

岩土工程勘察报告的阅读与使用

岩土工程勘察报告的主要内容

岩土工程勘察报告是勘察工作的文字成果，它的目的性很明确，就是通过各种勘察手段（如现场钻探、原位测试、室内土工试验等）获取建筑场地岩土层的分布规律和物理力学性质指标，通过归纳、整理、分析研究，为地基的设计和整治利用提供具有一定可靠程度的计算依据。除此之外，勘察报告还是基础施工的参考资料和编制基础工程预决算的依据之一。对于设计师而言，全面掌握勘察报告中所包含的工程地质信息，仔细研究报告中为解决岩土工程问题所提出的合理建议，正确选择地基和基础的形式，是非常必要的，这往往对建筑物的安全、功能和造价有很大影响。对基础施工人员来说，勘察成果对合理选择和使用施工机具，预测并解决施工中可能碰到的问题，也具有极大的参考价值。这在一方面对岩土工程勘察提出了更高的技术要求，因为勘察的目的已不仅仅是提供地质资料，而要更多地涉及场地地基岩土体的整治、改造和利用的分析论证；另一方面也要求设计工程师具备岩土工程学科的广泛的背景知识，以应对变化复杂的地质条件。结构工程师和岩土工程师比以往任何时候都需要更多的沟通和合作。

为了顺应工程地质工作逐渐向岩土工程转变这一必然趋势，岩土工程勘察报告也在不断扩大和深化，报告书的格式也越来越向实用方向发展。常见于实际工程中的岩土工程报告书中的格式和内容基本上应包括以下各个方面（因工程大小和性质不同，报告书在内容和形式上可有所不同）：

- (1) 勘察的目的、要求和任务；
- (2) 拟建工程概况；
- (3) 勘察方法和勘察工作布置；
- (4) 场地地形、地貌、地层、地质构造、地下水、不良地质现象的描述与评价；
- (5) 场地稳定性与适宜性的评价；
- (6) 岩土参数的分析与选用；
- (7) 岩土体的利用、整治、改造方案及其分析和论证；
- (8) 工程施工和运营期间可能发生的岩土工程问题的预测及监控预防措施的建议；

(9) 成果报告应附必要的图件，主要有：①勘探点平面布置图；②工程地质柱状图；③工程地质剖面图；④原位测试成果图表；⑤室内试验成果图表；⑥岩土利用、整治、改造方案的有关图表；⑦岩土工程计算简图及计算成果图表；⑧必要时，尚可附综合工程地质图、综合地质柱状图、地下水位线图、素描及照片等。

另外，除综合性的岩土工程勘察报告外，也可根据任务要求，提交单项报告，主要的有：

- (1) 岩土工程测试报告；(2) 岩土工程检测或监测报告；(3) 岩土工程事故调查与分析报告；(4) 岩土利用、整治或改造方案；(5) 专门岩土工程问题的技术咨询报告。

2.8.2 岩土工程勘察报告实例

现将某住宅小区场地的岩土工程勘察报告摘录如下：

1. 工程概况、勘察要求及工作概况

根据项目委托书，拟建工程为 6~7 层住宅楼，初步确定采用浅基础。设计要求查明场地土层的构成、分布及埋深，获取各土层的物理力学性质指标，判定地基土会否产生液化，提供地基基础的选型及设计参数。

勘察工作按施工图设计阶段（亦称详细勘察阶段）的要求进行，采取野外钻探取样、现场原位测试及室内土工试验相结合的方法。勘察工作自 XXXX 年 X 月 X 日开始，至 X 月 X 日完成，完成工作量……。

2. 场地地形地貌

拟建场地地貌上属长江冲积高漫滩，地形较平坦。勘察时原有住宅楼未拆除。地表标高 10.85~10.90m。

3. 场地土层划分

经钻探揭示，拟建场地土层分布可分 5 层，自上而下为：

第①-1 层填土：灰色、松散、层厚 1.60~2.60m；

第①-2 层塘泥：灰黑色，软-流塑，层厚 1.60~2.00m，仅在 J18、G20 孔附近分布；

第②-1 层粉土、粉砂：灰黑色~灰色，饱和，粉土软塑一可塑，粉砂稍密，层厚 4.30~

7. 20m, 层顶标高 7. 20~9. 29m

第②-2 层粉土夹薄层粉砂: 灰色, 饱和, 粉土软塑, 粉砂稍密, 层厚 7. 10~10. 50m, 层顶标高 1. 70~3. 90m;

第②-3 层粉砂: 青灰色, 饱和, 中密, 层顶标高-4. 15~6. 65m, 本层未钻透。

4. 各土层主要物理力学性质指标值和地基承载力标准值见表 2—9。

5. 地下水情况

该场地地下水类型为潜水, 地下水位随季节变化, 勘察期间测得的稳定地下水位为 1. 80~2. 00m, 据水质试验分析资料, 地下水对混凝土无侵蚀性。

6. 场地抗震评价

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2001 的判别标准:

(1) 该场地土类型为中软场地土, 建筑场地类别为 II 类;

(2) 拟建场地在 20. 0m 深度范围内分布有饱和粉土、粉砂, 本地区设防烈度为 7 度, 且设计地震分组为 I 组, 由标准贯入试验和颗粒分析成果资料判断, 第②-1 层粉土、粉砂为不液化土层; 由于采用天然地基, 且上覆非液化土层厚度满足规范要求, 故可不考虑第②-2 层粉土的液化问题。

某住宅小区地基土的物理力学性质指标值

表 2-9

主要 指标	天然 含水量 w	天然 重度 γ	孔隙比 e	塑性 指数 I_p	液性 指数 I_L	压缩 系数 α_{1-2}	压缩 模量 E_{s1-2}	直剪强度指标 标准值		比贯入 阻力 p_s	标贯 击数 N_k	地基承载 力特征值 f_a
								c_k	ϕ_k			
	%	kN/m^3				MPa^{-1}	MPa	kPa	度	MPa	击	kPa
②-1	27. 2	18. 9	0. 803	8. 1	0. 55	0. 19	10. 7	22. 2	26. 2	6. 1	11. 1	150
②-2	32. 7	18. 2	0. 961	9. 9	0. 92	0. 25	8. 6	30. 6	22. 2	3. 1	8. 4	120
②-3	28. 5	18. 7	0. 840			0. 17	11. 0	0. 0	26. 7	8. 4	16. 4	170

注: 1. 地基承载力特征值是综合土工试验、原位测试所得结果的建议值。

2. 除直剪强度指标和标贯贯入击数为标准值、地基地基承载力为特征值外, 其余指标为算术平均值或加权平均值。

7. 结论和建议

拟建场地土层分布较均匀, 主要为高漫滩冲积形成的粉土、粉砂等土层。根据前述各土层物理力学性质指标值及抗震评价结果并结合上部建筑物的特点, 用浅基础方案是合理的。建议将第①-1 层填土及第①-2 层塘泥挖除, 以第②-1 层作为基础持力层, 该层的地基承载力特征值 $f_a = 150kPa$ 。

(八) 报告书附件:

- (1) 勘察点平面布置图 1 张(见图 2—8);
- (2) 工程地质剖面图 10 张[只列出 1 张(图 2—9)]
- (3) 静力触探试验成果分层统计表 1 张;
- (4) 标准贯入试验分层统计表 3 张;
- (5) 饱和粉土、粉砂液化判别表 1 张;
- (6) 水质分析成果表 1 张;
- (7) 土工试验成果分层统计表 4 张;
- (8) 土工试验成果总表 6 张。

2. 8. 3 岩土工程勘察报告的阅读与使用

岩土工程勘察报告书是建(构)筑物基础设计和基础施工的依据, 因此对设计和施工人员来说正确阅读、理解和使用勘察报告是非常重要的。应当全面熟悉勘察报告的文字和图表内容, 了解勘察的结论建议和岩土参数的可靠程度, 把拟建场地的工程地质条件与拟建建筑物的具体情况和要求联合起来进行综合分析。在确定基础设计方案时, 要结合场地具体的工程地质条件, 充分挖掘场地有利的条件, 通过对若干方案的对比、分析、论证, 选择安全可靠、经济合理且在技术上可以实施的较佳方案。以下几点应当引起设计人员的重视:

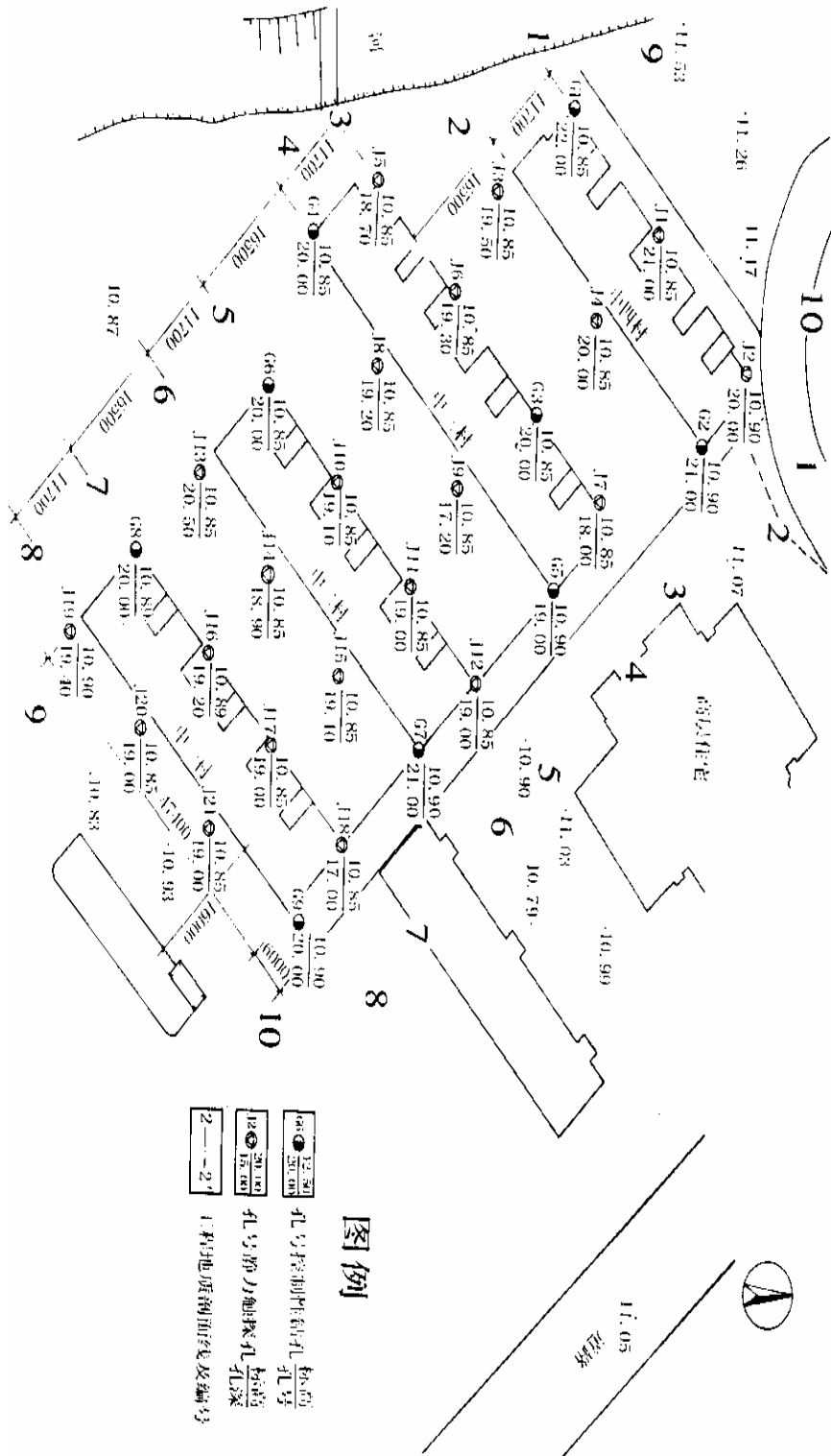


图 2-8 勘察点平面布置图

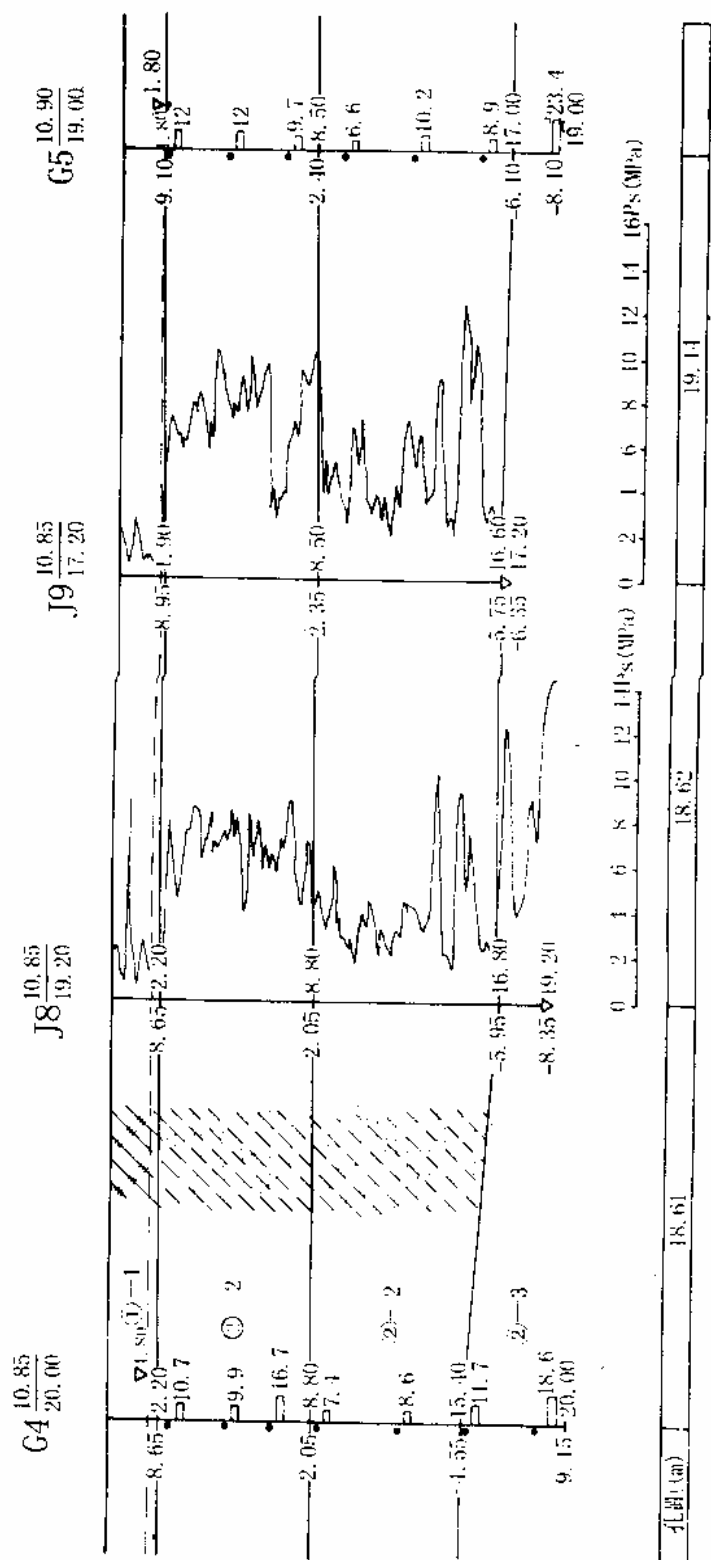


图 2-9 某学院住宅楼工程地质剖面图

1. 场地稳定性评价

这涉及到区域稳定性和场地稳定性两个方面的问题。前者是指一个地区或区域的整体稳定,如有无新的、活动的构造断裂带通过。后者是指一个具体的工程建筑场地有无不良地质现象及其对场地稳定性的直接与潜在的危害。原则上采取区域稳定性和地基稳定性相结合的观点。当地区的区域稳定性条件不利时,找寻一个地基好的场地,会改善区域稳定性条件。对勘察中指明宜避开的危险场地,则不宜布置建筑物,如不得不在其中较为稳定的地段进行建筑,须事先采取有效的防范措施,以免中途更改场地或花费极高的处理费用。对建筑场地

可能发生的不良地质现象，如泥石流、滑坡、崩塌、岩溶、塌陷等，应查明其成因、类型、分布范围、发展趋势及危害程度，采取适当的整治措施。因此，勘察报告的综合分析首先是评价场地的稳定性和适宜性，然后才是地基土的承载力和变形问题。

2. 持力层的选择

如果建筑场地是稳定的，或在一个不太利于稳定的区域选择了相对稳定的建筑地段，地基基础的设计必须满足地基承载力和基础沉降要求；如果建筑物受到的水平荷载较大或建在倾斜场地上，尚应考虑地基的稳定性问题。基础的型式有深、浅之分，前者主要把所承受的荷载相对集中地传递到地基深部，而后者则通过基础底面，把荷载扩散分布于浅部地层，因而基础型式不同、持力层选择时侧重点不一样。

对浅基础（天然地基）而言，在满足地基稳定和变形要求的前提下，基础应尽量浅埋。如果上层土的地基承载力大于下层土时，尽量利用上层土作基础持力层。若遇软弱地基，有时可利用上部硬壳层作为持力层。冲填土、建筑垃圾和性能稳定的工业废料，当均匀性和密实度较好时，亦可利用作为持力层而不应一概予以挖除。如果荷载影响范围内的地层不均匀，有可能产生不均匀沉降时，应采取适当的防治措施，或加固处理，或调整上部荷载的大小。如果持力层承载力不能满足设计要求，则可采取适当的地基处理措施，如软弱地基的深层搅拌、预压堆载、化学加固，湿陷性地基的强夯密实等。需要指出的是，由于勘察详细程度有限，加之地基土特殊的工程性质和勘察手段本身的局限性，勘察报告不可能做到完全准确地反映场地的全部特征，因而在阅读和使用勘察报告时，应注意分析和发现问题，对有疑问的关键性问题应设法进一步查明，布置补充勘察，确保工程万无一失。

对深基础而言，主要的问题是合理选择桩端持力层。一般地，桩端持力层宜选择层位稳定的硬塑—坚硬状态的低压缩性粘性土层和粉土层，中密以上的砂土和碎石土层，中—微风化的基岩。当以第四系松散沉积层作桩端持力层时，持力层的厚度宜超过 6~10 倍桩身直径或桩身宽度。持力层的下部不应有软弱地层和可液化地层。当持力层下的软弱地层不可避免时，应从持力层的整体强度及变形要求考虑，保证持力层有足够的厚度。此外，还应结合地层的分布情况和岩土层特征，考虑成桩时穿过持力层以上各地层的可能性。

地基的承载力和变形特性是选择持力层的关键，而地基承载力和变形特性实际上由众多的因素所决定，单纯依靠某种方法确定承载力指标和变形参数未必十分合理，因此其取值可以通过多种测试手段，并结合当地的实践经验适当予以调整。

3. 考虑环境效应

任何一个基础设计方案的实施不可能仅局限于拟建场地范围内，它或多或少、或直接或间接要对场地周围的环境甚至工程本身产生影响。如降排水时地下水位要下降，基坑开挖时要引起坑外土体的位移变形和坑底土的回弹，打桩时产生挤土效应，灌注桩施工时泥浆排放对环境产生污染等等。因此选定基础方案时就要预测到施工过程中可能出现的岩土工程问题，并提出相应的防治措施和合理的施工方法。《岩土工程勘察规范》(GB50021—94)已经对这些问题的分析、计算与论证作了相应的规定，设计和施工人员在阅读和使用勘察报告时，应不仅仅局限于掌握有关的工程地质资料，而要从工程建设的全过程出发来分析和考虑问题。