

# 小型水利工程中轻型静力触探技术的应用

吴志强

新疆巴音郭楞蒙古自治州水利水电勘测设计院

DOI:10.18282/hwr.v1i4.1077

**摘要:**较之其他常规性的钻探取样方法,静力触探技术获取测试数据更为快速,能够将测试土层的基本状况直观的反映出来,而轻型的静力触探技术具有快速、灵活以及准确等优点,也正因如此,在小型水利工程的勘探工作中被广泛的应用。本文围绕轻型静力触探技术进行讨论,了解该项技术的基本原理及特点,并结合相关案例探讨轻型触探技术在小型水利工程当中的具体应用,希望可以有效提升小型水库对轻型静力触探技术的应用水平,使小型水利工程的发展得到一定的保障。

**关键词:**小型水利工程;轻型;静力触探技术;应用

在水利工程的地基土勘测技术当中静力触探技术属于原位测试方法,它能够使相关勘测人员对测试土层的基本情况有一个直观的掌握,而该项技术因为具有准确、高效的特点,使其在勘查、设计以及施工等领域深受欢迎,在瑞典正式使用触探技术以后,该项技术逐渐由粗略量测阶段发展成了静力触探阶段,且在国内外的工程建设当中被广泛的应用,所以,对轻型静力触探技术在小型水利工程当中的具体应用进行深入的研究,对于水利工程的建设和发展来说具有至关重要的作用。

## 1 静力触探技术的基本原理和特点

### 1.1 静力触探技术的基本原理

所谓静力触探,主要是将传感器安装在出探头当中并利用静压力装置按照一定速率将其压入土层当中,通过电子量测仪器对探头当中的力传感器所受的贯入阻力进行测量并加以记录,然后将土在物理学方面的性质指标与获得

的贯入阻力之间建立地区性的联系,通过两者之间的联系便可以对该地区土质的承载能力以及相关物理学特性加以确定,使相关人员对工程区域土层的施工性质加以掌握,而静力触探技术其主要作用就是为了对地基土的特性、土层的划分、地基承载力、变形模量及相关的力学指标进行查明,并对地基的加固、处理质量加以检验,有利于砂土液化的判别以及桩基持力层的选择。

### 1.2 静力触探技术的主要特点

与常规的钻探方法相比,静力触探技术的优点非常的突出,以下几个方面是它的具体表现:第一,该技术所使用的探头为电测探头,具有较高的灵敏度,能够将土层细微的垂直变化直观的反映出来,还能对土层所具备的贯入阻力进行连续的测量,能够使勘测人员对土层的基本情况有所了解,从而获得具有一定完整性的柱状图;第二,静力触探技术对于常规勘测方法来说是一种革新,该技术使常规勘测方

法当中的钻孔、取样以及土工试验等必要工序得到了创造性的改变,能够直接使用触探指标获取地基的各项参数,可以将勘测周期有效的缩短;第三,降低了常规测量中原位测试取样工作的困难程度,同时降低了土样水分流失以及扰动等因素对勘测准确性的影响,大大提升了勘测的质量;第四,能够将桩基设计所需的参数直接检测出来,静力触探头的压入与预制桩打入具有较为相近的工况,可以将其视为直径较小的桩基打入实验,能够为桩基设计提供一定的数据支持,使该项工作中的关键问题得到相应的解决;第五,该项技术具有便捷、高效的特点,能够有效降低工作人员的劳动强度。除了这些优点以外,静力触探头的探头容易受到材质因素的影响,在土层较硬或卵石层的情况下不宜使用,对于地下水的埋深也难以准确的查明。

## 2 相关触探技术的比较

### 2.1 与其他勘探技术的比较

在水利工程建设当中,有很多的地基勘探方法,除了静力触探方法之外,还包括螺旋钻等钻机,其特点也各不相同,如表1。在工程时间较为紧迫,需要对施工地点的土层性质进行及时了解的工程项目,则静力触探技术较为适用。

表1 勘探技术之间的比较

勘探设备	设备的基本特点	优势	不足
静力触探	可以拆卸或带车轮,移动起来较为方便	能够在现场直接看到土层的变化情况,量测完成以后就能为基础方案的制定提供数据支持,还可以根据实际的量测曲线对测试的深度加以明确,设备占地面积较小,轻便快捷,可以不使用能源	无法将土样的状态和色彩直接反映出来
螺旋钻	属于轻型设备,便于携带	设备占地面积较小,进出较为方便,能够推动探土层进行当场定性和划分,仅依靠人工手段就能完成	不能对相关指标进行定量,容易受到测试深度的限制,偶尔需要较大的劳动强度
常规钻机	设备较为笨重,具体使用时,必须要进行运载	可以见到勘探的土层情况,具有较大的测试深度,且相关的土质分析方法较多	设备占地面积较大,且进出较不方便,在进行勘探需要消耗一定的能源,具有较长的勘探周期

### 2.2 各种静力触探设备之间的比较

静力触探设备本身具有较多的种类,与之对应的记录方式也比较多,当前阶段,在水利工程当中静力触探测试常用的设备情况如表2。

表2 静力触探方法的比较

设备类型	优势	不足	适用范围
2T、3T静力触探仪	进出较为灵活,拆卸方便,可以不消耗能源,直接由人力完成相关工作	测试深度有限	小范围施工且工程地基深度要求不高
5T静力触探仪	手推式,占地面积小,移动较为方便	进入深层测试较为困难,必须要有电源才能使用	规模以及施工范围较小的工程
10T静力触探仪	车挂式和手推式,移动方便,具有一定的测试深度	需要测试地点的交通较为方便,施工场地要恰当,且需要电源才能正常工作	交通便利且具有一定的施工范围,和地基深度要求
20T静力触探仪	车载式,方便移动,且具有较大的测试深度,能够自带能源	对于交通方面具有较高的要求,且必须要大型的施工场地才能适用	交通方便,具有较为宽敞的施工场地,且对测试深度具有较高要求的工程

## 3 轻型静力触探技术在小型水利工程中的具体应用

### 3.1 轻型静力触探的主要特点

在静力触探中,轻型主要是指2T和3T的测试仪,这种类型的测试仪不需要电源,通过手工摇动即可进行测试,上下静探杆主要通过链条完成传动,操作起来较为简单,设备的总高度约为1.3m,仅需要0.5m<sup>2</sup>的占地面积,可以进行拆卸处理,移动起来较为方便。

## 3.2 小型水利工程当中轻型静力触探技术的应用

### 3.2.1 案例分析

某县小型水利工程是由泵站、驳岸、涵闸以及桥梁等要素组成,这些小型水利工程建设投资规模较小,建设地点较为偏僻、交通不方便、地基的测试范围较小、部分地区难以施工大型的设备进行施工且工期较为紧凑,通过分析相关的测试方法,发现在小型水利工程的勘探工作中轻型静力触探的效用最为明显。

### 3.2.2 轻型静力触探技术的应用状况

案例县早在2003年就将静力触探技术应用在了水利工程当中,结合小型水利工程的基本特点,对相关的勘探设备的适用范围和特点进行了细致的研究,发现县市级规模较小的勘测单位,运用轻型的静力触探技术加上螺旋钻对浅层土层进行了解,结合探测经验的积累,完全能够满足当前小型水利工程勘测工作的具体需求,一般可以坚持以下原则对探测深度加以控制:小型本站和涵闸15-20m;农桥20-25m;河道挡墙5-10m,分析静力测试曲线的特点以及工程所在地的土层资料,能够获得各项设计指标。

2015年案例县进行基础设施配套建设,其中有几项水利工程建设投资估算及方案选择需要对所在区域的土质情况进行及时的了解才能确定,由于涉及线路较长且途中电源较为匮乏,所以,对轻型的静力触探设备加以应用,获得了直观、准确、及时的数据资料。

案例县中,部分桥梁远离机耕路线,交通不便,将常规的勘探设备运至勘测地点较为困难,因此,选择轻型静力触探技术,加上螺旋钻对土质情况进行了了解,使水利工程的设计获得了基础资料,为设计提供了支持,使预期目的得以实现。

2016年,案例县对3T静探仪的局部进行了改装,加装了电动机,使用电力传动,实现了手摇、电动的双向应用,并将计算机与测试仪相连,实现测试、记录、储存及整理的同步进行,大大提升了野外勘测工作的效率和质量,使案例县的水利工程设计获得了可靠保障。

## 4 结语

综上所述,轻型静力触探技术获取数据速度快且精度高,在小型水利工程建设当中非常适用,能够使工程前期的设计工作获得准确的数据支持,有利于工程建设质量的提升,所以相关部门在进行小型水利工程建设时,一定要对该项技术加强应用,并对其进行不断地改进和创新,从而推动水利工程建设稳定发展。

### 参考文献:

- [1]王波,李建强,冯涛,林之恒.超深孔压静力触探在工程勘察的应用[J].铁道工程学报,2016,33(08):44-49.
- [2]吴波鸿,王贵和,刘宝林等.静力触探在海底土层工程性质评价中的应用研究[J].科学技术与工程,2016,16(23)
- [3]巩建强.静力触探技术机理分析及应用研究[J].中小企业管理与科技,2014,(06):186.