

1 概述

1.1 工程概况

拟建南京大学仙林校区学生宿舍 26、27 幢项目位于南京大学仙林校区内。本工程拟在用地范围内建 3 栋 5 层学生宿舍楼、1 栋 1 层热水机房、1 栋 1 层变电所及 1 栋 1 层开闭所，各宿舍楼之间通过连廊连接，学生宿舍 26-2 幢及学生宿舍 27 幢局部下设半地下室。具体建筑概况见表 1.1-1，工程分级概况见表 1.1-2；拟建工程项目位置图见图 1.1-1，拟建项目效果图见图 1.1-2。

| 表 1.1-1 建（构）筑概况一览表 | | | | | | | | |
|---|-------|----------|---------------|-------|-----------|---------------|---------|----|
| 建筑物栋号及名称 | 层数（层） | ±0 标高（m） | 地下室层数/埋深（层）/m | 结构类型 | 柱网尺寸（m×m） | 单柱荷载最大设计值（kN） | 拟采用基础形式 | 备注 |
| 学生宿舍 26-1 幢 | 5 | 22.80 | 无 | 剪力墙结构 | 7.2×7.2 | 约 4500 | 桩基础 | |
| 学生宿舍 26-2 幢 | 5 | 25.65 | 1/2.85 | 剪力墙结构 | 7.2×7.2 | 约 4500 | 桩基础 | |
| 学生宿舍 27 幢 | 5 | 25.65 | 1/2.85 | 剪力墙结构 | 7.2×7.2 | 约 4500 | 桩基础 | |
| 热水机房 | 1 | 25.65 | 无 | 框架结构 | 7.2×5.8 | 约 800 | 桩基础 | |
| 变电所 | 1 | 22.80 | 无 | 框架结构 | 7.2×3.6 | 约 800 | 桩基础 | |
| 开闭所 | 1 | 25.65 | 无 | 框架结构 | 7.2×5.8 | 约 800 | 桩基础 | |
| 说明：1 高程属 1985 国家高程基准； 2 学生宿舍 26-2、27 幢局部下设半地下室，位置详见“勘察点平面位置图”。 | | | | | | | | |

| 表 1.1-2 工程分级概况 | | | |
|----------------|------------|----------|-----------|
| 勘察阶段 | 详细勘察 | 抗震设防烈度 | 7 度 |
| 工程重要性等级 | 二级（一般工程） | 抗震设防类别 | 标准设防类（丙类） |
| 场地复杂程度等级 | 二级（中等复杂场地） | 地基基础设计等级 | 乙级 |
| 地基复杂程度等级 | 二级（中等复杂地基） | 桩基设计等级 | 乙级 |
| 岩土工程勘察等级 | 乙级 | 支护结构安全等级 | 二级 |



图 1.1-1 拟建工程项目位置图



图 1.1-2 拟建工程项目效果图

1.2 勘察目的与任务

本次勘察旨在结合调查研究邻近场区地质环境，按规范和设计院有关技术要求，详细查明拟建场地岩土体工程地质条件，评价场地及地基稳定性，为拟建物施工图设计提供各项地质资料，具体任务为：

- 1 查明拟建场地岩土体岩性、结构、成因类型、埋藏分布特征及其物理力学性质，分析和评价场地稳定性和地基的均匀性。
- 2 查明场地可能存在的不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势与危害程度，及其有无特殊性岩土、暗塘、暗沟及其分布范围，评价其对地基稳定性、均匀性的影响，并提出岩土治理措施。
- 3 评价场地和地基的地震效应，判别饱和砂性土液化可能性，划分场地液化等级、建筑场地类别及抗震地段。
- 4 查明场地地下水类型、水质及含水层层位、厚度、迳流等水文地质特征；提供地下水水位及其变化幅度和各主要地层的渗透系数；判别地下水和土对建筑材料的腐蚀性；评价地下水对工程设计和施工的影响。
- 5 提出经济、合理的地基基础设计方案建议，提供各项岩土工程设计参数；论证采用天然地基基础形式的可能性，对持力层选择、基础埋深的建议；对于桩基，提出适宜的桩基类型及桩基持力层，对沉桩的可行性、施工时对环境的影响及桩基施工中应注意的问题提出意见。
- 6 对基坑工程的设计、施工方案提出意见，提供相应的基坑开挖与支护设计参数。
- 7 提供各项岩土工程技术咨询服务，特别是基础施工阶段，积极配合验槽、验桩等服务活动。

1.3 勘察依据

| 依据及规范类别 | 序号 | 规范名称及编号 |
|--------------|----|---|
| 客户要求 | 1 | 本项目《勘察合同》 |
| | 2 | 设计单位勘察要求 |
| 勘察标准 | 1 | 江苏省《岩土工程勘察规范》（DGJ32/TJ 208-2016） |
| | 2 | 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版） |
| | 3 | 《岩土工程勘察安全规范》（GB50585-2010） |
| 勘探、取样、岩土、水试验 | 1 | 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JTG/T 87-2012） |
| | 2 | 《土工试验方法标准》（GB/T50123999）（2008年6月确认继续有效） |
| | 3 | 《工程岩体试验方法标准》（GB/T50266-2013） |
| | 4 | 《铁路工程水质分析规程》（TB10104-2003） |
| 设计标准 | 1 | 《南京地区建筑地基基础设计规范》（DGJ32/J12-2005） |
| | 2 | 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011） |
| | 3 | 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008） |
| 抗震标准 | 1 | 《建筑抗震设防分类标准》（GB50223-2008） |
| | 2 | 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版） |
| | 3 | 《江苏省房屋建筑工程抗震设防审查细则》（第二版） |
| 基坑规程 | 1 | 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012） |
| | 2 | 《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497-2009） |
| 编制报告的依据 | 1 | 《岩土工程勘察报告图件及图式、图例》（苏 K01-2011） |
| | 2 | 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版） |
| 其他 | 1 | 《工程测量规范》（GB/T50026-2007） |
| | 2 | 参照《工程地质手册》第四版 |

1.4 勘察实施概况及工作量

1.4.1 勘察手段

针对本工程特点，本次勘察主要采用钻探、标准贯入试验、重型圆锥型动力触探试验以及室内水土分析试验等综合勘察手段。

1.4.2 勘察工作量布置

我院根据业主及设计院提供的“建筑总平面图”及其勘察技术文件要求，编写了详细的勘察方案，在得到业主认可后，立即组织实施了勘察工作。勘察点主要沿建筑物及地下室周边线及柱网布设，宿舍楼地段布置73个，后因场地持力层局部起伏较大，按相关规范要求增补勘察点42个，另为查明场地暗塘分布范围，按相关规范要求增补界线鉴别孔11个，总共布设勘探点126个。其中控制性勘探孔41个（编号J1～J25, 编号B开头中的16个），一般性勘探孔74个（编号G1～G48, 编号B开头中的26个），暗塘界线鉴别孔11个（编号C1～C11）。后期因建筑方案局部调整，部分建筑物周边线上勘探点已不在建筑物周边线上，但钻孔与建筑物周边线距离较小，可作为设计依据。孔位详见勘察点平面位置图。

孔深布置：根据拟建建筑物特征，结合场地工程地质条件，控制性技术孔孔深按进入完整中等风化岩层不少于8m，一般性技术孔孔深按进入完整中等风化岩层不少于6m。暗塘界线鉴别孔孔深不小于5m。

取样布置：取样孔取土间距一般为2m，确保取样孔每个钻孔主要土层均有原状土样。每个机钻孔均在预计嵌岩段桩侧及桩端以下采取岩样，间距控制一般为2m；潜水水样采取2组。

原位测试布置：标贯孔标贯间距和重型圆锥动力触探孔动探间距参照取样孔取样间距。

1.4.3 勘察测试方法

① 钻探

本次勘察采用GXY-1型岩芯钻机进行钻探，开孔孔径为130mm，终孔孔径为110mm，全孔采用泥浆护壁、回转钻进。钻探技术要求符合现行国家标准的规定，成孔口径满足取样和相关原位测试的要求。钻探施工时，地质人员跟班作业，详细观察钻进速率，准确记录分层界线，按规范要求对岩土层特征进行了描述。钻探测试结束后，所有钻孔及泥浆坑均已封孔、填埋。

② 取样

原状土取样按《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JTG/T 87-2012)执行。取土样前，仔细清洗样套及取土器内壁，保证孔底残留浮土厚度小于取土器废土段长度，以确保土样不受扰动。对所有样品及时采取保温、保湿措施，确保所有样品质量。

③ 原位测试

标准贯入试验采用自动脱钩的自由落锤法进行锤击，锤重、落距及贯入器等设备规格符合《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)中表10.5.2要求，试验方法符合该规范第10.5节中的技术要求。测试前先清除孔底残土，测试时采取相应措施减少导向杆与锤间的摩阻力，避免锤击时的偏心和侧向晃动，保持贯入器、探杆、导向杆联接后的垂直度，锤击速率小于30击/min。

重型圆锥动力触探试验采用采用自动落锤装置，触探杆最大偏斜度不超过 2%，锤击贯入连续进行；同时防止锤击偏心、探杆倾斜和侧向晃动，保持探杆垂直度；锤击速率15～30 击/min。记录贯入 10cm 的读数 $N_{63.5}$ 。

④ 室内土工试验

严格按照《土工试验方法标准》GB/T50123 、《工程岩体试验方法标准》GB/T50266和送样单提出的测试项目要求对各类岩土试样进行分析试验，各岩土类测试样均不少于 6组，满足统计分析要求。开样有详细记录，及时分析，数据正确，并及时反馈信息，按时提交各试验数据及图件等。其具体方法如下：

含水率：烘干法。

密度：环刀法。

比重：塑性指数的经验取值法。

液塑限：联合测定法。

固结试验（标准固结法）：采用 KTG 自动采集系统。每级压力下达达到稳定时读数，稳定标准为每小时变形量不大于 0.005mm。

直剪试验：快剪剪切速率 1.2mm/min，固快在预压仪上固结后移入直剪仪中，剪切速度 1.2mm/min。

渗透试验：黏性土采用变水头法。

岩石单轴抗压强度试验：岩石圆柱状，高径比2.0～2.5，加荷速率0.5～1.0MPa/s。

试验设备均符合要求，我院测试中心通过了实验室资质评定（计量认证）及国家实验室认可，出具成果具有“CMA”及“CNAS”标识。

⑤ 质量保证

本次勘察工作过程严格按照我院质量、环境、职业健康安全管理体系控制，精心组

织，严格管理，坚持安全生产，落实岗位责任制，狠抓野外钻探施工、取样、原位测试及室内测试质量工作；技术部门实行垂直管理，保证了各项工作信息上传下达顺畅，工作交接有序。通过有效管理体系的运行，形成了一个以项目部为核心的有机整体，确保了各项工作的顺利开展和工期；通过认真仔细地研究各种基础和测试资料，及时与设计部门沟通，在勘察过程中不断地完善，从而确保了勘察成果质量各项设计参数的准确性。

1.5 实施完成工作量

本次勘察共组织2台XY-1型油压工程钻机进行野外作业，野外工作于2019年4月3日至5月10日进行。本项目累计完成工作量见表1.5。

表1.5 勘察测试工作量统计一览表

| 勘察项目 | | 工 作 量 | | | | | | | |
|------------------------|----------------------|-----------------|-------|------|----------|----------------------|-------|----------------------|-----|
| 工程测量 | | 126 点次 | | | | | | | |
| 钻探 取样 | 钻 探 | 钻孔个数 | 126 孔 | 土层进尺 | 773. 80m | | 基岩进尺 | 1841. 20m | |
| | 取 样 | 取原状样 | 101 件 | 取岩样 | 249 件 | | 取水样 | 2 件 | |
| 原位 测试 | 标准 贯入 | 试验次数 338 次 | | | 重型圆锥动力触探 | | | 试验次数 127 次 | |
| 室内 试验 | 岩 土 、 水 试 验 | 物理性质 | 95 组 | 直 剪 | 58 组 | 固 结 | 73 组 | 自由膨胀率 | 4 组 |
| | | 渗 透 | 48 组 | 固结快剪 | 24 组 | 有机质含量 | 2 组 | 无侧限抗压 强度 | 1 组 |
| | | 岩石天然密度 | 8 组 | 点荷载 | 8 组 | 岩石单轴 抗压强度 (饱和) | 241 组 | 岩石单轴抗 压强度 (烘干) | 8 组 |
| | | 岩石抗剪切强度 (天然) | 4 组 | 水质分析 | 2 组 | 酸碱度 +易溶盐 | 3 组 | | |
| 备注：所有钻孔钻进均采用套管或泥浆护壁钻进。 | | | | | | | | | |

2 工程测量

2.1 基准点

所使用的控制点：业主提供的为 GPS 点，位于本场地图幅外，完全能覆盖本场区。点位保存完好，使用前先进行测量解算检核，起算边长误差小于《工程测量规范》GB50026 要求，可作起算点。起算点(控制点)坐标见表 2.1。

表 2.1 控 制 点 一 览 表

| 点号 | X（m） | Y（m） | H（m） | 备注 |
|----|------|------|------|----|
|----|------|------|------|----|

| | | | | |
|---|------------|------------|-------|---------|
| DTNL55 | 313470.653 | 346650.466 | 16.12 | GPS 控制点 |
| NJ66 | 354916.827 | 347621.228 | 21.31 | GPS 控制点 |
| DT007 | 346191.350 | 321452.089 | 10.33 | GPS 控制点 |
| 说明：上述控制点坐标属 2008 南京地方坐标系，高程属 1985 国家高程基准，已超出“勘察点平面位置图”图幅。 | | | | |

2.2 工程测量精度及方法

所用的仪器及其精度：本次放孔作业所使用的仪器为中海达 HD-6000 型双频 GPS 接收机一套。RTK 方式作业，该仪器厂商的标称精度为-- RTK 定位精度：平面：±（1cm+1ppm），高程：±（2cm+1ppm）；而本次测量利用该仪器的网络 RTK 功能，将其连接至江苏省全球导航卫星连续运行参考站综合服务系统（简称 JSCORS）进行 RTK 作业，其精度更加均匀、可靠，测量点位中误差为：水平≤±2cm，垂直≤±3cm。

2.3 工程测量成果

场地及周边较为开阔，周边无高大遮挡物，GPS 卫星信号接收正常。依据可靠的作业方法及精度要求，对现有勘探点进行放样并在施工完毕后统一进行复测，各勘探点测量成果见“勘探点一览表”。

3 场地工程地质条件

3.1 地形地貌

场地隶属于丘岗地貌单元。拟建场地内现基本为空地，除拟建门厅附近尚有 1 间民房未拆除。场地地势由西向东逐渐抬升，西南侧较低，东北侧临近山体，地势较高。勘察期间孔口高程 21.95m～38.81m。

3.2 岩土体工程地质层的划分和评述

据岩土体岩性、结构、成因类型、埋藏分布特征及其物理力学性质指标的异同性，可将勘察深度范围内岩土体划分为 4 个工程地质层，11 个亚层。各层工程地质特征分述如下：

表 3.2 工程地质层分布与特征指标一览表

| 层号 | 地层名称 | 特征描述 | 分布状况 | 层顶标高(m) 最小～最大 | 厚度(m) 最小～最大 |
|-------|-------------------|---|------|------------------|-----------------|
| 1-1 | 杂填土 | 杂色，松散～稍密，由粉质黏土、建筑垃圾、石子、砖屑等组成，硬质物含量分布不均，含量 20%～70%，不均质，堆填时间约 5 年。 | 普遍分布 | 22.74～32.07 | 0.40～3.70 |
| 1-2 | 素填土 | 黄灰色，松散，以粉质黏土为主，局部粉质含量高，夹植物根茎、碎砖块等，不均质，堆填时间约 10 年。 | 普遍分布 | 19.49～31.63 | 0.40～4.70 |
| 1-3 | (淤泥质)素填土 | 灰、灰黑色，松散，主要软塑状粉质黏土为主，局部夹少量淤质土，含腐殖质，不均质，堆填时间约 10 年。 | 局部分布 | 19.29～22.94 | 0.70～1.70 |
| 3-1 | 粉质黏土 | 黄褐色，局部为灰色，硬塑，局部可塑，含铁锰质结核，切面稍有光泽，干强度高，韧性高。 | 局部缺失 | 17.99～27.27 | 0.30～6.80 |
| 3-2 | 粉质黏土 | 灰黄色，可塑，具铁锰质氧化浸染，切面稍有光泽，干剪强度高，韧性中等。 | 局部缺失 | 13.74～31.67 | 0.60～7.10 |
| 4-1 | 砂岩 (强风化) | 灰黄色，原岩经强烈风化后多呈砂土状，局部夹“碎块”状，局部夹硬块，手捏易散，遇水易软化，欠均质，岩体基本质量等级分类为 V 级。 | 局部分布 | 9.24～30.31 | 0.70～7.50 |
| 4-1A | 砂质泥岩 (强风化) | 灰、黄灰色，原岩经强烈风化后多呈砂土状，局部夹“碎块”状，手捏易散，遇水易软化，欠均质，岩体基本质量等级分类为 V 级。 | 局部分布 | 8.92～37.39 | 1.10～20.60 |
| 4-2P | 破碎状砂岩 (中等风化) | 灰黄色，岩体风化较强烈，节理裂隙发育，多呈碎块状，局部偶夹短柱状，钻进快慢不一，返浆正常，岩体基本质量等级为 V 级。 | 局部分布 | 2.94～29.61 | 0.70～8.90 |
| 4-2AP | 破碎状砂质泥岩 (中等风化) | 灰、黄灰色，岩体风化较强烈，节理裂隙发育，多呈碎块状，钻进快慢不一，返浆正常，岩体基本质量等级为 V 级。 | 局部分布 | -4.29～28.89 | 0.90～8.70 |
| 4-2 | 砂岩 (中等风化) | 灰黄色，砂质结构，块状构造，节理裂隙稍发育，岩芯较完整，多呈短柱状、柱状，局部夹碎块状，钻孔反浆正常，施工钻进比较平稳。属软岩～较软岩，岩体基本质量等级为 IV 级。 | 局部分布 | -4.86～38.81 | 揭示最大厚度为 26.00m。 |
| 4-2A | 砂质泥岩 (中等风化) | 灰、黄灰色，泥质结构，块状构造，局部夹砂岩，节理裂隙稍发育，岩芯较完整，多呈短柱状、柱状，局部夹碎块状，钻孔反浆正常，施工钻进比较平稳。属极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。 | 局部分布 | -6.68～26.69 | 揭示最大厚度为 13.70m。 |

4 岩土层物理力学性质指标的统计和选用

4.1 物理力学性质指标的统计、评述

据《岩土工程勘察规范》GB50021 14.2 节，对场地内各土层物理力学性质指标、岩石试验指标及标准贯入试验数据进行分层统计、分析，提供各项统计指标的样本数、最小值、最大值、平均值、标准差、变异系数、统计修正系数、标准值；统计过程中，对个别异常数据进行剔除处理。各项物理力学指标的平均值用算术平均法计算；标准贯入试验锤击数经杆长修正计算平均值（注：剖面图及钻孔柱状图中贯入击数为实测值）。各项物理力学指标的标准值用平均值乘以统计修正系数计算，含水率、孔隙比、重度、液性指数、压缩系数、压缩模量、标准贯入击数和岩石抗压强度指标等统计修正系数按 $r_s=1 \pm \frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2}$ ）· δ 计算，式中正负号按不利组合考虑。各项指标统计结果详见《物理力学性质指标统计表》、《标贯分层统计表》、《重型圆锥动力触探 N_{63.5} 分层统计表》、《岩石试验指标分层统计表》。

4.2 物理力学性质指标的选用

评价岩土性状的指标：含水率、液限、塑限、塑性指数、饱和度等选用指标的平均值。

正常使用极限状态计算的岩土参数指标：压缩系数、压缩模量、渗透系数等，一般选用指标的平均值。

承载力极限状态计算的岩土参数：抗剪强度指标，选用指标的标准值。

(1) 土的物理性质指标 (平均值)

表 4.2-1

| 层号 | 地 层 名 称 | 含水率 | 重度 | 孔隙比 | 液限 | 塑限 | 塑性指数 | 液性指数 |
|-----|----------|------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | w | γ | e | W_L | W_p | I_p | I_L |
| | | % | kN/m^3 | — | % | % | — | — |
| 1-2 | 素填土 | 26.5 | 18.9 | 0.796 | 31.2 | 18.6 | 12.6 | 0.61 |
| 1-3 | (淤泥质)素填土 | 27.3 | 18.6 | 0.828 | 30.2 | 18.8 | 11.4 | 0.75 |
| 3-1 | 粉质黏土 | 21.3 | 20.1 | 0.618 | 32.4 | 18.8 | 13.6 | 0.19 |
| 3-2 | 粉质黏土 | 23.8 | 19.7 | 0.683 | 32.0 | 18.7 | 13.3 | 0.39 |

(2) 土的压缩性指标(平均值)表 4.2-2

| 层号 | 名 称 | 压缩系数 | 压缩模量 |
|------|-----------|-------------------|----------------|
| | | $a_{0.1-0.2}$ | $E_{s0.1-0.2}$ |
| | | MPa^{-1} | Mpa |
| 1-2 | 素填土 | 0.45 | 3.95 |
| 1-3 | (淤泥质)素填土 | 0.44 | 4.14 |
| 3-1 | 粉质黏土 | 0.21 | 7.85 |
| 3-2 | 粉质黏土 | 0.28 | 6.15 |
| 4-1 | 砂岩(强风化) | — | (22) |
| 4-1A | 砂质泥岩(强风化) | — | (20) |

(3) 土的抗剪强度指标(平均值、标准值)表 4.2-3

| 层号 | 地 层 名 称 | | 直接剪切 | | 固结快剪 | |
|-----|---------|-----|-----------|------------------|--------------|---------------------|
| | | | 黏聚力 C_q | 内摩擦角 φ_q | 黏聚力 C_{cq} | 内摩擦角 φ_{cq} |
| | | | kPa | 度 | kPa | 度 |
| 1-2 | 素填土 | 平均值 | 18.7 | 9.0 | 33.5 | 18.3 |
| | | 标准值 | 15.3 | 8.1 | — | — |
| 3-1 | 粉质黏土 | 平均值 | 51.4 | 17.2 | 50.6 | 23.0 |
| | | 标准值 | 48.7 | 16.4 | 46.6 | 22.3 |
| 3-2 | 粉质黏土 | 平均值 | 40.0 | 14.4 | 40.4 | 21.1 |
| | | 标准值 | 37.8 | 13.7 | 38.0 | 20.1 |

(4) 无侧限抗压强度、灵敏度指标(范围值)表 4.2-4

| 层号 | 名称 | 原状样抗压强度 | 重塑样抗压强度 | 灵敏度 | 结构性分类 |
|-----|----------|-------------|--------------|-----|-------|
| | | q_u (kPa) | q_u' (kPa) | St | |
| 1-3 | (淤泥质)素填土 | 30.0 | 15.0 | 2.0 | 中灵敏性 |

(5) 有机质含量(范围值)表 4.2-5

| 层号 | 名称 | 有机质含量 |
|-----|----------|-----------|
| | | O_m (%) |
| 1-3 | (淤泥质)素填土 | 0.7~1.1 |

(6) 标准贯入试验指标(平均值、标准值)表 4.2-6

| 层号 | 地 层 | | 标准贯入试验 |
|----|-----|--|--------|
|----|-----|--|--------|

| | | | 实测值 | 经杆长修正值 |
|------|-----------|-----|------|--------|
| | | | N(击) | N’（击） |
| 1-2 | 素填土 | 平均值 | 4.6 | 4.5 |
| | | 标准值 | 4.5 | 4.3 |
| 1-3 | （淤泥质）素填土 | 平均值 | 4.0 | 3.8 |
| | | 标准值 | — | — |
| 3-1 | 粉质黏土 | 平均值 | 13.3 | 11.9 |
| | | 标准值 | 13.1 | 11.8 |
| 3-2 | 粉质黏土 | 平均值 | 9.2 | 8.2 |
| | | 标准值 | 9.0 | 8.0 |
| 4-1 | 砂岩（强风化） | 平均值 | 54.0 | 45.4 |
| | | 标准值 | 52.9 | 44.9 |
| 4-1A | 砂质泥岩（强风化） | 平均值 | 54.7 | 45.1 |
| | | 标准值 | 53.6 | 44.4 |

(7) 重型动探测试指标(平均值、标准值)

表 4.2-7

| 层号 | 地 层 名 称 | | 重型动探试验 | |
|-------|-------------------|-----|------------------------|-----------------------|
| | | | 实测值 | 经杆长修正值 |
| | | | N’ _{63.5} （击） | N _{63.5} （击） |
| 1-1 | 杂填土 | 平均值 | 5.7 | 5.5 |
| | | 标准值 | 5.1 | 5.0 |
| 4-2P | 破碎状砂岩 （中等风化） | 平均值 | 23.0 | 14.9 |
| | | 标准值 | 22.2 | 14.5 |
| 4-2AP | 破碎状砂质泥岩 （中等风化） | 平均值 | 22.6 | 14.1 |
| | | 标准值 | 21.4 | 13.7 |

(8) 岩石试验指标(平均值、标准值)

表 4.2-8

| 层号 | 名称 | | 天然 密度 | 点荷载 | 饱和单轴 抗压强度 | 干燥单轴 抗压强度 | 软化 系数 | 岩石抗剪切强 度（天然） | |
|-------|-------------------|-----|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-------|
| | | | ρ | f _{rk} | f _{rk} | f _{rk} | | C | φ |
| | | | g/cm ³ | MPa | MPa | MPa | — | MPa | 度 |
| 4-2P | 破碎状砂岩 （中等风化） | 平均值 | — | 11.83 | — | — | — | — | — |
| | | 标准值 | — | — | — | — | — | — | — |
| 4-2AP | 破碎状砂质泥岩 （中等风化） | 平均值 | — | 4.92 | — | — | — | — | — |
| | | 标准值 | — | — | — | — | — | — | — |
| 4-2 | 砂岩 （中等风化） | 平均值 | 2.60 | — | 20.67 | 54.33 | 0.53 | 2.450 | 46.00 |
| | | 标准值 | — | — | 19.88 | — | — | — | — |
| 4-2A | 砂质泥岩 （中等风化） | 平均值 | 2.42 | — | 2.98 | 6.90 | 0.22 | 0.835 | 42.50 |
| | | 标准值 | — | — | 2.76 | — | — | — | — |

5 水文地质条件

5.1 土层透水性评价

据室内渗透系数测试并结合地区实践，浅部各土层渗透性详见下表 5.1。

表 5.1 地 基 土 渗 透 性 评 价 一 览 表

| 层 号 | 名 称 | 垂 直 渗 透 系 数 Kv（cm/s） | | 水 平 渗 透 系 数 Kh（cm/s） | | 渗 透 性 评 价 |
|--------|---|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| | | 室内试验 | 建议值 | 室内试验 | 建议值 | |
| 1-1 | 杂填土 | — | 1×10 ⁻³ | — | 2×10 ⁻³ | 中等透水 |
| 1-2 | 素填土 | 3.49×10 ⁻⁶ | 1×10 ⁻⁵ | 1.84×10 ⁻⁶ | 2×10 ⁻⁵ | 弱透水 |
| 1-3 | （淤泥质）素填土 | 2.45×10 ⁻⁶ | 1×10 ⁻⁶ | 2.94×10 ⁻⁶ | 3×10 ⁻⁵ | 弱透水 |
| 3-1 | 粉质黏土 | 8.39×10 ⁻⁷ | 4×10 ⁻⁷ | 4.64×10 ⁻⁷ | 8×10 ⁻⁷ | 不透水 |
| 3-2 | 粉质黏土 | 4.09×10 ⁻⁷ | 1×10 ⁻⁶ | 6.42×10 ⁻⁷ | 2×10 ⁻⁶ | 微透水 |
| 备注 | 1. 土层渗透性依据《岩土工程勘察规范》DGJ32/TJ 208-2016 条文表 32 内容进行评价； 2. “建议值”按室内试验结果，结合工程勘察经验综合确定。 | | | | | |

5.2 场地地下水类型及赋存条件

根据地下水的赋存、埋藏条件，本场地的地下水类型主要为孔隙潜水，其次为基岩裂隙水。

孔隙潜水主要赋存于 1 层填土中，含水介质为黏性土，其渗透性差，含水量贫乏。

基岩裂隙水主要赋存于 4-2P、4-2AP、4-2A 及 4-2 层裂隙中，富水性和透水性不均一，连通性差。

潜水补给来源主要是大气降水。场地地形起伏较大，地下水径流缓慢，处于相对停滞状态。潜水排泄方式为自然蒸发和侧向径流。基岩裂隙水主要为同层水给排。

根据本地区水文地质资料，地下水水位升降幅度在 1.00m 左右，勘察期间在地势低洼地段及浅部厚填土地段揭露孔隙潜水，观测孔中：孔隙潜水初见水位埋深 0.95～3.64m，稳定水位埋深 0.78～3.52m。对 J1、J8、G38 采用套管隔水进行基岩裂隙水量测，均未测到水位，结合周边施工经验，雨季局部赋存一定量裂隙水。

结合场地地形、地貌、地下水补给、排泄条件等因素综合确定：近 3～5 年及历史最高地下水位可按场地整平后室外地面标高下埋深 0.5m 考虑。

本次勘察取地下水水样 2 组。根据水质分析成果，各离子含量（%）详见表 5.2.1。地下水水化学类型为 HCO₃—Ca 型。

表 5.2.1 地下水主要离子含量（%）一览表

| 孔号 | 离子含量 | | | | | | | | | 水化学类型 |
|-----|------------------|------------------|------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|
| | 阳离子 (%) | | | | | 阴离子 (%) | | | | |
| | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | NH ₄ ⁺ | Na ⁺ | K ⁺ | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | HCO ₃ ⁻ | CO ₃ ⁻ | |
| J9 | 65.07 | 20.55 | 0.00 | 13.70 | 0.68 | 23.73 | 20.34 | 55.93 | 0.00 | HCO ₃ —Ca |
| G37 | 60.66 | 24.59 | 0.00 | 14.10 | 0.66 | 22.58 | 22.58 | 54.84 | 0.00 | HCO ₃ —Ca |

5.3 地下水和土对建筑材料的腐蚀性评价

5.3.1 场地水腐蚀性评价

根据《岩土工程勘察规范》DGJ32/TJ 208-2016 有关规定对地下水的腐蚀性进行评价见表 5.3.1-1～5.3.1-4。

表 5.3.1-1 水中硫酸盐对混凝土结构的腐蚀性评价

| 腐蚀介质 | 环境类型 | 腐蚀等级 | 评价标准 | 孔地下水试验值 | | 评价结果 |
|---|----------------|------|----------|---------|-------|------|
| | | | | J9 孔 | G37 孔 | |
| 硫酸盐含量 SO ₄ ²⁻ （mg/L） | I _c | 微 | <250 | 28.8 | 33.6 | 微腐蚀 |
| | | 弱 | 250～300 | | | |
| | | 中 | 300～1000 | | | |
| | | 强 | >1000 | | | |

表 5.3.1-2 水中 NH₄⁺、OH⁻对混凝土结构的腐蚀性评价

| 腐蚀介质 | 环境类型 | 腐蚀等级 | 评价标准 | 孔地下水试验值 | | 评价结果 |
|---|----------------|------|-------------|---------|-------|------|
| | | | | J9 孔 | G37 孔 | |
| 铵盐含量 NH ₄ ⁺ （mg/L） | I _c | 微 | <800 | <0.04 | <0.04 | 微腐蚀 |
| | | 弱 | 800~1000 | | | |
| | | 中 | 1000~1500 | | | |
| | | 强 | >1500 | | | |
| 苛性碱含量 OH ⁻ （mg/L） | | 微 | <50000 | 0.00 | 0.00 | 微腐蚀 |
| | | 弱 | 50000~60000 | | | |
| | | 中 | >60000 | | | |
| | | 强 | — | | | |

表 5.3.1-3 按地层渗透性水对混凝土结构的腐蚀性评价

| 指标 | 透水层 类型 | 腐蚀等级 | 评价标准 | 孔地下水试验值 | | 评价 结果 |
|--------------------------------------|-----------------------------|------|-----------|---------|-------|-------------|
| | | | | J9 孔 | G37 孔 | |
| pH 值 | 弱 透 水 层 (B) | 微 | >5.0 | 7.4 | 7.3 | 微 腐 蚀 |
| | | 弱 | 5.0~4.0 | | | |
| | | 中 | 4.0~3.0 | | | |
| | | 强 | <3.0 | | | |
| 碳酸型 侵蚀性 CO ₂ (mg/L) | | 微 | <30 | 4.90 | 8.6 | 微 腐 蚀 |
| | | 弱 | 30~60 | | | |
| | | 中 | 60~100 | | | |
| | | 强 | >100 | | | |
| 镁离子型 Mg ²⁺ (mg/L) | | 微 | <2000 | 7.3 | 9.1 | 微 腐 蚀 |
| | | 弱 | 2000~3000 | | | |
| | | 中 | 3000~5000 | | | |
| | | 强 | >5000 | | | |

注：地下水非总矿化度小于 0.1g/L 的软水。

水中 pH 值、侵蚀性 CO₂、HCO₃⁻对混凝土结构的腐蚀性评价采用十字法，按《岩土工程勘察规范》DGJ32/TJ 208-2016 图 16.4.13 及表 16.4.13，场地地下水对混凝土结构具微腐蚀。

表 5.3.1-4 水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价

| 指标 | 浸水情况 | 腐蚀等级 | 评价标准 | 孔地下水试验值 | | 评价结果 |
|------------------------------|-------|------|----------|---------|-------|------|
| | | | | J9 孔 | G37 孔 | |
| 水中 Cl ⁻ 含量 (mg/L) | 非长期浸水 | 微 | <100 | 24.8 | 24.8 | 微腐蚀 |
| | | 弱 | 100~500 | | | |
| | | 中 | 500~5000 | | | |
| | | 强 | >5000 | | | |

场区环境类型为 I_c类，按《岩土工程勘察规范》DGJ32/TJ 208-2016 综合判别，场地地下水对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀。

5.3.2 土的腐蚀性评价

本次勘察在 J5、J14 号钻孔预计基础埋置深度处，取土作土的化学检测分析，各离子含量见表 5.3.2。

表 5.3.2 主要离子含量一览表

| 样号 | 孔 土 离 子 含 量 | | | | | | | | | 易溶盐 总量 | 水浸提液 pH |
|-------|------------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|------------|
| | 阳离子 (mg/kg) | | | | 阴离子 (mg/kg) | | | | | | |
| | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ | K ⁺ | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | HCO ₃ ⁻ | CO ₃ ²⁻ | OH ⁻ | | |
| J10-1 | 60.12 | 6.08 | 12.00 | 2.50 | 26.59 | 36.02 | 167.80 | 0.00 | 0.00 | 311.11 | 7.2 |
| J17-1 | 80.16 | 12.16 | 44.50 | 3.50 | 44.31 | 96.06 | 244.08 | 0.00 | 0.00 | 524.77 | 7.4 |
| J21-1 | 40.08 | 9.12 | 33.00 | 3.50 | 26.59 | 60.04 | 152.55 | 0.00 | 0.00 | 324.88 | 7.4 |

根据《岩土工程勘察规范》DGJ32/TJ 208-2016 有关规定对土的腐蚀性进行评价见表 5.3.2-1~5.3.2-3。

表 5.3.2-1 土中硫酸盐对混凝土结构的腐蚀性评价

| 腐蚀介质 | 环境类型 | 腐蚀等级 | 评价标准 | 孔土易溶盐含量 | | | 评价结果 |
|---|----------------|------|----------|---------|-------|-------|------|
| | | | | J10 孔 | J17 孔 | J21 孔 | |
| 硫酸盐含量 SO ₄ ²⁻ (mg/kg) | I _c | 微 | <375 | 36.02 | 96.06 | 60.04 | 微腐蚀 |
| | | 弱 | 375~450 | | | | |
| | | 中 | 450~1500 | | | | |
| | | 强 | >1500 | | | | |

表 5.3.2-2 土中 NH₄⁺、OH⁻对混凝土结构的腐蚀性评价

| 腐蚀介质 | 环境类型 | 腐蚀等级 | 评价标准 | 孔土易溶盐含量 | | | 评价结果 |
|--|----------------|------|---------------|---------|-------|-------|------|
| | | | | J10 孔 | J17 孔 | J21 孔 | |
| 铵盐含量 NH ₄ ⁺ （mg/kg） | I _c | 微 | <3000 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 微腐蚀 |
| | | 弱 | 3000~4500 | | | | |
| | | 中 | 4500~6000 | | | | |
| | | 强 | >6000 | | | | |
| 苛性碱含量 OH ⁻ （mg/kg） | | 微 | <127500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 微腐蚀 |
| | | 弱 | 127500~150000 | | | | |
| | | 中 | >150000 | | | | |
| | | 强 | — | | | | |

表 5.3.2-3 按地层渗透性土对混凝土结构的腐蚀性评价

| 指标 | 透水层 类型 | 腐蚀等级 | 评价标准 | 孔土易溶盐含量 | | | 评价 结果 |
|-------------------------------------|-----------------|------|-----------|---------|-------|-------|----------|
| | | | | J10 孔 | J17 孔 | J21 孔 | |
| pH 值 | 弱透 水层 (B) | 微 | >5.0 | 7.2 | 7.4 | 7.4 | 微腐 蚀 |
| | | 弱 | 5.0~4.0 | | | | |
| | | 中 | 4.0~3.0 | | | | |
| | | 强 | <3.0 | | | | |
| 镁离子型 Mg ²⁺ (mg/kg) | | 微 | <3000 | 6.08 | 12.16 | 9.12 | 微腐 蚀 |
| | | 弱 | 3000~4500 | | | | |
| | | 中 | 4500~7500 | | | | |
| | | 强 | >7500 | | | | |

注：pH 值规范要求以锥形玻璃电极野外现场插入土中直接测试，本次参考悬液值进行评价。

表 5.3.2-4 土对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价

| 指标 | 土类别 | 腐蚀等级 | 评价标准 | 孔土易溶盐含量 | | | 评价结果 |
|-----------------------------------|-------|------|----------|---------|-------|-------|------|
| | | | | J10 孔 | J17 孔 | J21 孔 | |
| 土中的 Cl ⁻ 含量 (mg/kg) | 可塑黏性土 | 微 | <250 | 26.59 | 44.31 | 26.59 | 微腐蚀 |
| | | 弱 | 250~500 | | | | |
| | | 中 | 500~5000 | | | | |
| | | 强 | >5000 | | | | |

场区环境类型为 I_c类，按《岩土工程勘察规范》DGJ32/TJ 208-2016 综合判别，判别场地土对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀。

5.4 地下水作用的评价

5.4.1 地下水力学作用

根据本工程特点结合地下水类型及埋藏条件，场地整平后，基坑侧壁基本为填土层、3-1 层粉质黏土、3-2 层粉质黏土、4-1 层砂岩（强风化）、4-1A 层砂质泥岩（强风化）和 4-2P 层破碎状砂岩（中等风化），雨季填土内赋存水量较大，水位较高。对建筑有影响的主要为孔隙潜水和基岩裂隙水，综合分析评价地下水对本工程的力学作用和影响，并提出预防措施建议，详见下表 5.4.1。

表 5.4.1 地下水的力学作用及预防建议

| 地下水类型 | 力学作用 | 建议预防措施 |
|---------------|-----------------|---|
| 孔隙潜水 基岩裂隙水 | 对结构物的上浮作用 | 若排水不及时或抗浮措施不当，地下室底板易产生断裂破坏、地下室上浮等事故。建议采取降水减压或隔水止水。 |
| | 对边坡稳定性影响 | 对基坑边坡有影响，建议采取边坡保护措施，防止坡体浸水、渗水情况发生，如坡顶设置截水沟，设置支护桩及内支撑。 |
| | 水位下降和上升的不利影响 | 受降水影响明显，建议加强降排水措施的应急预案。 |
| | 渗流现象 | 易产生渗流作用，带走土颗粒，土体流动现象，应做好基坑止水帷幕。 |
| | 对支挡结构的作用 | 建议按不同排水条件进行支挡结构的稳定性验算，以最不利为准。 |
| | 降水对基坑稳定及邻近工程的影响 | 邻近已有建筑及道路距离基坑较近，应加强周边建筑物、道路及管线防护、监测工作。 |

5.4.2 地下水物理、化学作用

根据本工程特点结合地下水类型及埋藏条件，对建筑有影响的主要为孔隙潜水、承压水和基岩裂隙水，综合分析评价地下水对本工程的物理、化学作用和影响，并提出预防措施建议，详见下表 5.4.2。

表 5.4.2 地下水的物理、化学作用及预防建议

| 地下水类型 | 物理、化学作用 | 影响 | 建议预防措施 |
|---------------|---------------------|----------------------|--|
| 孔隙潜水 基岩裂隙水 | 对建筑材料的腐蚀性作用 | 基础主体结构位于地下水位以下应考虑 | 建议根据本报告 5.3 章节，地下水、土对建筑材料的腐蚀性结论采取合适措施。 |
| | 地下水的聚集和散失，对岩土体的有害作用 | 对基岩产生软化作用，场地存在风化岩应考虑 | 建议钻孔施工过程中及时浇筑桩体以减小对强风化岩强度的影响。 |

5.4.3 工程降水

- (1) 施工中地下水位应保持在基坑底面以下 0.5~1.5m；
- (2) 降水过程中应采取有效措施，防止土颗粒的流失；
- (3) 降水方法应根据含水层渗透性和降深要求选取，应采取合适的降排水方法，亦可几种互补性方法组合使用。

6 场地与地基的地震效应

6.1 抗震设计基本条件

按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），本地区抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.10g。

6.2 场地类别的划分及设计特征周期

根据拟建物的结构层次及抗震设防类别特点，结合场地工程地质条件，我院在场地内选取 J14、B5 及 B20 钻孔进行了波速测试。场地覆盖层厚度为 0~28.20m，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）表 4.1.6，查表确定场地类别，各土层剪切波速值见表 6.2.1，各实测孔等效剪切波速见表 6.2.2。

表 6.2.1 各土层剪切波速值

| 层 号 | 名 称 | Vs(范围值) | Vs(平均值) |
|-------|---------------|---------|---------|
| | | m/s | m/s |
| 1-1 | 杂填土 | 115~123 | 118.7 |
| 1-2 | 素填土 | 124~125 | 124.5 |
| 1-3 | (淤泥质)素填土 | 117 | 117 |
| 3-1 | 粉质黏土 | 271~285 | 276.7 |
| 3-2 | 粉质黏土 | 197~206 | 201 |
| 4-1 | 砂岩(强风化) | 474~487 | 480.5 |
| 4-1A | 砂质泥岩(强风化) | 473 | 473 |
| 4-2P | 破碎状砂岩(中等风化) | 542~555 | 548.5 |
| 4-2AP | 破碎状砂质泥岩(中等风化) | 549 | 549 |
| 4-2 | 砂岩(中等风化) | 876 | 876 |
| 4-2A | 砂质泥岩(中等风化) | 638 | 638 |

表 6.2.2 抗震设计参数一览表

| 建筑物 | 孔号 | 等效剪切波速 Vse(m/s) | 计算深度 do(m) | 场地类别 | 设计特征周期 (s) | 备注 |
|-------------|-----|--------------------|---------------|------|---------------|----|
| 学生宿舍 26-1 幢 | J14 | 183 | 13.20 | II | 0.35 | 实测 |
| | B5 | 217 | 18.60 | II | 0.35 | 实测 |
| 学生宿舍 26-2 幢 | B20 | 199 | 14.20 | II | 0.35 | 实测 |
| 学生宿舍 27 幢 | G10 | 194 | 8.60 | II | 0.35 | 估算 |
| 热水机房 | B39 | 136 | 7.30 | II | 0.35 | 估算 |
| 变电所 | B38 | 174 | 11.70 | II | 0.35 | 估算 |
| 开闭所 | B37 | 197 | 14.70 | II | 0.35 | 估算 |

根据等效剪切波速值估算值，结合工程地质条件，场地覆盖层厚度为 0~28.2m，综合确定场地类别为 II 类，特征周期为 0.35s。

6.3 地基土液化判别

场地 20m 以浅无饱和粉土、砂土分布，可不考虑土的液化影响。

6.4 抗震地段划分

拟建场地地形有较大起伏，西南侧较低，东北侧临近山体。地势较高，最大高差约 10.0m。场地内局部填土较厚，地层起伏较大。结合场地地质、地形、地貌进行抗震地段划分，综合判定该场地属对建筑抗震不利地段。

7 工程地质评价

7.1 地基岩土评价

拟建场地属丘岗地貌单元。场地上部第四系地层主要有：浅部 1-1 层杂填土，松散~稍密，成份复杂，强度低，工程地质条件差，不均质，不能直接利用；1-2 层素填土，松散，强度低，工程地质条件差，不均质，不能直接利用；1-3 层（淤泥质）素填土，松散，强度低，工程地质条件极差，不能直接利用；3-1 层粉质黏土，中压缩性，中高强度，工程地质性质较好； 3-2 层粉质黏土，中压缩性，中等强度，工程地质性质一般；底部基岩为砂岩、砂质泥岩，4-1 层砂岩（强风化），中高强度，遇水易软化，岩体基本质量等级为 V 级；4-1A 层砂质泥岩（强风化），中高强度，遇水易软化，岩体基本质量等级为 V 级；4-2P 层破碎状砂岩（中等风化），岩体破碎，岩体基本质量等级为 V 级；4-2AP 层破碎状砂质泥岩（中等风化），岩体破碎，岩体基本质量等级为 V 级；4-2 层砂岩（中等风化）为软岩~较软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级为 IV 级；4-2A 层砂质泥岩（中等风化）为极软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级为 V 级。地基岩土层综合评价见表 7.1。

表 7.1 岩土性质及其均匀性综合评价一览表

| 层号 | 土层名称 | 综合评价 | 岩土性质均匀性 | 备注 |
|-------|-------------------|------------|---------------------|-------------------------|
| 1-1 | 杂填土 | 高压缩性，低强度 | 成分较杂，不均匀 | 堆填时间不超过 5 年 |
| 1-2 | 素填土 | 高压缩性，低强度 | 不均匀 | 堆填时间不超过 10 年 |
| 1-3 | （淤泥质）素填土 | 高压缩性，低强度 | 不均匀 | 工程地质性质极差 |
| 3-1 | 粉质黏土 | 中低压缩性，中高强度 | 较均匀 | 工程地质性质较好 |
| 3-2 | 粉质黏土 | 中压缩性，中等强度 | 较均匀 | 工程地质性质一般 |
| 4-1 | 砂岩 （强风化） | 中高强度 | 风化程度不一，局部夹少量碎块状，不均匀 | 遇水易软化，不均质，岩体基本质量等级分类为Ⅴ级 |
| 4-1A | 砂质泥岩 （强风化） | 中高强度 | 风化程度不一，局部夹少量碎块状，不均匀 | 遇水易软化，不均质，岩体基本质量等级分类为Ⅴ级 |
| 4-2P | 破碎状砂岩 （中等风化） | 中高强度 | 裂隙发育，岩芯呈碎块夹短柱状，不均匀 | 不均质，岩体基本质量等级分类为Ⅴ级 |
| 4-2AP | 破碎状砂质泥岩 （中等风化） | 中高强度 | 裂隙发育，岩芯呈碎块状，不均匀 | 不均质，岩体基本质量等级分类为Ⅴ级 |
| 4-2 | 砂岩（中等风化） | 较高强度 | 岩体强度有差异，均匀性一般 | 为软岩～较软岩，岩体基本质量等级分类为Ⅳ级 |
| 4-2A | 砂质泥岩 （中等风化） | 较高强度 | 岩体强度有差异，均匀性一般 | 为极软岩，岩体基本质量等级分类为Ⅴ级 |

7.2 特殊性岩土及不良地质现象

7.2.1 填土

场地内分布 1-1 层杂填土、1-2 层素填土、1-3 层（淤泥质）素填土，厚度最大为 6.0m，土体结构较松散，透水性一般，不均质，强度较低，1-1 层杂填土填龄约 5 年，1-2、1-3 层素填土填龄约 10 年，固结程度较差，在自身重力作用下会产生固结沉降，对桩基会产生负摩阻力影响，在外力作用下易产生不均匀沉降。

7.2.2 膨胀土

场地内分布的 3-1 层粉质黏土自由膨胀率为 30.8～36.6%，为非膨胀土，可不考虑土的胀缩影响。考虑到水对土体的浸泡会降低其强度，施工时应做好防排水措施。

7.2.3 风化岩

拟建场地下伏基岩为砂岩、砂质泥岩，4-1 层砂岩（强风化），岩芯多呈“砂土夹碎块状”，遇水易软化、崩解；4-1A 层砂质泥岩（强风化），岩芯多呈“砂土夹碎块状”，遇水易软化、崩解。4-2P 层破碎状砂岩（中等风化），岩体破碎，岩体多呈碎块状夹短

柱状，属软化岩石；4-2AP 层破碎状砂质泥岩（中等风化），岩体破碎，岩体多呈碎块状，属软化岩石；4-2 层砂岩（中等风化），岩体完整程度为较完整，软化系数为 0.53，属软化岩石。4-2A 层砂质泥岩（中等风化），岩体完整程度为较完整，软化系数为 0.22，属软化岩石。

7.3 地基均匀性评价

根据勘探揭示，勘探深度以内岩土体工程特性有一定差异，场地内地层起伏、厚度变化较大，根据各建筑物所处地段，结合拟采用基础形式、持力层及主要受力层层面起伏度，分栋评价各建筑物地基均匀性。详见表 7.3。

表 7.3 各建筑物地基均匀性评价表

| 建筑物名称 | 基础方案 | 持力层 | 岩土特性 | 地基均匀性 |
|-------------|------|----------|----------------------------|-------|
| 学生宿舍 26-1 幢 | 桩基 | 4-2/4-2A | 持力层位于不同性质的岩层且局部层顶坡度大于 10%。 | 不均匀地基 |
| 学生宿舍 26-2 幢 | 桩基 | 4-2/4-2A | 持力层位于不同性质的岩层且局部层顶坡度大于 10%。 | 不均匀地基 |
| 学生宿舍 27 幢 | 桩基 | 4-2/4-2A | 持力层位于不同性质的岩层且局部层顶坡度大于 10%。 | 不均匀地基 |
| 热水机房 | 桩基 | 4-2A | 持力层局部层顶坡度大于 10%。 | 不均匀地基 |
| 变电所 | 桩基 | 4-2A | 持力层局部层顶坡度大于 10%。 | 不均匀地基 |
| 开闭所 | 桩基 | 4-2/4-2A | 持力层位于不同性质的岩层且局部层顶坡度大于 10%。 | 不均匀地基 |

7.4 地基稳定性评价

根据勘探揭示地层分布情况，结合场地地形，综合建筑物所处地段，本工程未发现影响地基稳定性的岩溶、滑坡、崩塌、采空区、土洞、地震液化、震陷等不良地质作用。结合岩土工程条件、地质环境条件、建筑物特征等，地基主要承受竖向荷载，地基土中无软弱土层、潜在滑动面、隐伏的破碎或断裂带分布，无地下水渗流作用。根据勘探揭示地层，结合本工程荷载情况，建议基础方案采用桩基础，确保入持力层深度情况下，本工程整体地基稳定性较好。场地整平后，东北侧形成坡体，应做好防护措施。

7.5 场地稳定性、适宜性

南京自公元 123 年至 1979 年 3 月为止的 1800 余年间发生过 300 余例地震，其中震中位于南京的地震有 15 例，在这 15 例地震中破坏性地震有五次，大多集中于南京～湖熟断裂带东北侧。而位于北东向长江断裂的仅有一次无感地震（1997 年 4 月 6 日发生于江宁县，震中位置在北纬 31°49.5′，东经 118°36.5′，震级 1.4 级）说明这一断裂活动性不大。南京地区地震活动的特点是：

- ①基底由柔性岩石组成，为厚达八、九千米的古生代或中生代地层。区内各组方向断裂发育，岩体切割破碎，对地应力积累不利，因此南京地区地震活动多以小震活动方式不断释放能量。这种小震活动有时频度较高，但随时变化的差异较大。
- ②破坏性地震的强度不大，频度亦低。
- ③南京地区的地震活动主要受外地地震波及影响。由于地震烈度衰减较大，这种影响所造成的烈度较低，因此南京是不考虑远震影响到城市。
- ④南京虽然存在着近代弱活动断裂，但全新世以来地壳活动已基本趋于稳定，表现为平稳、缓慢上升为主的间歇性、差异性升降活动，其地壳变形速率 $S_v < 0.4 \text{ mm/年}$ 。
- ⑤南京地区地壳现代最大主应力与主要断裂走向之间的夹角小于 24° ，大于 51° 。

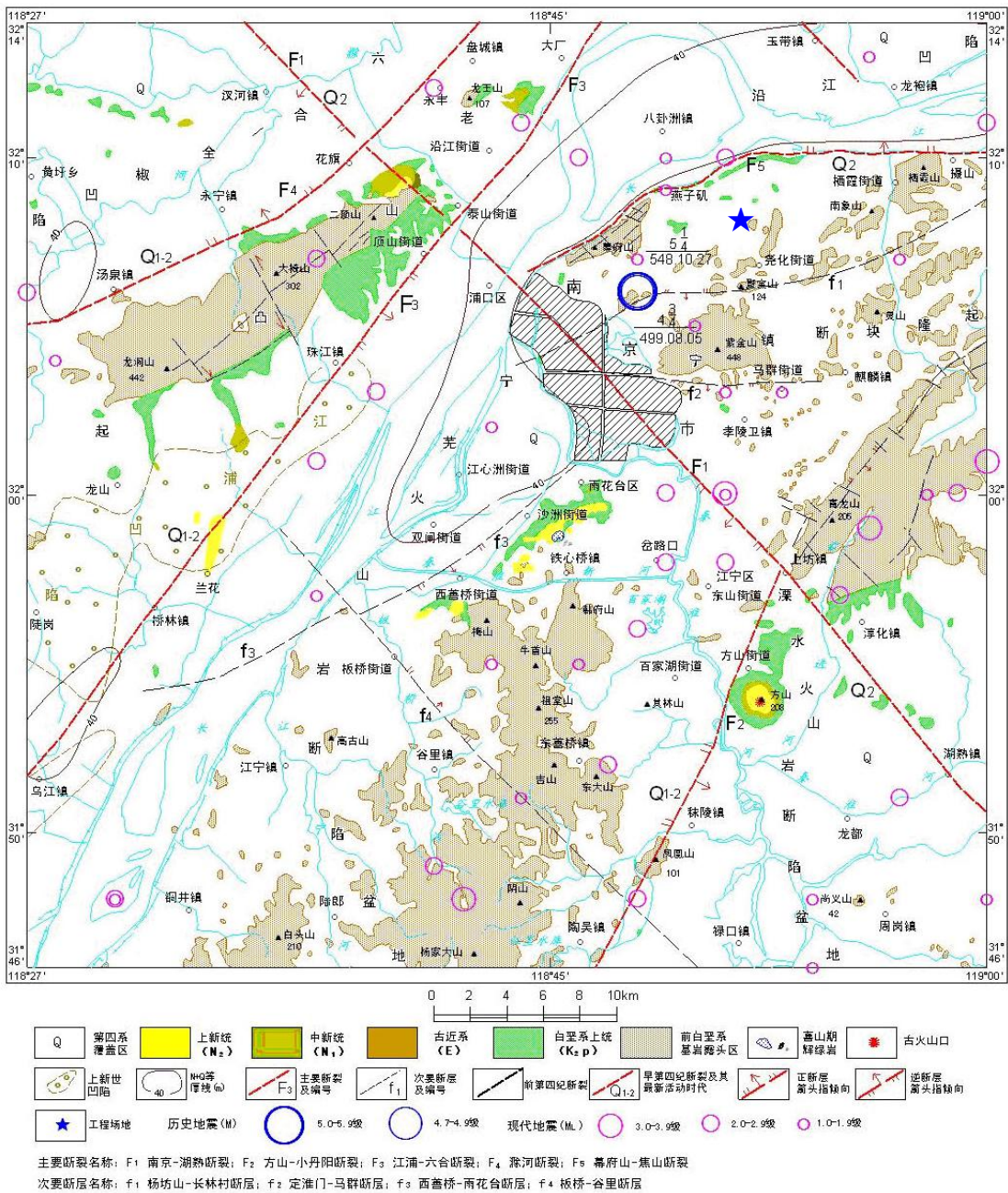


图 7.4 区域地质略图

拟建场地属丘岗地段，根据野外调查，本场地未见滑坡等地质灾害现象，基底岩层稳定。因此，从地质构造和地震活动分析，本场地为相对稳定区，适宜本工程建设。

7.6 地基变形特征预测

拟建建筑物为剪力墙结构，单柱荷载大，对沉降敏感。根据勘探揭示地层分布情况，预测地基变形特征以沉降差、局部倾斜为主。本工程拟采用嵌岩桩，沉降变形易控制在规范允许范围内。

8 地基基础方案、岩土工程治理

8.1 地基土承载力特征值的分析与建议

依据土工试验及标准贯入试验指标查《南京地区建筑地基基础设计规范》DGJ32/J 12 表 F.0.2、F.0.3-4 及按《建筑地基基础设计规范》GB50007 5.2.5 公式，利用抗剪强度试验成果进行计算，并结合《岩土工程勘察规范》（DGJ32/TJ 208-2016）17.4 节和地区勘察经验，综合确定各层地基土的承载力特征值列于表 8.1。

表 8.1 地基土承载力特征值综合确定一览表

| 层号 | 地 层 名 称 | 理论公式法 | 经 验 法 | | 推 荐 承载力 特征值 f _{ak} |
|-------|--|--------------------------------------|-------|------|--------------------------------------|
| | | 抗剪强度 | 土工试验 | 标贯试验 | |
| | | 直剪 | | | |
| | | kPa | | | |
| 3-1 | 粉质黏土 | 250 | 260 | 235 | 240 |
| 3-2 | 粉质黏土 | 200 | 190 | 140 | 160 |
| 4-1 | 砂岩（强风化） | — | — | 300 | 300 |
| 4-1A | 砂质泥岩（强风化） | — | — | 290 | 290 |
| 4-2P | 破碎状砂岩（中等风化） | — | — | — | 1200 |
| 4-2AP | 破碎状砂质泥岩（中等风化） | — | — | — | 700 |
| 4-2 | 砂岩（中等风化） | 岩石饱和单轴抗压强度 f _{rk} =19.88MPa | | | 5000 |
| 4-2A | 砂质泥岩（中等风化） | 岩石饱和单轴抗压强度 f _{rk} =2.76MPa | | | 1500 |
| 备注 | 根据抗剪强度计算承载力特征值，假设基础宽度 b=3.0m，基础埋置深度 d=0.5m； γ 取浮重度 | | | | |

8.2 天然地基

拟建场地上部第四系地层主要有：浅部 1-1 层杂填土，松散～稍密，成份复杂，强度低，工程地质条件差，不均质，不能直接利用；1-2 层素填土，松散，强度低，工程地质条件差，不均质，不能直接利用；1-3 层（淤泥质）素填土，松散，强度低，工程地质条件极差，不能直接利用；3-1 层粉质黏土，中压缩性，中高强度，工程地质性质较好；3-2 层粉质黏土，中压缩性，中等强度，工程地质性质一般；底部基岩为砂岩、砂质泥岩，4-1 层砂岩（强风化），中高强度，遇水易软化，岩体基本质量等级为Ⅴ级；4-1A 层砂质

泥岩（强风化），中高强度，遇水易软化，岩体基本质量等级为Ⅴ级；4-2P 层破碎状砂岩（中等风化），岩体破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级；4-2AP 层破碎状砂质泥岩（中等风化），岩体破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级；4-2 层砂岩（中等风化）为软岩～较软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级为Ⅳ级；4-2A 层砂质泥岩（中等风化）为极软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级为Ⅴ级。

根据现有地面及基底设计标高，拟建学生宿舍 26-1 幢基底基本位于 1-1、1-2 层填土中，考虑到拟建建筑物单柱荷载大且基底土层压缩性差异较大，不宜采用天然地基，建议采用桩基础。

学生宿舍 26-2 幢基底基本位于 1-1、3-2 及 4-1A 层中，考虑到拟建建筑物单柱荷载大且基底土层压缩性差异较大，不宜采用天然地基，建议采用桩基础。

学生宿舍 27 幢基底基本位于 4-1、4-2P 层，局部位于 1-1、4-2 层中，考虑到拟建建筑物单柱荷载大且基底土层压缩性差异较大，不宜采用天然地基，建议采用桩基础。

热水机房基底基本位于 1-1 层填土中，其下分布 3-2 层及 4-1A 强风化基岩，岩土性质及压缩差异较大，若采用天然地基，地基不均匀沉降难以控制，建议采用桩基础。

变电所基底位于 1-2 层填土中，其下分布的 3-2 层粉质黏土，其厚度变化较大，若采用天然地基，地基不均匀沉降难以控制，建议采用桩基础。

开闭所尚需回填 1m～2m，其下填土深厚且 3-1、3-2 层岩土性质及压缩差异较大，若采用天然地基，地基不均匀沉降难以控制，建议采用桩基础。

8.3 桩基础

8.3.1 桩方案及持力层比选

本工程宜采用桩基础，桩型考虑选用钻孔灌注桩、人工挖孔桩，以 4-2 层砂岩（中等风化）或 4-2A 层砂质泥岩（中等风化）为桩端持力层。

根据勘探揭示地层，对于预制桩而言，浅部局部填土层厚度较大；局部基岩埋藏较浅，桩长较短，单桩承载力难以满足荷载需求，综合分析场地地层，无分布稳定的预制桩桩端持力层，故本工程不宜采用预制桩。

对于钻孔灌注桩、人工挖孔桩，本工程可以 4-2 层砂岩（中等风化）或 4-2A 层砂质泥岩（中等风化）为桩端持力层。由于拟建场地内浅部地层可穿越，风化层厚度大，4-1、4-1A 层强风化呈砂土状夹中风化硬质碎块，4-2P、4-2AP 层为中风化碎块夹短柱状岩芯，施工钻进难度较大，且厚的风化层中钻孔易坍塌，护壁难度大，工期长。

对于钻孔灌注桩与人工挖孔桩方案，从经济、工期、安全、施工难度等方面比较，根据勘探揭示地层分布情况，以 4-2、4-2A 层中等风化基岩作为持力层，4-2 层层顶埋深 0.00~28.20m，4-2A 层层顶埋深 5.30~30.50m。4-1、4-1A 层强风化层厚度较大，且夹中风化硬质碎块，局部分布的 4-2P、4-2AP 层为中风化碎块夹短柱状岩芯，人工挖孔桩成孔难度较钻孔灌注桩大，安全性偏低。建议选择钻孔灌注桩方案。

本工程柱距大，整体稳定性要求高，对沉降变形敏感。设计应根据荷载需要，确定入岩深度或桩数。

8.3.2 成桩可能性分析及施工注意事项

（1）预制桩

根据勘探揭示地层及各建筑物设计标高，局部填土层厚度较大；局部基岩埋藏较浅，桩端进入该层难度较大，桩长受限，单桩承载力难以满足荷载需求。故本工程不宜采用预制桩。

（2）钻孔灌注桩

根据场地地层分布情况及其岩体性质，4-2层层顶埋深0.00~28.20m，4-2A层层顶埋深5.30~30.50m，采用该层为桩端持力层，桩体需要穿越1-1层杂填土、1-2层素填土和1-3层（淤泥质）素填土，填土层整体厚度较厚，填龄较短，较松散，易塌孔；较厚的4-1、4-1A层强风化层以及局部分布的4-2P、4-2AP层破碎状中等风化基岩，易塌孔，易漏浆，填土层中应设置护筒，适当提高泥浆浓度，采取有效措施，保证成桩质量。同时岩体工程地质条件复杂，强风化岩、破碎状岩体中夹有硬质岩块，宜选择冲击反循环方式成孔，也可考虑采用旋挖成孔。建议桩基施工前应在各地段选择有代表性的区段进行试桩。厚层风化岩中成孔易产生较厚的孔底沉渣，成孔后应及时清底灌注砼，孔底成渣厚度要求不大于50mm。

（3）人工挖孔桩

根据场地地层分布情况及其岩体性质，4-2、4-2A层岩体较完整，岩石强度较高，作为桩端持力层为最优选择，上部4-1、4-1A层强风化层，端阻力偏低，4-2P、4-2AP层破碎状中风化层岩体分布不稳定，岩体破碎，均匀性差，且4-1、4-1A、4-2P及4-2AP层中孔壁自稳能力差，易坍塌，1-1、1-2及1-3层填土，厚度较大，较松散。岩体富水性不均，有一定的渗透性，地下水丰富，此外，基岩遇水易软化，扩大头成孔较困难，故本工程不推荐采用人工挖孔桩。

综上所述，预制桩、钻孔灌注桩、人工挖孔桩其优缺点详见下表8.3。

表 8.3 预制桩、钻孔灌注桩、人工挖孔桩优缺点评述表

| 桩 型 | 优 点 | 缺 点 | 备注 |
|-----------|---|---|-----|
| 预 制 桩 | 1.施工简便、质量较可靠。 2.速度快、周期短。 3.成本低。 | 1.有挤土效应，地面隆起，桩位偏移。 2.“硬土”较厚时沉桩有一定困难，易造成截桩而不经济，且截桩过短后桩承载力不易满足设计要求。 | 不适宜 |
| 钻 孔 灌 注 桩 | 1.桩长、桩径、桩数可根据需要进行调整； 2.单桩承载力易达到设计要求； 3.对周围环境影响较小。 | 1.需要排污； 2.单桩承载力受施工质量影响较大； 3.施工效率较低，易造成卡钻、钻孔歪斜、漏浆甚至垮孔事故； 4.振动及噪音相对较大。 | 首选 |
| 人 工 挖 孔 桩 | 1.施工质量可靠； 2.工期较短，施工文明； 3.无需排污； 4.单桩承载力大。 | 1.穿越松散及破碎岩层有一定的困难； 2.场区局部基岩埋深较深，基岩局部裂隙水丰富，安全性差，技术及安全措施要求高。 | 不推荐 |

桩基设计参数见表 8.4。

表 8.4 桩基工程设计参数一览表

| 层号 | 岩土名称 | 钻孔灌注桩 | | 人工挖孔桩桩 | | 抗拔系数 λ |
|-------|---------------|---|------------------|-----------------|------------------|--------|
| | | 桩端土极限端阻力标准值 | 桩周土极限侧阻力标准值 | 桩端土极限端阻力标准值 | 桩周土极限侧阻力标准值 | |
| | | q _{pk} | q _{sik} | q _{pk} | q _{sik} | |
| | | kPa | — | kPa | — | |
| 3-1 | 粉质黏土 | — | 74 | — | 72 | 0.74 |
| 3-2 | 粉质黏土 | — | 60 | — | 58 | 0.73 |
| 4-1 | 砂岩（强风化） | — | 110 | — | 110 | 0.65 |
| 4-1A | 砂质泥岩（强风化） | — | 100 | — | 100 | 0.65 |
| 4-2AP | 破碎状砂岩（中等风化） | — | 240 | — | 250 | 0.66 |
| 4-2AP | 破碎状砂质泥岩（中等风化） | — | 130 | — | 140 | 0.66 |
| 4-2 | 砂岩(中等风化) | 岩石饱和单轴抗压强度标准值 f _{rk} =19.88MPa | | | | 0.68 |
| | | — | 800 | — | 820 | |
| 4-2A | 砂质泥岩（中等风化） | 岩石饱和单轴抗压强度标准值 f _{rk} =2.76MPa | | | | 0.68 |
| | | — | 250 | — | 260 | |

注：1 桩端土端阻力特征值、桩周土侧阻力特征值取标准值的 1/2。

2 当桩(墩)长不大于 6m 或在有效(桩)墩长范围内人工填土厚度超过有效桩长 60%时，计算承载力不考虑桩(墩)身侧摩阻力。

8.4 单桩竖向承载力估算

按经验参数估算：嵌岩桩单桩竖向极限承载力标准值估算按《建筑桩基技术规范》(JGJ95-2008)中式 5.3.9， $Q_{uk}=\xi_r f_{rk}A_p+u\sum q_{sik}L_i$ 式计算单桩承载力估算。具体见表 8.4-3。

| 表 8.4-3 单桩竖向极限承载力标准值估算表 | | | | | | | |
|-------------------------|-------|---------|-----|------------|---------|------------------|----|
| 桩位 | 桩端持力层 | 有效桩长(m) | 桩型 | 进入持力层深度(m) | 桩规格(mm) | 单桩竖向极限承载力标准值(kN) | 公式 |
| B5 | 4-2 | 18.0 | 钻孔桩 | 2.0 | Φ800 | 6000 | 桩基 |
| J21 | 4-2A | 28.0 | 钻孔桩 | 2.0 | Φ800 | 8000 | 桩基 |
| 注：最终单桩承载力应由静载荷试验确定。 | | | | | | | |

9 基坑工程评价

9.1 基坑工程概况及周边条件

拟建场地局部下设半地下室，现有地面标高为 21.95m~38.81m，±0 标高为 25.65m、22.80m，设计室外地面标高为 25.20m、22.35m，场地整平后，实际开挖深度约 2.00m~3.00m 左右，基坑支护结构安全等级为二级。

拟建场地内基本为空地，基坑西侧为现有校园内道路，地势较低，道路下埋设电缆；基坑南侧为空地，基坑东侧及北侧临近山体，地势较高。

9.2 基坑周边勘察资料调查情况

根据场地内及基坑外围调查钻孔勘探揭示地层，对基坑周边地层分布进行对比分析，浅部地层分布相对较稳定，基坑四周钻孔揭示地层已能代表地层分布情况。暗塘界线已查明，基坑边线外围 1 倍范围内地层起伏趋势不大，基坑边线地质剖面可代表开挖深度影响范围内地层分布情况，可作为基坑支护设计的岩土依据。

9.3 基坑工程地质及基坑设计参数

与基坑开挖有关主要地层为 1-1、1-2、3-1、3-2、4-1、4-1A、4-2P 层，浅部以黏性土为主，各土层主要物理力学性质指标及基坑设计参数见表 9.3。

| 表 9.3 基坑开挖设计参数一览表 | | | | | |
|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|
| 层号 | 重度 r | 固结快剪/岩体抗剪强度 | | 岩土层与锚固体 极限粘结强度标准值 | 渗透系数 |
| | kN/m ³ | 黏聚力 C _{cq} | 内摩擦角 φ _{cq} | f _{rbk} | K (cm/s) |
| 1-1 | (18.0) | (8) | (12) | — | 2×10 ⁻³ |
| 1-2 | (18.0) | (12) | (10) | — | 2×10 ⁻⁵ |
| 1-3 | (18.0) | (8) | (8) | — | 3×10 ⁻⁵ |
| 3-1 | 20.1 | 46.6 | 22.3 | 62 | 8×10 ⁻⁷ |
| 3-2 | 19.7 | 38.0 | 20.1 | 45 | 2×10 ⁻⁶ |
| 4-1 | (25.0) | (30) | (25) | 120 | — |
| 4-1A | (23.0) | (25) | (20) | 100 | — |
| 4-2P | (25.3) | (250) | (30) | 200 | — |
| 4-2AP | (23.5) | (100) | (25) | 130 | — |
| 4-2 | 25.5 | (1200) | (38) | 830 | — |
| 4-2A | 23.7 | (210) | (28) | 260 | — |

注：表中数据结合我院地区勘察经验建议。

9.4 基坑开挖和降水方案

根据现有地面标高，基坑开挖约 3.00~7.00m，建议东北侧地势较高地段整平后分级放坡开挖，坡度允许值 1:1.25~1:1.50，坡面进行挂网喷浆处理。坑内地下水，可采用集水明排的方式。基坑外围应设排水沟，以防地表水的进入。弃土应远离基坑，严禁堆载在基坑边缘。施工过程中应加强基坑监测，做到信息化施工。

对于拟建 26、27 幢宿舍楼±0 标高为 22.80、25.56m（1985 国家高程基准），其东北侧地段临近山体，地势较高，在场地整平过程中，26 幢宿舍楼东北角形成 3~6m 高的边坡，27 幢宿舍楼东侧形成 3.5~13.0m 高的边坡，其中 27 幢宿舍楼东北角局部地段基岩出露，野外测得结构面产状为 SE137°，∠85°。为保证拟建建筑对已有建筑及周边道路的场地稳定和使用安全，地势高差地段应设置挡土墙进行防护，另应进行专项的边坡勘查设计。

雨季汇水水量较大，基坑开挖时应避开雨季施工，并做好排水措施，确保施工期间基坑稳定。

9.5 抗浮分析

拟建场地局部下设半地下室，基坑开挖及使用期间，考虑长期不利条件下地下水对地下室的浮托作用，进行抗浮验算。若上部覆土荷载满足不了抗浮设计要求，应设置抗拔桩或抗拔锚杆，抗拔桩抗拔系数见表 8.4-1。场地抗浮水位可按室外地面整平标高下埋深 0.5m，请综合设计条件、施工条件考虑。

10 地质条件可能造成的工程风险定性分析与预测

根据拟建工程结构特点、地质条件及周边环境资料，对工程施工期间的工程风险定性分析与预测如下表 10。

表 10 地质条件可能造成的工程风险

| 分类 | | 成分、成因及特征描述 | 分布地段 | 可能造成的工程风险 | 应对措施 |
|--------|-----|--|----------|---|------------------|
| 不良地质作用 | 边坡 | 根据现有地形，场地东北侧临近山体，地势较高，较场地±0 标高高约 3～6m，最高处约高 13m，基础整平过程中形成高边坡 | 场地东北侧地段 | 由于场地东北侧地势较±0 标高高约 3～6m，最高处约 13m，由于填土松散，高边坡易产生滑塌，尤其是雨季，雨水入渗，增加土体自重应力，减小滑动面抗剪强度，极易造成大面积塌方。对施工人员及机具有掩埋的安全隐患。 | 应进行专项的边坡勘查设计。 |
| | 填土 | 场地浅部为堆填的填土，有一定厚度，成分杂，结构松散，分布不均。 | 场地内广泛分布。 | 基础开挖过程中可能造成坍塌。 | 应进行必要的支护措施。 |
| 特殊性岩土 | 风化岩 | 基岩风化层，4-1、强风化呈砂土状，4-2P、4-2 层中等风化属软化岩石。 | 场地内均有分布。 | 4-2、4-2A 层中等风化岩作为桩基持力层，遇水软化，沉渣过厚，会降低单桩承载能力。 | 详见告文字 8.3 节相关内容。 |
| | 地下水 | 厚填土层中赋存，雨季水量较大。 | 场地内均有分布。 | 渗流及雨季冲刷、浮力作用，造成边坡流土、坍塌。 | 详见告文字 5.4 节相关内容。 |

11 结论与建议

1 本工程重要性等级为二级，场地等级为二级，地基等级为二级，确定岩土工程勘察等级为乙级。

2 拟建场地为相对稳定区，适宜本工程建设。

3 本区抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.10g。该场地场地类别为Ⅱ类，特征周期为 0.35s。场地属对建筑抗震不利地段。

20m 以浅无饱和粉土、砂土分布，可不考虑土层液化影响。

4 勘察期间，仅地势低洼及填土深厚地段揭露孔隙潜水，稳定水位埋深 0.78～3.52m。据本地区水文地质资料，地下水水位升降幅度在 1m 左右，近 3～5 年及历史最高地下水位按室外地面标高下埋深 0.5m 考虑。

地下水、土对混凝土具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀。

5 根据拟建物的结构及荷载特征结合场地工程地质条件，建筑物基础方案具体见表 11.0 基础方案一览表。

表 11.0 基础方案一览表

| 建筑物 | 所属剖面号 | 底板标高 (m) | 地质条件 | 基础建议 |
|-------------|---------------|----------|---------------------------------|-------------------------------|
| 学生宿舍 26-1 幢 | 5～11 16～17 | 22.80 | 基底位于 1-1、1-2 层填土中。 | 建议采用钻孔灌注桩，以 4-2、4-2A 层为桩端持力层。 |
| 学生宿舍 26-2 幢 | 3～8 12～15 | 25.65 | 基底基本位于 1-1、3-2 及 4-1A 层中。 | 建议采用钻孔灌注桩，以 4-2、4-2A 层为桩端持力层。 |
| 学生宿舍 27 幢 | 1～4 18～22 | 25.56 | 基底位于 4-1、4-2P 层，局部位于 1-1、4-2 层。 | 建议采用钻孔灌注桩，以 4-2、4-2A 层为桩端持力层。 |
| 热水机房 | 12～13 | 25.65 | 基底位于 1-1 层中。 | 建议采用钻孔灌注桩，以 4-2A 层为桩端持力层。 |
| 变电所 | 12～13 | 22.80 | 基底位于 1-1、1-2 层。 | 建议采用钻孔灌注桩，以 4-2A 层为桩端持力层。 |
| 开闭所 | 12～13 | 25.65 | 尚需回填 1m～2m。 | 建议采用钻孔灌注桩，以 4-2、4-2A 层为桩端持力层。 |

6 本工程建议采用桩基础，考虑到施工成孔难度因素，桩型选择钻孔灌注桩，以 4-2、4-2A 层为桩端持力层。由于入岩深度较大，考虑到成孔效率，建议优先采用旋挖方式成孔。

对于学生宿舍 26-2、27 幢局部下设半地下室，施工期间应根据抗浮设计要求，设置抗浮措施，可采用抗拔桩或抗拔锚杆。

桩基施工前应先进行试桩，单桩承载力应以静荷载试验最终确定。

7 4-2 层砂岩（中等风化）、4-2A 层砂质泥岩（中等风化）属软化岩石，钻孔桩清孔

后，应及时灌注，确保岩石不被水长期浸泡，避免造成加剧岩层风化及软化，承载力大幅度降低。

8 基坑可考虑采用分级放坡开挖，坑内地下水，可采用集水明排的方式。基坑外围应设排水沟，以防地表水的进入。弃土应远离基坑，严禁堆载在基坑边缘。施工过程中应加强基坑监测，做到信息化施工。

9 现有场地东北侧临近山体，地势较高，场地整平过程中，场地东北侧局部地段形成高边坡，应进行专项的边坡支护勘查设计。

10 本场地地质条件可能造成的工程风险详见表 10.0。

11 建筑物及基坑工程在施工期间及使用期间应按规范要求进行变形观测、监测。

12 基础施工时，应加强验槽(桩)。