

复杂地质条件下岩土工程勘察技术应用要点探究

吴族洪

(中化地质矿山总局福建地质勘查院,福建省福州市,350021)

摘要 在复杂地质条件下,岩土工程勘察技术的作用十分重要,它可以帮助工程师更好地了解和适应地下地质环境,从而确保工程的安全和可靠性。本研究以厦门软件园三期工程为例,详细说明如何在复杂地质环境下,进行岩土工程勘察工作。帮助工程师在设计和施工过程中采取适当的措施,以克服地质挑战并确保工程的可靠性。

关键词 岩土工程勘察;探地雷达;高密度电阻率法;探究

中图分类号:TU195+.1 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2024)12-0067-02

在复杂地质条件下进行岩土工程勘察是工程领域的一项关键任务,本研究以厦门软件园三期工程为例,该区域地质条件复杂,岩土层分布差异较大,地下水位变化大,这对岩土工程的设计和施工提出了严峻挑战^[1-3]。研究人员通过对多种综合手段进行勘察施工,为工程提供科学的基础数据和可靠的设计参数,确保工程在复杂地质条件下安全、稳定地进行。此研究不仅对当地工程建设具有指导意义,也对类似地质条件下的岩土工程提供了有益的经验与启示。

1 各种勘察手段的作用

1.1 工程地质测绘

工程地质测绘是为了查明地形、地貌特征及其与地层、构造、不良地质作用的关系,划分地貌单元;查明地层的年代、成因、性质、厚度和分布;岩层应鉴定其风化程度和产状,对土层应区分新近沉积土、各种特殊性土等。

1.2 勘探及取样技术

1.2.1 钻探

在工程地质勘察中,钻探是最基本最常用的勘探手段。坑探、物探相比较,钻探有其突出的优点,它可以在各种环境下进行,一般不受地形、地质条

件的限制;能直接观察岩心和取样,勘探精度较高;能提供作原位测试和监测工作,最大限度地发挥综合效益;勘探深度大,效率较高。

1.2.2 取样

取样的目的主要是了解土的名称、含水率、密度、强度和固结程度,根据岩土体取样时的扰动程度,将土试样分为I级、II级、III级和IV四个等级,分别对应不扰动、轻微扰动、显著扰动和完全扰动。

1.3 原位测试与室内试验

原位测试能够在现场条件下直接获取土体或岩石的力学参数,能够有效考虑现场条件和应力路径的影响,具有较高的可靠性。但由于现场条件的限制,原位测试往往无法大量进行。室内试验则能够在受控的室内环境中进行,能够更好地控制边界条件和应力路径,进行大量试验以获取更丰富的数据,对于研究土体和岩石的力学性质有重要意义^[4]。然而,室内试验所用的样品尺寸较小,难以完全模拟现场条件,因此在结果的代表性方面存在一定的局限性。

综合考虑,原位测试和室内试验可以相互补充,在岩土工程项目中常常结合使用,以获取更全面、准确的数据。原位测试在现场勘探和现场工程监测中具有重要作用,而室内试验则用于研究和分析土体和岩石的力学特性,支持工程设计和理论研究^[5]。根据具体情况,在设计和实施过程中选择合适的测试方法和技术手段,可以提高工程设计和施工的可靠性和有效性。

1.4 水文地质测试

作者简介:吴族洪(1983~),男,汉族,福建建瓯人,本科,高级岩土工程师,研究方向:岩土工程勘察。

岩土工程勘察应根据设计和施工需要,提供建设场地水文地质参数。水文地质参数测定方法可分为注水试验、抽水试验和压水试验;按水头可分为变水头试验和常水头试验。在勘察场地中分布有中~强透水层时常采用抽水试验确定含水层的水文地质参数。

1.5 工程物探

1.5.1 高密度电阻率法

在地面上选择合适的位置,按照设计方案安装电极。对于高密度电阻率法,电极间距离比传统电阻率法较小,通常在几十厘米至数米的范围内。使用自动化的数据采集系统,通过外部电流源提供感应电流,记录电压数据。按照设计方案,依次测量各个电极组合之间的电压值。根据得到的电阻率数据,进行解释和分析,其中大地电阻率计算公式为:

$$\rho = K \frac{\Delta U_{MN}}{I} \quad (1)$$

$$K = \frac{2\pi}{1/AM - 1/BM - 1/AN + 1/BN} \quad (2)$$

公式(1)与公式(2)中, K 代表装置系数, I 代表电流, ρ 为电阻率, AM 、 BM 、 AN 、 BN 均为两电极之间的距离, U_{MN} 代表 M 点与 N 点之间的电压。

1.5.2 探地雷达技术

探地雷达技术常常用来探测地层结构、风化层分带及基岩埋深、孤石、岩溶、土洞、防空洞等。

2 勘察实例分析

2.1 工程概况

该项目地位于厦门市集美区,共由3个地块组成,相关工作人员需要在建筑范围内进行综合岩土勘察以及地质分析,目标是查明地层结构、均匀性和各岩土层的物理力学性质,评估地基的稳定性和承载力。同时,评估不良地质条件的存在和影响程度,提供整治方案和相关岩土技术参数。分析场地特征,如孤石、暗滨、塘池等,并了解构造发育情况。划分场地土类型和类别,预测地震效应,评估场地的稳定性和适宜性。

2.2 勘察过程

本次勘察采用钻探配合现场地质踏勘调查、原位标准贯入试验(SPT)、重型圆锥动力触探试验(DPT)、抽水试验、分层水位观测、剪切波速测试

(WVT)、地面常时微动测试、高密度电阻率法和探地雷达、取土样进行室内土工试验、取岩样进行点荷载及饱和单轴抗压强度试验、取水样进行水质分析、取土质样进行易溶盐分析及现场土壤视电阻率测试等综合手段进行勘察施工。

2.3 勘察成果

本工程采用多种测试手段(土工试验、标贯或动探原位测试、高密度电阻率法和探地雷达等)查明了浅基持力层残积砂质黏性土和桩基持力层全风化花岗岩、强风化花岗岩的埋深、厚度、分布范围、强度、压缩性,并通过计算法、经验查表法等手段综合确定了以上土层的地基承载力和变形模量,为浅基础设计和桩基变形验算提供了可靠的岩土计算参数。推荐了高层、超高层办公楼采用冲(钻)孔灌注桩方案,同时为了充分利用筏板底残积砂质黏性土层天然地基承载力,减少桩数,采用可控刚度桩筏基础技术;推荐低层办公楼、纯地下室地段采用预应力管桩方案,大大缩短了桩基工程的费用和工期。

3 结语

在复杂地质条件下进行岩土工程的勘察技术研究,是一项充满挑战的任务,而以厦门软件园三期工程为例的研究为研究人员提供了宝贵的经验与启示。通过深入勘察和分析,研究人员更加深刻地认识到在复杂地质背景下,细致入微的勘察过程至关重要。未来,在岩土工程领域,相关从业人员可以借鉴这一研究的经验,不断探索更先进的技术手段,为复杂地质条件下的工程建设提供更加可靠的支持,推动岩土工程领域的不断创新与发展。

参考文献

- [1] 唐武,谢晓军,赵志刚,等.南沙海域北康盆地油气地质特征及勘探前景[J].中国海上油气,2023,35(04):47-55.
- [2] 杨华奎.基于瞬变电磁法的陇东煤矿采空区水文地质勘探技术研究[J].地质与勘探,2023,59(04):883-890.
- [3] 智凤琴,张荣虎,余朝丰.库车坳陷东部阳霞凹陷侏罗系石油地质条件与勘探方向[J].海相油气地质,2023,28(02):186-195.
- [4] 刘思若,郭博文,杨文润.基于地质勘探的某土石坝异常渗流问题分析[J].人民黄河,2023,45(06):143-146.
- [5] 刘肖肖,王晓峰,肖坤林,等.钻探-物探组合方法用于场地污染调查实例分析[J].环境工程,2023,41(S1):451-455.