) 各种机械设备必须指定熟悉性能的技工使用，特殊工种使用的机具使用人员必须具备特殊工种上岗证。

(3) 严格按照 JGJ59-99《建筑施工安全检查标准》架接电线和安装机械设备，经常对线路和机械设备进行检查维修，随时保持安全的良好性能。

(4) 开动机械设备前，必须进行检查，经确认一切正常后方可使用。

(5) 严禁在操作机械设备时与人谈话聊天，严禁酒后或带病操作机械设备。

(6) 使用人员必须自觉维护机械设备，每天用完，每天清理或清洗，定期进行维护保养。发现机械设备有故障时及时报告，及时维修，严禁机械设备带病运行

(7) 不能风吹雨淋的机械设备，使用时必须有防风防水防雪保护，存放时库存时必须干燥无潮湿影响。

(8) 严禁人为的撞击、重摔、乱击乱丢机械设备等违章行为，发现有不负责者，一律给予重罚。

7.7.8 临时设施的保护加固措施

施工现场临时设施是指现场的办公室、工人宿舍、食堂、会议室、厕所、仓库、道路、管线等办公、生活及生产用设施。

针对施工现场的作业区围栏、活动板房、给排水管线等需进行加固防护，并且针对场内作业设施做好防雨、防风、防雪、防雷电措施，同时，针对修复药剂的储存，加强防潮措施。具体措施如下：

(一) 防风防雪保护加固措施

(1) 技术措施

1) 活动房加固：采用钢管配合钢丝绳拉索加固，提高抗风抗雪能力。

2) 施工围挡加固：为了保证围护结构的整体性，在立柱内侧增设斜撑，每个立柱设一个斜撑，间距 4m，斜撑采用 40×40mm 角钢。

(2) 管理措施

项目部成立以项目负责人为组长的恶劣天气应急领导小组，全面负责恶劣天气应对工作，负责制订应急预案。

应急小组成员在出现恶劣天气时，要迅速出击，实施抢险工作。

设立天气预报员，负责收听和发布天气情况。

1) 物资准备

项目技术部制定恶劣天气物资需用计划报经项目负责人审批。

2) 材料员负责防台抢险物资的采购

仓库管理员负责防风防雨防滑物资的保管，如足量的防风用钢丝绳、钢管、扣件等，并负责日常检查，确保性能良好。

安全员定期组织对物资情况进行检验，确保险情出现时能够及时有效地投入使用。并负责对临时设施、脚手架、材料、机械设备、临时设施（包括办公室、职工宿舍等加固）等各方面的应急措施执行情况的日常监督和检查。

3) 预防措施

公司工程管理处及项目部定期对配电房、输电线路、配电柜（箱）、开关箱、机械设备、材料堆置等进行检查，发现隐患，立即整改。

公司工程管理处及项目部定期对工地围墙、房屋坚固性进行检查，发现危墙、危房，立即整修。

（二）防雨、防潮保护加固措施

（1）施工现场的大型临时设施，在雨期前应整修加固完毕，并保证不漏、不塌、不倒，周围不积水。

（2）怕雨、怕潮、怕裂（预制件）、怕倒（大横板）的原材料、构件和设备等，应放入室内，或设立坚实的基础堆放在较高处，或用篷布封盖严密等。

（3）施工现场的机电设备（配电盘、闸箱、电焊机、水泵等）应有可靠的防雨措施。

（4）雨期前应检查照明和动力线有无混线、漏电、电杆有无腐蚀、埋设是否牢靠等，保证雨期能正常供电。

（5）施工现场准备足够数量的彩条布，作为覆盖混凝土产品、现场材料、机具的使用。

（三）防雷保护加固措施

工程的临时设施采用的是活动板房使用时间相对较长，防雷设施按三类建筑物来设置。因各类板房（集装箱）材质的不同，故不采用活动板房（集装箱）的钢结构作为防雷装置。因为板房（集装箱）的钢厚度、连接可靠程度、钢结构柱的数量等可能达不到规范要求。因此采取装设避雷针或架空避雷线作为接闪器，使活动板房处在接闪器的保护范围内，避雷针、线的滚球半径 HR 取 60m。避雷针的保护范围计算见《建筑物防雷设计规范》GB50057-94 附录四。避雷针、线与活动板房（集装箱）的金属构件最小间距应大于 2m。

(1)独立避雷针材料要求:针长 1m 以下,宜采用不小于 12mm 圆钢或 20mm 钢管;针长 1-2m,宜采用不小于 16mm 的圆钢或 25mm 的钢管。避雷线宜采用钢绞线,其截面积不应小于 35mm²。

(2)避雷针、线的支撑杆宜做为引下线,为避雷线长度超过 25m 时均匀增设支撑杆。每个支撑杆下敷设接地体,其冲击接地电阻不宜大于 30 欧姆。支撑杆应设在人员不易触摸的地方并在地面上 2m 至地面下 0.1m 采取绝缘措施。

(3)接地体的选材和敷设要求:埋于土壤中的人工垂直接地体宜采用角钢、钢管或圆钢,水平接地体采用扁钢或圆钢。圆钢直径不应小于 10mm,扁钢截面积不应小于 100mm²,其厚度不应小于 4mm,角钢厚度不应小于 4mm,钢管壁厚厚度不应小于 3.5mm,人工接地体在土壤中的埋设深度不应小于 0.5m。

7.8 治安保卫

7.8.1 治安管理工作计划

(1)现场实行出门条制,严格登记把关,检查以项目负责人“一支笔”签字放行各类材料出场,安全实行挂牌出入证管理;

(2)计划进入现场的施工人员严格进行摸底检查,坚持先审后用的原则,一定要做到心中有数注册登记,严禁使用童工、残疾、聋哑、呆傻和无技术女工,外包队人员配齐三证:身份证、做工证、暂住证;

(3)参加该工程的施工人员,入场前都要进行“四防”教育,使每个职工认识清楚和熟悉施工现场的各种治安、消防常识,达到制度明确,做好文明施工,确保安全生产;

(4) 对设在现场的配电室、重点料具库部位要配备责任心强，技术熟练的人员操作管理，建立健全岗位责任制和交接班制度，认真做好交接班记录并定期检查，及时整改隐患漏洞；

(5) 对工程要害部位及成品保卫工作，坚持谁主管谁负责谁施工谁负责的原则的原则，实行定人、定点、定岗位管理，签订责任书，一管到底；

(6) 建立健全治安防火档案，搞好资料积累，对施工现场发生的违法违纪行为和各类隐患都要认真处理并整理存档检查；

(7) 该工程留出出入口四个，围墙保持坚固完好，符合防盗高度，护场人员2小时值班巡逻。办公室，临时仓库的门窗要牢固，现场不准留宿闲杂人员、家属、小孩一律不准在现场居住；

(8) 施工现场严禁打假斗殴，禁止聚众赌博，严禁偷看黄色录像和黄色书刊，外包队必须按指定地点和房间居住，不准乱住和随意隔挡；

(9) 主动与甲方基建部门，保卫部门取得联系，争得他们对现场保卫工作的支持，共同做好保卫工作。

7.8.2 治安保卫职责

(1) 施工方应与当地公安部门协商，在现场建立治安管理机构或联防组织，统一管理施工场地的治安保卫事项，履行合同工程的治安保卫职责；

(2) 施工方除协助现场治安管理机构或联防组织维护施工场地的社会治安外，同样要做好包括生活区在内的各自管辖区的治安保卫工作；

(3) 施工方应编制施工场地治安管理计划，并制定应对突发治安事件的紧急预案。在工程施工过程中，发生暴乱、爆炸等恐怖事件，以及群殴、械斗等群体性突发治安事件的，施工方应立即向当地政府报告。积极协助当地有关部门采取措施平息事态，防止事态扩大，尽量减少财产损失和避免人员伤亡。

7.8.3 应对突发治安事件的紧急预案

(一) 总则

(1) 目的

为应对项目场地内可能发生的突发性治安事件得到及时、妥善解决，避免人员伤亡，造成财产损失，特制定本预案。

（2）范围

本预案适用于本工程现场发生的各类治安、群体性事件的应急处置。具体包括以下事件：

①群体性上访事件。冲击施工现场，损毁施工设备，给施工人员人身可能造成伤害，扰乱正常施工秩序的行为；

②大规模哄抢、盗窃、转移公司财产的行为；

③聚众上路拦截车辆、堵塞交通等妨碍公共秩序的行为；

④其他危及施工现场内公共安全的突发事件。

（二）组织机构及职责

公司应急救援领导小组（以下简称应急救援领导小组）

内部治安突发事件处置办公室（以下简称应急处置办公室）

组 长：项目负责人

副组长：项目安全工程师、项目技术负责人

成 员：安保联防队员、各部门负责人。

（1）组长职责

①组织突发事件应急预案的编制、演习、评估和修订；审查应急工作的考核结果；分析处理现场的信息，向领导小组提供决策参考意见；

②负责新闻发布和上报材料的起草工作；

③跟踪事件发展动态，沟通情况并汇总信息，及时向领导小组报告；

④根据领导小组的意见，向上级有关部门报送事件动态信息；

⑤接受应急报告并立即报告给领导小组组长；

⑥根据应急处理的需要负责人员调集、储备物资、交通工具以及相关设施、设备调集；

⑦根据现场情况，制定和调整救援抢险方案；

⑧核实应急终止条件，申请应急终止；

⑨完成领导交办的其他工作。

（2）副组长职责

协助组长完成以上职责，组长不在现场时，代替组长履行以上职责。

（3）安保科职责

- ①建立内部预警体系，保持信息传递的畅通；
- ②负责对防暴器材的完好情况定期进行检查；
- ③负责协助组长进行上报材料的起草工作；
- ④做好过程记录和交接班纪录；
- ⑤在事故发生现场收集有关资料，完成应急救援工作总结；
- ⑥协助组长对突发事件应急预案的编制、演习、评估和修订；对应急工作进行考核；
- ⑦对应急救援进行总结和归档工作；
- ⑧记录公司领导的指示、发布的各项命令，参战单位到现场的力量和时间，以及力量部署、人员救治和物资疏散等情况。

（4）安保队员

- ①接到启动预案指令后，立即通知应急队员在指定地点集结；
- ②人员集结完毕后迅速带领赶赴现场，按照既定方案投入战斗，服从主任指挥，听从命令；
- ③控制和保护突发事件现场，防止遭到破坏或造成人员受到伤害，有人员受伤或被困的，要先救人后救物；
- ④尽最大力量抢救公司物资财产，使物资财产损失降低到最低限度。

（三）预防与预警

所属单位要严格依据《内部治安管理制度》做好治安稳定工作，对危险化学品集中存放区域，对重点治安防范区域，对重点人群及周围群众反应强烈，矛盾冲突明显的事件要及时进行重点检查和调查了解，尽量使各种治安案件处理在萌芽状态，对矛盾可能激化的要及时做好记录，并及时报告。

（四）危险因素及风险分析

针对现场人员情况，存在职工人数、施工单位外来人数多，流动性大，人员结构复杂，管理难度大。易发生群体性上访事件和物资抢、盗事件。

（五）事故报警

当以上事故发生后，事故现场主要负责人或责任人应立即报告施工总承包方负责人（最迟不得超过5分钟），根据部门内部应急预案开展自救，部门负责人根据现场情况，拨打治安突发事件应急处置办公室，报告事故情况。同时拨打报

警（电话 110），如现场有人员伤亡的立即拨打（电话 120），并同时安排人员在事故现场主要路口疏导救援车辆及救援人员进入事故现场。

（六）物资被盗、被抢或流失紧急处置

（1）应急处置办公室接到预警电话后，迅速安排安保队员按现场情况配备相应装备后，于 10 分钟内赶赴现场，设立警戒区域，对事故案发现场人员进行隔离控制。

（2）应急处置办公室人员到达现场后，立即与现场主要负责人接洽，了解情况，采取有效措施摸排线索，为公安部门快速侦破创造有利条件。

（3）对现场所有相关人员进行排查。

（4）必要时，封锁施工现场出入通道，对所有出施工现场的车辆进行仔细盘查，发现可疑人员立即控制并报公安部门。

（5）有人员受到伤害的，要先对受伤人员进行抢救，疏散闲杂人员。

（6）紧密配合公安部门侦破工作，做好保密工作，服从指挥，听从调遣。

（7）追查事故原因，落实事故责任，及时堵塞漏洞。

（七）群体性事件紧急处置

（1）一般来人来访事件由门卫值班保卫人员牵头，协调有关部门或领导办理，办理不了的要耐心做好解释、说服工作。

（2）集体上访反应问题复杂，上访人员情绪激动，矛盾可能升级的，要先安抚来访人员代表与相关部门和所属单位的主要领导进行协商解决，并立即拨打治安突发事件应急处置办公室。

（3）接到预警电话后，保卫消防部综合办公室立即报告组长，并调集安保队、消防队人员集结，带好警备用具，赶赴现场组成人墙，控制主要疏散通道并将来访人群压缩至空旷地段再做劝导工作。并同时通知消防队车辆做好应急准备，必要时要求赶赴现场。

（4）组长应及时赶赴现场，发现不按规定程序反应问题，越级上访的，故意堵塞交通、冲撞办公场所的，恶意煽动闹事、殴打工作人员、故意损坏公共设施的重点人员，要果断采取强制措施。等待公安机关人员到达现场进行控制。

（5）并在同时由安保队，疏导被围人员脱离现场，在采取强制措施过程中，要方法得当，注意言辞，避免造成伤害。

- (6) 上访人员需要救治的，要及时拨打电话（120）救护中心，联系医疗部门给予救助。
- (7) 配合上级部门做好矛盾纠纷调处工作。
- (8) 在处置任何突发事件过程中，采取先救人后救物的措施妥善处置。

7.9 文明施工

文明施工是建筑施工形象窗口，是施工现场综合管理水平的体现，贯穿于项目施工管理的始终，为了确保达到获得“安全文明样板工地”称号，文明施工方案如下。

7.9.1 文明施工领导小组

以项目负责人牵头，由主要施工工长及材料负责人、质安员、安全员组成项目文明施工环境保护领导小组，全面负责工地现场的文明施工、环境保护工作。

7.9.2 文明施工管理制度

- (1) 文明施工和环境保护管理必须严格遵守公司管理条理。
- (2) 强施工现场的总平面管理和施工现场的技术管理，施工前有经审批后的施工组织设计和施工方案作指导，坚持分部分项的技术交底，避免野蛮作业。
- (3) 加强现场的质量、安全管理，坚持工程质量安全生产责任制，检查挂牌施工制和质量“三检制”，严格执行各种操作规程，严禁违章操作。
- (4) 加强现场的材料管理，现场材料堆放要整齐，施工中做到工完场清，保持现场整洁，加强成品、半成品的保护。
- (5) 加强机械设备管理，施工中随时做好机械的维修、保养工作。

7.9.3 文明施工具体措施

(1) 搭设功能齐备的临时生活设施，实行封闭式管理，进入施工现场的所有人员一律佩带工作证，并执行发包人有关管理制度。对施工人员进行文明施工教育，做到“五有、四整齐、三无”以及“四净、四清、四不见”和“三好”，每月进行检查评分。

(2) 施工现场严禁吸烟、大小便、穿拖鞋、作业点要工完场清，垃圾袋装化。材料、构件、机具要堆放整齐，必须严格按照《施工组织设计》的规划场地堆放，不得随意更改。施工现场实行分片包干和个人岗位责任制，做到现场整洁、卫生。

(3) 工地现场的临时卫浴场所，派专人管理厕所，定点清洁打扫，保持现场的清洁，杜绝施工人员在施工现场随地大小便的不文明行为。

(4) 实行垃圾集中堆放，对不能利用的垃圾及时清理外运，不积压。

(5) 施工人员佩带工作卡上班，严禁赤脚、赤裸上身或穿短裤、拖鞋、高跟鞋在场作业，严禁非施工人员进入施工现场。

(6) 现场临时设施的设置，要按照“适用、整洁、安全、少占地”原则统筹布置。

(7) 施工中要严格遵守国家有关环境保护的规定，注意防尘、防噪声、防污染、防卫生死角，保护公共设施，搞好环境保护。

(8) 采用环保装饰材料，采用可回收、可自然循环，对环境无危害的各类装饰材料。

(9) 仓库材料须按专业、类别整齐堆放，并挂牌标示牌，以利于施工材料的存取，对易燃易爆物品，须设独立库房，仓库要配置足够的防火设施。

(10) 工地内所有未用完材料，必须当天归库，不得随意丢弃；工地各种电缆、电线必须按临电施工方案布置，不得乱拉乱搭。

(11) 严格控制施工用水及生活用水的排放，做到有毒溶剂妥善处理。

(12) 提高环保意识，增强环保自觉性，周密安排施工方案，对施工现场的噪音适当控制，合理调整施工时间，有效地控制噪音污染，减少对周围环境的干扰。

7.9.4 施工人员文明施工守则

(1) 各下属施工队在进入工地前两天报送施工人员个人资料给公司现场项目组备案并办理工地出入证件，施工人员进入工地必须佩戴证件和安全帽，着装统一整齐。严禁施工人员穿背心、拖鞋进入现场。

(2) 施工人员要自觉遵守国家法律，禁止在施工现场一切违法活动。

(3) 施工人员要严格遵守工地现场的各项规章制度，服从现场项目组的统一指挥。

(4) 施工期间任何材料、工具要带离工地，要到现场项目组办理放行手续，并自觉接受保安人员检查。

(5) 自觉遵守安全操作规程，做到人离机停。

(6) 保持现场环境整洁卫生，各工作现场每天工作完毕必须做到“工完场清”。

(7) 严禁破坏或污染已验收完毕的装饰面或装饰材料。

(8) 夜晚工地内，除值班人员外，任何人不得留宿，值班人员提前向项目组报送值班人名单。

(9) 所有工程材料或剩余废料须堆放在指定位置，并按要求将废料、垃圾定期清运出工地。

(10) 任何人员不得向楼层外抛弃物件。

(11) 施工现场必须设立临时卫生间，并定时清理、打扫；任何人不得随地大小便。

(12) 施工现场不允许设立工人宿舍、食堂等生活设施。

8 环境监理、工程监理及工程验收效果评估

8.1 环境监理与工程监职责划分

8.1.1 工作目的

工程监理是受项目法人的委托，依据国家批准的工程项目建设文件、有关工程建设的法律、法规和工程建设监理合同及其它工程建设合同，对工程建设实施监督管理，控制工程建设的投资、建设工期和工程质量，以实现项目的经济和社会效益。

环境监理是受污染场地责任主体委托，依据有关环境保护法律法规、场地环境调查评估备案文件、场地修复方案备案文件、环境监理合同等，对场地修复过程实施专业化的环境保护咨询和技术服务，协助和指导建设单位全面落实场地修复过程中的各项环保措施，以实现修复过程中对环境最低程度的破坏、最大限度的保护。

8.1.2 工作对象

工程监理的对象主要是修复工程本身及与工程质量、进度、投资等相关的事项。环境监理的对象主要是工程中的环境保护措施、风险防范措施以及受工程影响的外部环境保护等相关的事项。

8.1.3 工作内容

工程监理工作内容包括“三控制、二管理、一协调”，即质量、进度、投资控制；合同管理和信息收集、分类、处理、反馈的管理；对业主、修复施工单位等各方之间的协调组织。

环境监理工作内容包括监督修复工程是否满足环境保护的要求等，协调好工程与环境保护、以及业主与各方的关系。

8.2 环境监理工作内容

8.2.1 修复工程施工准备阶段

施工准备阶段环境监理内容包括：了解具体施工程序及各阶段的环境保护目标，参与修复项目设计的技术审核，确定环境监理工作重点，协助业主监理完善的环保责任体系，建立有效的沟通方式等，并编制场地修复环境监理细则。

8.2.2 修复工程施工阶段

修复工程施工阶段环境监理内容包括：核实修复工程是否与修复实施方案符合，环保设施是否落实，是否建立事故应急体系和环境管理制度；监督环境保护工程和措施，监督环保工程进度；检查和监测施工过程中产生的水、气、声、渣排放，施工影响区域应达到规定的环境质量标准；对场内运输污染土壤、污水车辆的密闭性、运输过程进行环境监理；对场内修复工程相关措施（如止水帷幕与施工降水措施等）、抽提装置和废水处理进行监督管理；施工过程中基坑开挖和支护等是否按有关建筑施工要求进行；对异位处置过程，包括储存库及处理现场地面防渗措施的落实和监控；检查污染土储存场地、处置设施的尾气排放设施和监测设施是否完备，确认各项条件是否符合环境要求；检查必要的后期管理长期监测井设置；根据施工环境影响情况，组织环境监测，行使环境监理监督权；向施工单位发出环境监理工作指示，并检查环境监理指令的执行情况；协助建设单位处理环境突发事件及环境重大隐患；编写环境监理月报、半年报、年报和专项报告。

8.2.3 环境监理工作方法

环境监理的工作方法主要包括核查、监督、报告、咨询、宣传培训等。

8.2.3.1 核查

在修复工程实施之前，修复方案中的修复技术、修复地点、相关环保措施等内容可能会出现调整变化。环境监理应根据相关法规仔细审核修复方案与相关文

件的符合性，对调整的内容及其可能产生的环境影响进行初步判断，并及时反馈业主，建议业主完善相关环保手续或要求修复单位对修复方案进行补充完善。

修复方案实施过程中，环境监理应审查各承包商报送的分项施工组织设计、施工工艺等涉及环境保护的内容，做好对施工方案的审核，在环境监理审核通过后方可进行相关施工工序。若因其他原因调整修复方案，环境监理应通过资料核对和现场调查的方式，全程持续调查修复项目实际的工程内容、污染防治措施等是否按照设计文件施工。

重点核查以下内容：核查修复工程与修复技术方案的变化情况，如发生重大变化，应尽快督促业主履行相关手续。重点关注修复工程与相关敏感区位置关系的变化、施工方案的变化可能带来的对环境敏感区影响的变化。重点关注针对环境敏感区采取的环保措施等是否落实到修复方案及实施过程中。

8.2.3.2 巡视

修复环境监理单位在及时与修复工程实施单位沟通的前提下，按照一定频次对项目现场开展巡视检查，掌握修复工程实际情况和进度，对修复工程方案符合性、环保达标等方面现场查找问题、提出建议，并做好现场巡视记录。

8.2.3.3 旁站

在关键工程开始前到场旁站，重点检查要求的污染防治措施和生态保护措施是否落实到位、环保设备是否按照设计要求进行施工及安装等，在关键工序和环保设备安装结束后方可离开，离开前应检查评估施工可能造成的污染是否控制在既定目标内。在旁站过程中，环境监理单位应做好定时记录，并将评估结果整理上报建设单位。

8.2.3.4 跟踪检查

在巡视和旁站过程中发现的问题，以环境监理联系单建议修复工程实施单位进行整改，在相关环保问题的整改完成后，环境监理应对相应问题的整改情况进行跟踪检查。

8.2.3.5 环境监测

为掌握修复工程实施情况及日常施工造成的环境污染情况，环境监理单位通过便携式环境监测仪器进行简单的现场环境监测，辅助环境监理工作；复杂的环境监测内容可以建议修复工程实施单位另行委托有资质的单位开展。

8.2.3.6 环境监理会议

环境监理工作会议主要包括第一次环境监理工作会议、环境监理例会、环境监理专题会议等形式。其中环境监理例会应在开工后的施工期间内定期举行，一般每月召开一次，具体时间间隔根据工程实际情况由环境监理技术负责人确定，在会议上承包商需提交环保工作月报，定期汇报当月环保工作情况。

8.2.3.7 信息反馈

环境监理人员现场巡视检查发现施工引起的环境污染问题时，应立即通知施工单位的现场负责人员纠正和整改。一般性或操作性的问题，采取口头通知形式。口头通知无效或有污染隐患时，监理人员应将情况报告总环境监理技术负责人，总环境监理技术负责人签发《环境监理整改通知单》，要求施工单位限期整改，并同时抄送建设单位。整改完成后，由环境监理会同建设单位、工程监理单位对整改结果是否满足要求进行检查。对于一般性问题，环境监理单位下发环境监理业务联系单。

8.2.3.8 记录和报告

记录包括现场记录和事后总结记录。现场记录包括环境监理人员日常填写的监理日志、现场巡视和旁站记录等；事后总结记录包括环境监理会议记录、主体工程施工大事记录、环保污染事故记录等。

报告包括定期报告、专题报告、阶段报告、总结报告。

定期报告：根据工程进度，编制工作月报、季报、年报等定期报告提交至建设单位，对当前阶段环保工作的重点和取得的成果、现存的主要环境保护问题、建议解决的方案、下阶段工作计划等进行及时总结。应包括以下内容：工程概况、

环境保护执行情况、主体工程环保工程进展、施工营地和工程环保措施落实情况、环保事故隐患或环保事故、环境监理现存问题及建议。

专题报告：在项目出现方案不符、环保措施落实不到位或其他重大环保问题时，需形成环境监理专题报告报建设单位。工程施工涉及环境敏感目标时，编制专题报告，反映环保重点关注对象，提出环保要求。

阶段报告：项目完成施工后、运行之前，应就修复项目设计、施工过程中的环境监理工作进行总结。

总结报告：就修复过程中环保设计、实施、运行情况总结，反映存在的问题并提出建议，是竣工验收的必备材料。

8.2.4 环境监理工作制度

环境监理单位应建立一系列工作制度，以保证环境监理工作规范有序地进行。常用的工作制度包括以下几个方面。

8.2.4.1 工作记录制度

环境监理记录是信息汇总的重要来源，是环境监理人员作出行为判断的重要基础资料。环境监理人员应根据场地修复、环境监理工作情况作出工作记录，重点描述对项目现场环境保护工作的检查监督情况，描述当时发现的主要环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，提出对问题的处理意见。工作记录主要包括监理日志、现场巡视和旁站记录、会议记录、气象及灾害记录、工程建设大事记录、监测记录等。

8.2.4.2 文件审核制度

文件审核制度是指环境监理单位对项目承建单位编制的，与场地修复工程相关的环境保护措施和环境保护设施的施工组织设计，进行审核的规定。

施工单位编制的施工组织设计和施工措施计划中的环境保护措施、环境保护设施的施工计划等，均须经环境监理单位审核。环境监理单位对上述文件的审核意见，是场地修复工程监管单位批准上述文件的重要参考之一。

8.2.4.3 报告制度

环境监理报告是项目建设中环境保护工作的一项重要内容，监理报告制度是环境监理单位对现场环境监理情况定期报告的规定，包括环境监理月报、季报、半年报、环境监理专题报告、设计阶段和施工阶段环境监理报告、环境监理总报告。

8.2.4.4 函件来往制度

环境监理人员在现场检查过程中发现的环境问题，应通过下发环境监理通知单形式，通知修复工程实施单位需要采取的纠正或处理措施；对修复工程实施单位某些方面的规定或要求，必须通过书面形式通知。情况紧急需口头通知时，随后必须以书面函件形式予以确认。同样，修复工程实施单位对环境问题处理结果的答复以及其他方面的问题，也应致函环境监理人员。

8.2.4.5 会议制度

会议制度是指环境监理单位确定的必须参加或组织的各种会议的规定。环境监理机构应建立环境保护会议制度，在会议期间，施工单位对近一段时间的环境保护工作进行回顾性总结，环境监理人员对该阶段环境保护工作进行全面评议，肯定工作中的成绩，提出存在的问题及整改要求。每次会议都要形成会议纪要，如有重大事故发生，可随时召开会议。

8.2.4.6 应急报告及处理制度

应急报告与处理制度是环境监理单位在现场发生环境紧急事件应采取的报告和处理的规定。环境监理单位针对环境监理范围内可能出现的环境风险，制定环境紧急事件报告和处理措施应急预案。应急预案中应明确需要及时报告项目建设单位以及环境保护、公安、卫生等行政主管部门的事项，并应明确需要采取的应急措施。

8.2.4.7 人员培训和宣传教育制度

对相关现场人员进行培训和宣传教育，统一环保认识、提高环保意识。

8.2.4.8 档案管理制度

环境监理应结合工程实际建立环保信息管理体系，制定文件管理制度，对文件分类、归档等方面予以规定，对环保信息进行及时梳理和分析，指导和规范现场工作。

8.2.4.9 质量保证制度

为保证和控制环境监理的工作质量，环境监理应严格按照国家与地方有关规定开展工作，环境监理应严格按照监理方案和实施细则进行。

8.2.4.10 环境监理重要文件资料的编制

环境监理报告主要包括环境监理方案、环境监理细则、环境监理定期报告、环境监理总结报告。

8.2.4.11 承包人与环境监理的配合

环境监理是受污染场地责任主体委托，依据有关环境保护法律法规、场地环境调查评估备案文件、场地修复方案备案文件、环境监理合同等，对场地修复过程实施专业化的环境保护咨询和技术服务，协助和指导建设单位全面落实场地修复过程中的各项环保措施，以实现修复过程中对环境最低程度的破坏、最大限度的保护。

①承包人应配合环境监理对修复工程中的环保措施和环保设施设计文件的审核、修复工程的施工位置和异位修复外运土壤去向，修复过程中水、大气、噪声、固体废物等二次污染处理措施的审核等工作，提供必要的资料。

②承包人在施工准备阶段应配合环境监理对于准备情况，污染防治措施的到位情况及其他进行检查审核，双方应建立有效的沟通，为环境监理编制场地修复环境监理细则提供必要的帮助。

③施工阶段，承包人应密切关注施工过程中产生的水、气、声、渣的排放去向，及时向环境监理反映可能出现的环境污染事故，对环境监理提出的污染防治要求及指令应及时响应并提出解决办法。

④承包人须按照环境监理要求对修复区域边界进行严格监督管理，并在周边区域设置采样点，避免修复工程对周边土壤和地下水产生影响。

8.2.4.12 承包人与工程监理的配合

工程监理是受项目法人的委托，依据国家批准的工程项目建设文件、有关工程建设的法律、法规和工程建设监理合同及其它工程建设合同，对工程建设实施监督管理，控制工程建设的投资、建设工期和工程质量，以实现项目的经济和社会效益。

①承包人应配合工程监理进行分包单位资格的审核工作，按时参加监理单位组织的监理例会。

②承包人应配合工程监理对施工组织设计、（专项）施工方案、应急救援预案进行审核，按照要求提供必要的资料，并按照监理要求及时整改。

③承包人应配合工程监理对施工现场的安全生产管理体系及安全设施运行情况进行的检查工作，对监理工程师提出的安全隐患应及时整改消除安全隐患。

④承包人应配合监理工程师对于工程项目的验收审核工作，按照监理要求提供必要的资料，对审核过程中出现的问题应积极解决。

⑤其他需要与监理工程师配合的工作投标人应按照相关法律法规及标准规范及时处理，保证工程的顺利实施。

8.3 工程监理工作内容

8.3.1 施工准备阶段的监理工作内容

施工准备阶段审核确认总包单位对分包单位的选择，这对于工程施工顺利开展，确保工程质量十分关键。因此监理工程师应积极配合建设单位做好这一阶段的各项工作，其主要工作内容为：

（1） 编制《监理规划》及对应的《监理细则》，确定施工过程的质量控制方法、造价控制方法、进度控制方法、安全生产管理方法、合同与信息管理办法和组织协调方案；

（2） 审查施工单位的施工组织（实施方案）设计，填写好施工组织（实施方案）设计报审表。审查施工组织设计包括以下基本内容：

- 1) 编审程序应复合相关规定;
- 2) 施工进度、施工方案及工程质量保证措施应符合施工合同要求;
- 3) 资金、劳动力、材料、设备等资源供应计划应满足工程施工需要;
- 4) 安全技术措施应符合工程建设强制性标准;
- 5) 施工总平面布置应科学合理。

(3) 审查施工单位的“三大体系”，包括现场质量管理体系、安全生产管理体系和环境管理体系。

(4) 审查施工单位的主要材料、设备的报验工作;

(5) 施工单位报送工程开工报审表及相关资料，在具备下列条件的的情况下，由总监理工程师审查签发工程开工令：

- 1) 设计交底和图纸会审已完成;
- 2) 施工组织设计已由总监理工程师签认;
- 3) 施工单位现场质量、安全管理体系已建立，管理及施工人员已到位，

施工机械具备使用条件，主要工程材料已落实;

4) 进场道路及水、电、通信等已满足开工要求。

(6) 协助建设单位办理各项报建手续。

(7) 分包工程开工前，审核施工单位报送的分包单位资格报审表，审核下列基本内容后，由专业监理工程师提出审查意见，由总监理工程师审核签认：

- 1) 营业执照、企业资质等等级证书
- 2) 安全生产许可文件
- 3) 类似工程业绩
- 4) 专职管理人员和特种作业人员的资格。

8.3.2 施工阶段的监理工作内容

施工阶段是本项目的实施阶段，监理工程师将根据工程特点、施工合同、工程设计文件及经过批准的施工组织设计对施工全过程进行动态跟踪监理，重点做好工程进度、施工质量的事前控制、过程控制和最终控制，督促施工单位落实安全施工和文明施工的保证措施，并做好合同管理和现场协调工作，其工作内容为：

- (1) 全面检查开工前各项准备工作，协助建设单位办理开工的有关手续;
- (2) 协助建设单位组织设计交底和图纸会审;
- (3) 参与审查和确认施工单位选择的分包单位;

(4) 保持与建设单位的联系与沟通，弄清建设单位建设意图和对监理工作的要求；

(5) 审查和批准施工单位的施工组织设计、重要施工技术方案、施工进度计划、施工质量保证体系和施工安全保证体系；

(6) 审批施工单位提出的开工报告，及时签发开工令；

(7) 督促、检查施工单位严格执行工程承包合同和国家工程技术规范、标准；

(8) 协调建设单位与施工单位之间的关系，尤其是当建设单位与施工单位之间产生合同争议和纠纷时，组织处理重大索赔事务，向建设单位提供所有索赔和争议的资料，提出监理方的意见；

(9) 督促检查施工单位落实施工质量保证体系和施工安全保证体系，随时或定时检查工程进度、施工质量和投资使用情况以把控工程安全、进度、质量和投资；

(10) 审核工程采用的材料、构配件及设备的质量和数量；

(11) 组织分项工程和隐蔽工程的检查验收，审核并签署工程进度报表，签发工程付款凭证；

(12) 组织工程变更的审查和确认；

(13) 督促和检查施工单位整理合同文件和技术档案资料；

(14) 组织验收项目分部工程，审查并移交单位工程质量检验资料；

(15) 组织建设单位和施工单位进行修复工程的自检验收，提出修复工程效果评估验收申请报告；

(16) 参加修复工程效果评估工作，审查施工单位提交的竣工申请、竣工报告和竣工图、工程结算书等；

(17) 定期组织召开并主持工程监理例会，并签发监理会议纪要，做好施工阶段监理工作的记录和总结；

(18) 定期或不定期向建设单位提交项目实施的情况报告，包括《监理日志》、《监理月报》、《监理总结报告》等，签发监理部向外发送的文件。

8.3.3 修复效果评估阶段的监理工作内容

监理单位应协助地块责任单位进行污染地块治理与修复效果评估工作，提供工程监理总结报告，工程监理日志、监理会议纪要、工程量签证单、监测记录、

隐蔽性工程监理过程的影像资料等工程实施过程相关资料，以及工程相关档案文件。参加工程治理与修复效果评估现场检查会议，着重汇报治理与修复主体工程内容及安全、质量、进度控制、投资、合同及信息管理情况，汇报内容应如实反映工程的具体情况。监理单位、工程实施单位应配合治理与修复效果评估单位做好监测工作。

8.3.4 保修阶段的监理工作内容

在修复工程完成后、签发竣工验收证书（移交证书）后，工程即进入保修期阶段，此阶段监理工作主要内容为：

- （1） 定期回访工程质量状况，对反映的工程质量缺陷原因和责任进行调查和确认，参与质量责任的鉴定；
- （2） 督促和检查施工单位对保修责任期内质量缺陷的修复，对非施工单位责任的质量缺陷，协助业主做好费用评估和修复工作。

8.4 工程验收效果评估方案

依据国家、广东省相关技术标准和规范制定本项目修复效果评估计划，后续将根据第三方效果评估单位的效果评估方案进行优化调整。

8.4.1 工作内容及工作计划

8.4.1.1 工作内容

修复效果评估是针对污染场地修复完成后土壤和地下水进行调查和评价的过程，主要是通过文件审核、现场勘察、现场采样和检测分析等，进行场地修复效果过程评价，判断是否达到验收标准，为修复工程运行提供依据。

本项目修复效果评估参照《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(试行)(HJ25.5-2018)、《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》(HJ25.6-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)及《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)》(粤环办(2020)67号)执行。效果评估采样对象包括:

- (1) 异位清挖修复后的基坑土壤(包括基坑侧面和底部,采样点位于坑底和侧壁);
- (2) 异位治理修复后的土壤(单独重金属污染土壤、重金属—有机复合污染土壤);
- (3) 场地内土壤修复过程中可能受到二次污染的影响区。

8.4.1.2 工作计划

根据修复技术路线及施工进度安排,本项目修复效果评估工作计划安排如下:

(1) 清挖基坑效果评估工作计划

根据本项目施工技术路线及进度安排,本项目含重金属污染区域土壤及固体废物采用异位修复工艺进行修复,含重金属污染土壤运至水泥窑,清洁土进行原

位回填。因此在异位修复土壤回填之前及原位修复之前需要保证基坑验收达到合格标准，即污染土壤清理之后遗留的基坑底部与侧壁，应在基坑清理之后、回填之前进行采样。

针对基坑侧壁采取基础围护的，可在基坑清理的同时进行基坑侧壁采样；也可根据施工需要，基础围护实施先于土壤清挖进行，在基础围护实施后在围护设施外边缘采样。

(2) 土壤异位修复效果评估工作计划

根据技术路线所有异位修复污染土壤经异位修复治理后，需要经过效果评估达到修复目标后方可原基坑回填。因此异位修复土壤应该在修复养护完成之后，再利用回填基坑之前进行效果评估工作。

(3) 土壤修复二次污染区域评估工作计划

二次污染影响区土壤评估工作主要是为了判定施工过程是否对场地造成了二次污染，本项目根据施工安排，应于场地修复完成之后进行。

8.4.2 工作流程及效果评估方法

8.4.2.1 评估工作流程

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ25.5-2018)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)和《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点(试行)》(粤环办〔2020〕67号)的相关规定，本项目工程治理效果评估将由技术负责人组织，确保按照施工组织设计施工，污染土壤清挖到位，有效治理，规范管理，各环节资料齐全，避免二次污染。

评估工作小组在监理单位的监督与见证下完成资料文件审核与现场复察后，明确验收对象和标准，制定采样布点方案，并向第三方效果评估单位报审，经监理单位同意后在监理单位的旁站见证下进行现场布点采样与送检，根据检测机构出具的检测报告，对评估对象的修复效果评价，修复达标后编写评估报告提交给监理单位，申请第三方验收。如果修复不达标，则识别不合格区域，确定补充修

复方法后继续治理，再组织评估，直到评估合格为止。评估与验收工作流程如下图所示。

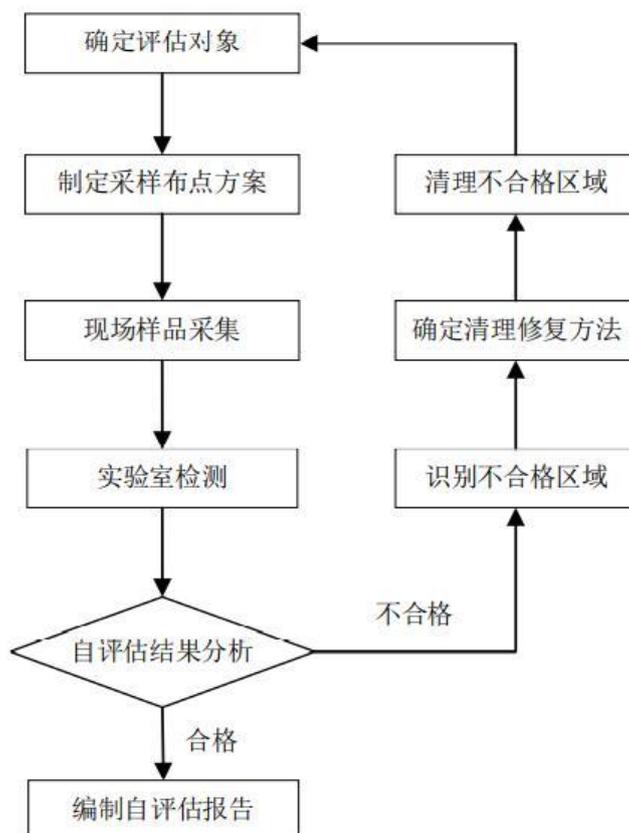


图 8-1 效果评估工作流程图

8.4.2.2 效果评估方法

治理修复工程效果评估时，除了进行严密的采样和实验室检测之外，还需要对检测数据进行科学合理的分析，确定场地污染物是否达到验收评估标准，以判定场地是否达到修复效果要求。若未达到修复效果要求，需要继续清理或治理修复。

(1) 土壤修复效果评估方法

样品采集和检测后，应分析检测数据，根据污染物浓度是否达到效果评估标准，判定地块是否达到修复目标要求。若效果评估未通过，应指出不达标区域，便于项目后期管理。

原则上统计分析法应在单个基坑或单个修复范围（效果评估单元）内分别进行。①当效果评估单元样本数量 <8 个时，将样品检测值与修复效果评估标准逐个对比，样品检测值低于或等于评估标准时，则判定该样品点位为合格点位。

②当效果评估单元样本数量 ≥ 8 个时，可采用统计分析法或逐个比对法进行评估：1) 统计分析法

效果评估单元样品均值的 95%置信上限小于等于评估标准，且样品浓度最大值不超过修复效果评估标准值的 2 倍时，认为评估单元达到修复效果。

对于单个点位修复未达标的污染土壤不超过 25 m^3 的，整个地块修复未达标土方量不超过 75 m^3 的，则可认为地块总体达到修复效果。

2) 逐个比对法

当同一效果评估单元的同一种污染物平行样数量 ≥ 4 组时，结合 t 检验（参照 HJ25.5 附录 C）分析采样和检测过程中的误差，确定检测值与修复效果评估值的差异。

若各样检测值显著低于评估标准或与评估标准差异不显著，则认为评估单元达到修复效果。若某样品的检测结果显著高于评估标准，则认为未达到修复效果。

本场地根据修复项目实际情况，污染土壤修复效果评估主要采用统计分析法对检测样品结果进行分析。

对于基坑，若基坑局部点位评估采样监测不合格，在评估采样检测不合格位置，则根据网格对局部污染土壤进行再次清理和验收评估，必要时可在局部进行详细采样，详细采样布点采用网格布点方法。必要时需对坑底和坑壁再次清挖形成的新的坑底坑壁，再次采样时，根据采样面积及采样原则进行采样。

对于场地内异位治理修复后的土壤堆体，若某采样单元评估采样检测不合格，则将污染土运至处置设施处，重新运行修复设施进行修复后，再次进行评估采样。

（2）固废清挖效果评估方法

固废的清挖效果不仅要从清挖界面上确定已无固体废物且需要参照土壤基坑验收的方法进行土壤污染指标验收。

8.4.3 效果评估采样

8.4.3.1 基坑验收采样布点

本工程基坑坑底及侧壁检测布点依据参照《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕67号）中基坑底部和侧壁采样布点的规定执行。

基坑底部:采用系统布点法划分采样单元，采样单元原则上网格大小不超过40m×40 m，最少采样点数量需满足 HJ25.5 要求。

基坑侧壁:采用等距离布点法划分横向采样单元，横向采样单元原则上不超过 40m，最少采样点数量需满足 HJ25.5 要求；当修复深度<1 m 时，侧壁不进行垂向分层采样；当基坑深度>1 m 时，侧壁应进行垂向分层采样，各层采样点之间垂向距离<3 m。

根据监测结果确定需要进行二次清挖的边界，二次清挖后再次进行监测，直至边界达到修复目标的要求。

表 8-1 基坑底部和侧壁推荐最少采样点数量

基坑面积 (m ²)	坑底采样点数量 (个)	侧壁采样点数量 (个)
X<100	2	4
100≤x<1000	3	5
1000≤x<1500	4	6
1500≤x<2500	5	7
2500≤x<5000	6	8
5000≤x<7500	7	9
7500≤x<12500	8	10
X>12500	网格大小不超过 40 m×40 m	采样点间隔不超过 40 m

8.4.3.2 异位土壤修复效果评估

若土壤采取异位修复方式，异位修复后的土壤参照《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》（粤环办〔2020〕

67号)中土壤监测点位布设的规定,对原地异位修复处理后的土壤、筛上物等采样布点参照《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则(试行)》(HJ 25.5-2018)执行:

修复后土壤原则上每个采样单元(每个样品代表的土方量)不应超过 500 m^3 ;也可根据修复后土壤中污染物浓度分布特征参数计算修复差变系数,根据不同差变系数查询计算对应的推荐采样数量。

2)对于按批次处理的修复技术,符合前述要求的同时,每批次至少采集1个样品。

3)对于按照堆体模式处理的修复技术,若在堆体拆除前采样,在符合前述要求的同时,应结合堆体大小设置采样点。

4)修复后土壤采用系统布点法设置采样点;同时应考虑修复效果空间差异,在修复效果薄弱区增设采样点。重金属和半挥发性有机物可在采样单元内采集混合样,采样方法参照《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)执行。

5)修复后土壤堆体的高度应便于修复效果评估采样工作的开展。

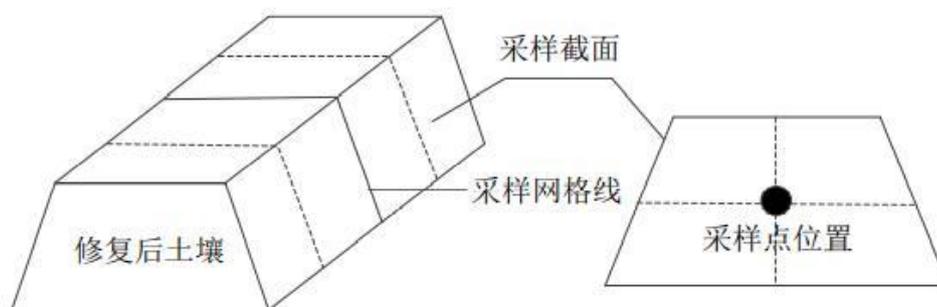


图 8-2 异位修复土壤检测布点位置

8.4.3.3 土壤二次污染区效果评估

本项目潜在施工二次影响区包括:污染土壤处置区、污染土壤待检区、污染土壤转运道路、场区地下水及场地废污水处置区、修复过程中污染物迁移导致的可能二次污染区域,以及其他可能的二次污染区。

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则(试行)》(HJ25.5-2018)本项目结合施工区现场布置情况设计布点采样网格设计为不大于 20*20 m, 每个网格内随机采集表层 20 cm 的土壤样品, 送检第三方检测机构监测。

8.4.4 检测指标及频次

8.4.4.1 基坑清理

固体废物及污染土壤异位清理后将基坑侧壁及底部进行检测验收, 以场地内特征污染物指标为检测目标, 清挖基坑土壤效果评估原则上仅于基坑清挖到设计范围后进行 1 次采样检测, 实际可根据修复实施效果调整监测频次。具体检测指标如下表。

表 8-2 基坑侧壁及底部检测指标

本项目四个地块效果评估检测指标		
地块一：新洲地块		
序号	污染物总量	固废属性鉴别
1	pH	建筑垃圾
2	铜	
3	锌	
4	铅	
5	镉	
6	砷	
7	钴	
地块二：东洋塘、耕辽塘地块		
1	铜	建筑垃圾
2	铬	
3	锌	
4	锑	
5	铅	

6	镉	
7	砷	
8	钴	
9	六价铬	
10	钡	
地块三：鹅春氹、猪板肠地块（鹅春氹无镉和石油烃指标）		
1	pH	建筑垃圾、生活垃圾、市政污泥
2	铜	
3	铬	
4	锌	
5	锑	
6	铅	
7	镉	
8	砷	
9	六价铬	
10	钡	
11	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	
地块四：三角塘地块		
1	pH	生活垃圾、焚烧炉渣
2	铜	
3	铬	
4	镍	
5	锌	
6	铅	
7	镉	
8	铍	
9	砷	

10	钴	
11	六价铬	
12	钡	

8.4.4.2 土壤二次污染区

本项目中三角塘地块涉及土壤修复，本项目将重点在污染土壤处置区、污染土壤待检区、污染土壤转运道路、场区地下水及场地废污水处理区、修复过程中污染物迁移导致的可能二次污染区域，以及其他可能的二次污染区进行布点。修复活动结束后进行 1 次采样检测，实际可根据修复实施效果调整监测频次。检测指标为三角塘地块的特征污染物总量。具体指标见下表。

表 8- 3 二次污染区土壤检测指标

序号	污染物总量
1	pH
2	铜
3	铬
4	镍
5	锌
6	铅
7	镉
8	铍
9	砷
10	钴
11	六价铬
12	钡

8.4.5 验收目标

其他整治过程中的涉及到的指标验收目标详见本方案第 3 章节“整治范围及目标”。

9 项目招投标及项目工期

9.1 项目招投标

按照《中华人民共和国招标投标法》、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》的有关规定，组织项目的招标投标工作。同时根据中华人民共和国国家发展和改革委员会第九号令，建设项目可行性研究报告附件与可行性研究报告一同送交项目审批部门审批。

在工程项目建设执行阶段以招标的方式选择承包人，是保证按照竞争的条件来采购工程的一种方式。通过项目法人与承包方签订明确双方权利义务的经济合同，将工程项目的实施过程纳入了法制化管理。

(1) 包发方式

招标的工作范围即指招标文件中约定承包方完成的工作内容，工作内容可以由一个承包方完成包括可行性研究、勘察设计、施工、试运行等全部工程内容，也可以由不同的承包方完成其中的一项或几项工程内容。前者称为工程项目的建设全过程总承包或“交钥匙工程承包”，简称总承包，后者称为单项工作内容承包。

总承包一般通过招标选择总承包方，再由他去组织各阶段的实施工作。一般来说，经常由于总承包方限于专业特点、实施能力等条件限制，合同履行过程中不可避免的要采用分包方式实施，因此承包价格要比单项工作内容招标所花费的投资要高。这种发包方式通常适用于业主对项目建设过程中的管理能力较差的中小型工程项目，业主基本不参加建设过程的管理，只是对项目的建设过程进行较宏观的监督和控制在。

单项工作内容承包一般适用于工程规模较大或工作内容复杂的建设项目，业主将需要实施的全部工作内容按照不同阶段的工作、单位工程或不同专业工程的工作内容进行分别招标，分别发包给不同性质的承包商。由于工作内容的单一化，可以吸引更多有资格的投标人参加投标，有助于业主取得有竞争性价格的合同而节约投资。另外，业主直接参与各个阶段的实施管理，可以保障项目的建设顺利实施。当然，这也同时要求业主有较强的项目管理能力。

何种发包方式最适合项目的目标,取决于项目的性质和复杂程度,投资来源,业主的技术和管理能力。由于本项目包括内容繁多,专业性要求较强,较为复杂,因此用单项工作内容发包方式较为适合。

(2) 招标组织形式

招标的组织形式有自行招标和委托招标两种。具备编制相应招标文件和标底,组织开标、评标的能力的业主可以自行招标;凡不具备条件的业主应委托具有相应资质证书的建设工程招标投标代理机构代理招标。

(3) 招标方式

招标方式可分为公开招标、邀请招标和议标(直接委托)三大类型:

1) 公开招标

公开招标又称无限竞争性招标。是指招标单位通过报刊、广播、电视等新闻媒体发布招标公告,凡具备相应资质,符合投标条件的单位不受地域和行业限制均可以申请投标。

这种招标方式的优点是,业主可以在较广的范围内选择承包实施单位,投标竞争激烈,因此有利于将工程项目的建设任务交与可靠的承包商实施,并取得有竞争性的报价。但缺点是,由于申请投标人的数量多,一般要设置资格预审程序,而且评标的工作量也较大,招标的时间长、费用高。因此通常大型项目的施工采用公开招标方式选择施工单位,尤其是使用世界银行、亚洲开发银行等国际金融机构贷款建设的工程项目,都必须按照规定通过国际或国内公开招标的方式选择承包商。

2) 邀请招标

邀请招标亦称有限竞争性招标,是指业主向预先选择的若干家具备相应资质、符合投标条件的单位发出邀请函,将招标工程的情况、工作范围和实施条件等做出简要说明,请他们参加投标竞争,被邀请单位同意参加投标后,从招标单位获取招标文件,并按规定要求进行投标报价。

邀请投标对象是项目法人对资质信誉、技术水平、过去承担过类似工程的实践经验、管理能力等方面比较了解,信任他有能力完成所委托任务的单位。为了鼓励投标的竞争性,邀请对象的数目已不小于 3 家为宜。与公开招标比较,

邀请招标的优点是简化了招标程序，不需要发布招标公告和设置资格预审程序，因此可以节约招标费用和缩短招标时间；而且由于对投标人以往的业绩和履约能力比较了解，减小了合同履行过程中承包方违约的风险。尽管不设置资格预审程序，在投标书内报送表明其资质能力的有关证明材料，作为评标时的评审内容之一。邀请招标的缺点是，投标竞争的激烈程度相对较差，有可能提高中标的合同价。另外在邀请对象中也有可能排除了某些在技术上或报价上有竞争实力的实施单位。

3)议标

议标是指招标单位与两家或两家以上具备相应资质，符合投标条件的单位，分别就承包范围内的有关事宜进行协商，直到与某一单位达成协议，将合同工程委托他去完成。

议标与前两种招标方式相比，招标程序简单灵活，但由于投标的竞争性较差，往往导致合同条件和合同价格对承包方较为有利。议标方式仅适用于不易公开招标或邀请招标的特殊工程或限定条件下的工作内容，而且必须报请建设行政主管部门批准后才能采用。议标方式通常适用的情况包括：

保密工程：

由于工程性质决定不能在社会上进行广泛招标，因此可以采用议标或直接发包的形式委托任务。

专业要求非常高的工程或特殊专业工程：

完成这类工作任务往往要求实施单位拥有专门的技术、经验或施工的专用设备，以及可能使用某项专利技术、此时只能考虑少数几家符合条件的单位。

与已发包大工程有联系的新增工程：

承包方已顺利完成了主要工程的委托任务，具备完成新增工程或工作内容的能力，为了节省开办费用和缩短完成时间，以及便于施工现场的协调管理，可在原承包合同价格的基础以议标方式委托新增工程任务。

不能让投标人准备报价的紧急工程：

性质特殊，内容复杂，承包时工程量或若干细节上难确定的紧急工程，以及灾后急需修复的工程，只能以议标的方式采用成本加酬金合同委托承包单位实施。

估计采用公开招标或邀请招标不会取得预期效果的工程：

这种情况通常是指工程处于偏远地区，且工作内容属于劳动密集型的中小型工程，以及限额以下的建设工程。若采用公开招标或邀请招标，不会有较多的实施单位响应，则只能采用议标。

公开招标和邀请招标均要通过招标、开标、评标、决标程序优选实施单位，然后签订承包合同，而议标则不设开标、评标程序，招标单位与投标单位分别进行协商，与某一投标单位达成一致即可签订合同。此外，前两种招标方式规定，投标截止日期后投标单位不得对所投标书再做实质性修改，而议标尽管要求投标单位递交投标书和报价，但在协商谈判过程中允许双方就合同条件，合同价格，付款方式，材料供应条件等诸多内容讨论修改，对此没有任何限制。

本项工程投资较高，因此对参与履行项目的供货、设计、施工、安装、监理等单位均要进行必要的资格审查，并将审查程序与结果形成书面报告，存档备案。招标工程采用委托招标。采用公开招标方式，工程招标及材料设备招标均由具有一定招标资质和经验的招标公司组织进行。

(1) 设计

设计单位应选择具有乙级资质以上的专业设计单位，由项目执行单位进行资格审查后，通过招标方式确定。

(2) 供货

设备的供货均应通过招标方式确定供货商。

(3) 土建施工

土建施工必须从具有相关施工经验的单位中选择，由项目执行单位进行资格审查后，通过招标确定。

(4) 安装

管道安装应选择专业安装施工单位，由项目执行单位进行资格审查后，通过招标方式确定。

(5) 监理单位

监理单位应选择专业监理单位，由项目执行单位进行资格审查后，通过招标方式确定。

招 标 基 本 情 况

建设工程名称：增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标估 算金额 (万元)	备注
	全部招 标	部分招 标	自行招 标	委托招 标	公开招 标	邀请招 标			
勘察							√	68.23	
设计	√			√	√			206.09	
建筑工程	√			√	√			6202.5	
安装工程	√			√	√				
工程监理 及环境监 理	√			√	√			292.47	
效果评估 及监测、检 测	√			√	√			306.00	
其他									

情况说明：

- 1、招标范围：根据《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》和《必须招标的工程项目规定》（国家发改委令 第16号）的规定，对设计、建筑安装工程、工程监理及环境监理、效果评估及监测、检测等全部招标。
- 2、招标组织形式：委托招标。
- 3、招标方式：公开招标。
- 4、勘察单项服务合同价低于100万元，不纳入必须招标范围。

建设单位盖章

2023 年 月 日

9.2 项目工期安排

本项目有四个地块需要进行综合整治，拟需要总体工期约 360 天，各施工阶段工期安排计划如下。本项目预计 2023 年 9 月开工，2024 年 8 月结束。

(1) 项目准备阶段。主要内容包括：项目部组建、机械、设备进场、场地表层清理工作、定位放线、施工围挡建设、施工道路建设、水电铺设、办公生活区建设、材料堆放区建设、药剂堆放区建设、土壤修复设备安装、废水处理设施安装，部分修复设施安装调试等施工前的准备工作，建设周期为 30 天左右；

(2) 固废、污染土壤清挖处置阶段。根据污染分布图开始组织各区域固体废物的清运工作，工作内容主要包含固体废物分区清挖、基坑降排水、筛分预处理、场外运输及处置，用时约 260 天。

(3) 处置效果验收阶段。该阶段在清挖过程中开展基坑底部及侧壁的采样检测验收，伴随着最后一个基坑的开挖，效果评估检测约需要用时 30 天。

(4) 场地恢复。验收合格后，各修复机械设备按序安全离场，场地清理干净并恢复原貌，这一阶段需要 10 天。

(5) 项目验收阶段。该阶段主要为资料的整理与专家评审验收，用时约 30 天。

(6) 安全生产、文明施工自实工程施起不间断执行，周期为 360 天。

施工进度计划表如下表所示：

序号	项目	工期(天)	总工期:360天											
	总工期	360	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
一	施工准备阶段	30	→											
二	固废、污染土壤清挖处置阶段	260		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
三	效果评估阶段	30			→	→	→	→	→	→	→	→	→	
四	场地恢复	10												→
五	项目验收	30												→
六	安全文明施工	360	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

10 项目投资融资与财务方案

10.1 投资估算

10.1.1 估算依据

(1) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》发改价格〔2015〕299号；

(2) 建标 2011【1】号文件颁布试行的《市政工程设计概算编制办法》以及类似工程造价资料；

(3) 住房和城乡建设部 2013 年关于发布《市政公用工程设计文件编制深度规定》（建质〔2013〕57号）；

(4) 《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格〔2011〕534号）；

(5) 建标〔2007〕164号《市政工程设计概算编制办法》；

(6) 本公司类似工程概、预算技术经济指标；

(7) 本工程其他相关图纸，说明等技术资料；

(8) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》〔2007〕670号；

(9) 《广东省市政工程综合定额》（2018）；

(10) 《广东省土壤修复工程造价指引（2020年10月）》（未发布）；

(11) 《广东省土壤修复工程造价指引》（2022年，华南理工大学出版社）；

(12) 《广州市工业企业场地土壤污染修复治理技术汇编（2018年版）》。

10.1.2 费用估算情况

本项目总投资估算为 7766.93 万元，其中第一部分工程费用 6202.50 万元，第二部分其他费用为 1124.79 万元，项目预备费 439.64 万元。估算阶段的项目工程量及费用供参考，工程施工时应以实际工程量为准，结算工程费用。具体费用估算见下表。

表 10-1 广州市增城区石滩镇下围村四地块综合整治项目费用估算一览表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	费用 (万元)	计费依据	备注
第一部分 工程费用					6202.50		
一	措施费用				900.79		
1	前期措施费用				315.10		
1.1	临时设施费				74.30	广东省市政工程综合定额 (2018)	
1.1.1	简易大门	樘	4	30000	12.00	广东省房屋建筑与装饰工程综合定额 (2018)	结合市场价
1.1.2	厂区围挡 (工地临时围蔽)	m ²	2200	65	14.30	工程量清单项目计量规范 (2013-广东)	高 2.5m 角钢彩钢板
1.1.3	警戒线等劳保设备设施	项	4	30000	12.00	市政工程投资估算编制办法 (建标 [2007]164 号)	结合市场价
1.1.4	临时办公板房及办公设备	项	4	40000	16.00		
1.1.5	五牌一图等工程宣传栏	m ²	40	1000	4.00	工程量清单项目计量规范 (2013-广东), 不锈钢骨架夹胶玻璃	
1.1.6	基坑临时安全围挡	项	1	160000	16.00	市政工程投资估算编制办法 (建标 [2007]164 号)	结合市场价 (三角塘地块 4 万元, 新洲地块 3 万元, 东洋塘、耕辽塘地块 5 万元, 鹅春丞、猪板肠地块 4 万元)

1.2	临时道路建设	m ²	1600	185	29.60	广东省市政工程综合定额（2018）	
1.3	土壤修复活动大棚	m ²	400	800	32.00	参考广州市土壤修复行业市场均价	钢结构大棚，边高 7m，含大棚进场、使用和拆装费，价格在合理范围内。
1.4	固废预处理微负压大棚	m ²	1600	900	144.00	参考广州市土壤修复行业市场均价	密闭负压修复车间，边高 7m，含大棚进场、使用和拆装费，价格在合理范围内。
1.5	洗车池	个	4	8000	3.20		
1.6	地磅	个	4	80000	32.00		
2	二次污染防治措施				585.69		
2.1	HDPE 膜采购及施工	m ²	21110	55	116.11	参考广州市土壤修复行业市场价	1mm 双光面土工膜，用于地块内防渗系统膜以及开挖后基坑的临时覆盖
2.2	场边截水沟	m	3800	60	22.80	现浇混凝土截水沟，工程量清单项目设置规则（2010-广东）	
2.3	暂存区钢制大棚	m ²	820	800	65.60	参考广州市土壤修复行业市场均价	钢结构大棚，边高 7m，含大棚进场、使用和拆装费，价格在合理范围内。

2.4	暂存区、修复区地面硬化（含防渗）	m ³	2947.2	250	73.68	工程量清单项目计量规范(2013-广东)	面积约1147.2 m ² , 防渗采用 C25, 20cm 厚碎石混凝土及 1mm 双光面土工膜
2.5	洒水喷淋除尘	项	1	180000	18.00	《广东省土壤修复工程造价指引》(2020年) 中 T. 1. 29 二次污染防治抑制扬尘, 取人工洒水、洒水车洒水、雾炮机降尘平均价计算	结合市场价(三角塘地块 5 万元, 新洲地块 4 万元, 东洋塘、耕辽塘地块 4 万元, 鹅春砵、猪板肠地块 5 万元)
2.6	除臭喷泡沫处理	项	2	10000	2.00	以往类似项目价格参考	
2.7	废气处理及废水处理过程中产生的危废处置	t	190	2500	47.50	以往类似项目价格参考	
2.8	施工过程中二次污染监测费	项	1	2400000	240.00	包含施工过程中废水、废气、噪声、地下水等的检测。检测单价参考《广东省环境监测行业指导价(粤环监协(2018)11号)》	四个地块各 80 万
二	挖方工程				400.16		
1	一般固体废物挖方工程(含建筑垃圾)				369.59		

1.1	场地清表	m ²	31153.37	5	15.58	广东省市政工程综合定额(2018)、《广东省土壤修复工程造价指引》(2020年)中“5.1.3 污染土石方工程定额,平整场地 212.09 元/100m ² , 由于地块内存在大量杂草及树木, 结合市场价取为 5 元/m ²	包含场地清挖区地表树木、杂草的清理处置
1.2	挖基坑土方	m ³	88064	25	220.16	广东省市政工程综合定额(2018)、《广东省土壤修复工程造价指引》(2020年)中“5.1.3 污染土石方工程定额”T.1.26 污染土方工程(T1-26-11 人工挖沟槽湿污染土 4401.86 元/100m ² , T1-26-25 挖掘机挖湿污染土 4362.16 元/1000m ³),项目采用人工配合机械开挖桩间污染土, 均价定为 25 元/m ³)	涉及填埋的固体废物共约 32931 吨, 其余为覆盖土或夹杂土
1.3	场内运输	m ³	88064	6.6	58.12	广东省市政工程综合定额(2018)、《广东省土壤修复工程造价指引》(2020年)中 T.1.26 铲运机铲运普通土。	铲运机铲运普通土
1.4	土方回填夯实	m ³	88064	8.6	75.74	广东省市政工程综合定额(2018)中 D.1.1.3 土石方回填 D1-1-130 松填价格 859.54 元/m ³	
2	污染土挖方工程				30.57		
2.1	挖基坑污染土方	m ³	6504	25	16.26	广东省市政工程综合定额(2018)、《广东省土壤修复工程造价指引》(2020年)中“5.1.3 污染土石方工程定额”T.1.26 污染土方工程(T1-26-11 人工挖沟槽湿	待修复土 6504 万 m ³

						污染土 4401.86 元/100m ² ，T1-26-25 挖掘机挖湿污染土 4362.16 元/1000m ³ ），项目采用人工配合机械开挖桩间污染土，均价定为 25 元/m ³ ）	
2.2	污染土方场内运输	m ³	6504	22	14.31	广东省市政工程综合定额（2018）	待修复土 6504 万 m ³
三	固体废物处置、污染土壤治理工程				4771.74		
1	固体废物外运处置工程				3828.42		含场外运输费
1.1	固废预处理（筛分、分拣及打包）	t	112574.792	22	247.66		详见附件
1.2	生活垃圾处置	t	13974	330	461.14	（询价）平均价计算	详见附件
1.3	一般固体废物处置	t	19826	720	1427.47	（询价）平均价计算	详见附件
1.4	建筑垃圾处置	t	76441.792	200	1528.84	（询价）平均价计算	详见附件
1.5	其他固体废物处置	t	2333	700	163.31	（询价）平均价计算	详见附件
2	土壤预处理工程				21.95		
2.1	土壤破碎筛分	m ³	6504	26.15	17.01	《广东省土壤修复工程造价指引》（2022 年，华南理工大学出版社）	损害鉴定结果：6504m ³

2.2	土方调节含水率	m ³	6504	7.6	4.94	《广东省土壤修复工程造价指引》(2022年, 华南理工大学出版社)	
3	土壤修复工程				755.76		
3.1	水泥窑协同外运处置费用	t	9105.6	830	755.76	(询价) 平均价计算	详见附件
4	废水处理工程				165.60		
4.1	废水处理费	m ³	24000	69	165.60	《广东省土壤修复工程造价指引》(2020年) 中 T1.29 二次污染防治废水处理费 69.53 元/m ³	含设备租赁、废水抽出及收集, 设施管理运行维护费, 药剂费等。
四	基坑开挖与支护				120.76		
1	打拔钢板桩	t	1656.63	728.96	120.761336	广东省市政工程综合定额(2018)中 D.1.3.3 支护工程 3 钢板桩(2) 打拔拉森钢板桩中 单价 7289.6 元/10t。6m 钢板桩重 0.457t; 一延长米 2.5 根, 共需钢板桩重量为 1450*2.5*0.457=1656.63t	1、打拔拉森钢板桩; 2、桩长 6 米, 桩型 IV 型; 3、含工字钢及管支撑; 4、各基坑开挖周长统计估算长约 1450m
五	设备安装工程				9.05		
1	一体化废水处理设备安装	套	3	30160	9.05	《广东省土壤修复工程造价指引》(2022年, 华南理工大学出版社)	按照设备建造费的 20%
第二部分 其他费用					1124.79		
1	监理费用	项	1	3649301.12	292.47		

1.1	工程监理费	项	1	1449301.12	72.47	《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(发改价格[2007]670号)	参照建设工程取费标准, 参照市场价折扣
1.2	环境监理费	项	1	2200000.00	220.00	《广东省土壤修复工程造价指引》(2022年, 华南理工大学出版社), 6.4.2 环境监理服务费计算。	由环境监理服务费和环境监测费组成, 其中环境监理服务费按基价表使用内插法计算为139万元, 环境监测费按样品数量和指标计算为81万元。
2	效果评估费用				306.00		效果评估费包括效果评估咨询服务费和采样检测费。
2.1	效果评估服务费	项	1	1610000.00	161.00	《广东省土壤修复工程造价指引》(2022年, 华南理工大学出版社), 7.4.1 效果咨询服务费计算。	效果评估咨询服务费根据收费基价表内插计算。
2.2	效果评估监测、检测费	项	1	1450000.00	145.00	《广东省土壤修复工程造价指引》(2022年, 华南理工大学出版社), 7.4.1 效果咨询服务费计算。	按底部、侧壁等的检测样品数量及指标计算。
3	建设管理费	项	1	944299.67	94.43		

4	可行性研究费	项	1	600000.00	60.00		可行性研究报告编制费用已与建设单位签订合同，合同价为60万元。
4.1	可行性研究报告编制费	项	1	240000	24.00	计价格 [1999] 第 1283 号	可行性研究报告编制费用 24 万元。
4.2	项目加急及全过程咨询服务费	项	1	360000	36.00	照《国家计委、国家环保总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》(国家计委、国家环保总局计价格(2002)125号)结合市场价,高级专业技术人员和一般专业技术人员咨询费分别按800-1000元/天、600-800元/天计算。由4位高级专业技术人员和10位专业技术人员,高级专业技术人员以1000元/天,共计投入4人次30天,专业技术人员以800元/天计算,共计投入10人次30天。	项目时间紧急,建设单位支付一定的加急费。此外可研编制到项目立项的全过程提供技术服务,负责所有相关资料的编制。
5	工程勘察设计费	项	1		294.93		
5.1	工程勘察费(1.1%)		1	682274.70	68.23		
5.2	工程设计费	项	1	2060900.00	206.09	计价格【2002】10号:国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知	

5.3	施工图预算编制费	项	1	206090.00	20.61	设计费*10%	
6	招标代理费				32.57		
6.1	工程招标代理服务费	项	1	235036.00	23.50		
6.2	监理招标代理服务费	项	1	28000.00	2.80		
6.3	环境监理招标代理服务费	项	1	28100.00	2.81		
6.4	效果评估招标代理服务费	项	1	34600.00	3.46		
7	工程保险费	项	1	186074.92	18.61	工程费用*0.3%	
8	竣工图编制费	项	1	64000.00	6.40		
9	概算评审费	项	1	86921.60	8.69	广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函（粤价函[2011]742号）	
10	结算评审费	项	1	106998.40	10.70	广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函（粤价函[2011]742号）	
第三部分 项目预备费					439.64	（第一部分费用+第二部分费用）*6%	

1	基本预备费	项	1	4396375.12	439.64		
第四部分 项目投资合计					7766.93	第一部分费用+第二部分费用+第三部分费用	该总费用为含税价格

10.2 盈利能力分析

本项目为环境治理项目，非盈利类项目，不涉及此部分内容。

10.3 融资方案

本项目不涉及融资。

10.4 债务清偿能力分析

本项目不涉及融资，因此不涉及债务清偿。

10.5 财务可持续性分析

本项目为环境整治项目，所建设的项目短期短期内完成地块整治后即拆除，不涉及财务可持续性分析。

11 项目影响效果分析

11.1 经济影响分析

11.1.1 土地增值效益

本项目完成固体废物整治后，地块土壤环境质量达到相关利用标准后可大幅提升地块经济价值，将直接创造可观的经济效益。未来该地块按照相关可根据规划进行工业用地开发后将明显提升周边地块的经济价值，带动周边区域地块开发建设。

11.1.2 带动群众就业，增加政府税收

本项目修复周期较短，修复治理过程中需要相关机械、设备，并需要一定数量的工人；该地块完成修复治理后，后续开发建设也将需要大量的人工、机械设备等，因此本项目可以带动群众就业。

本项目实施过程中以及后续开发建设活动中将向当地税务部门缴纳相关税费，可以增加当地政府税收，为当地经济社会发展贡献力量。

11.2 社会影响分析

11.2.1 消除环境安全隐患

本项目地块周边敏感点主要有居民区和地表水，都属于基于保护人体健康风险的敏感点，地块周边敏感点多，距离较近，涉及到的敏感人群也多。本项目的实施不仅可以大幅降低环境中污染物含量，为周边区域消除环境安全隐患。

11.2.2 项目示范效应

本项目地块周边敏感大多相邻较近，场地情况较为复杂，污染状况差异大，修复难度大。本项目的实施将为广州市乃至广东多种类型固体废物填埋案件治

理及土壤修复带来示范效应,为广州市固体废物倾倒地块后续开发利用提供借鉴,将产生广泛的社会效益。

11.3 生态环境影响分析

环境效益是经济效益和社会效益的基础,经济效益、社会效益则是环境效益的后果,三者互为条件,相互影响。通过对受污染土壤的修复,可以削减污染,恢复土壤性质,提高土壤环境质量,维护生态平衡,使场地及周边居民的生产和生活环境得到改善。

该地块中倾倒的固体废物均为有毒有害物质,本项目经过治理修复后,地块内所有历史倾倒的固体废物均可以得到规范化、合理化处置,同时,本项目的治理修复完成后,土壤中的目标污染物含量需达到修复治理目标,土壤中污染物含量将大幅降低,将显著改善地块土壤环境质量地块内的污染环境也将得到有效治理。

11.4 资源和能源利用效果分析

根据项目特点,该项目产生的废水经处理达标后用于场内降尘及周边树林的绿化用水。

本工程方案从工艺方案选择、设备选型和运行管理等方面入手综合考虑,以降低节能,在设备选型时,杜绝选用国家公布淘汰的产品和高能耗的设备,优先选用国内外已经开发的高效节能设备,并注意设备的合理搭配使用,使整个系统始终处于高效运转状态。

本项目固体废物清理整治后基本使用资源化利用的方式进行处置,固体废物变废为宝,资源化利用效率高。

11.5 碳达峰中和分析

本项目不属于高耗能、高排放项目,因此不涉及此部分内容。

12 树木保护

本项目为环境整治项目，主要目的是清理固体废物等污染源，不做建设用途。建设单位向区林业园林局林业科学研究所进行咨询，得到的回答是根据《广州市林业和园林局关于印发广州市城市树木保护专章编制指引的通知》（穗林业园林通〔2022〕176号）文件，本固废清理整治项目涉及地块以农用地为主，林地林木、农用地树木不纳入树木保护专章编制范围。

13 项目风险管控方案

13.1 风险识别与评价

本项目产生的风险主要来自项目实施对周边环境的二次污染，具体分析如下。

13.1.1 固体废物影响

本项目场地产生的固体废物主要是生活垃圾，集中收集后运至制定的垃圾站。现场施工产生的废水处理系统污泥，废气处理系统的废活性炭等。现场产生和转运的固体废物，现场都会采取针对性的处理办法，保证可接受的环境影响。

(1) 生活垃圾产生量估算

根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），我国目前城市人均生活垃圾为 0.8~1.5kg/人·d，保守按上限值进行估算取 1.5kg/人·d，每个地块项目部预计配置 15 个工作人员，平均每个项目部工期按 90 天计算，本项目四个地块在项目实施期间共计产生 8.1 吨生活垃圾。

(2) 废水处理系统污泥产生量

安徽国顿环保王研究中心王途在《COD 减排核查基本知识》中：“一般情况下，二级污水处理污泥产量为处理每万立方米污水 1~2tDS。(一般取 1.5)，处理每千克 COD 产生 0.2~1kgDS (一般取 0.4)。根据四个地块废水产生量和 COD 浓度，污泥产生量按处理每千克 COD 产生 0.4kgDS 计，则本项目预计污泥产生总量约为 107.4 kg，产生的干泥将交给有资质的单位进行处置。

(3) 废活性炭产生量

根据《生活垃圾填埋场作业面恶臭释放速率特征研究》(清华大学环境学院)，生活垃圾处置作业面(按 5000 m² 计)平均 VOCs 释放速率为 85.75±166.55 ppm/s，本项目使用上限值 252.3 ppm/s 进行计算，作业面按照 500 m² 计算即释放速率为 25.23 ppm/s，预估生活垃圾在负压大棚预处理时间为 10 天，废气处理系统每日流量为 2 倍大棚体积。参照《简明通风设计手册》（孙一坚主编 中国建筑工业出版社）活性炭对不同的有机废气吸附有效吸附量存在一定区别，一般为 1kg 活

性炭可吸附 0.25~0.45kg 有机废气，项目计算取低值，即 1kg 活性炭吸附 0.25kg 有机废气，经计算，项目期间废活性炭产生量约 1458kg。具体计算见下表：

表 13-1 废活性炭产生量计算

VOCs 释放速率	25.23 ppm/s
空气密度	1.29 kg/m ³
负压大棚体积	5600 m ³
每千克空气 VOCs 含量	0.002523 kg
每天过空气 2 倍负压大棚体积	36.452304
预处理期间产生 VOC 量(按 10 天算)	364.52304
废活性炭产生量	1458.09216

13.1.2 噪声影响

工程施工期间的噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声和物料运输造成的交通噪声，施工现场的噪声源有固定式的，也有移动式的，大多为间断声源和阵发声源。由于施工过程多为露天操作，无隔声与消减措施，故传播较远，且现场周围有居民区，受影响面积比较大，施工期各类大型机械声级强度从 75~110dB (A)，有时设备亦同时使用。

由此而产生的噪声对周围区域环境有一定的影响。但由于施工现场距离居民点等敏感区较远，且施工期施工噪声影响是短期的、暂时的，不会产生大的环境危害，但应该加强防护，防止对现场人员造成危害。

13.1.3 扬尘影响

工程施工过程中，设备的使用、车辆的运输和自然环境等均会导致土壤颗粒随风力传播。由于场地土壤污染为挥发性有机物污染，因此扬尘会造成环境的二次污染和污染范围扩大。因此现场施工过程中需注意待作业区需及时洒水苫盖，作业区域需定期洒水，尽量防止土壤直接暴露。

13.1.4 异味影响

本项目施工过程中可能对大气环境产生影响的因素包括固体废物清挖及土壤修复和运输过程中生活垃圾臭味扩散挥发、尾气处理系统尾气排放、施工机械尾气排放等。

①生活垃圾臭味扩散挥发

修复过程使用的化学药剂存在刺激味道，此部分废气需在施工过程中进行控制，减少暴露时间，尽量在不使用时进行密封保存。

②尾气处理系统尾气排放

本项目中排放尾气主要来源于预处理车间、异位化学氧化车间尾气排放。各车间及修复设备均建有配套尾气处理系统，确保挥发性有机气体经尾气处理系统处理后达标排放。修复过程中如遇尾气处理设备故障，需采取应急措施，否则将对周边环境空气造成影响。

③施工机械尾气排放

本项目施工期间，现场施工机械、机动车辆运转，均会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 HC 等，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，由于这一特点，加之施工场地开阔，在空气环境中经一定距离的自然扩散稀释及沉降后，对项目区的空气质量的影响很小。

13.1.5 施工过程废水影响

本项目实施阶段可能对水环境产生影响的因素主要为基坑开挖过程中抽出的污染地下水、渣块及车辆等清洗产生的清洗废水及现场施工人员生活产生的生活污水等。

① 污染地下水-基坑废水

本项目污染地下水主要包括为开挖区污染地下水经抽出后输送至污水处理站处理达标后排放至市政污水管网，对周围环境影响较小，基本无二次污染。但在污水处理设施运行期间，可能发生输水管道跑、冒、滴、漏的现象，因此需要采取一定的措施进行预防。

②污染雨水

本项目机械及渣块清洗过程中产生的清洗废水和场地内收集的初期污染雨水经分类收集后输送至配套污水处理系统中经处理达标后排放至市政污水管网，对环境的影响极小。但在污水处理设施运行期间，可能发生输水管道跑、冒、滴、漏的现象，因此需要采取一定的措施预防。

③生活污水

本项目运营期间，现场施工人员生活产生的生活污水，就近排入市政污水管道，对周围环境影响较小，基本无二次污染。

13.2 风险管控方案

根据施工内容，本项目施工过程中产生二次污染的风险汇总如下：

(1) 场内运输阶段

运输过程中，污染土壤道路遗撒；

运输车辆产生的扬尘及噪声。

(2) 修复药剂的使用

配药过程中药剂的遗撒。

(3) 临时存储阶段

因防渗原因，造成污染土壤与存储场地的交叉污染。

本项目主要从大气污染、固体废弃物污染、土壤污染、噪声污染四个个方面采取防治措施。

13.2.1 固体废物二次污染防治措施

(1) 本项目部设专职人员负责卫生打扫及垃圾收集。全面管理废弃物的存放、收集及处理并对整个施工现场的废弃物处理进行监督，发现有不合法的做法及时纠正。

(2) 有害有毒废弃物必须单独存放，设置专门堆放的密封桶或有防止再次污染要求的专门场地。

(3) 根据施工现场的场地情况在工地现场设立一个垃圾站，对废弃物及垃圾集中堆放。在运输中确保不遗撒、不混放。

(4) 废弃物堆放场地根据现场场地的情况，需做完全封闭处理。

(5) 可回收利用的废弃物应回收利用。并且施工生产中应加强管理尽量减少废弃物产生量，特别是危险废弃物的产生量。

(6) 对于可回收部分应分类进行处理可用废弃物换取资源（如废纸、废报纸换取再生纸等），一方面处理了废弃物，一方面充分利用了废弃物形成生产性节约。

13.2.2 噪声污染防治措施

施工过程中噪声产生源主要为运输车辆等设备运行时产生的机械设备噪声。项目场地临近居民区，因此施工时，需合理安排机械设备施工，采取降噪措施，削减噪声源强度，机械配备消声装置，保证白天与夜间场界噪声达标，现场噪声定期监测。本项目以机械噪声和风机噪声控制为重点，从施工现场的各个方面进行噪声的安全管理。

噪声污染防治措施：

(1) 人为噪声的控制

施工现场提倡文明施工，建立健全控制人为噪声的管理制度。尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。严禁在钢管、机械上敲打金属形式联系操作人员。施工过程中各类材料搬运及安装，要求做到轻拿轻放，严禁抛掷或从汽车上一次性下料，减少噪声的产生。控制施工车辆产生的噪音，强化车辆管理、进出场、厂内禁止鸣笛。

(2) 强噪声作业时间的控制

夜间需要作业的，应尽量采取降噪措施，事先做好周围群众的工作。

(3) 强噪声机械的降噪措施

所选施工机械应符合环保标准，操作人员需经过环保教育。尽量选用低噪声或备有消声降噪设备的施工机械。动力、机械设备的使用过程中，应加强日常管理及维修保养工作，避免异常噪音的产生。

(4) 加强施工现场的噪声监测

加强施工现场环境噪声的长期监测，采取专人管理的原则，做好现场施工噪声测量记录，凡超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标

准的，要及时对施工现场噪声超标的有关因素进行调整，达到施工噪声不扰民的目的。



图 13-1 隔音罩设备示意图

13.2.3 扬尘二次污染防治措施

本项目施工过程中扬尘的防治措施如下：

①采集土壤样品测试土壤含水率数据，施工过程中保证土壤一直保持合适的含水率，既可以控制土壤颗粒随风传播，也可以控制由于水分过多导致渗滤至地下水。

②临时堆放的固体废弃物，现场需要进行苫盖处理，防止粉尘和附着土壤随风力传播，如下图所示。



图 13-2 保持含水率和苫盖处理

③根据现场需要采用水炮通过水雾进行液雾降尘、分解淡化空气中的颗粒浓度、将漂浮在空气中的污染颗粒物迅速逼降地面，达到清洁净化空气的效果。车载的大型雾炮可喷射 120 米远、70 米高的水雾，相比普通洒水车，雾炮车喷出的水雾颗粒极为细小，另外，同样 10 吨水，普通洒水车只能喷洒 10 分钟，而新

型雾炮车可以喷洒 1 个小时，覆盖面积超过 3 万平方米，大大提高了水资源利用率。



图 13-3 水炮设备防止扬尘

④所有由污染区域进入非污染区域的设备、机具均需清洗，包括挖掘机、运输车辆和个人防护设备。洗车台布置详见下图。在地面设置清洗池及沉淀池，设备停留在清洗平台上，冲洗的水流入清洗沉淀池内，池内的水进入废水处理设施处置，处置后再次回用以减少清洗用水的使用量；沉淀底泥收集后与污染土壤一起处置。



图 13-4 洗车台示意图及现场照片

土壤装卸时尽量做到减缓速度和降低落差，减少人为污染扩散。运输前注意覆盖好车辆上装载的污染土壤，防止土壤飞扬。严格限制挖掘机和运输车辆的活动范围，防止将污染土壤带出污染区域。每天作业结束，清理作业过程直接接触土壤的器具，并统一收集到指定区域存放。挖掘时尽量减少对对下水的扰动，防止污染土壤对对下水的污染。每天作业结束，清理作业过程直接接触土壤的器具，并统一收集到指定区域存放。回填的土壤需经过检测，不应超过本场地土壤的修复目标值。

13.2.4 异味防控措施

该地块内堆放的固体废物复杂，开挖过程中可能会存在大量臭味，拟通过喷洒气味抑制剂来处理。各环节异味防控措施如下。

(1) 开挖过程

在开挖过程中使用 PID 对工作区内外的空气中 VOCs 含量进行实时监测，如果超过《工作场所有害因素职业接触限制化学有害因素》(GBZ 2.1-2019) 中的相关规定，喷洒气味抑制剂进行控制。为防止土壤开挖过程导致的刺激性气味的产生，建设单位拟采用专利型气味抑制剂 AC-645 喷洒于施工现场异味产生处，该气味抑制剂环保无毒可降解，不会产生二次污染，可有效控制场地中由于 VOCs 污染物可能造成的空气污染问题。



图 13-5 喷洒气味抑制泡沫

(2) 污染土壤及固废运输过程

运输过程中可能带来的大气二次污染主要为道路扬尘和有机污染物挥发，所采取的防控措施如下所示。

1) 硬化路面、洒水降尘、控制车速

场内运输车速平稳控制在 15 km/h 以内，也有助于控制运输过程刺激性气味的散发。在运输过程中，粉尘污染主要来源为运输车辆造成的扬尘，在控制车速的基础上，为有效降低粉尘污染，每天定时出动洒水车或雾炮对运输路线进行降尘。



图 13-6 雾炮、洒水车降尘

2) 优化运输路线

场内污染土壤及固废运输时，尽量避开现场人行道主干道及其他敏感点，避免运输过程对周边人群产生影响。

3) 封闭式运输

本项目中采用全线密闭运输方式，污染土装车后在表面喷洒气味抑制剂，然后用苫布覆盖，全程控制运输过程中污染物的扩散并避免污染土壤和固废遗撒。

13.2.5 施工过程废水防控措施

(1) 施工准备阶段水污染防治方案

本项目准备阶段产生的废水主要为工作人员生活产生的生活废水及机械车辆清洗产生的清洗废水。其中生活废水经收集后排入市政污水管网进入城市污水处理厂进行处置，不会产生二次污染。施工现场机械车辆清洗产生的废水中悬浮物较高，易于沉淀，经简易隔油沉淀处理后循环使用，不外排。

(2) 项目实施阶段水污染防治方案

①基坑水污染防治方案

1) 清挖区域设立围堰，防止地表径流进入基坑

2) 在清挖区域四周设立围堰，防止有降水发生时，基坑外部地表径流流入基坑，加重基坑水污染程度，增加基坑内排水量及污水处理量。

3) 基坑内及时排水清淤。污染土壤开挖前预先对开挖区域降水，减少开挖过程中污水产生量，开挖过程中及时清除坑内积水，防止积水长时间浸泡污染土壤，加重基坑水污染程度。

②地表径流水污染防治方案

项目拟采用雨污分流设计，其中污染雨水、污染地下水、清洗废水等送入污水处理系统中进行处理，干净雨水直接经雨水管渠排放，具体如下所述。

1) 本项目针对基坑开挖区拟采用基坑降水明排方式，将基坑中产生的污染地下水抽至污水处理站处理达标后排放。

2) 在现场办公区、异位修复车间等区域周边设立雨水渠，未污染雨水经周边雨水渠直接排放。

3) 在待检场周边设立排水渠与集水池，待检场雨水经排水渠汇入待检场集水池，雨水经检测不超标直接排放，如超标送入污水处理站处理达标后排放。

4) 本项目开挖施工尽量安排在没有雨季节，污染土经修复后快速回填，减少基坑暴露面及暴露时间，减少污染雨水产生量。



图 13-7 一体化废水处理设备示意图

13.2.6 场地环境监测方案

为掌握修复项目实施情况及日常施工造成的环境污染情况，对污染修复工程实施过程中排放的废水、废气、噪声，可能产生的二次污染及环境影响进行定期监测，评价工程实施过程中污染物的排放和周边环境质量是否符合相关标准和规范的要求，针对场地土壤中有机污染物在清挖和修复施工过程可能带来的环境影响进行有效监控。总体监测任务情况表如下表所示。

表 13-2 二次污染的环境监测一览表

序号	监测目标	检测内容	监测点位	监测频次	布点数量	监测指标	评价标准
1	废气监测	污染土壤、固废清挖、运输、暂存、修复、回填等工程实施过程中大气污染物无组织排放大气	地块边界设置无组织排放监测点、在有代表性的环境敏感点及上风向和下风向位置设置环境空气监测点	在土壤污染修复工程实施前、土壤污染修复工程完成后至少开展无组织排放监测各1次；施工期间无组织排放至少每月1次，施工期不少于2次	1、无组织排放点：5个 2、上下风向：2个 3、环境空气敏感点：2个	1、无组织排放点监测指标：颗粒物、苯、臭气浓度、非甲烷总烃共4项； 2、上下风向和环境敏感点：总悬浮颗粒物（TSP）、颗粒物（粒径小于10 μ m）、颗粒物（粒径小于2.5 μ m）、苯、臭气浓度、非甲烷总烃共6项注：臭气浓度每个月监测2次。	敏感点大气环境影响评价标准采用环境空气质量标准（GB3095）；无组织大气环境可依据DB44/27第二时段的相关标准要求进行评价，恶臭评价执行GB 14554。
2		修复设施（车间）污染物集中排放大气	废气集中收集处理设施设置固定源废气监测点	施工期间固定源排放点至少每月1次，施工期不少于2次	1个	废气集中排放点监测指标：颗粒物、苯、非甲烷总烃、臭气浓度、非甲烷总烃共5项。	固定源大气环境可依据DB44/27第二时段的相关标准要求进行评价，恶臭评价执行GB 14554。
3	废水	土壤污染修复过程中产生的基坑水、清洗废水等进行监测	废水监测点位布设于废水处理站出水口	至少在土壤污染修复工程实施过程中、土壤污染修复工程完成后各监测1次，涉及到批次排放或回用的，在每批次排放或回用前进行监测。	1个	总汞、总镉、总铬、总砷、总铅、总镍、总铜、总锌、总锰、铁、pH、色度、浊度/NTU、嗅、悬浮物、BOD5、COD、石油类、挥发酚、氨氮、苯苯酚、总大肠杆菌群共23项。	可参照地下水修复目标值、GB 8978和DB 44/26、GB/T 18920等标准
4	地表径流	雨水过后产生的地表径流	地表径流收集池	至少在污染修复工程实施过程中、土壤污染修复工程完成后各监测1次，涉及到批次排放或回用的，在每批次排放或回用前进行监测。	1个	总汞、总镉、总铬、总砷、总铅、总镍、总铜、总锌、总锰、铁、pH、色度、浊度/NTU、嗅、悬浮物、BOD5、COD、石油类、挥发酚、氨氮、苯苯酚、总大肠杆菌群共23项。	可参照地下水修复目标值、GB 8978和DB 44/26、GB/T 18920等标准
5	地下水	可能受土壤污染修复工程和暂存影响的区域的地下水环境监测	在地下水流向上游、地下水可能受到二次污染区域、地下水流向下游布设监测点位，地下水流向上、下游各	至少在土壤污染修复工程实施前、实施过程中、土壤污染修复工程完成后各监测1次	4个	总汞、总镉、总铬、总砷、总铅、总镍、总铜、总锌、总锰、铁、pH、色度、浊度/NTU、嗅、悬浮物、BOD5、COD、	土壤污染状况调查报告、风险评估报告及修复方案中地下水修复目标值或地下水质量标准

序号	监测目标	检测内容	监测点位	监测频次	布点数量	监测指标	评价标准
			至少 1 个点位。			石油类、挥发酚、氨氮、苯苯酚、总大肠杆菌群共 23 项。	
6	噪声	场界周边及周边有代表性的环境敏感点测定等效连续 A 声级，夜间施工测定夜间噪声最大声级	土壤污染修复区域边界及地块周边环境敏感点，在 200 米范围内受影响最近的有代表性环境敏感点布设至少 1 个监测点位。	至少在土壤污染修复工程实施前、实施过程中、土壤污染修复工程完成后各监测 1 次，涉及夜间施工的，昼间夜间各监测 1 次，工程实施过程中至少每月 1 次。	敏感噪声监测点：5 个	等效连续 A 声级、夜间噪声最大声级	依据 GB 12523、GB 3096 等相关标准

13.3 风险应急预案

13.3.1 事故风险防范

（一）事故风险分析

本项目在填埋废物治理过程中主要存在的风险包括：

- （1）现场人员可能发生的诸如中毒、火灾、触电、机械伤害等工伤事故；
- （2）施工现场和周边可能发生的环境二次污染事故；
- （3）施工现场产生的废气、扬尘、噪声等可能引发周边居民的群体事件；
- （4）场地修复所用化学药剂的泄漏、丢失所可能引发的安全事故；
- （5）为施工场地可能的突发性事故或事件制定应急准备计划和应对措施，确保修复目标的达到，避免工伤事故和环境事故的发生，杜绝因施工管理不善造成环境扰民，引发群体事件；
- （6）不可抗力、雷击、大风、暴雨暴雪等。

（二）填埋废物治理过程中风险防范

- （1）施工方应根据周边环境情况和保护要求、地质条件，制定详细的每步施工组织设计，并送我司确认后，才能实施；
- （2）施工方针对各种应急预案，应在现场预备抢险物资、设备、人员，确保每天 24 小时能快速及时处理各类施工险情，抢险物资、设备等须经过现场监理验收确认，满足抢险施工要求后方可开展正常施工作业；
- （3）施工期间严格按照设计工况进行施工；
- （4）施工期间，应安排专员进行对修复药剂的监护，防止化学药剂的泄漏与丢失，造成安全隐患；
- （5）由于施工时间较长，污染物对空气的影响应进行专门评价，以考虑是否需要采取必要的措施；
- （6）场地内污染水不得随意排放，避免引起二次污染，必须经过相关单位监测，按要求进行处理，并按相关规定排放。
- （7）车辆在场内行驶过程中应避免污染物的扩散，对土方车的行驶范围应做限定，并采取必要的措施。

（三）极端天气施工风险防范

(1) 在施工中遇有风天气，要多配备洒水车，降低扬尘；遇到 4 级以上大风时，停止机械作业；准备充足的苫盖材料，加强苫盖，防止扬尘；

(2) 雨期来临前在施工现场及边坡四周提前做好排水措施，保证水流畅通、不积水。雨天清挖、运输和暂存要注意雨量大小，雨量大时停止施工，并采用预先准备好的防水塑料布等防水材料对现场污染土壤、基坑和暂存场地进行防雨遮盖。雨天的清挖和运输工作做好道路的防滑措施，运输道路路基碾压坚实，上铺焦渣或天然级配砂石，路拱道路两旁做好排水沟，保证不滑、不陷、不积水，保证雨后正常通行；

(3) 冬天施工时，应合理安排洒水车洒水次数和时间，洒水时应避开早、晚气温较低的情况，尽量安排在上、中午和午后，洒水时保持水量适中，不可过量；

(4) 雨雪天后应组织人员尽快及时清除冰雪。同时高空冰凌也须及时清理，清雪的原则是先高空后地面；

(5) 在冰雪未除净期间，每班应对岗位员工进行防滑、防摔提示教育。在冰雪路面行走应该小心慢行，注意脚下，禁止跑行。手上不宜拿尖锐细长物品，切忌提重物，双手不要揣在兜里或双手插入袖口，因为双手来回摆动有利于身体平衡，同时一旦滑倒，双手可起到支撑防护作用。

13.3.2 应急组织机构和职责

13.3.2.1 机构设置

本项目突发环境事件应急处理指挥部组织架构如图。

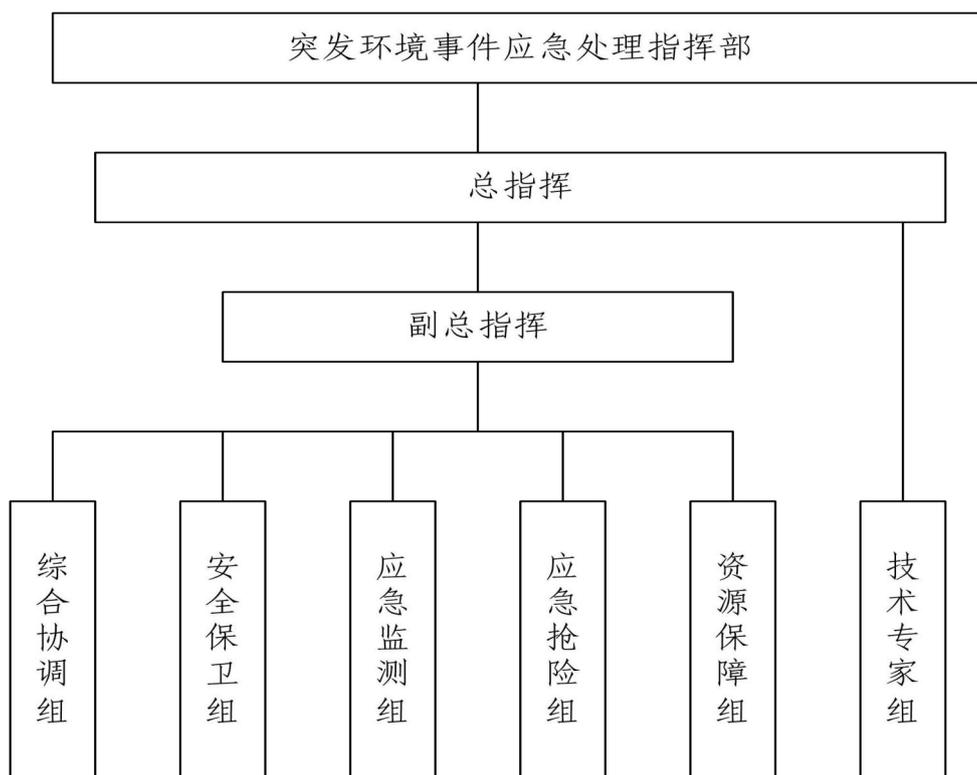


图 13-8 突发环境事件应急处理指挥部组织架构

13.3.2.2 突发环境事件应急处理指挥部及职责

1、突发环境事件应急处理指挥部

- (1) 负责项目应急响应的宣布。
- (2) 负责项目应急时对外联络和对外信息发布及外部单位的接待。
- (3) 负责项目应急物资、器材和设施的配备和检查，保障有效性。
- (4) 负责项目综合性应急准备与响应控制程序有效性的验证和修订。
- (5) 负责组织或配合政府部门和上级公司进行突发环境事件的调查工作。

2、总指挥职责

- (1) 负责组织指挥全项目的应急救援工作；
- (2) 配置应急救援的人力资源、资金和应急物资；
- (3) 向政府各相关部门报告事件情况及处置情况；
- (4) 启动和终止应急预案
- (5) 组织编制和修编预案
- (6) 组织培训和演练
- (7) 配合、协助政府部门做好事故的应急救援。

3、副总指挥职责

- (1) 总指挥不在现场时，担任总指挥工作。
- (2) 协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。
- (3) 协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作。
- (4) 负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作。
- (5) 协助总指挥负责工程抢险、抢修的现场指挥。
- (6) 负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和护送转院工作。

13.3.2.3 工作组职责

突发环境事件应急管理指挥部下设综合协调、安全保卫、应急监测、应急抢险、资源保障 6 个工作组：

1、综合协调组

职责：负责接警和通知、警报和紧急公告；了解、收集和上传下达有关信息，联络有关部门和单位，协调各工作组和各方面的应急处置工作。

2、安全保卫组

职责：负责现场治安、交通秩序维护，设置警戒，组织指导疏散、撤离与增援指引向导。根据应急指挥部指示将事故现场及周边指定区域的非事故救援人员全部疏散到指定的安全区域，清点和核对疏散人数，及时将疏散情况报告应急指挥部或其下设的现场应急指挥中心。

3、应急监测组

- (1) 负责环境污染物的监测、分析工作；
- (2) 负责污染物的处理方案的设计，尽可能减少突发环境事件对环境的危害；
- (3) 负责事故现场监测工作及事故原因的分析，处置工作的技术问题的解决；
- (4) 协助上级部门应急监测。

4、应急抢险组

担负本项目各类突发环境事件的救援、抢险及处置工作。

5、资源保障组：

(1) 负责应急值守，及时向总指挥报告现场事故信息，及时向政府有关部门报告事故情况，接受和传达政府有关部门关于事故救援工作的批示和意见，协调各专业组有关事宜；

(2) 按总指挥指示，负责与新闻媒体联系；

(3) 接受现场反馈的信息，协调确定医疗、健康和保安的需求；

(4) 为建立应急指挥部提供保障条件；

(5) 向周边单位社区通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；

(6) 保障紧急事件响应时的通讯联络，定期核准对外联络电话；

(7) 负责伤员生活必需品和抢险物资的供应运输。

6、技术专家组

负责对突发环境、安全事故的危害范围、程度、发展趋势做出科学评估，为现场应急指挥部的决策提供科学依据；对污染区域的隔离与解禁、人员撤离与返回等重大事项的决策提供科学依据；为现场应急处置行动提供技术支持。

13.3.2.4 相关部门及职工的应急职责

1、项目组所属各部门在日常工作中应严格遵守环保与安全规章制度，严格实施安全、环保检查，发现隐患及时整改或上报。

2、项目组所属各部门发现事故迹象或在事故初期，应组织本部门职工及时扑救，采取果断措施避免事态扩大，同时向应急管理指挥部报告。

3、突发环境事件的现场处置过程中，各部门应积极配合，为应急人员提供力所能及的帮助，必要时主动将本部门的人员疏散至安全区域。

4、项目组全体员工人人均有及时报告环境、安全事故隐患，积极参与各种应急演练活动之职责。

5、突发环境应急管理指挥部负责对外部媒体的信息发布，其他人员均不得发布项目相关的信息。

13.3.3 预防和预警

13.3.3.1 预防措施

进入预警状态后各部门应当采取以下措施：

- 1、转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。
- 2、应急救援队伍进入应急状态，立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况。
- 3、针对突发环境事件可能造成的危害，封闭、隔离或者限制使用有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动。
- 4、调集环境应急所需物资和设备，确保应急保障工作。
- 5、作好启动突发环境事件应急预案的准备。
- 6、不定时对施工区应急物资及应急设施进行检查，落实岗位责任，确保处于应急状态。
- 7、在施工区安装灭火设施、应急处理液池，当紧急情况时可以防止事态扩大。
- 8、经常检查安全消防设施和应急处置设施的完好性，保证完好率达到 100%，处于即用状态。

13.3.3.2 预警行动

根据运输过程中可能发生突发环境事件的危害程度、影响范围及单位控制事态的能力，按照分级原则，将应急级别分为三级：

1、三级预警

发生一般以下突发环境事件，以各部门自救为主，必要时消防、公安、交警部门协助，同时向公司应急救援领导小组报告，公司应急救援领导小组根据事态发展和应急救援需要启动相应的预案。

2、二级预警

发生一般突发环境事件，需要启动应急预案，进入应急状态。主要以企业自救为主，必要时消防、公安、交警部门协助，同时向所在地应急救援机构、上级主管部门报告，上级主管部门根据事态发展和应急救援需要启动相应的预案。

3、一级预警

发生危害较大。重大、特别重大突发环境事件的，除按应急预案进行自救外，需要企业外部、政府救援机构的介入，企业予以配合，要按规定上报上级主管部门，上级主管部门需要启动相应的预案，展开应急救援工作。

13.3.3.3 预警措施

- 1、立即启动相关应急预案；
- 2、发布预警公告：事件发生后首先按照指挥部的命令通过电话通知各处置单位人员，根据危险等级由对应的部门发布相应的预警通知；
- 3、各应急抢险队伍应立即进入应急状态，及时向指挥部领导报告危险情况；
- 4、根据需要采取设置的措施疏散、撤离或转移者可能受到危害的人员，并进行妥善安置；
- 5、在事件发生一定范围内根据需要迅速设立危险警示牌（或设置隔离带），禁止与事故无关人员进入，避免造成不必要的危害；
- 6、及时调集环境应急所需物资和设备，确保应急物资材料供应保障工作。

13.3.3.4 预警解除

当确定突发环境事件已不可能发生或危险已解除时，由应急指挥部宣布解除预警。

1、预警解除条件

预警事项并未发生；

危险隐患已被排除，已无启动应急相应的必要；

现场指挥部评估认定已无继续预警的必要。

2、预警解除程序

（1）三级预警 由事发地点的负责人提出预警解除申请，经处置单位主管现场确认，由处置单位主管宣布解除预警，并通知事发地点所有人员。

（2）二级预警 由事发处置单位主管提出解除预警申请，经副总指挥现场确认，由副总指挥宣布解除预警，并通知各处置单位人员。

（3）一级预警 由现场总指挥宣布解除预警；如已向上级有关部门报告，需立即通知有关部门，由上级部门宣布解除预警。

13.3.4 应急响应

突发环境事件第一发现人发现后立即向事件现场责任单位负责人报告。负责人到场察看现场情况后，立即拨打值班电话，设置 24 小时有效报警电话。

值班人员接到报警后迅速将事件情况报告应急指挥部领导或应急办公室，相关人员联系电话见附件。

13.3.4.1 信息上报

当应急指挥部发出一级应急响应，全体应急单位和人员到位，立即组织人员抢险，疏散等工作，分别上报增城区环境保护局请求支援和启动更高级别的政府突发环境事件应急预案。

13.3.4.2 报告内容和方式

初报可用电话直接报告，可拨打指挥部公共应急电话，主要包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。

13.3.4.3 分级响应

突发环境事件发生后，根据突发环境事件危险等级将应急响应分为三个级别。

1、三级响应：当事件现场负责人发出三级响应时，事件现场负责人立即启动三级应急响应应急预案，召集应急组织成员，迅速开展应急处置，随时将事件信息上报厂应急指挥部。

2、二级响应：当应急指挥部发出二级应急响应，应急单位和人员到位，立即组织人员抢险，疏散等工作，必要时向上级应急机构请求应急抢险队伍支援。

3、一级响应：当应急指挥部发出一级应急响应，全体应急单位和人员到位，立即组织人员抢险，疏散等工作，分别上报广州市增城区环境保护局请求支援和启动更高级别的政府突发环境事件应急预案。

13.3.4.4 应急响应程序

1、事件现场负责人掌握事件情况后，决定是否三级预警和响应，同时将情况上报应急指挥部。应急指挥部接到事件报告后，判断事件危险级别，根据情况将预警和响应等级提升为一级，主要领导立即到位，及时向广州市环境保护局和事发地应急办及环保部门报告事件情况，同时指令应急办公室通知现场各应急专

业组进入应急状态，在 10 分钟内在集结点集结待命，派后勤保障组迅速拿取防护装备和应急物资，紧急配发给抢险救援队员；

2、事件现场负责人向值班室或应急指挥部报告后，立即集合现场值班人员和检修班组人员，成立最初应急组织，在应急专业组到达以前，采取措施在保证人身安全的前提下切断污染源、阻止污染范围扩大、控制住事态；

3、应急组织在先期处置过程中，与应急指挥部保持通讯联系，随时报告事件现场情况进展；

4、应急指挥部根据事件事态全面部署各应急专业组开展应急处置工作，应急抢险组到达现场后，应急组织应配合应急抢险组进行事故抢险救援行动；

5、应急处置工作包括人员救助、过程抢险、警戒与隔离、医疗救护、人群疏散、环境保护、应急监测等；

6、在抢险过程中，如事件得不到有效控制时，应及时提升响应级别并对外申请外部抢险队增援，扩大应急以适应事态的发展，有效控制事态的进一步扩大；

7、启动一级或二级应急响应后，应急指挥部应在第一时间根据响应级别上报增城区，广州市应急机构，请求启动更高级别的应急预案；

8、上级应急领导小组到达现场后，内部应急力量听从上级应急领导小组的统一领导和指挥；

9、事故事态得到有效控制后，应急指挥部指令应急抢险组和现场保卫组进行事故现场清理，解除警戒，恢复正常秩序，达到应急关闭条件时，应急指挥部宣布应急结束；

13.3.4.5 应急监测

应急监测组根据突发环境事件污染物的特征、风向和位置，初步确定污染物扩散范围。监测成员在此范围内研究监测方案，事发初期，应按照尽量多布点的原则进行监测。

1、人员监测准备；应急监测组成员应有应急监测的思想意识，履行各岗位职责，熟悉应急监测的程序，学习相应的分析监测方法，能随时到事故现场开展应急监测工作。

2、物资准备；采样器具：实验室常用仪器、烘箱、电子天平、采样管、采样仪、分光光度计等。

监测仪器及器具：pH 计、pH 试纸、玻璃仪器、监测记录、监测报告等。

基本要求：应急监测组成员应具备熟练掌握环境监测方法，正确进行安全防护并熟练使用各种应急监测仪器，应急监测仪器应定期维护，保证仪器随用随到且性能完好，应急试剂应齐备有效、取用方便；要设计内容完整、针对性强的记录格式，包括分析采样记录，环境污染现场监测报告等。

3、监测方法：针对不同的污染物，尽可能优先采用国家标准方法，也可采用行业标准方法和非标方法。

4、监测结果审核与上报：应急监测组成员对监测结果进行分析与判断，并随时向组长汇报。组长依据各监测点的监测数据汇总并向应急处理办公室汇报。监测报告见下表。

表 13-3 突发环境事件现场监测报告式样

接警时间：	事件地点：	事件排放介质：
采样时间：	风向：	风速：
监测项目及监测数据：		
监测单位：	监测人：	审核人： 监测日期和时间：

13.3.4.6 现场应急处置专项预案

突发环境事件应急指挥部指挥协调，主要内容包括：

(1) 发生突发环境事件时，应急抢险组长与应急指挥部保持通讯联系，按照应急指挥部的指示指挥现场应急工作，必要时应急指挥部派出部分成员赴现场接管现场指挥工作；

(2) 现场所有员工听从现场最高指挥者统一指挥、统一行动，有秩序的启动应急响应，现场最高指挥者要对事故现场应急行动提出原则要求；

(3) 厂内的所有物资、工具、车辆、材料均以突发环境事件为第一保证目标，可授权现场最高指挥者随机调动，事后报告和补办手续；

(4) 发生污染物泄露后，应以严防污染废物扩散、保护现场人员安全、减轻环境污染为主要原则，其次考虑尽可能减少经济损失；

(5) 划定建立现场警戒区和临时保护区，确定重点防护区域；

(6) 及时向上级主管部门报告应急行动的进展情况。

13.3.5 事故及紧急情况应急预案

13.3.5.1 事故及紧急情况分类分级

经调查和分析，本项目施工过程中可能存在的事故事件和紧急情况类型如下表。

表 13-4 项目部主要事故事件和紧急情况类型

序号	类型	潜在险情
1	中毒	现场作业人员因以下原因发生中毒：不佩戴安全防护用品
2	坍塌	土堆滑坡坍塌等
3	高处坠落	大粒径淋洗设施平台等处发生的高处坠落
4	物体打击	由内外架搭设时钢管、扣件等失手；拆模等交叉作业等原因造成的物体打击
5	触电事故	带电作业、雷击等造成的触电
6	交通事故	运输药剂车辆、运输大粒径车辆发生交通事故
7	食物中毒	不当饮食或人为造成引起的食物中毒
8	不可抗力自然灾害	地震、地裂、地表陷落、冰雹、暴雨、大风、雷电、暴雪严寒、严重沙尘暴等

本项目按突发事故事件及紧急情况的性质、严重程度、可控制性和影响范围，方法上分为一般（Ⅰ级）、较大（Ⅱ级）、重大（Ⅲ级）。

（1）Ⅰ级危险发现人响应

发生紧急情况后，发现者及时将信息传递到项目部应急机构，或要求停止清挖、运输等作业，并在力所能及的范围内采取初步措施，控制事态发展。

项目负责人决定现场其他作业人员撤离，待故障排除后方可复工。

项目部进入Ⅱ级响应。

（2）Ⅱ级项目部响应

项目接警后，各有关人员立即到各自相应岗位，按分工和应急程序进行应急。向上级进行汇报，请求技术支持。

检查初步措施和现场危险情况，拿出技术处理方案，消除紧急情况。

(3) III 级业主响应

全部停工，施工现场作业区人员全部撤离。

当接到项目的报告后，根据事故情况，依据业主规定进行响应，为项目提供指导和帮助。

13.3.5.2 应急目标

及时开展自救与互救，有效控制事态发展，防止事故扩大，减少事故对人员、周边环境和相关方的影响，避免救援措施不当对人员造成二次伤害和对环境造成二次污染，将事故损失降到最低。

13.3.5.3 工作原则

1、预防为主；立足于突发环境事件的预防、预测、预控，通过学习预防突发环境事件知识，提高施工人员的环境意识和技能，组织开展对消防、危险废物（危险化学品）、废水处理等潜在风险源的辨识活动，认真落实相应的控制措施，降低环境安全风险。

2、以人为本；在突发环境事件的预防、应急响应过程中，应始终把应急处置人员、周边群众的安全健康放在第一位。

3、快速响应；接到突发环境事件的信息后，承担环境应急工作职责的人员按程序立即启动应急响应，及时控制事态。

13.3.5.4 应急程序

本项目应急程序分为：接警与通知、指挥与控制、抢险与救护、警戒与治安、后勤与保障、人群疏散与安置、监测、信息沟通几个步骤。

(1) 接警与通知

如发生事故隐患时，发现者立即大声呼叫，或通过对讲机通知施工人员停止作业，视具体情况，采取初步措施，并报告项目负责人。

如遇坍塌等事故发生时，发现者立即大声呼叫，现场人员紧急逃避。

在现场的项目管理人员要立即用对讲机（电话）向项目负责人汇报险情。项目负责人立即召集各组成员，立即进入各自岗位。

（2）指挥与控制

项目应急救援组到达出事地点，了解初步情况，分头进行工作。项目负责人进行现场的全面指挥与控制，技术负责人协助指挥后勤保障组、现场医疗组；项目技术负责人协助指挥技术支持组、现场抢险组。

（3）抢险与救护

命令工地值班电工负责切断有危险的低压电气线路的电源。如在夜间，接通必要的照明灯光。技术支持组、现场抢险组一起查明险情，确定是否还有危险源。人员伤亡情况；商定抢救方案后，项目负责人向建设上级领导请示汇报批准，然后组织实施。

现场抢险组在排除继续倒塌、触电或中毒等危险的情况下，现场医疗组立即救护伤员，边联系救护车，边及时进行止血包扎，用担架将伤员抬到车上送往医院。

任何施工相关的突发事件、事故、受伤、暴露或财产损失必须在当天，最好是在 1 小时内经由我方的事故汇报系统向场地主管汇报。

（4）警戒与治安

后勤保障组负责把出事地点附近的作业人员疏散到安全地带，并进行警戒，不准闲人靠近，对外注意礼貌用语。在事故现场周围建立警戒区域实施交通管制，维护现场治安秩序。

后勤保障组迅速调集供应应急物资设备和防护装备，保持通讯畅通，并对现场进行拍照、录像。

（5）人群疏散与安置

后勤保障组有秩序的服从指挥人员的疏导要求进行疏散，做到不惊慌失措，勿混乱、拥挤，减少人员伤亡。妥善安置被疏散人群，并进行心理安抚。

（6）监测

技术支持组及时对事故及周边情况进行联系监测，并报告监测结果。

（7）信息沟通

项目负责人负责及时与工地周边相关方进行沟通，及时发布事故抢险进程和其他事宜。

事故发生应急处理流程图见下图。

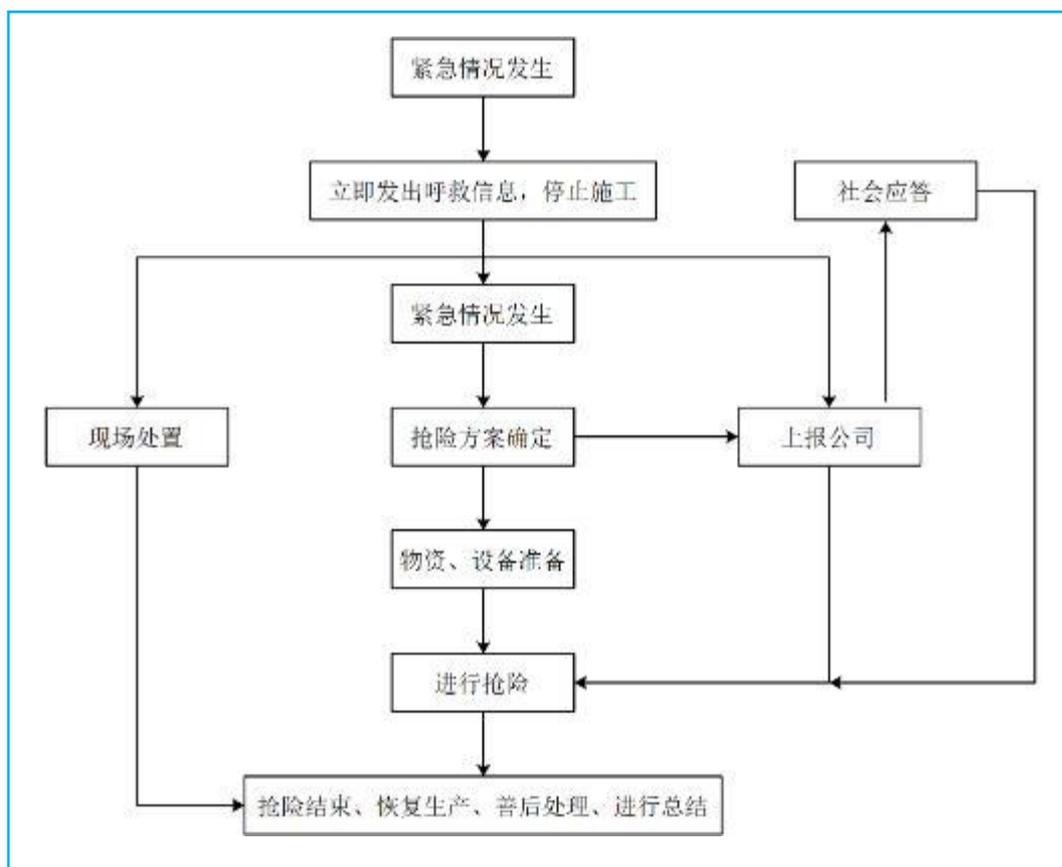


图 13-9 事故发生应急处理流程图应急措施

13.3.5.5 应急措施

(1) 土壤修复活动大棚建设

为避免雨季下雨时雨水流入施工场地内增加废水量，从而导致废水处置费用增加，特别是台风雨季洪水涌入清挖施工场地内，将使废水四处蔓延，对周边环境造成重大的污染，造成极坏的社会影响。因此在对四个地块清挖施工前必须新建土壤修复活动大棚，并对厂房四周立墙面进行封闭阻止雨水进入。

新建土壤修复活动大棚也阻隔外部人员和车辆进入施工场地对清挖作业造成影响，避免安全事故发生，同时也减少施工过程中的扬尘对外界环境和周边居民生活造成影响。

(2) 场边截水沟建设

本项目截水沟为临时厂房外边缘地面排水沟，使因台风和雨季引起的雨水、洪水能有组织的排放，不倒灌入厂房内。可将施工区域内的污水及雨水按要求进行分类、处理、排放。

(3) 废水收集池建设

项目清挖开工前，对各地块地下渗出水、坑内积水、排洪水进行收集，也可在废水处理设施故障时对废水进行暂存，根据地块实际情况拟在 4 个地块各建废水收集池 1 个，共 4 个。

(4) 暂存区钢制大棚建设

为了防止清挖出的固体废物被洪水、暴雨冲入东江，清挖出的固体废物堆放在各地块暂存区钢制大棚。暂存区钢制大棚作为固体废物临时堆存场所，必须做好防渗导排措施。

(5) 车辆运输防控措施建设

固体废物装车时，先将货车车厢底部和围栏用塑料布铺设，形成一道防水防渗阻隔措施，货物装车后，用篷布遮盖车顶和车厢周围，并拴好绳索，使车厢内货物与外界隔绝。

危险废物运输车辆必须严格遵守交通规则，不得超速行驶，超载行驶；危险废物运输车辆严格按照拟定的运输路线行驶，不得抄近道，走山路，穿城市等；危险废物运输车辆必须安装车载 GPS 定位器，车辆在运输过程中实施全程定位监管。



图 13-9 运输车辆篷布遮盖示意图

13.3.6 保障措施

13.3.6.1 人力资源保障

对承担应急处置相关工作人员定期进行突发环境事件应急处置专业知识和技能培训，并实施考核。

项目拟组织一次突发环境事件应急处理综合型演练，检验并提高应急指挥、信息报告、污染控制、人员救护的能力。相关部门根据需要开展专业演练（如危险化学品泄漏、火灾等）。

13.3.6.2 财力保障

应急处理指挥部依据公司环境安全应急能力现状，确保应急项目的资金需求，报领导审批后，列为专项资金，专款专用，主要用于人员训练、应急物资采购等。

13.3.6.3 通信保障

主要通讯手段为固定电话、移动电话、对讲机。所有承担应急指挥的人员均配备移动电话，确保全天 24 小时开通，应急处置现场可使用对讲机。

相关方保持信息渠道的畅通，当内外部应急联系电话变更时，应急处理指挥部及时对联系电话进行更新，以保证信息的快速传递和反馈，提高快速反应能力。

13.3.6.4 物资保障

根据环境危害因素的特点及可能的事件类别，进行必要的应急物资储备，储备的应急物资数量、种类应与公司的环境风险程度相适应。

应急物资应贮存在专用仓库，实行专人管理。应急物资仓库应做好通风、防潮工作。仓库管理人员应将应急物资登记造册，及时申请更新即将到期的应急物资。

13.3.6.5 纪律保障

各部门应按照相关要求，认真履行职责，完善机制，服从指挥、顾全大局，积极开展突发环境、安全事故预防工作。

13.3.6.6 医疗保障

应急响应过程中，应切实坚持以人为本的原则，采取必要措施保护好本公司员工及周边群众的安全健康。

现场处置人员根据不同类型环境事故的特点，配备相应专业装备，采取安全防护措施，严格执行应急人员出入现场的安防管理规定。

与医院建立稳定的联系关系，当出现工伤事故时，及时请求医院支援或运送伤员去医院治疗。

14 研究结论与建议

根据“广州市增城区石滩镇下围村四地块被倾倒固体废物事件环境损害鉴定评估报告”系列评估报告的结论，按照我国相关法律、法规、标准、规范等文件的要求，以“消除污染，确保符合相关规划用地环境质量要求”为出发点，遵循“安全、环保、规范、可行、经济”的原则，并结合地块的实际情况编制本整治方案。本方案的组织实施可控制固体废物对环境的持续污染，有效降低该地块固体废物、污染土壤及地下水对人体的健康风险，为地块后期流转开发提供依据。

14.1 结论

(1) 本方案基于对地块内固体废物、土壤及地下水污染分布及特点、现场条件、未来规划以及施工工期要求等分析，确定针对固体废物采用“异位处置”，针对地块内的污染土壤采用“重金属污染源清除”修复策略。

(2) 针对不同类型及不同污染程度的污染物质，采取不同技术进行修复。建议针对该地块内生活垃圾、生活垃圾焚烧炉渣和市政污泥使用资源化利用方式进行处置，对重金属污染土壤采用“水泥窑协同处置技术”进行修复。针对本项目基坑开挖出的污染地下水，采用本项目污水处理采用 A/O 池生物处理工艺，达标后回用或纳管排放。

(3) 为了保证工程的进度、安全、质量、环境管理等均能达到既定目标，对本项目的重难点工作进行了分析，并科学地进行工艺分区、合理布置施工平面、健全二次污染防治及监测体系、配备专业的施工人员、编制专项方案等诸多措施。

14.2 建议

(1) 该项目地块地下水存在重金属超标情况，根据风险评估结果在地下水不作为饮用水或功能目标为Ⅲ类水标准的情况下，地下水超标风险可接受，后续采取异位方式进行固废清挖和土壤修复治理，对抽出地下水或基坑废水，不得直

接外排，应处理达标后方可排放或回用，做好人员防护，避免现场管理人员及施工人员接触污染地下水。

(2) 建议结合该项目地块土地后期用途，开展地块内地下水长期环境管理，按国家及地方标准规范开展长期监测，严禁开采本地块内的地下水作为饮用水。

(3) 红线外地下水可能也存在污染，建议相关责任单位开展进一步的长期监测工作，严禁开采红线外地下水作为饮用水。

(4) 本项目部分地块固体废物堆填现场情况复杂，建议在场地固废清运处置及污染土壤清理施工过程中，重点关注和防范现场突发情况。

(5) 由于损害鉴定调查采样点位布设的局限性，给污染边界划分带来不确定性，建议在工程实施过程中，根据实际情况调整污染土壤清理边界，以保证场地污染得到彻底治理。

(6) 后期应当参考本项目治理方案开展各施工环节的专项方案设计，根据现场实际情况开展优化设计，编制施工方案、环境管理方案，在确保满足修复质量的前提下，缩短工期。

(7) 施工过程中应加强修复效果的过程监测，根据监测结果对技术工艺参数、设备参数等进行优化调整，确保修复目标的实现。

(8) 施工过程中，应强化二次污染控制，并按照国家、地区相关规范要求，开展环境监测，避免施工对周边的环境质量造成影响。

(9) 项目清挖后，已验收的基坑需要场地平整。

(10) 尽快启动该项目后期的设计单位、工程单位、环境监理及工程监理单位、效果评估单位的招标工作，各单位进场前均需要编制具体的方案并经专家论证通过后方可实行。

附件

1、关于广州市增城区石滩镇下围村四地块拟利用方式的说明

关于广州市增城区石滩镇下围村(新洲)地块被倾倒固体废物事件地块拟利用方式的说明

增城区石滩镇下围村(新洲)地块土地利用现状为旱地及建制镇,现场实际情况如下:涉事地块东侧为江龙大桥,南侧约100米处为东江北干流,其流向为由东向西汇入狮子洋,西侧为增城三江堆场,北侧分布着针织企业和农居点。涉事地块为堤围外的滩涂地,未用作农业生产。

综上,我镇结合该地块利用现状及未来发展需求,下围村(新洲)地块被倾倒固体废物事件中的地块大部分已办理国有土地使用证,拟利用方式为砂石建材堆场中转用地。

特此说明。

广州市增城区石滩镇人民政府

2021年11月5日



关于广州市增城区石滩镇下围村(鹅春丞和猪板肠)地块被倾倒固体废物事件地块拟利用方式的说明

增城区石滩镇下围村(鹅春丞和猪板肠)地块土地利用现状为坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地,猪板肠地块土地使用现状为坑塘水面,均未用作农业生产。鹅春丞地块现场实际情况为下围村公墓使用,结合该地块利用现状及未来发展需求,我镇拟计划下围村(鹅春丞和猪板肠)地块拟利用方式为下围村公墓用地,手续正在办理。

特此说明。

广州市增城区石滩镇人民政府

2021年11月5日



关于广州市增城区石滩镇下围村(三角塘) 地块被倾倒固体废物事件地块拟利用方式 的说明

增城区石滩镇下围村(三角塘)地块土地利用现状为坑塘水面及建制镇，现场实际情况如下：涉事地块南部为广州瑞祺祥节能科技有限公司，是工业用地类型，该公司在三角塘地块南部区域生产新型保温隔热材料；北部区域为空地，曾被堆放过一般固体废物，未用作农业生产。

综上，我镇结合该地块利用现状及未来发展需求，下围村(三角塘)地块被倾倒固体废物事件涉及的坑塘水面地块已办理国有土地使用证，拟利用方式为工业用地。

特此说明。

广州市增城区石滩镇人民政府

2021年11月5日



关于广州市增城区石滩镇下围村(东洋塘和耕辽塘)地块被倾倒固体废物事件地块拟利用方式的说明

增城区石滩镇下围村(东洋塘和耕辽塘)地块土地利用现状为旱地、坑塘水面及建制镇，现场实际情况如下：旱地区域现为空地，西侧为企业厂房，北侧及东侧为水塘区域，东南侧为采矿区域；坑塘水面区域现为荒地，长有杂草，北侧为企业厂房，西侧为住宅小区，东侧主要为水塘及采矿用地；建制镇区域现为荒地，北侧为住宅小区，南侧及东侧为水塘。上述地块均未用作农业生产。

综上，我镇结合该地块利用现状及未来发展需求，被倾倒固体废物涉及的下围村（东洋塘和耕辽塘）地块部分为储备用地，已办理国有土地使用证，以上地块拟利用方式为商业开发。

特此说明。

广州市增城区石滩镇人民政府

2021年11月5日



2、项目资金来源相关文件

环保

广州市增城区财政局

增财复〔2023〕1350号

关于征求《关于实施石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治工程的请示（征求意见稿）》意见的复函

石滩镇人民政府：

来文《关于征求<关于实施石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治工程的请示（征求意见稿）>意见的函》（增石府函〔2023〕762号）收悉，经我局认真研究，提出以下意见：

一、据了解，石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目已纳入第二轮中央环保督察重点案件整改范围。经相关专题会议讨论，需区财政保障预付款以此开展公开招标事宜，以推动整治项目按计划9月开工。

二、整治项目估算总投资8058.9万元，属政府重大投资建设项目，建议贵镇按照我区政府投资条例实施意见（增府〔2020〕10号）要求开展立项入库等工作，待区政府审批后，本年度所需资金805.89万元纳入财政统筹的“建设前期经费”项目安排解决，剩余资金由区财政根据项目进度视财力状况分年度保障。

专此函复。



(联系人: 陈灼霞, 联系电话: 82622989)

3、固体废物清理处置报价单

固体废物处理处置报价单

广东省环境科学研究院：

对贵院提供的固体废物处置业务，综合考虑处理工艺技术成本，报价如下：

序号	名称	种类	包装方式	处理方式	单价 (元/吨)
1	生活污水	一般固体废物	散装	焚烧	355
2	建筑垃圾	一般固体废物	散装	填埋	190
3	市政污泥、焚烧炉渣	一般固体废物	散装	焚烧	800
4	污染土壤	一般固体废物	散装	焚烧	920
备注	1、报价含清理、运输、处置和税票费用； 2、处置数量以现场清运数量为准，乙方委托资质公司处置并开具接收证明； 3、报价有效期3个月。				

报价单位：惠州市晨杰环保服务有限公司
 日期：2023年7月11日



甲方	广东省环境科学研究院	乙方	广州绿贝环保科技有限公司
项目名称			
联系方式		联系方式	
邮箱		邮箱	
日期	2023. 7.11	日期	2023. 7.11

固体废物处理处置及服务价格确认单

根据甲方提供的固体废物种类，经综合考虑处理工艺技术成本，现乙方报价如下：

序号	名称	种类	包装方式	处理方式	单价 (元/吨)	付款方
1	建筑垃圾	一般固体废物	散装	填埋或利用	230	甲方
2	生活垃圾	一般固体废物	散装	焚烧	390	甲方
3	市政污泥 焚烧炉渣	一般固体废物	散装	填埋或焚烧	760	甲方
4	污染土壤	一般固体废物	散装	焚烧	920	甲方
备注	(1) 报价包含运输费用、处置费用及含增值税专用发票税费。 (2) 处置数量以现场清运数量为准。 (3) 甲方以银行转账方式（不接受银行承兑汇票）支付处置及服务费用，处置及服务费用以现场清运为准，用乙方收到处置及服务费用后开具增值税专用发票。 (4) 乙方委托资质公司处理，出具接收证明。 (5) 此价格确认单包含供需双方商业机密，仅限于内部存档，勿需向外提供！					

乙方（盖章）：广州绿贝环保科技有限公司
日期：2023年7月11日



CONCH

阳春海创环保科技有限责任公司

固（危）废处置报价单

广东省环境科学研究院：

我司对一般固体废物（市政污泥）及污染土壤处置及运输业务报价如下表：

单位：吨、元/吨

项目	废物名称	包装方式	处置价格	处置方式
1	一般固体废物（市政污泥）	散装	760	水泥窑协同
2	污染土壤	散装	920	

注：1. 以上报价含废物的处置费、税费（国家税务总局规定税率的专用发票，税率为6%）及运输费用。

2. 本报价仅做参考，最终价格以合同签订价格为准（自报价之日起30日内有效）。

3. 结算时以实际称重为准。

阳春海创环保科技有限责任公司

2023年6月14日



广州穗诺环保科技有限公司

固体废物处理处置报价单

编号：YBGF20230712

广东省环境科学研究院：

对贵司提供的固体废物处置业务，综合考虑处理工艺技术成本，报价如下：

序号	名称	种类	包装方式	处理方式	单价 (元/吨)
1	生活垃圾	一般固体废物	散装	焚烧	350
2	建筑垃圾	一般固体废物	散装	填埋或利用	240
3	市政污泥、焚烧炉渣	一般固体废物	散装	焚烧	720
4	污染土壤	一般固体废物	散装	水泥窑协同	860
备注	1、报价含运输、处置和增值税专票费用； 2、甲乙双方签订合同后，甲方根据处理固体废物处置估算数量交纳预付款，预付款可作处置费用抵扣，处置数量以现场清运数量为准，乙方委托资质公司处置并开具接收证明；				

报价单位（盖章）：广州穗诺环保科技有限公司
日期：2023年7月12日



建筑垃圾处置报价表

报价日期：2023年7月28日

报价单位：广州捷达再生资源有限公司

单位：吨、元/吨

序号	名称	服务内容	报价	备注
1	建筑垃圾外运	装/运/卸/清理建筑垃圾	180	
2				
3				
4				
5				
6				

说明：此报价含税费，票面13%点。



广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目

报价单

广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目					
序号	分项名称	单位	工程量	综合单价	合价
1	生活垃圾	吨	13974.00	290	4052460.00
2	一般固体废物(市政污泥、焚烧炉渣)处置	吨	19826.00	650	12886900.00
3	建筑垃圾处置费	吨	76441.79	190	14523940.10
4	污染土壤处置费用	吨	9105.60	720	6556032.00
9	小计			38019332.10 元	

报价人盖章：广州峰景环境科技有限公司

日期：2023年07月21日



广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目详细报价明细

工作大类	序号	工作内容	单价 (元)	单位	工作量	费用 (元)	备注
1、现场工作	1.1	生活垃圾	320	吨	13974.00	4471680.00	/
	1.2	一般固体废物(市政污泥、焚烧炉渣) 处置	680	吨	19826.00	13481680.00	/
	1.3	建筑垃圾处置费	210	吨	76441.79	16052775.90	/
	1.4	污染土壤处置费用	720	吨	9105.60	6556032.00	/
小计	40562167.90. 元						
合计				40562167.90. 元			

报价名称(公章): 广州蓝波湾环保科技有限公司

2023年08月03日



报价单

广州市增城区石滩镇下围村填埋固体废物地块清理整治项目

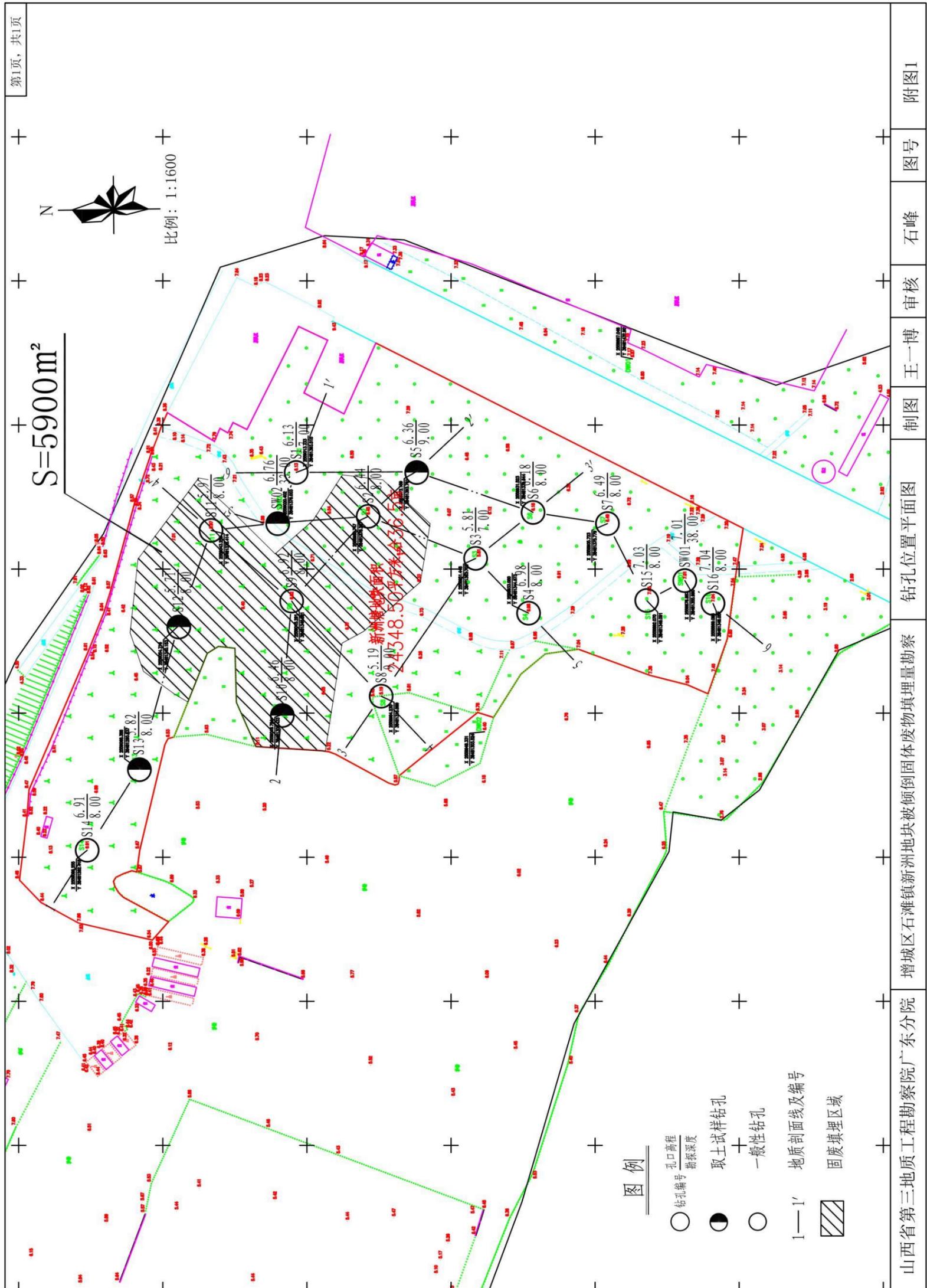
序号	项目名称	单位	土壤修复工程			备注
			工程量	单价(元)	合计(元)	
一	工程费					
1	项目名称				38889919	
1.1	生活垃圾	t	13974.00	310.00	4331940	
1.2	一般固体废物挖方工程(含处置)	t	19826.00	700.00	13878200	
1.3	建筑垃圾处置费	t	76441.79	180.00	13759523	
1.4	水泥窑协同外运处置费用	t	9105.60	760.00	6920256	运至广州番禺区处置

单位名称: 广州马卡环境科技有限公司



4、工程地质剖面图

地块一新洲工程地质剖面图

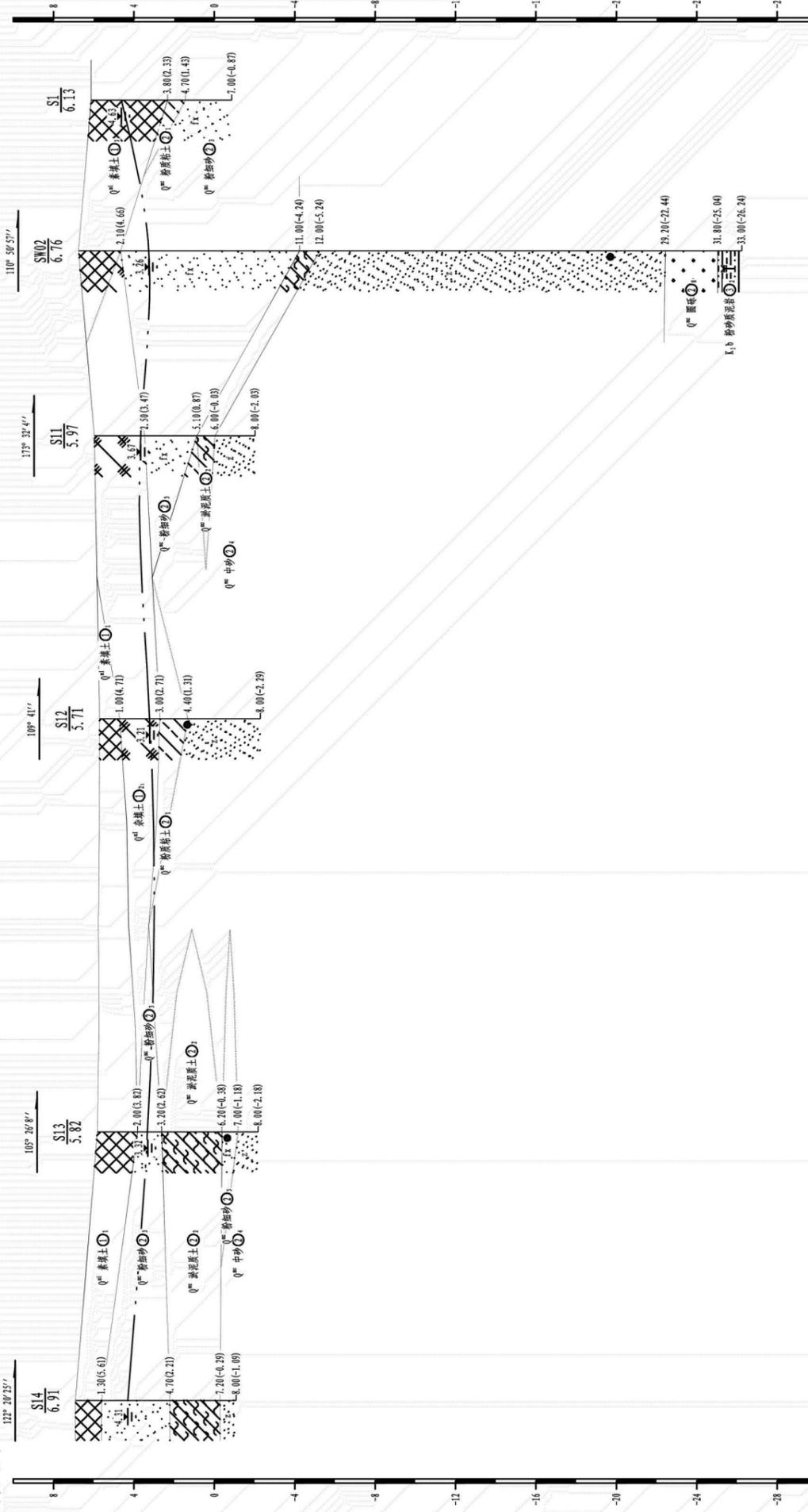


第1页, 共1页

工程地质剖面图 1-1'

水平比例: 1:750
垂直比例: 1:300

高程 (m)
(1985国家高程基准)

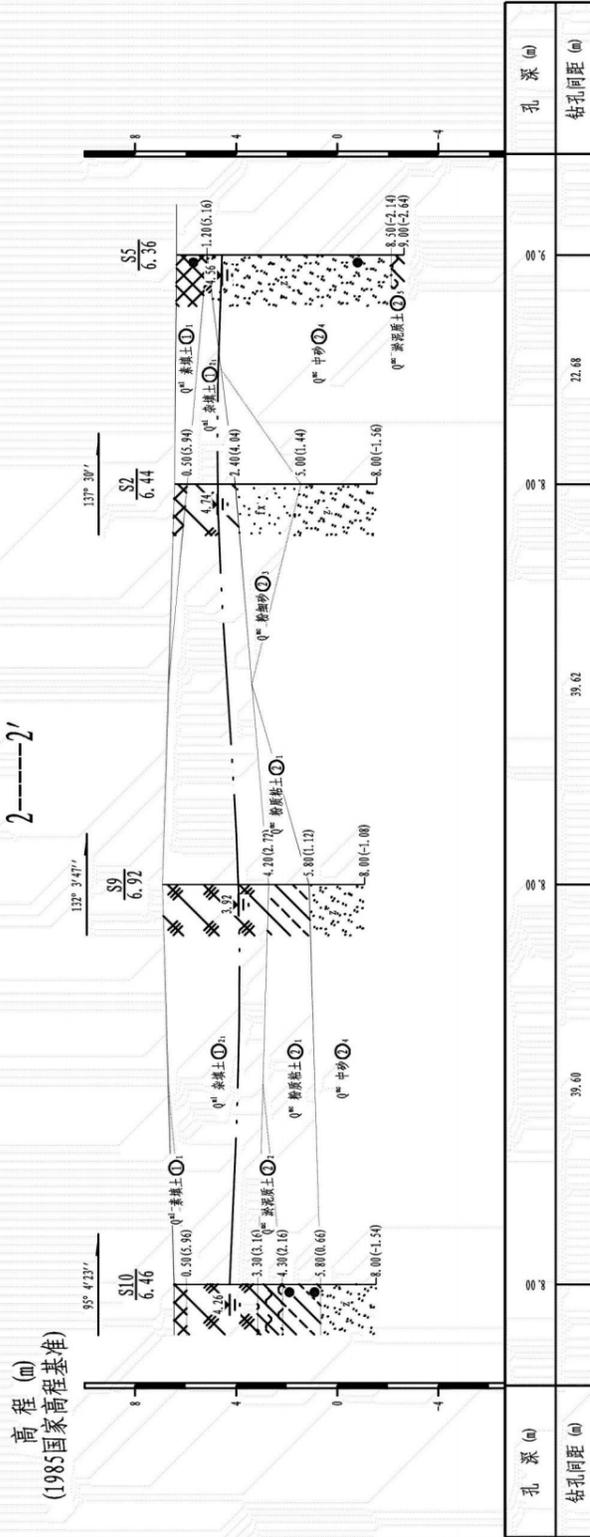


孔深 (m)	33.40	33.18	23.00	18.74	0.00
钻孔间距 (m)	33.40	33.18	23.00	18.74	0.00

第1页，共1页

工程地质剖面图 2-2'

水平比例: 1:750
垂直比例: 1:300

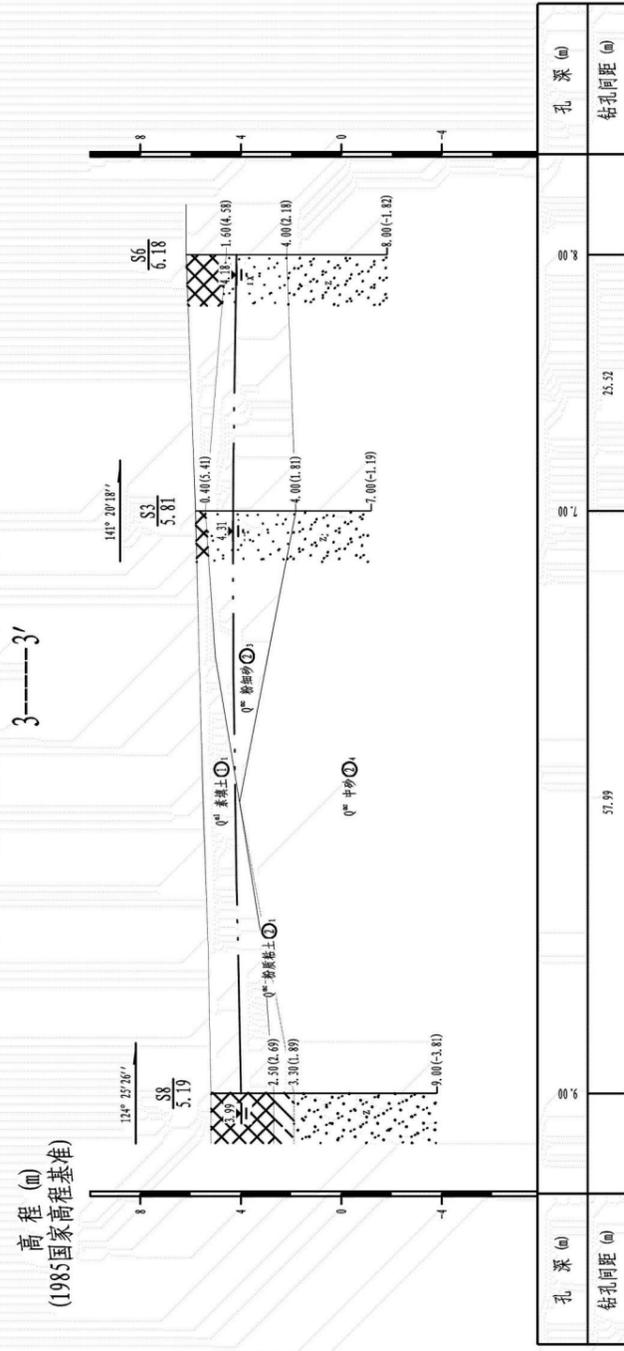


山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇新洲地块被倾倒固体废物填埋量勘察	2-2' 工程地质剖面图	制图 王一博	审核	石峰	图号	附图3
------------------	------------------------	--------------	--------	----	----	----	-----

第1页, 共1页

工程地质剖面图 3-3'

水平比例: 1:750
垂直比例: 1:300



山西省第三地质工程勘察院广东分院

增城区石滩镇新洲地块被倾倒固体废物填埋量勘察

3-3' 工程地质剖面图

制图

王一博

审核

石峰

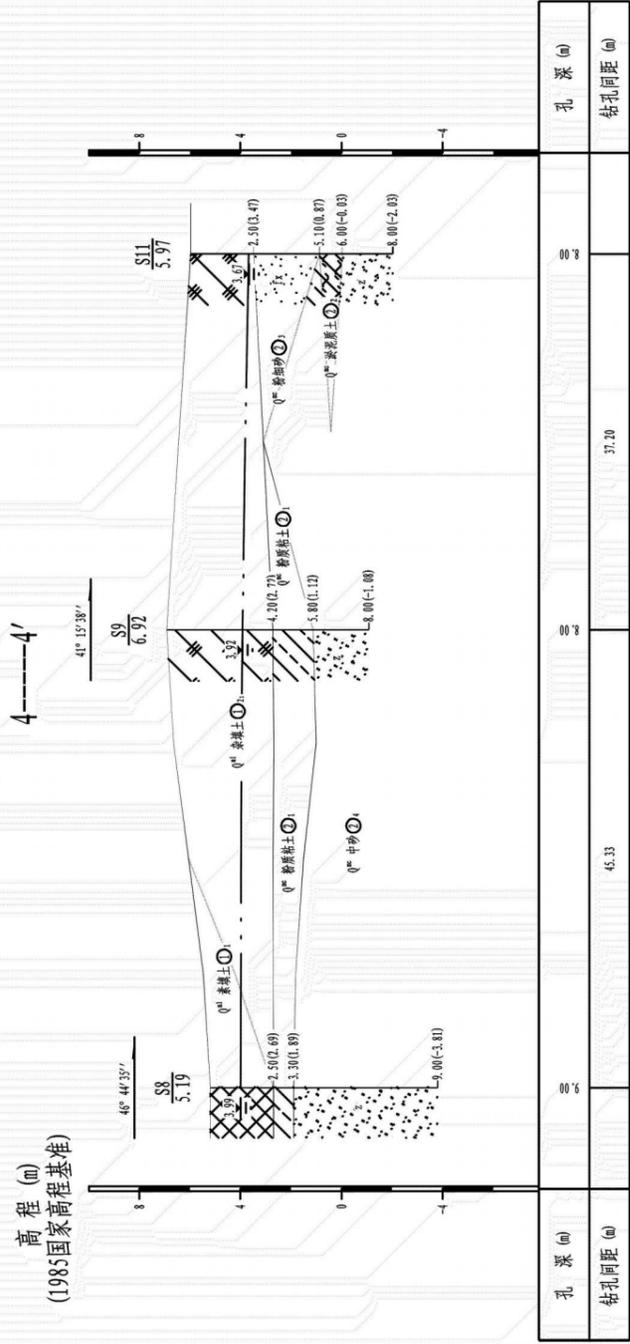
图号

附图4

第1页, 共1页

工程地质剖面图

水平比例: 1:750
垂直比例: 1:300



山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇新洲地块被倾倒固体废物填埋量勘察	4-4' 工程地质剖面图	制图	王一博	审核	石峰	图号	附图5
------------------	------------------------	--------------	----	-----	----	----	----	-----

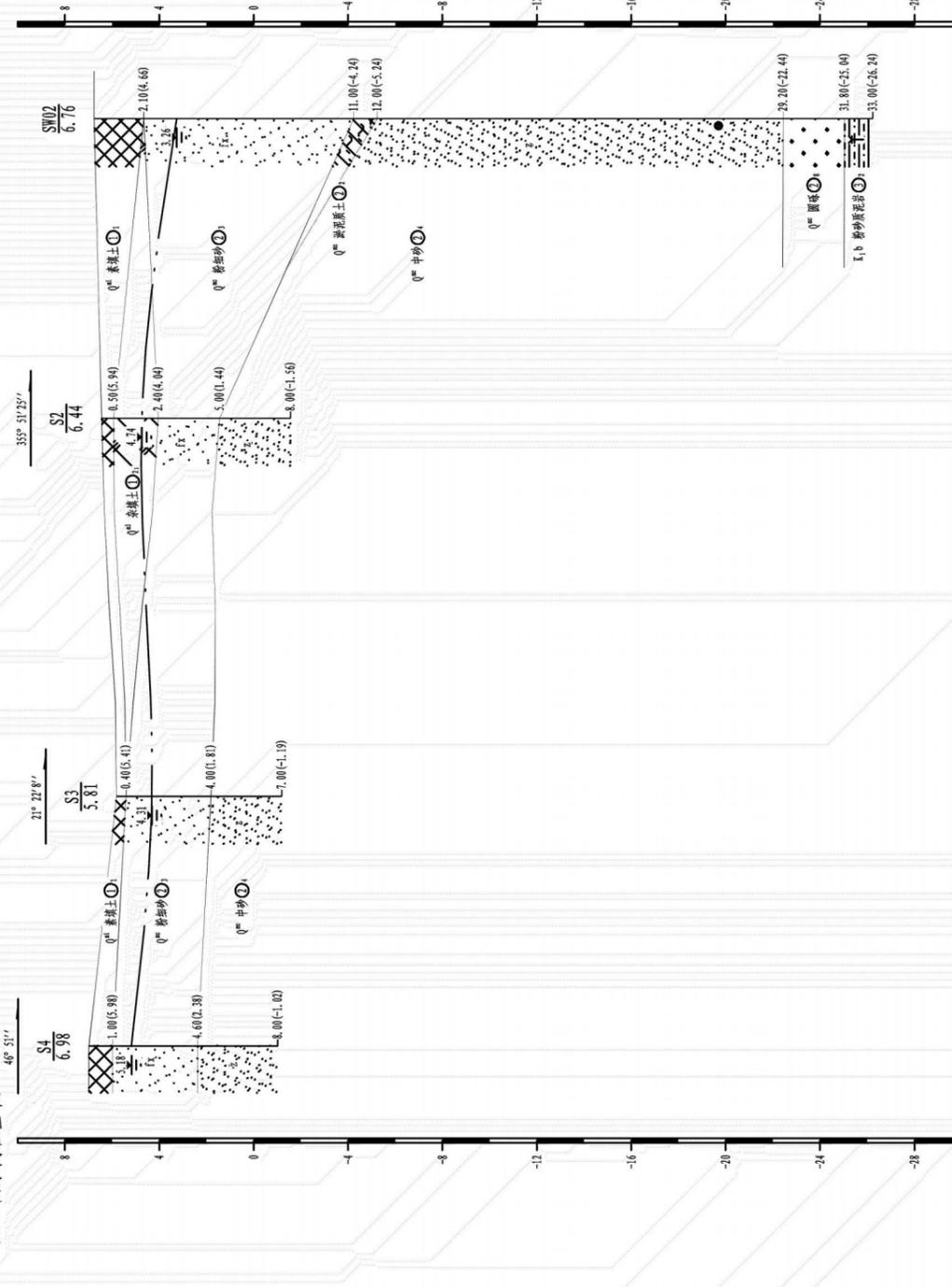
第1页, 共1页

工程地质剖面图

5-----5'

水平比例: 1:750
垂直比例: 1:300

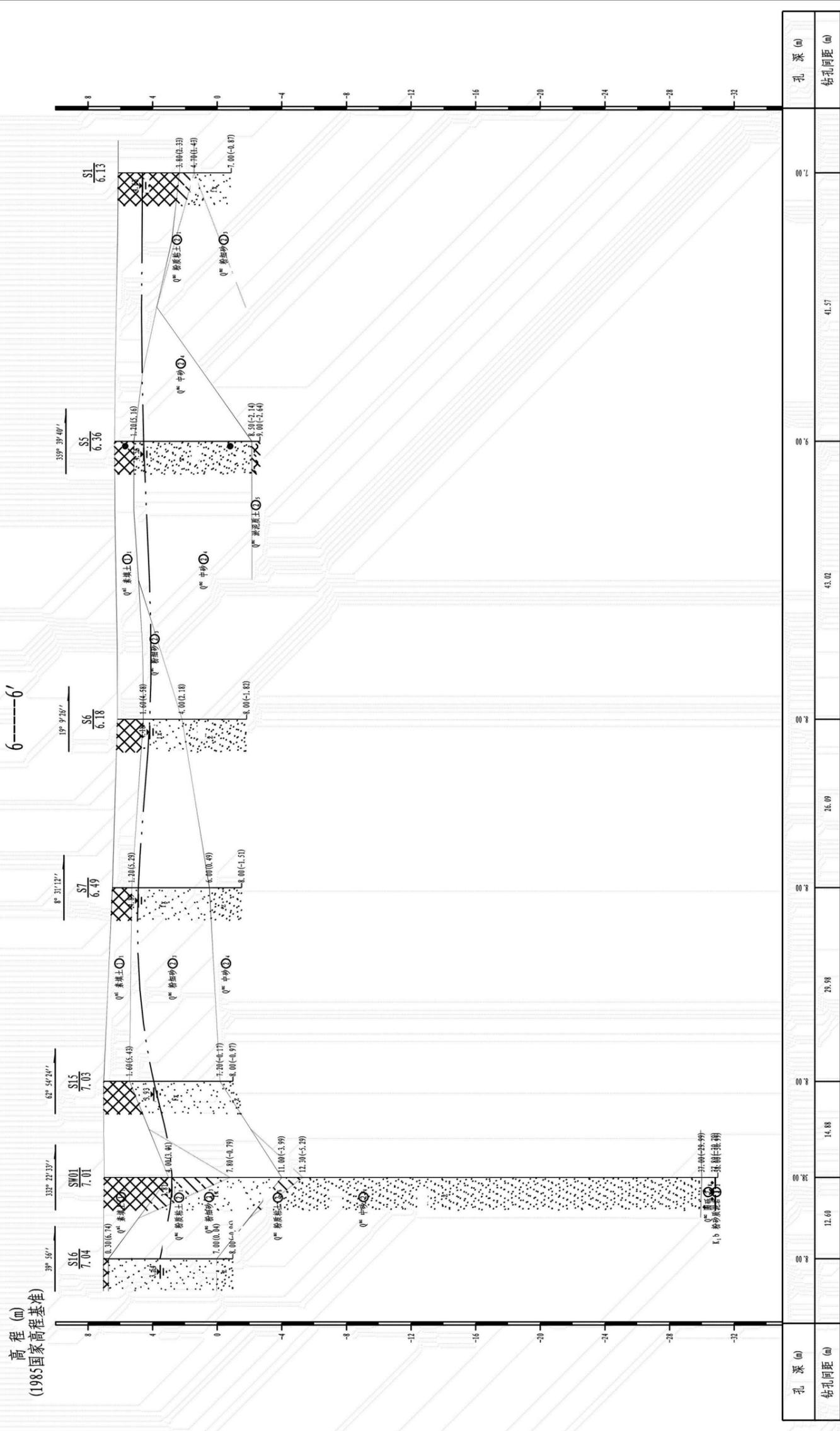
高程 (m)
(1985国家高程基准)



孔深 (m)	26.45	40.05	31.74	33.00
钻孔间距 (m)	26.45	40.05	31.74	33.00

第1页, 共1页

工程地质剖面图

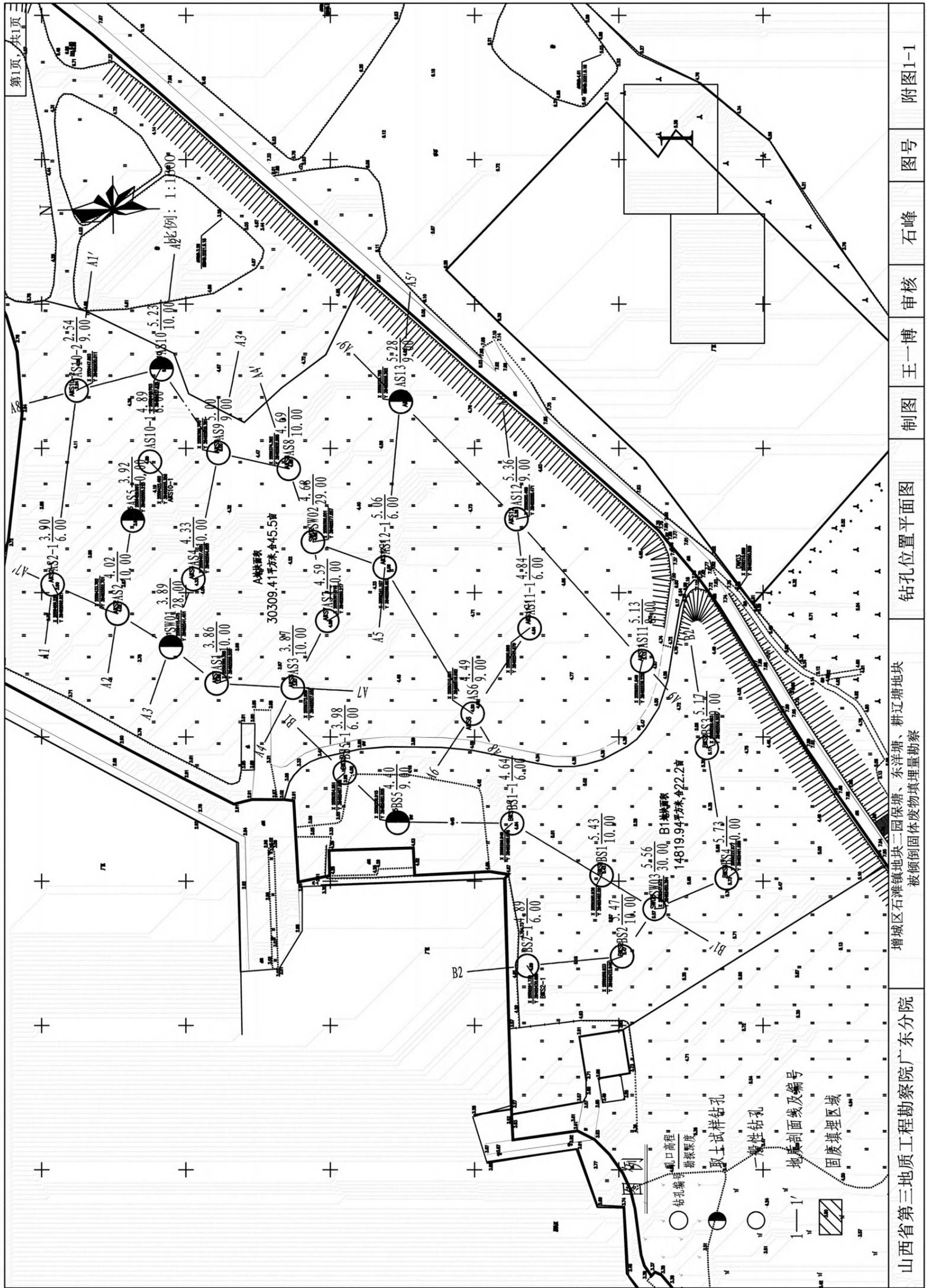


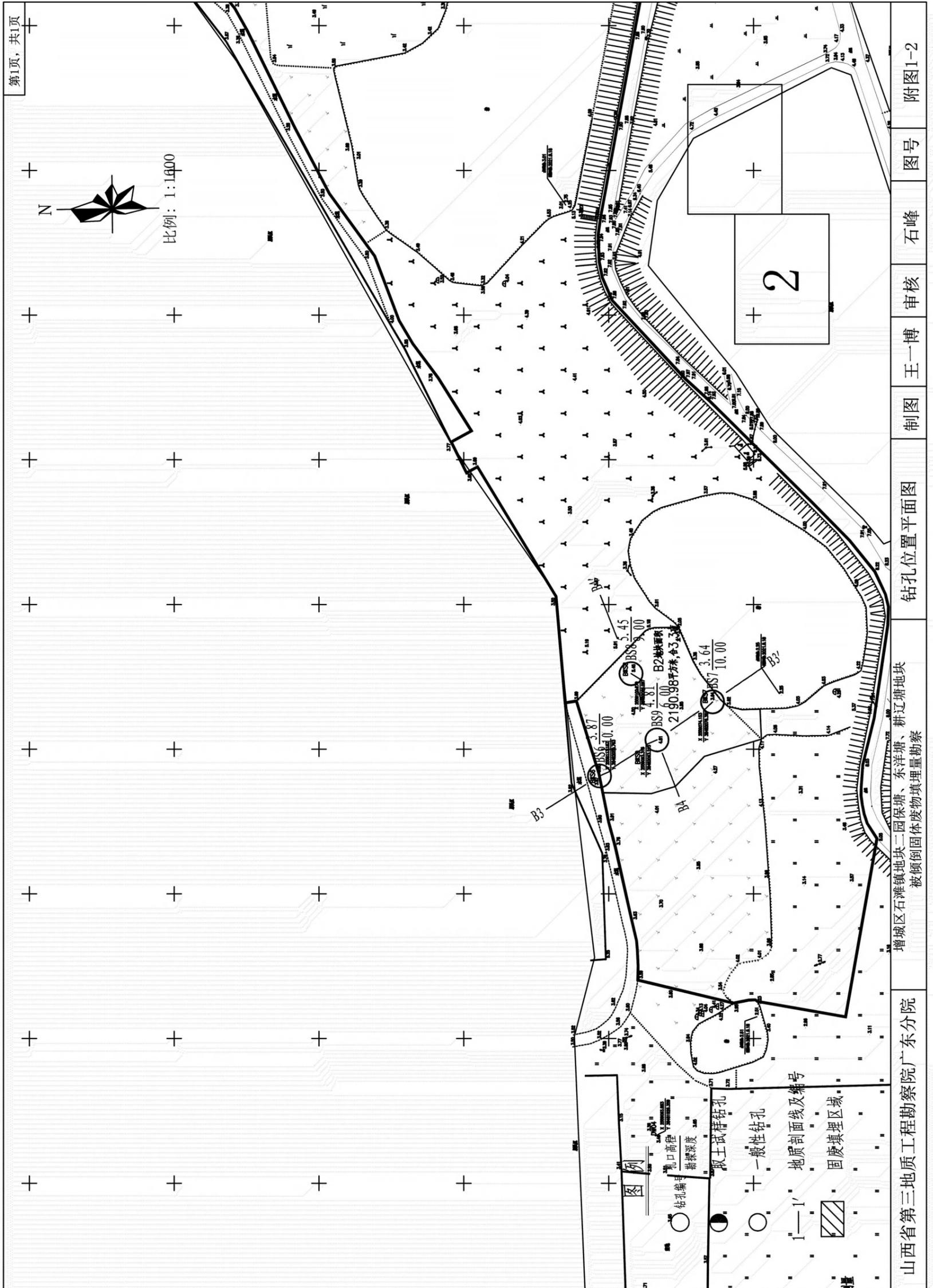
水平比例: 1:750
垂直比例: 1:300

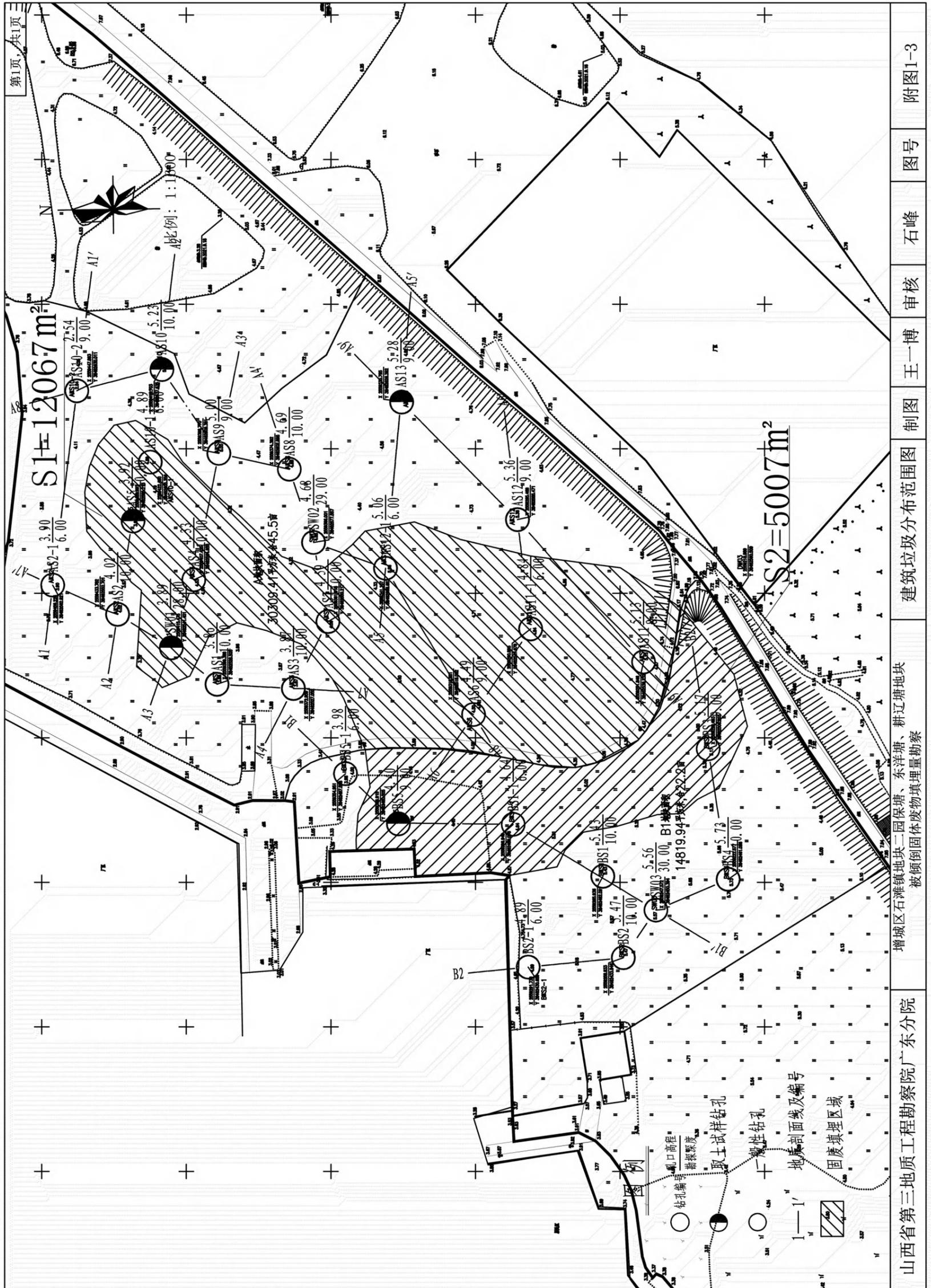
高程 (m)
(1985国家高程基准)

山西省第三地质工程勘察院广东分院 | 增城区石滩镇新洲地块被倾倒固体废物填埋量勘察 | 6-6' 工程地质剖面图 | 制图 王一博 | 审核 石峰 | 图号 附图7

地块二东洋塘、耕辽塘地块工程地质剖面图







附图1-3

图号

石峰

审核

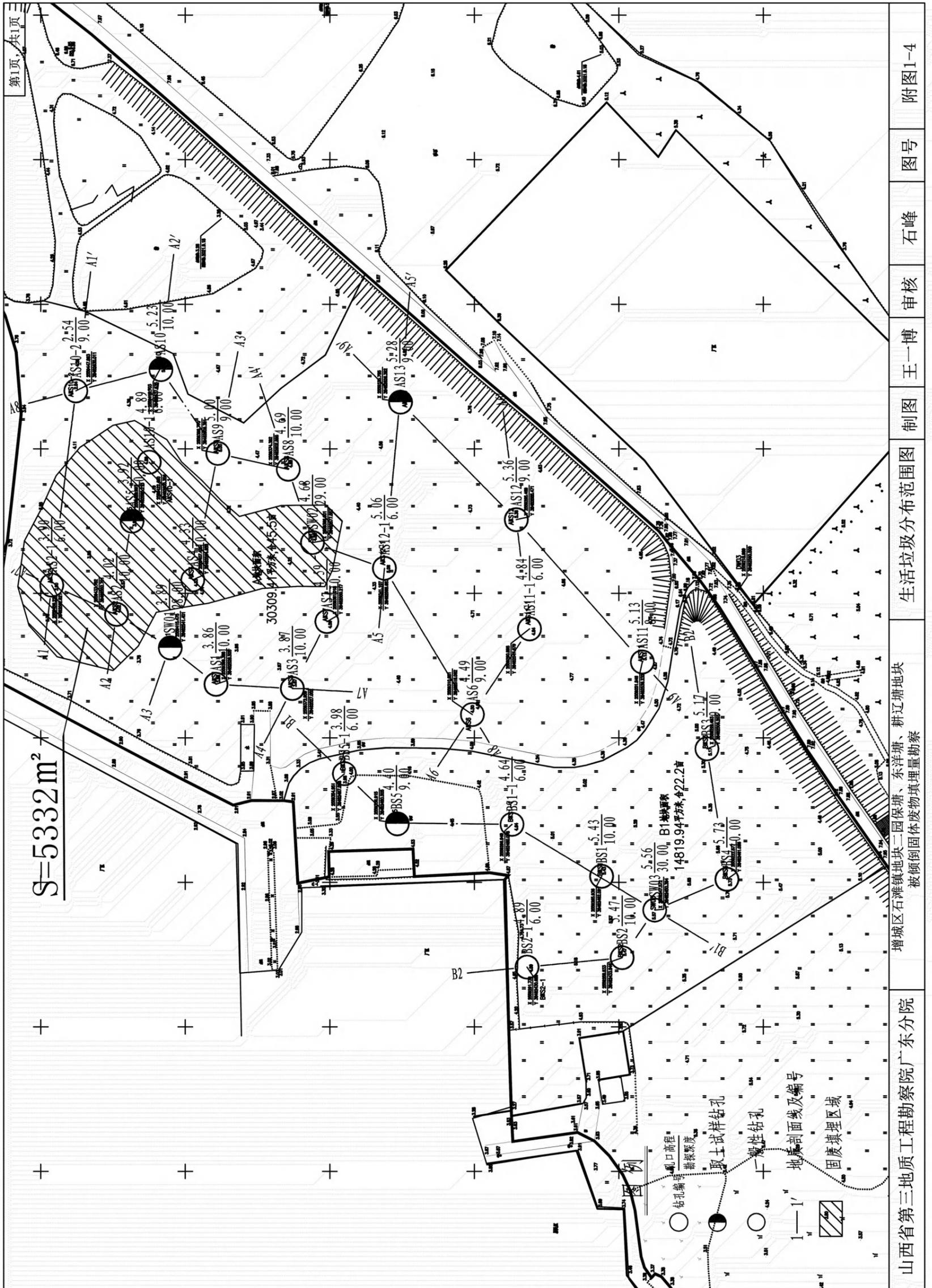
王一博

制图

建筑垃圾分布范围图

增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘地块
被倾倒固体废物填埋量勘察

山西省第三地质工程勘察院广东分院



附图1-4

图号

石峰

审核

王一博

制图

生活垃圾分布范围图

增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕江塘地块
被倾倒固体废物填埋量勘察

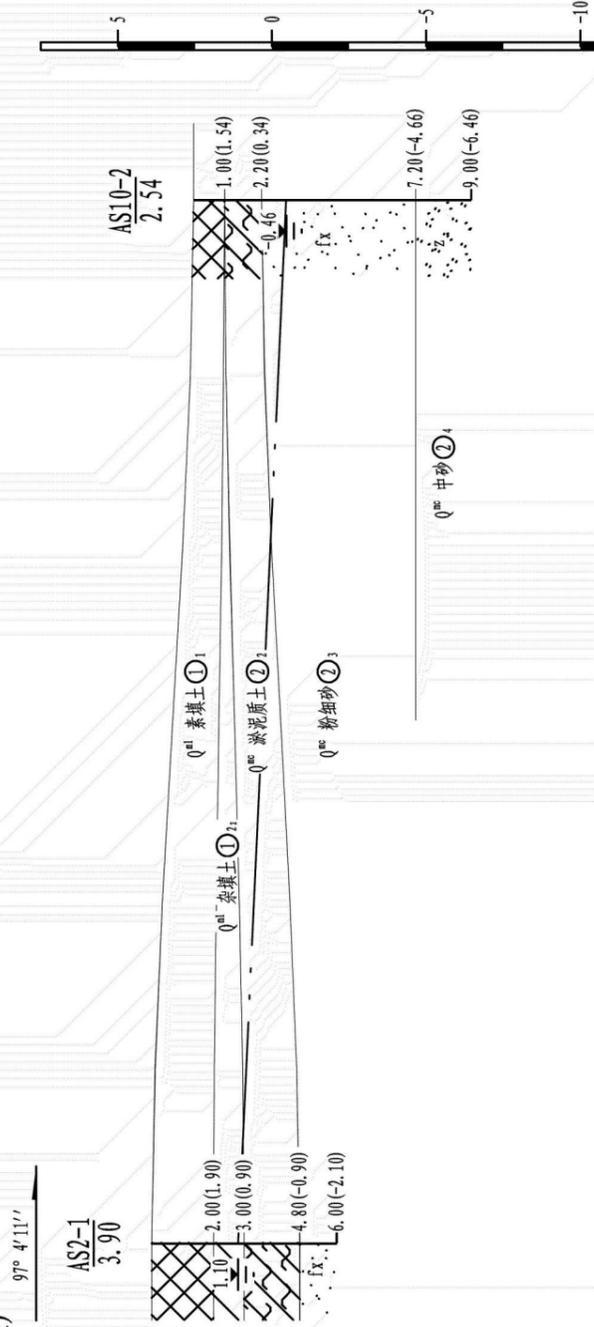
山西省第三地质工程勘察院广东分院

工程地质剖面图

A1-----A1'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250

高程 (m)
(1985国家高程基准)



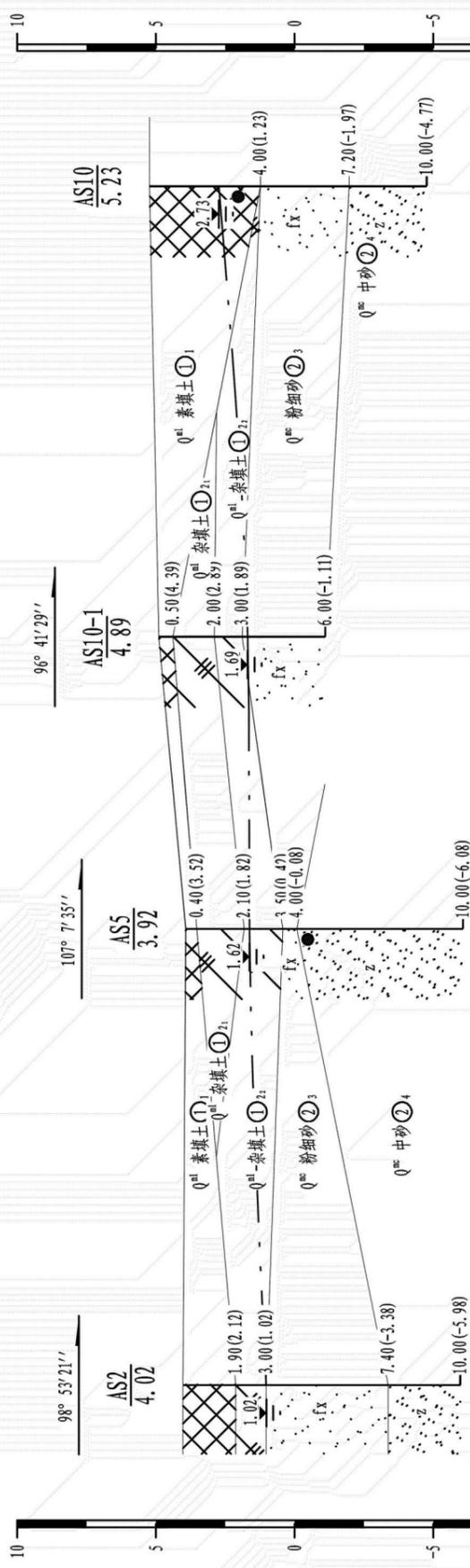
孔 深 (m)	孔 深 (m)
0.00	00.00
67.70	67.70
钻 孔 间 距 (m)	钻 孔 间 距 (m)

第1页, 共1页

工程地质剖面图 A2-----A2'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250

高程 (m)
(1985国家高程基准)



孔深 (m)	10.00	10.00	10.00
钻孔间距 (m)	32.91	21.08	32.30

山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘地块 被倾倒固体废物填埋量勘察	A2-A2' 工程地质剖面图	制图 王一博 审核 石峰 附图3
------------------	--	----------------	------------------

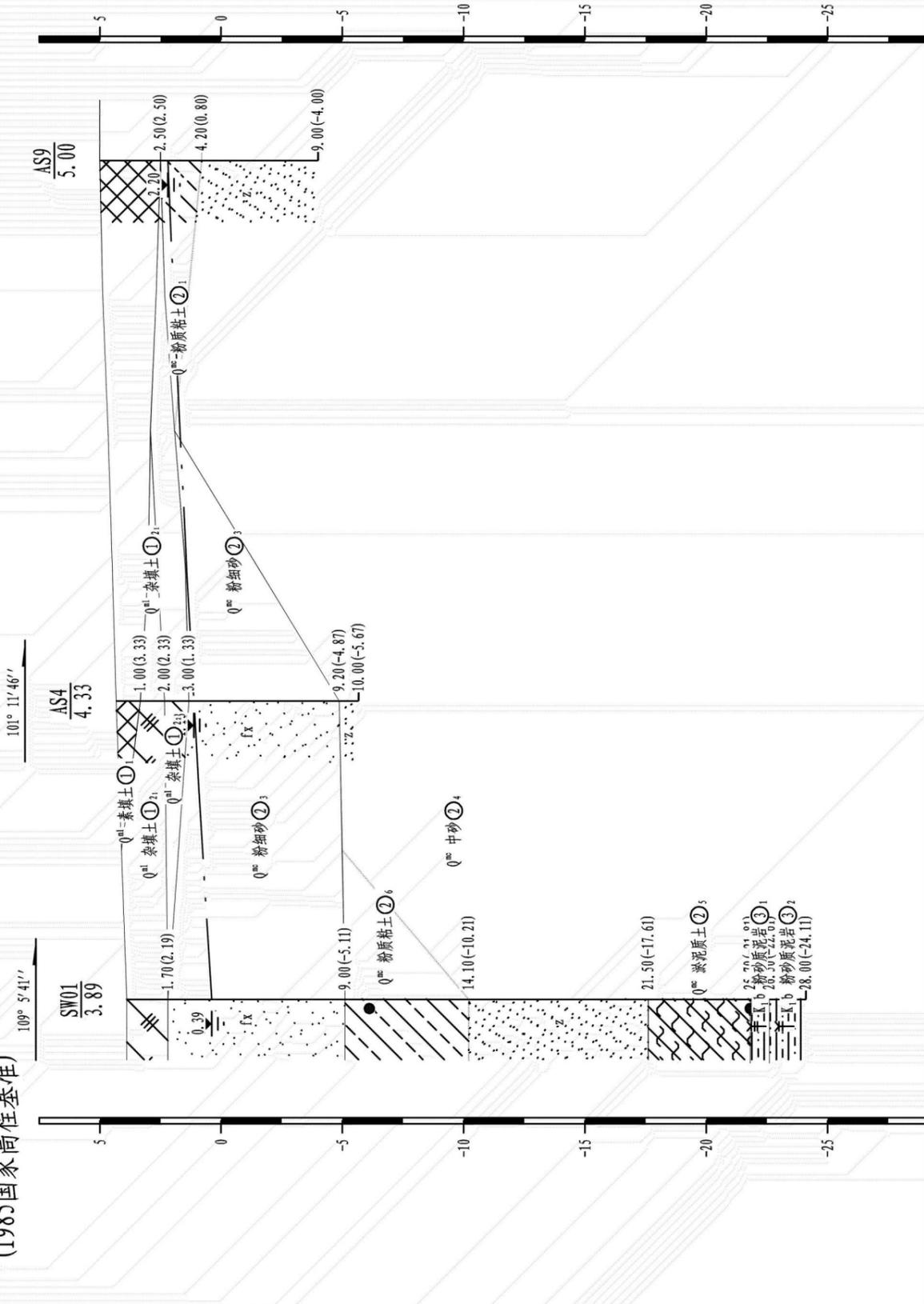
第1页, 共1页

工程地质剖面图

A3-----A3'

高程 (m)
(1985国家高程基准)

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250



孔深 (m)	28.00	10.00	00.00
钻孔间距 (m)		24.61	44.57
孔深 (m)	00.00		
钻孔间距 (m)			

山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘、耕辽塘地块 被倾倒固体废物填埋量勘察	A3-A3' 工程地质剖面图	制图 王一博	审核	石峰	图号	附图4
------------------	--	----------------	--------	----	----	----	-----

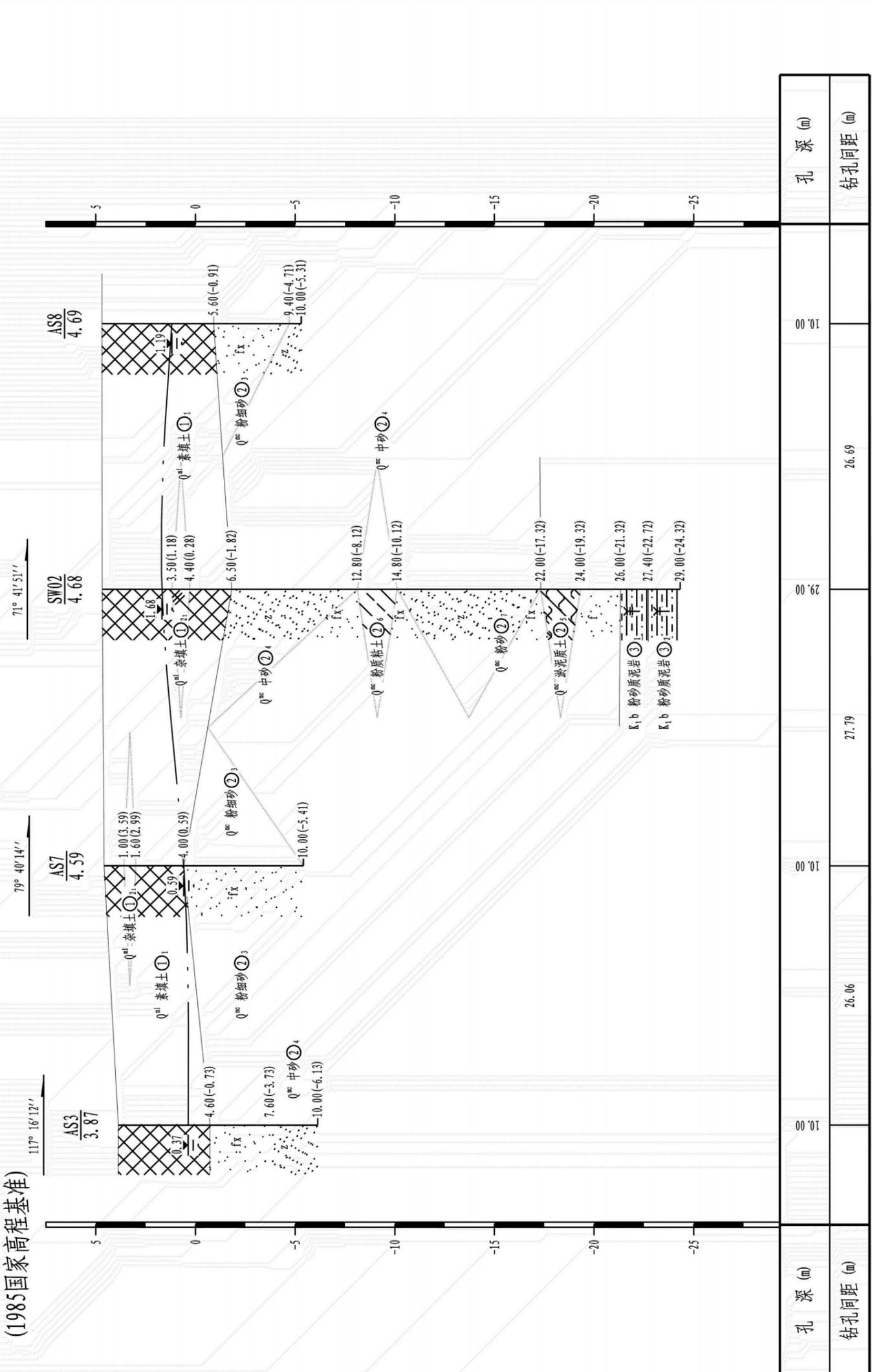
第1页, 共1页

工程地质剖面图

A4---A4'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250

高程 (m)
(1985国家高程基准)



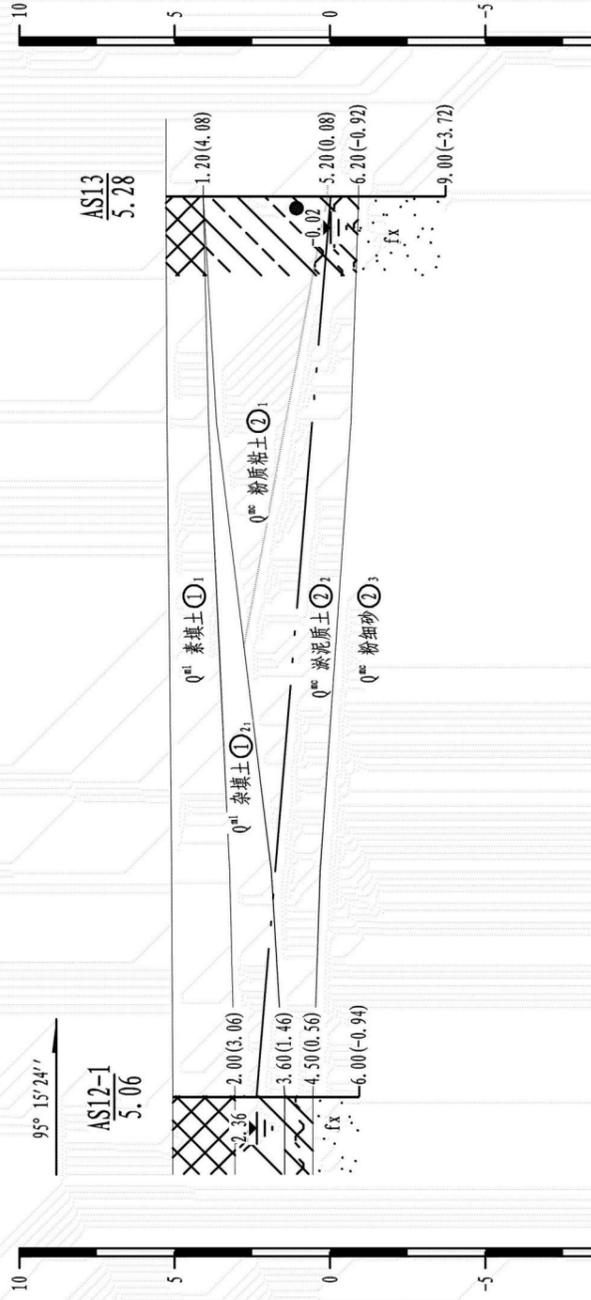
山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕江塘地块 被倾倒固体废物填埋量勘察	A4-A4' 工程地质剖面图	制图 王一博 审核 石峰	图号 附图5
------------------	--	----------------	--------------	--------

工程地质剖面图

A5-----A5'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250

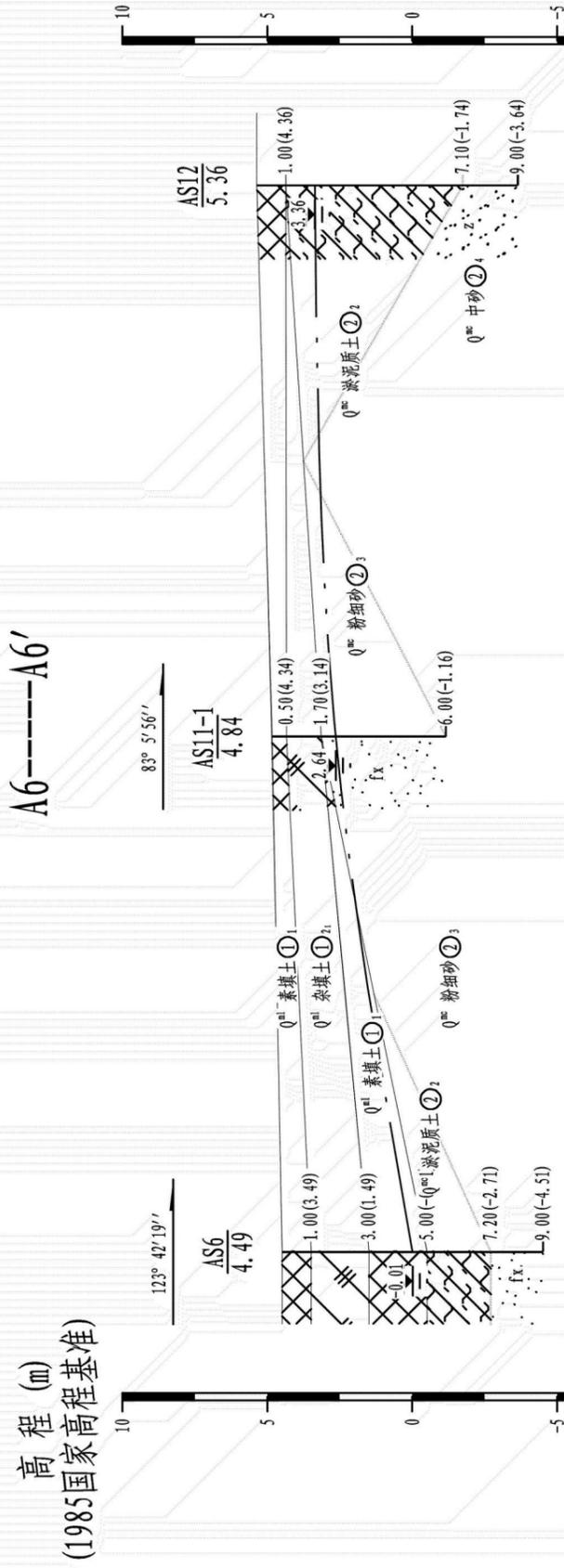
高程 (m)
(1985国家高程基准)



孔深 (m)	00.9	00.6
钻孔间距 (m)	57.98	

第1页, 共1页

工程地质剖面图



孔深 (m)	00.6	00.9	00.6
钻孔间距 (m)	35.60	38.07	

山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕江塘地块 被倾倒固体废物填埋量勘察	A6-A6' 工程地质剖面图	制图 王一博	审核	石峰	图号	附图7
------------------	--	----------------	--------	----	----	----	-----

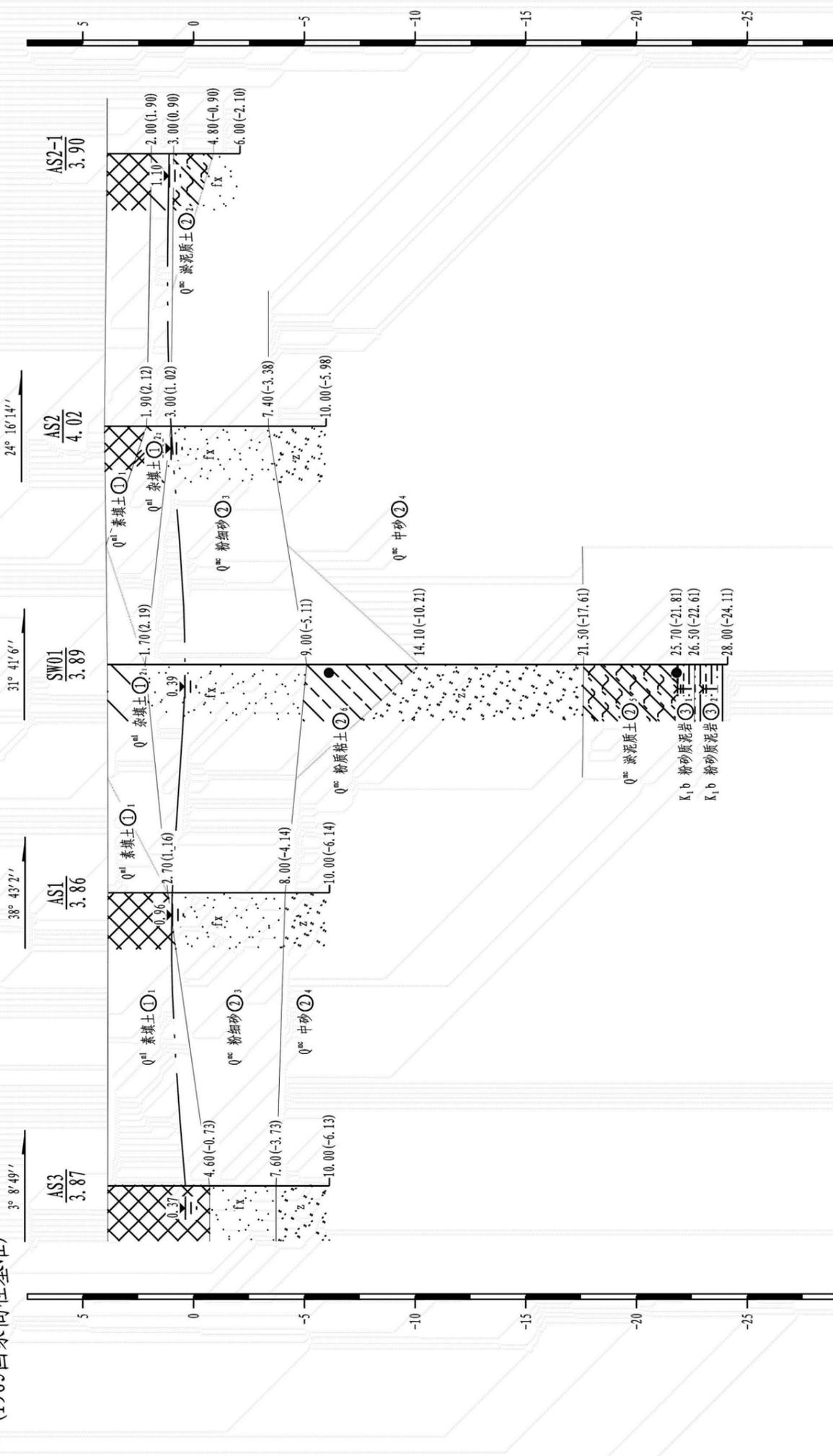
第1页, 共1页

工程地质剖面图

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250

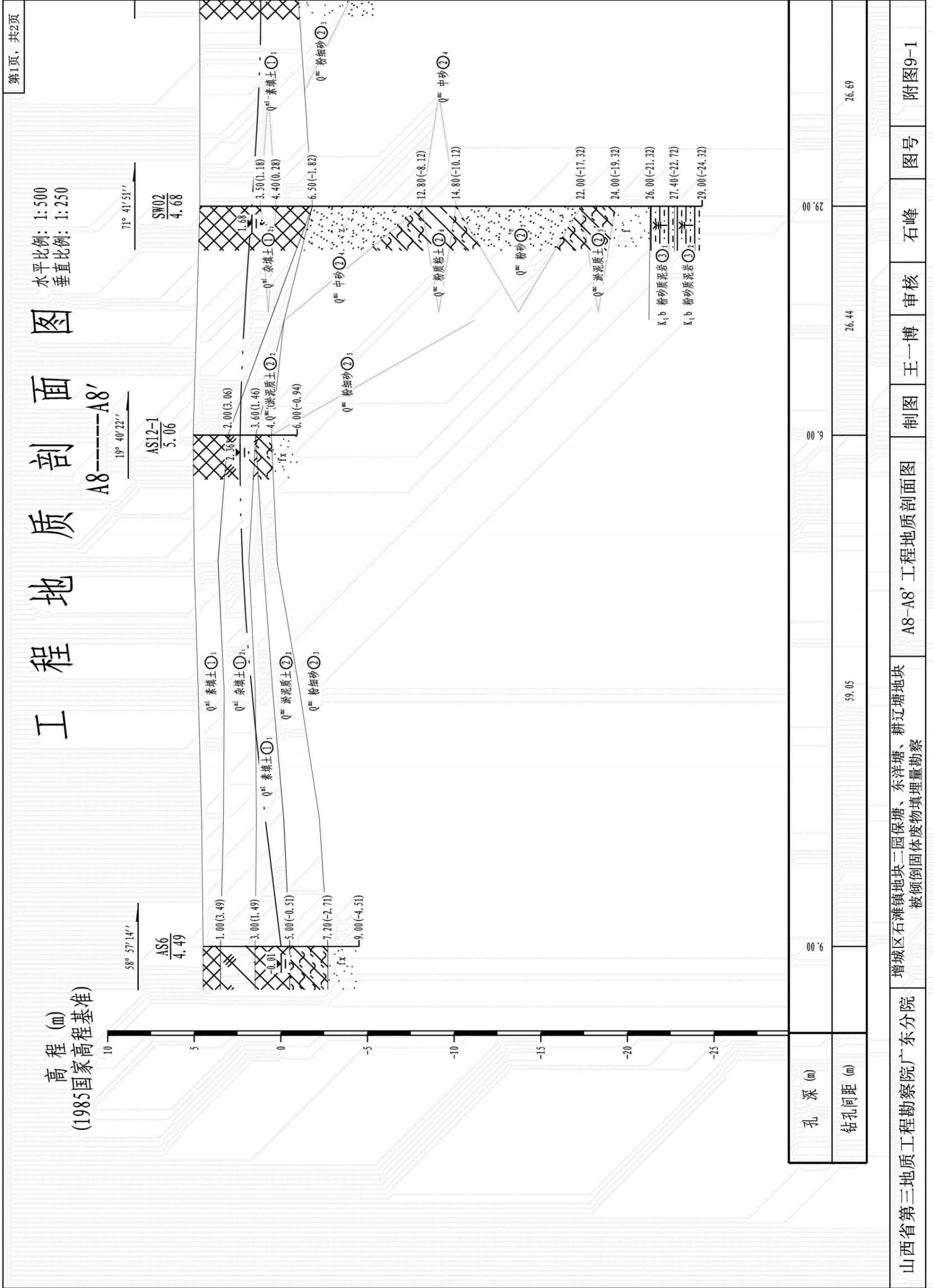
A7-----A7'

高程 (m)
(1985国家高程基准)



孔深 (m)	10.00	10.00	28.00	00.00	00.00	6.00
钻孔间距 (m)	26.47	20.62	21.51	24.62		

山西省第三地质工程勘察院广东分院
增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘地块
被倾倒固体废物填埋量勘察
A7-A7' 工程地质剖面图
制图 王一博 审核 石峰 附图 8



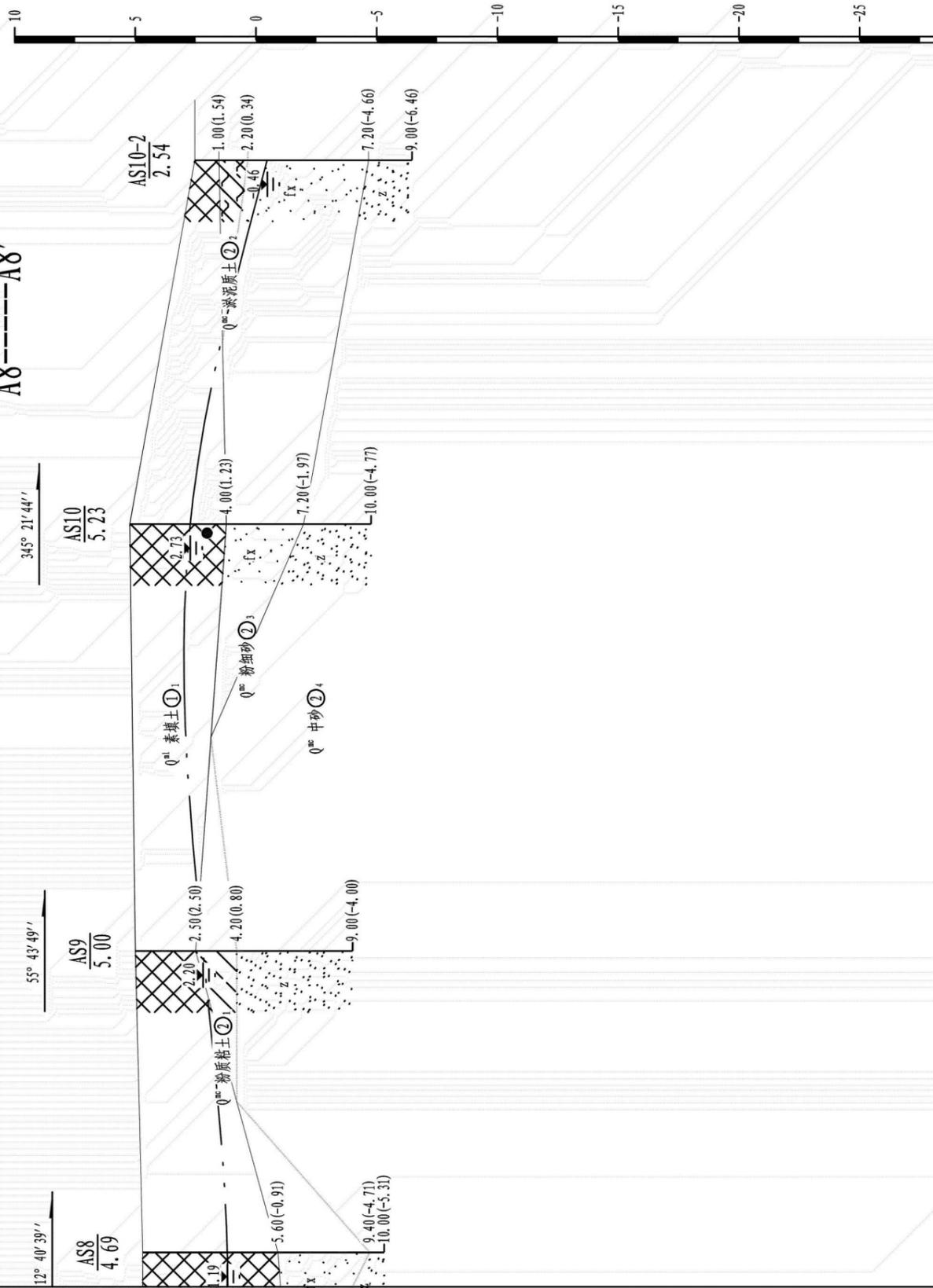
第1页, 共2页

山西省第三地质工程勘察院广东分院
增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕江塘地块
被倾倒固体废物填埋量勘察
A8-A8' 工程地质剖面图
制图 王一博
审核 石峰
图号 附图9-1

工程地质剖面图

A8-----A8'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250



10.00	9.00	10.00	9.00
25.00	35.40	30.17	30.17
孔深 (m)			
钻孔间距 (m)			

山西省第三地质工程勘察院广东分院
增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘地块
被倾倒固体废物填埋量勘察
A8-A8' 工程地质剖面图
制图 王一博 审核 石峰 附图9-2

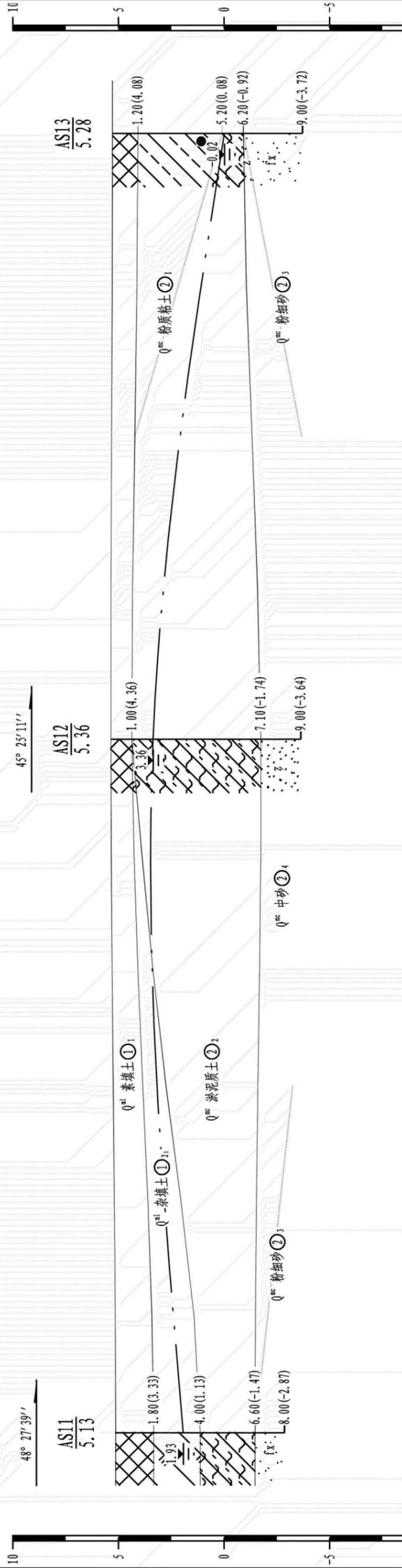
第1页, 共1页

工程地质剖面图

A9-----A9'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250

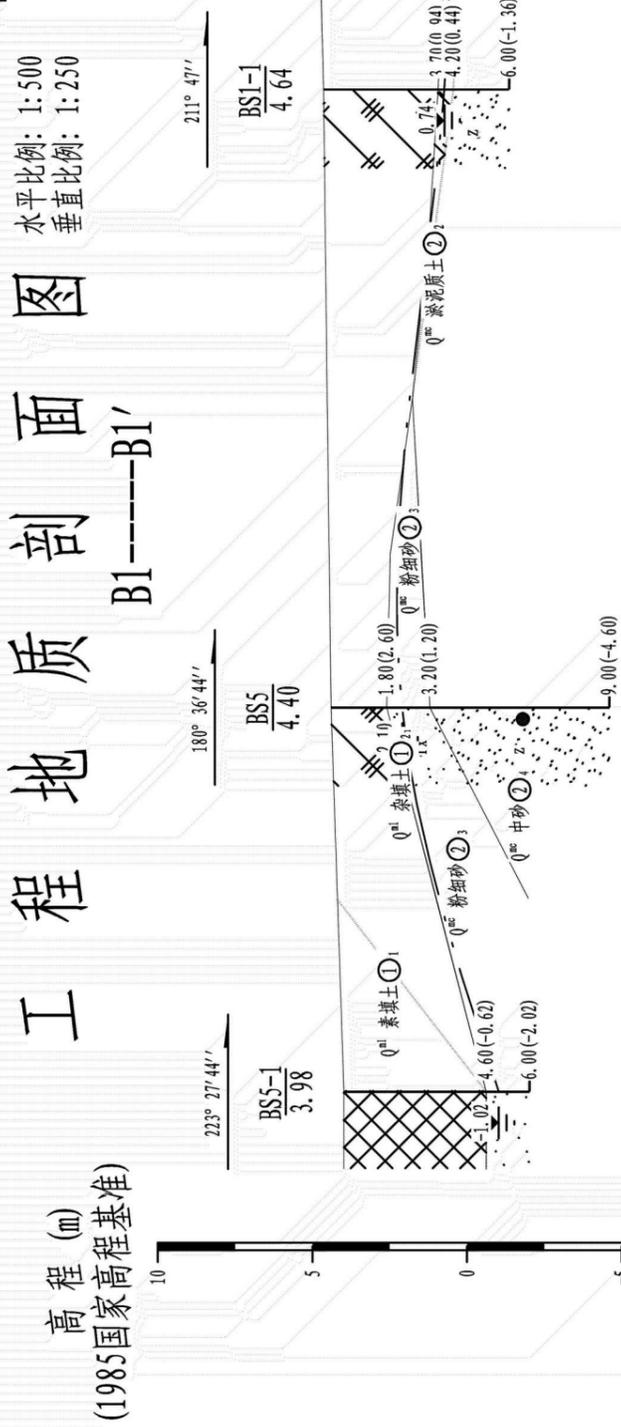
高程 (m)
(1985国家高程基准)



孔深 (m) ≡ ∞	孔深 (m)
65.78	57.45
钻孔间距 (m)	钻孔间距 (m)

山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘、耕辽塘地块 被倾倒固体废物填埋量勘察	A9-A9' 工程地质剖面图	附图10
		制图 王一博 审核	石峰

第1页, 共2页



孔深 (m)	00.9	00.6	00.9
钻孔间距 (m)	24.85	39.97	

增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘地块
被倾倒固体废物填埋量勘察

山西省第三地质工程勘察院广东分院

B1-B1' 工程地质剖面图

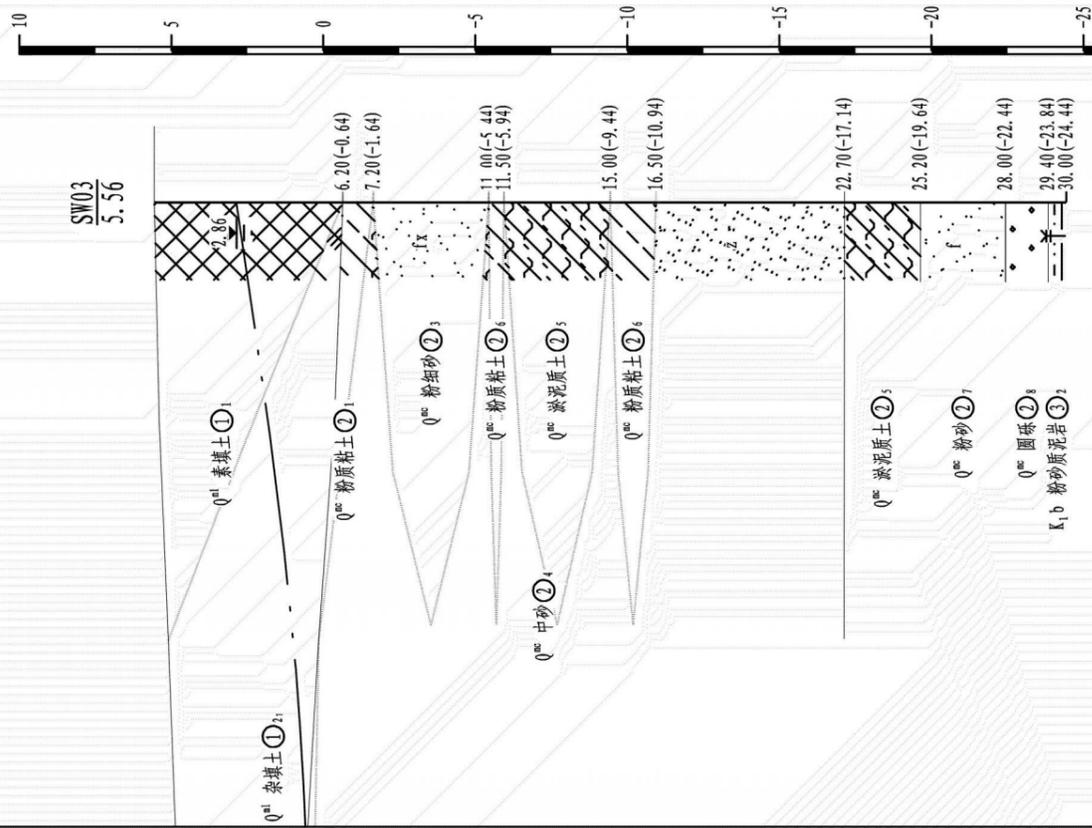
制图 王一博 审核 石峰 图号 附图11-1

第2页, 共2页

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250

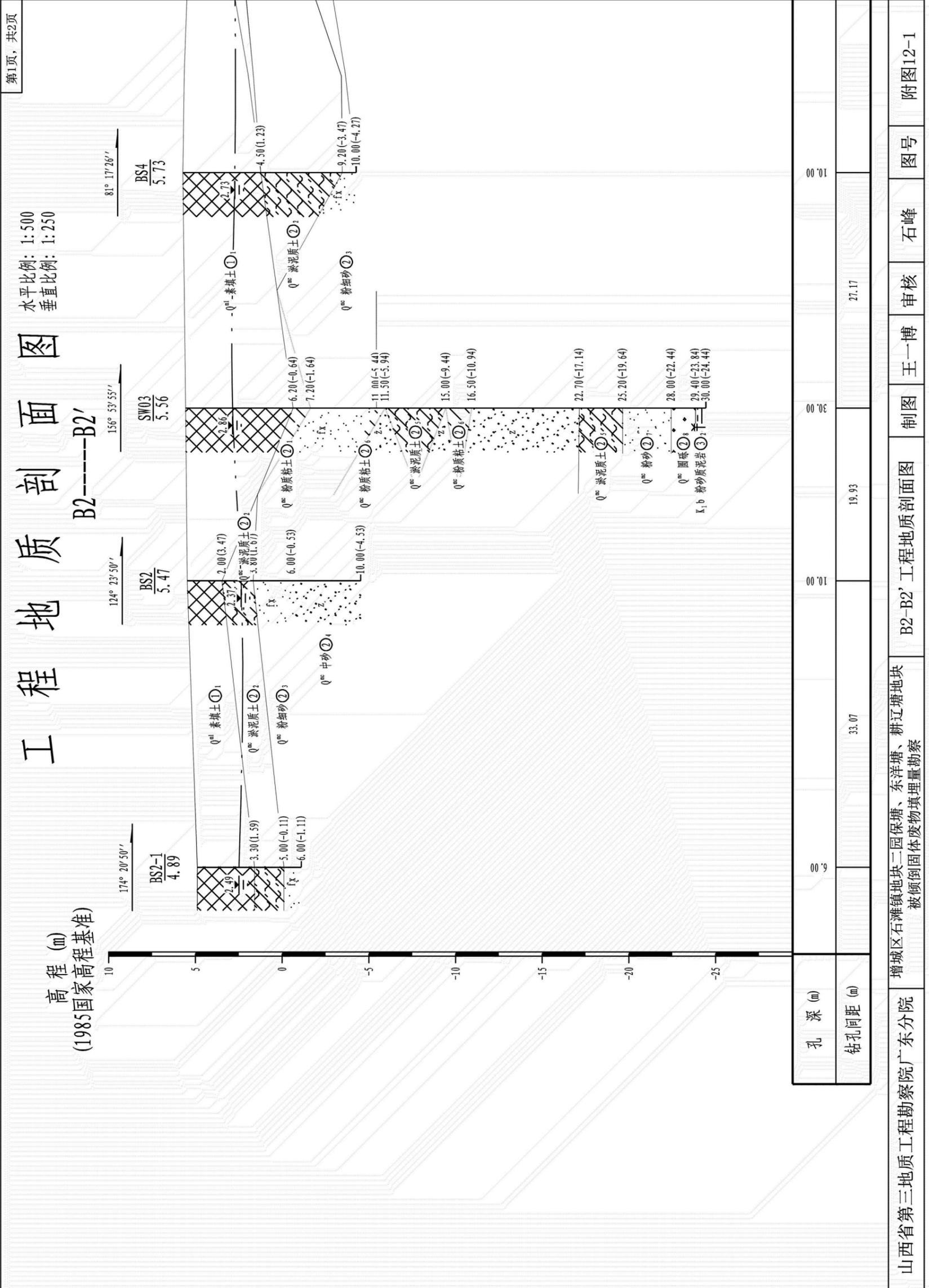
工程地质剖面图

B1-----B1'



孔深 (m)	30.00
钻孔间距 (m)	57.61

山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘地块 被倾倒固体废物填埋量勘察	B1-B1' 工程地质剖面图	制图	王一博	审核	石峰	图号	附图11-2
------------------	--	----------------	----	-----	----	----	----	--------



第1页, 共2页

工程地质剖面图 B2-B2'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250

高程 (m)
(1985国家高程基准)

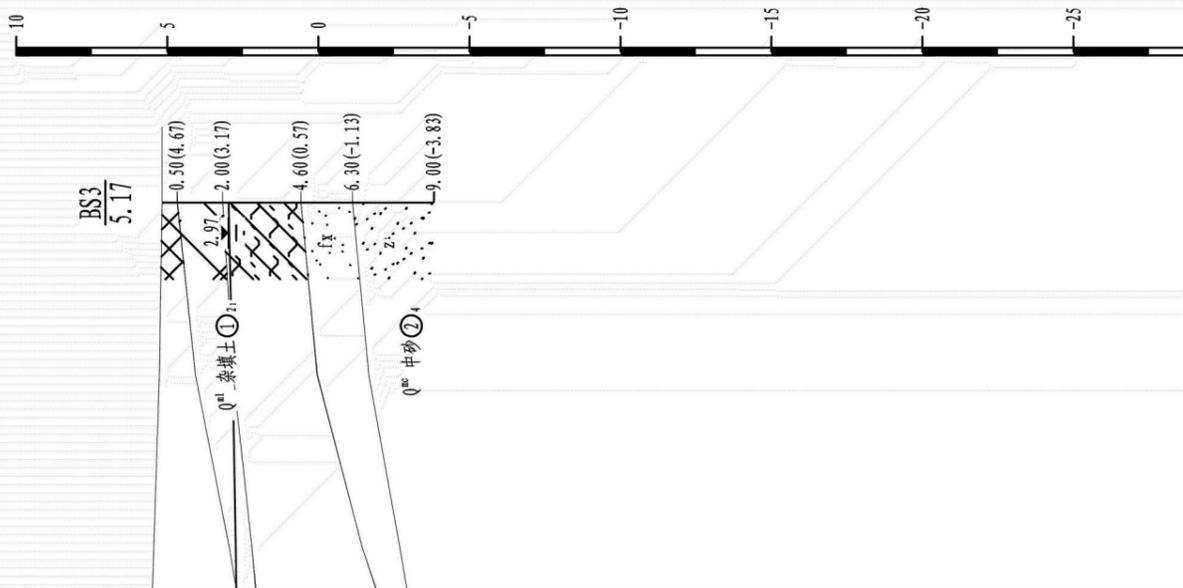
孔深 (m)	00.00	30.00	00.00
钻孔间距 (m)	33.07	19.93	27.17

山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕江塘地块 被倾倒固体废物填埋量勘察	B2-B2' 工程地质剖面图	制图 王一博	审核 石峰	图号 附图12-1
------------------	--	----------------	--------	-------	-----------

工程地质剖面图

B2-----B2'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250



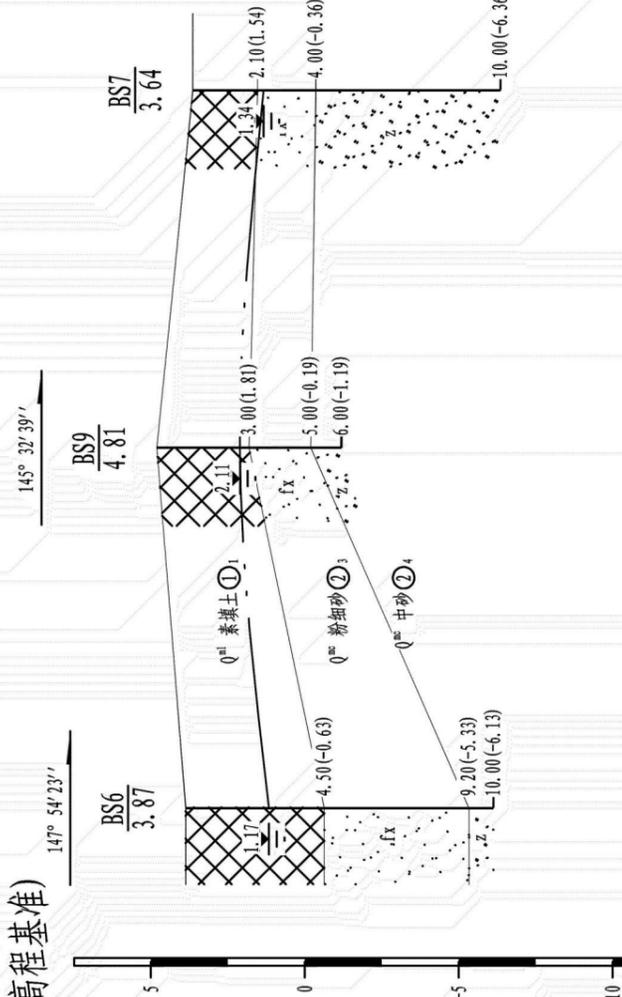
孔深 (m)	9.06
钻孔间距 (m)	45.67

增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕江塘地块 被倾倒固体废物填埋勘察	B2-B2' 工程地质剖面图	制图 王一博	审核 石峰	图号	附图12-1
山西省第三地质工程勘察院广东分院					

工程地质剖面图

高程 (m)
(1985国家高程基准)

B3-----B3'



孔深 (m)	10.00	6.00	10.00
钻孔间距 (m)		23.43	23.24

山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕江塘地块 被倾倒固体废物填埋量勘察	B3-B3' 工程地质剖面图	制图	王一博	审核	石峰	图号	附图13
------------------	--	----------------	----	-----	----	----	----	------

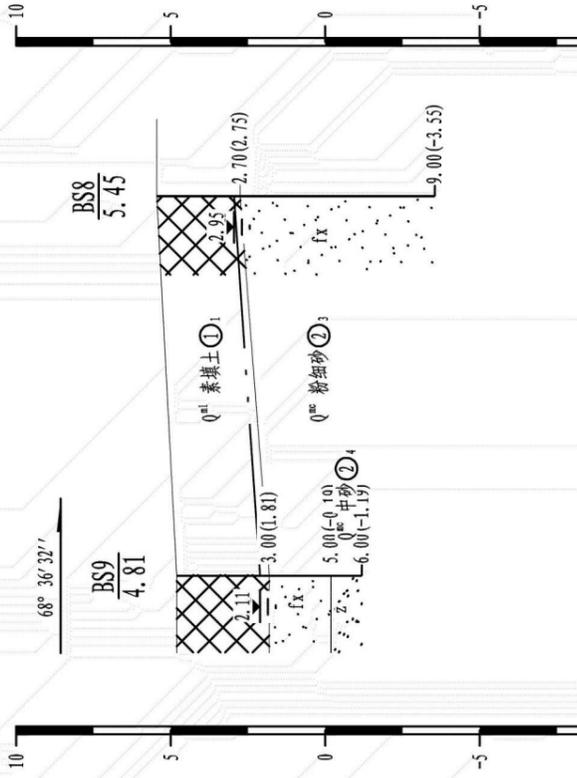
第1页，共1页

工程地质剖面图

B4-----B4'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250

高程 (m)
(1985国家高程基准)



孔 深 (m)	00.0	00.6	孔 深 (m)
钻孔间距 (m)		24.58	钻孔间距 (m)

山西省第三地质工程勘察院广东分院

增城区石滩镇地块二园保塘、东洋塘、耕辽塘地块
被倾倒固体废物填埋量勘察

B4-B4' 工程地质剖面图

制图

王一博

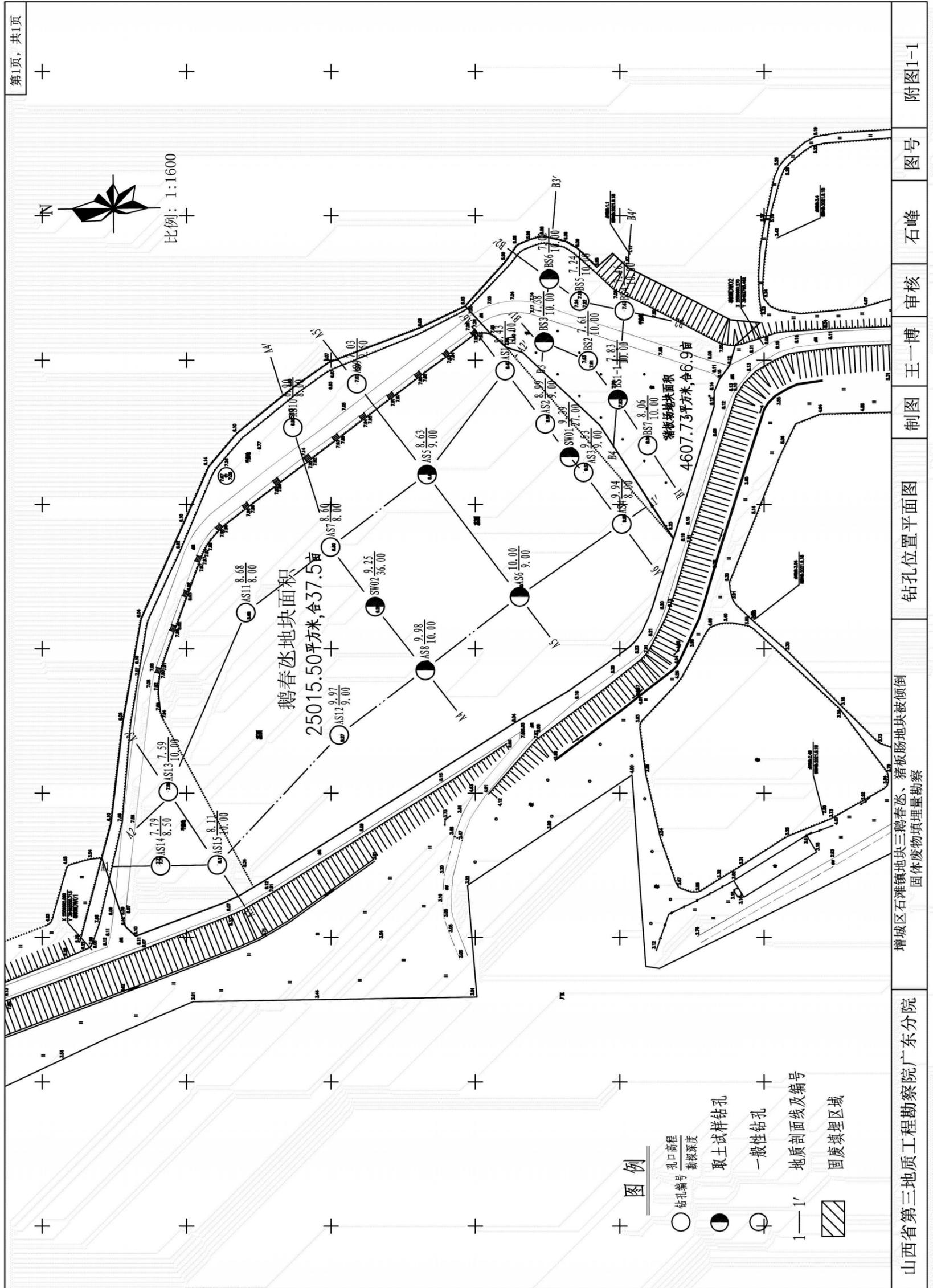
审核

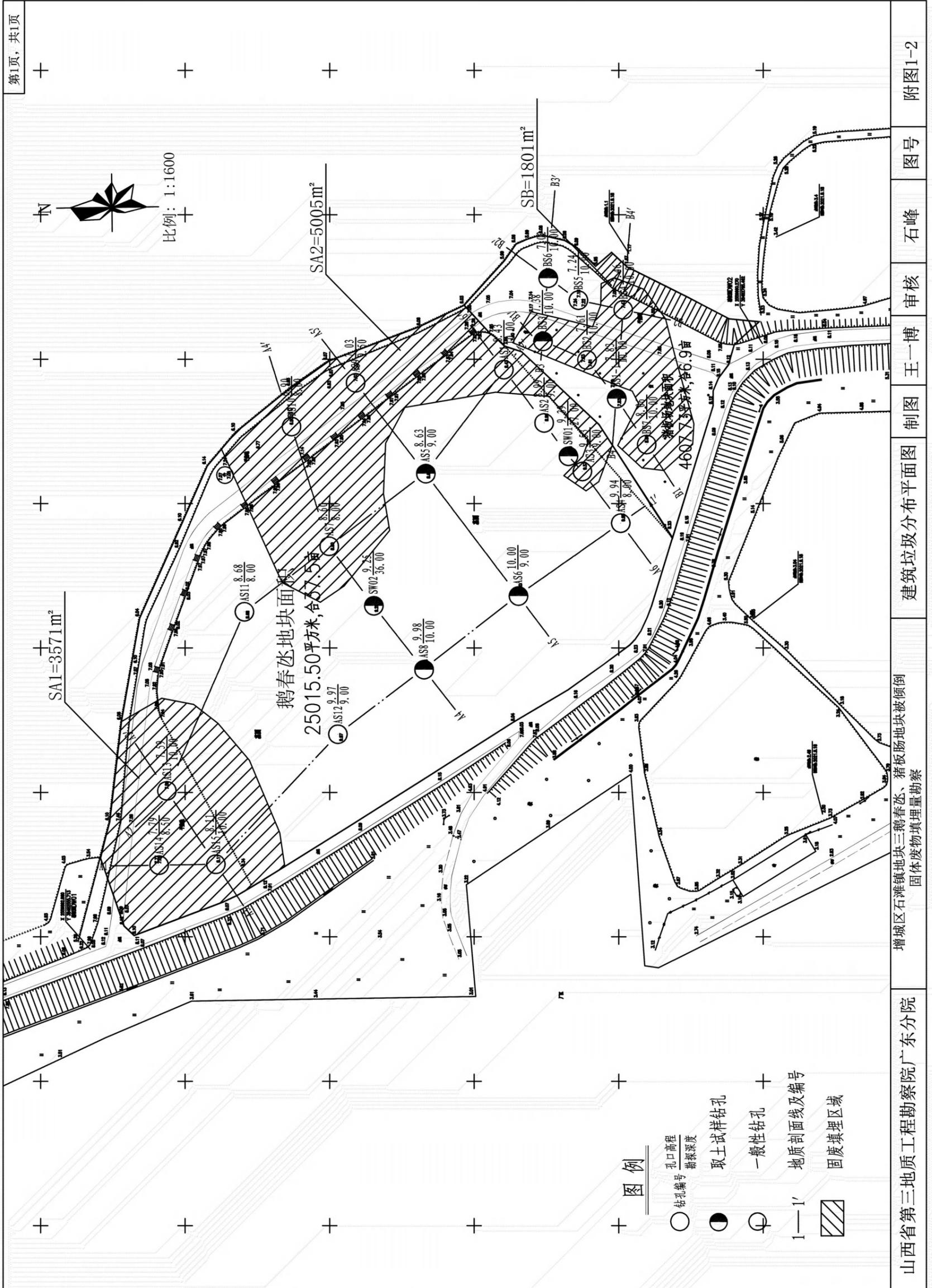
石峰

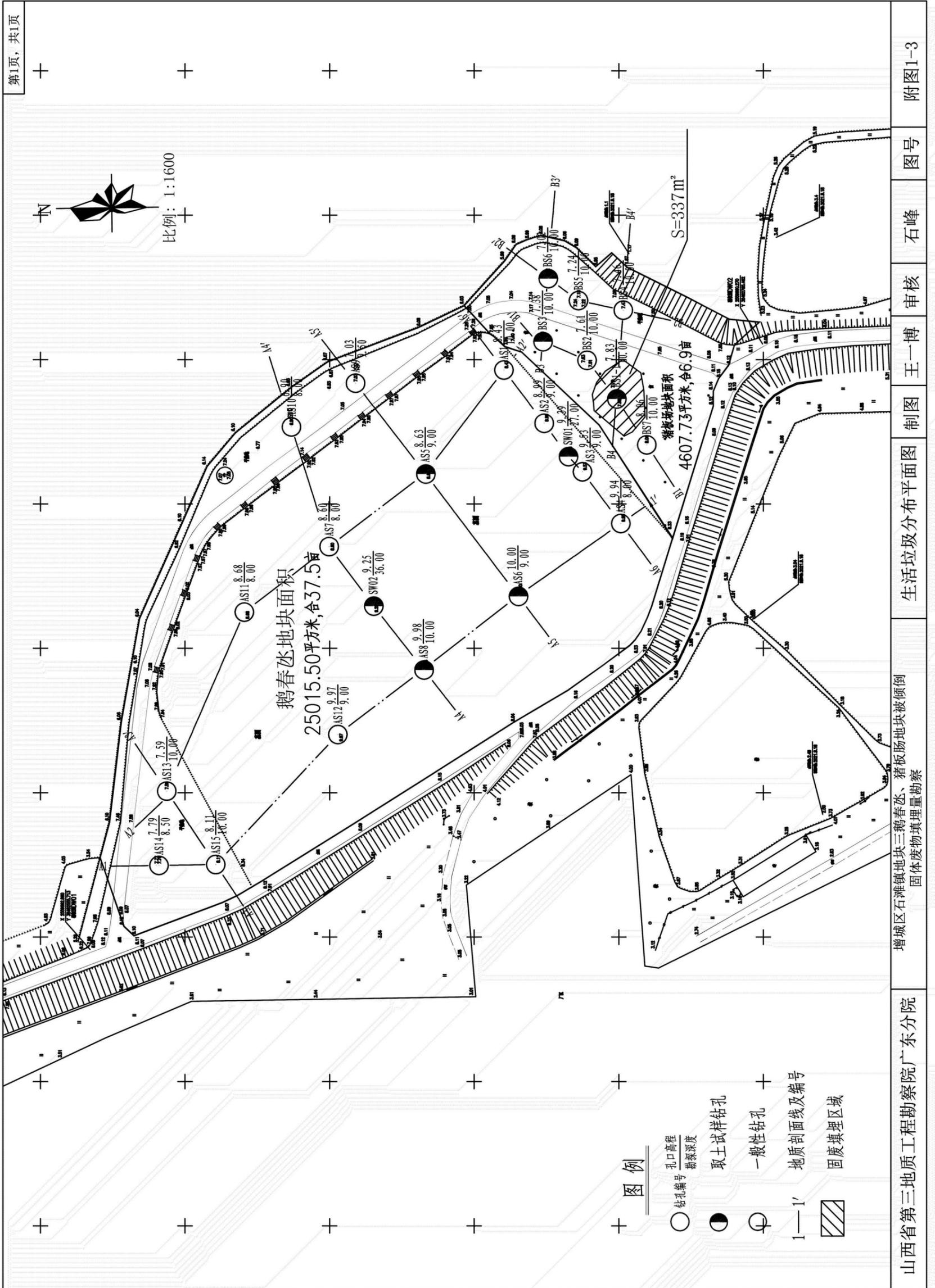
图号

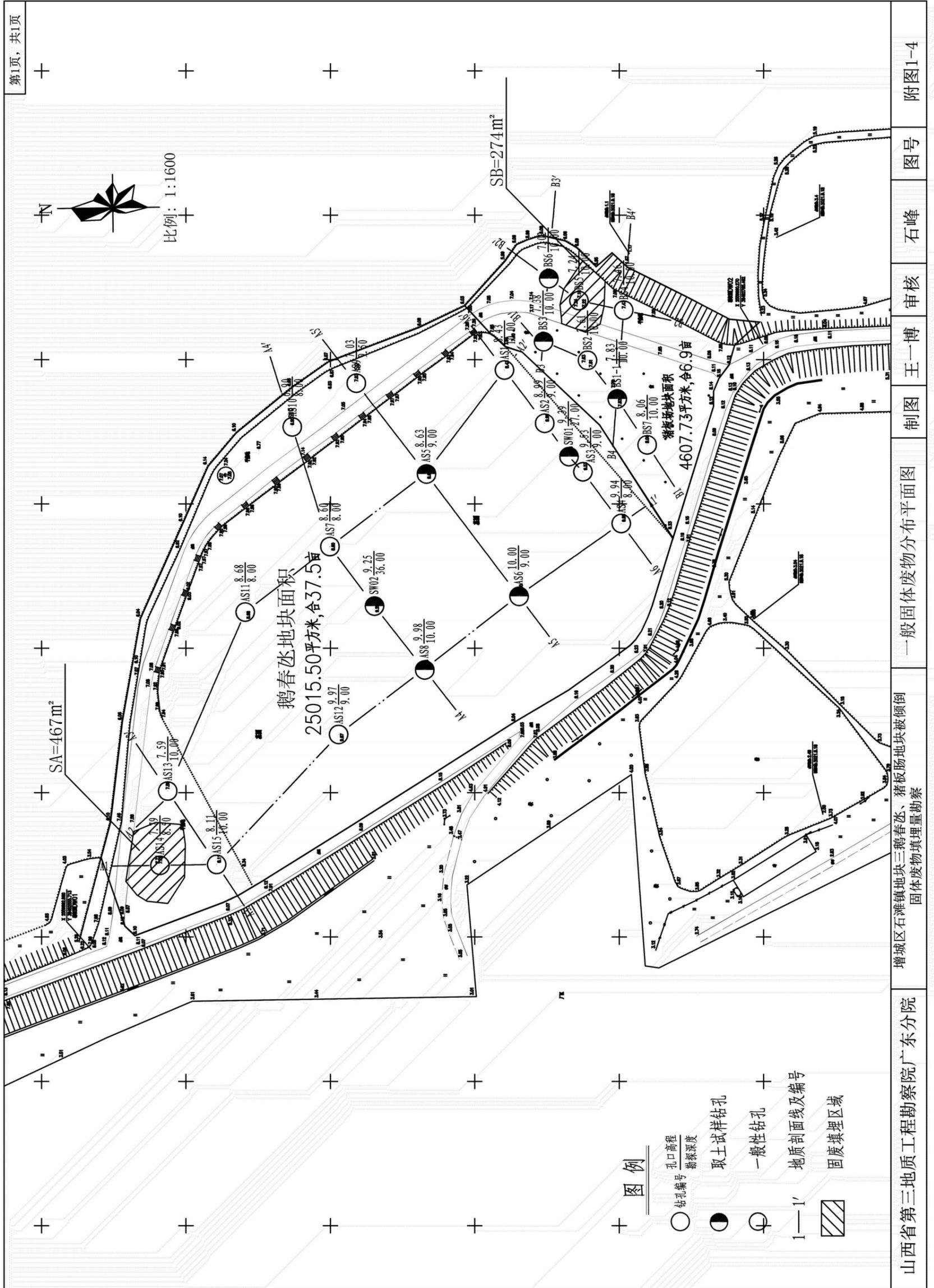
附图14

地块三鹅春丛、猪板肠地块工程地质剖面图

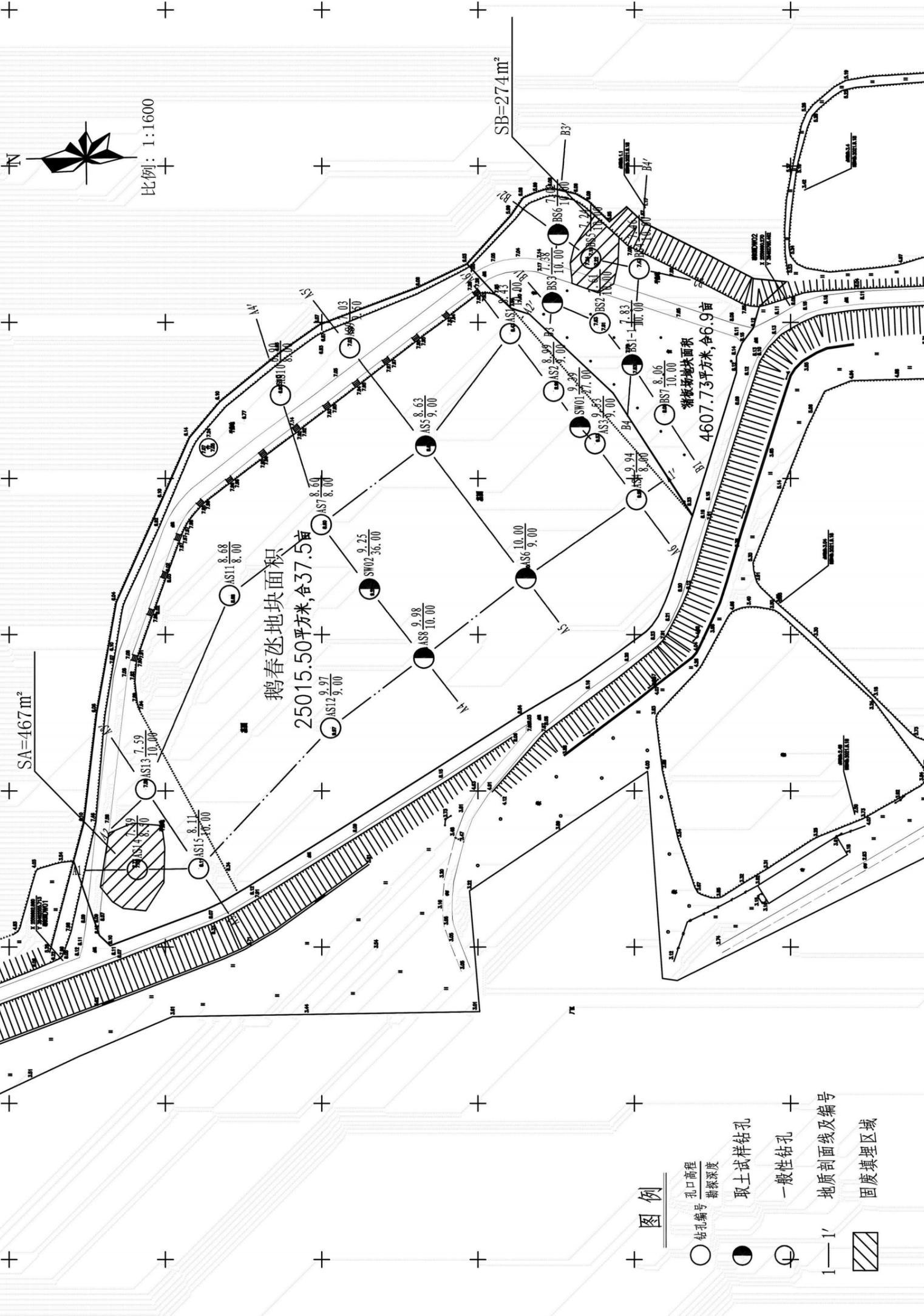








第1页, 共1页



比例: 1:1600

SA=467m²

SB=274m²

鹅春坵地块面积
25015.50平方米,合37.5亩

猪板肠地块面积
4607.73平方米,合6.9亩

图例

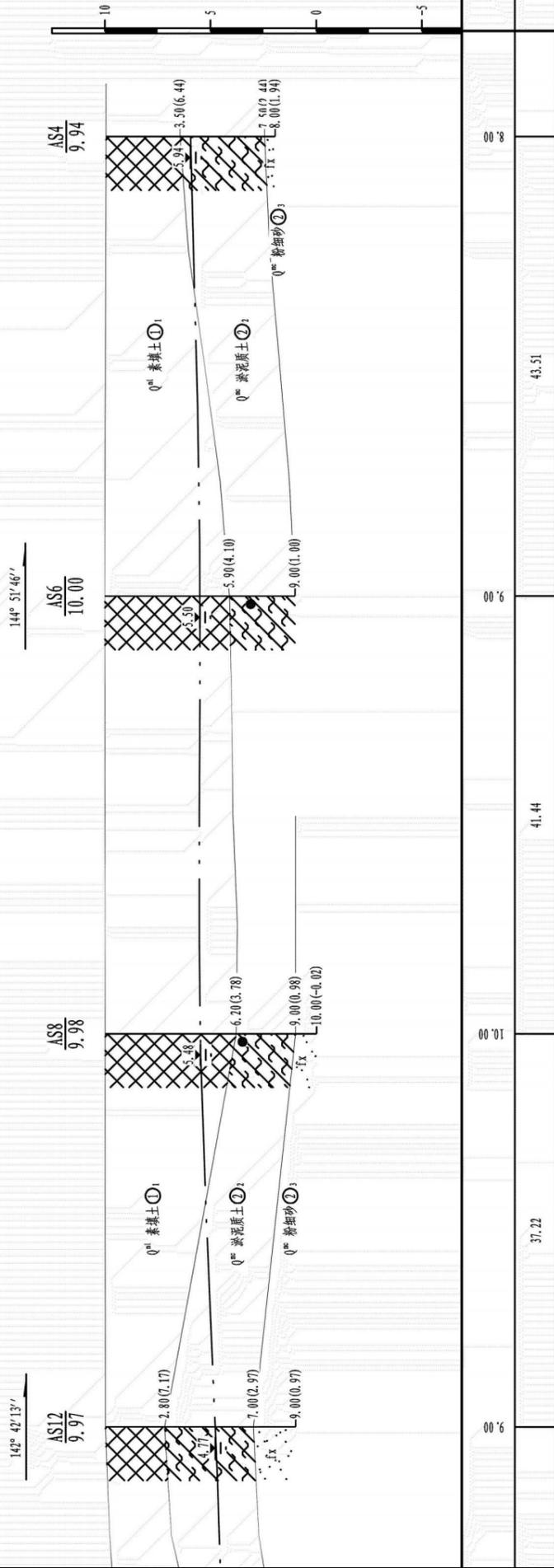
- 钻孔编号
- 孔口高程
- 勘探深度
- 取土试样钻孔
- 一般性钻孔
- 1—1' 地质剖面线及编号
- ▨ 固废填埋区域

增城区石滩镇地块三鹅春坵、猪板肠地块被倾倒
固体废物填埋量勘察
山西省第三地质工程勘察院广东分院
制图 王一博 审核 石峰 图号 附图1-4

工程地质剖面图

A1-----A1'

水平比例: 1:600
垂直比例: 1:300



AS12 9.97	AS8 9.98	AS6 10.00	AS4 9.94
9.00	10.00	9.00	9.00
37.22	41.44	43.51	43.51
孔深 (m)	孔深 (m)	孔深 (m)	孔深 (m)
钻孔间距 (m)	钻孔间距 (m)	钻孔间距 (m)	钻孔间距 (m)

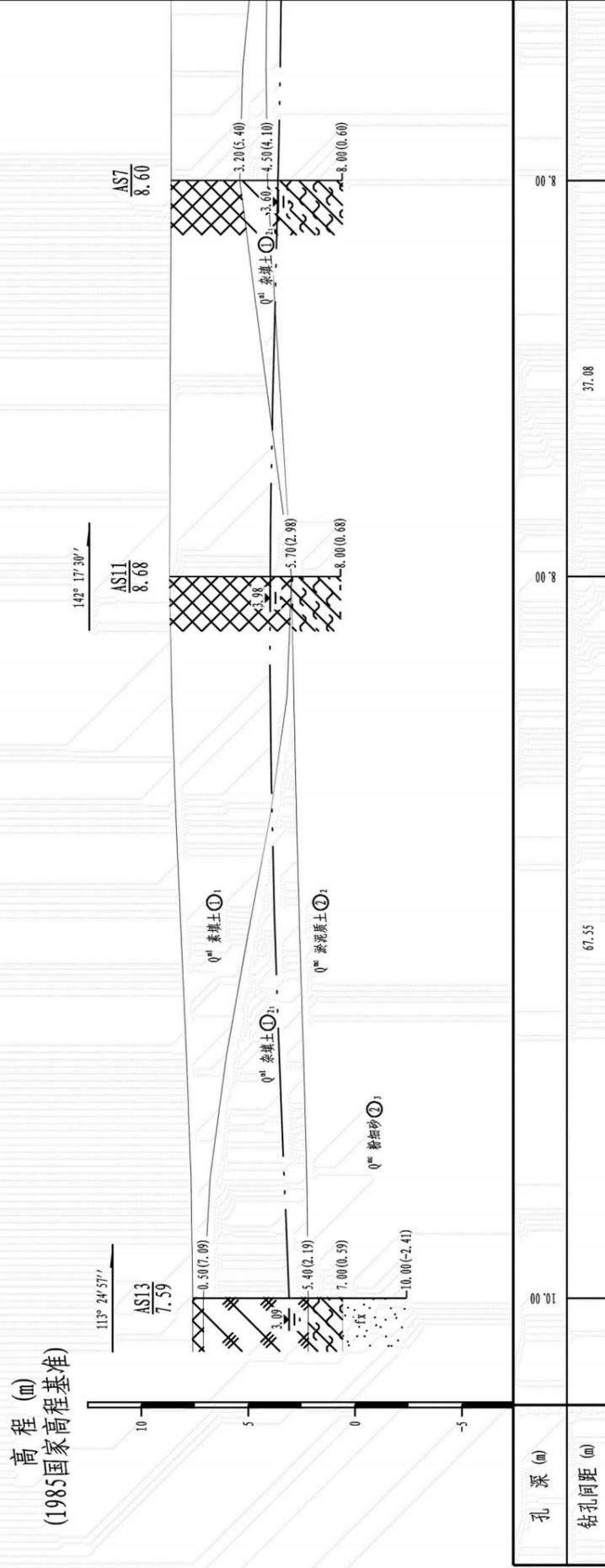
山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇地块三鹅春丛、猪板肠地块 被倾倒固体废物填埋量勘察	A1-A1' 工程地质剖面图	制图 王一博
			审核 王博
			石峰
			图号
			附图2-2

第1页, 共2页

工程地质剖面图

A2-----A2'

水平比例: 1:600
垂直比例: 1:300

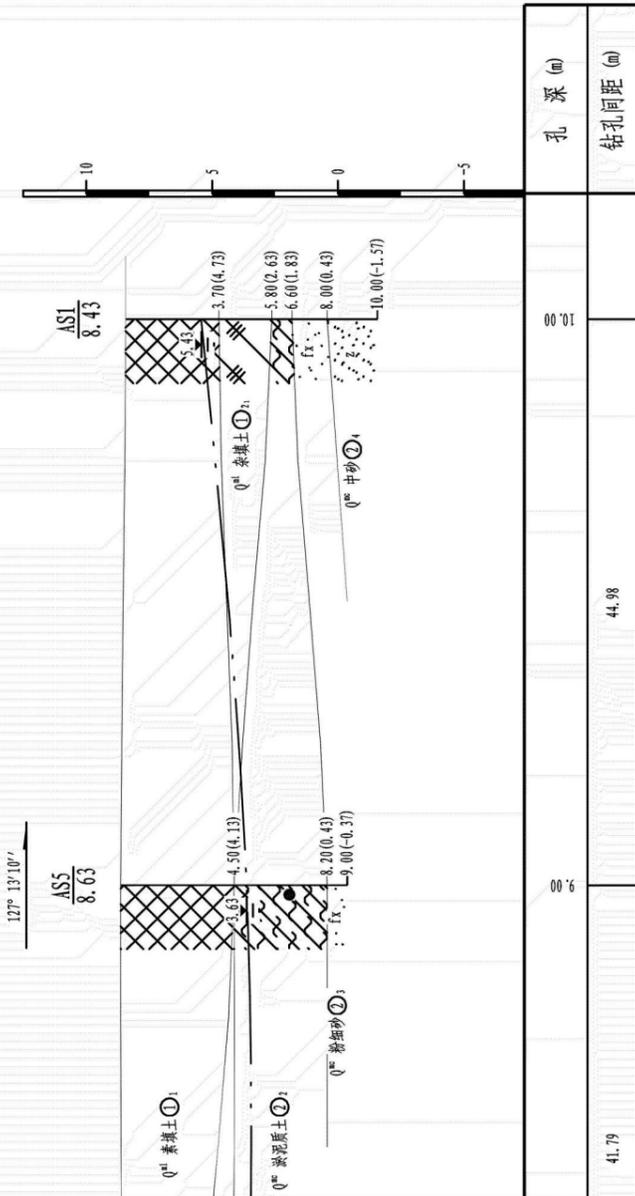


山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇地块三鹅春丞、猪板肠地块 被倾倒固体废物填埋量勘察	A2-A2' 工程地质剖面图	制图 王一博	审核 石峰	图号 附图3-1
------------------	------------------------------------	----------------	--------	-------	----------

工程地质剖面图

A2-----A2'

水平比例: 1:600
垂直比例: 1:300



增城区石滩镇地块三鹤春丞、猪板肠地块
被倾倒固体废物填埋勘察

山西省第三地质工程勘察院广东分院

附图3-2

图号

石峰

审核

王一博

制图

A2-A2' 工程地质剖面图

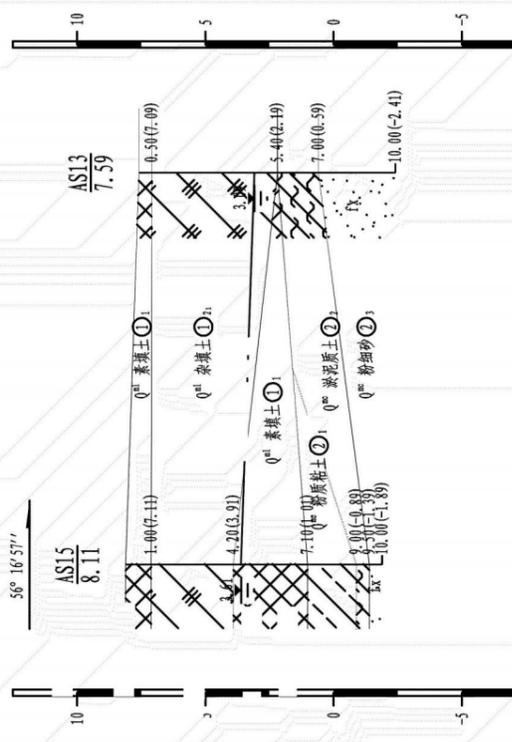
第1页，共1页

工程地质剖面图

A3-----A3'

水平比例: 1:600
垂直比例: 1:300

高程 (m)
(1985国家高程基准)



孔深 (m)	孔深 (m)
10	10
5	5
0	0
-5	-5
钻孔间距 (m)	钻孔间距 (m)
10	30.56
5	10

山西省第三地质工程勘察院广东分院

增城区石滩镇地块三鹅春丛、猪板肠地块
被倾倒固体废物填埋量勘察

A3-A3' 工程地质剖面图

制图 王一博

审核 石峰

图号

附图4

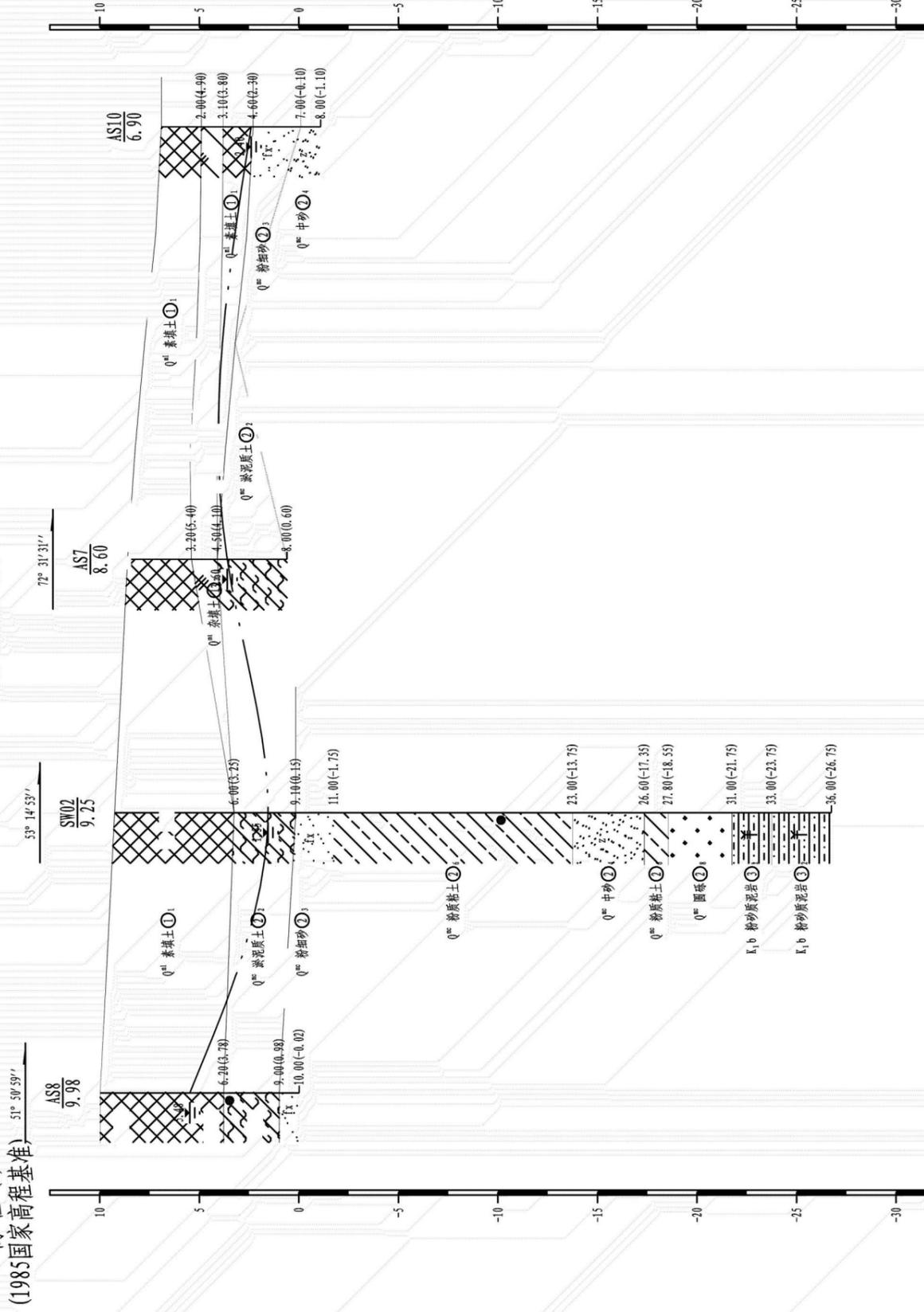
第1页, 共1页

工程地质剖面图

A4-----A4'

水平比例: 1:600
垂直比例: 1:300

高程 (m)
(1985国家高程基准)



孔深 (m)	10.00	36.00	36.00
钻孔间距 (m)	28.16	25.45	43.45

山西省第三地质工程勘察院广东分院 | 增城区石滩镇地块三鹅春丛、猪板肠地块被倾倒固体废物填埋量勘察 | A4-A4' 工程地质剖面图 | 制图 王一博 | 审核 石峰 | 图号 附图5

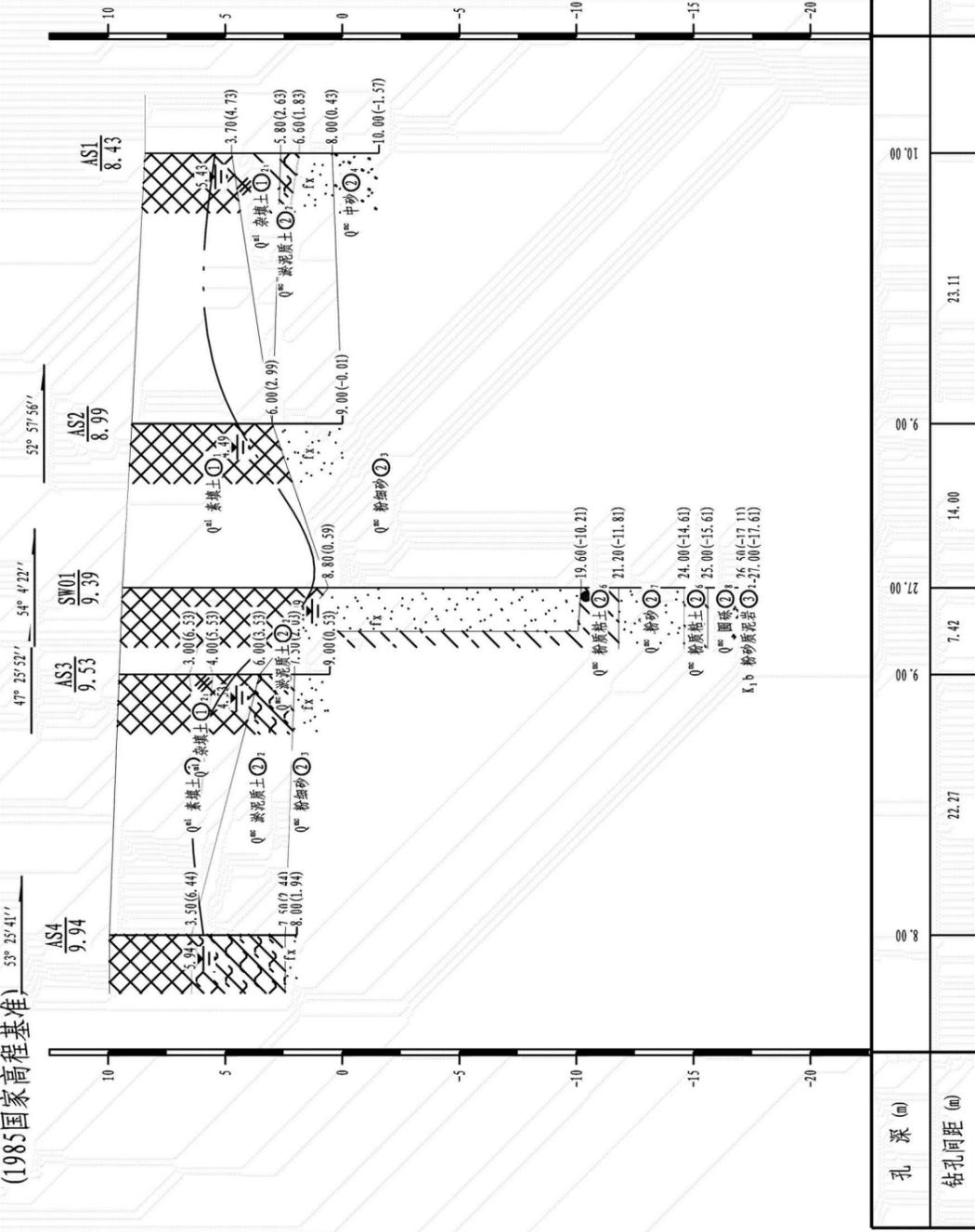
第1页，共1页

工程地质剖面图

A6-----A6'

水平比例: 1:600
垂直比例: 1:300

高程 (m)
(1985国家高程基准) 53° 25' 41" / 54° 4' 22" / 52° 57' 56"



孔深 (m)	22.27	9.00	9.00	10.00	孔深 (m)
钻孔间距 (m)	7.42	14.00	23.11		钻孔间距 (m)

山西省第三地质工程勘察院广东分院

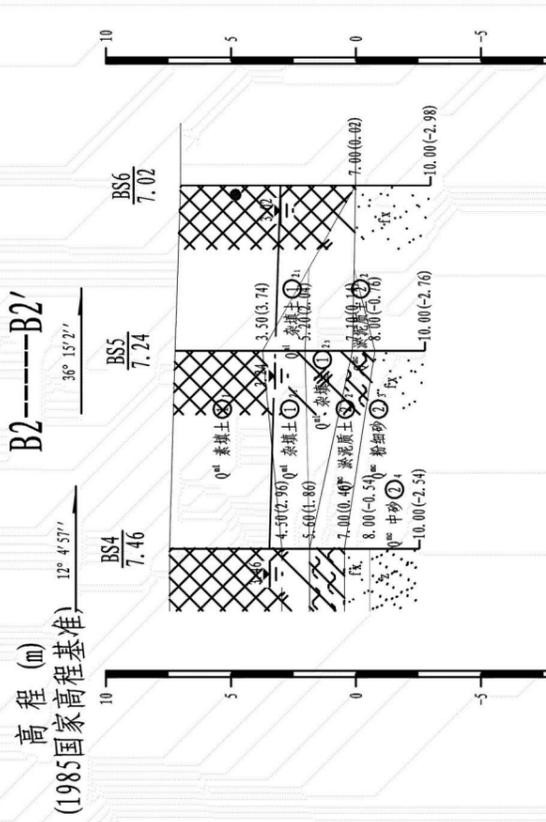
增城区石滩镇地块三鹤春丞、猪板肠地块
被倾倒固体废物填埋量勘察

A6-A6' 工程地质剖面图

制图 王一博 审核 石峰

图号 附图7

工程地质剖面图



孔深 (m)	10.00	10.00	10.00
钻孔间距 (m)	15.85	13.23	13.23

山西省第三地质工程勘察院广东分院

增城区石滩镇地块三、鹅春岔、猪板肠地块
被倾倒固体废物填埋量勘察

B2-B2' 工程地质剖面图

制图

王一博

审核

石峰

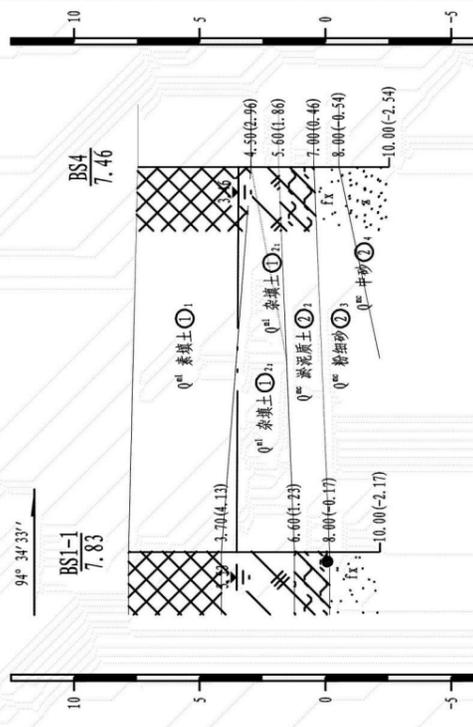
图号

附图9

工程地质剖面图
B4-----B4'

高程 (m)
(1985国家高程基准)

水平比例: 1:600
垂直比例: 1:300



孔深 (m)	00.01	00.01	00.01
钻孔间距 (m)	30.65		
孔深 (m)			
钻孔间距 (m)			

山西省第三地质工程勘察院广东分院

增城区石滩镇地块三鹅春砾、猪板肠地块
被倾倒固体废物填埋量勘察

B4-B4' 工程地质剖面图

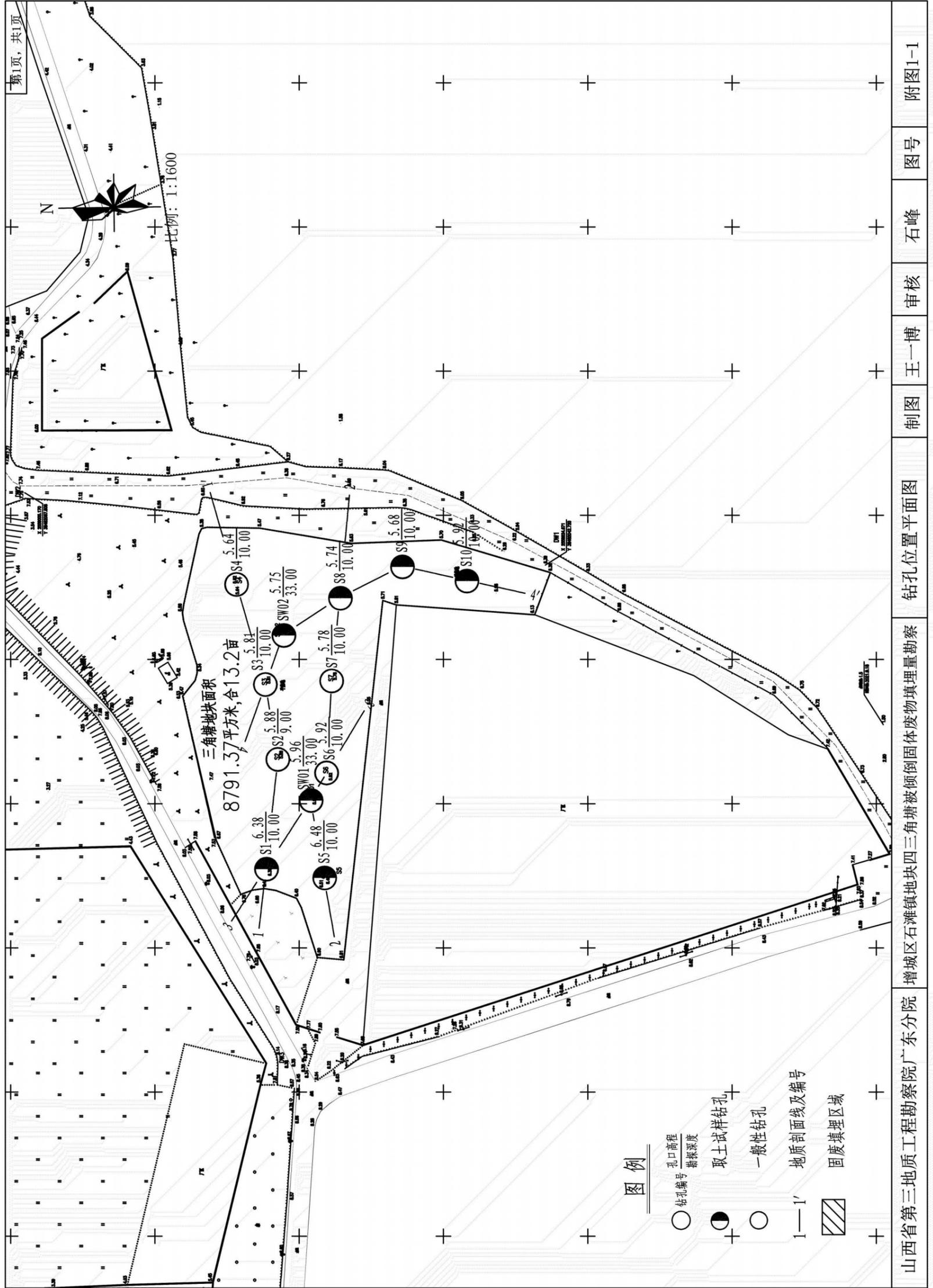
制图 王一博 审核

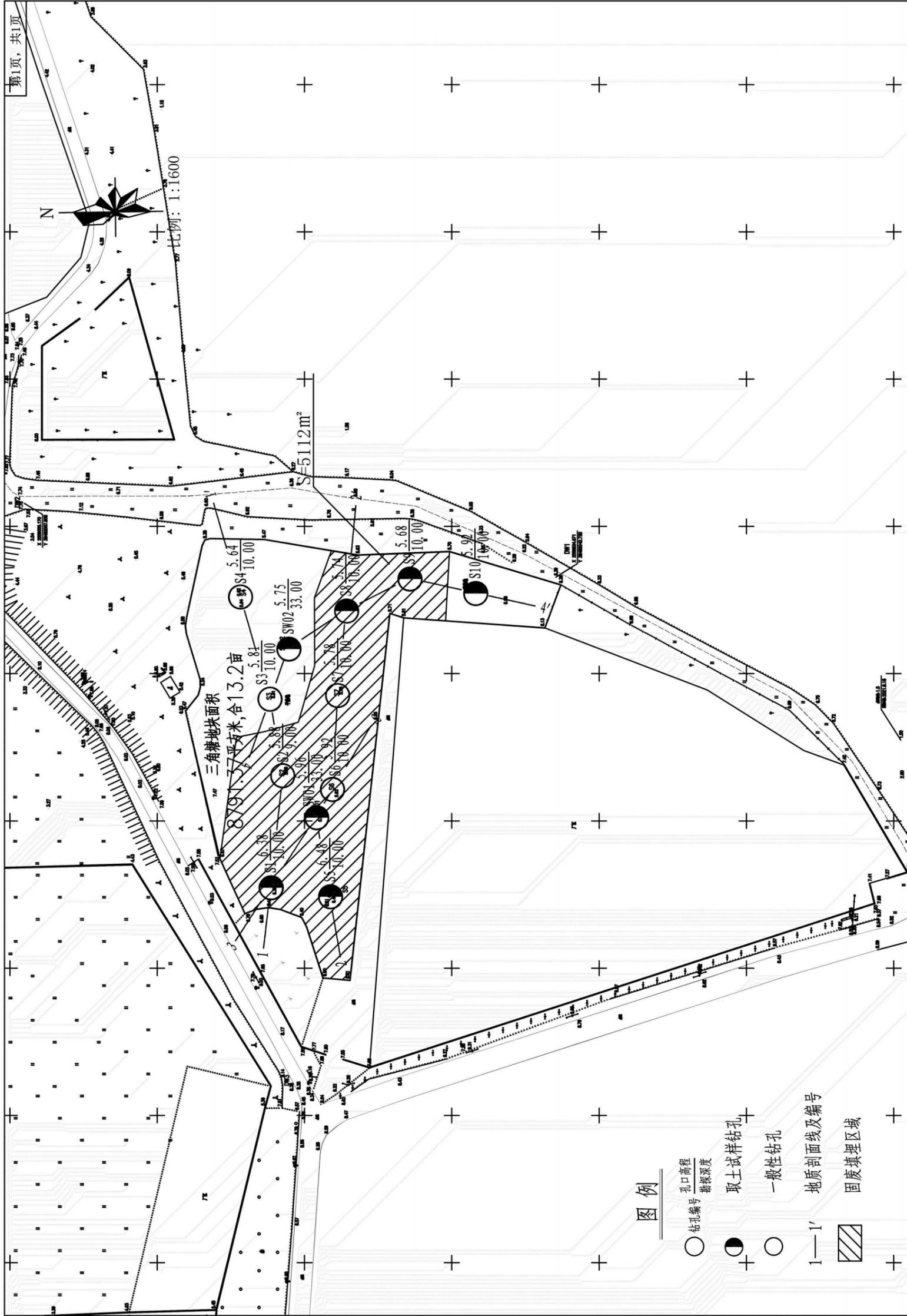
石峰

图号

附图11

地块四三角塘工程地质剖面图

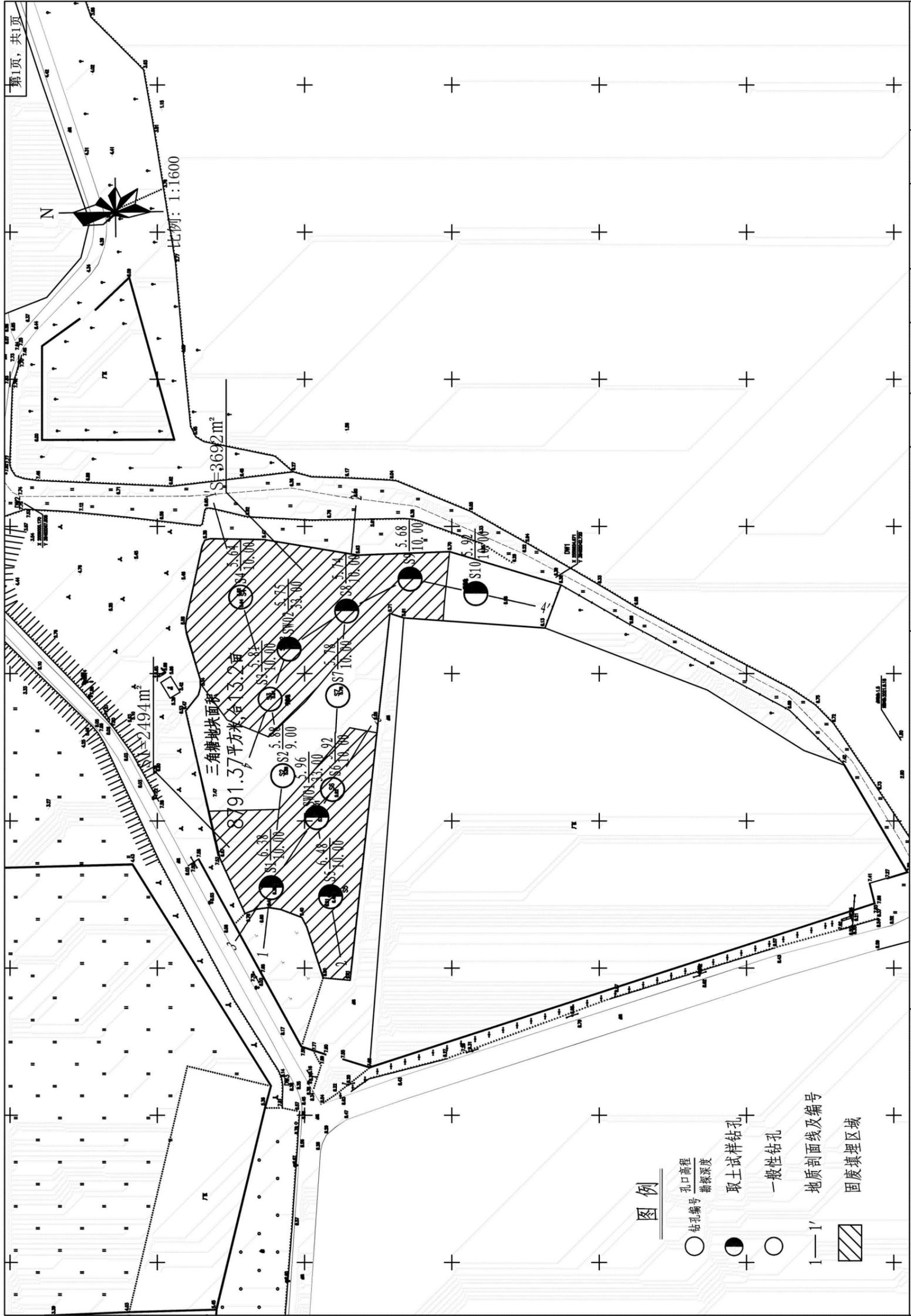




图例

- 钻孔编号
- 孔口高程
- 勘探深度
- 取土试样钻孔
- 一般性钻孔
- 1—1' 地质剖面线及编号
- ▨ 固废填埋区域

山西省第三地质工程勘察院广东分院	增城区石滩镇被倾倒固体废弃物填埋量勘察	生活垃圾分布平面图	制图	王一博	审核	石峰	图号	附图1-2
------------------	---------------------	-----------	----	-----	----	----	----	-------



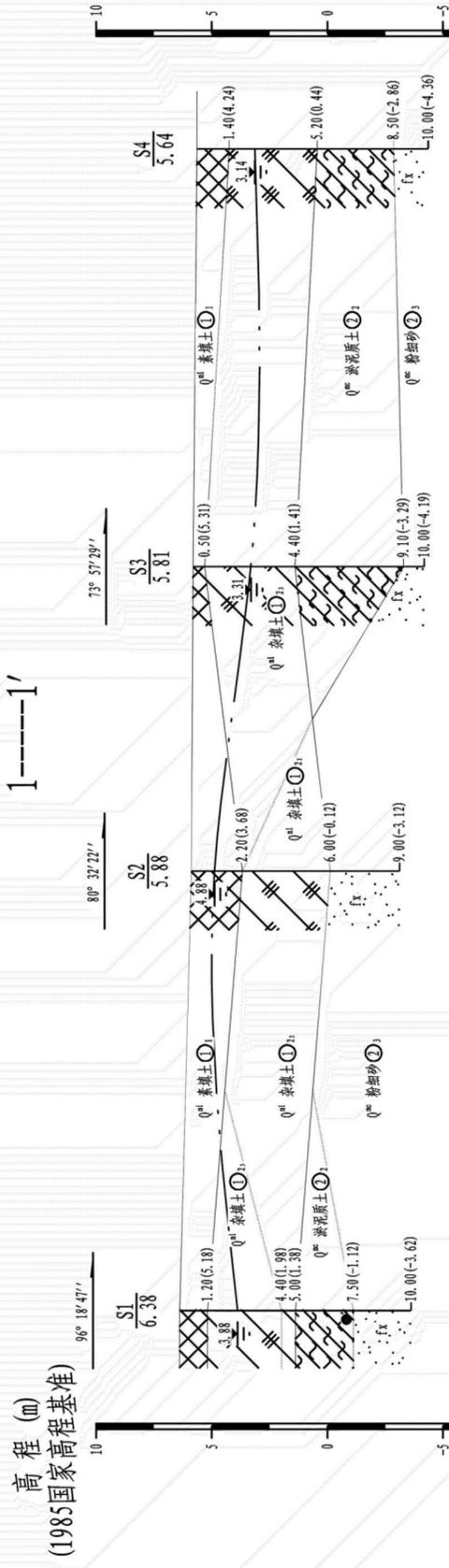
山西省第三地质工程勘察院广东分院 增城区石滩镇地块四三角塘被倾倒固体废物填埋量勘察 一般固体废物平面示意图 制图 王一博 审核 石峰 图号 附图1-3

第1页, 共1页

工程地质剖面图

1-----1'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250



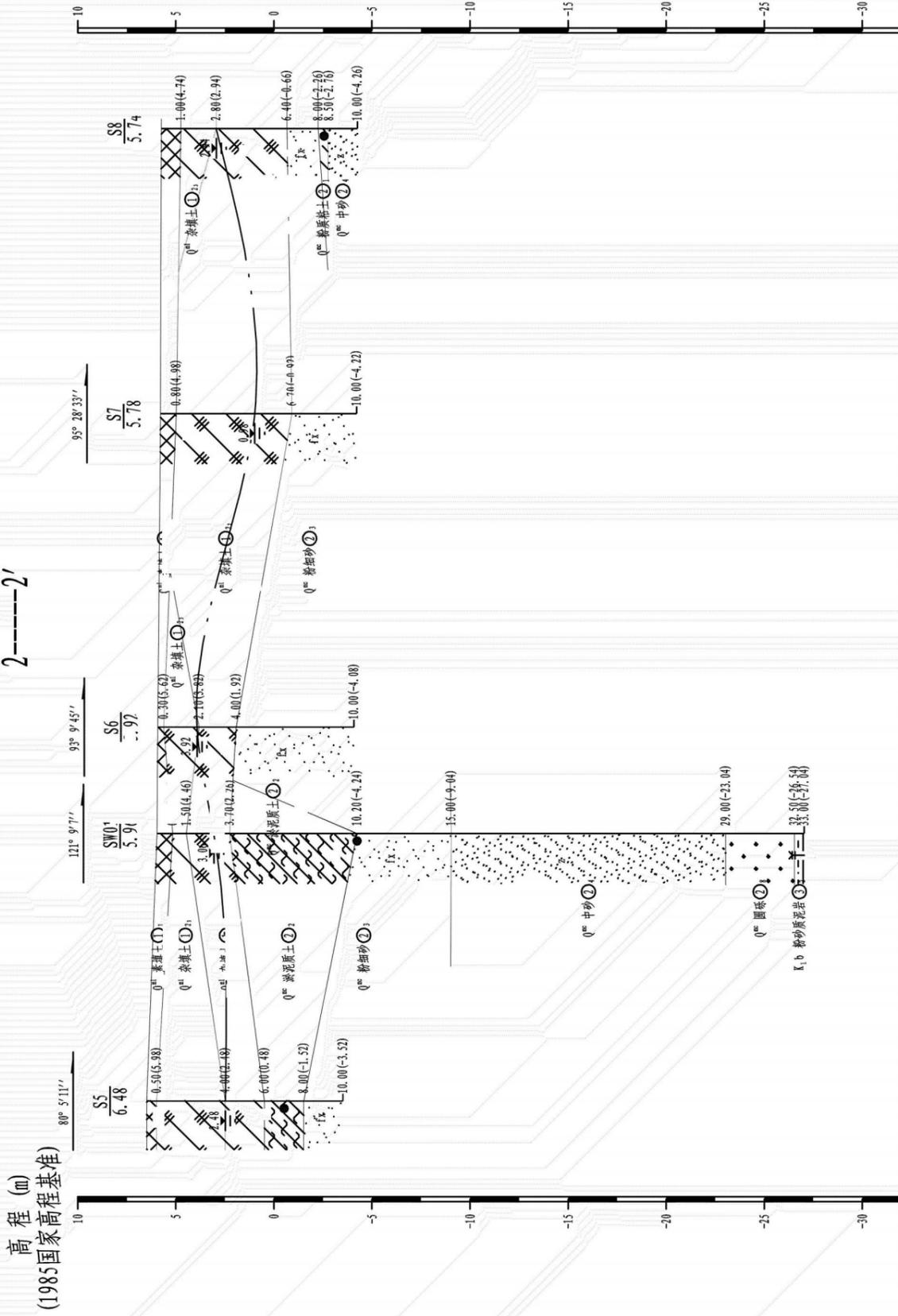
孔深 (m)	钻孔间距 (m)	孔深 (m)	钻孔间距 (m)
6.38	38.01	5.81	36.13
5.88	26.33		
5.64			

山西省第三地质工程勘察院广东分院 | 增城区石滩镇地块四三角塘被倾倒固体废物填埋量勘察 | 1-1' 工程地质剖面图 | 制图 王一博 | 审核 | 石峰 | 图号 | 附图2

第1页, 共1页

工程地质剖面图 2-2'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250



孔深 (m)	10.00	10.00	10.00
钻孔间距 (m)	27.28	10.85	31.96
孔深 (m)	10.00	10.00	10.00
钻孔间距 (m)	29.07		

山西省第三地质工程勘察院广东分院 | 增城区石滩镇地块四三角塘被倾倒固体废弃物填埋量勘察 | 2-2' 工程地质剖面图 | 制图 王一博 | 审核 石峰 | 图号 附图3

第1页, 共1页

工程地质剖面图

3-3'

水平比例: 1:500
垂直比例: 1:250

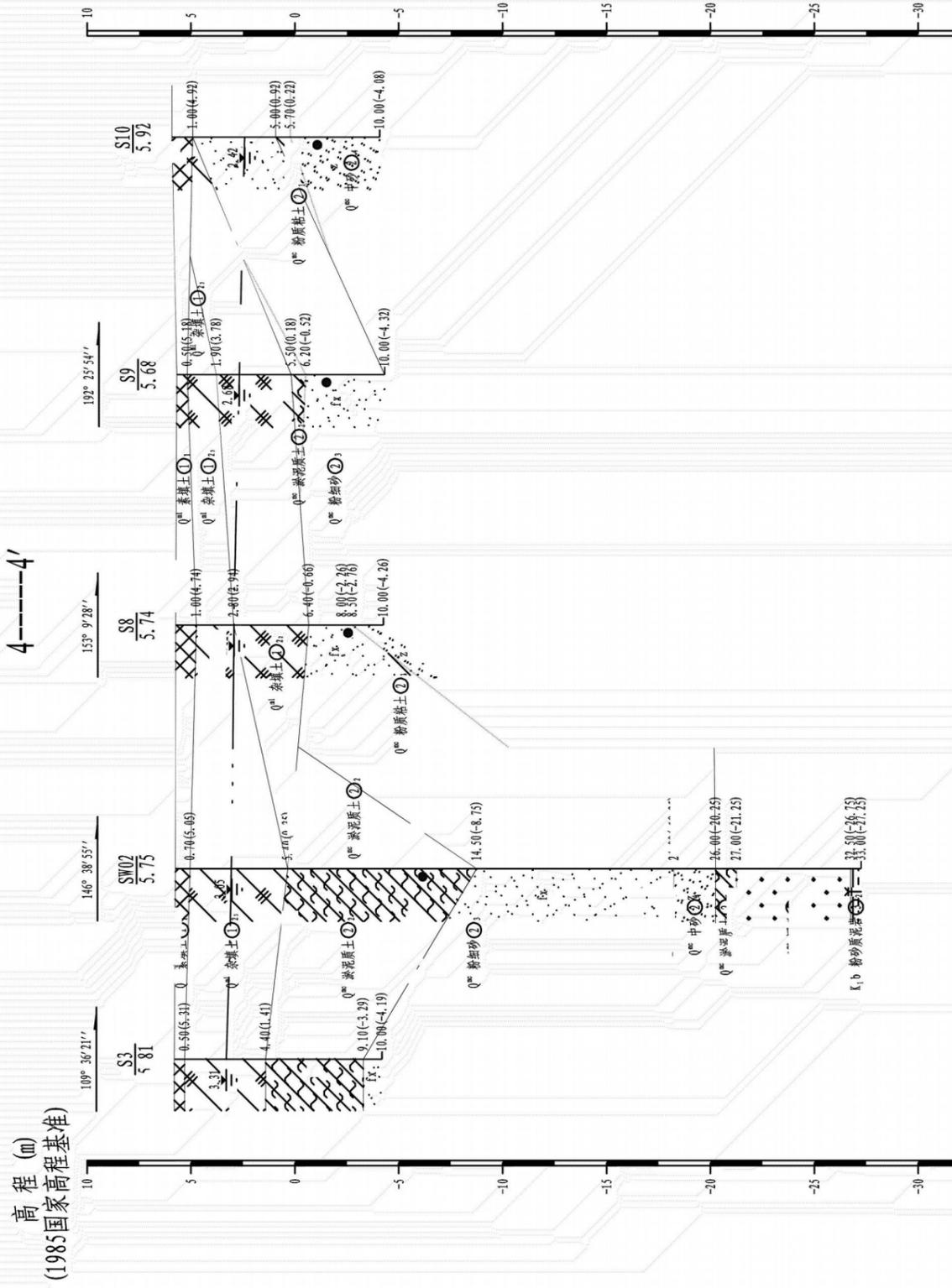
高程 (m)
(1985国家高程基准)



孔深 (m)	10.00	33.00	10.00
钻孔间距 (m)	28.38	10.85	

第1页，共1页

工程地质剖面图



孔深 (m)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
钻孔间距 (m)	18.35	23.46	24.12	22.87	