

建设工程地质勘察的测试数据处理分析

黄国松

(建材广州地质工程勘察院 广东 广州 510403)

摘要:本文工程实例对该岩土工程地质勘察、测试工作及数据处理作出阐述,并对地基承载力进行计算,为工程建设的合理规划设计、施工提供可靠的地质科学依据进行分析。

关键词:建设工程 地质勘察 数据处理 承载力 分析

1 前言

对于一项建设工程项目,地质勘察是极其重要的、必不可少的环节,工程地质勘察的目的在于查明建设地区或建筑场地的地质条件,分析、预测和评价可能存在和发生的工程地质问题,及其对建筑物和地质环境的影响和危害,提出防治不良地质现象的措施,为保证工程建设经济、合理规划、建筑物的正确设计、顺利施工和正常使用,提供可靠的地质科学依据的有力保证。

2 项目概况

该项目现场拟建建筑物为催化热裂解装置工程。场地地形较平坦,原地貌属河流冲积平原,地质成因由第四纪冲洪积而成。拟建建筑物为砖混结构,采用独立基础。

3 岩土工程地质勘察

3.1 岩土工程勘察等级

岩土工程勘察等级根据工程重要性等级、场地复杂程度等级和地基复杂程度等级,按《岩土工程勘察规范》划分,结合项目实际情况,将该工程重要性等级定为二级,场地复杂程度等级定为二级,场地地基等级定为二级(①杂填土、②粉质粘土、③灰色粉质粘土、④1 细砂、④中粗砂、⑤粉质粘土)。由此确定本场地质岩土工程勘察等级为乙级。

3.2 勘察方法和岩土工程的工作量

工程建设场地勘察采用钻探法和触探法。本次勘察勘探点按建筑物周边布置,勘探点间距 25m 左右,孔深 12~20m,共布置钻孔 63 个。钻孔深度 12.00~22.50m,孔口标高最大相差 0.58m,钻探总进尺 926.50m,取原状样 105 件、扰动样 33 件,取水试样 2 组,进行标准贯入试验 94 次、动力触探试验 7.9m。勘探点的位置及高程,勘察 BM 点引自场区附近一下水井盖上高程为 32.60m。

3.3 取样和测试

勘察取样 138 件,其中原状土 105 件,扰动土 33 件,标准贯入 94 次,取土试样和进行原位测试的孔数超过勘探孔总数的 1/2。

3.4 项目区地层结构、构造特性、岩土性质

在本次勘察深度范围内场地地基土自上而下依次为①杂填土、②粉质粘土、③灰色粉质粘土、④1 细砂、④中粗砂、⑤粉质粘土。地层分布连续均一,无软弱夹层。

3.5 项目区水文地质条件

本次勘察在钻探深度内见有地下水。地下水类型为承压水。承压水主要由大气降水和地下水径流补给,水量丰富。稳定水位在自然地面下 3.20~4.50m,相当于市政高程 31.71~32.61m。水位季节变化幅度为 1~2m。

4 勘察测试工作及数据处理

4.1 土工试验及数据处理

土工试验具有快速、简便等优点。岩土室内试验项目及试验方法按岩土类别和工程性

质综合考虑,并结合工程分析计算的要求来确定。本次设计中的试验按要求做相应的分析和计算,结果为可塑状态中压缩性土。以②粉质粘土的试验为例,见表 1:

4.2 原位测试及数据处理

本次勘察对粘性土和砂类土进行标准贯入试验。贯入阻力用贯入器贯入土层中 30 cm 的锤击数 N63.5 表示,也称标贯击数,以②粉质粘土标准贯入试验为例。②粉质粘土标准贯入试验指标统计结果为表 2。重型动力触探试验结果,以④1 层细砂重型动力触探试验为例,重型动力触探试验成果见表 3。表 2 ②粉质粘土标准贯入试验指标统计结果。

4.3 地下水的侵蚀性分析

项目区勘察在钻孔中均见地下水。地下水类型为承压水,承压水主要由大气降水和地下水径流补给。勘探测得稳定水位在自然地面下 3.0~4.50m。本次建筑物地基的设计深度在 2.7 m,地下水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性,对钢结构有弱腐蚀性。由于地下水埋藏较浅,因此设计施工应考虑地下水的影响。

5 地基承载力

根据标准贯入试验锤击数 N 确定承载力。根据《建筑地基基础设计规范》表 4-1 的标准贯入试验锤击数 N 来确定地基承载力特征值时,现场试验锤击数 N 经下式修正:

$$N = \mu - 1.645\sigma \quad (1)$$

计算值取至整数位。

查表 2 可知第②层粉质粘土的标准贯入平均值 $\mu=5.9$,标准差为 $\sigma=1.377$

$$\mu = \mu - 1.645\sigma = 5.9 - 1.645 \times 1.377 = 3.63$$

表 1 粉质粘土的试验指标统计表

指标统计	含水量 ω (%)	天然密度 ρ (g/cm ³)	孔隙比 e	孔隙率 n	液性指数 I_L	压缩系数 a_{1-2} (MPa ⁻¹)	压缩模量 E_{s-2} (MPa)	粘聚力 c (kPa)	内摩擦角 ϕ (°)
频数	19	19	19	19	19	19	19	15	15
最小值	20.1	1.89	0.57	36	0.09	0.21	3.7	17.2	3.8
最大值	33.4	2.05	0.917	48	0.72	0.50	7.8	55.9	13.5
平均值	26.8	1.97	0.74	43	0.44	0.35	5.3	35.6	9.3
标准差	4.34	0.05	0.10	3.72	0.19	0.08	1.01	12.4	3.8
变异系数	0.16	0.02	0.10	0.09	0.42	0.22	0.19	0.35	0.41
统计修正系数	1.07	0.99	1.06	1.04	1.17	1.08	0.92	0.84	0.81
标准值	28.6	1.96	0.78	45	0.51	0.38	4.9	29.9	7.5

表 2 ②粉质粘土标准贯入试验指标统计表

钻孔编号	试验深度 (m)	修正后锤击数	钻孔编号	试验深度 (m)	修正后锤击数	备注
No11	2.30~2.60	4.9	No34	3.00~3.30	4.9	-
No14	2.20~2.50	5.9	No41	2.20~2.50	5.9	-
No24	1.50~1.80	8	-	-	-	-
频数	最小值	最大值	平均值	标准差	变异系数	标准值
5	4.9	8	5.9	1.377	-	-

表 3 层细砂重型动力触探试验结果统计表

钻孔编号修正后	号试验深度 (m)	锤击数 (击)
No1	4.10~4.80	5.7、7.5、8.4、9.3、12、13.7、13.7
No7	5.00~5.50	8.2、9.1、9.1、10、11、7
频数	最小值	最大值 平均值 标准差 变异系数 标准值
12	5.7	13.7 9.9 2.463 0.25 8.6

表 4 粘性土承载力特征值 f_{ak} (kPa)

N63.5	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
f_{ak} (kPa)	105	145	190	235	280	325	370	430	515	600	680

表 5 各土层主要指标及承载力特征值一览表

土层名称	动力触探平均值 (击)	动力触探标准值 (击)	标准贯入标准值 (击)	孔隙比标准值 e	液性指数标准值 I_L	压缩模量平均值 E_s (MPa)	承载力特征值 f_{ak} (kPa)
②粉质粘土	-	-	59	0.78	0.51	5.3	120
③灰色粉质粘土	-	-	3.8	0.97	0.76	3.9	100
④1 细砂	3.9	8.6	16	-	-	21.7	180
④中粗砂	9.4	8.8	15.4	-	-	21.8	200
⑤粉质粘土	-	-	9.1	0.72	0.48	6.2	190

以内插法查表 3 得 $f_{ak} = 120$ kPa。可确定粉质粘土的地基承载力特征值为 120kPa。

综上所述各土层主要指标及承载力特征值如表 5:

6 结语

地基基础设计也是建筑工程中的一个重要环节,必须根据场地的工程地质条件、上部结构特征、环境条件、施工设备及能力、工程概预算情况、工期及当地可利用资源等多方面因素进行综合考虑。如今大型建筑越来越多,基础形式也日趋复杂,基础工程造价占整个工程造价的比例大幅度提高,因此开展工程地质勘察并根据勘察结果进行基础设计在工程建设中也是至关重要。

参考文献

[1]李志宏.原位测试手段在工程地质勘察中的综合应用 [J]. 广东交通职业技术学院学报 2006-09-20.