

塑料排水板打设深度检测新方法

刘 发

郑 伟

(江苏省高速公路建设指挥部 南京 210004)

(河海大学 南京 210098)

摘 要 在高等级公路建设中,使用大量塑料排水板加快软基的固结速度,其相关质量检测措施相应地提到关键的位置上。为了更好地监督在高等级公路建设中所用塑料排水板进行软基处理的质量,本文针对塑料排水板质量检测困难的问题,从理论和实践两个方面进行了简单的探讨。

关键词 塑料排水板 打设深度 质量检测

引言

塑料排水板的排水固结法是软土地基在荷载作用下,土中的水缓慢排出,孔隙比减少,地基发生固结变形从而达到排水和固结的方法。随着超静水压力的消散,土中有效应力增大,地基土的强度逐渐提高,所以它可以解决软土地基的稳定和沉降。土颗粒间的水分通过插在土层中的排水板排出地层外,加速地基的固结和沉降,以达到提高地基承载力、保证路基稳定的目的。

目前,在高等级公路建设中使用大量塑料排水板来加快软基的固结度,缩短施工工期。为确保其施工质量,施工、监理、业主单位均需对其质量进行控制。由于排水板的打设深度属于地下作业,检测措施尚不健全,且施工单位易在施工中偷工减料,造成施工质量问题。为确保高速公路在运营期间的安全使用,同时保护业主方的利益,我们在实际工程项目中采取了一种较为先进的检测措施,以保证施工质量。

1 检测原理

进行检测是根据欧姆定律的原理,但使用一般测试仪器不能满足实际的计算精度,所以我们根据所检测的实际情况,运用电阻原理对其进行较为准确的测量。其基本原理为:

$$R = k_1 \cdot \frac{l}{A} \quad (1)$$

$$R = k_2 \cdot Z \quad (2)$$

其中: R 为电阻;

k_1, k_2 : 为线性比例系数;

l 为双线的总长度,即为塑料排水板的实际长度;

A 为铜线的截面积;

Z 为脉冲实测数值。

根据公式所知,塑料排水板的长度与铜丝的长度成正比,与其截面积成反比,脉冲与电阻成正比。由此可知,塑料排水板的长度与脉冲的字数是成正比的。但由于每一批塑料排水板里的铜丝材料不同,所以在进行不同批的材料检测之前,需进行标定。由于塑料排水板的实际长度与所检测字数成正比,即有线性关系式:

$$l = aZ + b \quad (3)$$

式中: a 为线性的比例系数;

b 为实测所引起的稳定误差。

现我们提出一合理的检测方案,供在以后的检测中参考。现我们需对 a 值及 b 值进行调整,调整后如下式:

$$l = (a_1 a_2 Z + b_1 + b_2) / s \quad (4)$$

式中: l 为塑料排水板的实际长度;

Z 为在现场中的检测字数;

a_1 为室内试验所检测铜丝本身所固有的系数值;

a_2 为现场塑料排水板的打设过程中和由于土质,土层不均及在拔插板机后而使塑料排水板扭曲和拉伸所引起的参数;

b_1 为试验所引起的误差;

b_2 为施工单位技术水平所引起的误差;

s 为 0,1 二值数。

其中 a_1 值, 我们可以通过简单的室内试验获得, 即我们在上面所提到的 a 值, a_2 及 b_2 需要我们在现场打设几根塑料排水板之后进行一个简单的总结归纳出一个合理的参数值。这就需要对现场情况及施工队伍等有基本了解之后, 才能确定其值的大小, 这也是施工队伍在技术水平上的充分体现。 b_1 与测试技术及测试工具有关。对于 s 值, 如果塑料排水板底端底铜丝接触不良时, s 趋向于 0, 即 l 趋向于无穷大; 如果塑料排水板底端底铜丝接触良好时, $s = 1$, 即 l 为实际计算值。它能够充分地反映用此种方法对塑料排水板进行深度检测的稳定性。

2 检测方法

在塑料排水板的检测方面, 主要有以下三种不同的检测方法, 但不同的检测方法需要生产塑料排水板的厂家对塑料排水板进行适当的处理。第一种是对于一般的塑料排水板, 我们可以利用南京水利水电科学院研制的测深仪, 根据塑料排水板与滑轮的相对滑动, 来计算其实际的打设深度, 此种方法可适用于监理单位。第二种是, 要求在塑料排水板上刻上满足一定要求的刻度, 根据刻度来计算实际打设深度, 这种方法一般只在施工单位内部进行自检时所采用。第三种就是, 要求生产厂家在塑料排水板内部加有铜丝, 再通过铜丝电阻率来检测其实际打设深度, 主要用于施工结束后业主单位的质量检测。

考虑到各方面的实际情况, 我们采用第三种检测方法。为此, 我们曾经用万用表进行检测, 但其远远不能达到其精度要求。所以, 我们根据检测的实际情况, 专门研制出相应的一种检测仪器。

3 参数标定

在室内实验室, 我们对材料进行室内试验确定塑料排水板本身及试验仪器所引起的影响参数。标定时所测得数据如表 1。通过表 1 我们可得拟合曲线如图 1, 其确定 a_1 及 b_1 的值分别为 $a_1 = 1.5662$, $b_1 = 0\text{cm}$ 。

我们又在现场进行试验以标定 a_2 及 b_2 , 测量的数据如表 2, 从表 2 我们可得拟合曲线如图 2。从中

表 1 室内试验检测数据

标定次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
检测长度(cm)	13	33	73	253	393	433	593	653	693
实际数值(字数)	8	20	46	162	252	277	379	416	442

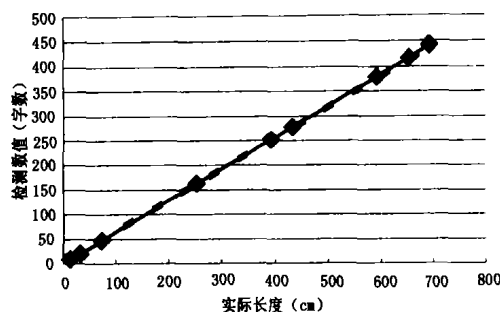


图 1 实际长度 - 检测数值

我们可以通过实验室定出的参数预测值与实际打测的长度计算出 a_2 及 b_2 的值分别为 $a_2 = 1.2373$, $b_2 = 66.5405\text{cm}$ 。

表 2 现场打设检测数据

标定次数	1	2	3	4	5	—	—	—	—
检测长度(cm)	8.5	9.5	10.3	11.6	13.5	—	—	—	—
实际数值(字数)	618	698	761	864	927	—	—	—	—

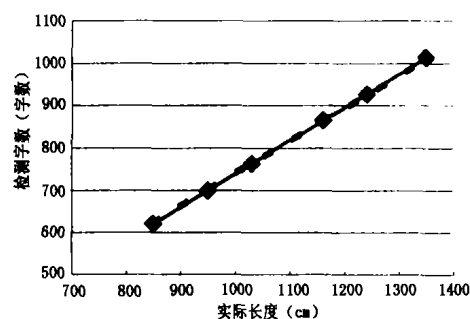


图 2 实际长度 检测字数

4 数据分析

在计算方法中, 认为 b_1 是室内试验所带来的误差; b_2 是反映施工队伍的技术水平引起的误差, 其值是一个在误差允许范围内较为稳定的值, 与其打设深度无关, 所以它需要在现场经过一定打设次数后, 来比较计算值与实测值的差值近似作为计算方程的 b_2 参数值。 a_2 是反映施工队伍所采用的打设机器, 及地质条件等的影响参数, 此值也是经过一定的现场检测计算值和实际打设值在给出 b_2 值之后的比值。 s 在实际检测中, 由于铜丝的接触不良而使测量值无限大, 所测结果失真, 不能反映实际的检测深度。

通过室内和现场试验结果分析, 主要有以下几点原因: ①施工队伍的技术水平; ②土层性质、厚度、深度等不同, 在拔出插桶后导致不同程度上的弯曲,

致使塑料排水板上的铜丝在一定程度上被扭曲和拉伸;③个别由于在打设前塑料排水板底端底铜丝没有接触好。在室内实验时不能充分地考虑到铜丝的扭曲和拉伸,也不能考虑到塑料排水板底端底铜丝接触不良而引起的误差,只是在很理想的状态下得到的参数进行计算。基于以上的分析,我们须对实验室所得参数进行合理调整。

在室内及现场的参数标定后,通过相应的参数对现场打设的 9 根 11m 的塑料排水板进行检测,检测结果如表 3。通过表 3 可知,第 3 根塑料排水板没有接触好,而使检测结果无限大,其中有 2 根在 20cm 的误差范围之外,但偏差不是很大,其余的 6 根基本上 20cm 的误差范围之内,所以可认为其结果是可信的。

5 结语

经现场检测结果及室内试验可得到相应的检测参数。我们曾在不同的施工现场进行了现场试验和

表 3 现场检测数据

检查次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
实际数值(字数)	832	786.5	—	812	834.5	819	845.5	811.5	824.5
检测长度(cm)	1119	1062	—	1094	1122	1103	1136	1093	1110

现场检测,现有以下几点建议:

(1) 参数的确定需要一定数量上的现场检测和室内实验,才能确定参数的可靠性;

(2) 经比较后,合理地确定施工队伍及地质条件的相关参数是准确确定打设深度的关键因素。

参考文献

- [1] 龚晓南主编.地基处理手册(第 2 版)[M].北京:中国建筑工业出版社,2000.8
- [2] 钱家欢,殷宗泽主编.土工原理与计算[M].北京:水利电力出版社,1996
- [3] 徐新民,金文光等.塑料排水板施工质量自动记录及监控系统[J].测控技术,1998,18(8)

· 信息 · *****

常州市公路学会召开 2004 年度学术交流会

常州市公路学会于 2004 年 12 月 3 日在市公路处会议室召开了本年度学术交流会。6 位优秀论文作者以多媒体演示方式作了交流。88 名科技人员参加交流会,省公路学会秘书长沈祥浩、盐城市交通学会理事长周启兆、市科协常务副主席王翼飞等领导到会并讲话。这次学术交流会呈现了三大特点:

一、学术氛围浓重,充分体现了学会在学术交流方面的主渠道作用。今年学会征集了 140 篇论文,通过专家采用双盲法评审出 30 篇优秀论文。这次在会上交流发言的 6 篇论文是从 30 篇优秀论文中精心挑选出来的。其内容涵盖了道路路基、路面、桥梁、汽车技术、运输管理、企业经营管理及计算机信息管理技术等方面,资料翔实,既有理论深度又具有涉足各专业学科的广度。

二、会议气氛热烈,交流频率不断提高。参加这次交流会的人员中,除了会员单位领导外,优秀论文第一作者,学会片区代表、结为友好学会对子的盐城市交通学会代表,共计 88 人,是历次年会中人数最多的一次。从学会成立至今,今年征集论文篇数也

是最多的一次。交流的频率也从过去 2~3 年一次提高到现在每年一次。近三年每次学术交流前夕,均已编印出当年论文集,除会议代表每人一册外,628 名会员也人手一册。

三、会议形式活泼,也是这次交流会的一大亮点。除了交流发言代表均用多媒体演示外,另有 2 名会员代表发了言,一位是获“征集论文优秀组织奖”的单位领导,他介绍了该片区一年征集 46 篇论文的组织过程和先进经验主要有四条:1. 重视论文征集工作,树立科技创新理念;2. 分析片区现实情况,合理定位征集重点;3. 以身作则带头撰写,促动企业认真调研;4. 组织研讨交流,增强学术活动氛围。另一位会员代表一年中撰写了 4 篇论文,有 3 篇获一等奖,另 1 篇获二等奖。他在发言中总结了三句话:一是克服惰性,激励超越,战胜自我;二是学会做好每一件小事,成功始于足下;三是开拓视野,更新知识,学会学习,学会生存。

(常州市公路学会 李浩昌)