

库 号：12.18188.41012.2
保存期限： 长 期
秘密等级： — 般

长沙民政职业技术学院

外教公寓楼工程

岩土工程详勘报告

证书等级：建设部甲级

证书编号：180005-kj

中冶长天国际工程有限责任公司

二 00 五年十月

长沙民政职业技术学院

外教公寓楼工程

岩土工程详勘报告

主 管 经 理：曾忠良

副 总 工 程 师：阎毓彤

勘 察 院 院 长：钟志均

勘察院总工程师：杨 柳

审 核 人：夏辉阳

工 程 负 责 人：毛善成

技 术 负 责 人：贺常伟

工 程 参 加 人：毛善成、贺常伟、夏辉阳

中冶长天国际工程有限责任公司

二 00 四年六月

目 录

文字

1、前言.....	1
2、场地岩土工程条件.....	2
2.1 地形地貌.....	2
2.2 地层.....	2
2.3 地下水.....	6
2.4 地震效应.....	7
3、岩土物理力学性质.....	7
3.1 土壤物理力学性质.....	7
3.2 岩石物理力学性质.....	7
3.3 原位测试.....	9
4、岩土工程评价.....	9
4.1 场地稳定性评价.....	9
4.2 岩土工程特性评述.....	9
4.3 基础方案评述.....	10
4.4 基础施工注意事项.....	10
5、结论与建议.....	11

附表：

- 1、勘探点数据一览表
- 2、土壤室内试验成果表
- 2、岩石室内试验成果表
- 4、原位测试一览表
- 5、水质分析报告表

附图：

序号	图 名	图号	张数
1	图纸目录	12.18188.41012.2-1	1
2	钻孔平面位置图	12.18188.41012.2-2	1
3	工程地质剖面图	12.18188.41012.2-3	6
4	钻孔柱状图	12.18188.41012.2-4	8

1、前言

受长沙民政职业技术学院委托,中冶长天国际工程有限责任公司承担了长沙民政职业技术学院外教公寓楼的岩土工程详细勘察任务。

按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)、《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)、《建筑桩基技术规范》(JGJ94-94)、《建筑工程地质钻探技术标准》(JGJ87-92)、《原状土取样技术标准》(JGJ89-92)等有关规范要求,我公司于2005年10月10日进场施工,2005年10月16日完成野外工作。共计完成详勘工作量如下(详见附表1):

(1) 钻孔8个,钻探总进尺202.20m;

(2) 采取原状土样8件,进行了室内土壤物理力学性质试验;采取扰动土样2件,进行了室内颗粒分析试验;

(3) 采取岩样6组,进行了室内岩石物理力学性质试验;

(4) 采取地下水样2件,进行了水质对混凝土的腐蚀性分析;

(5) 进行标准贯入实验11次/6孔,重型动力触探试验3.40m/6孔。

(6) 钻孔定位及孔口高程测量8点。

需说明:

- 1、本次详勘钻孔数量按照规范要求,同建设方协商确定;
- 2、场地钻孔位置系采用独立坐标系统,控制点根据周围已有建筑物的位置进行确定。钻孔坐标和高程均为相对坐标和高程(详见钻孔平面位置图)。

2、场地岩土工程条件

2.1 地形地貌

拟建长沙民政职业技术学院外教公寓楼位于长沙民政职业技术学院西北角，原为山麓斜坡地带，现已整平，地形较平坦，地面相对标高变化在 89.12 ~ 89.77m 之间。场地全貌见照片 1。



照片 1 场地全貌

2.2 地层

据本次勘察钻孔揭露，场地内上覆第四系地层为填土、冲积卵石、粗砂及残积粉质粘土；下伏基岩为第三系含砾泥质砂岩。现将其特征自上而下描述如下：

2.2.1 填土 (Q^{ml}) : 黄褐、褐色等，稍湿 ~ 湿，松散 ~ 稍密或可塑 ~ 软塑状态，主要由新近堆填之粉质粘土组成。其中夹有卵石、砾石、植物根茎及少量生活垃圾，底部为褐色软塑状淤泥质土。该层遍布场区，层厚

为 2.90 ~ 12.80m。见照片 2。



照片 2 填土

2.2.2 第四系冲积卵石 (Q^{al}) : 褐黄、黄褐、灰白色, 上部稍湿 ~ 湿, 下部湿 ~ 饱和, 中密 ~ 密实。卵石含量约占 60%, 粒径一般 2 ~ 10cm, 大者达 15cm 以上, 偶见漂石, 砾石含量约占 20 ~ 30%, 卵、砾石均呈亚圆形, 成分为石英或石英砂岩。其余为中粗砂及粘性土。各钻孔均遇见此层, 层厚为 0.40 ~ 5.90m。见照片 3。

2.2.3 第四系冲积粗砂 (Q^{al}) : 褐黄、黄色, 湿 ~ 饱和, 稍密 ~ 中密, 主要由棱角状石英颗粒组成, 颗粒级配均匀, 其中含 20% 左右的圆砾和少量粘性土。此层仅在 K1、K2、K5、K6 钻孔遇见, 在场地内呈透镜体分布, 厚度为 1.00 ~ 2.10m。见照片 4。



照片 3 第四系冲积卵石



照片 4 第四系冲积粗砂

2.2.4 第四系残积粉质粘土 (Q^{el}) : 紫红、褐黄色, 稍湿, 可塑~硬塑, 局部夹板岩和砂岩砾石, 砾石已风化, 呈黄褐色或灰绿色, 斑状结构, 系含砾泥质砂岩风化残积而成。此层摇振不反应, 光泽反应光滑, 干强度高, 韧性高。各钻孔均遇见此层, 厚度为 1.50~6.30m。见照片 5。



照片 5 第四系残积粉质粘土

2.2.5 第三系强风化含砾泥质砂岩 (E) : 褐红、紫红色, 主要矿物成分为长石、石英及粘土矿物, 泥钙质胶结, 斑块状结构。大部分矿物已风化, 节理裂隙发育。其中砾石含量约 20%, 以砂岩和板岩砾石为主。岩芯呈柱状、短柱状及碎块状, 岩块用手易折断, 泡水易软化, 失水后易碎裂。岩石坚硬程度为极软岩, 岩体完整程度为破碎~较破碎, 岩石基本质量等级为 Ⅲ 级。此层遍布场区, 本次勘察钻孔均揭露该层, 未予钻穿, 揭露厚度为 5.60~11.10m。见照片 6。



照片 6 第三系强风化含砾泥质砂岩

2.3 地下水

2.3.1 水文地质概况

勘察期间，各钻孔均遇地下水，主要为赋存于填土 中的上层滞水、赋存于卵石 、粗砂 中的孔隙水和赋存于基岩中的裂隙水。上层滞水主要受大气降雨补给，水量较小；孔隙水除受大气降雨补给外，还受周边地下水侧向径流补给，其水量相对较丰富；裂隙水主要赋存于第三系含砾泥质砂岩中，因其连通性差，水量较小。

场地地下水受大气降雨、周围地表水体和邻区地下水侧向迳流补给，迳流方向由南向北汇入水塘或低洼处。勘察期间测得各钻孔混合水稳定水位埋深为 4.80 ~ 5.70m，相对标高变化在 83.92 ~ 84.58m 之间，水位差为 0.66m。

2.3.2 地下水水质评价

为查明场地地下水对混凝土的腐蚀性，本次勘察分别于 K1、K7 孔采取地下水样 2 件，进行了水质对混凝土的腐蚀性分析，其结果详见附表 5。根据本次试验结果及相邻场地地下水水质分析资料，按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）有关规定判定，场地中的地下水水质对混凝土具弱腐蚀性和中等腐蚀性。

2.4 地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），拟建场地建筑工程抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 $<0.05g$ 。按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）有关规定，结合拟建场地地层分布特点，判定拟建建筑场地类别属Ⅲ类。拟建场地为抗震烈度 6 度区，可不考虑地震液化影响，该场地属抗震有利地段。

3、岩土物理力学性质

3.1 土壤物理力学性质试验

本次勘察分别于粉质粘土 中采取原状土样 6 件，进行了室内物理力学性质试验；在卵石、粗砂 中各采取扰动土样 1 件，进行了室内颗粒分析试验，其结果详见附表 2。经综合整理，将拟建场地主要土层物理力学性质指标统计于表 1。

3.2 岩石物理力学性质试验

本次勘察在强风化含砾泥质砂岩 中采取岩样 6 组，进行了室内力学性质试验，其结果详见附表 3。经综合整理列于表 2。

土壤物理力学性质统计表

表 1

实验方法	地层名称、成因及编号			粉质粘土					
	统计项目			统计个数	范围值	算术平均值	标准差	变异系数	
统计指标									
室内试验	天然密度		KN/m ³	6	20.0-20.4	20.2	0.147	0.007	
	比重		G _s	6	2.73-2.74	2.73	0.005	0.002	
	饱和度		S _r	6	86-99	94	4.676	0.050	
	液限		w _L	6	27.9-34.4	31.0	2.888	0.093	
	塑限		w _P	6	17.0-20.6	18.7	1.545	0.083	
	塑限指数		I _P	6	10.9-13.9	12.3	1.349	0.109	
	天然含水量		w	6	18.6-25.3	22.9	2.444	0.107	
	孔隙比		e	6	0.593-0.710	0.662	0.040	0.061	
	液限指数		I _L	6	0.15-0.64	0.35	0.188	0.539	
	压缩试验	压缩系数	a ₁₀₀₋₂₀₀	(Mpa) ⁻¹	6	0.20-0.29	0.24	0.032	0.134
		压缩模量	E _s	Mpa	6	5.8-8.2	7.1	0.838	0.119
	直剪试验	内摩擦角		度	6	18.3-25.4	21.3	3.053	0.143
凝聚力		c	Kpa	6	34-84	54.8	17.949	0.327	

岩石物理力学性质统计表

表2

地层	统计项目 指标	抗压强度(Mpa)			软化系数
		自然	饱和	干燥	
强风化含砾泥质砂岩	统计组数		6	2	2
	范围值		0.20-5.47	2.90-6.34	0.07-0.16
	算术平均值		1.44	4.62	0.12
	标准差		2.006		
	变异系数		1.390		

3.3 原位测试

本次勘察于冲积粗砂 、残积粉质粘土 中进行标准贯入试验 11 次/6 孔；于卵石 中进行重型动力触探试验 3.40m/6 孔，其结果详见附表 4。经综合整理列于表 3。

原位测试数据统计表

表 3

类型	指标 地层	统计次数	范围值 (击)	平均锤击数 (击)	标准差	变异系数
标准贯入	粗砂	4	14.1-18.7	15.6		
	粉质粘土	7	15.9-31.2	19.5	5.306	0.272
重型动探	卵石	34 次/6 孔	14.9-42.5	29.4	7.672	0.261

注：1、标准贯入锤击数已按杆长修正，重型动探锤击数已按杆长和锤击数双重修正。
2、重型动探平均锤击数为厚度加权平均锤击数。

4、岩土工程评价

4.1 场地稳定性评价

根据区域地质资料，拟建场地内无区域性大断裂通过，勘察过程中亦未发现断层、构造破碎带、滑坡及塌陷等影响场地稳定性的不良地质作用，揭露的地层基本稳定，有规律。因此拟建场地是稳定的，宜建长沙民政职业技术学院外教公寓楼。

4.2 岩土工程特性评述

经本次勘察钻孔揭露，拟建场地内分布的地层有填土 、冲积卵石 、冲积粗砂 、残积粉质粘土 及第三系含砾泥质砂岩 等地层。现将各地层工程特性评述如下：

4.2.1 填土 ：系新近堆填物，由粘性土、建筑垃圾和生活垃圾等组

成，成分不均匀，结构松散，局部为可塑～软塑状态，未完成自重固结，不能用作拟建建筑物的天然地基。

4.2.2 第四系冲积卵石：该层为中密～密实状态，具有较高的力学强度和较低的压缩性，由于埋藏深，厚度分布不均匀，不宜用作天然地基，其较厚地段可作为桩基础的桩端持力层。

4.2.3 第四系冲积粗砂：该层为稍密～中密状态，具中等力学强度和较低的压缩性，由于厚度薄且分布不均，部分钻孔缺失，不宜用作拟建建筑物桩基础的桩端持力层。

4.2.4 第四系残积粉质粘土：一般呈可塑～硬塑状态，具中等力学强度和中等压缩性。该层层位稳定，可用作拟建建筑物桩基础的桩端持力层。

4.2.5 强风化含砾泥质砂岩：该层具有力学强度高，层位稳定，厚度大的特点，是拟建建筑物桩基础良好的桩端持力层。

4.3 基础方案评述

场地内拟建建筑物共 2～3 栋，为五层砖混结构建筑，其建筑物地基基础设计等级为丙级。根据场地地层分布特点及岩土物理力学性质，结合拟建建筑物结构类型等因素，建议采用桩基础，可选用冲孔灌注桩、人工挖孔灌注桩及沉管灌注桩基础，选择卵石、粉质粘土或强风化含砾泥质砂岩作为桩端持力层。

4.4 基础设计施工注意事项

由于拟建场地孔隙水水量较大，卵石及粗砂在水动力作用下易垮塌。若采用人工挖孔桩，应采取有效的疏、排水和降水措施及有效的支护

措施，确保施工安全。

5、结论与建议

5.1 勘察结果表明，拟建场地岩土工程勘察等级为乙级。拟建场地内地形平坦，亦未发现断层、构造破碎带、滑坡及塌陷等影响场地稳定性的不良地质作用。因此，拟建场地是稳定的，宜建长沙民政职业技术学院外教公寓楼。

5.2 拟建场地建筑工程抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组，设计特征周期可按 0.35s 采用，建筑场地类别属 Ⅱ 类，拟建场地属抗震有利地段。

5.3 根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)、《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)等有关规范，结合岩土室内物理力学性质试验及原位测试成果，考虑场地内各地层工程特性和水文地质条件，建议该公寓楼采用桩基础，可选用冲孔灌注桩、人工挖孔灌注桩或沉管灌注桩基础，选择卵石、粉质粘土或强风化含砾泥质砂岩作为桩端持力层，当采用不同的岩土层作为基础持力层时，应考虑不均匀沉降问题。

由于场地内分布有 2.90~12.80m 的欠固结软弱填土层，因此，在计算桩基承载力时，应考虑桩侧土的沉降对桩基产生负摩阻力的长期效应。

综合岩土试验结果和《建筑地基基础设计规范》(GB5007-2002)有关规定，其天然地基和桩基有关设计参数建议采用表 4 和表 5 数值。

天然地基有关设计参数表

表 4

地 层 \ 指 标		地基承载力特征值 f_{ak} (Kpa)	压缩模量 E_s (Mpa)	内摩擦角 (度)	凝聚力 C (Kpa)	天然容重 γ (KN/m ³)
Q^{ml}	填土			10	10	18.3
Q^{al}	卵石	350	15.0	40		20.7
Q^{al}	粗砂	200	11.0	30		20.1
Q^{el}	粉质粘土	220	7.0	20	50	20.2
E	强风化含砾泥质砂岩	400				

桩基有关设计参数表

表 5

名称		人工挖孔灌注桩		水下冲孔灌注桩		沉管灌注桩		
地 层 \ 指 标		桩侧 侧阻力 特征值 q_{sia} (Kpa)	桩端 端阻力 特征值 q_{pa} (Kpa)	桩侧 侧阻力 特征值 q_{sia} (Kpa)	桩端 端阻力 特征值 q_{pa} (Kpa)	桩侧 侧阻力 特征值 q_{sia} (Kpa)	桩端 端阻力 特征值 q_{pa} (Kpa)	
							入土深度(m)	
							10	15
Q^{ml}	填 土	未完成自重固结						
Q^{al}	卵 石	50	1500	55	1200	50	2000	2500
Q^{al}	粗 砂	35	800	35	600	30	1800	2000
Q^{el}	粉质粘土	30	800	30	400	25	1600	1800
E	强风化含砾 泥质砂岩		1600		1500			2500

注：1、采用上表数值时，应进行试桩校核；

2、当采用人工挖孔灌注桩时，应确保孔底无沉渣。

3、应考虑填土对桩基的负摩阻力影响，可取负摩阻力系数 $n=0.35$ 。

5.4 拟建场地内因填土层较厚，不宜采用天然基础。根据场地地质条件，建议采用桩基础并合理选用桩型。

若选用人工挖孔灌注桩，须采取可靠的支护措施和降水措施，防止降低地下水位时引起周围土体沉降，危害周围建筑物安全；若选用冲孔灌注

桩，应考虑地下水位以下成孔时取土困难，在施工中需采取相应措施；若选用沉管灌注桩，应考虑其震动和挤土效应对现有道路、地下管线、周围建筑物和学校环境的影响。无论采用何种桩型，桩端均应按桩基规范规定进入持力层一定深度。

5.5 拟建场地内有地下管线分布，提请建设方予以查清，及时提交设计和施工单位，以便采取相应措施妥善处理，避免造成不良后果。

5.6 根据水质分析评价结果，建议按地下水对混凝土结构具中等腐蚀性考虑。地下水对建筑材料腐蚀性的防护，应符合现行国家规范的规定。

5.7 基础施工期间，建议加强施工验槽工作，及时解决施工中出现的工程地质问题，确保拟建建筑物的安全。