



2020.0.02.215
一般·长期

湖南财政经济学院

湖南财政经济学院新工（文）科产教融合基地项目

岩土工程详细勘察报告

法 人 代 表：廖从荣

总 经 理：金义元

总 工 程 师：杜年春

副 总 工 程 师：龚福初

审 定：胡正全

项 目 负 责：曾文庄

审 核：曾文庄

工程技术负责：胡 杰

报 告 编 写 人：胡 杰

胡正全
曾文庄
胡杰



中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司
China Nonferrous Metal Changsha Survey and Design Institute Co., Ltd.

二〇二〇年十月

目 录

1. 前言.....	1	6.4 抗震地段划分.....	10
1.1 任务由来.....	1	7. 不良地质作用及特殊性岩土.....	10
1.2 工程概况.....	1	7.1 不良地质作用及地质灾害.....	10
1.3 勘察目的与技术要求.....	1	7.2 特殊性岩土.....	10
1.4 勘察工作依据的技术标准.....	2	8. 岩土工程分析与评价.....	10
1.5 勘察工作量及说明.....	2	8.1 场地稳定性、建筑适宜性评价.....	10
1.6 勘察工作质量评述.....	3	8.2 环境工程条件评价.....	10
2. 自然地理概况.....	4	8.3 岩土工程性能评价.....	10
2.1 场地位置及地形地貌.....	4	8.4 地基土均匀性和稳定性评价.....	10
2.2 区域气候.....	4	8.5 地基基础分析与评价.....	11
3. 区域地质特征.....	5	8.6 天然地基可行性及均匀性分析.....	11
4. 场地岩土工程条件.....	5	8.7 成桩可行性分析.....	11
4.1 地层岩性.....	5	8.8 桩基施工对环境影响评价.....	12
4.2 岩土物理力学性质.....	5	8.9 地下水对桩基的影响及防治措施.....	12
5. 场地水文地质条件.....	7	8.10 基础设计与施工注意事项.....	12
5.1 地表水.....	7	9. 地基与基础检测.....	12
5.2 地下水.....	7	9.1 天然地基.....	12
5.3 地下水、土对建筑材料的腐蚀性.....	7	9.2 桩基工程.....	13
6. 地震效应.....	9	10. 危大工程风险评述.....	13
6.1 建筑场地类别.....	9	11. 结论与建议.....	13
6.2 抗震设防烈度.....	9		
6.3 地震砂土液化与软土震陷.....	10		

附件：

- 1 “房屋建筑岩土工程勘察技术条件和要求” 及附图
- 2 湖南省建设工程勘察现场见证报告
- 3 单孔剪切波速测试报告
- 4 钻孔岩芯照片

图表部分

序号	图 表 名 称	图 号	张数
1	勘探点主要数据一览表	2020.0.02.215-1	1
2	土壤室内试验成果表及e-p曲线图	2020.0.02.215-2	2
3	岩石室内试验成果	2020.0.02.215-3	1
4	水质分析报告	2020.0.02.215-4	1
5	易溶盐检测报告	2020.0.02.215-5	2
6	图 例	2020.0.02.215-6	1
7	勘探点平面配置图	2020.0.02.215-7	1
8	工程地质剖面图	2020.0.02.215-8	2
9	钻孔柱状图	2020.0.02.215-9	4
10	标准贯入试验成果表	2019.0.02.215-10	1
11	地层统计表	2019.0.02.215-11	1

1. 前言

1.1 任务由来

受湖南财政经济学院的委托，按湖南城市学院规划建筑设计研究院提出的“房屋建筑岩土工程勘察技术条件和要求”及附图（附件1）的要求，我公司于2020年10月8日～2020年10月14日对湖南财政经济学院新工（文）科产教融合基地项目拟建场地进行了岩土工程补充勘察工作，经室内试验和分析整理，编制本补勘报告。

1.2 工程概况

拟建工程位于湖南省长沙市望城区，黄桥大道西侧约500米，原长沙麓才医药学校处，本项目为改扩建工程，因原有的1#学生公寓及2#学生公寓不能满足现有的使用功能，为此，需在原有的1#学生公寓及2#学生公寓北侧进行扩建。根据现场调查，1#学生公寓（5层）及2#学生公寓（4层）基础采用的是独立柱基础，框架结构，现进行扩建的建（构）筑物参数具体情况详见下表1：

表 1.2

建筑物名称	设计地坪标高（m）	层数	高度（m）	建筑物安全等级	抗震设防类别	结构类型	地基基础设计等级	单位荷载或最大轴力（kN）
1#学生公寓加建部分	72.50	5	18.60	二级	丙	框架	丙	1000
2#学生公寓加建部分	71.30	4	15.60	二级	丙	框架	丙	1000

根据拟建建筑物特征，依照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)（2009 年版）等有关规范规程，拟建构筑物重要性等级按二级考虑，场地复杂程度为二级、地基复杂程度为二级，本工程岩土工程勘察等级为乙级。

1.3 勘察目的与技术要求

1.3.1 勘察目的

为拟建建（构）筑物提出详细的岩土工程资料和设计、施工所需的岩土参数、并对基础类型、基础形式、地基处理、基坑支护、地下水的治理和不良地质作用的防治等方案做出论证分析，提出建议方案。为拟建项目工程提供施工图设计地质资料。

1.3.2 勘察技术要求

- （1）严格遵守《工程建设标准强制性条文》并符合相关规范的要求；
 - （2）钻孔布置由勘察单位可根据场地的实际工程地质条件自行布置。多层建筑应符合（GB50021-2001）规范，高层建筑应符合（JGJ/T 72-2017）规范要求；
 - （3）勘探范围：总图范围所有新建建筑物；
 - （4）勘探深度多层建筑应满足（GB50021-2001）规范及其它专门规定要求。高层建筑应满足（JGJ/T 72-2017）规范要求及其它专门规定要求；
 - （5）查明场地地层结构、岩土性质；分析和评价地基的稳定性、均匀性、承载力和变形特性；
 - （6）查明不良地质作用并提出整治建议；查明埋藏的河道、沟浜、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物；
 - （7）查明地下水的埋藏条件、水位、变化幅度，判定水和土对建筑材料的腐蚀性；
 - （8）抗震设防烈度 6 度及以上地区的场地勘察，应划分场地类别，判断场地土类型，划分场地对建筑有利、不利和危险的地段，必要时应对地层进行液化判别；
 - （9）提供基础选型建议；
 - （10）当有可能采用桩基础时，多层建筑应符合（GB50021-2001）规范第 4.9 节要求，高层建筑应符合（JGJ/T 72-2017）规范第 4.2 节要求；
 - （11）当存在基坑开挖、支护、降水问题时，应符合（GB50021-2001）规范第 4.8 节要求，高层建筑还应符合（JGJ/T 72-2017）规范第 4.4 节要求；
 - （12）结合场地地质情况和工程特点，除完全可确定为天然地基的情况，可只提供天然地基的相关设计参数外，其余均应提供可能采用的其它类型地基基础方案（桩基、地基处理等）的设计参数；桩基设计参数应按规范 GB50007-2011 和规范 JGJ94-2008 的要求分别提供；
 - （13）对黄土、膨胀土等特殊岩土及岩溶、滑坡等不良地质作用和地质灾害尚应按相关规范和专门规定执行；
- 具体勘察技术要求详见附件 1：“房屋建筑岩土工程勘察技术条件和要求”及附图。

1.4 勘察工作依据的技术标准

本次勘察执行规范和技术标准：

《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）；

《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；

《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；

《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016 年版）；

《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）；

《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》(试行)。

本次勘察参考执行的技术标准：

《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019)；

《工程岩体试验方法标准》（GB/T50266-2013）；

《标准贯入试验规程》（YS5230-2018）；

《圆锥动力触探试验规程》（YS5219-2019）；

《注水试验规程》（YS5214-2000）；

《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)；

《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）；

《岩土工程勘察安全标准》（GB/T50585-2019）；

《建筑地基检测技术规范》（JGJ340-2015）；

本公司《质量、环境、职业健康安全》管理体系；

本公司《安全生产操作规程》（ZKB901-2007）等相关法规、规范。

1.5 勘察工作量及说明

1.5.1 勘察工作量

根据勘察技术要求及规范要求，勘探点根据建筑物边线和角点布置，本次勘察采用的勘察手段以钻探为主，辅以原位测试和室内试验。本次勘察共完成的工作量见下表 1.5.1：

工 作 量 统 计 表			
表1.5.1			
序号	项 目	工作量	勘 察 方 法
1	钻 探	243.60m/8 孔	浅部土层采用冲击钻进，套管护壁，深部土层及岩层采用回转钻进，泥浆护壁。
2	标准贯入试验	25 次/7 孔	采用 63.5kg 的穿心锤，76cm 的自由落距，贯入器打入土中 15cm 后，开始记录每打入 10cm 的锤击数，累计打入 30cm 的锤击数为标贯试验锤击数。
3	钻孔波速测试	2 孔	单孔剪切波速检层法
4	采取 I 级土试料	18 件/6 孔	采用薄壁和回转法取土器取土
5	采取岩石试样	13 组/39 件	在岩芯中采取岩样
6	采取地下水试料	2 件	采用活塞式取水器
7	室内土工试验	18 件	通过烘干法、抽气法、环刀法等直接测得或计算而得
8	室内岩石试验	13 组/39 件	测试岩石主要物理力学指标
9	室内水质分析试验	2 件	采用电位法、摩尔法、酸滴定法、品质法等
10	室内易溶盐检测试验	4 件	采用电位法、摩尔法、质量法等
11	测量定点	8 个	采用 GPS 定位

1.5.2 有关说明

- （1）勘探点布设由设计单位和建设单位在勘察任务书附图中确定。共布置钻孔 8 个（编号 XZ1～XZ8）；
- （2）本次勘察各勘探点所采用的坐标和高程系统与建设单位提供的任务书附图中的坐标和高程系统一致,即长沙独立坐标系，黄海高程系，并由控制点 T1（X=103946.145，Y=37263.008，H=37263.008）和 T2（X=103982.270，Y=37195.628，H=66.760）两点引测。采用天宝 GPS 施放各勘探点。
- （3）部分钻孔孔位受场地条件限制，作了适当调整，本次勘察报告中钻孔坐标均为移位后的复测钻孔坐标。

(4) 所有钻孔钻探完毕，均采用黏土球封孔，并将地面补平以恢复原貌。

(5) 本次勘察严格按我公司质量、环境和职业健康安全管理控制程序实施，满足本院质量、环境和职业健康安全管理体系的要求，未发生环境污染和职业健康安全事故。

1.6 勘察工作质量评述

1.6.1 钻探

现场钻探采用 1 台 YH-100 型钻机，钻进时根据钻探情况在第四系土层中采用锤击钻探、套管护壁，在深部土层及基岩中采用岩芯管回转钻探、泥浆护壁。开孔口径 130mm，终孔口径 110mm，钻孔回次进尺不大于 2.00m。在第四系土层中的岩芯采取率为 100%，强风化基岩不低于 65%，中风化基岩大于 80%。

钻探过程中，由岩土工程师现场严格控制各回次进尺、现场鉴别和编录钻探的岩芯、记录土样及原位测试试验数据，并负责安排钻探场地的清理。

1.6.2 原位测试及取样

1) 标准贯入试验

采用自动脱钩的自由落锤法进行锤击，锤重 63.5kg，落距 76cm，保持贯入器、探杆、导向杆联接后的垂直度，锤击速率控制在 30 击/min，当贯入器打入土中 15cm 后，开始记录每打入 10cm 的锤击数，累计打入 30cm 的锤击数为标准贯入试验锤击数 N。

2) 单孔剪切波速测试

本工程采用中科院武汉岩土力学研究所生产的 RSM-24FDN 浮点工程动测仪对井中三分量检波器进行现场采样，其采样间隔为 10~65536 μ s，浮点及 A/D 位数共 24 位，4 道独立并行同步，带宽 10Hz~4kHz。

3) 地下水观测

上层滞水水位观测：勘察时采用干钻从地表钻进，钻进时观察钻具的干湿程度，当发现钻具有水渍时，及时停钻并量测初见水位，24 小时后观测稳定水位。

4) 取样

粉质黏土（可塑-坚硬）采用回转取土器取样，土样质量等级 I 级，土样在现场密封并及时送试验室；岩样采取钻探岩芯样，在现场密封并送试验室。水样采用塑料瓶，先用所取的

水冲洗瓶盖和瓶三次，然后将取样瓶缓缓送入孔中地下水面下 50 cm 采取水样，及时用蜡封口，并做好记录，送试验室。水样及土样送验过程中做好防震、防晒措施。

所有的钻探与原位测试结果均当天送达工程技术负责人，由工程技术负责人及时进行初步分析与研判并及时反馈勘察外业现场进行方案优化与调整。

1.6.3 室内试验

为了解土层的物理指标，对采取的土样进行了含水量、比重、稠度、密度试验，并对上部土层进行了渗透试验；为取得土的力学指标，进行剪切试验；为了解岩石的物理力学指标，对岩石进行比重和单轴抗压强度等试验；为了解场地地下水水质及土质对建筑材料的腐蚀性，对采取的水样及土样按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版）标准要求，主要进行土、地下水的腐蚀性分析试验项目。

岩土性质的室内试验严格按《土工试验方法标准》（GB/T50123-2019）和《工程岩体试验方法标准》（GB/T50266-2013）规定进行。其中塑限采用搓条法，液限采用 76g 瓦氏圆锥仪法，剪切采用固结快剪。岩石抗压试验采用天然单轴抗压强度试验和饱和单轴抗压强度试验。

1.6.4 岩土物理力学指标统计分析与选用依据

1) 岩土试验指标的统计分析

对每一个岩土试验数据均与野外记录进行详细的对比分析，在剔除异常数据后，根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版）第 14.2 节有关要求分层统计，分别计算各指标的样本数量、数值范围、平均值、标准差、变异系数及标准值等，按《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）确定各土层抗剪强度指标的标准值，并以此作为评定土层地基承载力及变形特性的主要依据。

2) 标准贯入试验指标的统计分析

对每一个标准贯入试验数据均与土层情况进行详细的对比分析、分层，剔除异常数据及土层界线上的试验数据，然后对原始击数进行分层统计，分别计算其样本数量、数值范围、平均值、标准差、变异系数及标准值等，并以此作为评定土层地基承载力及变形特性的依据之一。

3) 单孔剪切波速测试方法原理

单孔剪切波速检层法:

横向敲击离孔口一定距离压有重物的木板两端,使其产生正反两方向剪切波,经采集、数据处理计算波速。各测点的 V_{si} 计算公式如下:

$$V_{si} = (h_i - h_{i-1}) / (t_i \sin \alpha_i - t_{i-1} \sin \alpha_{i-1})$$
$$\sin \alpha_i = h_i / \sqrt{h_i^2 + x^2}$$
$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

其中 h_i 、 t_i 分别为第 i 测点的深度和剪切波的到时, x 为激振板中心到孔口的垂直距离。

单孔土层等效剪切波速:

$$V_{se} = d_0 / t$$
$$t = \sum_{i=1}^n (d_i / V_{si})$$

式中: V_{se} — 土层等效剪切波速;

d_0 — 覆盖层厚度, $\text{Min}(V_{si} < 500\text{m/s}, 20\text{m})$;

d_i — 计算深度范围内第 i 土层的厚度;

V_{si} — 第 i 土层剪切波速;

n — 计算深度范围内土层的层数。

5) 岩土物理力学指标的选用

物理指标根据土工试验资料统计分析确定,一般取平均值;力学指标主要根据土工试验资料结合原位测试结果综合确定;压缩指标取平均值,剪切指标取标准值。为地基基础强度及变形验算,提供地基土的承载力特征值、压缩模量、各土层各级荷载下的孔隙比的统计值及土的固结 $e \sim p$ 曲线。岩石的物理指标根据岩石试验结果,一般取平均值,力学指标取标准值。

综上所述,本次勘察的钻探、原位测试及室内试验等工作方法正确、数据真实、质量可靠、

安全适用,均符合规范规定和设计要求。

2. 自然地理概况

2.1 场地位置及地形地貌

拟建工程位于湖南省长沙市望城区,黄桥大道西侧约 500 米,原长沙麓才医药学校内。场地原始地貌单元属剥蚀残丘。本项目为在已有的 1#学生公寓及 2#学生公寓北侧进行扩建,拟建场地地势平坦,周边分布有学校教学楼和学生公寓,勘察时测得各钻孔孔口标高介于 70.46~71.75m。

2.2 区域气候

长沙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。据多年长沙市气象站资料统计:多年平均气温 17.4 度,日平均最高气温 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 1394.6mm,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%。

拟建场地区域内的主要河流为湘江,场地东侧距湘江约 16.5km。

湘江是湖南省最大河流,为长江七大支流之一,发源于广西的海洋河,从湖南省东安县的瀑布头由北向南流经湖南省境内,永州境内紫水、石期河、潇水、应水、白水等支流先后汇入,在衡阳市蒸水和耒水汇入,衡山县洙水汇入,渌口渌水汇入,湘潭市涟水汇入,长沙市区浏阳河、捞刀河汇入和新康沟水汇入,至湘阴县的濠河口分左右两支汇入洞庭湖。全长 856km,湖南省境内 670km,占全长的 78.2%,流域面积为 94660km²,湖南境内 85383km²,占总面积的 90.2%,河流平均坡降为 0.134%,是洞庭湖水系中最大的河流。湘江由南往北贯穿长沙市,湘江河宽 200m~1250m。每年 4~6 月为丰水期。据湘江长沙站观测资料,最高洪水位 39.51m (吴淞高程,2017 年 07 月 03 日),最低水位 24.63m (吴淞高程,2012 年 1 月 1 日),年平均水位 29.48m (吴淞高程),最大变幅度达 14.64m,多年平均变幅 10m,最大流量 14700m³/s (1954 年 6 月 30 日),最小流量 134m³/s (1954 年 11 月 19 日),多年平均流量 2473m³/s。最大流速 1.26m/s,最小流

速 0.12m/s，多年平均水温 18.7~19.5℃。

3. 区域地质特征

根据长沙地区区域地质资料，长沙地区在大地构造位置位于华南断块区，长江中下游断块凹陷西南部的幕阜山隆地区内。构造体系上，长沙市位于平（江）—衡（阳）新华夏凹陷带的长—潭凹陷区，平江穹褶断裂和潭宁凹褶断裂两个次级构造单元的接触处，湘江由接合部位流过。以湘江为界，西岸属褶皱丘陵岭，东侧为内陆湖相沉积的白垩纪地层。湘江西岸地貌上属褶皱丘陵，广泛沉积古生界地层，其地层因加里东~海西构造营力的影响，地层褶皱强烈，节理裂隙极为发育。浅部岩石因长时间风化剥蚀，岩质变脆变松，拟建场地位于湘江西岸，区域地质资料表明，场地位于相对的稳定地块内，场地内未见区域性活动断裂，根据地表调查及勘察结果，场地岩体较稳定，下伏基岩为元古界板岩（Pt），岩层产状为 $224^{\circ} \angle 55^{\circ}$ ，主要发育三组节理裂隙为： $75^{\circ} \angle 50^{\circ}$ （L1 裂隙）、 $320^{\circ} \angle 89^{\circ}$ （L2 裂隙）、 $208^{\circ} \angle 48^{\circ}$ （L3 裂隙）。各组节理裂隙发育多以闭合为主，少量微张。

根据本次勘察结果和收集的区域地质资料，场地内未发现活动断层、断裂及其他影响场地稳定性的地质构造，区域构造对场地稳定性影响不大。

4. 场地岩土工程条件

4.1 地层岩性

根据钻探揭露，场地内埋藏的地层主要有人工填土层、第四系坡积层、第四系残积层，下伏基岩为元古界板溪群（Pt）板岩。各地层的野外特征自上而下依次描述如下：

4.1.1 人工填土（ Q^m ）①（①为地层编号，下同）：为素填土，褐黄及褐红等杂色，主要由粘性土混强、中风化板岩岩块及碎石组成，强、中风化板岩粒径 10~150cm。表层含少量植物根茎，堆积年限 3~8 年，稍湿、松散状态，密实度不均匀，未完成自重固结。该层于场地内部分区域分布，钻孔 XZ1~XZ8 遇见该层，层厚 0.40~4.20m。

4.1.2 第四系坡积（ Q^d ）粉质黏土②：褐黄、褐红色，可塑状态，摇振无反应，光泽反应稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层于场地内部分区域分布，钻孔 XZ4~XZ6 号遇见该层，层厚 1.90~2.10m。

4.1.3 第四系残积层（ Q^f ）黏土③：褐红、褐黄夹灰白色，系板岩风化残积而成，原岩结构

可辨，局部夹强风化岩块，可塑~硬塑状态，摇振无反应，光泽反应稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层于场地部分区域分布，钻孔 XZ3~XZ6 号遇见该层，层厚 1.00~16.80m。

4.1.4 元古界（Pt）板岩：为场地基岩；灰、褐灰色，矿物成份主要为石英及粘土矿物，变余结构，板状构造。按其风化程度不同，可分为强、中、微风化三带，本次勘察仅揭露其强、中风化两带。其野外特征分述如下：

1) 强风化（ r_3 ）板岩④：灰褐、褐黄、青灰色，大部分矿物已风化变质，节理裂隙极发育，风化不均匀，岩芯呈块状、短柱状夹砂状，岩块用手可折断，合金钻进速度一般，岩体极破碎，属极软岩，岩体基本质量等级为 V 类。该层于场地内普遍分布，所有钻孔均遇见该层，层厚 5.80~21.00m。

2) 中风化（ r_2 ）板岩⑤：褐黄、褐灰、青色，部分矿物已风化变质，节理裂隙较发育，风化不均匀，岩芯呈柱状、短柱状，局部砂状、碎块状。岩块用手难折断，合金钻进较难， $RQD=25\sim 50$ ，属差的，岩体较破碎，属极软岩，岩体基本质量等级为 V 类。场地内普遍分布该层，所有钻孔均揭露到该层，揭露厚度 5.00~23.00m。

上述各地层的分布规律及野外特征描述详见“工程地质剖面图”、“钻孔柱状图”（图号：2020.0.02.215-8、9）。

4.2 岩土物理力学性质

4.2.1 土壤物理力学性质

本次勘察在 6 个钻孔中采取了 18 件 I 级土试料进行了室内土壤物理力学性质试验，其试验成果详见“土壤室内试验成果表及 e~P 曲线图”（图号：2020.0.02.215-2），根据室内土工试验结果，将场地内各地层的室内试验指标统计于下表 4.2.1：

土层的主要物理力学性质指标统计表 表4.2.1

地层	指 标	统计量	统计个数	范围值			平均值 Φ_m	标准差 σ_f	变异系数 δ	修正系数 γ_s	标准值 Φ_k
人工填土①	天然含水量 $w(\%)$		6	21.4	~	27.1	24.4	2.341	0.096		
	天然密度 $\rho \text{ (g/cm}^3\text{)}$		6	1.80	~	1.86	1.83	0.022	0.001		
	孔隙比 e		6	0.782	~	0.928	0.851	0.062	0.073		
	塑性指数 $I_p(\%)$		6	11.8	~	14.7	13.4	1.120	0.083		
	液性指数 I_L		6	0.25	~	0.41	0.33	0.060	0.182		
	压缩系数 $a_{1-2} \text{ (MPa)}^{-1}$		6	0.37	~	0.49	0.43	0.046	0.108		
	压缩模量 $E_{s1-2} \text{ (MPa)}$		6	3.9	~	4.8	4.4	0.331	0.076		
	固结快剪	粘聚力 $C \text{ (kPa)}$	6	25	~	35	29.8	3.710	0.124	0.897	27
		内摩擦角 $(^\circ)$	6	12.2	~	14.6	13.5	0.970	0.072	0.941	12.7
	渗透系数 $K \text{ (10}^{-5}\text{cm/s)}$		2	6.21	~	6.83					
粉质黏土②	天然含水量 $w(\%)$		6	25.4	~	30.0	27.9	1.563	0.056		
	天然密度 $\rho \text{ (g/cm}^3\text{)}$		6	1.87	~	1.93	1.90	0.022	0.001		
	孔隙比 e		6	0.773	~	0.885	0.839	0.042	0.050		
	塑性指数 $I_p(\%)$		6	14.4	~	16.3	15.2	0.661	0.044		
	液性指数 I_L		6	0.29	~	0.45	0.38	0.055	0.145		
	压缩系数 $a_{1-2} \text{ (MPa)}^{-1}$		6	0.25	~	0.34	0.30	0.031	0.105		
	压缩模量 $E_{s1-2} \text{ (MPa)}$		6	5.6	~	7.0	6.3	0.535	0.085		
	固结快剪	粘聚力 $C \text{ (kPa)}$	6	35	~	45	40.2	3.920	0.098	0.919	37
		内摩擦角 $(^\circ)$	6	17.3	~	20.5	19.0	1.111	0.059	0.952	18.0
	渗透系数 $K \text{ (10}^{-6}\text{cm/s)}$		2	3.96	~	4.34					

土层的主要物理力学性质指标统计表 续表4.2.1

地层	指 标	统计量	统计个数	范围值			平均值 Φ_m	标准差 σ_f	变异系数 δ	修正系数 γ_s	标准值 Φ_k
黏土③	天然含水量 $w(\%)$		6	28.4	~	35.3	30.9	2.937	0.095		
	天然密度 $\rho \text{ (g/cm}^3\text{)}$		6	1.85	~	1.93	1.90	0.033	0.002		
	孔隙比 e		6	0.846	~	1.02	0.910	0.075	0.083		
	塑性指数 $I_p(\%)$		6	17.8	~	19.2	18.5	0.483	0.026		
	液性指数 I_L		6	0.13	~	0.43	0.25	0.127	0.502		
	压缩系数 $a_{1-2} \text{ (MPa)}^{-1}$		6	0.19	~	0.34	0.25	0.060	0.241		
	压缩模量 $E_{s1-2} \text{ (MPa)}$		6	6.0	~	9.5	8.0	1.439	0.179		
	固结快剪	粘聚力 $C \text{ (kPa)}$	6	30	~	50	41.2	8.134	0.198	0.837	34
		内摩擦角 $(^\circ)$	6	18.2	~	23.0	21.3	1.994	0.093	0.923	19.7
	渗透系数 $K \text{ (10}^{-6}\text{cm/s)}$		2	4.93	~	5.88					

注：表中修正系数 $\gamma_s = 1 - \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^{\frac{3}{2}}} \right) \delta$ 。

4.2.2 岩石物理力学性质

为了充分研究场地内岩石的物理力学性质，本次勘察在强风化板岩④采取了7块试样，在中风化板岩⑤采取了6组/18件试样进行了岩石室内物理力学性质试验，其试验成果详见“岩石室内试验成果”（图号：2020.0.02.215-3）。

场地内各岩石的主要物理力学性质指标统计如下表4.2.2：

岩石主要物理力学性质指标统计表 表4.2.2

地层	指标	个数	范围值	算术平均值	标准差	变异系数	修正系数	标准值
强风化板岩④	点荷载强度 $I_{S(50)}$ (MPa)	7	0.423~0.093	0.06	0.021	0.340	0.749	0.05
	换算抗压强度 (MPa)	7	0.756~1.674	1.09	0.370	0.340	0.749	0.81

岩石主要物理力学性质指标统计表 续表4.2.2

地层	指标	个数	范围值	算术平均值	标准差	变异系数	修正系数	标准值
中风化板岩⑤	颗粒密度(g/cm³)	3	2.75~2.80	2.77				
	干密度(g/cm³)	3	2.43~2.64	2.53				
	饱和吸水率(%)	3	2.14~4.78	3.52				
	天然抗压强度(MPa)	6	5.28~16.5	11.05	4.855	0.439	0.637	7.04
	饱和抗压强度(MPa)	6	3.16~13.5	8.3	4.802	0.577	0.523	4.35

注：表中修正系数 $\gamma_s = 1 - \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \delta$ 。

4.2.3 原位测试

4.2.3.1 标准贯入试验

为查明场地内地层的工程力学性能，本次勘察在 7 个钻孔内共进行了 25 次原位标准贯入试验，标贯锤击数标绘于“工程地质剖面图”、“钻孔柱状图”（图号：2020.0.02.215-8、9）。测试结果统计如下表 4.2.3.1：

标准贯入试验锤击数统计表 表 4.2.3.1

地层名称 及编号	标准贯入试验锤击数实测值 N(击)								
	统计 个数	范围值			平均值	标准差	变异 系数	修正系数	标准值
人工填土①	6	6	~	9	7.50	1.049	0.140	0.885	6.63
粉质黏土②	5	6	~	10	8.0				
黏土③	8	15	~	26	19.63	4.069	0.207	0.860	16.88
强风化板岩④	6	62	~	77	69.2	5.269	0.076	0.937	64.82

注：表中修正系数 $\gamma_s = 1 - \left(\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2} \right) \delta$ 。

5. 场地水文地质条件

5.1 地表水

拟建场地外西侧约 30 米为石冲水库，因场地地势较高，塘水对场地影响不大。除此外，场地内及周边无其它大的地表水体。

5.2 地下水

5.2.1 地下水类型

勘察期间，大部分钻孔遇见地下水，地下水类型为上层滞水和基岩裂隙水。

1) 上层滞水

上层滞水主要赋存于人工填土①及第四系黏性土层中，受大气降水及地表水补给，水量较小，一般春夏水位较高，秋冬水位较低。

2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水赋存于场地内下伏基岩裂隙中，主要受上层地下水补给，其水位、水量大小和径流、补给受裂隙的发育程度、连通性以及区域构造的影响，未形成连续水位面，水量一般较小且埋藏较深，但基岩节理裂隙发育段水量较大。

5.2.2 地层透水性

根据室内渗透试验结果，结合地区工程经验：场地内各地层均为弱透水地层，人工填土中局部以硬杂质为主的杂填土，成分较复杂，可按中等透水性地层进行考虑。

基岩一般属弱透水地层，各风化层受风化节理裂隙发育程度及连通性控制，局部节理裂隙发育段可按中等透水地层考虑。

5.2.3 地下水位

勘察期间测得场地内上层滞水稳定水位埋深为 1.00~1.90m，标高介于 68.60~70.75m。

场地内基岩裂隙水赋存于场地内下伏基岩裂隙中，主要受上层地下水及大气降水补给，其水位、水量大小和径流、补给受裂隙的发育程度、连通性以及区域构造的影响，未形成连续水位面，水量小且埋藏较深。设计、施工时须考虑地下水位抬升对拟建建筑物施工和建成后使用功能的影响。

根据长沙市地区水文地质资料，结合我公司经验，该场地地下水稳定水位变化幅度可按 1.00m ~2.00m 考虑。

5.3 地下水、土对建筑材料的腐蚀性

根据场地环境地质条件，按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）附录 G 第 G.0.1 条判定：场地环境类型为 II 类。

5.3.1水质对建筑材料的腐蚀性

本次勘察在钻孔XZ3、XZ6号中采取了2件地下水试料进行水质分析试验，其试验结果详见“水质分析报告表”（图号：2020.0.02.215-4）。参照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）有关标准判定，具体判定结果如表5.3.1：

地下水水质对建筑材料腐蚀性判定表 表5.3.1

孔号	地下水类型	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	
			单位	含量	II类环境	强透水土层	弱透水土层	长期浸水	干湿交替
XZ3	上层滞水	SO ₄ ²⁻	mg/L	67.36	微	/	/	/	/
		PH值	PH	7.16	/	/	微	/	/
		侵蚀性CO ₂	mg/L	6.77	/	/	微	/	/
		HCO ₃ ⁻	mmol/L	1.66	/	/	/	/	/
		Cl ⁻	mg/L	15.34	/	/	/	微	微
		NH ₄ ⁺	mg/L	1.08	微	/	/	/	/
		Mg ²⁺	mg/L	11.11	微	/	/	/	/
		OH ⁻	mg/L	0.00	微	/	/	/	/
XZ6	上层滞水	矿化度	mg/L	254.06	微	/	/	/	/
		SO ₄ ²⁻	mg/L	49.79	微	/	/	/	/
		PH值	PH	7.02	/	/	微	/	/
		侵蚀性CO ₂	mg/L	5.87	/	/	微	/	/
		HCO ₃ ⁻	mmol/L	1.28	/	/	/	/	/
		Cl ⁻	mg/L	10.91	/	/	/	微	微
		NH ₄ ⁺	mg/L	0.00	微	/	/	/	/
		Mg ²⁺	mg/L	8.15	微	/	/	/	/
		OH ⁻	mg/L	0.00	微	/	/	/	/
		矿化度	mg/L	191.49	微	/	/	/	/

根据上表判定结果，建筑场地环境类型为II类，依照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）中有关标准判定：拟建场地按II类环境类型评价，场地的地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

5.3.2土质对建筑材料的腐蚀性

勘察时在钻孔XZ2、XZ3号采取了2件地下水位以上的人工填土①土试样，在钻孔XZ5、XZ6号采取了2件地下水位以上的粉质黏土②土试样，在室内进行了土的易溶盐检测分析试验，其试验结果详见“易溶盐检测报告表”（图号：2020.0.02.215-5）。根据分析结果，参照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）有关标准进行土对混凝土结构和对钢筋混凝土结构中的钢筋的腐蚀性评价，其判定结果详见下表5.5.2：

土对建筑材料腐蚀性判定表 表5.3.2

土层名称	孔号	分析项目	指标		土对砼结构的腐蚀性			土对钢筋砼结构中钢筋的腐蚀性
			单位	含量	II类环境	A (强透土层)	B (弱透土层)	
人工填土①	XZ2	SO ₄ ²⁻	mg/kg	175.72	微	/	/	/
		PH值	PH	5.7	/	/	微	/
		Cl ⁻	mg/kg	44.42	/	/	/	微
		NH ₄ ⁺	mg/kg	1.75	微	/	/	/
		Mg ²⁺	mg/kg	26.67	微	/	/	/
		OH ⁻	mg/kg	0.00	微	/	/	/
		总矿化度	mg/kg	447.43	微	/	/	/
	XZ3	SO ₄ ²⁻	mg/kg	196.8	微	/	/	/
		PH值	PH	5.88	/	/	微	/
		Cl ⁻	mg/kg	28.43	/	/	/	微
		NH ₄ ⁺	mg/kg	2.35	微	/	/	/
		Mg ²⁺	mg/kg	14.82	微	/	/	/
		OH ⁻	mg/kg	0.00	微	/	/	/
		总矿化度	mg/kg	470.71	微	/	/	/

土对建筑材料腐蚀性判定表

续表 5.3.2

土层名称	孔号	分析项目	指标		土对砼结构的腐蚀性			土对钢筋砼结构中钢筋的腐蚀性
			单位	含量	II类环境	A (强透水层)	B (弱透水层)	
粉质黏土②	XZ5	SO ₄ ²⁻	mg/kg	178.06	微	/	/	/
		PH值	PH	6.36	/	/	微	/
		Cl ⁻	mg/kg	62.19	/	/	/	微
		NH ₄ ⁺	mg/kg	3.75	微	/	/	/
		Mg ²⁺	mg/kg	30.23	微	/	/	/
		OH ⁻	mg/kg	0.00	微	/	/	/
		总矿化度	mg/kg	504.58	微	/	/	/
	XZ6	SO ₄ ²⁻	mg/kg	158.15	微	/	/	/
		PH值	PH	6.11	/	/	微	/
		Cl ⁻	mg/kg	40.87	/	/	/	微
		NH ₄ ⁺	mg/kg	3.1	微	/	/	/
		Mg ²⁺	mg/kg	26.67	微	/	/	/
		OH ⁻	mg/kg	0.00	微	/	/	/
		总矿化度	mg/kg	427.52	微	/	/	/

根据本次勘察结果，建筑场地环境类型为II类，依照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)（2009年版）中有关标准判定：场地内地下水位以上的土质对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

场地内地下水和地下水位以上的土对建筑材料腐蚀的防护应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018)的规定。

6. 地震效应

6.1 建筑场地类别

为了判定拟建场地的场地类别，确定拟建场地抗震设计所需的相关参数，本次勘察在钻孔XZ4、XZ6进行了2孔单孔剪切波速测试，其结果详见附件3。根据测试结果，场地内各地层的剪切波速加

权平均值统计如下表 6.1-1：

表 6.1-1

地层名称	统计频数	剪切波速范围值(m/s)	剪切波速加权平均值(m/s)	土的类型
人工填土①	2	118~137	120.4	软弱土
粉质黏土②	2	221~228	224.5	中软土
黏土③	2	238~245	244.0	中软土
强风化板岩④	2	448~455	452.7	中硬土
中风化板岩⑤	2	543~556	550.6	软质岩石

根据上表 6.1-1 中各地层剪切波速，结合拟建场地现地形及场地地层分布情况，按拟建建筑物设计地坪标高起算，场地内部分代表性钻孔的等效剪切波速计算结果列于下表 6.1-2：

钻孔土层等效剪切波速值

表 6.1-2

栋号	钻孔编号	设计地坪标高(m)	覆盖层厚度(m)	计算深度(m)	等效剪切波速V _{se} (m/s)	场地土类型	场地类别
1#学生公寓 加建部分	XZ1	72.50	8.35	8.35	245.650	中软土	II
	XZ2	72.50	22.99	20.00	320.469	中硬土	II
	XZ3	72.50	26.24	20.00	278.092	中硬土	II
	XZ4	72.50	25.48	20.00	233.990	中软土	II
2#学生公寓 加建部分	XZ5	71.30	26.00	20.00	226.981	中软土	II
	XZ6	71.30	23.61	20.00	248.903	中软土	II
	XZ7	71.30	9.34	9.34	331.304	中硬土	II
	XZ8	71.30	11.41	11.41	350.201	中硬土	II

根据上表 6.1-2 计算结果，场地内场地土等效剪切波速介于 226.981m/s~350.201。结合设计地坪标高整平后的场地覆盖层厚度，按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016版）综合判定：拟建场地的场地土类型为中软土~中硬土，建筑场地类别为II类。

6.2 抗震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)判定：拟建场地抗震设防烈度为6度，基本地震动峰值加速度为0.05g，设计地震分组为第一组。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)

（2016 年版）判定：建筑场地类别为 II 类。

6.3 地震砂土液化与软土震陷

根据本次勘察所取得的地层资料，本场地无可液化地层。勘察场地抗震设防烈度为 6 度，场地无可震陷地层。

6.4 抗震地段划分

根据勘察结果，拟建场地地势较平坦，周边已建有教学楼，不会发生影响场地稳定性的不良地质作用和地质灾害，综合评价拟建场地为对建筑抗震的一般地段。

7. 不良地质作用及特殊性岩土

7.1 不良地质作用及地质灾害

根据区域地质资料及勘察结果，拟建场地无活动断裂带通过，属构造稳定区。场地地势较平坦，未发现采空区、岩溶、滑坡、崩塌、泥石流等影响场地稳定性的不良地质作用和地质灾害。

7.2 特殊性岩土

根据勘察结果，勘察范围内的特殊性岩土主要为人工填土、残积土和风化岩，具体分述如下：

1) 人工填土

场地内分布的人工填土主要为素填土，褐黄及褐红等杂色，主要由粘性土混强、中风化板岩岩块及碎石组成，强、中风化板岩粒径 10~150cm。表层含少量植物根茎，堆积年限 3~8 年，稍湿、松散状态，密实度不均匀，未完成自重固结。由于其强度低，压缩性较高，渗透性较好。因此，容易产生较大沉降变形，作为地坪使用时，应加固处理，否则不均匀沉降将引起地坪开裂。

2) 残积土和风化岩

场地内分布的残积黏土③、强风化板岩④、中风化板岩⑤具有遇水易软化崩解，失水易干裂的特点。基础施工时应注意持力层免受扰动、长时间暴露和浸水而降低其强度。

8. 岩土工程分析与评价

8.1 场地稳定性、建筑适宜性评价

根据区域地质资料及勘察结果，拟建场地无活动断裂带通过，属构造稳定区。场地地势较平坦，未发现采空区、岩溶、滑坡、崩塌、泥石流等影响场地稳定性的不良地质作用和地质灾害，也未发现古墓、防空洞、孤石等对工程建设不利的埋藏物。勘察场地内无可液化土、无可震陷土

分布，地震稳定性较好，场地是稳定的，适宜建筑拟建项目。

8.2 环境工程条件评价

拟建工程位于湖南省长沙市望城区，黄桥大道西侧约 500 米，原长沙麓才医药学校内。场地原始地貌单元属剥蚀残丘。拟建场地地势平坦，周边分布有学校教学楼和学生公寓，交通方便，但对大中型机械设备施工有一定影响。场地内及周边分布较多地上地下管线，施工前应对场地管线进一步查明，对影响施工的管网进行迁移保护。拟建场地位于学校内，基础施工、土方运输时，应注意防止施工噪音、渣土、粉尘、污水、油污、尾气、固体废弃物等对环境产生不良影响。

8.3 岩土工程性能评价

根据勘察结果，岩土工程性能分别评述如下：

8.3.1 人工填土①：主要为素填土，场地内部分地段分布，层厚不均匀，未完成自重固结，结构松散，密实度极不均匀。不能作拟建建筑物基础持力层。作为室内外地坪使用时，应对其采取地基处理措施，以免其产生不均匀沉降，造成室内外地坪开裂及影响地下管网正常使用。

8.3.2 粉质黏土②：场地内部分区域分布，呈可塑状态，强度较低，压缩性较高，工程性能一般。在强度和变形满足设计要求的前提下可作为拟建建筑物的天然地基基础持力层。

8.3.3 黏土③：场地内大部分区域分布，层厚不均，呈可塑~硬塑状态，具中等强度和中等压缩性，埋藏较浅时可作为拟建建筑物的天然地基基础持力层。

8.3.4 强风化板岩④：场地内普遍分布，具有中等偏高的强度和中等偏低的压缩性，1#学生公寓西段及 2#学生公寓西段埋深较浅，可作为拟建多层建筑物天然地基基础持力层；东段埋深较深，可作为拟建建筑物的桩基础持力层。

8.3.5 中风化板岩⑤：为场地内稳定基岩，强度高，变形性小，是各拟建建筑物较好的天然地基持力层或桩端持力层。

8.4 地基土均匀性和稳定性评价

8.4.1 人工填土①：成分和密实度均匀性差，呈松散状态，评价其为均匀性较差，稳定性差的地基土。

8.4.2 粉质黏土②：层厚不均，空间分布不均匀，评价其为均匀性较差，稳定性一般的地基土。

8.4.3 黏土③：层厚不均，空间分布不均匀，评价其为均匀性较差，稳定性较好的地基土。

8.4.4 强风化板岩④：该层层厚不均，强度较高，变形性较低，评价其为较不均匀、稳定性较好的基岩。

8.4.5 中风化板岩⑤：场地内普遍分布，具有较高的强度和较低的变形性，评价其为均匀性较差、稳定性好的基岩。

综上所述，场地地基属较不均匀地基。

8.5 地基基础分析与评价

根据本次勘察结果，综合考虑拟建各建（构）筑物结构荷载特点、设计地坪标高等，拟建各建（构）筑物基础选型及持力层选择建议如下表 8.5：

表8.5

建（构）筑物名称	设计地坪标高（m）	参考剖面	岩土工程条件	建议基础型式及持力层建议
1#学生公寓 加建部分	72.50	2	设计地坪标高以下地层：人工填土①（厚度 2.55~5.38m）、粉质黏土②（埋深 0.00~5.38m）、黏土③（埋深 4.34~7.47m）、强风化板岩④（埋深 2.55~9.48m）、中风化板岩⑤（埋深 8.35~26.24m）。	建议优先采用桩基础，桩型采用人工挖孔灌注桩或旋挖钻孔灌注桩，以强风化板岩④及以下地层作为桩端持力层；亦可采用天然地基，独立柱基础或墩基础，以粉质黏土②及以下地层作为基础持力层。
2#学生公寓 加建部分	71.30	1	设计地坪标高以下地层：人工填土①（厚度 1.21~1.41m）、粉质黏土②（埋深 0.00~1.41m）、黏土③（埋深 3.20~3.51m）、强风化板岩④（埋深 1.21~20.00m）、中风化板岩⑤（埋深 9.34~26m）。	建议采用天然地基，独立柱基，以粉质黏土②及以下地层作为基础持力层；亦可采用桩基础，桩型采用人工挖孔灌注桩或旋挖钻孔灌注桩，以强风化板岩④及以下地层作为桩端持力层。

当同一栋建筑采用不同基础型式时，应考虑设置沉降缝或后浇带、或加强基础和上部结构刚度等措施减少差异沉降。基础型式的选择建议综合考虑工程经验、施工可行性、经济性、工期等因素，综合比较后确定。

建议建筑物基础尽量采用同一种基础类型，当拟建建筑物基础采用不同的基础型式或同一基础砌置于不同持力层之上时，应考虑不均匀沉降对建筑物上部结构的不利影响；当基础底面标高相差较大时应考虑相邻基础侧向滑移的稳定性问题；拟建建筑物施工顺序应先施工深基础再施工浅基础，以免深基础施工对浅基础造成不利影响。

8.6 天然地基可行性及均匀性分析

拟建 1#学生公寓加建部分西段人工填土①小于 3m 的区域，适宜采用天然地基，东段人工填土①厚度大于 5m，不宜采用天然地基；2#学生公寓北侧加建场地人工填土①厚度均小于 3m，下部分布的粉质黏土②、黏土③和强风化板岩④埋藏较浅，强度和压缩性中等，可作为天然地基基础持力层，但因其地层分布不均匀，层厚变化大，属不均匀地基，应采取有效措施防止不均匀沉降对拟建物的不利影响。

8.7 成桩可行性分析

根据本次勘察结果，拟建场地填方区宜采用桩基础，桩型可采用人工挖孔灌注桩或旋挖钻孔灌注桩。两种桩型的优缺点分析如下：

1）人工挖孔灌注桩：根据钻探结果，挖桩过程中穿越的地层有人工填土①、粉质黏土②、黏土③、强风化板岩④和 中风化板岩⑤层，桩径不宜小于 900mm。人工挖孔灌注桩是一种非挤土桩，单桩承载力很高，可适用于持力层在地下水位以上的各种地层，成桩质量比较容易控制和保证；但持力层在地下水位以下难成孔，需要大量劳动力，挖孔过程中有一定的安全风险等缺点，且拟建建筑离原有建筑近，挖桩过程中，孔壁坍塌或降水易对原有建筑基础造成破坏，从而危及已建建筑物安全，穿越第四系地层及强风化板岩④时，易产生毒气、塌孔等不利因素。因此当采用人工挖孔灌注桩时，应采取有效的护壁、降排水及通风、毒气检测等措施，并避开暴雨季节，确保顺利成桩。同时，应选择有同类型桩基施工丰富经验的施工队伍，同时施工前应做好详细的施工组织设计。

2）旋挖钻孔灌注桩：根据工程经验及结合本场地的地质条件，拟建建筑物采用旋挖钻孔灌注桩，成桩难度不大，应能顺利成桩。该桩型具有施工速度快、成孔质量高、环境污染小、操作灵活方便、安全性能高及适用性强等特点。根据钻探结果，挖桩过程中穿越的地层有人工填土①、粉质黏土②、黏土③、强风化板岩④和 中风化板岩⑤层，桩径不小于 600mm，旋挖孔灌注桩施工过程中应加强清底工作，由于拟建建筑离原有建筑近，旋挖成桩过程中，穿越人工填土等稳定性较差的地层时，易出现孔壁垮塌、孔内涌水等现象，对成孔造成一定的困难，亦对原有建筑基础造成破坏，从而危及已建建筑物安全，可采用钢护筒或泥浆护壁等方式解决，以确保成桩质量。根据长沙地区施工设计经验，采用旋挖桩设计时不得考虑扩大头设计方案，建议适当增大桩长、桩

径提高桩的承载力。另外，当以强风化板岩④作为桩端持力层时，因该层强度较低，桩端持力层确认有一定难度，需予以注意，施工时应选择有同类型桩基工程施工经验的施工队伍，同时施工前应做好详细的施工组织设计，确保桩孔施工人员的安全及成桩质量。

具体采用何种桩型建议从成桩的适宜性、可靠性及技术经济效果、地区施工经验、环保条件以及工期综合考虑。

8.8 桩基施工对环境影响评价

因场地位于学校，场地周边有教学楼和学生公寓，桩基施工时需注意施工时产生的噪音、废水、泥浆、渣土、扬尘、固体废弃物、油污等对周边环境产生的不利影响，当采用机械旋挖桩时建议对泥浆、污水进行有效的排放，以免对环境造成污染。

8.9 地下水对桩基的影响及防治措施

场地内地下水主要为上层滞水，主要赋存于人工填土及第四系土层中，分布不均匀，受大气降水和地表水补给，水量、水位均随季节而变化，未形成连续稳定水面。为确保施工顺利进行和周边建（构）筑物安全，基坑和基础施工时应采取降水和排水措施，并对场地周边的地下水位进行监测，以及时了解施工对周边地下水位的影响，并采取相应的处置措施。

当采用人工挖孔桩时，可能存在基岩裂隙水涌水现象，水量较大时会造成人身及施工安全，应做好预防措施；对于灌注桩，砼灌注时，可能对浇灌砼产生一定的离析作用，应采取相应的防护处理措施，孔内长期积水易软化桩端持力层，影响成桩质量。

为了降低地下水对桩基的影响，应避开雨季施工，完善拟建场地排水系统，及时排降场地地表水及桩孔内积水。

8.10 基础设计与施工注意事项

8.10.1 在设计和施工前，应对周边地下地上管线采取合理措施进行保护和避让，以便安全文明施工。必要时，可进行专门地下地上管网线调查，以保证设计、施工过程中不对管线造成破坏。

8.10.2 场地局部有残留的已拆除旧建筑物基础，施工时应予以清除，避免对基础施工造成不利影响。另外，因拟建建筑与原有建筑之间间距小，建议在基础施工前进一步查清原有建筑基础位置、埋深，并采取相应的保护措施。

8.10.3 由于拟建建筑离原有建筑近，成桩过程中，孔壁坍塌或降水易对原有建筑基础造成破

坏，从而危及已建建筑物安全，应采取有效的护壁、降排水措施，确保已建建筑物的安全。

8.10.4 当拟建建筑物基础施工开挖到设计持力层时，应加强施工验槽和验桩工作，并及时封闭和浇灌混凝土，以免持力层受扰动或长时间暴露、浸水而降低强度。

8.10.5 人工挖孔灌注桩开挖过程中应做好护壁工作，同时，挖桩时应做好桩孔内的通风工作，确保人员安全及施工顺利进行。场地内分布的填土层局部含水较丰富，渗透性较强，当基础施工处于丰水季节时，建议桩基施工前应采取有效的截水措施。

8.10.6 当采用旋挖钻孔灌注桩时，场地内人工填土①层中局部混砼块和建筑垃圾，对成桩产生不利影响，同时应特别注意控制好孔底的沉渣厚度，以免沉渣过厚，影响桩基础的质量。

8.10.7 旋挖钻孔灌注桩扩底与清渣难以达到设计要求，因此采用旋挖钻孔灌注桩时，在确保安全的前提下，应采用人工清扩底，确保成桩质量。

8.10.8 板岩为本地区埋藏最古老的岩层，经过多次构造运动，节理裂隙发育，埋藏不深，风化明显，水理性差，岩体的完整性，均匀性差，不同部位可能分布相对软弱夹层，因此，当拟建建筑物采用大直径灌注桩，以中风化板岩⑤作为桩端持力层时，应按规范要求施工勘察（或超前钻），以确保将基础置于设计选定的持力层上。

8.10.9 当拟建建筑物基础持力层面起伏过大时，应考虑桩可能产生侧向滑移从而对基础造成的不利影响。

8.10.10 当拟建建筑物采用不同的基础型式时，应防止差异沉降对上部结构的不良影响，可考虑采用设置后浇带、沉降缝和加强上部结构强度及整体性等措施。

8.10.11 场地进行填土整平和施工过程中应采取防洪排涝措施，保证地表水及时排出场地。

8.10.12 场地内填土作为地坪使用时，应采用换填分层压实处理，并对处理后的地基进行质量检测。

9. 地基与基础检测

9.1 天然地基

采用天然基础（柱下独立基础或筏板基础）时，须经强度和变形验算确保满足设计要求，基础施工时基槽开挖至持力层后，应通知相关单位进行验槽及检测（具体内容包括轻型动力触探试验和压板载荷试验），经有关单位验收合格以后，应立即浇筑混凝土垫层，避免基槽积水，尤其

是雨季施工，应充分做好排水措施，以免地基土浸水软化而降低其强度。

9.2 桩基工程

1) 承载力检验

根据《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014），本工程桩基应进行单桩静载荷试验确定桩身承载力。具体内容包括：单桩竖向抗压承载力以及单桩竖向抗拔承载力。

2) 桩身完整性检验

根据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）、《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014），本工程桩基工程应进行桩身完整性检测，主要包括工程桩、抗拔桩以及围护桩，检测方法可采用低应变法、声波透射法、抽芯法。

10. 危大工程风险评述

10.1 拟建场地分布的人工填土，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、地坪与市政设施及管线变形开裂、基础底板脱空等工程风险。

10.2 拟建建（构）筑物若选用人工挖孔灌注桩时，挖孔桩施工过程中若通风不及时、毒气未检测，则会造成窒息死亡的事故；井口堆放物未至安全距离时会产生物体打击和坍塌风险，且地下水对人工挖孔桩施工也存在不利影响。人工挖孔深度大于 16.00m 时，属于危险较大的桩基工程，建议进行专门的危大工程的专论证并做好应急处理措施。

10.3 拟建建筑离原有建筑较近，当基槽或桩孔开挖较深、支护不当，孔壁坍塌或降水对原有建筑基础造成破坏，从而危及已建建筑物的工程风险。

11. 结论与建议

11.1 根据区域地质资料，场地内无活动断裂，属构造稳定区。对拟建物选择适宜合理的基础选型采取有效抗不均匀沉降措施后，场地稳定性分类属稳定，场地建设拟建建筑物的适宜性分类属适宜。

11.2 根据勘察结果，按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版）有关规定，拟建场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组，建筑场地类别为 II 类。场地内地层无可液化和可震陷的可能，场地属对

建筑抗震一般地段。

11.3 根据勘察结果，综合考虑场地岩土工程条件及拟建建（构）筑物的结构和荷载特点，其基础型式及持力层的建议详见前述 8.5 节：“地基基础分析与评价”。

11.4 根据本次勘察结果，参照《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）、《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008），场地内各地层有关工程特性指标建议值如下表 11.4.1、表 11.4.2。

岩土工程特性指标建议值表 表11.4.1

指 标 地 层	天然 重度 γ (kN/m³)	承载力特 征值 fak(kPa)	压缩模量 Es(MPa)	抗剪强度 (固结快剪)		土体与锚固体 极限粘结强度 标准值 frbk(kPa)	土对砼基 底摩擦系 数 u
				凝聚力 C(kPa)	内摩擦角 φ(度)		
人工填土①	18.2	/	/	12	10	20	/
粉质黏土②	19.3	150	5.0	16	15	40	0.25
黏土③	19.2	180	6.5	26	18	50	0.30
强风化板岩④	21.5	400	70*	38	25	160	0.40
中风化板岩⑤	23.0	1200	/	150	35	380	/

注：1) 采用上表数值时建议采用载荷试验校核其承载力特征值；
2) 带“*”为变形模量；
3) 表中锚杆的极限粘结强度标准值 q_{sk} 值适用于 M30 砂浆，仅用于初步设计，施工图设计时应进行基本试验校核；
4) 表中强风化板岩抗剪强度指标为经验值。

桩基工程特性指标建议值表 表11.4.2

指 标 地 层	旋挖、人工挖孔灌注桩		灌注桩抗 拔系数λi	灌注桩地基土水平 抗力系数的比例系 数 m MN/m ⁴
	桩的极限侧阻力 标准值 q _{sk} (kPa)	桩的极限端阻力 标准值 q _{pk} (kPa)		
人工填土①	20	/	/	6
粉质黏土②	45	/	0.60	25
黏土③	70	/	0.65	32
强风化板岩④	150	4000	0.75	K=150MPa/m
中风化板岩⑤	320	7500	0.80	K=200MPa/m

注：1) 表中不提端阻力者，为不推荐作为桩基持力层；人工填土①的负摩阻力系数ξ按 0.25 考虑。
2) 当采用表 11.4.2 数值时，建议进行一定数量的试桩校核；如采用人工挖孔灌注桩时，建议对桩端持力

层进行载荷试验以验证其地基承载力；

3) 表中 K 为基床系数。

4) 单桩竖向承载力特征值 R_a 和单桩竖向极限承载力标准值 Q_{uk} 的换算按《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008) 第 5.2.2 条进行。

11.5 根据勘察结果，建筑场地环境类型为 II 类，依照《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001) (2009 年版) 中有关标准判定：场地内地下水水质对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。场地内地下水位以上的土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。建议按国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB50046-2018) 中有关规定采取相应的防护措施。

11.6 当拟建建筑物基础开挖到设计持力层时应加强验槽、验桩工作，并迅速清底、浇灌混凝土垫层封底，以免持力层受扰动或长期暴露、浸水而降低强度；拟建建筑物采用桩基础时，施工完成后的工程桩应进行竖向承载力检验和桩身质量检验。

11.7 基础施工时的有关岩土工程施工注意事项请见本报告的第 8.8 节：“基础设计与施工注意事项”，因地质条件引起的工程风险详见第 11 章“危大工程风险评述”。

11.8 为确保建筑物的正常施工和安全使用，建议从基坑开挖、基础施工到建筑物竣工后的一定时期内，布置一定数量的监测点，对拟建建筑物、周边在建建筑物、市政道路设施和边坡支护体系的沉降、变形等进行系统的监测工作，以掌握基坑、建筑物的变形情况，预测基坑建筑物的变形趋势，以便及时发现问题并及时处理。

11.9 使用本报告应注意的问题

1) 本报告可供设计师在评价场地岩土性能和进行工程设计使用。如果建筑物设计的基本条件或位置发生变化时，请通知我司，以便根据变更后的设计条件进行勘察工作。

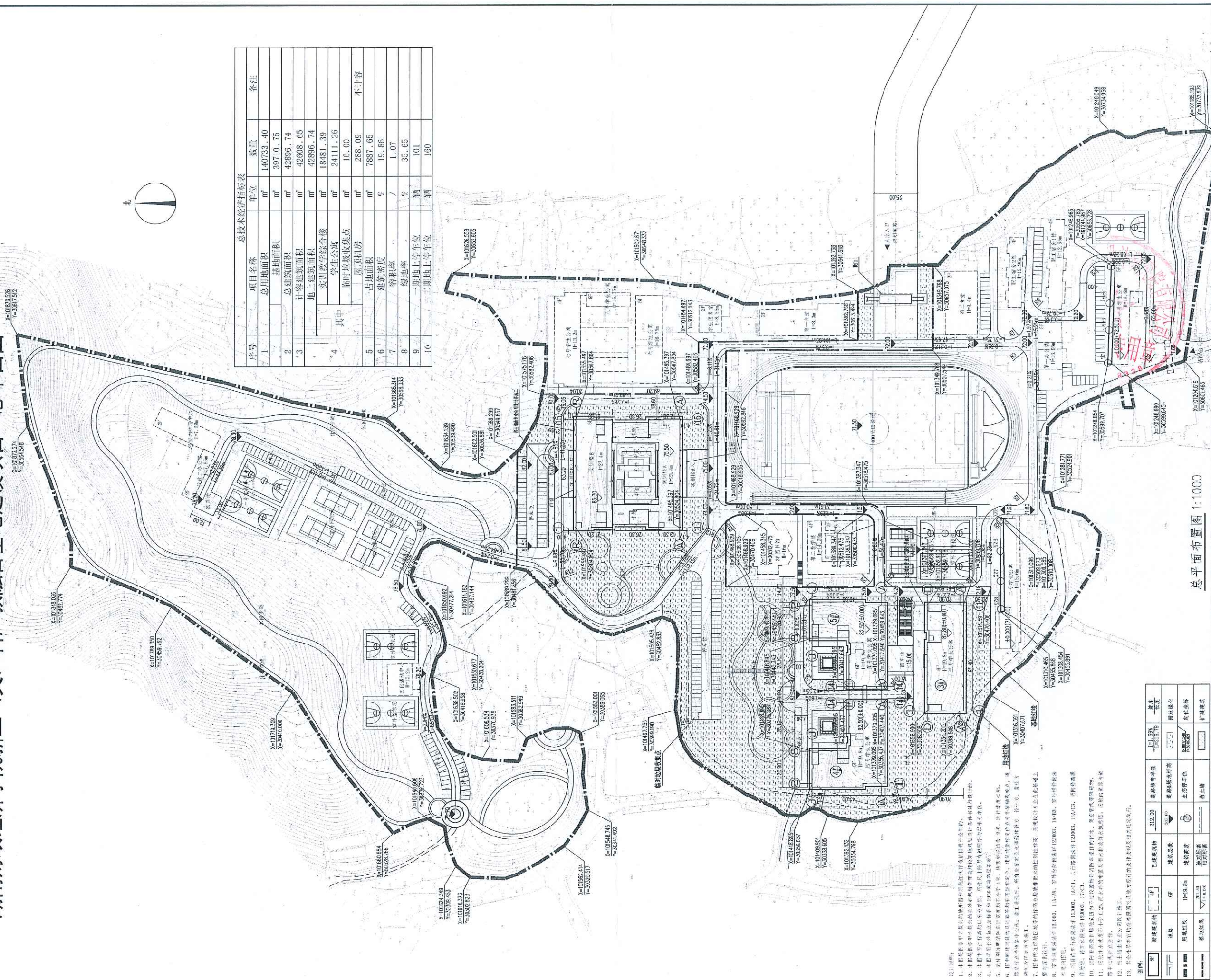
2) 本报告的分析与建议是根据钻孔和区域有关资料提出的，具体数据仅在钻孔位置处是准确的，因场地地形地质条件较复杂，岩土体层面起伏较大，各钻孔之间的岩土条件和水文地质条件可能会有变化，其变化的性质和程度要到施工过程中才会暴露，一旦发现这种情况就要对这些变化进行细心的观察和记录，基础施工遇异常地质情况时，建议补充勘察，以便根据补充勘察和施工勘察结果，对本报告的建议做出补充评价。

房屋建筑岩土工程勘察技术条件和要求

工程名称	湖南财政经济学院新工（文）科产教融合基地建设项目					建设单位	湖南财政经济学院				场地位置				
工程代号	所 别 综合九所					勘察阶段	<input type="checkbox"/> 初步勘察 <input checked="" type="checkbox"/> 详细勘察				附件	总图			
提出要求单位：（盖章） 湖南城市学院设计研究院有限公司						设计人	张伟	日期	2020.11.20		审核人	王世培	日期	2020.11.20	
要求提交勘察资料	1、多层建筑岩土工程勘察报告应符合《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）（2009版）第14节的要求。 2、高层建筑岩土工程勘察报告应符合《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T 72-2017）第10节和《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）（2009版）第14节的要求。 3、对勘察报告的其他要求：提供主要岩土层钻孔取样照片；岩石起伏较大时提供岩石等高线。														
勘察技术要求	1、严格遵守《工程建设标准强制性条文》并符合相关规范的要求； 2、钻孔布置由勘察单位可根据场地的实际工程地质条件自行布置。多层建筑应符合（GB50021-2001）规范，高层建筑应符合（JGJ/T 72-2017）规范要求； 3、勘探范围：总图范围所有新建建筑物 4、勘探深度多层建筑应满足（GB50021-2001）规范及其它专门规定要求。高层建筑应满足（JGJ/T 72-2017）规范要求及其它专门规定要求； 5、查明场地地层结构、岩土性质；分析和评价地基的稳定性、均匀性、承载力和变形特性； 6、查明不良地质作用并提出整治建议；查明埋藏的河道、沟浜、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物； 7、查明地下水的埋藏条件、水位、变化幅度，判定水和土对建筑材料的腐蚀性； 8、抗震设防烈度6度及以上地区的场地勘察，应划分场地类别，判断场地土类型，划分场地对建筑有利、不利和危险的地段，必要时应对地层进行液化判别； 9 提供基础选型建议 10、当有可能采用桩基础时，多层建筑应符合（GB50021-2001）规范第4.9节要求，高层建筑应符合（JGJ/T 72-2017）规范第4.2节要求； 11、当存在基坑开挖、支护、降水问题时，应符合（GB50021-2001）规范第4.8节要求，高层建筑还应符合（JGJ/T 72-2017）规范第4.4节要求； 12、结合场地地质情况和工程特点，除完全可确定为天然地基的情况，可只提供天然地基的相关设计参数外，其余均应提供可能采用的其它类型地基基础方案（桩基、地基处理等）的设计参数；桩基设计参数应按规范 GB50007-2011 和规范 JGJ94-2008 的要求分别提供； 13、对黄土、膨胀土等特殊岩土及岩溶、滑坡等不良地质作用和地质灾害尚应按相关规范和专门规定执行。														
顺 序 号	建（构）筑物或 设备名称	设计土 0.00 绝对标高 （m）	地上 层数	地下室 层数	地下室 高度 （m）	建 筑 高 度 （m）	建筑物外轮廓 尺寸 （长×宽）（m）	建筑物 安 全 等 级	地基基 础设计 等级	抗震设防 类 别	结构类 型	单位荷载或 最大轴力	基础埋置 深 度（m）	是否做深基坑 支护勘察	备注
1	1#学生公寓加 建部分	72.50	5	/	/	18.60	见总图	二级	丙级	丙类	框架	1000kN	1.5	否	
2	2#学生公寓加 建部分	71.30	4	/	/	15.60	见总图	二级	丙级	丙类	框架	1000kN	1.5	否	
3															



湖南财政经济学院新工科产教融合基地建设项目——总平面图



序号	项目名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	m ²	140733.40	
2	基地面积	m ²	39710.75	
3	总建筑面积	m ²	42896.74	
3	计容建筑面积	m ²	42608.65	
4	地上建筑面积	m ²	42896.74	
	实训教学综合楼	m ²	18481.39	
	学生公寓	m ²	24111.26	
	临时垃圾收集点	m ²	16.00	
其中				
5	屋顶机房	m ²	288.09	不计容
6	占地面积	m ²	7887.65	
7	建筑密度	%	19.86	
8	容积率	/	1.07	
8	绿地率	%	35.65	
9	一期地上停车位	辆	101	
10	二期地上停车位	辆	160	

职 责	姓 名	签 字
项目负责人	曹 文 郭建华	
专业负责人	贺 凤	
设 计	罗熊勇	
校 对	贺 凤	
审 核	曹 文	
审 定	喻常雄	
执业签章		
出图签章		
本图须加盖出图签章, 否则一律无效。		

湖南城市学院设计研究院有限公司
Hunan City University Design and Research Institute Co., Ltd

地址：(长沙) 长沙市湘江中路32号弘阳国际大厦 邮编：410000
电话：0731-49702329 传真：0731-49702359
(岳阳) 湖南省岳阳市岳阳路118号 邮编：413000
电话：0731-4235101 传真：0731-4244260
网址：<http://www.cxyjy.com> 邮箱：cxyjy@vip.163.com

诚信为本 技术领先 服务至上
资质等级：甲级 证书编号：A133001172

建设单位
湖南财政经济学院

项目名称
湖南财政经济学院新工(文)科
产教融合基地建设项目

总平面布置图 1:1000

子项名称	总图
设计编号	
出图日期	2020. 11
图 别	建初
图 号	Z-01
比 例	1:1000
图纸名称	总平面图

职 责	姓 名	签 字
项目负责人	曹 文 郭建华	
专业负责人	贺 凤	
设 计	罗熙勇	
校 对	贺 凤	
审 核	曹 文	
审 定	喻常雄	

执业签章

出图签章

本图须加盖出图签章, 否则一律无效。

湖南省建设工程勘察现场见证报告

注：本报告一式三份，建设单位、见证单位和勘察企业各一份。

第 1 页, 共 1 页

建设工程勘察现场单孔成果见证一览表

[illegible]



No: 2020-118 (DJJC)
附录: 2020.0.04.118 (DJJC)

建设单位: 湖南财经高等专科学校
委托单位: 湖南财经高等专科学校
测试单位: 中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司

单孔剪切波速测试报告

工程名称: 湖南财政经济学院新工(文)科产教
融合基地
测试地点: 长沙市望城区
测试时间: 2020年10月11日-10月15日

现场测试人: 朱笑笑 邵文建
报告编写人: 朱笑笑
报告审核人: 冯金伟
报告签发人: 邵文建 2020.11.20

中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司

二〇二〇年十一月
检验检测专用章

测试单位地址: 长沙市雨花区振华路579号康庭园1栋101号
邮政编码: 410007
联系电话: (0731) 84111900

目 录

文字部分

- 一、 前言
- 二、 测试仪器及测试方法原理
- 三、 测试成果

附图部分

- 一、 单孔剪切波速测试成果表及其检层图

声明:

- 1、本报告未加盖“中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司检验检测专用章”和资质认定许可使用标志 CMA 章为无效报告。
- 2、本报告未经相关责任人及测试报告签发人签字为无效报告。
- 3、未经批准的复印报告为无效报告。
- 4、对本报告如有疑问，请于报告发出后 15 天内向我公司反映。

一、前言

依据《地基动力特性测试规范》(GB/T50269-2015),我公司于 2020 年 10 月 11 日-10 月 15 日完成湖南财政经济学院新工(文)科产教融合基地工程勘察阶段单孔剪切波速测试工作。完成剪切波速测试工作量为二孔。

二、测试仪器及测试方法原理

1. 测试仪器

本工程采用中科院武汉岩土力学研究所生产的 RSM-SW(A)波速检测仪对井中三分量检波器进行现场采样,其采样间隔为 5~10000 μs, A/D 转换精度为多核 16 位,1 道外触发,3 道采样,带宽 0.1Hz~2000Hz。

2. 测试方法原理

单孔剪切波速检层法:

横向敲击离孔口一定距离压有重物的木板两端,使其产生正反两方向剪切波,经采集、数据处理计算波速。各测点的 V_{si} 计算公式如下:

$$V_{si} = (h_i - h_{i-1}) / (t_i \sin\alpha_i - t_{i-1} \sin\alpha_{i-1})$$

$$\sin\alpha_i = h_i / \sqrt{h_i^2 + x^2}$$

$$i = 1, 2, 3 \dots, n$$

其中 h_i、t_i 分别为第 i 测点的深度和剪切波的到时, x 为激振板中心到孔口的垂直距离。

单孔土层等效剪切波速:

$$V_{se} = d_0 / t$$

$$t = \sum_{i=1}^n (d_i / V_{si})$$

式中: V_{se}— 土层等效剪切波速;

d₀ — 覆盖层厚度, Min(V_{si}<500m/s, 20m);

d_i — 计算深度范围内第 i 土层的厚度;
 V_{si} —— 第 i 土层剪切波速;
 n —— 计算深度范围内土层的层数。

三、测试成果

由现场测试资料，经数据处理，计算总结二孔测试结果如表 1～表 2 及其单孔剪切波速检层图。各地层波速见各地层剪切波速统计一览表。

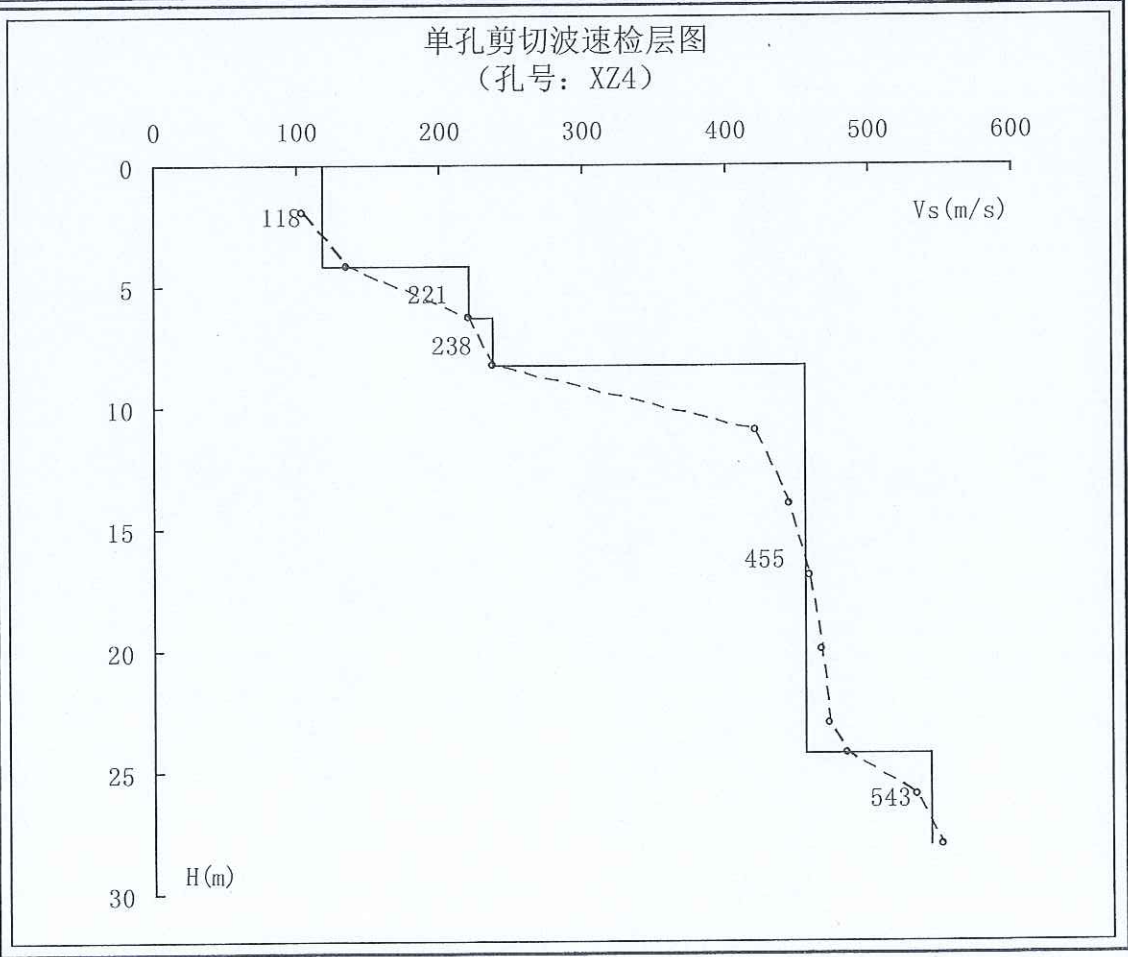
各地层剪切波速统计一览表

地层名称	统计频数	剪切波速范围值 (m/s)	剪切波速加权平均值 (m/s)	土的类型
人工填土①	2	118~137	120.4	软弱土
粉质黏土②	2	221~228	224.5	中软土
黏土③	2	238~245	244.0	中软土
强风化板岩④	2	448~455	452.7	中硬土
中风化板岩⑤	2	543~556	550.6	软质岩石

XZ4 孔剪切波速测试成果表

表 1

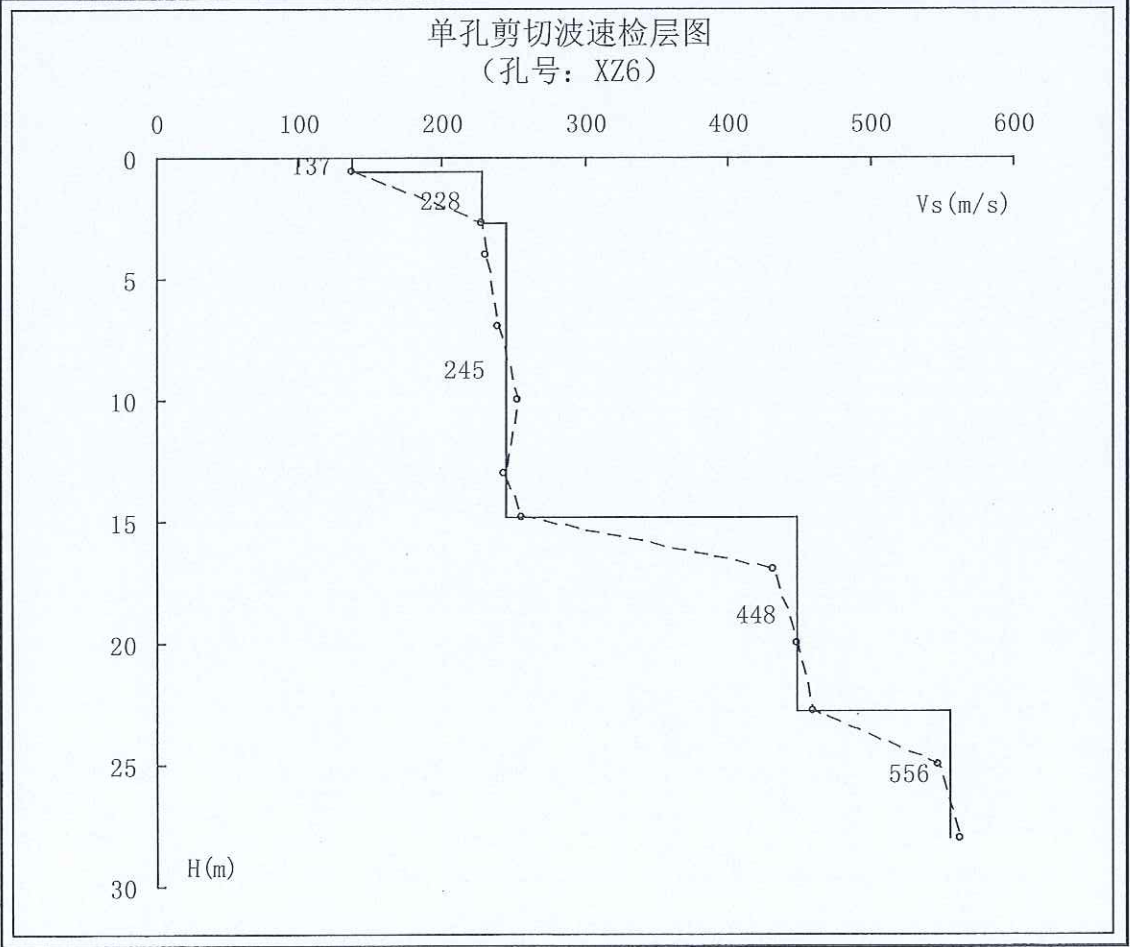
地层名称	层底深度 H(m)	测点深度 H _i (m)	初至时间 t _i (ms)	波速 V _{si} (m/s)	各层波速 V _s (m/s)	结果
人工填土①	4.20	2.00	24.04	104	118	覆盖层厚度:24.3m 计算厚度:20.0m 等效剪切波速:252m/s
		4.20	37.72	135		
粉质黏土②	6.30	6.30	46.29	221	221	
黏土③	8.30	8.30	54.30	238	238	
强风化板岩④	24.30	11.00	60.40	421	455	
		14.00	66.97	445		
		17.00	73.42	458		
		20.00	79.80	466		
		23.00	86.11	472		
		24.30	88.78	485		
中风化板岩⑤	28.00	26.00	91.95	534	543	
		28.00	95.56	551		



XZ6 孔剪切波速测试成果表

表 2

地层名称	层底深度 H(m)	测点深度 H _i (m)	初至时间 t _i (ms)	波速 V _{si} (m/s)	各层波速 V _s (m/s)	结果
人工填土①	0.60	0.60	11.79	137	137	覆盖层厚度:22.8m 计算厚度:20.0m 等效剪切波速:268m/s
粉质黏土②	2.70	2.70	15.55	228	228	
黏土③	14.80	4.00	20.52	231	245	
		7.00	32.49	239		
		10.00	44.12	253		
		13.00	56.34	243		
		14.80	63.33	256		
强风化板岩④	22.80	17.00	68.36	432	448	
		20.00	75.00	448		
		22.80	81.06	460		
中风化板岩⑤	28.00	25.00	85.06	547	556	
		28.00	90.36	563		



附件 4：钻孔岩芯照片



XZ1



XZ2



XZ3



XZ4



XZ5



XZ6



XZ7



XZ8

勘探点主要数据一览表

工程名称：湖南财政经济学院新工（文）科产教融合基地项目

序号	勘探点 编号	勘探 点 类 型	坐标		地面 高程 (m)	钻探 深度 (m)	第一含水层水位				取样个数				标 贯 (次)	动探	钻孔 波速 (米)	工作日期		备 注
							初见水位		稳定水位									开始日期	完成日期	
			X (m)	Y (m)			埋 深 (m)	高 程 (m)	埋 深 (m)	高 程 (m)	原 状 样	扰 动 样	岩 样	水 样		重型 动探 深度 (m)				
1	XZ1	取土标贯钻孔	101249.314	30600.597	71.75	30.60	1.40	70.35	1.00	70.75	1		2		1			2020.10.9	2020.10.9	
2	XZ2	取土标贯钻孔	101248.800	30619.702	71.61	30.30	1.80	69.81	1.60	70.01	1		2		3			2020.10.8	2020.10.9	
3	XZ3	取土取水标贯钻孔	101248.264	30634.873	71.46	30.20	2.10	69.36	1.30	70.16	3		1	1	4			2020.10.10	2020.10.10	
4	XZ4	取土标贯钻孔	101247.417	30656.611	71.32	30.40	2.40	68.92	1.70	69.62	5		1		5		30.40	2020.10.10	2020.10.10	
5	XZ5	取土标贯钻孔	101311.484	30507.378	70.50	30.20	2.70	67.80	1.90	68.60	4		1		5		30.80	2020.10.14	2020.10.14	
6	XZ6	取土取水标贯钻孔	101311.593	30491.050	70.49	30.80	1.60	68.89	1.40	69.09	4		2	1	6			2020.10.14	2020.10.14	
7	XZ7	取土钻孔	101312.054	30473.815	70.46	30.50	未见水		未见水				2					2020.10.13	2020.10.13	
8	XZ8	取土标贯钻孔	101310.575	30457.445	70.49	30.60	未见水		未见水				2		1			2020.10.13	2020.10.13	
		合计				243.60					18		13	2	25		61.20			

制表：胡杰

检查： 

工程技术负责： 



171801060951

土壤室内试验成果表

(实字B-58)

报告编号: A2020171-T

GB/T 50123-2019
GB 50021-2001(2009版)

委托单位: 湖南财政经济学院

工程名称: 湖南财政经济学院新工(文)科产教融合基地

报告日期: 2020年11月13日

室内编号 №	野外编号 № ₀	取样深度(m)		天然含水率 w %	天然密度 ρ g/cm ³	比重 G _s	孔隙比 e	饱和度 S _r %	可塑性			液性指数		压缩性		抗剪强度		渗透系数 K ₂₀ cm/s	土的分类
		自	至						液限 W _L %	塑限 W _P %	塑性指数 I _P			100-200 kPa 压缩系数 a ₁₋₂ (MPa) ⁻¹	100-200 kPa 压缩模量 E _s MPa	固结快剪 C kPa φ °	内摩擦角		
T5493	XZ1	1.30	1.50	25.9	1.81	2.72	0.891	79	34.5	20.6	13.9	0.38	0.42	4.5	25	13.0			粉质黏土
T5494	XZ2	0.50	0.70	21.4	1.84	2.70	0.782	74	29.8	18.0	11.8	0.29	0.37	4.8	33	14.6			粉质黏土
T5495	XZ3	1.20	1.40	27.1	1.80	2.73	0.928	80	35.6	21.2	14.4	0.41	0.49	3.9	27	12.2		6.83E-05	粉质黏土
T5496	XZ3	2.40	2.60	22.7	1.83	2.71	0.817	75	31.5	18.9	12.6	0.30	0.41	4.4	30	14.0			粉质黏土
T5497	XZ4	1.80	2.00	22.9	1.86	2.71	0.790	78	32.7	19.6	13.1	0.25	0.39	4.6	35	14.4		6.21E-05	粉质黏土
T5498	XZ4	3.00	3.20	26.4	1.82	2.73	0.895	80	36.2	21.5	14.7	0.33	0.46	4.1	29	12.8			粉质黏土
T5499	XZ4	4.80	5.00	25.4	1.93	2.73	0.773	90	35.6	21.2	14.4	0.29	0.25	7.0	45	20.5		3.96E-06	粉质黏土
T5500	XZ4	5.90	6.10	30.0	1.89	2.74	0.885	93	39.8	23.5	16.3	0.40	0.31	6.1	39	18.6			粉质黏土
T5501	XZ5	0.60	0.80	28.9	1.87	2.73	0.881	89	37.2	22.1	15.1	0.45	0.34	5.6	37	17.3			粉质黏土
T5502	XZ5	1.50	1.70	27.3	1.90	2.73	0.829	90	36.5	21.7	14.8	0.38	0.29	6.4	41	19.0			粉质黏土
T5503	XZ6	0.80	1.00	28.0	1.92	2.73	0.820	93	38.1	22.6	15.5	0.35	0.27	6.7	44	19.8		4.34E-06	粉质黏土
T5504	XZ6	1.60	1.80	27.9	1.89	2.73	0.847	90	36.7	21.8	14.9	0.41	0.32	5.8	35	18.5			粉质黏土
T5505	XZ3	3.50	3.70	33.7	1.87	2.77	0.980	95	45.1	26.4	18.7	0.39	0.30	6.5	33	19.5			黏土
T5506	XZ4	7.00	7.20	28.4	1.91	2.77	0.862	91	43.2	25.4	17.8	0.17	0.21	8.9	33	22.6		4.93E-06	黏土
T5507	XZ5	3.60	3.80	28.6	1.93	2.77	0.846	94	44.7	26.2	18.5	0.13	0.19	9.5	50	23.0			黏土
T5508	XZ5	8.50	8.70	35.3	1.85	2.77	1.026	95	46.3	27.1	19.2	0.43	0.34	6.0	30	18.2		5.88E-06	黏土
T5509	XZ6	4.70	4.90	30.0	1.90	2.77	0.896	93	43.8	25.7	18.1	0.24	0.23	8.2	41	22.0			黏土
T5510	XZ6	9.20	9.40	29.1	1.93	2.77	0.853	94	44.6	26.1	18.5	0.16	0.21	9.0	48	22.7			黏土

报告批准: 符 淑良

审核: 符 淑良

编制: 符 淑良

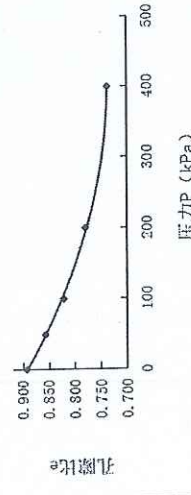
中国有色金属长沙勘察设计院有限公司试验中心

e-p 曲线图

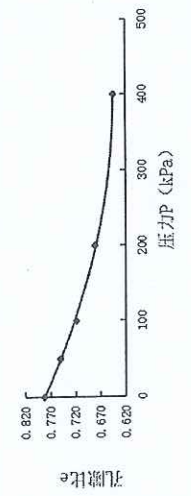
工程名称: 湖南财政经济学院新工(文)科产教融合基地

报告日期: 2020年11月13日

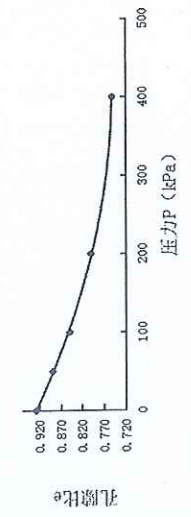
试验编号	T5493	钻孔编号	XZ1	取样深度(m)	1.30	1.50
压力P(kPa)	0	50	100	200	400	
孔隙比e	0.891	0.856	0.821	0.779	0.737	



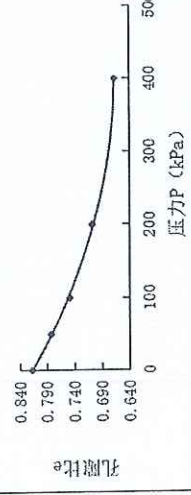
试验编号	T5494	钻孔编号	XZ2	取样深度(m)	0.50	0.70
压力P(kPa)	0	50	100	200	400	
孔隙比e	0.782	0.749	0.718	0.681	0.644	



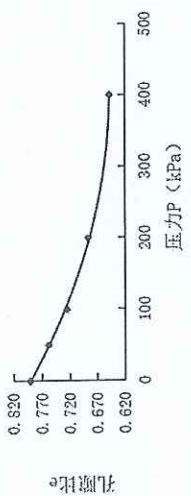
试验编号	T5495	钻孔编号	XZ3	取样深度(m)	1.20	1.40
压力P(kPa)	0	50	100	200	400	
孔隙比e	0.928	0.888	0.849	0.800	0.750	



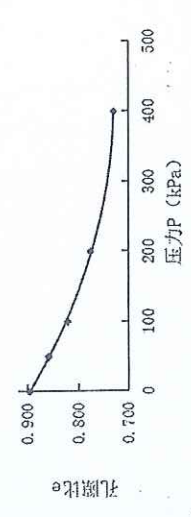
试验编号	T5496	钻孔编号	XZ3	取样深度(m)	2.40	2.60
压力P(kPa)	0	50	100	200	400	
孔隙比e	0.817	0.78	0.748	0.707	0.666	



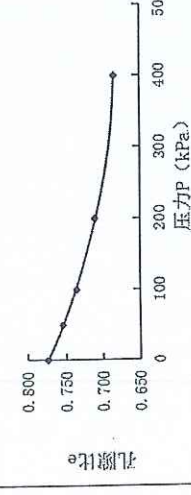
试验编号	T5497	钻孔编号	XZ4	取样深度(m)	1.80	2.00
压力P(kPa)	0	50	100	200	400	
孔隙比e	0.790	0.757	0.724	0.685	0.647	



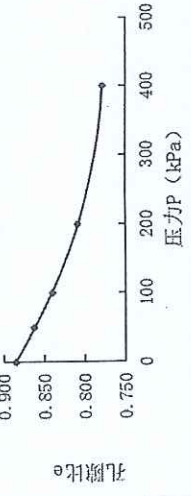
试验编号	T5498	钻孔编号	XZ4	取样深度(m)	3.00	3.20
压力P(kPa)	0	50	100	200	400	
孔隙比e	0.895	0.858	0.821	0.774	0.728	



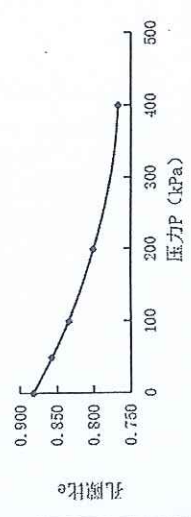
试验编号	T5499	钻孔编号	XZ4	取样深度(m)	4.80	5.00
压力P(kPa)	0	50	100	200	400	
孔隙比e	0.773	0.75	0.735	0.709	0.684	



试验编号	T5500	钻孔编号	XZ4	取样深度(m)	5.90	6.10
压力P(kPa)	0	50	100	200	400	
孔隙比e	0.885	0.862	0.840	0.809	0.778	



试验编号	T5501	钻孔编号	XZ5	取样深度(m)	0.60	0.80
压力P(kPa)	0	50	100	200	400	
孔隙比e	0.881	0.857	0.834	0.800	0.767	



制图: 符 淑良

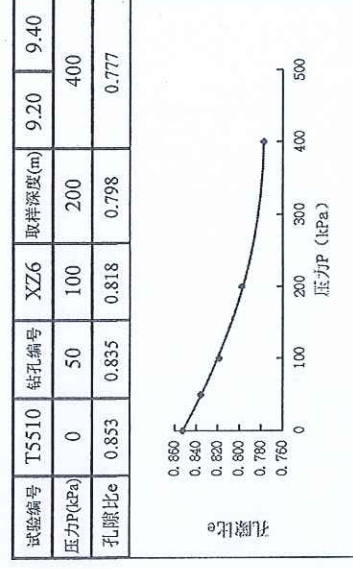
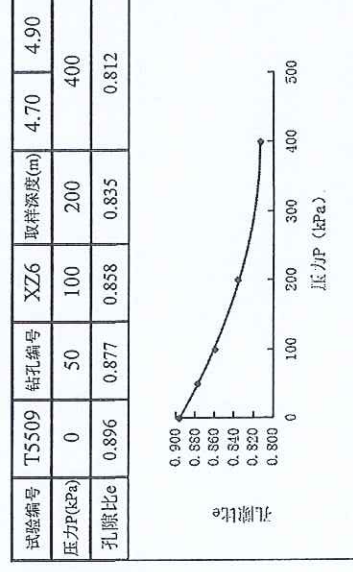
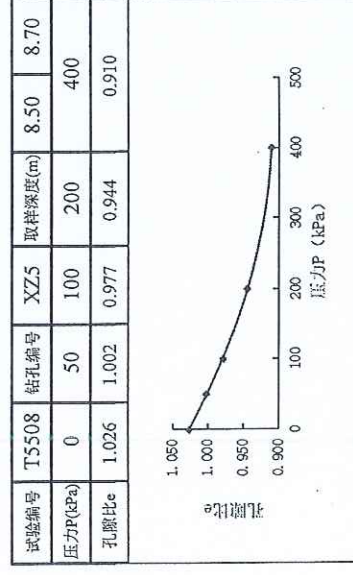
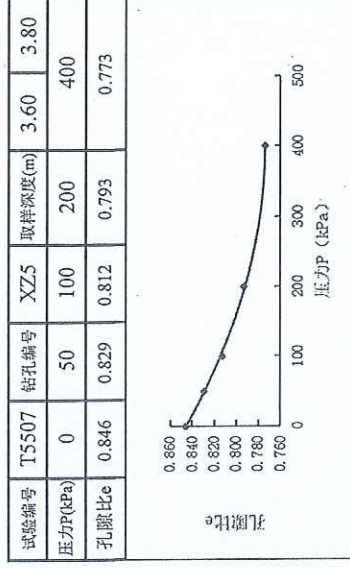
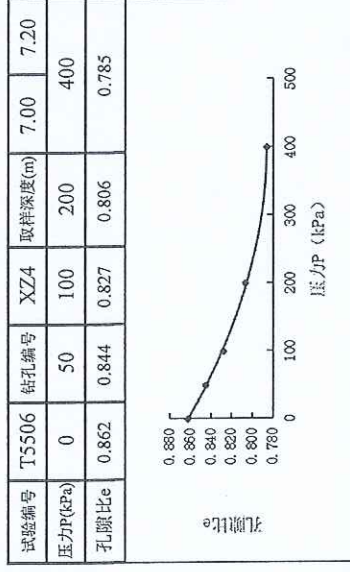
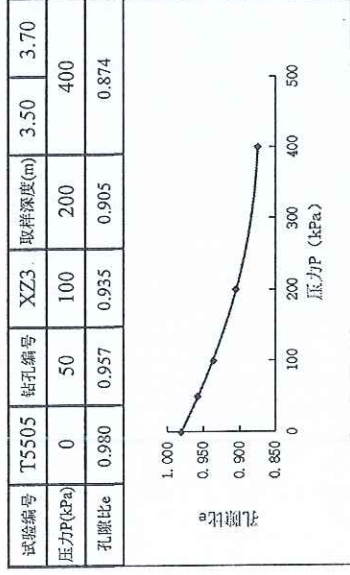
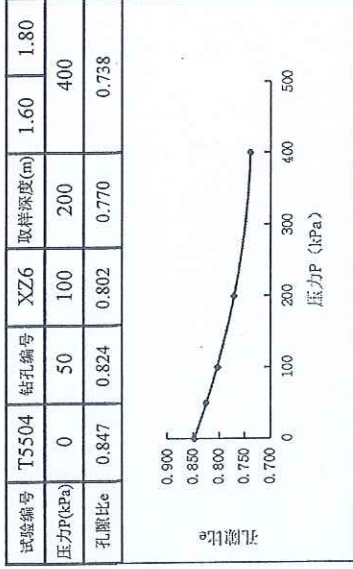
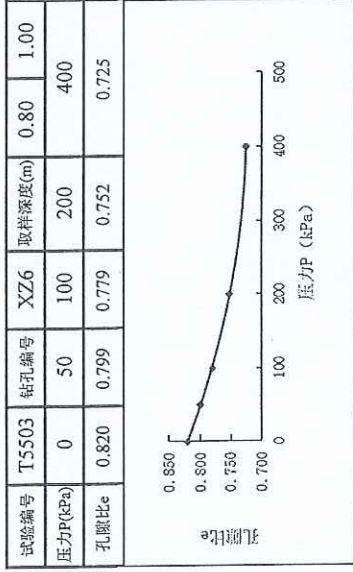
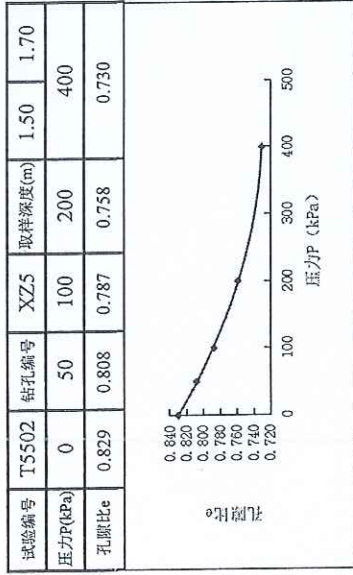
审核: 符 淑良

中国有色金属长沙勘察设计院有限公司试验中心 (实字B-58)

e-p 曲线图

工程名称： 湖南财政经济学院新工（文）科产教融合基地

报告日期： 2020年11月13日



制图： 彭年 校核： 彭年

中国有色金属长沙勘察设计院有限公司试验中心 (实字B-58)

MA
岩石室内试验成果
(实字B-21)

171801060951

工程编号: 2020.0.02.166
委托单位: 湖南财政经济学院
工程名称: 湖南财政经济学院新工(文)科产教融合基地
报告编号: A2020171-Y
执行标准: GB/T 50266-2013
报告日期: 2020年10月20日

野外 编号	室内 编号	取样 深度 m	野 外 定 名	颗粒 密度 g/cm ³	干 密 度 g/cm ³	饱 和 吸 水 率 %	抗 压 强 度			点荷载强度试验 (MPa)	
							试件 状态	单 个 值 MPa	平 均 值 MPa	点荷载强 度I _s (50)	换算抗 压强度
XZ1	Y2648	5.60-6.20	强风化板岩④							0.046	0.83
XZ2	Y2649	6.70-7.30	强风化板岩④							0.051	0.92
XZ3	Y2650	10.00-10.60	强风化板岩④							0.063	1.13
XZ5	Y2651	21.50-22.10	强风化板岩④							0.093	1.67
XZ6	Y2652	17.60-18.20	强风化板岩④							0.084	1.51
XZ7	Y2653	3.50-4.10	强风化板岩④							0.042	0.76
XZ8	Y2654	4.10-4.70	强风化板岩④							0.044	0.79
XZ1	Y2655	13.70-14.70	中风化板岩⑤	2.75	2.43	4.78	天然	5.32	4.28	6.24	5.28
							饱和	3.11	3.52	2.86	3.16
XZ2	Y2656	23.20-24.20	中风化板岩⑤				天然	14.2	13.7	15.1	14.3
							饱和	12.4	11.6	10.8	11.6
XZ4	Y2657	25.00-26.00	中风化板岩⑤	2.80	2.64	2.14	天然	15.8	16.1	17.5	16.5
							饱和	12.9	14.1	13.4	13.5
XZ6	Y2658	25.70-26.70	中风化板岩⑤				天然	16.2	15.3	14.5	15.3
							饱和	12.7	13.1	12.8	12.9
XZ7	Y2659	15.60-16.60	中风化板岩⑤	2.77	2.52	3.65	天然	7.38	6.85	7.29	7.17
							饱和	4.20	3.63	4.61	4.15
XZ8	Y2660	16.00-17.00	中风化板岩⑤				天然	7.63	8.27	7.27	7.72
							饱和	4.51	5.35	4.14	4.67

报告批准: 陈 智 强 审核: 彭 华 斌 编制: 彭 华 斌

中国有色金属长沙勘察设计研究院有限公司试验中心



报告编号:A2020171-S

水质分析报告表

(实字B-66)

分析编号: S741

共2页 第1页

工程名称	湖南财政经济学院新工(文)科产教融合基地				
委托单位	湖南财政经济学院	取样地点	钻孔内		
取样编号	XK3	取样日期	2020年10月11日		
取样深度	1.30m	收到日期	2020年10月12日		
水源种类	上层滞水	开始分析	2020年10月13日		
土质透水性		提出报告	2020年10月18日		
样品收到后发现的异常情况: 无		执行标准	YS/T 5226-2016		
分析项目	单位	含量	分析项目	mg/L	C (1/n*I ¹⁺) mmol/L
pH值		7.16	阳离子	K ⁺ +Na ⁺	19.85
总酸度	mmol/L	0.41		Ca ²⁺	35.44
矿酸酸度	mmol/L	0.00		Mg ²⁺	11.11
总碱度	mmol/L	1.66		Fe ²⁺	0.00
酚酞碱度	mmol/L	0.00		Fe ³⁺	0.00
游离CO ₂	mg/L	18.22		Al ³⁺	0.00
总硬度	mg/L	134.28		Mn ²⁺	0.00
碳酸盐硬度	mg/L	83.16		NH ₄ ⁺	1.08
非碳酸盐硬度	mg/L	51.12		合计	67.48
胶状Fe ₂ O ₃	mg/L	0.00	阴离子	Cl ⁻	15.34
矿化度	mg/L	254.06		SO ₄ ²⁻	67.36
侵蚀性CO ₂	mg/L	6.77		HCO ₃ ⁻	101.38
				CO ₃ ²⁻	0.00
				OH ⁻	0.00
				NO ₃ ⁻	2.50
				NO ₂ ⁻	0.00
				合计	186.58

报告批准: 陈哲

审核: 陈哲

编制: 检验检测专用章

中国有色金属长沙勘察设计院有限公司试验中心



报告编号:A2020171-S

水质分析报告表

(实字B-66)

分析编号: S742

共2页 第2页

工程名称	湖南财政经济学院新工(文)科产教融合基地				
委托单位	湖南财政经济学院	取样地点	钻孔内		
取样编号	XK6	取样日期	2020年10月15日		
取样深度	1.40m	收到日期	2020年10月16日		
水源种类	上层滞水	开始分析	2020年10月17日		
土质透水性		提出报告	2020年10月18日		
样品收到后发现的异常情况: 无		执行标准	YS/T 5226-2016		
分析项目	单位	含量	分析项目	mg/L	C (1/n*I ¹⁺) mmol/L
pH值		7.02	阳离子	K ⁺ +Na ⁺	11.67
总酸度	mmol/L	0.35		Ca ²⁺	30.55
矿酸酸度	mmol/L	0.00		Mg ²⁺	8.15
总碱度	mmol/L	1.28		Fe ²⁺	0.00
酚酞碱度	mmol/L	0.00		Fe ³⁺	0.00
游离CO ₂	mg/L	15.18		Al ³⁺	0.00
总硬度	mg/L	109.86		Mn ²⁺	0.00
碳酸盐硬度	mg/L	64.16		NH ₄ ⁺	0.00
非碳酸盐硬度	mg/L	45.70		合计	50.36
胶状Fe ₂ O ₃	mg/L	0.00	阴离子	Cl ⁻	10.91
矿化度	mg/L	191.49		SO ₄ ²⁻	49.79
侵蚀性CO ₂	mg/L	5.87		HCO ₃ ⁻	78.23
				CO ₃ ²⁻	0.00
				OH ⁻	0.00
				NO ₃ ⁻	2.20
				NO ₂ ⁻	0.00
				合计	141.12

报告批准: 陈哲

审核: 陈哲

编制: 检验检测专用章

中国有色金属长沙勘察设计院有限公司试验中心



报告编号: A2020171-F

易溶盐检测报告表

(实字B-14) 分析编号: S743 共4页 第1页

工程名称	湖南财政经济学院新工（文）科产教融合基地		执行标准	YS/T 5226-2016 GB/T 50123-2019			
委托单位	湖南财政经济学院		取样日期	2020年10月15日			
取样编号	XZ2		收到日期	2020年10月16日			
取样地点	人工填土①		分析日期	2020年10月17日			
取样深度	0.50-0.70m		提出报告	2020年10月18日			
分析项目	单位	含量		分析项目		单位	含量
pH值		5.70		阳离子	K ⁺ +Na ⁺	mg/kg	41.87
易溶盐总量	mg/kg	447.43			Ca ²⁺	mg/kg	68.43
					Mg ²⁺	mg/kg	26.67
					NH ₄ ⁺	mg/kg	1.75
				阴离子	Cl ⁻	mg/kg	44.42
					SO ₄ ²⁻	mg/kg	175.72
					HCO ₃ ⁻	mg/kg	125.16
					CO ₃ ²⁻	mg/kg	0.00
					OH ⁻	mg/kg	0.00
					NO ₃ ⁻	mg/kg	26.00



报告批准:

审核:

编制:

中国有色金属长沙勘察设计院有限公司试验中心



报告编号: A2020171-F

易溶盐检测报告表

(实字B-14) 分析编号: S744 共4页 第2页

工程名称	湖南财政经济学院新工（文）科产教融合基地		执行标准	YS/T 5226-2016 GB/T 50123-2019			
委托单位	湖南财政经济学院		取样日期	2020年10月15日			
取样编号	XZ3		收到日期	2020年10月16日			
取样地点	人工填土①		分析日期	2020年10月17日			
取样深度	1.20-1.40m		提出报告	2020年10月18日			
分析项目	单位	含量		分析项目		单位	含量
pH值		5.88		阳离子	K ⁺ +Na ⁺	mg/kg	37.60
易溶盐总量	mg/kg	470.71			Ca ²⁺	mg/kg	95.31
					Mg ²⁺	mg/kg	14.82
					NH ₄ ⁺	mg/kg	2.35
				阴离子	Cl ⁻	mg/kg	28.43
					SO ₄ ²⁻	mg/kg	196.80
					HCO ₃ ⁻	mg/kg	140.81
					CO ₃ ²⁻	mg/kg	0.00
					OH ⁻	mg/kg	0.00
					NO ₃ ⁻	mg/kg	25.00



报告批准:

审核:

编制:

中国有色金属长沙勘察设计院有限公司试验中心



报告编号: A2020171-F

易溶盐检测报告表

(实字B-14) 分析编号: S745 共4页 第3页

工程名称	湖南财政经济学院新工(文)科产教融合基地		执行标准	YS/T 5226-2016 GB/T 50123-2019		
委托单位	湖南财政经济学院		取样日期	2020年10月15日		
取样编号	XZ5		收到日期	2020年10月16日		
取样地点	粉质黏土②		分析日期	2020年10月17日		
取样深度	1.50-1.70m		提出报告	2020年10月18日		
分析项目	单位	含量		分析项目	单位	含量
pH值		6.36		阳离子	K ⁺ +Na ⁺	mg/kg 49.21
易溶盐总量	mg/kg	504.58			Ca ²⁺	mg/kg 77.23
					Mg ²⁺	mg/kg 30.23
					NH ₄ ⁺	mg/kg 3.75
				阴离子	Cl ⁻	mg/kg 62.19
					SO ₄ ²⁻	mg/kg 178.06
					HCO ₃ ⁻	mg/kg 165.84
					CO ₃ ²⁻	mg/kg 0.00
					OH ⁻	mg/kg 0.00
					NO ₃ ⁻	mg/kg 21.00

报告批准: 陈哲 审核: 廖莉 编制: 廖莉
中国有色金属长沙勘察设计院有限公司试验中心



报告编号: A2020171-F

易溶盐检测报告表

(实字B-14) 分析编号: S746 共4页 第4页

工程名称	湖南财政经济学院新工(文)科产教融合基地		执行标准	YS/T 5226-2016 GB/T 50123-2019		
委托单位	湖南财政经济学院		取样日期	2020年10月15日		
取样编号	XZ6		收到日期	2020年10月16日		
取样地点	粉质黏土②		分析日期	2020年10月17日		
取样深度	0.80-1.00m		提出报告	2020年10月18日		
分析项目	单位	含量		分析项目	单位	含量
pH值		6.11		阳离子	K ⁺ +Na ⁺	mg/kg 40.73
易溶盐总量	mg/kg	427.52			Ca ²⁺	mg/kg 63.54
					Mg ²⁺	mg/kg 26.67
					NH ₄ ⁺	mg/kg 3.10
				阴离子	Cl ⁻	mg/kg 40.87
					SO ₄ ²⁻	mg/kg 158.15
					HCO ₃ ⁻	mg/kg 143.94
					CO ₃ ²⁻	mg/kg 0.00
					OH ⁻	mg/kg 0.00
					NO ₃ ⁻	mg/kg 22.50

报告批准: 陈哲 审核: 廖莉 编制: 廖莉
中国有色金属长沙勘察设计院有限公司试验中心

图 例



钻孔编号
孔口标高



取土钻孔



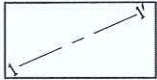
取土标贯钻孔



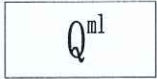
取土取水标贯钻孔



波速试验钻孔



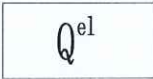
剖面线及其编号



第四系人工填土层



第四系坡积层



第四系残积层



元古界地层



人工填土



粉质黏土



黏土



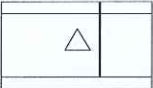
强风化板岩



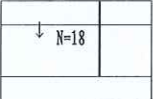
中风化板岩



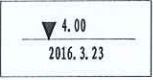
取原状土试样处



取水试样处

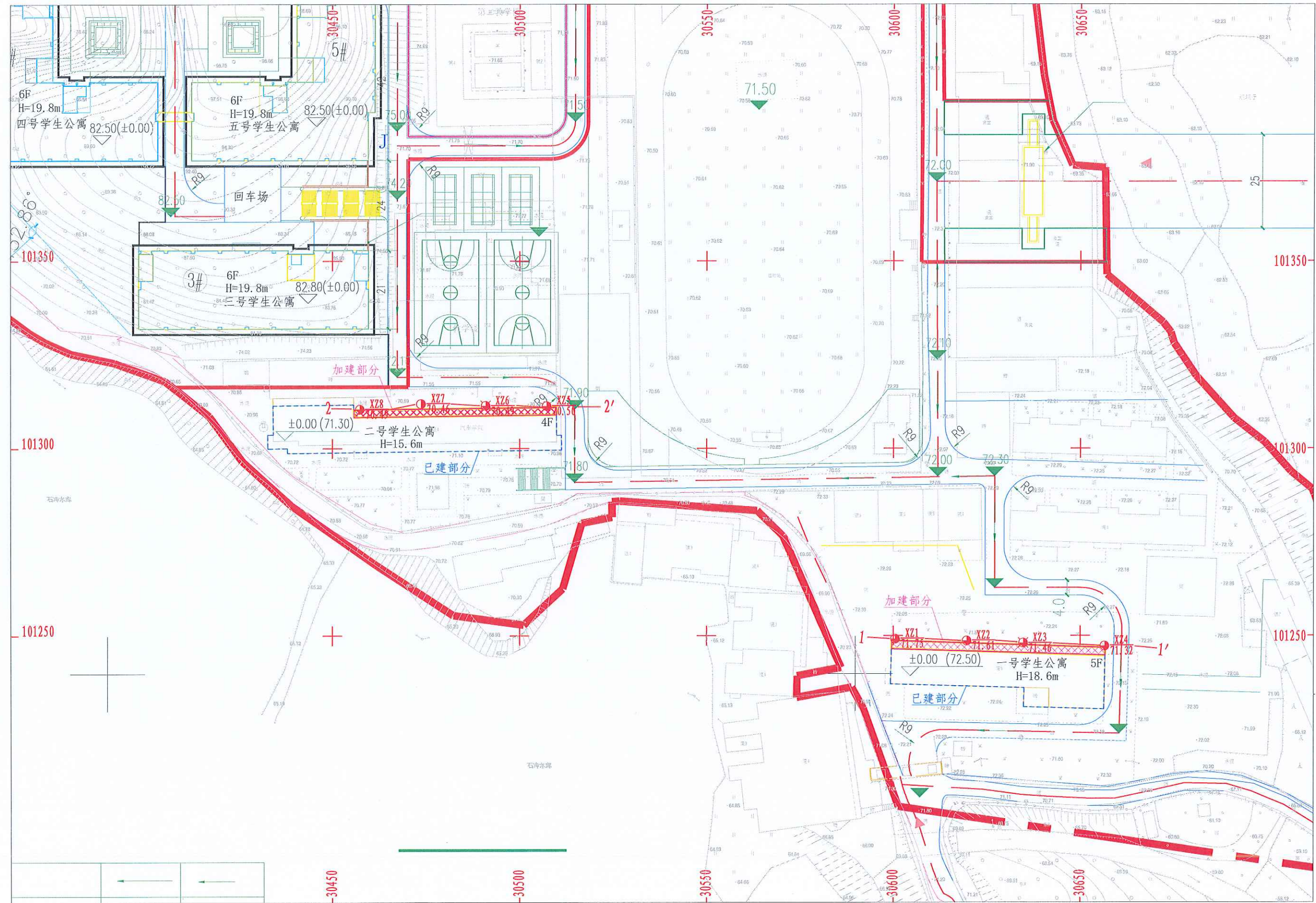
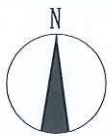


标贯位置及实测击数



地下水稳定水位 标高
观测日期

勘探点平面配置图 比例尺1:1000

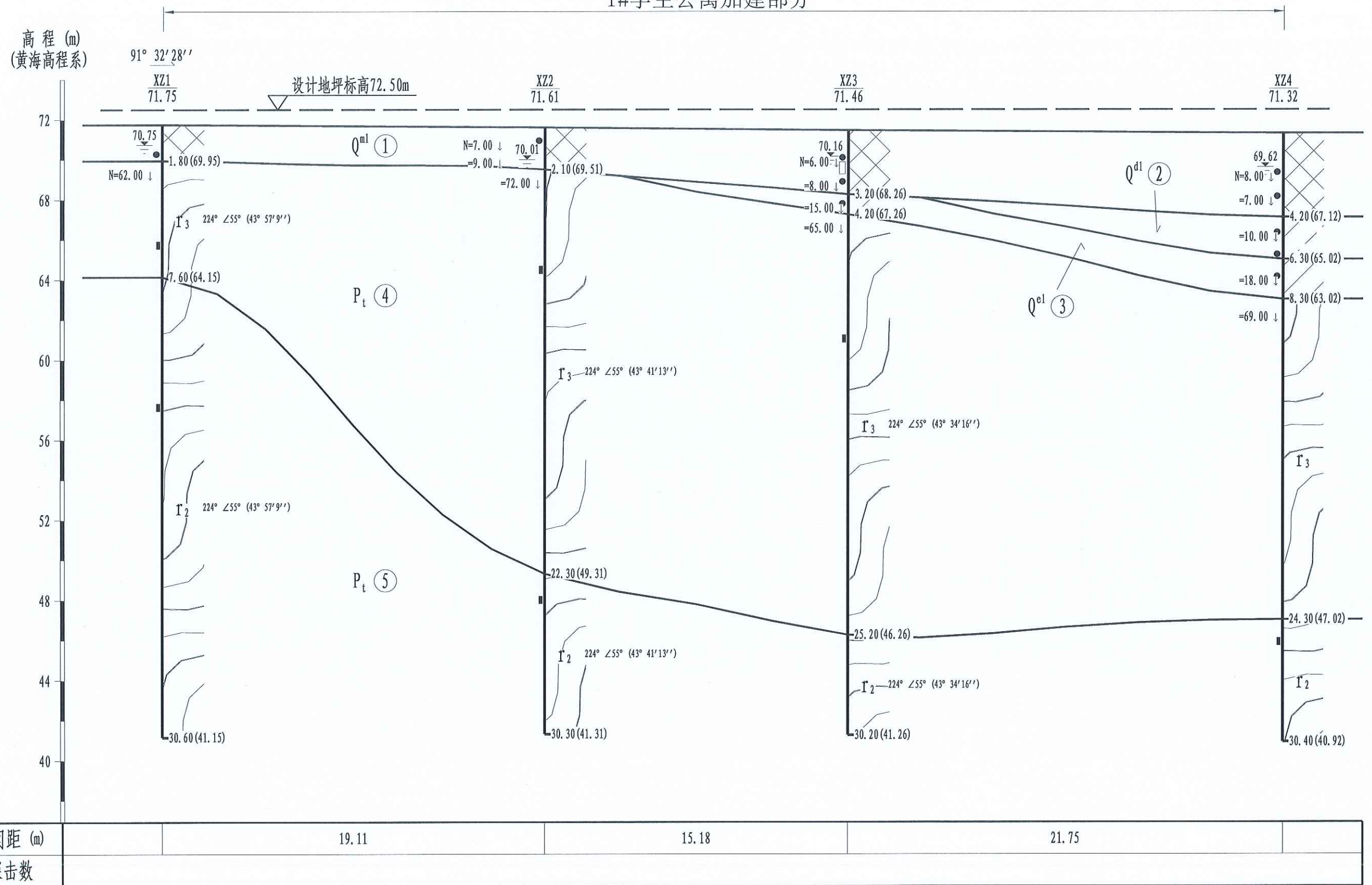


工程地质剖面图

水平比例: 1:200
垂直比例: 1:200

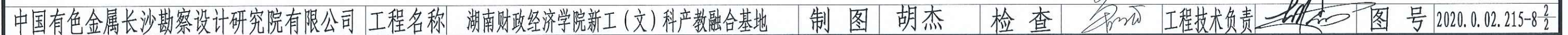
1-----1'

1#学生公寓加建部分

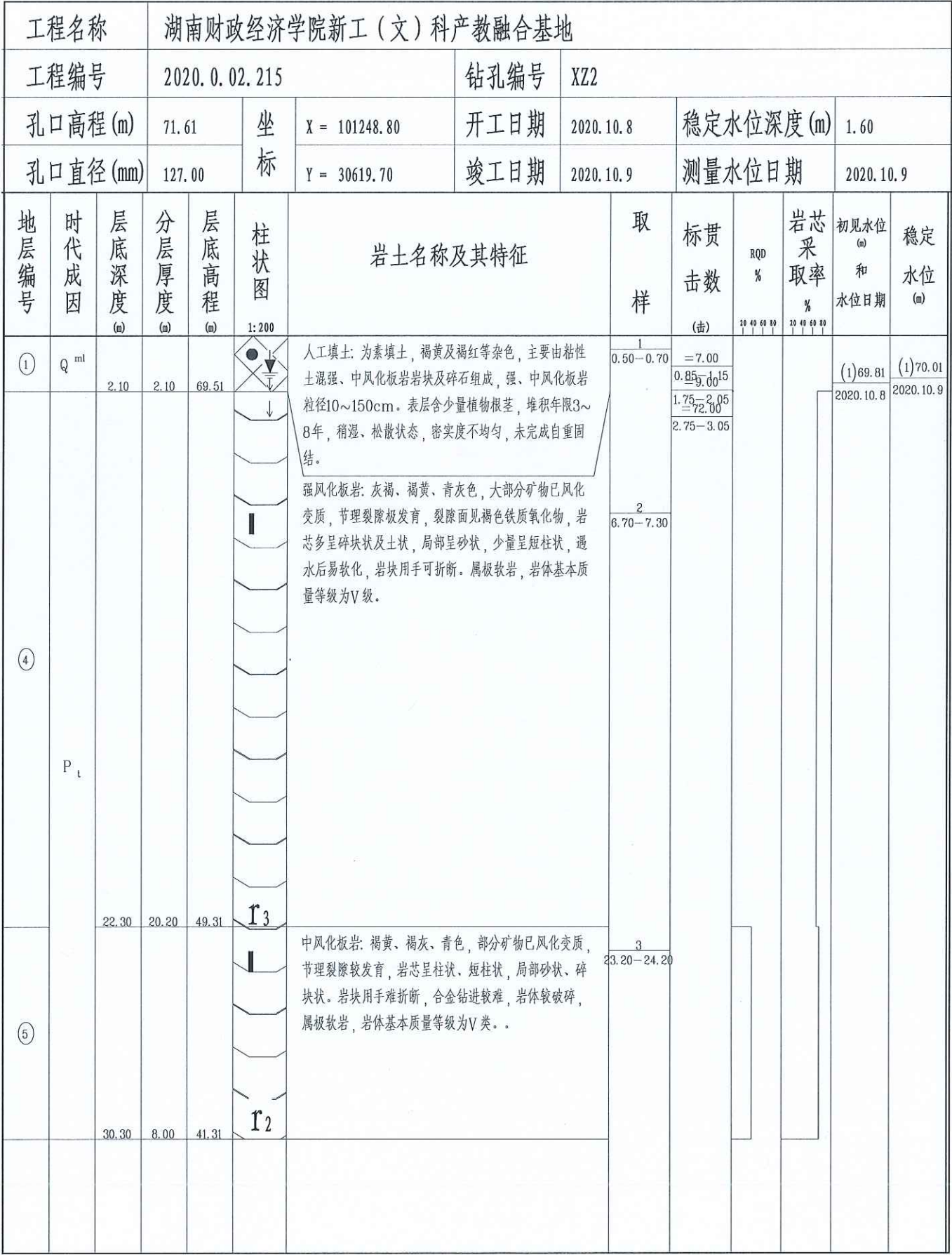
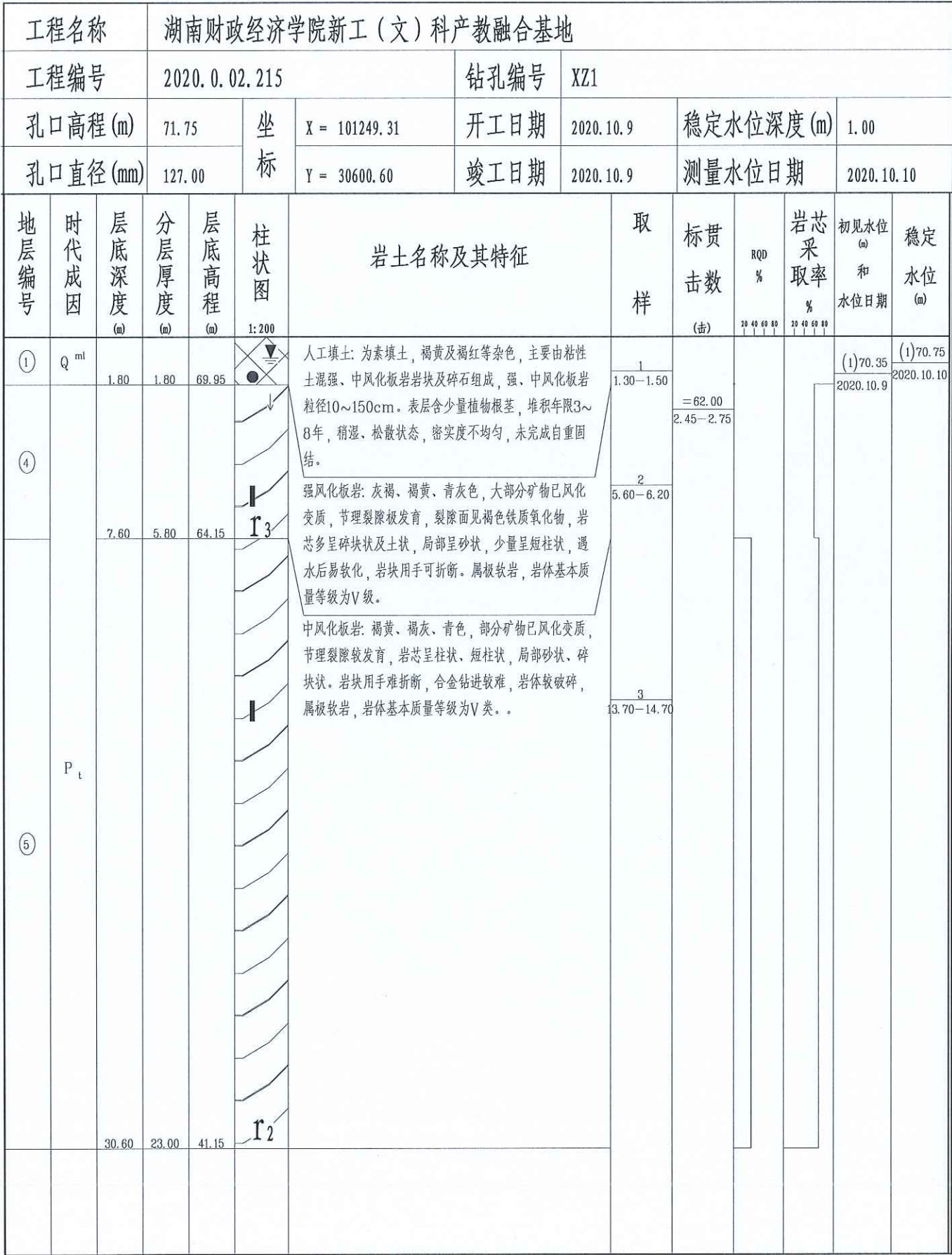


垂直比例: 1:200

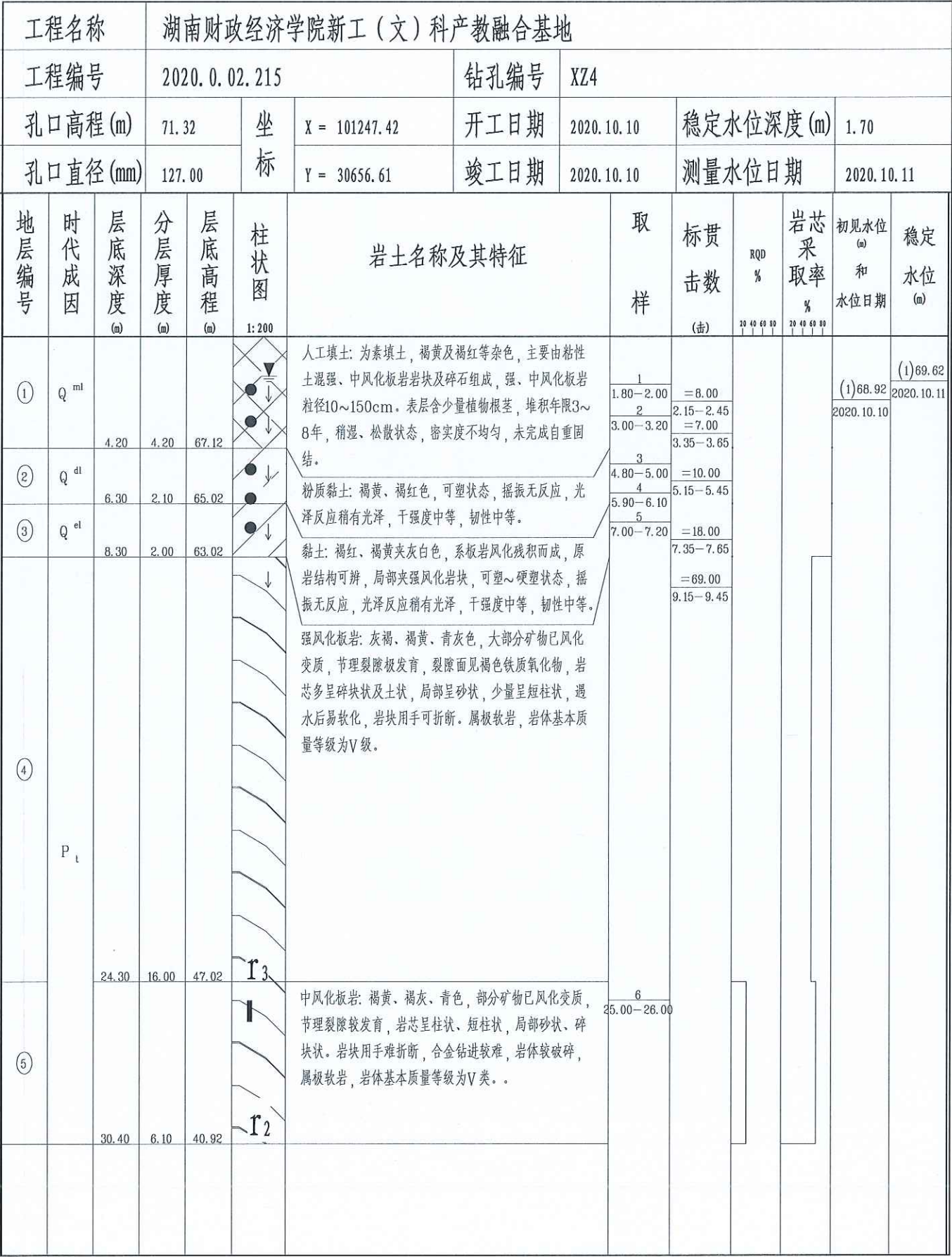
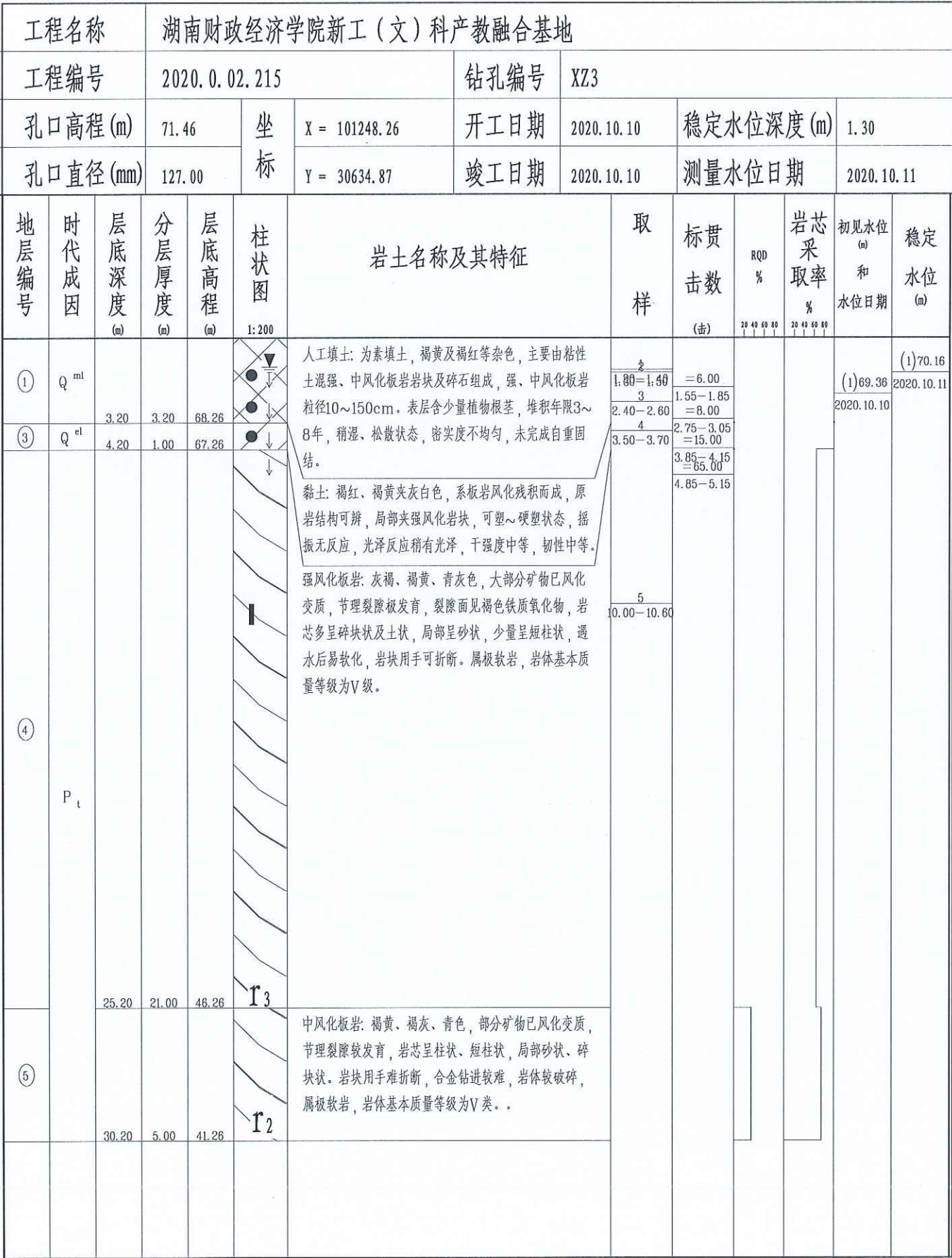
2#学生公寓加建部分



钻孔柱状图



钻孔柱状图

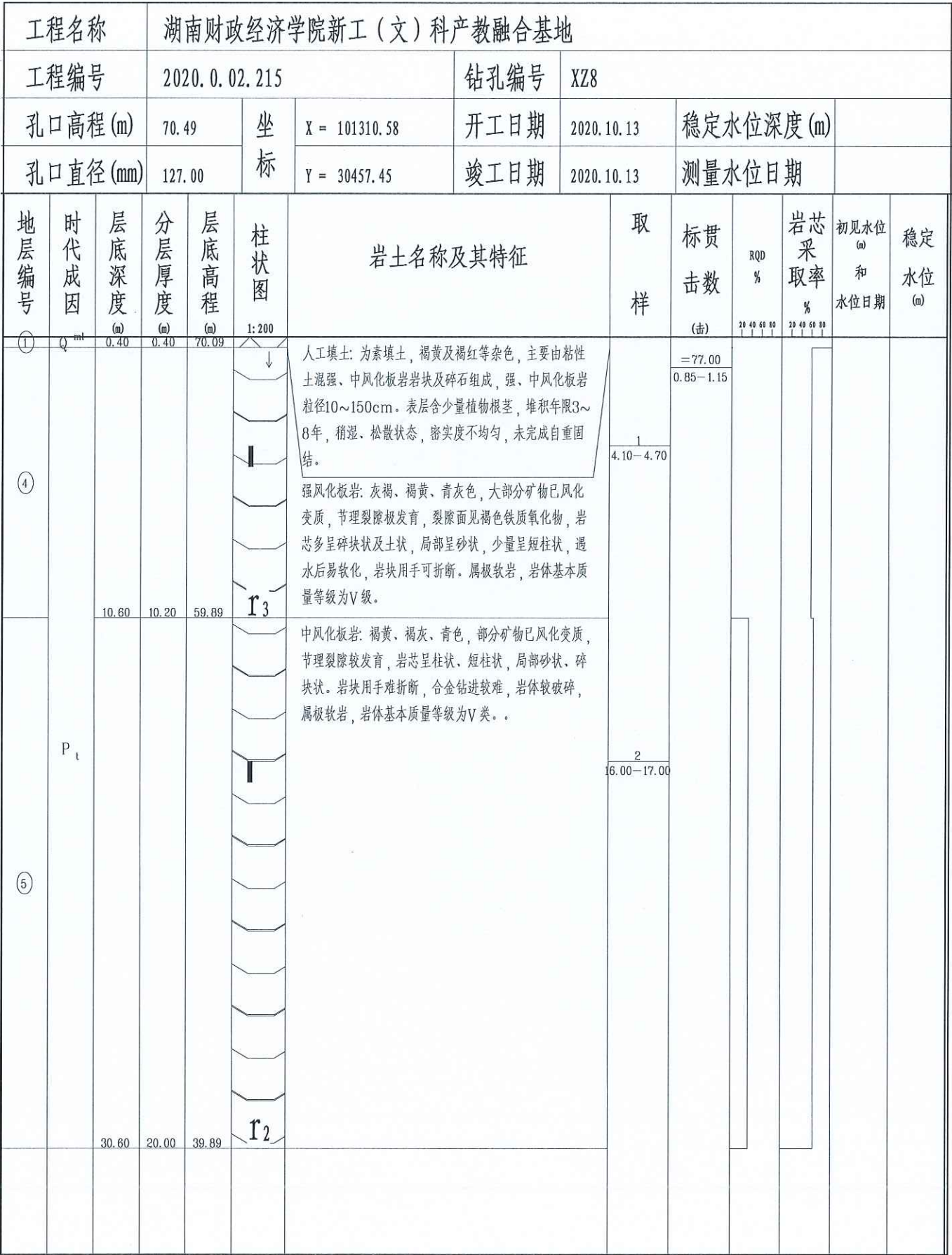
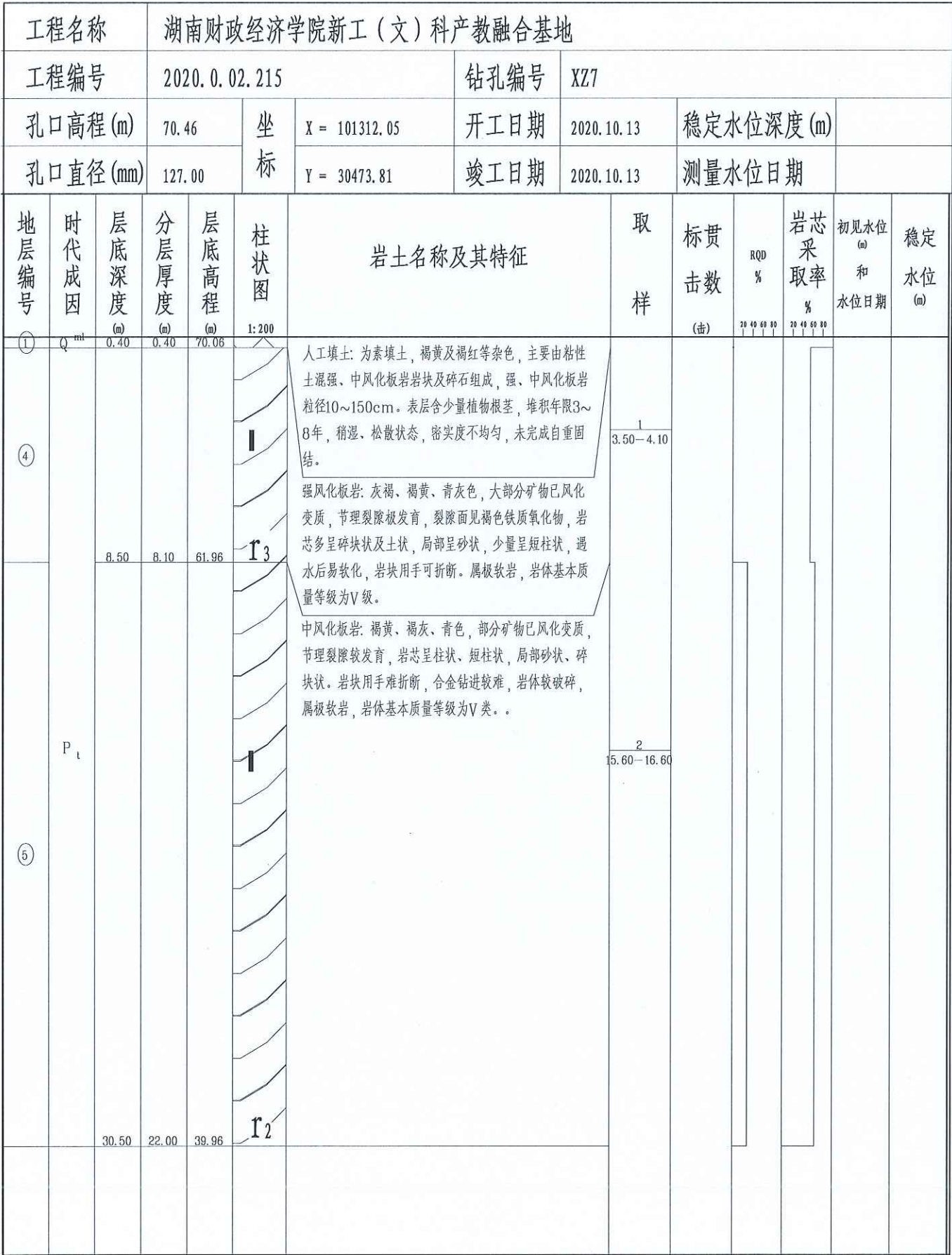


钻孔柱状图

工程名称			湖南财政经济学院新工（文）科产教融合基地										
工程编号			2020.0.02.215				钻孔编号		XZ5				
孔口高程(m)		70.50	坐标	X = 101311.48		开工日期		2020.10.14		稳定水位深度(m)		1.90	
孔口直径(mm)		127.00		Y = 30507.38		竣工日期		2020.10.14		测量水位日期		2020.10.15	
地层编号	时代成因	层底深度(m)	分层厚度(m)	层底高程(m)	柱状图	岩土名称及其特征		取	标贯	RQD %	岩芯 采取率 %	初见水位 (m) 和 水位日期	稳定 水位 (m)
							样	击数					
								(击)					
①	Q ^{ml}	0.50	0.50	70.00		人工填土: 为素填土, 褐黄及褐红等杂色, 主要由粘性土混强、中风化板岩岩块及碎石组成, 强、中风化板岩粒径10~150cm。表层含少量植物根茎, 堆积年限3~8年, 稍湿、松散状态, 密实度不均匀, 未完成自重固结。 粉质黏土: 褐黄、褐红色, 可塑状态, 摇振无反应, 光泽反应稍有光泽, 干强度中等, 韧性中等。 黏土: 褐红、褐黄夹灰白色, 系板岩风化残积而成, 原岩结构可辨, 局部夹强风化岩块, 可塑~硬塑状态, 摇振无反应, 光泽反应稍有光泽, 干强度中等, 韧性中等。	1	0.60-0.80	=8.00			(1)67.80	(1)68.60
②	Q ^{dl}	2.40	1.90	68.10			2	1.50-1.70	0.95-1.25				
③	Q ^{el}	19.20	16.80	51.30			3	3.60-3.80	1.85-2.15				
						4	8.50-8.70	21.00					
④	P _t	25.20	6.00	45.30		5	21.50-22.10						
⑤		30.20	5.00	40.30		中风化板岩: 褐黄、褐灰、青色, 部分矿物已风化变质, 节理裂隙较发育, 岩芯呈柱状、短柱状, 局部砂状、碎块状。岩块用手难折断, 合金钻进较难, 岩体较破碎, 属极软岩, 岩体基本质量等级为V类。							

工程名称			湖南财政经济学院新工（文）科产教融合基地												
工程编号			2020.0.02.215				钻孔编号		XZ6						
孔口高程(m)			70.49		坐标	X = 101311.59		开工日期		2020.10.14		稳定水位深度(m)		1.40	
孔口直径(mm)			127.00			Y = 30491.05		竣工日期		2020.10.14		测量水位日期		2020.10.15	
地层编号	时代成因	层底深度(m)	分层厚度(m)	层底高程(m)	柱状图	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)	RQD %	岩芯 采取率 %	初见水位 (m) 和 水位日期	稳定 水位 (m)	
①	Q ^{ml}	0.60	0.60	69.89		人工填土: 为素填土, 褐黄及褐红等杂色, 主要由粘性土混强、中风化板岩岩块及碎石组成, 强、中风化板岩粒径10~150cm。表层含少量植物根茎, 堆积年限3~8年, 稍湿、松散状态, 密实度不均匀, 未完成自重固结。			1 0.40-0.60 0.60-1.00	=7.00			(1)68.89	(1)69.09	
②	Q ^{dl}	2.70	2.10	67.79		粉质黏土: 褐黄、褐红色, 可塑状态, 摇振无反应, 光泽反应稍有光泽, 干强度中等, 韧性中等。			2 1.60-1.80	1.15-1.50 1.95-2.25			2020.10.14	2020.10.15	
③	Q ^{el}	14.80	12.10	55.69		黏土: 褐红、褐黄夹灰白色, 系板岩风化残积而成, 原岩结构可辨, 局部夹强风化岩块, 可塑~硬塑状态, 摇振无反应, 光泽反应稍有光泽, 干强度中等, 韧性中等。			4 4.70-4.90	=16.00 5.05-5.35					
									5 9.20-9.40	=19.00 9.55-9.85					
										=25.00 12.45-12.75					
										=70.00 15.55-15.85					
④	P _t	22.80	8.00	47.69		强风化板岩: 灰褐、褐黄、青灰色, 大部分矿物已风化变质, 节理裂隙极发育, 裂隙面见褐色铁质氧化物, 岩芯多呈碎块状及土状, 局部呈砂状, 少量呈短柱状, 遇水后易软化, 岩块用手可折断。属极软岩, 岩体基本质量等级为V级。			6 17.60-18.20						
⑤		30.80	8.00	39.69		中风化板岩: 褐黄、褐灰、青色, 部分矿物已风化变质, 节理裂隙较发育, 岩芯呈柱状、短柱状, 局部砂状、碎块状。岩块用手难折断, 合金钻进较难, 岩体较破碎, 属极软岩, 岩体基本质量等级为V类。			7 25.70-26.70						

钻孔柱状图



标准贯入试验成果表

工程名称：湖南财政经济学院新工（文）科产教融合基地项目

第 1 页/共 1 页

序号	岩土名称	勘探点编号	试验段 深 度 (m)	标贯 击数 N(击/30cm)
1	人工填土①	XZ2	0.85-1.15	7.0
2	人工填土①	XZ2	1.75-2.05	9.0
3	人工填土①	XZ3	1.55-1.85	6.0
4	人工填土①	XZ3	2.75-3.05	8.0
5	人工填土①	XZ4	2.15-2.45	8.0
6	人工填土①	XZ4	3.35-3.65	7.0
7	粉质黏土②	XZ4	5.15-5.45	10.0
8	粉质黏土②	XZ5	0.95-1.25	8.0
9	粉质黏土②	XZ5	1.85-2.15	9.0
10	粉质黏土②	XZ6	1.15-1.45	7.0
11	粉质黏土②	XZ6	1.95-2.25	6.0
12	黏土③	XZ3	3.85-4.15	15.0
13	黏土③	XZ4	7.35-7.65	18.0
14	黏土③	XZ5	3.95-4.25	17.0
15	黏土③	XZ5	8.85-9.15	21.0
16	黏土③	XZ5	13.85-14.15	26.0
17	黏土③	XZ6	5.05-5.35	16.0
18	黏土③	XZ6	9.55-9.85	19.0
19	黏土③	XZ6	12.45-12.75	25.0
20	强风化板岩④	XZ1	2.45-2.75	62.0
21	强风化板岩④	XZ2	2.75-3.05	72.0
22	强风化板岩④	XZ3	4.85-5.15	65.0
23	强风化板岩④	XZ4	9.15-9.45	69.0
24	强风化板岩④	XZ6	15.55-15.85	70.0
25	强风化板岩④	XZ8	0.85-1.15	77.0

[illegible]

制表：胡杰

检查:

工程技术负责:

工程名称：湖南财政经济学院新工（文）科产教融合基地项目

地层统计表

第 1 页/共 1 页

[illegible]

制表：胡杰

检查:

工程技术负责:

[illegible]