

塑料排水板在公路软土路基工点中的应用

戴隆吉

(铁道第三勘察设计院 天津 300142)

Application of Plastics Drainage Board in Soft Soil Subgrade of Highway

Dai Longji

摘 要 介绍塑料排水板在软土路基处理中的应用情况。主要内容有:设计方案、作用机理、施工工艺及施工注意事项等。

关键词 塑料排水板 承载力 慢剪 固结 荷载

1 概述

扬州南绕城公路测区,地貌特征为长江下游冲积平原高漫滩,地形平坦开阔,沟渠纵横,多为稻田,地层除局部表覆第四纪全新统人工堆积层($Q4^{ml}$)外,下伏地层均为第四纪全新统冲积层($Q4^{al}$),地震基本烈度为 7 度,土壤最大冻结深度为 0.11 m。

K12+890~K12+935 段线路位于软土地基地段,路堤最大填土高度 8.76 m。本段地层上为低液限粘土,黄褐色,软塑~流塑,厚度 2.1~4.0 m;下层为低液限粘土,灰色,流塑,厚度 0.5~4.6 m,为软土层;再下层为低液限粘土,灰色,软塑~流塑,局部夹低液限粉土薄层及软土透镜体,厚度大于 3.0 m。

2 设计方案研究

对于软基的处理,目前国内工程界多采用换填、反压护道、粉喷桩加固、打设塑料排水板及袋装砂井等方法进行加固。

换填法适用于软土埋藏很浅,层厚小于 2.0~3.0 m 的软基处理。反压护道法施工简便,不需要专用机具设备,但土方量大,占地面积广,仅适用于非耕作区和取土不困难的地区,且后期沉降较大,给养护遗留困

难。粉喷桩加固法适用于施工期限较紧,后期沉降要求很小的桥头地基及软土层有一定厚度的软土地基。用塑料排水板加固地基的优点是成本较低,施工效率和质量较高,在砂料缺乏和运输困难的地区更显示其优越性。本工点位于丁长村附近的稻田中,软土不是太厚,为尽量少占耕地以及减少工程投资,经研究决定在本工点采用塑料排水板处理软土地基。

3 作用机理

软土地基的承载力低,沉降量大,易造成剪切破坏,主要原因是含水量大。使用塑料排水板就是使软土中的饱和水顺塑料排水板的纵向沟槽排出,从而加速土的固结,提高地基的承载力。具体地说,当塑料排水板插入软土地基后,两面的小槽具有毛细管的作用,软土中的孔隙水不断透过纤维纸,通过小槽上升至地面,再通过砂垫层排向路基两侧。随着路基逐层填土,向软基施加的荷载不断增加,促使其水分不断排出,使软基逐渐固结。从土力学的原理上看,此处理方法属于慢剪固结。

4 主要设计方法

(1)路堤堤身采用一般细粒土填筑,边坡坡度为 1:1.5。

(2)路堤底部填筑 0.5 m 厚中粗砂并留 1.0 m 宽护道,护道以下边坡坡度为 1:1.75。护道以上边坡采用石拱型骨架内铺草皮防护,护道及其以下边坡采

用 0.3 m 厚干砌片石护坡防护。

(3)路堤基底插设塑料排水板予以加固,规格为 100 mm×4 mm,间距 1.4 m,正方形布置,插设深度为穿透软土层(5 m)。

5 主要施工工艺

(1)定位:插带机就位,调整导架垂直度,空心套管中穿入塑料排水板,对中桩位。

(2)穿靴:将塑料排水板端部穿过预制靴头固定架,对折带子长约 10 cm,固定联结。一般预制靴头可采用铁制或混凝土靴头。将靴头套在空心套管端部,固定塑料排水板,并使其在下沉过程中能阻止泥砂进入套管。

(3)沉入:松卷扬机,将套管和排水板激振入地下至设计深度后关机。

(4)拔管:启动卷扬机,拔出套管。当下口露出地面时即可移位插设下一孔。

6 施工注意事项

(1)应按照设计要求核对排水板的规格,检查完好情况及出厂合格证。

(2)排水板应妥善储放,特别注意不要受日光照射和雨淋外露。

(3)排水板插入时的回带长度不得超过 500 mm,且回带根数不得超过总根数的 5%。

(4)排水板应于砂垫层面以上预留至少 200 mm,且以整带插入地层为宜。

(5)每孔排水板插设完毕后,应逐项检查并记录,认定合格后方可插设下一孔。实际插设孔位应与标记孔位一致,误差不得大于 70 mm,对于因回带过浅等不合格的插设孔需进行补插,其补插的位置应尽量靠近废孔位。

(6)施工时严格控制填土速率,并于坡脚外 2 m、10 m 处设置两排位移边桩,于路基面中心及两侧路肩处设置地面沉降板,加强观测。每天的垂直位移量应小于 20 mm,水平位移量应小于 10 mm。

7 施工沉降控制及监测

如果路堤施工是分层填筑连续加载,观测频率应是填筑一层观测一次。当沉降量超过 2.0 cm/d,同时侧向位移量超过 1.0 cm/d 时,应停止加载,待观测值恢复到界限以下再重新加载。本工点软土地基处理沉降期设计为 7 个月,即在软土地段的路堤完工,路面未铺筑之前,有 7 个月的时间作为路堤沉降的时间。沉降期的观测项目有:

(1)路堤顶面监测桩。在路基工点的起点、终点及中间均须设置。在路基面的线路中心和两侧路肩上各安设 1 个监测桩,每周定期测量 1 次监测桩的高度。

(2)预压路堤沉降板。沉降板安设在线路中心线上,本工点沉降板设置在该段中部,每周定期观测 1 次,直到路堤沉降已稳定为止。

(3)路堤趾部监测桩。设置在路堤两侧坡脚外 5 m 处,在工点起点、终点和正中间设置,为混凝土标记,每周定期测量 1 次标记的位置。其目的是观测路堤是否发生纵向和横向位移以及路堤的沉降量。路堤完工后每月观测 1 次。

8 工程效果

扬州南绕城公路 K12+890~K12+935 软土路基采用插塑料排水板加固软基已获成功。通过施工实践和对本工点塑料排水板地基的仔细观测,证明利用塑料排水板处理该种软基具有施工简便、质量稳定、排水固结效果明显及工程造价较低等优点,建议在今后的软基处理中予以合理推广。

参 考 文 献

- 1 交通部第二公路勘察设计院.公路设计手册—路基(第二版).北京:人民交通出版社,1996
- 2 林宗元.岩土工程治理手册.沈阳:辽宁科学技术出版社,1993
- 3 曾国熙,卢肇钧,蒋国澄等.地基处理手册.北京:中国建筑工业出版社,1988
- 4 楚涌池,李法昶.铁路工程地质手册(修订版).北京:中国铁道出版社,1999
- 5 李毓林.铁路工程技术设计手册—路基(修订版).北京:中国铁道出版社,1992