

轻型静力触探技术及其在中小型水利工程中的应用

14
67-69

季喜平

(太仓市水利勘测设计研究所 江苏太仓 215400)

TU413
TV522

摘要 与螺旋钻、钻探取样等常规勘探手段相比,静力触探可快速获得测试数据,能比较直观地了解所测试土层的性状。静力触探技术特别是轻型静力触探技术以其灵活、快速、准确的优点在中小型水利工程前期勘探中可发挥重要作用。太仓市地处河网发育地区,有些地段不适合大型设备的进出及施工,轻型静力触探技术在该市水闸、桥梁、泵站、挡墙等中小型水利工程中得到广泛应用。

关键词 静力触探 勘测技术 中小型水利工程 地基土原位测试

静力触探是地基土勘察技术中的一种原位测试方法,它能比较直观地了解所测试土层的性状,其快速、准确的特点深受国内外勘察、设计和施工单位的欢迎。

触探技术自瑞典1917年正式使用以来,经过本世纪初瑞典的粗略量测阶段、40年代中期荷兰的机械量测阶段、40年代末和50年代初期德国的电测法初萌阶段,发展到60年代始的电测静力触探阶段。我国自行设计和制造了电阻应变式静力触探头,到70年代静力触探发展更快,给野外工程测试带来了极大的方便。

1 静力触探的原理与特点

1.1 静力触探的原理及应用

静力触探是通过压力设备将静力探头以一定的速率压入土中,利用探头内的力传感器,通过电子量测仪器将探头受到的贯入阻力记录下来,由于不同土层的贯入阻力不同,依据贯入阻力的变化,通过计算,得到地基设计和评价所需的参数,以此来了解土层的工程性质。静力触探技术主要用于查明地基土特性,划分土层、确定地基土的变形模量和天

然地基承载力以及地基土的其他物理力学指标,检验地基处理和地基加固的质量,判别砂土的液化,选择桩基持力层,判别黄土的湿陷性等方面。

1.2 静力触探技术的特点

静力触探与常规的钻探相比有着很大的优点,表现在:①采用电测探头,灵敏度高,能反映土层在垂直方向的细微变化,能连续测出土层的贯入阻力,从而可了解整孔的土层状况,得到完整的柱状图;②由于静力触探创造性地改变了常规勘察方法中必须进行的钻孔、取样、土工试验三道工序,直接以触探指标来提供地基参数,因而可缩短勘探周期;③改变了以往原位测试取样困难或土样的扰动、失水等对勘察质量的影响,使勘察质量大为提高;④可直接测出桩基设计必需的基本参数,为桩基设计解决关键问题;⑤省力、方便,能提高工效,降低劳动强度。除上述优点外,因材料等问题,静力触探尚不适用于卵石层及特别硬的土层,且不能反映地下水位。

2 各种勘探手段的比较

2.1 静力触探与其他勘探手段的比较

地基勘探的手段较多,除静力触探外,还

作者简介:季喜平,男,工程师,从事岩土工程和地基勘测研究。

有螺纹钻、各种类型的钻机等,相比而言各有特点,如表 1 所示,可见,静力触探特别适合于时间要求紧,需当场了解土层力学性状的工程项目。

2.2 各种类型静力触探设备的比较

由于静力触探设备种类、记录方式较多,目前工程中常用的静力触探测试设备情况见表 2。

3 轻型静力触探及其应用

3.1 轻型静力触探的特点

轻型静力触探通常指 3t,2t 的静力触探测试仪,它均采用手工摇动,不用电源,以链条传动上下静探杆,操作简单。设备总高 1.3m 左右,占地仅 0.5m²,整机可拆卸,搬移方便。

3.2 轻型静力触探在太仓市中小型水利工程中的应用

3.2.1 太仓市中小型水利工程的特点

太仓市中小型的水利工程主要包括一些桥梁、泵站、涵闸、驳岸等,其特点是投资规模较小,时间要求很紧,建筑位置偏僻,交通运输不便等,而且测试基地范围小,加上江南水乡河网发育,有些地段不适合大型设备的进

出及施工。

根据各种测试手段的分析,认为静力触探特别是轻型静力触探在水利工程特别是中小型水利工程的前期勘探中能发挥重要作用,更显其灵活、快速、准确的优点。

3.2.2 轻型静力触探的应用情况

太仓市在水利工程中应用静力触探是近几年的事,根据中小型水利工程特点,我们仔细地研究各种勘探设备的特点及适合范围后,认为县市一级的小型勘测单位,配备轻型静力触探测试仪及多功能测量仪,辅以螺纹钻了解浅部土层,加上不断积累的工程经验,可以满足正常的工作需要。通常的控制深度基本可按下列原则掌握:汽二十桥梁,30~35m;小型涵闸,20~25m;农水泵站,15~20m;河道挡墙,5~10m。根据静探测试曲线的线型特点,结合区域土层资料进行综合分析,可以获取满足设计的各项指标。

a. 太仓港港口开发区,基础设施配套中有几座桥梁,因方案选择及总投资估算需及时了解基地的土质情况,由于线路长,而且沿线又缺乏电源,故选用了配备有多功能测量仪的轻型静力触探设备,达到了及时、直观、准确的效果。

表 1 各种勘探手段比较

勘探设备	设备特点	优 点	缺 点
螺纹钻	轻型设备,携带方便	设备进出方便,占地面积小,能当场定性划分土层,仅用人力即可	不能定量确定指标,测试深度有限,有时劳动强度较大
常规钻机	设备笨重,必须运载	能见到土的情况,测试深度大,土质分析方法多	设备进出不便,占地面积大,勘探周期长,要消耗能源
静力触探	带轮或可以拆卸,移动便利	能当场看到土层变化趋势,测完即能对基础方案提出建议;并能据实测线型来确定测试深度;设备进出方便,占地面积小,轻型类可以不用能源	不能直接看到土的色彩及状态等

表 2 静力触探设备比较

设备类型	优 点	缺 点	适应范围
20t 静力触探测试车	车载式,移动方便,测试深度大,可自带能源	交通运输要求高,施工场地必须大	交通便利、施工宽敞,要求测试深度大的工程
10t 静力触探测试仪	手推或车挂式,移动较方便,测试深度一定	进入现场的交通要方便,一定要有电源,施工场地要恰当	交通便利、施工范围一定、有深度要求的工程
5t 静力触探测试仪	手推式,移动方便,占地较少	较难进入深层测试,且一定要有电源	施工范围小、工程规模小的工程
3t,2t 静力触探测试仪	拆卸方便,进出灵活,可以仅用人力,不用消耗能源	测试深度不大	施工范围小、深度要求浅的工程

b. 陈水泾桥位于太仓市沙溪镇,桥址离最近的机耕路在 1 km 以上,交通十分不便,一般勘探设备很难运输到位,故采用轻型静力触探作为主要勘探手段,辅以螺纹钻等了解一些土质情况、为桥梁设计提供了基础资料,满足了设计要求,达到了预期目的。

c. 拟建的新陆泵站,为老站翻建,运行中的老站尚未拆除就要进行前期勘探,因周围零星建筑等影响,也选用了轻型静力触探,既保证了老站的运行,又提前搞好了前期工作,为泵站的及时设计、翻建发挥了作用。

d. 市河整治中,河道两岸挡墙的基地资料也十分重要,根据市内河道街道房屋零乱,勘探作业区狭小、深度了解较浅,移位搬点频繁,驳岸线较长,电源较难保证等特点,利用轻型静力触探解决了各种矛盾,满足了建设需要。

几年来,太仓市认真做好“水利第一”的文章,使静力触探技术得到了全面运用,参与了港区、新区及农水配套的桥梁工程、河道整治的小型涵闸工程,农田水利配套站,河道两侧的挡墙护岸工程等工程的建设。设备的应用情况可见表 3。

表 3 静力触探在太仓市中小型水利工程中的应用

工程类型	完成项目	完成勘探点/个	总进尺/m
汽—土桥梁	22 座	90	2788.6
小型涵闸	6 座	42	1008.7
农水泵站	15 座	86	1548.5
河道挡墙	5000 m	280	1683.3

1996 年前,我们将 3t 静探测试仪进行了局部改装,一侧安装了电动机,以电传动,使它能做到电控、手控两用,并将多功能测量仪与笔记本式电脑相联通,实现了一边测试,一边记录,一边储存,一边整理,使野外测试做到快速、准确、高效,为太仓市的中小型水利工程设计提供了可靠的保证。

4 结 语

轻型静力触探能快速、精确获得测试数据,十分适合基层工作的特点,能迅速为领导决策提供科学依据。轻型静力触探因其适应性强,不仅能更好地为水利工程服务,同样也适合于其他行业,相信在积累经验的同时能更好地为经济建设服务。

参考文献

- 1 常士骥等.工程地质手册,第三版,北京:中国建筑工业出版社,1992

(收稿日期:1997-09-05 编辑:熊水斌)

·简讯·

水质的远距离遥测技术

英国的 YSI 公司可以提供和承接水质远距离遥测装置的全套设备的供应和安装。这种远距离遥测装置可以安装在河流的河口或湖泊的中央部分,可以自动检测水的 DO 值、电导率、pH 值和水温。测量值可以通过无线电信号或公用电话送给各个主要的水质控制中心。这种远距离遥测装置包括一套传感器、太阳能电池、高强度的浮台、遥测设备和相应软件。测量数据可以远距离查询,也可自动记录,通过对不同检测指标值的设定,这些远距离遥测设备还可用来作为水污染事故的自动报警装置。

(摘自 1998 年 6 月 5 日《水信息》)

Internet 网上电子期刊《流体工程学》简介

《流体工程学》(Journals of Fluids Engineering)。作者将他们认为有意义的实验和计算数据放在软盘上与原稿一起提供给读者,以便共享。或者,编辑邀请作者提供数据,补充其论文。对这些数据与手稿将做进一步审查,如果被接受,数据将放入由弗吉尼亚理工学院学术交流计划管理的该刊的数据库。其目的是向流体工程领域的同仁更好地提供文献和传播高质量的科学信息。

FTP:borg.lib.vt.edu cd/pub/JFE;URL:http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JFE/jfe.html;E-mail:gailmae@vt.edu

(摘自《INTERNET 网上电子期刊 700 种》)