

正文目录

- 1 工程概况
- 2 工程地质条件
- 3 地基土的物理力学性质及评价
- 4 水文地质条件
- 5 场地的地震效应
- 6 场地地基条件
- 7 地基基础方案
- 8 基坑工程评价
- 9 结论和建议

附图表目录

- 1、工程地质图例
- 2、勘察点一览表
- 3、建筑物和勘探点位置图
- 4、工程地质剖面图
- 5、钻孔柱状图
- 6、标准贯入试验统计表
- 7、土工试验综合成果表
- 8、物理力学指标统计表
- 9、固结试验曲线图
- 10、三轴剪切试验成果图
- 附件：
 - 波速测试报告
 - 水质分析报告

1 工程概况

受保定市清苑区妇幼保健院委托,我单位承担了其拟建保定市清苑区妇幼保健院新建住宅楼和妇孺国医堂工程勘察岩土工程详细勘察阶段的工作。

1.1 建筑物概况

本工程平面呈矩形,其拟建建筑物概况见下表 1.1。

建筑物概况一览表

表 1.1

建筑物	平面尺寸 (m)	地上 (层)	地下 (层)	结构 形式	基础 形式	±0 高程 (m)	基底 标高 (m)	基底 高程 (m)	荷载效 应标准 组合值 P_k (kPa)	荷载效 应准永久组 合值 P_0 (kPa)
新建住院楼和 妇孺国医堂	50.00*18.80	12	1	剪力墙	筏板	16.0	-6.5	9.5	280	260
地下室	64.95*32.80		1	框架	独立柱	16.0	-6.5	9.5		

拟建新建住院楼和妇孺国医堂重要性等级二级,地下室工程重要性等级三级,场地等级为二级,地基复杂程度为二级,岩土工程勘察等级为乙级。

1.2 勘察要求

本次勘察为一次性详细勘察阶段,勘察要求如下:

- 一、查明拟建场地有无不良地质作用,若有,应查明其成因类型、分布范围、发展趋势、危害程度,评价在建筑物施工和使用期间对场地稳定性可能产生的变化和影响,并提出防治建议。
- 二、查明拟建场地地层结构、成因年代、分布规律、稳定性、均匀性及岩土的物理力学性质,计算和评价地基的稳定性和承载力。
- 三、查明拟建场地水文地质条件,地下水位及变幅,判定地下水及地基土对建筑材料的腐蚀性。
- 四、提供场地的抗震设防烈度并划分场地土的类型、场地类别,判定地基土地震液化的可能性。
- 五、提供场地土的标准冻结深度。
- 六、对天然地基或桩基类型,适宜性、持力层选择提出建议,提供复合地基或桩基计算参数。

1.3 勘察依据

本次勘察依据以下技术标准:

- 《岩土工程勘察规范》GB50021—2001(2009版);
- 《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T72—2017;
- 《建筑地基基础设计规范》GB50007—2011;

《建筑抗震设计规范》GB50011—2010（2016版）；
 《中国地震动参数区划图》GB18306—2015；
 《建筑桩基技术规范》JGJ94—2008；
 《水泥土桩复合地基技术规程》（DB13(J)39-2016）；
 《建筑地基处理技术规范》JGJ79—2012；
 《建筑基坑支护技术规程》JGJ120—2012；
 《土工试验方法标准》GB/T50123—2019；
 《土的工程分类标准》GB/T50145—2007；
 《建筑工程地质勘探与取样技术规范》（JGJ/T87-2012）；
 《河北省建筑地基承载力技术规程》DB13（J）/T48—2005等。

1.4 勘察工作量及勘探方法

根据勘察任务书及现行勘察规范、规程要求，本工程沿建筑物周边及柱列线布置钻孔11个。拟建新建住院楼和妇孺国医堂控制孔深35.00米，一般孔深30.00米；地下室孔深15.00米，在钻孔内分别进行取样或原位测试工作，布置波速测试孔2个，计算20米以上土层的等效剪切波速。

勘探施工拟使用XY150型钻机及SH30型钻机，采用泥浆护壁回转钻进和冲击钻进，采用单动三重管回转取土器或规范标准敞口厚壁取土器静压采取原状土样，固结及三轴试样要求采取I级样。取样在0~20米段内，取样间隔1.5~2.0米；20米以下，2.0米间隔取样。砂层按层采取扰动样，土样按规定进行密封防护、搬运、贮存。

除一般常规分析项目外，依工程需要分别进行剪切试验及固结试验，主要受力层范围内土样进行三轴不固结不排水剪切试验，持力层以下土层进行中~高压固结试验，要求提供三轴剪切及压缩试验曲线。室内土工试验中黏粒含量采用六偏磷酸钠作分散剂测定。

现场原位测试采用标准贯入试验器（落距76cm、锤重63.5kg、自动脱钩），钻孔波速测试采用RSM-24FD浮点工程动测仪及CDJ-10型井下三分量检波器进行钻孔波速测试。采取水样进行水质分析。

勘察进场日期于2020年10月10日进场，10月11日结束外业工作。其完成工作量见表1.4。

勘察工作量一览						表1.4
勘探	测量	坐标、高程	11点	土工试验	常规试验	67件
	钻孔	11个			筛分	24件
	钻孔进尺	275.00米			直接剪切试验	5件
	原状土	67件			三轴试验	30件
	扰动土	24件			中压固结	42件
	原位测试	标准贯入试验	54次		水质分析	2组

勘察钻孔位置测放和高程测量工作由我公司完成。本工程采用保定独立坐标系统，采用1985国家高程基准，以场地北侧兴贸路与光明街交叉口路面A点（X=29822.3418, Y=41325.8641, h=15.34m X正方向为北）、场地东侧兴贸路路面B点（X=29661.5513, Y=41325.2884, h=15.54m X正方向为北）为起始点，采用GPS测放钻孔孔位和高程。（详见建筑物与勘探点位置图）。

2 工程地质条件

2.1 场地位置及地形、地貌

场地位于保定市清苑区光明街南侧，兴贸路西侧，交通便利。拟建场地为旧房改造场地，孔口标高15.64~16.02m，相对高差0.38m，地形较平坦。该场地区域地貌属太行山东麓山前冲洪积平原，河北省工程地质分区为山前平原区（II区）。拟建场地属温暖带大陆性季风气候，年平均气温12.3℃，一月份平均气温-5.2℃，七月份平均气温26.7℃，年平均降水量580.0mm，无霜期200天，标准冻结深度为0.60m。

2.2 地层及岩性特征

本次勘察35.0m深度范围内地层，除上部第四系(Q_4^{ml})素填土外，②~④层为新近沉积成因的土层，⑤、⑥层为第四系全新统冲、洪积(Q_4^{al+pl})成因的土层，其下为第四系上更新统冲、洪积(Q_3^{al+pl})形成的土层，地基土的岩性特征描述如下：

- ①层素填土：褐黄色，稍湿，松散，以粘性土为主。
- ②层粉质粘土：黄褐色，硬塑~可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光泽。
- ③层粉土：褐黄色，稍湿~湿，密实，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。
- ④层粉质粘土：黄褐色，坚硬~可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，含姜石。
- ⑤层粉土：褐黄色，稍湿，密实，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低，具砂感。

- ⑥层细砂：灰黄色，稍湿，中密，主要矿物成份为长石、石英、云母等。
- ⑦层粉土：褐黄色，稍湿~湿，密实，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。
- ⑧层细砂：灰黄色，稍湿，中密~密实，主要矿物成份为长石、石英、云母等。
- ⑨层粉土：褐黄色，稍湿~湿，密实，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度低，韧性低。
- ⑩粉质粘土：黄褐色，硬塑~可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光泽。
- ⑪层细砂：灰黄色，饱和，密实，主要矿物成份为长石、石英、云母等。

勘察场地各层地基土的埋藏与分布特征详见工程地质剖面图和钻孔柱状图。各地基土埋藏深度及变化见地层统计表 2.2。

地层统计表

表 2.2

地层编号	岩土名称	项 次	层厚 (m)	层底高程 (m)	层底埋深 (m)
①	素填土	最大值	1.80	15.28	1.80
		最小值	0.50	14.16	0.50
②	粉质粘土	最大值	1.30	14.34	1.80
		最小值	0.70	13.90	1.40
③	粉土	最大值	2.70	11.90	4.30
		最小值	2.00	11.53	3.80
④	粉质粘土	最大值	2.10	10.40	6.30
		最小值	1.40	9.72	5.30
⑤	粉土	最大值	3.40	7.20	9.00
		最小值	2.70	6.64	8.50
⑥	细砂	最大值	4.70	3.16	13.50
		最小值	3.90	2.14	12.60
⑦	粉土	最大值	5.00	0.86	18.20
		最小值	1.80	-2.36	15.00
⑧	细砂	最大值	2.60	-4.72	20.80
		最小值	2.50	-4.86	20.50
⑨	粉土	最大值	6.90	-11.32	27.70
		最小值	6.60	-11.68	27.20
⑩	粉质粘土	最大值	4.50	-14.22	32.20
		最小值	2.70	-16.18	30.00
⑪	细砂	最大值	未穿透	未穿透	未穿透
		最小值			

3 地基土的物理力学性质及评价

3.1 地基土的物理力学性质

本次勘察在 35.00 米深度内，依据规范及工程有关要求对拟建场地地基土进行了取样、原位测试及室内土工试验。并根据《建筑地基基础设计规范》GB50007—2011，对各层土的原位测试结果及物理力学性质指标进行了数理统计，统计结果见（物理力学性质指标综合统计表）。

- ①层素填土：松散，稍湿，不可作为地基持力层。
- ②层粉质粘土：硬塑~可塑 ($I_L=0.17\sim0.39$)，重力密度 $\gamma=19.2\text{KN/m}^3$ ，中压缩性土 ($a_{1-2}=0.26\sim0.32\text{MPa}^{-1}$)。
- ③层粉土：稍湿~湿 ($W=16.7\sim21.4\%$)，密实 ($e=0.634\sim0.688$)，重力密度 $\gamma=19.2\text{KN/m}^3$ ，中压缩性土 ($a_{1-2}=0.15\sim0.22\text{MPa}^{-1}$)。
- ④层粉质粘土：坚硬~可塑 ($I_L=<0\sim0.53$)，重力密度 $\gamma=19.3\text{KN/m}^3$ ，中压缩性土 ($a_{1-2}=0.27\sim0.33\text{MPa}^{-1}$)。
- ⑤层粉土：稍湿 ($W=16.5\sim19.6\%$)，密实 ($e=0.648\sim0.672$)，重力密度 $\gamma=19.2\text{KN/m}^3$ ，中压缩性土 ($a_{1-2}=0.16\sim0.21\text{MPa}^{-1}$)。
- ⑥层细砂：中密，稍湿，标贯击数(实测) $N=18.0\sim25.0$ 击，依经验估算重力密度 $\gamma=18.0\text{KN/m}^3$ 。
- ⑦层粉土：稍湿~湿 ($W=17.7\sim21.9\%$)，密实 ($e=0.637\sim0.692$)，重力密度 $\gamma=19.4\text{KN/m}^3$ ，中压缩性土 ($a_{1-2}=0.16\sim0.24\text{MPa}^{-1}$)。
- ⑧层细砂：中密~密实，稍湿，标贯击数(实测) $N=25.0\sim32.0$ 击，依经验估算重力密度 $\gamma=18.0\text{KN/m}^3$ 。
- ⑨层粉土：稍湿~湿 ($W=16.7\sim23.9\%$)，密实 ($e=0.629\sim0.746$)，重力密度 $\gamma=19.2\text{KN/m}^3$ ，中压缩性土 ($a_{1-2}=0.15\sim0.28\text{MPa}^{-1}$)。
- ⑩层粉质粘土：硬塑~可塑 ($I_L=0.08\sim0.39$)，重力密度 $\gamma=19.6\text{KN/m}^3$ ，中压缩性土 ($a_{1-2}=0.24\sim0.29\text{MPa}^{-1}$)。
- ⑪层细砂：密实，饱和，标贯击数(实测) $N=33.0\sim37.0$ 击，依经验估算重力密度 $\gamma=18.0\text{KN/m}^3$ 。

3.2 地基土承载力特征值 f_{ak} 、压缩模量 E_s 平均值

拟建场地各层土的承载力特征值是根据土的物理力学性质指标、原位测试结果，依据《建筑地基基础设计规范》GB50007—2011 第 5.2.3 条及《河北省建筑地基承载力技术规程》DB13 (J) /T48—2005 计算，结合本地区经验进行综合分析评价确定的。各层土承载力特征值及压缩模量详见表 3.2 所列数值。

地基土承载力特征值 (f_{ak}) 及压缩模量平均值 (E_s)

表 3.2

层号	岩性	f_{ak} (kPa)	压缩模量(MPa)				
			E_{s1-2}	E_{s2-3}	E_{s3-4}	E_{s4-6}	E_{s6-8}
②	粉质粘土	120	6.0	9.0	11.6		
③	粉土	120	9.1	15.0	19.3		
④	粉质粘土	120	5.5	8.5	12.1	14.8	
⑤	粉土	150	8.9	13.9	17.2	19.2	24.1
⑥	细砂	180	(15.0)				
⑦	粉土	170	8.8	12.6	17.1	20.3	27.7
⑧	细砂	200	(20.0)				
⑨	粉土	180	8.8	14.5	18.4	20.2	29.5
⑩	粉质粘土	180	6.2	9.4	11.7	14.0	18.4
⑪	细砂	220	(25.0)				

注：带（）者为经验值。

4 水文地质条件

4.1 场地地下水评价

勘察期间，勘察深度内部分钻孔见地下水，初见水位埋深 24.90 米~25.30 米，初见水位高程-9.32 米~-9.36 米，稳定水位埋深 24.40 米~24.80 米，稳定水位高程-8.82 米~-8.76 米，地下水为潜水，赋存于⑨层粉土及以下土层中，由大气降水补给，排泄方式为蒸发和渗流，水位随季节变化，变化幅度 1~2 米。

本场地近期年最高水位高程 5.0 米，抗浮设防水位可按高程 5.0 米考虑。

4.2 场地水、土的腐蚀性评价

在 2#、5#孔取水样进行水质分析， Cl^- 含量 84.6~97.5mg/l； SO_4^{2-} 含量 130.3~139.4mg/l；PH 值 7.23~7.26。根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版）第 12.2 节评价，场地环境类型为 II 类，地下水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

建筑场地区域上为非污染土，建筑场地及附近无化工厂，无工业废水及生活污水等污染源，依据《岩土工程勘察规范》（2009 版）（GB50021—2001）中有关条款判断，场地土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

5 场地地震效应

5.1 场地地震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版）附录 A 及《中国地震动参数区划图》

（GB18306-2015），拟建场地的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第三组。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008 第 3.0.2、3.0.3 条和第 6 节规定，新建住院楼和妇孺国医堂抗震设防类别为重点设防类（乙类），应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施；地下室场地建筑物抗震设防类别为标准类（丙类），应按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震措施。

5.2 场地土类型、场地类别及场地特征周期

根据钻孔波速测试结果，1#、6#钻孔地表下 20.0 米深度范围内土层的剪切波速值分别为 $V_{se}=209\text{m/s}$ 、 211m/s ，平均值 210m/s 。场地覆盖层厚度大于 50 米，据以上数据结合《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 版)第 4.1.6 条分析判定：场地类别为 III 类。

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 版)第 4.1.3 条划分场地土类型划分为中软土。

根据第 5.1.4 条判别，场地特征周期为 0.65s。

5.3 场地土的液化

本场地近期年最高水位高程 5.0 米，20 米深度内⑥层细砂⑦层粉土和⑧层细砂处于饱和状态，⑦层粉土粘粒含量 13~18%，根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 版)第 4.3.3 条第二款初判为不液化土，⑥层细砂根据 4.3.3-2 公式 ($du > d_0 + db - 3$ $d_0 = 7$, $db = 6\text{m}$, $du = 10.7\text{m}$)、⑧层细砂根据 4.3.3-1 公式 ($du > d_0 + db - 2$ $d_0 = 7$, $db = 6\text{m}$, $du = 18\text{m}$) 初判为不液化土，可不考虑地震液化影响。

5.4 场地抗震地段划分

场地地基土为一般沉积土层，土层分布均匀，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版）条款中 4.1.1 条划分，该建筑场地为建筑抗震一般地段。

6 场地地基条件

6.1 地质构造

本区位于中朝准地台（I₂）华北断拗（II₂₄）冀中台陷（III₂₂₀）的南部。构造展布方向以 NNE 向 NE 向为主。据区域地质构造条件分析，该区构造第四纪以来活动微弱，一般不会产生地表断裂。经实地调查，未发现因构造活动引起的地表断裂。

6.2 不良地质作用及地质灾害评价

场地内不存在埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

场地属山前冲洪积平原地貌。未发现地裂缝、地面沉降等突发性地质灾害与不良地质作用。

6.3 地基均匀性评价

6.3.1 新建住院楼和妇孺国医堂地基均匀性评价

拟建新建住院楼和妇孺国医堂基底高程 9.5 米, 根据《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T72-2017 第 8.2.3 条对地基进行评价。拟建建筑物地基均匀性评价详见表 6.3.1-1。

地基均匀性评价一览表

表 6.3.1-1

建筑物名称	持力层	位于同一地质单元或工程单元	持力层坡度 (%)	持力层及下卧层底面差值判定	地基均匀性
住院楼	⑤层粉土	是	< 10%	0.04~0.07<0.05b=0.94	均匀

拟建高层建筑地基在压缩层内反应地基均匀性指标为压缩模量, 根据土工试验结果, 按《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T72-2017 中第 8.2.3 条第 3 款计算地基不均匀系数 K 见表 6.3.1-2。

地基不均匀系数 K

表 6.3.1-2

名称	住院楼和妇孺国医堂			
勘探点编号	1	2	5	6
压缩模量当量值	17.5	17.39	17.41	17.46
不均匀系数 K		2.14		
压缩模量当量值平均值 Es		17.44		
Esmax/Esmin		1.01		
地基均匀性		均匀		

根据《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T72-2017 中第 8.2.3 条评价住院楼和妇孺国医堂为均匀地基。

6.3.2 地下室地基均匀性评价

地下室基底高程 9.5 米, 以⑤层粉土为基础持力层, 持力层底面坡度<10%, 评价场地地基为均匀地基。

6.4 场地稳定性及适宜性评价

本场地的区域构造活动自中更新世初期以来已经不明显, 无活动断裂, 拟建场地为对建筑抗震一般地段, 不良地质作用不发育, 综合判定该场地基本稳定。

场地基本稳定, 岩土种类多; 填土力学性质差, 其下土层工程性能一般和较好; 地表排水条件良好; 地基条件和施工条件一般, 基础工程费用较低; 工程建设不会诱发次生地质灾害。综合判定场地较适宜建筑。

7 地基基础方案

7.1 天然地基

7.1.1 新建住院楼和妇孺国医堂天然地基方案

基坑开挖后新建住院楼和妇孺国医堂以⑤层粉土为基础持力层, 承载力特征值取 150kPa。根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011) 第 5.2.4 公式对持力层进行深宽修正。由于紧邻地下室, 应考虑由于基础侧限永久性消弱对地基承载力造成的影响。d 取 1.0 米。

$$fa=fak+\eta_b \gamma (b-3)+\eta_d \gamma m(d-0.5)$$

$$fa=150+0.3 \times 19.2 \times (6-3)+1.5 \times 19.0 \times (1.0-0.5)$$

$$fa=181 \text{ kPa}$$

修正后的承载力不满足拟住院楼和妇孺国医堂压力要求。

注: 若基底压力、基础埋深等条件发生变化, 应重新进行计算。

7.1.2 地下室天然地基方案

地下室可采用天然地基, 以⑤层粉土为基础持力层, 承载力特征值为 150kPa。

7.2 地基处理方案

拟建新建住院楼和妇孺国医堂可采用 CFG 桩复合地基进行处理, 以⑤层粉土为桩间土, 承载力特征值 150kPa, 以⑨层粉土为桩端持力层, 桩参数见表 7.2。复合地基应按规范要求进行检验, 承载力由载荷试验确定。

CFG 桩参数表

地层编号	地层名称	桩的极限侧阻力标准值 q_{sik} (kPa)	桩的极限端阻力标准值 q_{pk} (kPa)
⑤	粉土	45	
⑥	细砂	55	
⑦	粉土	50	
⑧	细砂	55	
⑨	粉土	52	800

若桩长 15.0 米, 桩径 0.4 米, 单桩承载力特征值为 520kN, 当置换率为 5.0% 时, 复合地基承载力特征值为 280kPa, 可满足住院楼和妇孺国医堂基底压力的要求。采用 C20 混凝土, 可满足桩体强度的要求。

施工时可采用长螺旋钻机成孔, 管内泵压混凝土成桩工艺, 此种工艺成熟, 噪音及泥浆污染少, 造价较低等优点。成桩后必须进行成桩质量检测, 检测方法可采用动测法, 抽检数量不应少于总桩

数的 20%。

7.3 变形计算

依《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)，采用分层总和法计算地基变形，天然土层压缩模量取自重应力至自重应力与附加应力之和应力段压缩模量，复合土层的压缩模量按 $E_{sp} = (f_{spk}/f_{sk})E_s$ 取值，变形计算结果见表 7.3。

变形计算表

表 7.3

名称	住院楼和妇孺国医堂				
勘探点编号	1	2	5	6	中心点
沉降量	24.92	25.06	24.77	24.81	
平均值 (mm)	24.89				
倾斜	0.000007		0.000002		
备注	CFG 桩				

依据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011) 第 5.3.4 条住院楼倾斜值小于 0.003，中心点沉降量、平均沉降量小于 200mm，均满足要求。

以上结论是在特定的假设条件的基础上进行计算的，当假设条件发生变动后，应根据变动后的地基条件、荷载及地下车库对基础的影响进行具体计算。

8 基坑工程评价

新建住院楼和妇孺国医堂基坑深度 6.2 米；北侧距门诊楼 9.00 米，南侧距平房 8.60 米，西侧距围墙 3.50 米，东侧距兴贸路 17.69 米，周边环境较复杂；破坏后果较严重；地下水位较低，对施工无影响；基坑边坡土质主要为粉质粘土、粉土及素填土，工程地质条件较简单。综上所述，按《建筑基坑支护技术规程》JGJ120—2012 判定，基坑安全等级为二级。

基坑开挖需进行支护，可采用土钉墙和护坡桩方案。基坑开挖及支护设计参数见表 8.1。

基坑开挖及支护设计参数表

表 8.1

土层编号	岩土名称	三轴剪切试验指标 (不固结不排水)		重度平均值 γ (kN/m)
		粘聚力 C_q (kPa)	内摩擦角 ϕ_q (度)	
①	耕土	15.0*	10.0*	17.0*
②	粉质粘土	45.9	8.6	19.2
③	粉土	19.2	20.8	19.2
④	粉质粘土	46.1	9.4	19.3
⑤	粉土	17.1	21.1	19.2
⑥	细砂	0	25	18.0
⑦	粉土	19.7	21.2	19.4

注：带*者为经验值。

基坑开挖及运行期间应进行监控，当发现异常时以便采取相应的防护措施。同时考虑雨季的影响，其坡面应做好护面防水措施。在基坑边坡运行期间，开挖的基坑边坡边缘一倍基坑深度内严禁堆放建筑材料等重物，以防产生超载而导致边坡失稳，确保施工安全。

由于基坑开挖深度较大，应考虑由于卸荷引起地基土的回弹，参数见表 8.2。

回弹参数表

表 8.2

土层编号	岩土名称	压缩指数	回弹指数	前期固结压力 (kPa)
⑤	粉土	0.123	0.009	246.5

9 地质条件可能造成的工程风险

- (1) 基坑开挖及降水对周边环境有一定的影响，故施工过程中应加强监测工作，以便出现问题能及时解决。
- (2) 基坑开挖边缘置土和建筑材料的堆放应满足设计及相关规定，且不能超过设计荷载值。
- (3) 施工过程中避免基底持力层被水浸泡，浸水后地基强度有一定程度降低，应做好排水措施及相应的防护措施。

10 结论和建议

10.1 结论

- 10.1.1 场地内不存在埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物，无不良地质作用，场地基本稳定，较适宜建筑。

场地地基为均匀地基。

10.1.2 场地抗震设防烈度为 7 度，基本地震加速度 $0.10g$ ，设计地震分组为第三组。场地土类型为中软土，场地类别为III类。场地特征周期为 $0.65s$ 。场地为建筑抗震一般地段。可不考虑地震液化影响。

新建住院楼和妇孺国医堂抗震设防类别为重点设防类（乙类），应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施；地下室场地建筑物抗震设防类别为标准类（丙类），应按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震措施。

10.1.3 勘察期间，勘察深度内部分钻孔见地下水，初见水位埋深 $26.00\text{ 米} \sim 26.10\text{ 米}$ ，初见水位高程 $-10.35\text{ 米} \sim -10.17\text{ 米}$ ，稳定水位埋深 $25.50\text{ 米} \sim 25.60\text{ 米}$ ，稳定水位高程 $-9.85\text{ 米} \sim -9.67\text{ 米}$ ，地下水为潜水，赋存于⑦层粉质粘土及以下土层中，由大气降水补给，排泄方式为蒸发和渗流，水位随季节变化，变化幅度 $1\sim 2\text{ 米}$ 。

本场地近期年最高水位高程 5.0 米 ，抗浮设防水位可按高程 5.0 米 考虑。

10.1.4 地下水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

场地土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

10.1.5 基坑安全等级为二级。

10.1.6 场地标准冻结深度为 0.60 米 。

10.2 建议

10.2.1 拟建新建住院楼和妇孺国医堂可采用 CFG 桩复合地基进行处理，以⑤层粉土为桩间土，承载力特征值 150kPa ，以⑨层粉土为桩端持力层，桩参数见表 7.2。复合地基应按规范要求进行检验，承载力由载荷试验确定。

地下室可采用天然地基，以⑤层粉土为基础持力层，承载力特征值为 150kPa 。

10.2.2 基坑开挖需进行支护，可采用土钉墙和护坡桩方案。

基坑附近不得堆载，禁止重载车辆通行；基坑施工过程宜布置地面及坑内排水系统，雨期应对坡顶采取临时遮挡措施，防止局部积水漏水恶化坡体土质，影响边坡稳定。

10.2.3 基坑开挖后应进行钎探、并及时通知勘察设计人员进行验槽，如发现异常情况，现场协同处理。

10.2.4 基坑开挖至回填应进行变形监测，基础施工至建筑物变形稳定期间应进行沉降监测，以监测数据做为调配施工进度与工艺工序的依据。