



# 论岩土工程勘察技术及方法

广州市建筑科学研究院新技术开发中心有限公司 杨弘 刘洁 刘雷 彭狄 邝松添 汤志权

**摘要:** 本文结合土力学知识原理与房屋建筑和构筑物岩土工程勘察所依据的主要规范, 并且依据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)等相关规范及实践经验, 针对岩土工程勘察所依据的规范繁杂与各异, 深度研讨岩土工程勘察技术及方法。

**关键词:** 岩土工程 勘察技术 有效方法

岩土工程勘察的难度受到复杂性和拟建项目的专业性的决定。岩土工程是决定整个工程质量的重点, 其勘探工作的实施就显得尤为重要。由于大多数岩土体是非均质、各向异性的, 且受力状态复杂, 岩土工程类型及其勘察、设计和施工方法繁多, 遇到的岩土工程问题多种多样, 尤其是在复杂条件下场地自然条件的多变性, 有时会严重影响岩土工程勘察效果, 会带来很大的风险。因此, 岩土工程勘探人员必须熟悉工程勘察的技术, 同时了解拟建项目的设计、施工以及岩土工程要求。

## 一、岩土工程勘测现状分析

我国岩土工程勘探已经累积了数十年工程实践经验, 特别是改革开放以来的巨大技术进步, 我国岩土工程勘察的技术水平已有了显著提高, 已经完全有能力承担各类大型复杂工程的勘察、设计和施工, 包括高层建筑和超高层建筑、复杂地基处理、深基坑开挖、大型边坡工程、地下工程、移山填沟、围海造陆、海上平台、核电站等。针对岩土工程勘探对于整体工程的重要性, 在进行岩土工程勘探时首先要对工程勘探工作的取样及地址钻探进行控制, 严格按照国家标准进行。

## 二、岩土勘测技术的有效方式

### 1. 妥善处理理论与实践的关系

岩土工程勘察领域所属的基本理论, 包含: 土力学、工程地质、工程力学理论等方面, 这些多数为模仿科学的理论。譬如, 经验型公式。从本质上说, 岩土工程的过程, 是在理论指导下, 应用个人经验, 结合实践, 构建模型, 技术人员运用精确的参数数据, 良好的判断, 解决实际问题。

对于岩土工程技术人员而言, 扎实的理论和丰富的经验、良好的工程判断力均是尤为重要的。在学习和运用理论的过程, 要注意隐藏在公式和规律背后的背景知识和真正实际内涵及其假定边界条件。而积累经验的过程可分为分析学习与预测、现场观测、对比分析、预测和现场观测结果、分析、评估和总结三大过程。总之, 经验积累与理论是相辅相成的。岩土工程勘察中的理论与实践, 具有同等重要的地位, 偏倚任何一方都将失之偏颇。

### 2. 设计沟通的必要性

目前, 部分经营人员和技术人员对此缺乏认识, 影响勘察项目的顺利实施。根据《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001), 具体要求是: 执行房屋建筑工程详勘之前, 应广泛收集附有坐标和地形的建筑总平面图, 场区的地面整平标高, 建筑物的性质、规模、荷载、结构特点、基础形式、埋置深度、地基允许变形等确切资料。强调勘察前期与设计沟通的重要意义与影响, 因设计者是勘察成果的直接实践对象。工程前期时, 勘察者应有效把握设计意图, 明确拟建物的工程特性。这有利于有的放矢、经济合理, 提供最直接、最有用的勘察成果。譬如, 高层建筑设置有裙房。在勘察前, 必须明确设计拟采用的基础形式及联接方式; 对于主体不高而跨度较大的建筑群, 采用柱基布置的勘探孔深度。这与采用筏基布置的勘探孔深度有较大差距。须加强勘察前的设计沟通。

### 3. 等级划分的重要性及经济性

遵循相应的分级标准, 进行岩土工程勘察工作。譬如, 勘察等级、地基复杂程度等级、拟建物安全等级、重要性等级, 等等。这些直接决定了勘察工作量的布置, 只有在充分熟悉掌握各等级, 才能实现安全、经济、合理的局面。检验与监测所获取的资料, 可以反求出某些工程技术参数, 并以此为依据及时修正设计, 使之在技术和经济方面优化。

符合规范的前提下, 采取较为经济的勘察手段和工作量, 实现岩土工程勘察目标和任务。在一定程度上来说, 成本量反映技术水平的优劣。鉴于岩土工程勘察现状, 节约成本在一定范围内是可行的。譬如, 对“桩基础一般性孔深入到桩端以下3~5倍的桩径, 且大于3m, 对大直径桩不小于5m”的要求, 如勘察方案布置的一般性孔为50m, 根据控制性孔资料, 40m处分布有良好的桩端持力层且能满足桩基设计要求, 项目负责人现场可将50m的一般性勘探孔变更为45m(须上报审批的项目, 按要求执行)。这样, 可在一定程度节约工作量, 实现经济效益。譬如, 土工试验项目的选取是实现经济勘察的重要途径。

### 4. 不断吸纳新知识

工作依据来源于规范、规程, 其针对勘察工作的目的、任务、评价, 等等, 全方位提出了可操作性极强的要求与规范。技术人员应重视规范、规程的学习, 充分了解需求, 可避免工作量布置不足、原状土样或原位测试数据不足、未划分抗震地段等问题。此外, 技术人员应认真研读规范规程的理论知识, 有利于提高理论水平及正确理解规范规程。

原位测试与室内试验的主要目的, 是为岩土工程问题分析评价提供所需的技术参数, 包括岩土的物理指标、强度参数、固结变形特性参数、渗透性参数和应力、应变时间关系的参数等。原位测试一般都借助于勘探工程进行, 是详细勘察阶段主要的一种勘察方法。

## 三、岩土勘测技术有效提升的方式

掌握勘察范围内的场地原始地形、地貌, 岩土层的成因、类型、深度、范围、工程特性和变化规律, 研究认知地基的稳定性和均匀性。在此基础上明确对工程不利的埋藏物及其分布状况。譬如, 埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、旧基础、孤石等; 研究干扰场地稳定性的不良地质影响(包含岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、场地和地基的地震效应、活动断裂等)和特殊土壤(包含软土、填土、污染土、湿陷性土、膨胀土、红粘土、多年冻土等)类型、成因、范围、趋势和危害程度, 并提出对应防治措施。

要注意确定地下水详情、类型、补给以及排放状况, 地下水位, 水位变化幅度以及规律; 评定地下水(土)对建筑材料的腐蚀性。对于基坑工程而言, 明确各土层的渗透性质, 分析评估地下水的静水压力、动水压力以及浮托力的作用和影响; 预测基坑突涌、流沙(土)或者管涌等地下水不良作用的可能性及危害, 并有针对性的提出防治措施; 确定基坑施工降水的对应技术参数以及施工降水提议; 限定用于计算地下水浮力的设计水位; 查明基坑工程

的周边环境,提供设计所需的岩土参数,分析研究放坡开挖的可行性和基坑边坡的稳定性,适宜选用的支护结构类型及其稳定性,基坑开挖与降水对地基变形、周边建筑物和地下设施的影响作用。

四、结论

岩土工程勘探是工程质量的重点,因此在进行勘探前要做好充分的准备,勘探过程严格按照规定进行,并通过监理的实施保障勘探工作的有效性和真实性。为工程质量的基础做好保障工作。这就要求岩土工程勘探单位及人员要加强修养,为我国的经济的发展做好工作。

参考文献:

[1]赵成刚,白冰,王运霞.土力学原理[M].北京:清

华大学出版社.200[4]  
[2]陈宁生,杨成林,李战鲁,赖勇.汶川地震次生泥石流形成发展趋势与防治对策[A].汶川大地震工程震害调查分析与研究[C].2009  
[3]李广信.高等土力学[M].北京:清华大学出版社,2004  
[4]王振东.浅层地质勘探应用技术[S].地质出版社,2004  
[5]顾宝和.岩土工程勘察技术现状及发展问题述评[D].工程勘察.2008  
[6]韩至成.岩土工程勘探技术概述[M].北京:机械工业出版社,2000.  
[7]肖兴国.岩土工程勘探的监理[M].北京:工程工业出版社,2001

(上接第17页)

工形状的轨迹;

(3) GSK928TC系统加工至最终轨迹,KN D-1TB系统加工的轨迹可保留指定的精加工余量。

5、螺纹循环功能比较

(1) 指令格式比较

GSK928TC指令格式: G92 X(U) Z(W) R-P(E) L\_ ;  
KN D-1TB指令格式: G92 X(U) Z(W) R-F(I) ;

GSK928TC与KN D-1TB的螺纹固定循环格式相近, GSK928TC中L表示螺纹线数,可加工多线螺纹,但KN D-1TB中G92无车削多线螺纹功能。

WA-21DT指令格式: G86/G87 X\_Z\_K\_R\_I\_J\_L\_N\_ ;

其中 X表示为 X向直径变化, X=0是直螺纹; Z表示螺纹长度, K表示螺距或每英寸牙数, R表示螺纹的切削深度,用直径量表示, I表示X向退尾长度, J表示Z向退尾长度, L表示循环次数, N表示螺纹线数。G86/G87指令车螺纹时车刀起点坐标必须在螺纹大径在延长线上。

GSK928TC和KN D-1TB公制螺纹分别用P、F指定螺距,英制螺纹分别用E、I指定每英寸牙数,WA-21DT用G86指定公制螺纹循环, G87指定英制螺纹循环。

(2) 编程比较

加工M24×3(2)双线外螺纹,螺纹有效长度20mm,编程原点选择在工件轴线与螺纹右端面的交点上,表3是三种系统的加工程序。

GSK928TC	KN D-1TB	WA-21DT
N0050 M3 S600 ; N0060 G0 X26 Z6 ; N0070 G92 X23.2 Z-20 P1.5 L2 ; N0080 X22.6 ; N0090 X22.2 ; N0100 X22.05 ; .....	N0050 M3 S600 ; N0060 G0 X26 Z6 ; N0070 G92 X23.2 Z-20 F3 ; N0080 X22.6 ; N0090 X22.2 ; N0100 X22.05 ; N0110 G0 X26 Z4.5 ; N0120 G92 X23.2 Z-20 F3 ; N0130 X22.6 ; N0140 X22.2 ; N0150 X22.05 ; .....	N0050 M3 S600 ; N0060 G0 X24 Z6 ; N0070 G86 Z-20 K3 R1.95 I3 L4 N2 ; .....

四、结论

随着企业产业升级,多种品牌的经济型数控系统在同一企业并存的现状十分普遍。掌握好各种数控系统在编程方法上的异同,将有助于编程人员正确处理不同系统的加工程序,以便更好地开展工作。

参考文献:

[1]周虹.FANUC Oi系统与SINUMERIK 802D系统的编程指令分析及应用[J].CAD/CAM与制造业信息化.2006(7)  
[2]广州数控设备有限公司.GSK928TC使用手册  
[3]北京凯恩帝数控技术有限公司.KN D-1TB II系统用户手册  
[4]南京华兴数控技术有限公司.WA-21DT编程与操作说明书