

特别说明

此资料来自豆丁网(<http://www.docin.com/>)

您现在所看到的文档是使用下载器所生成的文档

此文档的原件位于

<http://www.docin.com/p-89216385.html>

感谢您的支持

抱米花

<http://blog.sina.com.cn/lotusbaob>

1 前言

1.1 勘察目的及任务

受山东省体育中心委托,我院对其拟建第十一届全运会体育信息中心工程进行了详勘阶段的岩土工程勘察工作。其目的是为建筑设计提供详细的工程地质资料和岩土技术参数,对建筑地基作出岩土工程分析评价,为基础设计、地基处理作出论证和建议。

本次勘察主要任务是:

- (1)查明建筑场地及附近有无影响本工程稳定性的不良地质作用;
- (2)查明场地地层结构及岩土的物理力学性质,提供地基承载力和变形参数;
- (3)查明场地地下水埋藏条件及变化规律,评价水质对混凝土结构的腐蚀性;
- (4)确定场地土类型及建筑场地类别,提供抗震设计有关参数;
- (5)论证地基基础方案,推荐最优方案。

1.2 拟建工程概况

拟建体育信息中心长80.0米,宽30.0米,地上6层,局部7层为机房,地下1层,基础埋深-5.4米,框架结构,柱底轴力一般约5000kN,最大轴力8000kN。

1.3 勘察工作依据

岩土工程勘察规范	GB50021-2001
建筑地基基础设计规范	GB50007-2002
建筑抗震设计规范	GB50011-2001
土工试验方法标准	GB/T50123-1999
设计单位提供的“岩土工程勘察委托任务书”	

1.4 岩土工程勘察等级、勘察手段及勘察工作量布置

按照《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)有关规定,建筑物重要性等级为二级,场地的复杂程度为二级,地基复杂程度为二级,其岩土工程勘察等级为乙级。

根据拟建建筑物性质和场地工程地质条件,本次勘察采取钻探、取土试样、室内土工试验、标贯试验等勘察手段。共布设勘探点8个,孔深14.0~18.0米。

1.5 勘察方法及完成工作量

受场地内原有建筑物拆迁影响,野外勘探工作分别于2007年10月24日及11月29日完成,投入DPP-100型汽车钻机1部。钻探采用螺旋钻或管钻泥浆护壁、液压回转钻进工艺;取土采用薄壁取土器静力压入法;标贯试验采用机械提升自动落锤标贯设备。

室内土工试验分别于2007年10月25日~10月27日及11月30日~12月3日进行,按照《土工试验方法标准》(GB/T50123-1999)操作,并由微机采集数据和整理资料。

完成工作量见下表:

项目	单位	数量	项目	单位	数量
钻 孔	个	8	土常规	件	9
勘探总进尺	米	129.00	直 剪	组	7
取原状土	件	9	渗透试验	项	3
取水试样	件	2	水筒分析	件	2
标贯试验	次	27	测 点	组日	2

1.6 勘探点的放设

勘探点的放设是依据建设单位提供的平面图，以场地南侧及西侧院墙为参照，现场采用钢尺丈量进行的；高程测量采用相对标高，孔口高程采用 ks907-27水准仪，引侧点位于体育中心篮球馆大门东侧雕塑底座西北角处，假设其高程为50.00米。

2 场地工程地质条件

2.1 区域地质构造

济南市南倚泰山隆起，北临济阳凹陷，大地构造上处于新华夏系第二隆起的鲁西隆起与新华夏系第二沉降带的衔接地带，白垩纪早期，在该地区广泛形成 NEE 向火成岩侵入体，以多种形态侵入于奥陶系灰岩地层之中或覆盖于其上。

济南市区在燕山运动的作用下，NNW 向断裂较为发育，其中较为大型的有千佛山断裂和燕子山断裂，为第四系不活动或弱活动断裂，该两条断裂虽距离场地较近，但不会对拟建场地稳定性产生影响，且场地范围内亦未发现小型构造。因此该场地是稳定的。

2.2 气象概况

济南市地处中纬度地带，属北温带湿润大区鲁潍区。为温暖半湿润季风性气候，春季干燥少雨，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。据济南气象台提供的1951年以来的资料，按气温、降水量、蒸发量、风向风速、湿度和气压等气象要素和冻土情况简述如下：

2.2.1 气温

济南市气温七月最高，一月最低，年平均气温为14.3℃，累年最高气温为42.5℃（发生在1955年7月24日），极低气温为-19.7℃（发生在1953年1月17日），从每年气温统计值来看，其气温呈逐渐增加的趋势。

2.2.2 降水量

济南市年平均降水量为669.30毫米，年最小降水量为320.70毫米，年最大降水量为1283.40毫米（1973年），累年月最大降水量为504.50毫米（发生在1962年7月），一日最大降水量为298.40毫米（发生在1962年7月13日）；一日最大降雪量为190毫米（1971年3月2日）；一年之中降水主要集中在六、七、八月份，多以暴雨形式降落，三个月的降水量占全年降水量的65%。

2.2.3 蒸发量

据统计资料，月平均蒸发量一月份最小61.10 毫米，六月份最大340.30毫米，年蒸发量2263.00毫米。

2.2.4 湿度与气压

绝对湿度，月平均为8.54毫巴，各月的大小不均，七月份平均为18.93毫巴，冬季最小为3毫巴以下，相对湿度月平均为57.33%。

气压平均为1010.5毫巴，一月份最高为1021.2毫巴，七月份最低为 996.5 毫巴。

2.2.5 风速与风向

济南地区主要以 SSW 风向为主，累年极大风速为33.3米/s(发生在1951年7月21日)，风向 W，最大月平均风速为16.3米/s，最小月平均风速为1.0米/s。

2.2.6 冻土

据济南气象台1954~1970年资料，年间最早冻结日期为十二月中旬，最晚为第二年的二月中旬，一般在一月上旬开始冻结；最早解冻日期为一月上旬，最晚为三月上旬，平均为二月上旬。最长连续冻结日数为81天(1966年 12月8日~1967年3月6日)，最短冻结日数为13天(1964年1月12日~24日)，平均连续冻结日数在30天左右。最大冻土深度0.44米。

2.3 地形地貌

拟建场地位于山东省体育中心院内，场地地形基本平坦，为拆迁场地，孔口地面标高为50.20~51.31米，地面高差1.11米。

场地地貌单元属山前冲洪积扇。

2.4 地下水

勘察范围内，场地地下水为第四系孔隙潜水及基岩风化裂隙水。勘察期间，从钻孔内测得地下水静止水位埋深 2.00~2.30 米，水位标高为 48.10~49.01 米，地下水径流方向由西向东。该场地地下水位变化不大，丰水期水位标高可按 49.00~50.00 米（西南高，东北低）考虑。根据 2[#]、8[#]钻孔水样分析结果，该场地地下水矿化度为 $M=0.83\sim 0.87\text{g/L}$ ，PH 值为 6.7，水化学类型为 $\text{Na}+\text{K}-\text{Ca}-\text{HCO}_3-\text{SO}_4$ 型。拟建场地环境类型为 II 类，具干湿交替作用时，按照《岩土工程勘察规范》GB50021-2001 规范有关规定，综合评定其水质对混凝土结构不具腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋不具腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

2.5 场地地层结构及物理力学性质

在勘察范围内，场地地层由第四系冲洪积粘性土及残积土组成，上覆一定厚度的近期人工填土，下伏白垩系闪长岩风化岩体，详述如下：

①杂填土 (Q^m)

杂色，稍湿~很湿，松散~稍密，成分主要为粘性土，混少量~多量碎砖、石灰渣等建筑垃圾。该层在2[#]、4[#]、6[#]、7[#]钻孔处揭示，厚度1.40~3.10米，层底标高47.64~48.92米。

①-1素填土 (Q^m)

黄褐色，稍密，稍湿~湿，主要成分为粘性土，混少量碎石，局部混少量砖块。该层在1[#]、2[#]、3[#]、5[#]、8[#]钻孔处揭示，厚度0.90~3.50米，层底标高46.71~49.71米，层底深度1.50~3.60米。

①-2素填土 (Q^m)

该层在6[#]孔钻孔处揭示，为体育中心原锅炉房锅炉基础，现充填物以粘性土为主，混少量灰渣及砖屑，灰黄色，很湿，稍密，大体位置见勘探点平面位置图。厚度6.70米，层底标高40.94米，层底深度9.80米。

②粉质粘土 (Q_4^{al+pl})

黄褐色，可塑，含少量铁锰氧化物，无摇震反应，稍具光泽反应，中等干强度，中等韧性。该层在2[#]、6[#]、8[#]孔处缺失。该层厚度1.40~6.30米，层底标高42.50~47.61米，层底埋深3.70~7.70米。

本层内取原状土7件，做标贯试验4次。其物理力学性指标统计如下：

项目	n	X_{max}	X_{min}	μ	σ	δ
w	4	26.3	24.1	25.2	0.9	0.04
γ	7	19.6	19.0	19.2	0.2	0.01
e_0	7	0.783	0.693	0.728	0.029	0.04
w_L	7	36.5	29.7	31.9	2.5	0.08
I_p	7	15.7	11.0	12.9	1.5	0.12
I_L	4	0.63	0.47	0.54	0.07	0.13
a_{1-2}	3	0.33	0.20	0.25		
E_s	3	8.5	5.4	7.1		
c	4	34	25	30	4	0.13
ϕ	4	18.8	17.1	18.2	0.8	0.04
k_v	3	6.17E-06	4.39E-06	5.33E-06		
N	4	5.0	3.0	4.3	0.8	0.20
N'	4	4.8	3.0	4.0	0.7	0.18

③粘土 (Q_3^{al+pl})

棕黄色，硬塑，含少量铁锰结核，无摇震反应，具光泽反应，干强度高，韧性强。该层在1[#]、5[#]孔处揭示。该层厚度0.70~1.70米，层底标高45.91~46.24米，层底埋深4.70~5.40米。

本层内取原状土2件，做标贯试验1次。其物理力学性指标统计如下：

$w=33.9\sim36.6$ ； $\gamma=17.7\sim17.8$ ； $e_0=1.046\sim1.064$ ； $w_L=52.7\sim59.8$ ； $I_p=23.1\sim27.9$ ； $I_L=0.17\sim0.19$ ； $a_{1-2}=0.10\sim0.14$ ； $E_s=14.6\sim20.6$ ； $c=53.0\sim59.0$ ； $\phi=20.6\sim20.8$ ； $N=9.0$ ； $N'=8.3$ 。

④残积土 (Q^{el})

灰绿色，中密，湿，具可塑性，母岩为闪长岩，风化呈土状及砂状，矿物成分已全部蚀变。该层在6[#]孔处缺失。该层厚度1.90~5.60米，层底标高40.60~43.04米，层底埋深7.90~9.60米。

本层内做标贯试验10次。其物理力学性指标统计如下：

项目	n	X _{max}	X _{min}	μ	σ	δ
N	7	26.0	15.0	21.0	4.2	0.20
N'	7	22.6	13.1	18.2	3.5	0.19

⑤强风化闪长岩 (k)

灰绿色，密实，粒状结构，主要矿物成分为斜长石、角闪石，上部岩芯风化呈粗砾砂状、12.0~13.0米以下岩芯呈块状及柱状，锤击易碎，岩体基本质量等级为V级，RQD值为30。该层未揭穿，最大揭露厚度8.90米，相应标高32.20米，最大揭露深度18.00米。

本层上部做标贯试验12次。其测试指标统计如下：

项目	n	X _{max}	X _{min}	μ	σ	δ
N	9	98.0	71.0	87.7	8.7	0.10
N'	9	80.4	56.8	70.1	6.8	0.10

3 岩土工程分析评价

3.1 场地波速及地微振测试

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)有关规定，综合判定场地土类型如下：

第①层、第①-1层及第①-2层为软弱土，第②、③层为中软土，第④、⑤层为中硬土。取第①层、第①-1层及第①-2层 $V_{si}=100\text{m/s}$ 、第②层 $V_{si}=150\text{m/s}$ 、第③层 $V_{si}=230\text{m/s}$ 、第④层 $V_{si}=260\text{m/s}$ 、第⑤层上部 $V_{si}=450\text{m/s}$ ，12.0~13.0米以下岩芯以柱状为主，根据济南地区经验，其 V_{si} 大于500m/s。计算等效剪切波速如下：

$$3^{\#}\text{孔}: V_{se}=13.0/(1.5/100+5.9/150+1.9/260+3.7/450)=186\text{m/s}$$

$$6^{\#}\text{孔}: V_{se}=13.0/(9.8/100+3.2/450)=124\text{m/s}$$

$$8^{\#}\text{孔}: V_{se}=12.0/(3.5/100+5.6/260+2.9/450)=191\text{m/s}$$

通过上述计算可知，场地土类型为软弱~中软土， $3 \leq d_{ov} \leq 15$ 米，因此建筑场地类别属II类。

3.2 场地稳定及适宜性分析

根据场地所处区域地质条件和场地的地层结构可知，按照 GB50011-2001附录 A 第 A.0.13条，济南市抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，位于第二组。

根据地震局提供的资料，燕山断层为地壳内的浅层断层，规模较小，距场地较近，但属于第四纪晚期不活动或弱活动断裂，影响可忽略；同时，场地范围内亦未发现其它小型构造，故场地是稳定性的。

根据上述分析可知，拟建场地属稳定场地，适宜进行工程建设。

3.3 场地内岩土分析评价

按照 GB50021-2001有关规定，对场地内岩土评价如下：

第①层杂填土、第①-1层素填土及第①-2层素填土：结构松散，成分混杂，力学性质差，不宜作为地基持力层；第②层粉质粘土：可塑，属中压缩性土，可作为一般建筑物的地基持力层；第③层粘土：硬塑，属中压缩性土，力学性质一般，可作为一般建筑物的地基持力层；第④层残积土：中密，具可塑性，属中压缩性土，力学性质较好，可作为一般建筑物的地基持力层；第⑤层强风化闪长岩：密实，压缩性极低，力学性质良好，为良好的地基下卧层及桩端持力层。

3.4 地基承载力特征值、压缩模量的确定

依据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)有关规定，参照地区建筑经验，建议各层岩土的地基承载力特征值 f_{ak} (kPa)、压缩模量 E_s (MPa) 取值如下：

层序	土层名称	f_{ak} (kPa)	E_s (MPa)
②	粉质粘土	110	7.0
③	粘土	220	10.0
④	残积土	220	16.0
⑤	强风化闪长岩	500	35.0

3.5 地基强度验算

拟建体育信息中心单柱最大轴力约8000kN，基础埋深均为5.0米（自室外地坪算起），若采用天然地基，地基持力层为第②层粉质粘土（局部为第④层残积土），现分别对第②层粉质粘土及第④层残积土进行修正后的地基承载力特征值计算：

1. 按照《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)第5.2.4条公式，进行地基承载力计算（按柱下筏基考虑）：

第②层粉质粘土：

取 $f_{ak}=110\text{kPa}$

$$\gamma = 9.2 \text{ kN/m}^3; \gamma_m = 12.3 \text{ kN/m}^3; \eta_b = 0.3; \eta_d = 1.6; b = 6.0 \text{ 米}; d = 5.0 \text{ 米}$$

$$\begin{aligned} f_a &= f_{ak} + \eta_b \cdot \gamma \cdot (b-3) + \eta_d \cdot \gamma_m \cdot (d-0.5) \\ &= 110 + 0.3 \times 9.2 \times (6-3) + 1.6 \times 12.3 \times (5.0-0.5) \\ &= 206.8 \text{ kPa} \end{aligned}$$

第④层残积土:

取 $f_{ak} = 220 \text{ kPa}$

$$\gamma = 7.0 \text{ kN/m}^3; \gamma_m = 12.3 \text{ kN/m}^3; \eta_b = 0.3; \eta_d = 1.6; b = 6.0 \text{ 米}; d = 5.0 \text{ 米}$$

$$\begin{aligned} f_a &= f_{ak} + \eta_b \cdot \gamma \cdot (b-3) + \eta_d \cdot \gamma_m \cdot (d-0.5) \\ &= 220 + 0.3 \times 7.0 \times (6-3) + 1.6 \times 12.3 \times (5.0-0.5) \\ &= 314.9 \text{ kPa} \end{aligned}$$

根据该场地工程地质条件,天然地基能满足拟建建筑物设计要求。但第②层粉质粘土与第④层残积土力学性质差异较大,且基底以下第②层粉质粘土范围不大,考虑到地基均匀性,建议以第④层残积土为地基持力层。

3.6 基坑开挖及降水

拟建建筑物东侧、西侧及北侧较为开阔,东南角距拟建场地2米左右为一栋2层办公楼尚未拆除。根据场地现状,结合地层情况,当基坑开挖至5.0米(从室外地坪算起)时,建议东侧、西侧及北侧放坡开挖,如东南角办公楼拆除,亦可采用放坡开挖,其坡度值第①层杂填土、第②层粉质粘土取1:1.00,第③层粘土、第④层残积土取1:0.75,同时应做好基坑壁的防水工作(如进行水泥喷面处理),且严禁在坡顶附近堆载弃物。如东南角办公楼不拆除,则建议采取护坡桩进行基坑支护。

如根据工程需要采用支护时,基坑支护所需参数如下表:

层序	土名	γ	c	ϕ
①	杂填土	18.0	0	10.0
②	粉质粘土	19.2	28	18.0
③	粘土	17.5	55	20.5
④	残积土	17.0	20	25.0

建议采用管井井点降水方案进行基坑降水。

4 建议与结论

4.1 拟建场地及其周围无不良地质作用，为稳定场地，适宜工程建设。

4.2 该场地土类型为中软～中硬土，建筑场地类别为Ⅱ类。

4.3 地基承载力特征值、压缩模量推荐值如下：

层序	土层名称	f_{ak} (kPa)	E_s (MPa)
②	粉质粘土	110	7.0
③	粘土	220	10.0
④	残积土	220	16.0
⑤	强风化闪长岩	500	35.0

4.4 建议采用天然地基基础方案。将第②层粉质粘土全部挖除，以第④层残积土为地基持力层，超挖部分用级配较好的砂石垫层找平。对于6#孔附近的锅炉基础，应将填土全部挖除后，用级配较好的砂石垫层找平。

4.5 勘察范围内，场地地下水为第四系孔隙潜水及基岩风化裂隙水。勘察期间，从钻孔内测得地下水静止水位埋深 2.00～2.30 米，水位标高为 48.10～49.01 米，地下水径流方向由西向东。该场地地下水位变化不大，丰水期水位标高可按 49.00～50.00 米（西南高，东北低）考虑。根据 2#、8#钻孔水样分析结果，该场地地下水矿化度为 $M=0.83\sim 0.87\text{g/L}$ ，PH 值为 6.7，水化学类型为 $\text{Na}+\text{K}-\text{Ca}-\text{HCO}_3-\text{SO}_4$ 型。拟建场地环境类型为Ⅱ类，具干湿交替作用时，按照《岩土工程勘察规范》GB50021-2001 规范有关规定，综合评定其水质对混凝土结构不具腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋不具腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

4.6 基坑支护及降水方案详见本报告3.6节内容。

4.7 济南市抗震设防烈度为6度（第二组），设计基本地震加速度值为0.05g，特征周期值为0.40s。

4.8 最大冻结深度可按0.50米考虑。

4.9 基槽开挖后，请及时通知我院参与验槽工作。

doc in 豆丁
www.docin.com