

浅析静力触探试验在高速公路路基工程中的应用

褚波 姚金涛

蚌埠市勘测设计研究院

DOI:10.18686/gmsm.v1i2.25

[摘要] 随着科技的进步,高速公路施工技术也得到了进步,这一程度的解决了高速路施工过程中出现的各种难题,保证了施工质量,也确保高速路投入使用后的安全运营。而在高速公路工程中特别是软土路基建设过程中,应用静力触探试验,就可以有效地确保工程质量。

[关键词] 静力触探试验; 高速公路; 路基

静力触探试验是一种测量划分土层的技术方法,能够有效测量砂质土壤、粘粉状土壤、含有少量碎石等土壤的基本数据情况。它是能够根据探头中的传感器来进行测量的,绘制曲线图。因为其操作简单、适用性广故而在高速公路建设项目中得到广泛应用,使用效果良好,所获取的各种数据经过归纳整理还可作为后期施工的数据储备。

1 高速公路路基施工特点

与其他工程施工相比,高速路施工有自己的特点:

(1) 加固处理土质,确保土壤情况符合施工要求。高速公路施工是一项户外工程,其所有的施工流程都离不开土地。一旦使用不符合施工要求的土质会极大影响施工的进行。

(2) 高速路的施工质量是由路基施工的水平决定的,所以路基的施工质量和水平也代表了高速路的整体施工水平。

(3) 路基施工的特殊性要求要有一只高技能的施工团队,需要工程技术人员拥有较高的责任感和技术水平。

(4) 作为高速路施工的重要组成部分,路基施工特点鲜明,表现为系统化、综合化。这就要求在施工之前要通盘考虑各种不利因素的影响,对各方面的因素和条件进行正确的整体规划,以提高高速路施工的效率和质量,保证工程顺利进行。

2 静力触探设备的组装操作

2.1 静力触探设备

静力触探检测设备种类繁多,主要的设备包括:测量系统、探头、触探主机、探杆、反力装置等,辅助配套设备主要有钢钎、下锚器、半圆、锚夹、垫叉等。

2.2 连接安装静力触探设备量测系统

(1) 探头绝缘线和引出线的连接。一般工程使用的是双桥静力触探,所以绝缘线是八根,引出线自然也是8根。在探测时,要根据工程项目的测试深度确定探杆的数量,在探杆使用之前要把一根8芯的绝缘线穿进探杆中,用电工胶布粘牢连接上的探头内部引出线和探杆线。胶布要保证包裹严密,以免出现缝隙渗漏等问题。

(2) 连接接线盒和探头。接线盒上有三对六个黑色接线柱,两个红色接线柱,一共8个接线柱。分别具有不同的功能,其中黑色的接线柱分为三个模拟通道的输入端,红色接线柱

为电桥电源。在连接线的另一端就是双桥探头,里面有八根引出线,分为两组电桥,每四根为一组。在使用前需要先测出电桥的电阻。在进行电阻测量时,可使用万用表2kΩ电阻档测量,测得电阻正常后即可连线。

(3) 连接深度信号发生器。在接线盒的侧面,有一条五芯线,这是连接深度信号发生器的线。连接深度信号发生器的线比较简单,由于两个连接处使用的都是标准接口,所以连接还是很简单的,只需要把五芯线针孔插头插入接线盒侧面的五芯线插针接口即可。

2.3 校准和检定静力触探设备

(1) 检定。在静力触探设备中,在量测仪器设备连接好后,应该按照使用说明和要求进行设备检定。

(2) 校准。除了检定各设备,还要进行校准作业。校准主要是两个方面:主机速率和探头。主机速率的校准较为复杂,要按照规定程序进行,要按照要求选定空载状态或额定贯入力,测定贯入速率时要在不同的行程范围内分别进行,务必使误差在相关的标准和操作规范范围内。探头的校准较为简单,在第一次使用时按照使用要求进行设定,以后在使用时每隔三个月进行设定。

3 在工程施工中如何应用静力触探设备

3.1 案例工程基本情况

本工程是某高速公路路基施工建设项目。该公路路段内大部分土壤属于劣质土壤,主要成分是软粘土和软土;工程施工里程全为59.23千米。根据施工设计要求,采用了大量的预压结合塑料排水板处理软土路基。在实际施工中,发现打浆喷桩和塑料排水板所到达的位置不符合设计深度,因此需要采用静力触探设备探明持力层的实际位置。

3.2 试验操作步骤

(1) 平整试验场地,用下锚器将反力装置旋入土中,准备好触探主机要。触探主机校准后即可就位,把主机对准孔位,设备确认保持水平,取出锚夹子,放在反力装置上牢牢固定住,然后设定深度标尺。深度标尺要由深度要求设定。

(2) 连接好静探微机和接线盒插头和传感器引线等,把配套设备全部连接好。检查连接完毕后接通电源,打开微机进入操作窗口,打开主菜单,然后根据相关要求进行系统设定。

(3)在工程正式开始前,应该先检查设备的各个部分如顶柱、锥头以及摩擦筒等是否处于良好状态,确保正常使用,然后对探头进行试压,在贯入施工。

开始贯入时,导向器内连接探头的探杆要插好,进行调整保证垂直,调整完毕后固定好导向装置。探头要以每秒1.2米的匀速插入土层,当深入到0.5~10米时要把探杆稍稍提起一些,使其不受力即可,给探头降温(温度降到与地温平衡为宜),并设定微机。这一切完成后即可继续贯入土层。

(4)贯入探头时,探杆上固定着角机。所以,角机会随着探杆的灌入而随之转动。角机每转动一圈产生一个脉冲,微机则根据采集脉冲转换成数据。

(5)探杆贯入是有设定深度的,在设定深度如果是软黏土层则要继续贯入,直到遇到相对硬土层再停止。

(6)结束静力触探试验,拔出探杆应该在探杆贯入的深度满足要求后。结束时要记下仪器归零。一般来说,数据满足要求的前提是归零误差在3%范围之内即可。最后是把数据保存在电脑上。

(7)在进行静力触探试验时,要注意以下几项:①在进行试验操作时要确保人员安全;②静力触探试验前,要根据土层变化情况选择探头,一般情况下,地域狭小孔位密集使用单孔探头,土层变化复杂地域使用双桥探头;③勘探土层时要保护好探头,确保其所处的温度湿度环境恒定,不使其被暴晒或寒冻,试验完成后要清洗上油;④在操作过程中,如果因为仪器或认为原因导致作业暂停,要重新对仪器检修,排除故障后调零后才可继续施工。⑤在深层试验时,要对探杆倾斜角进行测量,避免探杆断裂。

3.3 案例工程中怎样应用的静力触探

案例工程中采用塑料排水板进行深厚软土的处理。为此要尽可能地把塑料排水板插入预定位置,这就需要对工程施工地域的土层力学性质进行测定,要快速进行测定取得数据,以保证工程进度需要。

根据相关的规范判定软土的力学性质,土体的不排水抗剪强度是主要的标准。目前使用较多的获取抗剪强度的方法是采用十字板剪切试验,其缺点是不能进行连续试验,实验数据也不连贯。为此采用静力触探试验法测定土层的力学性质,在其基础上获取不排水抗剪强度。

在获得相关的数据后,就可计算出所需要的数值。其中,静力触探和十字板强度的换算要准确无误,一般来说,当十

字板剪切强度等于48.5Pc,锥尖阻力小于0.6兆帕,如果十字板剪切强度为等于44.5Pc,那么锥尖阻力则在0.6—1.2之间。

本工程软土路基的处理,在工程设计时计划采用20米深150毫米宽的塑料排水板,在实际施工中发现,塑料排水板最多插入3.5米深,使用大功率插板机后也只能最多插入5米深度,为此,我们采用静力触探试验探究原因。

在不同深度的静力触探试验,受力是不同的。在土层达到1.5米深度时,层厚1.5米,锥尖阻力达到0.65兆帕,侧壁摩擦力为0.022兆帕,十字板剪切强度是31.5千帕;达到2.5米深度时,层厚1.0米,锥尖阻力达到0.84兆帕,侧壁摩擦力为0.03兆帕,十字板剪切强度是40.7千帕;达到5.0米深度时,土层厚度2.5米,锥尖阻力达到1.61兆帕,侧壁摩擦力为0.079兆帕;达到8.3米深度时,土层厚度3.3米,锥尖阻力达到1.03兆帕,侧壁摩擦力为0.025兆帕;达到14.3米深度时,土层厚6.0米,锥尖阻力达到1.34兆帕,侧壁摩擦力为0.017兆帕;达到19.1米深度时,层厚4.8米,锥尖阻力达到3.82兆帕,侧壁摩擦力为0.034兆帕。

在以相关规范为标准进行十字板剪切强度两个力学指标的判定后,我们可以得出结论,对软土处理不必设置塑料排水板。所以塑料排水板在设计变更后被取消了。

4 结语

当前,静力触探检测试验在高速公路检测中应用极为广泛,应用静力触探试验可以科学精准的检测出土壤的性质,了解土壤是否符合工程施工的要求,并需要做出哪些改进。本文结合某某高速公路路基施工建设项目,实际阐述了静力触探试验的使用方法和效果,确定了施工地域内确实分布着大量的不符合要求的土壤,并且探明了实际持力层位置,以此为论证了该技术试验效果的良好和优越性,并且证明该技术可以应用在各型道路工程施工中,效果良好,对实际的工程建设有着指导作用。

[参考文献]

- [1]范佳斌.试论静力触探试验在高速公路路基工程中的应用[J].工程技术,全文版,2017,(2):267.
- [2]马俊祥.工程勘察中静力触探技术的应用分析[J].工程建设与设计,2018,(10):38-39.
- [3]胡兴中.静力触探试验在高速公路路基工程中的应用[J].科技经济导刊,2017,(7):28+29.