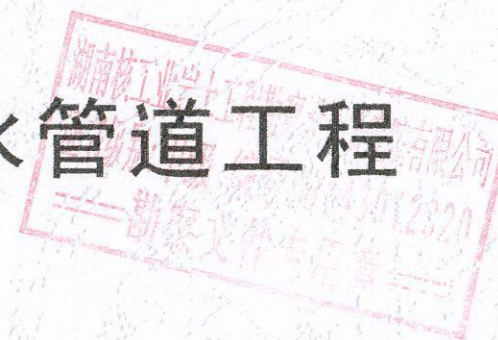


湘潭技师学院建设工程（黑臭水体）—污水管道工程 岩土工程详细勘察报告



湖南核工业岩土工程勘察设计院有限公司

2022年02月

湘潭技师学院建设工程（黑臭水体）湖南核工业岩土工程勘察设计院有限公司 证书级别：甲级 编号：B143012320污水管道工程 岩土工程详细勘察报告

法定代表人：旷文凯



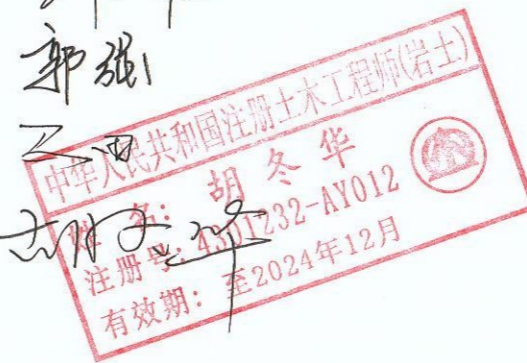
总工程师：廖述炼

审 定：彭文彪

审 核：郭 强

技术负责：马 田

项目负责：胡冬华



勘察单位：湖南核工业岩土工程勘察设计院有限公司

资质等级：岩土工程甲级

资质编号：B143012320

报告日期：2022年02月

目 录

文字部分

1、前言.....	-1-
1.1 任务由来.....	-1-
1.2 工程概况.....	-1-
1.3 勘察目的、勘察技术要求.....	-1-
1.4 勘察执行规范及技术标准.....	-1-
1.5 勘察执行规范及技术标准.....	-2-
1.6 勘察工作说明.....	-2-
2、拟建场地岩土工程条件.....	-2-
2.1 自然地理条件.....	-2-
2.2 地质构造.....	-3-
2.3 地形地貌.....	-3-
2.4 地层岩性.....	-3-
2.5 岩土物理力学性质.....	-3-
2.6 地下水、水文地质条件及水蚀性评价.....	-4-
2.7 区域稳定性.....	-5-
2.8 地震效应.....	-5-
2.9 地震稳定性评价.....	-5-
2.10 不良地质作用及特殊岩土.....	-5-
3、岩土工程条件分析与评价.....	-6-
3.1 场地稳定性及环境工程条件评价.....	-6-
3.2 岩土工程性能评价及均匀性评价.....	-6-
3.3 地基的均匀性评价.....	-6-
3.4 管道基础方案建议.....	-6-

3.5 预测管道变形特征分析.....	-7-
3.6 基坑工程评价.....	-7-
3.7 危大工程风险分析.....	-8-
4、施工注意事项.....	-8-
5、结论与建议.....	-8-

附件:

- 一、岩土工程勘察技术要求
- 二、岩土工程勘察大纲

图表部分

序号	图 表 部 分	张 数
1	勘探点主要数据一览表	1
2	土工试验报告	1
3	土、水质分析报告	3
4	图 例	1
5	勘探点平面配置图	2
6	工程地质剖面图	4
7	钻孔柱状图	3
8	标准贯入试验成果表	1
9	动力触探试验成果表	1

1. 前言

1.1 任务由来

受湘潭技师学院委托，按湘潭市建筑设计院集团有限公司提出的“湘潭技师学院建设工程（黑臭水体）—污水管道工程勘察要点”及附图，我院所于 2022 年 1 月 18 日~1 月 19 日对其进行了工程地质勘察外业工作，内业资料于 2 月中旬完成。

1.2 工程概况

本次勘察的湘潭技师学院建设工程（黑臭水体）—污水管道工程项目，位于湘潭技师学院内。

本次勘察仅6孔，对应工作为:ZK1P-18井、ZK2P-17井、ZK3P-11井、ZK4P-10井、ZK5P-9井、ZK6P-74井，其埋置深度、位置及标高见平面图。

钻孔编号	管道编号	管底标高	管道埋深
ZK1P-18	P-18	77.939m	4.47m
ZK2P-17	P-17	77.819m	4.63m
ZK3P-11	P-11	77.699m	4.79m
ZK4P-10	P-10	77.193m	5.77m
ZK5P-9	P-9	77.091m	6.91m
ZK6P-74	P-74	87.555m	4.57m

1.3 本次勘察目的、勘察技术要求

1.3.1 勘察目的与任务

查明拟进行管道施工地段地层岩性、地质构造、不良地质现象分布及工程地质特性、第四系覆盖层厚度、岩体风化与构造破坏程度、软弱夹层情况及地下水分布状态及对钢筋混凝土腐蚀性，测试岩、土物理力学特性，提供设计所需数据，并对工程地质特性作出评价，测定勘探点位置及现地面标高。

1.3.2 内容与要求

1、钻孔位置：按勘测图纸标注的测量坐标钻孔,共计 6 个。

2、勘察范围：湘潭技师学院建设工程（黑臭水体）—污水管道工程—项目沿设计管线的检查井位置布置钻孔。因局部埋深较深，管沟开挖时，需做支护，在管道埋深超过 4 米处布置地勘钻孔点。如地形变化较大或水塘、高边坡处，可根据现场实际情况适当增加探点。

2、遇到不良地质地段（如垃圾土、松软土、淤泥、未经沉实的回填土），勘探点应加密，间距控制在 30~40 米。

3、考虑管道的埋置深度，勘探深度须到持力层以下 5 米，对山地深挖路段钻孔应钻至管底设计标高以下 4 米。

4、提供满足设计、施工所需的岩土参数，确定地基承载力，预测地基变形形状。判断地下水在构造物施工和使用期间可能产生的变化及其对工程的影响，提供抗浮设防水位等。

5、其它要求应符合《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012 及《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）有关规定。

勘察技术要求详见附件：湘潭技师学院建设工程（黑臭水体）—污水管道工程勘察要点。

勘察要点。

1.4 本次勘察执行规范及技术标准：

1.4.1 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）

1.4.2 《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）

1.4.3 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）

1.4.4 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）

1.4.5 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）

- 1.4.6 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120-2012）
- 1.4.7 《中国地震动参数区划图》GB18306-2015
- 1.4.8 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）
- 1.4.9 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）
- 1.4.10 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）
- 1.4.11 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）
- 1.4.12 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2020年版）
- 1.4.13 《湖南省房屋建筑和市政基础设施工程岩土工程勘察文件编制技术规定》（2018年9月试行版）

1.5 勘察方法与勘察工作量

(1) 地质调查：调查场地及其周围有无影响工程稳定性的不良地质作用及地下暗埋物的分布，收集场地内及附近已有的区域地质、工程地质、气象水文和地震活动等资料。

(2) 测量放孔：钻孔位置依据建设方提供的控制点采用GPS定位仪等进行施放，并在施工完成后进行定测；具体孔位及孔口高程详见“勘探点平面布置图”和“勘探点数据一览表”。

(3) 野外钻探投入XY-100型钻机1台，按回次钻进连续取芯的方法钻探施工、回次进尺工作均严格按照行业标准的要求执行；岩土编录和定名等按国标规定进行，勘探深度均达到设计委托技术要求，并在所有勘探孔施工和水位观测完成后，勘探孔均进行了回填封孔处理。

(4) 取样：原状土样使用薄壁取土器以重锤少击法进行分层采取，采取数量严格按照规范标准执行，并及时送实验室进行试验，现场贮藏时间不超过48小时；水样使用套管隔水采取法进行地下水样采取，并使用纯净玻璃瓶进行装样，保证48小时内送样做水质简易分析，地下水试样均在在钻孔内抽取。

(5) 室内实验：①常规物理性质试验：测定土的一般物理性质指标，用于土类定名，评价其物理性质；②直剪试验：测定地基土强度参数C、 ϕ 值，计算地基土强度，为路基设计提供参数。③压缩试验：测定地基土的压缩系数和压缩模量，用于分层评价地基土变形特性和进行沉降验算。④水质简分析试验：测定水样中各成份的含量，用于评价地表及地下水对混凝土结构的腐蚀性。

(6) 现场原位测试：采用锤击钻进方法进行标准贯入试验，通过标贯击数对粘性土和砂土的状态、岩土的强度参数、变形参数，地基承载力等作出相应的应评价。

具体完成的工作内容及工作量如下表1：

完成工作量统计表

表 1

序号	野外工作内容		单位	工作量
1	钻 探		m/孔	75.00/6
2	原位测试	标准贯入试验	次	13
3		圆锥重型动力触探试验	m/孔	5.4/3
4	取样	采取土试样(原状样)	件	12
5		采取土试样(扰动样)	件	3
6		采取岩石试样	组	/
7		采取土腐蚀样	件	2
8		采取水试料	件	1
9	测量定点		处	6
10	地下水简易观测		孔	6

按照《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012），拟建管道重要性等级为三级，场地复杂程度等级为二级(简单场地)，岩土条件复杂程度等级二级(中等复杂地基)，该工程市政工程勘察勘察等级为乙级。

1.6 勘察工作说明

本次勘察钻孔放样均由建设单位提供。

二、拟建场地岩土工程条件

2.1 自然地理条件

湘潭地区属中亚热带湿润季风气候区，具有四季分明、温暖潮湿、雨量充沛、严寒期短等特点。据 1960-2017 年长沙市气象站资料统计：多年平均气温 17.4 度，日平均最高气 38.1 度，日平均最低气温 0.4 度，7 月份平均气温 28.5 度，极端最高气温 40.6 度，（1963.8.31），1 月份平均气温 6.1 度，极端最低气温-10.1 度，（1977.1.30）；年平均相对湿度 79.5%，年最小相对湿度 14.2%，常年主导风向为东南风，多年平均降雨量 1632.5mm，最大年降雨量 1751.2mm（1998），最小年降雨量 708.8mm（1953），最大月降雨量 515.3mm，最小月降雨量 1.2mm，最大日降雨量 192.5mm，每年 5-9 月为雨季，其降雨量约占全年的 80%。

2.2 地质构造

场地位于华南断块区，长江中下游断块凹陷中南部，在构造体系上位于平（江）—衡（阳）新华夏系凹陷带边沿处，本次勘察中场地内未发现区域性构造通过，未见新构造、褶皱、断裂等运动迹象，下伏基岩白垩系泥质粉砂岩岩体较完整，场地区域稳定性较好。

2.3 地形地貌

拟建管道所经地段为剥蚀残丘地貌，本次勘察沉井位置各钻孔孔口标高主要介于 82.45—92.12m 之间。

2.4 地层岩性

根据本次钻探、调查揭露，场地内埋藏的地层野外特征自上而下依次描述如下：

1. 素填土（ Q_4^{ml} ）①：红褐色、黄褐色，松散-稍密，堆填时间约 10 年左右，原始场地推填整平成因，含砾石夹建筑垃圾、植物根茎等；部分成分为粉质粘土夹中、细砂，含少许砾石。粒径 0.2-3cm，个别 5-8cm，含量约 10-20%，粉质土夹砂土为主，顶部 20cm 为砼路面。钻孔均有揭露，层厚 1.00-6.70m，平均厚度 3.80m。

2. 坡积（ Q_3^{dl} ）砾砂②：中密-密实，稍湿-湿，含砾石，粒径 2-8cm，含量占 5-15%，局部 25%。呈次棱角状，坡积成因。钻孔 ZK3P-11、ZK4P-10、ZK5P-9 遇见，揭露

层厚 5.30-10.50m，平均厚度 5.97m。

3. 残积（ Q^e ）粘土③：红褐色，硬塑，干强度、韧性中等，切面稍有光泽，残积成因。钻孔 zk1P-18、zk2P-17、ZK6P-74 遇见，揭露层厚 3.50-6.70m，平均厚度 4.73m。

4 白垩系（K）强风化泥质粉砂岩④：红褐色，粉砂质结构，该层埋置较深，中厚层构造，大部分矿物风化变质，风化裂隙发育，裂隙面见铁锰质渲染，岩芯呈碎块状，岩块用手易折断或捏碎，冲击钻进困难。属极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。钻孔 ZK1P-18、ZK2P-17、ZK6P-74 遇见，揭露层厚 2.90-5.10m，平均控制厚度 3.73m。

上述各地层的分布规律及野外特征详见“工程地质剖面图”、“钻孔柱状图”。

2.5 岩土物理力学性质

2.5.1 土的物理力学性质

本次勘察在场地内共采取原状样 12 件，进行了室内土壤物理力学性质试验，试验结果详见“土壤室内试验成果表”。各土层的主要物理力学性质指标统计如下表

3: 土的物理力学性质指标统计表 表 3

统计项目 统计指数	天然含水量 W (%)	天然密度 ρ (g/cm ³)	比重 G_s	孔隙比 e	塑性指数 I_p (%)	液性指数 I_L	压缩系数 $a_{100-200}$	压缩模量 E_s	抗剪强度		
									凝聚力 (kPa)	内摩擦角 ($^\circ$)	
素填土 ①	统计个数 n	6.00	6.00	6.00	6.00	2.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
	范围值	24.70	1.88	2.72	0.72	12.60	0.25	0.30	4.21	18.00	14.20
	算术平均值 f_m	31.20	1.98	2.74	0.88	18.50	0.72	0.44	5.91	23.00	17.30
	标准差 σ_f	27.80	1.92	2.73	0.82	14.85	0.49	0.36	5.07	20.50	15.85
	变异系数 δ	2.887	0.035	0.008	0.059	2.631	0.185	0.055	0.657	1.871	1.201
	标准值	30.184	1.890	2.720	0.866	8.603	0.639	0.410	4.527	18.955	14.858
粘土 ③	统计个数 n	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
	范围值	22.30	1.93	2.74	0.71	18.30	0.08	0.19	7.99	40.00	18.30
	算术平均值 f_m	27.50	1.99	2.74	0.81	19.70	0.21	0.22	9.01	45.00	21.00
	标准差 σ_f	25.07	1.96	2.74	0.75	18.95	0.15	0.20	8.60	43.00	19.90

变异系数 δ	1.835	0.023	0.000	0.042	0.554	0.045	0.011	0.394	2.000	1.086
标准值	26.582	1.936	2.740	0.788	17.634	0.188	0.213	8.270	41.349	19.003

注：(1) 表中液性指数 $I_L < 0$ 者按“0”统计；上表统计时已剔除离散较大值；

(2) 表中修正系数 $\gamma_s = 1 \pm \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \delta$ ，式中正负号按不利组合考虑。

2.5.2 原位测试

为查明场地各土层的工程力学性能，本次勘察在钻孔中进行标准贯入试验 13 次/4 孔；动力触探试验 5.40m/3 孔场地内各土层标准贯入试验锤击数标绘于“工程地质剖面图”及“钻孔柱状图”之上，其结果统计如下表 4：

原位测试统计表 表 4

地 层	指 标	统计个数	范围值	算 术平均值	标准差	变异系数	标准值
标准贯入试验实测值 N(击)							
素填土①		3	5-7	6.33	/	/	/
粘土③		6	15-17	15.83	0.753	0.048	15.2
强风化泥质粉砂岩④		4	54-59	56.25	/	/	/
动力触探试验修正值 $N_{63.5}$ (击)							
素填土①		12	3.8-7.3	5.3	1.040	0.197	4.7
砾砂②		3(孔)	11.3-15.1	13.7	/	/	/

注：上表中修正系数 $\gamma_s = 1 \pm \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \delta$ ，式中正负号按不利组合考虑。

2.6 地下水、水文地质条件及水蚀性评价

2.6.1 地表水

场地内无水塘、无排水沟及河流通过。大气降水后会短期汇聚流向低洼处，地表水水量一般很少，对基础施工影响不大。

2.6.2 地下水

勘察时仅 ZK3P-11、ZK4P-10 遇见地下水，主要为上层滞水类型，水主要赋存在场地内第四系地层及松散素填土层中，受大气降水或地表水体补给，其迳流、排泄方向顺地势从高处向低处渗流，水量一般，并随季节呈动态变化。勘察期间，测得初见水位介于 3.50~5.60m 间，相当于标高 76.85~79.00m；测得场稳定水位介于 2.60~3.40m 间，相当于标高 79.05~79.90m。其地下水水位主要随季节因素而变化，建议地下水水位变化幅度按 0.50~1.00m 考虑。

2.6.3 土、水腐蚀性分析

根据场地环境地质条件，按《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）判定：场地环境类型为 II 类。

在钻孔 ZK3P-11 号采取了一件上层滞水，并进行了室内试验分析，试验结果详见“水质分析报告”，其判定结果见下表 5：

水质分析判定表 表 5

孔号	分 析 项 目	指 标		水对砼结构的腐蚀性			水对钢筋砼结构中钢筋的腐蚀性		地下水类型
		单位	数量	II 类环	强透水性地层	弱透水性地层	长期浸水 (A)	干湿交替 (B)	
ZK3P-11	PH 值	PH	6.79	/	微	微	/	/	上层滞水
	侵蚀性 CO ₂	mg/L	78.408	/	强	中等	/	/	
	SO ₄ ²⁻	mg/L	49.5	微	/	/	/	/	
	Mg ²⁺	mg/L	5.345	微	/	/	/	/	
	NH ₄ ⁺	mg/L	0.680	微	/	/	/	/	
	OH ⁻	mg/L	0	微	/	/	/	/	
	总矿化度	mg/L	443.596	微	/	/	/	/	
	HCO ₃ ⁻	mmol/L	5.676	/	/	/	/	/	
Cl ⁻	mg/L	51.12	/	/	/	微	微		

按上表指标判定，场地内上层滞水直接临水，或强透水土层，该水质对混凝土具有强腐蚀性，弱透水土层，该水质对混凝土具有中等腐蚀性；该水质对钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性。建议按国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB50046)中有关规定，采取相应的防护措施。

场地土的腐蚀性评价 表 6

评价内容 (土)	环境类型 II 类，干湿交替， 对混凝土结构的腐蚀性评价					弱 (B) 渗透性地层， 对混凝土结构的腐蚀性评价			B 环境，对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价
	硫酸盐 SO ₄ ²⁻ (mg/Kg)	镁盐 Mg ²⁺ (mg/Kg)	铵盐 NH ₄ ⁺ (mg/Kg)	苛性碱 OH ⁻ (mg/Kg)	总矿化度 (mg/Kg)	pH 值	侵蚀性 CO ₂ (mg/Kg)	HCO ₃ ⁻ (mmol/Kg)	
试验值	30.43- 36.23	6.22- 7.71	4.51- 4.74	/	181.77 -220.36	6.71- 6.80	/	1.58- 2.04	14.52- 19.02
等级 指标	微 <450	微 <3000	微 <750	微 <64500	微 <30000	微 >5.0	/	微	微 <250
评价	微					微	/	微	微
结论	微腐蚀性								微腐蚀性

经调查，在场地内及其附近无污染源存在，拟建场地及周边未出现过土对砼的腐蚀性问题。本次勘察在钻孔 ZK1P-18 和 ZK3P-11 号各采取 1 件土试样，进行了土的腐蚀性分析试验，试验结果详见“土的腐蚀性分析报告”，根据其试验成果，参照《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011)有关标准判定：该土质对混凝土具有微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

2.7 区域稳定性

路线段均为第四系地层覆盖，未见基岩出露，勘探深度内未见区域性断裂及其

它不良地质，本区域地质相对稳定的地段。

2.8 地震效应

依据《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB50032-2003)以及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，拟建管道工程场地抗震设防烈度为 6 度，基本地震动峰值加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

各层的波速算术平均值 表 7

地层名称	地层厚度	剪切波速平均值 (m/s)	土的类型	厚度	波速平均值	场地类型土
素填土①	3.78	137	软弱土	15.48	219	中软土
砾砂②	4.73	280	中硬土			
粘土③	6.97	265	中硬土			
强风化泥质粉砂岩④	>500		软质岩石			

按上表统计，根据《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB50032-2003)计算，结合地质、地形及地貌综合分析，根据勘察资料得知场地覆盖层平均层厚约 15.48m，剪切波速平均值为 219 m/s，场地类型土均为中软土，建筑场地类别为 II 类属建筑抗震一般地段，可不考虑液化的影响。

2.9 地震稳定性评价

工程场地位于较稳定-稳定区，发生破坏性地震的可能性小。其地震活动特征是频次少、强度低，据载，该地区尚无大于 5 级地震记录，主要以小震形式释放能量，地震时不会滑坡、崩塌、液化和震陷等，地震稳定性较好，拟建工程按相关规范和设计要求设防。

2.10 不良地质作用及特殊岩土

2.10.1 不良地质作用

根据区域地质资料及本次勘察结果，拟建场地未发现岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、活动断裂等影响场地稳定性的不良地质作用；场地内未发现埋藏

的古河道、沟、滨；场地内未发现墓穴，场地周边平缓，场地内无边坡陡坎存在。工程引发和遭遇崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降及地裂缝等地质灾害的可能性小，不存在地震液化的不良地质作用。

2.10.2 特殊性土

1) 素填土①：均有揭露，含砾石夹建筑垃圾、植物根茎等；部分成分为粉质粘土夹中、细砂，含少许砾石。粒径 0.2-3cm，个别 5-8cm，含量约 10-20%，粉质土夹砂土为主，可采用换填、夯实等方法进行加固处理。

2) 粘土③：遇水浸泡易软化，强度降低，建议开挖后及时封底。

3) 强风化泥质粉砂岩④：遇水浸泡易软化、崩解，强度降低，建议开挖后及时封底。

上述地层均不利拟建污水管道工程的开挖施工，建议在施工过程中如果管底位于上述土中，对素填土宜进行夯实、置换或采用水泥土搅拌桩、碎石桩等措施进行加固处理，基槽开挖时遇到上述土层时应放缓边坡，因其边坡自稳定性也较差，遇水易软散，因此建议应避开雨季施工，同时开挖至基槽底部应及时封底。

3、岩土工程条件分析与评价

3.1 场地稳定性及适宜性评价

根据调查了解及周边已有工程地震安全性评价报告成果，湘潭地区未来一百年内发生 6 级以上地震的可能性不大。场地稳定，现今未发现工程活动断层。拟建管道工程场地抗震设防烈度为 6 度，基本地震动峰值加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，为抗震一般地段。拟建场场地及钻孔控制深度及范围内未发现岩溶、滑坡、泥石流、危岩及崩塌、采空区、地面沉降等不良工程地质作用，也未发现有暗浜、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物，场地基本稳定，场地有可供选择持力层，有合适的施工方法，机械设备易进场施工，较适宜本工程管道铺设。

3.2 岩土工程性能评价及均匀性评价

3.2.1 素填土①：呈松散-稍密状，为不均匀地层，不能直接作为管道地基持力层，若要作为持力层，须对该层进行换填后分层碾压等进行地基加固处理。

3.2.2 砾砂②：中密状，工程力学性质较好，动弹击数修正值为 13.70 击，强度和压缩性中等，分布及厚度不均匀，为不均匀地层，可作为拟建排水管道工程管道持力层。

3.2.3 粘土③：硬塑状，工程力学性质一般，强度和压缩性中等，分布及厚度不均匀，为不均匀地层，可作为拟建排水管道工程管道持力层。

3.2.4 强风化泥质粉砂岩④：工程力学性质较好，岩层平缓，埋藏深度变化较大，为不均匀地层，是较好的排水管道工程管道持力层。

3.3 管道基础方案建议

本工程为污水管道工程，拟采用明挖法施工。根据本次揭示的岩土层来看，并结合管道铺设的特性、设计埋置深度，管道持力层推荐见下表：

钻孔编号	管道编号	管底标高	管道埋深	管底土层
ZK1P-18	P-18	77.939m	4.47m	粘土③
ZK2P-17	P-17	77.819m	4.63m	粘土③
ZK3P-11	P-11	77.699m	4.79m	素填土①
ZK4P-10	P-10	77.193m	5.77m	素填土①
ZK5P-9	P-9	77.091m	6.91m	砾砂②
ZK6P-74	P-74	87.555m	4.57m	粘土③

ZK3P-11、ZK4P-10 管底层主要在素填土①层若要作为持力层，须对该层进行换填后分层碾压等进行地基加固处理。其它处地层可满足管道承载力设计要求。

地层交界处会采用不同的基础持力层时需考虑由此引起的不均匀沉降对管道铺设的不利影响。考虑到管底土层不均匀，宜在管底铺设一定厚度的砂石垫层或素混凝土垫层，以减少不均匀沉降。明挖施工时应及时有效对基槽进行支护。

3.4 地基的均匀性及稳定性评价

拟建建筑物持力层以下无破碎、断裂带，地下水渗流等情况；无采空区、地面沉降、地震液化、震陷不良地质作用，基岩面平缓，不会产生滑移，场地地基稳定性较好。

ZK1P-18、ZK2P-17、ZK6P-74 管底层主要在粘土③层，在作为浅基础时，其强度一般，具中等缩性，土质及厚度均匀，为均匀地基；

ZK5P-9 管底层主要在砾砂②层，在作为浅基础时，其强度一般，具中等缩性，土质及厚度均匀，为均匀地基。

ZK3P-11、ZK4P-10 管底层主要在素填土①层，密实度不均匀，压缩变形较大，土质及厚度均匀性较差，为不均匀地基需要对素填土①加固或换填处理，经检测合格后才能作为管道持力层。其它处管底土均满足管道承载力设计要求。

3.5 预测管道变形特征评价

管道线状布置，持力层选用将遇到不同的土层作为持力层，需考虑由此引起的不均匀沉降对管道铺设的不利影响。考虑到管底土层不均匀，宜在管底铺设一定厚度的砂石垫层或素混凝土垫层，以减少不均匀沉降。

3.6 基坑工程评价

钻孔编号	管道编号	地下水	管底标高	管道埋深	管壁及管底土层
ZK1P-18	P-18	无	77.939m	4.47m	素填土①粘土③
ZK2P-17	P-17	无	77.819m	4.63m	
ZK3P-11	P-11	2.60m	77.699m	4.79m	素填土①
ZK4P-10	P-10	3.40m	77.193m	5.77m	
ZK5P-9	P-9	无	77.091m	6.91m	素填土①砾砂②
ZK6P-74	P-74	无	87.555m	4.57m	素填土①粘土③

根据上表，开挖后管道侧壁主要地层为素填土层，该填土层稳定性差，垂直开

挖或陡倾角开挖依靠自身强度不能自稳，易产生侧向圆弧滑动、坍塌。建议支护结构安全等级为二级，开挖应分序分段，严禁无序开挖，其他未尽事宜参照相关规范及规定执行。

根据开挖地段地层分布及设计管内底标高，管道开挖的坡比可参考：《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268-2008，挖方处开挖到的各岩土层建议开挖坡比如下：

开挖各岩土层建议开挖坡比(坡高<5米)(部分位于路边考虑动荷载) 表 8

土层指标	素填土①	砾砂②	粘土③
建议坡比	1: 1.25	1:1.25	1:0.67

沟槽支护建议采用拉森钢板支撑，以上沟槽为临时性边坡，由于管线位于校区周边且临近建筑，稳定安全系数不应小于 1.25。

根据场地工程地质条件，结合场地情况，场地仅 ZK3P-11、ZK4P-10 检查井位置见地下水，其稳定水位介于 2.60~3.40m 间，相当于标高 79.05~79.90m，考虑场地地下水的补给、排泄条件，以及雨季的影响，考虑到瞬时降雨等最不利因素（该处管顶标高介于 77.60~78.10m），建议抗浮设计水位按高程 78.00m 考虑。当地下水浮力大于上部结合荷载（按最不利组合）时，应采取抗浮措施，构造上可考虑采用抗浮桩或抗浮锚杆。

其它位置检查井未见地下水，主要考虑瞬时降雨水量，建议在施工时预留施工降水坑道，降雨时保证水位低于对应检查井底标高 50cm。

地 层	指标	岩土体与锚固体 极限粘结强度标 准值 qsk (kPa)	渗透系数（经验 值）	渗透性强弱	富水性
素填土①		20	3.5×10^{-4}	中等透水	中等富水性
砾砂②		140	3.0×10^{-3}	中等透水	中等富水性
粘土③		65	4.0×10^{-6}	微透水	弱富水性
强风化岩④		350	5.2×10^{-6}	微透水	弱富水性

具体的基坑支护方案和截、排水方案建议请有相应资质的设计单位进行专项岩土工程设计。

3.7 危大工程风险分析

3.7.1 管道开挖风险源及风险等级

拟建项目开挖深度在 4.47-6.91m，管线位于学校道路边，行人及车辆较多，在施工时，开挖管线可能造成管线基坑侧壁滑塌整体失稳的可能，破坏后果较严重。

场地内分布有素填土，未进行有效处理时，会导致地基强度不足、变形超过规范限值不能满足使用功能及不均匀沉降等工程风险，亦会导致大型重型机械设备倾斜倒塌、基坑或基槽壁失稳垮塌、地坪变形开裂、基础底板脱空等工程风险。

场地部分地段赋存地下水为上层滞水，水量一般较小，丰水季节水量较丰富，水位会有一定抬升，抽排地下水时不宜过量连续抽汲，施工时应作好降水时的环境观测。设计时应考虑地下水浸泡造成土体物理力学指标降低；及施工较困难的影响。

3.7.2 避免风险的预防措施

1) 开挖深度小于 5m 的，施工前应编写专项施工方案，且应做好应急预案，如地下水突涌、周边地面或房屋开裂、支护桩变形及坑壁土体坍塌等现象，防止基坑开挖而造成的各种不良影响；开挖深度大于 5m 的，应对施工方案进行专项评审。

2) 设计时，应对开挖后基坑壁稳定性计算，在考虑建筑物自身（含基础）等满荷载的条件下，并按最不利工程进行验算，选择最优的基础形式及支护类型。

3) 基坑开挖应严格按图施工，基坑土方开挖应分段、分块，分层开挖，严禁无序大开挖作业，在基坑外侧严禁堆放弃土。

4) 应采用信息化施工法，进行基坑、支护桩的变形监测，进行相邻路面、建筑物、管线等沉降及变形监测，进行基坑内土体的回弹隆起监测，以便发现问题及时处理。防止因施工工序和防范措施不当而造成邻近路面、房屋开裂、沉降。

5) 基坑开挖施工前应做好应急预案，如地下水突涌、周边地面或房屋开裂、工程桩变形及坑壁土体坍塌等现象，防止基坑开挖而造成的各种不良影响，做到本工程在施工建设和竣工运营等全过程中均对风险源的可管可控。

6) 解决地表及地下水对基础施工的影响主要措施为：对地表水可采用集排措施，对地下水可采用管井、大口井降水处理，保证在施工时，地下水在基础底板下不小于 0.5m 深度。

4. 施工注意事项

4.1 拟建管道工程基础施工时应避免受扰动或长时间暴露、浸水，以免降低地基强度。

4.2 场地不具备放坡条件位置时，需设置支档措施，并随时注意附近围墙及市政道路是否有开裂、下沉等现象，发现问题及时处理。

4.3 为保持基坑侧壁土体稳定，开挖两侧基坑壁周边一定范围内不宜堆放重荷载，同时应有效的排除地表水和地下水，如采用明沟和集水井相结核措施排水。

4.4 施工时应该尽量避开雨季，且应加强施工质量的监测及检测工作。

4.5 涵管埋置区域为学校内部道路边，人流量及车流量较大，且道路下有路灯线、自来水管、通信光缆等，施工前必须与国防光缆管理处、电信、燃气、电力、自来水等公司取得联系，了解其埋置的管道的具体位置及高程，以免在施工时损坏或发生安全事故。

4.6 素填土①为不均匀地层，设计施工应注意不均匀沉降问题，明挖施工时应及时有效对基槽进行支护。

5. 结论与建议

5.1 根据本次勘察结果，拟建场地范围内未发现影响场地稳定性的不良地质作用，场地基本稳定，较适宜修建。

5.2 根据本次勘察结果，参照《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB50032-2003)及《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306—2015)，拟建道路属长沙市坪塘街道，该街道属地基本烈度 6 度区，拟建场地内无可液化地层，设计地震分组为第一组，管道埋置场地类型土均为中软土，建筑场地类别为 II 类，属建筑抗震一般地段，可不考虑液化的影响。

5.3 如选用不同的基础持力层时需考虑由此引起的不均匀沉降对管道铺设的不

利影响。考虑到管底土层不均匀，宜在管底铺设一定厚度的砂石垫层或素混凝土垫层，以减少不均匀沉降。明挖施工时应及时有效对基槽进行支护。

5.4 本次勘察仅对本次规划设计提供的范围进行评价，若后期施工开挖地质异常时或设计对管线位置进行较大调整时，应及时通知我院，我院将根据规划变更情况重新评估本资料的适应性以便作出是否需进行岩土工程补充勘察的建议。

5.5 根据本次勘察结果，参照《市政工程勘察规范》(CJJ56-2012)等规程规范，结合地区建筑工程经验，场地内各地层的工程特性指标建议按下表 10 中数值采用：

各岩土层力学强度指标推荐值 表 10

指标名称 地层名称	天然重度	地基承载力特征值 f_{ak} (kPa)	压缩模量 E_s (MPa)	抗剪强度		基底摩擦系数 μ	锚杆的极限黏结强度标准值 q_{sk} (kPa) 一次常压浆	土钉的极限黏结强度标准值 q_{sk} (kPa) 成孔注浆土钉
				内摩擦角 ϕ (度)	黏聚力 C (kPa)			
素填土①	18.9	100	5.9	18.96	14.86	/	25	25
砾砂②	19.8	220	28*	/	/	0.35	190	100
粘土③	19.4	220	9.0	41.35	19.00	0.30	65	75
强风化岩④	20.2	350	50*	/	/	0.40	150	/

注：注：(1)上表中主要持力层的天然地基承载力特征值，建议采用载荷试验进行复核。表中素填土的地基承载力特征值及压缩模量值仅用于地基处理。

(2)表中带“*”的数据为变形模量。

(3)土体与锚固体极限摩阻力标准值适用于注浆强度等级为 M30，且应进行基本试验校核。

5.6 建议加强施工验槽，以及时发现和解决施工中遇到的岩土工程问题。

5.7 场地仅 ZK3P-11、ZK4P-10 检查井位置见地下水，考虑场地地下水的补给、排泄条件，以及雨季的影响，考虑到瞬时降雨等最不利因素（该处管顶标高介于 77.60-78.10m），建议抗浮设计水位按高程 78.00m 考虑。当地下水浮力大于上部结

合荷载（按最不利组合）时，应采取抗浮措施，构造上可考虑采用抗浮桩或抗浮锚杆。其它位置检查井未见地下水，主要考虑瞬时降雨水量，建议在施工时预留施工降水坑道，降雨时保证水位低于对应检查井底标高 50cm。

5.8 开挖时应注意避免对地基土的扰动，以及做好降水、排水工作，坑边不宜大量堆载，防止坑壁坍塌、坑底扰动、管涌、隆起等现象发生。

5.9 在工作井基坑开挖施工影响范围内应加强监测，防止施工给周围环境造成危害。

5.10 基坑的支护与截、排水措施应进行专门的岩土工程设计；进行基坑开挖施工前，应对场地周边环境的地下设施尤其是天然气、水、电、通讯等进行全面了解，以杜绝因施工可能造成的不利影响。

勘探点一览表

工程编号: 2022-1-18 工程名称: 湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)-污水管道工程

勘探点编号	勘探点类型	钻探深度 (m)	坐标		地面高程 (m)	取样个数				标贯 (次)	动探 重型动探深度 (m)	地下稳定水位				勘探开始日期	勘探终止日期	备注
			X (m)	Y (m)		原状样	扰动样	岩样	水样			埋深 (m)	高程 (m)	初见埋深	初见高程			
ZK5P-9	圆锥动力触探试验孔	17.50	3086372.000	536331.000	90.37		1				1.80					2022.1.19	2022.1.19	
ZK1P-18	取土标贯钻孔	13.10	3086150.000	536200.000	84.10	4			1	6						2022.1.18	2022.1.18	
ZK2P-17	取土标贯钻孔	11.70	3086188.000	536195.000	82.86	2				4						2022.1.18	2022.1.18	
ZK3P-11	取土、取水试样钻孔	11.40	3086327.000	536269.000	82.50	2	1				2.40	2.60	79.90	3.50	79.00	2022.1.19	2022.1.19	
ZK4P-10	取土标贯钻孔	11.20	3086348.000	536299.000	82.45	2	1			1	1.20	3.40	79.05	5.60	76.85	2022.1.19	2022.1.19	
ZK6P-74	取土标贯钻孔	10.10	3086174.000	536433.000	92.22	2				3						2022.1.19	2022.1.19	
		75.00				12	3		1	14	5.40							

校对: 马田

审核: 郭强

重型动力触探试验统计表

工程编号:2022-1-18 工程名称:湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)-污水管道工程

序号	岩土编号	岩土名称	重型动探修正击数场区土层统计	勘探点编号	重型动探修正击数单孔单层统计	试验段深度(m)	重型动探 N63.5 (击/10cm)	贯入度 (cm/击)	探杆长度(m)	杆长修正系数	地下水修正系数	重型动探修正 N63.5 (击/10cm)	备注
1	①	素填土	统计个数: 1 最大值: 5.3 最小值: 5.3 平均值: 5.3 标准值: 4.7 标准差: 1.040 推荐值: 5.3 变异系数: 0.197 修正系数: 0.896 是否相关: 不相关 中大平均值: 6.3 中小平均值: 4.5 大值平均值: 6.3 小值平均值: 4.5	ZK3P-11	统计个数: 12 最大值: 7.3 最小值: 3.8 平均值: 5.3 标准值: 4.7 标准差: 1.040 推荐值: 5.3 变异系数: 0.197 修正系数: 0.896 是否相关: 不相关 中大平均值: 6.3 中小平均值: 4.5 大值平均值: 6.3 小值平均值: 4.5	3.60-3.70	4.0	2.63	5.00	0.95		3.8	
2						3.70-3.80	5.0	2.12	5.00	0.94		4.7	
3						3.80-3.90	5.0	2.12	5.00	0.94		4.7	
4						3.90-4.00	6.0	1.77	5.00	0.94		5.7	
5						4.00-4.10	5.0	2.12	5.00	0.94		4.7	
6						4.10-4.20	7.0	1.52	5.00	0.94		6.6	
7						5.00-5.10	5.0	2.17	6.50	0.92		4.6	
8						5.10-5.20	8.0	1.38	6.50	0.91		7.3	
9						5.20-5.30	5.0	2.17	6.50	0.92		4.6	
10						5.30-5.40	5.0	2.17	6.50	0.92		4.6	
11						5.40-5.50	7.0	1.56	6.50	0.91		6.4	
12						5.50-5.60	6.0	1.82	6.50	0.92		5.5	
13	③	砾砂	统计个数: 3 最大值: 15.1 最小值: 11.3 平均值: 13.7 标准值: 13.7 中大平均值: 14.4 中小平均值: 12.5 大值平均值: 14.9 小值平均值: 11.3	ZK5P-9	统计个数: 18 最大值: 12.7 最小值: 9.4 平均值: 11.3 标准值: 10.8 标准差: 0.869 推荐值: 11.3 变异系数: 0.068 修正系数: 0.972 是否相关: 相关 相关系数: 0.4689 相关剩余标准差: 0.7674 相关标准值计算公式: 9.9588+0.1413*Z 相关标准值计算深度: 6.25 中大平均值: 12.0 中小平均值: 10.3 大值平均值: 11.8 小值平均值: 11.0	10.50-10.60	14.0	0.93	12.00	0.77		10.7	
14						10.60-10.70	14.0	0.93	12.00	0.77		10.7	
15						10.70-10.80	15.0	0.88	12.00	0.76		11.4	
16						10.80-10.90	16.0	0.83	12.00	0.75		12.1	
17						10.90-11.00	17.0	0.79	12.00	0.75		12.7	
18						11.00-11.10	17.0	0.79	12.00	0.75		12.7	
19						3.00-3.10	10.0	1.06	4.50	0.94		9.4	
20						3.10-3.20	11.0	0.97	4.50	0.94		10.3	
21						3.20-3.30	11.0	0.97	4.50	0.94		10.3	
22						3.30-3.40	12.0	0.89	4.50	0.94		11.2	
23						3.40-3.50	12.0	0.89	4.50	0.94		11.2	
24						3.50-3.60	13.0	0.82	4.50	0.93		12.1	
25				6.20-6.30	12.0	0.96	7.70	0.86		10.4			
26				6.30-6.40	12.0	0.96	7.70	0.86		10.4			
27				6.40-6.50	13.0	0.90	7.70	0.86		11.2			
28				6.50-6.60	13.0	0.90	7.70	0.86		11.2			
29				6.60-6.70	14.0	0.84	7.70	0.85		11.9			
30				6.70-6.80	15.0	0.79	7.70	0.85		12.7			
31				ZK3P-11	统计个数: 12 最大值: 16.1 最小值: 12.9 平均值: 14.6 标准值: 14.1 标准差: 1.063 推荐值: 14.6 变异系数: 0.073 修正系数: 0.962 是否相关: 不相关 中大平均值: 15.4 中小平均值: 13.8 大值平均值: 15.7 小值平均值: 13.9	10.00-10.10	15.0	0.73	11.40	0.77	13.738	13.7	
32						10.10-10.20	16.0	0.69	11.40	0.77	14.482	14.5	
33						10.20-10.30	17.0	0.66	11.40	0.76	15.212	15.2	
34						10.30-10.40	18.0	0.63	11.40	0.75	15.929	15.9	
35						10.40-10.50	18.0	0.63	11.40	0.75	15.929	15.9	
36						7.40-7.50	13.0	0.77	8.90	0.83	12.926	12.9	
37	7.50-7.60	14.0	0.73			8.90	0.83	13.751	13.8				
38	7.60-7.70	14.0	0.73			8.90	0.83	13.751	13.8				
39	7.70-7.80	15.0	0.69			8.90	0.82	14.563	14.6				
40	7.80-7.90	16.0	0.65			8.90	0.82	15.362	15.4				
41	7.90-8.00	17.0	0.62			8.90	0.81	16.147	16.1				
42	9.90-10.00	15.0	0.73			11.40	0.77	13.738	13.7				
43	ZK4P-10	统计个数: 12 最大值: 17.6 最小值: 12.8 平均值: 15.1 标准值: 14.4 标准差: 1.441 推荐值: 15.1 变异系数: 0.095 修正系数: 0.950 是否相关: 不相关 中大平均值: 16.4 中小平均值: 14.0 大值平均值: 16.1 小值平均值: 13.8	10.60-10.70	14.0	0.78	12.00	0.77	12.796	12.8				
44			10.70-10.80	15.0	0.74	12.00	0.76	13.540	13.5				
45			10.80-10.90	16.0	0.70	12.00	0.75	14.270	14.3				
46			10.90-11.00	18.0	0.64	12.00	0.74	15.692	15.7				
47			11.00-11.10	18.0	0.64	12.00	0.74	15.692	15.7				
48			11.10-11.20	20.0	0.59	12.00	0.73	17.060	17.1				
49			7.50-7.60	14.0	0.73	9.00	0.83	13.720	13.7				
50			7.60-7.70	15.0	0.69	9.00	0.82	14.530	14.5				
51			7.70-7.80	16.0	0.65	9.00	0.81	15.326	15.3				
52			7.80-7.90	16.0	0.65	9.00	0.81	15.326	15.3				
53			7.90-8.00	17.0	0.62	9.00	0.81	16.110	16.1				
54			8.00-8.10	19.0	0.57	9.00	0.80	17.636	17.6				

校对: 马田

审核: 鄧强

土工试验报告

(GB/T 50123-2019)

工程名称: 湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)一污水管道工程

委托单号: 2022039

报告编号: 2022-35

委托单位: 湖南核工业岩土工程勘察设计研究院有限公司

检验单位: 湖南核工业工程质量检测有限公司



试验室编号	钻孔编号	取样深度(m)	颗粒级配 % (mm)						天然	天然	干	比重	天然孔	饱和	液限	塑限	塑性	液性	压缩	压缩	快剪		土的分类	
			>20	20-2	2-0.5	0.5-0.25	0.25-0.075	<0.075	含水率	密度	密度													
			W	ρ_0	ρ_d	Gs	e_0	Sr	W_L	W_p	I_p										I_L	$a_{0.1-0.2}$		Es
%	g/cm ³	g/cm ³			%	%	%			(MPa) ⁻¹	MPa	kPa	度											
35-1	ZK10	4.0-4.2	15.4	29.6	17.7	4.9	7.9	24.5															砾砂	
35-2	ZK11	3.0-3.2	0.6	26.9	25.7	7.5	13.1	26.2																砾砂
35-3	ZK18	7.0-7.2							24.7	1.93	1.55	2.74	0.770	87.9	38.6	20.1	18.5	0.25	0.300	5.9	23	16.1	粉质黏土	
35-4	ZK18	8.0-8.2							24.2	1.99	1.60	2.74	0.710	93.4	40.1	21.8	18.3	0.13	0.200	8.6	42	18.9	黏土	
35-5	ZK18	4.2-4.4							24.9	1.98	1.59	2.73	0.722	94.1	37.4	19.6	17.8	0.30	0.307	5.6	22	16.6	粉质黏土	
35-6	zk1p-18	10.4-10.6							26.4	1.93	1.53	2.74	0.794	91.0	41.6	22.4	19.2	0.21	0.201	8.9	45	20.1	黏土	
35-7	ZK2P-17	4.4-4.6							24.4	1.96	1.58	2.74	0.739	90.5	40.0	21.0	19.0	0.18	0.218	8.0	40	18.3	黏土	
35-8	ZK2P-17	7.1-7.3							22.3	1.96	1.60	2.74	0.710	86.1	38.2	19.9	18.3	0.13	0.194	8.8	44	20.2	黏土	
35-9	ZK3P-11	3.3-3.5							30.7	1.90	1.45	2.73	0.878	95.5	38.3	24.0	14.3	0.47	0.369	5.1	20	17.3	粉质黏土	
35-10	ZK3P-11	4.5-4.7							26.3	1.88	1.49	2.72	0.827	86.5	31.1	18.5	12.6	0.62	0.413	4.4	19	14.6	粉质黏土	
35-11	ZK4P-10	2.8-3.0							31.2	1.92	1.46	2.72	0.859	98.8	36.9	23.9	13.0	0.56	0.359	5.2	21	16.3	粉质黏土	
35-12	ZK4P-10	5.6-5.8							29.0	1.90	1.47	2.72	0.847	93.2	32.6	19.7	12.9	0.72	0.438	4.2	18	14.2	粉质黏土	
35-13	ZK6P-74	2.8-3.0							27.5	1.93	1.51	2.74	0.810	93.0	43.4	24.2	19.2	0.17	0.218	8.3	42	21.0	黏土	
35-14	ZK6P-74	4.3-4.5							25.6	1.96	1.56	2.74	0.756	92.8	43.7	24.0	19.7	0.08	0.195	9.0	45	20.9	黏土	
35-15	ZK5P-9	1.5-1.7	6.2	27.1	19.3	5.0	16.2	26.2																砾砂

仅对本次来样负责

签发: 夏松华

审核: 郭少梅

试验: 张李瑞丹

报告日期: 2022年2月10日

水质分析报告

(GB/T50123-2019、YS/T 5226-2016)

工程名称: 湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)一污水管道工程

委托单号: 2022039

送样单位: 湖南核工业岩土工程勘察设计研究院有限公司

采样日期: 2022年01月20日

水源种类: 地下水

提交日期: 2022年01月21日

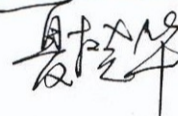
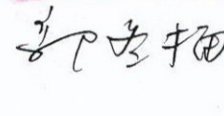
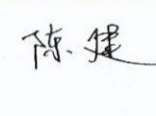
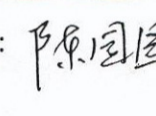
采取地点: ZK3P-11

分析项目: 水质简项分析

报告日期: 2022年01月24日

分析项目	分析结果		分析项目	分析结果		分析项目	分析结果		水质评价
	单位	数量		单位	数量		毫克/升	Mmol/l	
气压	毫米/汞柱		总酸度	Mmol/l		钠 (Na ⁺)	80.889	3.517	根据水质分析结果, 按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版)有关水质评价标准, 直接临水, 或强透水土层, 该水质对混凝土具有强腐蚀性, 弱透水土层, 该水质对混凝土具有中等腐蚀性; 该水质对钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性。
气温	℃		总碱度	Mmol/l		钾 (K ⁺)			
水温	℃		甲基橙碱度	Mmol/l		铵 (NH ₄ ⁺)	0.680	0.038	
色度	铂钴毫克/升		酚酞碱度	Mmol/l		钙 (Ca ²⁺)	82.944	2.074	
浊度	文字描述		总硬度	Mmol/l	2.296	镁 (Mg ²⁺)	5.345	0.223	
臭	文字描述		碳酸盐硬度	Mmol/l		高铁 (Fe ³⁺)			
味	文字描述		非碳酸盐硬度	Mmol/l		亚铁 (Fe ²⁺)			
肉眼可见物	文字描述		钙硬度	Mmol/l		氯 (Cl ⁻)	51.120	1.440	
氢离子浓度	PH值	6.79	镁硬度	Mmol/l		硝酸根 (NO ₃ ⁻)			
总固体	毫克/升		负硬度	Mmol/l		亚硝酸根 (NO ₂ ⁻)			
溶解固体	毫克/升		侵蚀性二氧化碳	毫克/升	78.408	氢氧根 (OH ⁻)	0.000	0.000	
悬浮固体	毫克/升		游离二氧化碳	毫克/升	79.200	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	0.000	0.000	
硫化氢	毫克/升		平衡二氧化碳	毫克/升		重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	346.236	5.676	
溶解氧	毫克/升					硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	49.500	0.516	
耗氧量	毫克/升					总矿化度	443.596		
氨氮	毫克/升								
硝酸盐氮	毫克/升								
亚硝酸盐氮	毫克/升								

中华人民共和国注册土木工程师(岩土)
姓名: 陈建
注册号: 建检13-AY114
有效期: 至2023年12月

签发:  审核:  审定:  试验:  报告编号: 2022-18-1



湖南核工业工程质量检测有限公司

土的腐蚀性分析报告

工程名称: 湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)一污水管道工程

委托单位: 湖南核工业岩土工程勘察设计研究院有限公司 试验规程: GB/T50123-2019
YS/T 5226-2016

土的类型: 粉质黏土

送样日期: 2022.01.21

钻孔编号: ZK1P-18 4.2-4.4m

试验日期: 2022.01.22

试验编号: F35-1

委托单号: 2022039

分析项目		mg/kg	C(1/nI ^{n±})mmol/kg
阳离子	钠+钾 (Na ⁺ +K ⁺)	30.43	1.32
	钙 (Ca ²⁺)	20.49	1.02
	镁 (Mg ²⁺)	6.22	0.51
	铵 (NH ₄ ⁺)	4.51	0.25
	合计	61.63	3.11
阴离子	氯 (Cl ⁻)	14.52	0.41
	硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	40.96	0.85
	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	96.22	1.58
	硝酸根 (NO ₃ ⁻)	16.55	0.27
	氢氧根 (OH ⁻)	0	0
	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	0	0
	合计	168.25	3.11
总硬度(以CaCO ₃ 计)		76.74	1.53
总矿化度		181.77	—
PH值			
土质评价	<p>根据土质分析结果,按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版)有关土质评价标准,该土质对混凝土具有微腐蚀性;对钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性。</p> <p>注:仅对本次来样负责。</p>		

中华人民共和国注册土木工程师(岩土)
姓名: 陈建
注册号: 建检18-AY114
有效期: 至2023年12月

签发: 夏晓华 审核: 郭志梅 审定: 陈建 试验: 陈国国

湖南核工业工程质量检测有限公司

土的腐蚀性分析报告

工程名称: 湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)一污水管道工程

委托单位: 湖南核工业岩土工程勘察设计研究院有限公司 试验规程: GB/T50123-2019
YS/T 5226-2016

土的类型: 粉质黏土

送样日期: 2022.01.21

钻孔编号: ZK3P-11 3.3-3.5m


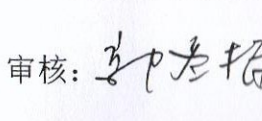
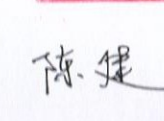
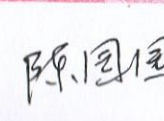
试验日期: 2022.01.22

试验编号: F35-2

委托单号: 2022039

分析项目		mg/kg	C(1/nI ^{n±})mmol/kg
阳离子	钠+钾 (Na ⁺ +K ⁺)	36.23	1.58
	钙 (Ca ²⁺)	26.99	1.35
	镁 (Mg ²⁺)	7.71	0.63
	铵 (NH ₄ ⁺)	4.74	0.26
	合计	75.67	3.82
阴离子	氯 (Cl ⁻)	19.02	0.54
	硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	46.42	0.97
	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	124.63	2.04
	硝酸根 (NO ₃ ⁻)	16.95	0.27
	氢氧根 (OH ⁻)	0	0
	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	0	0
	合计	207.01	3.82
总硬度(以CaCO ₃ 计)		99.11	1.98
总矿化度		220.36	—
PH值		6.80	
土质评价	根据土质分析结果,按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版)有关土质评价标准,该土质对混凝土具有微腐蚀性;对钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性。 注:仅对本次来样负责。		

中华人民共和国注册土木工程师(岩土)
姓名: 陈建
注册号: 建检18-AY114
有效期至: 至2023年12月

签发:  审核:  审定:  试验: 

湘潭技师学院建设工程（黑臭水体）—污水管道工程
勘察要点

1、勘察范围：湘潭技师学院建设工程（黑臭水体）—污水管道工程一项目沿设计管线的检查井位置布置钻孔。因局部埋深较深，管沟开挖时，需做支护，在管道埋深超过4米处布置地勘钻孔点。如地形变化较大或水塘、高边坡处，可根据现场实际情况适当增加探点。

2、遇到不良地质地段（如垃圾土、松软土、淤泥、未经沉实的回填土），勘探点应加密，间距控制在30~40米。

3、考虑管道的埋置深度，勘探深度须到持力层以下5米，对山地深挖路段钻孔应钻至管底设计标高以下4米。

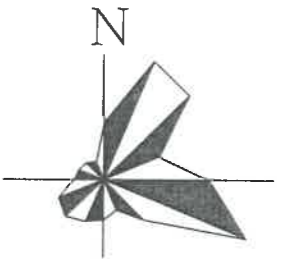
4、提供满足设计、施工所需的岩土参数，确定地基承载力，预测地基变形形状。判断地下水在构造物施工和使用期间可能产生的变化及其对工程的影响，提供抗浮设防水位等。

5、其它要求应符合《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012及《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）有关规定。

湘潭市建筑设计院集团有限公司

二〇二二年一月二十四日





坐标
X=3086347.71
Y=536299.53

坐标
X=3086324.35
Y=536267.45

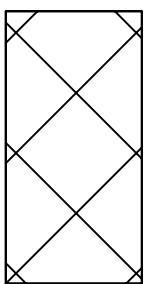
坐标
X=3086196.1
Y=536196.8

坐标
X=3086190.62
Y=536436.46

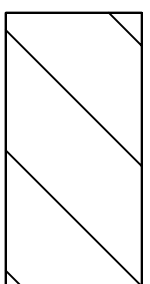


76.23
76.42
76.44
76.45
76.46
76.47
76.48
76.49
76.50
76.51
76.52
76.53
76.54
76.55
76.56
76.57
76.58
76.59
76.60
76.61
76.62
76.63
76.64
76.65
76.66
76.67
76.68
76.69
76.70
76.71
76.72
76.73
76.74
76.75
76.76
76.77
76.78
76.79
76.80
76.81
76.82
76.83
76.84
76.85
76.86
76.87
76.88
76.89
76.90
76.91
76.92
76.93
76.94
76.95
76.96
76.97
76.98
76.99
77.00

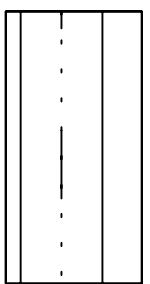
图 例



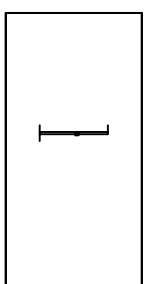
素填土



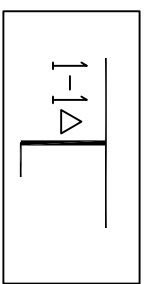
粘土



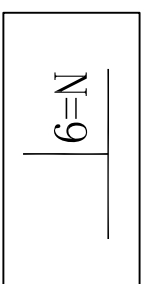
泥质粉砂岩



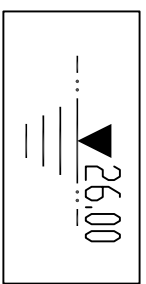
砾砂



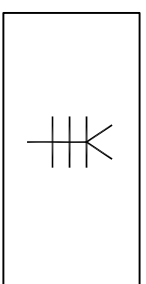
水样



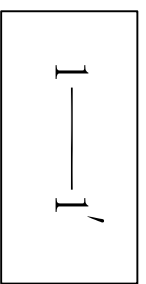
标贯试验



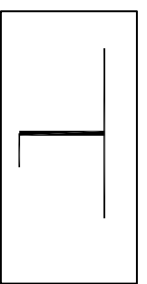
地下水



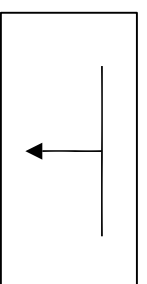
强风化



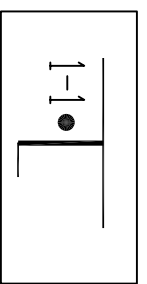
剖面编号



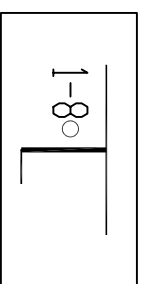
钻孔



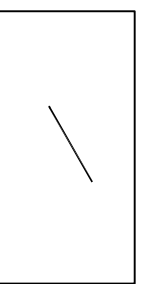
动力触探



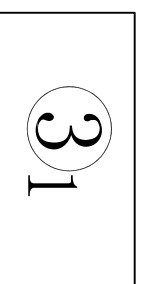
原状土试样



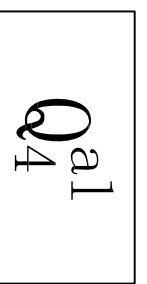
扰动土试样



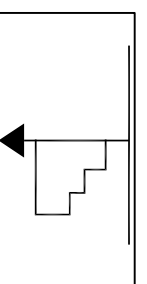
地层分界线



层号编号



时代成因

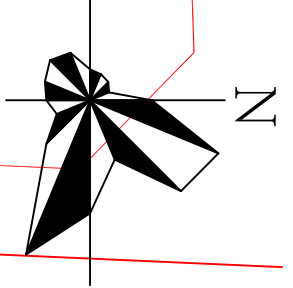


动探直方图

建筑物和勘探点位置图

比例尺 1 : 500

平面坐标采用湘潭20000坐标系。
高程采用1985国家高程基准。



图例

 钻孔编号
 孔口高程
 勘探深度
 水位高程

 取土标贯钻孔

 地质剖面线及编号

 拟建建筑物及地上层数

 已有建筑物

湖南核工业岩土工程勘察研究院有限公司

湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)污水管道工程平面图

制图

刘浩天

校对

何忠

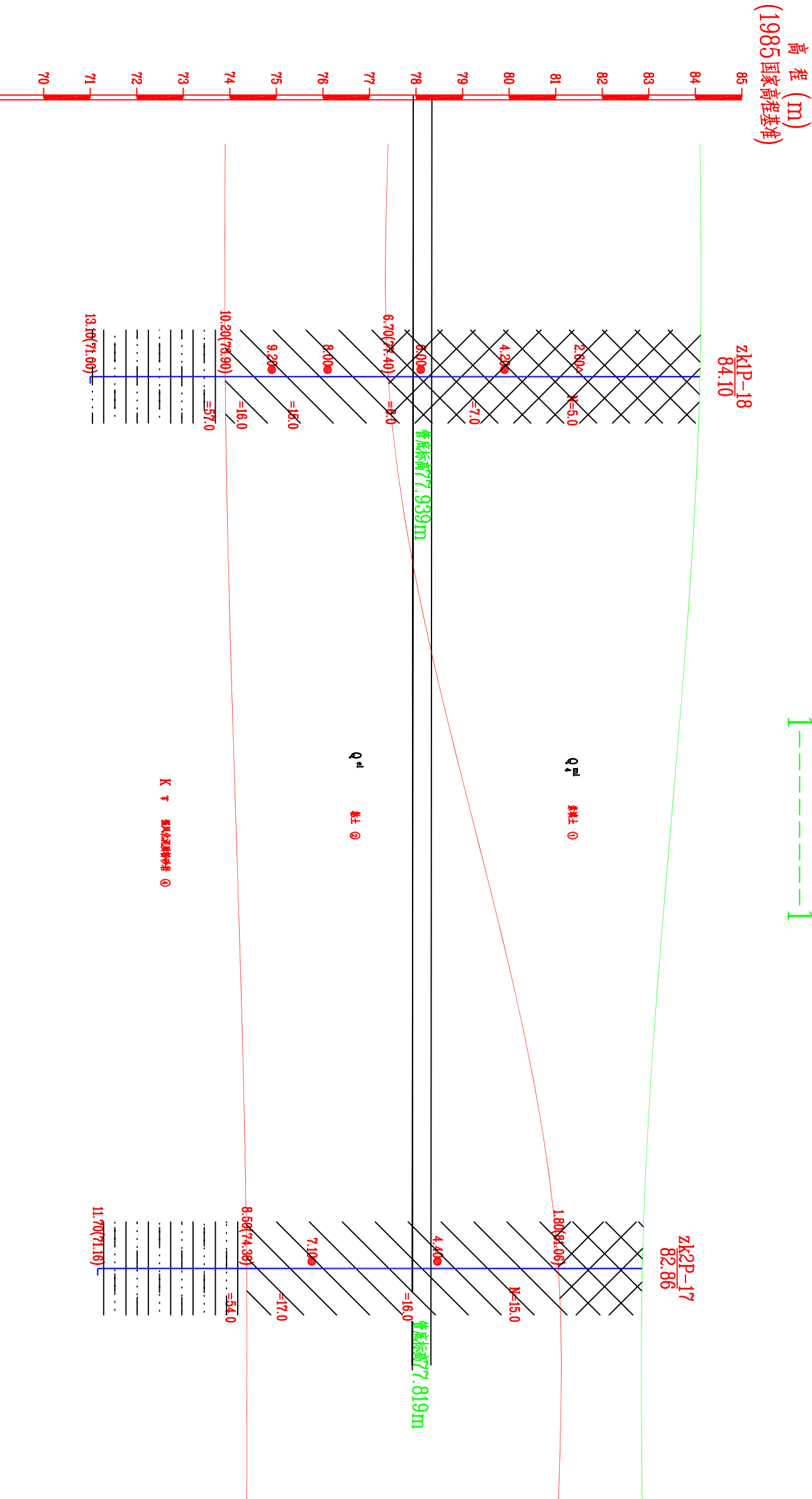
审核

邓强

工程地质剖面图

1-----1'

水平比例 1:200
垂直比例 1:100



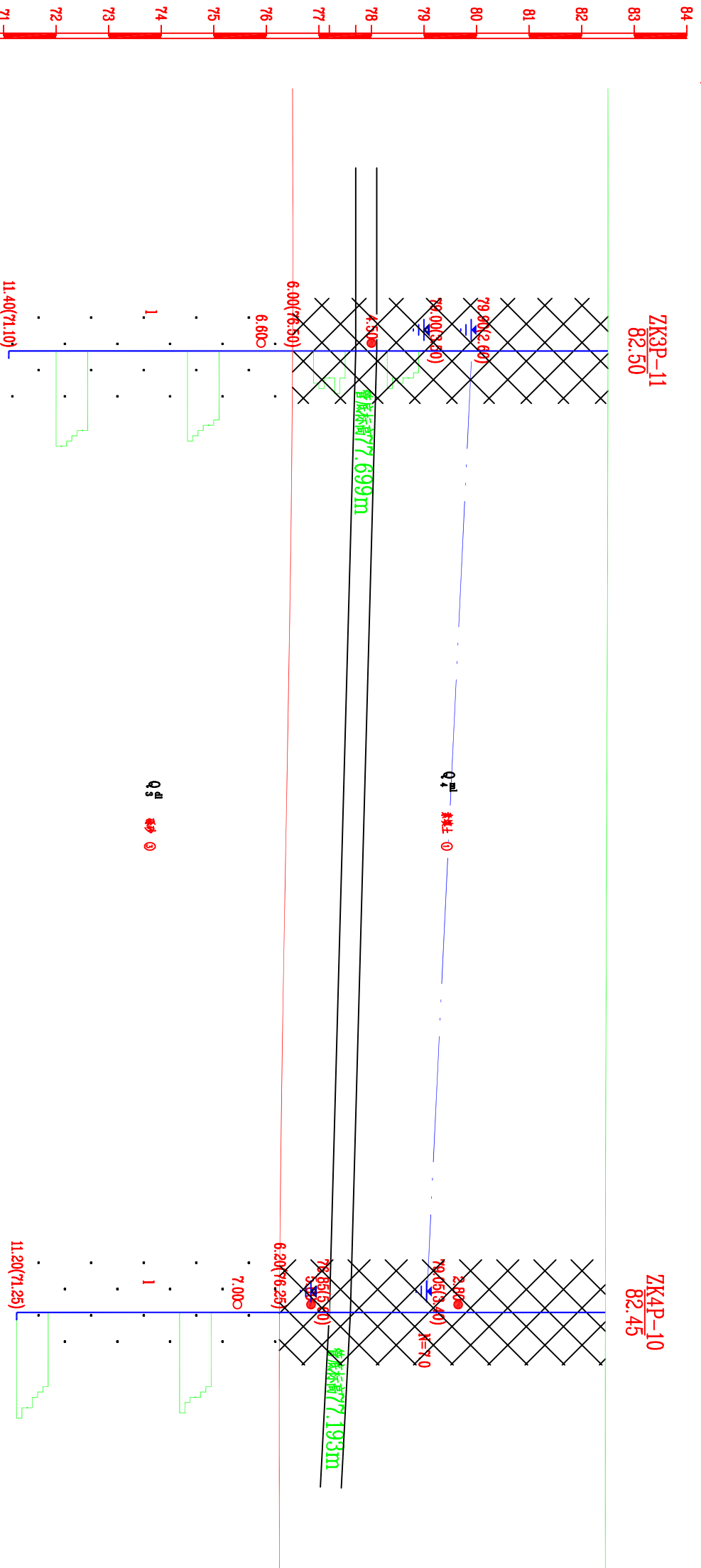
孔深 (m)	13.10
钻孔间距 (m)	38.33
动探击数	

工程地质剖面图

2-----2'

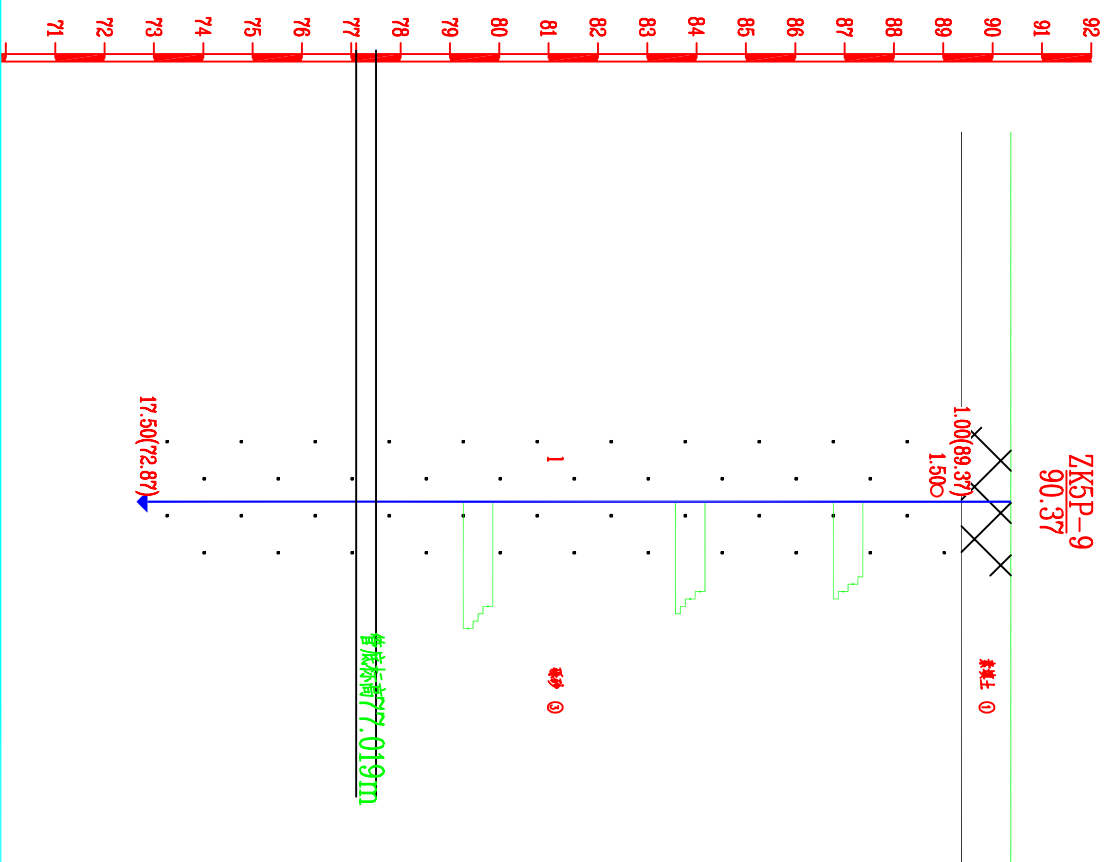
水平比例 1:200
垂直比例 1:100

高程 (m)
(1985 国家高程基准)



孔深 (m)	11.40	11.20
钻孔间距 (m)		36.62
勘探击数	0.0 10.0 20.0 # (N _{63.5})	0.0 10.0 20.0 # (N _{63.5})

工程地质剖面图
3-----3'
高程(m)
ZK5P-9
90.37
1.00(89.37)
1.50
17.50(72.87)
水平比例 1:50
垂直比例 1:150
(1985国家高程基准)



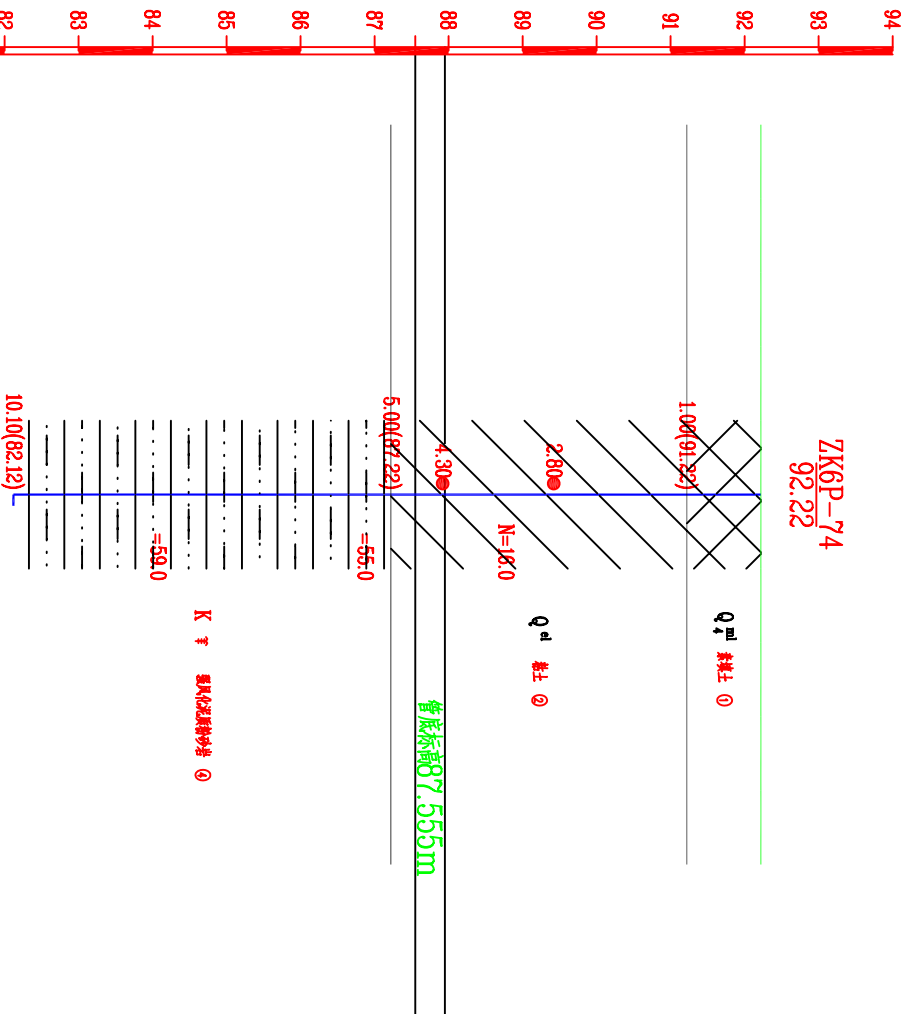
孔深 (m)	17.50
钻孔间距(m)	
动探击数	0.0 10.0 20.0#(N _{63.5})

工程地质剖面图

水平比例 1:50
垂直比例 1:100

高程 (m)
(1985 国家高程基准)

4-----4'



孔深 (m)	10.10
钻孔间距 (m)	
动探击数	

工程名称		湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)一污水管道工程					
工程编号	2022-1-18	钻孔编号	ZK1P-18				
孔口高程	84.10m	坐	x = 3086150.00m y = 536200.00m	开工日期	2022.1.18	竣工日期	2022.1.18
孔口直径	127.00mm	标		测量水位日期			
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图	岩土名称及其特征	取 样
①	Q ₄ ^{al}	77.40	6.70	6.70		素填土: 红褐色、黄褐色, 松散-稍密, 堆积时间较长, 含砾石, 粒径0.2-3cm, 个别5-8cm, 含量约20%, 粉质土夹砂土为主, 顶部20cm为松路面。	⑪ 4.20-4.40 =8.0 2.55-2.95
②	Q ₄ ^{al}	73.80	10.20	3.50		粘土: 红褐色, 硬塑, 干强度、韧性中等, 切面稍有光泽, 残积成因。	⑫ 6.00-6.20 =8.0 6.45-6.75
④	K	71.00	13.10	2.90		强风化泥质粉砂岩: 红褐色, 粉砂质结构, 中厚层构造, 大部分矿物风化变质, 风化裂隙发育, 裂隙面见铁锰质浸染, 岩芯呈碎块状, 岩块用手易折断或捏碎, 冲击钻进困难, 属极软岩, 岩体基本质量等级为V级。	⑬ 8.00-8.20 =16.0 8.55-8.95 ⑭ 9.20-9.40 =16.0 9.65-9.95 =17.0 10.55-10.85
				稳定水位 (m) 和 水位日期			

工程名称		湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)一污水管道工程					
工程编号	2022-1-18	钻孔编号	ZK2P-17				
孔口高程	82.86m	坐	x = 3086198.00m y = 536195.00m	开工日期	2022.1.18	竣工日期	2022.1.18
孔口直径	127.00mm	标		测量水位日期			
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图	岩土名称及其特征	取 样
①	Q ₄ ^{al}	81.06	1.80	1.80		素填土: 红褐色、黄褐色, 松散-稍密, 堆积时间较长, 含砾石夹建筑垃圾, 硬杂质含量均15%, 顶部20cm为松路面。	⑪ 4.40-4.60 =15.0 2.55-2.95
②	Q ₄ ^{al}	74.36	8.50	6.70		粘土: 红褐色, 硬塑, 干强度、韧性中等, 切面稍有光泽, 残积成因。	⑫ 7.10-7.30 =17.0 7.55-7.85
④	K	71.16	11.70	3.20		强风化泥质粉砂岩: 红褐色, 粉砂质结构, 中厚层构造, 大部分矿物风化变质, 风化裂隙发育, 裂隙面见铁锰质浸染, 岩芯呈碎块状, 岩块用手易折断或捏碎, 冲击钻进困难, 属极软岩, 岩体基本质量等级为V级。	⑬ 8.65-8.95 =24.0
				稳定水位 (m) 和 水位日期			

工程名称		湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)一污水管道工程							
工程编号	2022-1-18	钻孔编号	ZK3P-11						
孔口高程	82.50m	坐	x = 3086327.00m y = 5362293.00m	开工日期	2022.1.19	竣工日期	2022.1.19		
孔口直径	127.00mm	标		测量水位日期		稳定水位深度	2.60m		
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图	岩土名称及其特征	取 样		
①	Q ₄ ^{al}	78.50	6.00	6.00		素填土: 红褐色、黄褐色夹灰白色, 松散-稍密, 3.5m 以上干, 3.5-5.0m 潮湿-湿, 5.0m 以下很湿, 堆填时间较长, 含砾石夹少量建筑垃圾, 砾石直径0.5-7cm, 硬杂质含量约15-35%, 顶部20cm 为砼路面。 粉砂、砾石夹粉质粘土, 中密, 很湿, 直径 2-8cm, 含量占30% 以上, 砾石呈次棱角状。	2.60-2.80 11 3.30-3.50 4.50-4.70	标贯 击数 (9)	稳定水位 (m) 和 水位日期 ▼(1)78.90
②	Q ₄ ^{pl}	71.10	11.40	5.40		素填土: 红褐色、黄褐色夹灰白色, 松散-稍密, 3.5m 以上干, 3.5-5.0m 潮湿-湿, 5.0m 以下很湿, 堆填时间较长, 含砾石夹少量建筑垃圾, 砾石直径0.5-7cm, 硬杂质含量约15-35%, 顶部20cm 为砼路面。 粉砂、砾石夹粉质粘土, 中密, 很湿, 直径 2-8cm, 含量占30% 以上, 砾石呈次棱角状。	6.00-6.80		

工程名称		湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)一污水管道工程							
工程编号	2022-1-18	钻孔编号	ZK4P-10						
孔口高程	82.45m	坐	x = 3086348.00m y = 5362293.00m	开工日期	2022.1.19	竣工日期	2022.1.19		
孔口直径	127.00mm	标		测量水位日期		稳定水位深度	3.40m		
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图	岩土名称及其特征	取 样		
①	Q ₄ ^{al}	78.25	6.20	6.20		素填土: 红褐色为主, 松散-稍密, 3.4m 以上干, 3.4-5.5m 潮湿-湿, 堆填时间较长, 粉质粘土夹中、细砂, 含少许砾石, 顶部 20cm 为砼路面。 粉砂、砾石夹粉质粘土, 中密, 湿, 直径 2-8cm, 含量占30% 以上, 砾石呈次棱角状。	2.80-3.00 11 3.25-3.55	标贯 击数 (9)	稳定水位 (m) 和 水位日期 ▼(1)77.05
②	Q ₄ ^{pl}	71.25	11.20	5.00		素填土: 红褐色为主, 松散-稍密, 3.4m 以上干, 3.4-5.5m 潮湿-湿, 堆填时间较长, 粉质粘土夹中、细砂, 含少许砾石, 顶部 20cm 为砼路面。 粉砂、砾石夹粉质粘土, 中密, 湿, 直径 2-8cm, 含量占30% 以上, 砾石呈次棱角状。	5.00-5.80 7.00-7.20		

工程名称		湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)一污水管道工程									
工程编号	2022-1-18	钻孔编号	ZK5P-9	稳定水位深度		测量水位日期		稳定水位和日期			
孔口高程	90.37m	坐 标	x = 3086372.00m y = 536331.00m	开工日期	2022.1.19						
孔口直径	127.00mm	层 底 高 程 (m)		层 底 深 度 (m)		分 层 厚 度 (m)		柱状图			
地层编号		时代成因		层底高程 (m)	89.97	层底深度 (m)	1.00	分层厚度 (m)	1.00	1:100	
①	Q _{al}									素填土: 红褐色为主, 松散, 稍湿, 堆积时间较长, 夹植物根茎。	
										取 样	
										标贯击数 (9)	
										稳定水位 (m) 和 水位日期	
										1.50-1.70	
										岩层名称及其特征	
										砾砂、黄褐色, 中粒-细粒, 稍湿-湿, 夹粉质粘土, 含部分直径2-8cm砾石, 呈次棱角状, 堆积成因。	
										③ Q _{al}	
										72.97 17.50 18.50	

工程名称		湘潭技师学院建设工程(黑臭水体)一污水管道工程									
工程编号	2022-1-18	钻孔编号	ZK6P-74	稳定水位深度		测量水位日期		稳定水位和日期			
孔口高程	92.22m	坐 标	x = 3086174.00m y = 536433.00m	开工日期	2022.1.19						
孔口直径	127.00mm	层 底 高 程 (m)		层 底 深 度 (m)		分 层 厚 度 (m)		柱状图			
地层编号		时代成因		层底高程 (m)	91.22	层底深度 (m)	1.00	分层厚度 (m)	1.00	1:100	
①	Q _{al}									素填土: 红褐色, 松散, 含植物根茎, 干, 夹风化碎片。	
										取 样	
										标贯击数 (9)	
										稳定水位 (m) 和 水位日期	
										2.80-3.00 =16.0 3.25-3.55	
										4.30-4.50 =55.0 5.15-5.45	
										强风化泥质粉砂岩: 红褐色, 粉砂质结构, 中厚层构造, 大部分矿物风化变质, 风化裂隙发育, 裂隙面见铁锰质浸染, 岩芯呈碎块状, 岩块用手易折断或捏碎, 冲击钻进困难, 属极软岩, 岩体基本质量等级为V级。	
										④ K	
										92.12 10.10 5.10	