

插打塑料排水板促进软土路基的排水固结

尤玉海 李洪林

毕树兵 梁福受

=====(唐山交通建设工程监理咨询公司)====(中铁十八局集团 第五工程公司)=====

【摘要】塑料排水板由聚乙烯压制而成,在排水固结软土地基时作竖向排水之用。文章介绍塑料排水板的特点、施工方法及质量控制措施。

【关键词】软土路基 地基处理 排水固结 塑料排水板 路基施工

1 前言

西外环高速公路是唐山市高速公路网的重要组成部分,是唐津、京沈高速公路联络线。该线全长33.89 km,其中软土路基10 km,主要分布于K1+180~K10+150和丰南互通匝道范围内。软土厚度2~12 m,含水量为25%~65%,孔隙比为0.77~1.65,大部分软土的渗透系数为 $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-7}$ cm/s,快剪粘聚力在10 kPa左右;快剪内摩擦角为 $10^\circ \sim 15^\circ$ 。土体流动性显著,长期抗剪强度只有一般抗剪强度的40%~80%。为保证路基工程质量,设计采用了

多种较为先进的处理技术,其中K4+500~K4+800、K5+300~K5+800、K8+500~K8+800段采用了塑料排水板处理。处理深度为6~12 m,塑料排水板总延长20万余米。

2 塑料排水板法原理及特点

根据固结理论,软土固结所需时间与排水距离的平方成反比,为加速软土固结,最有效的办法是增加土层的排水途径。塑料排水板、砂井等地下排水设施就是为此而设计的。塑料排水板法加固原理:在压缩性高、含水量大、孔隙

$$X_i = (\sum f + S_{\text{B}}) / \sum f$$

2 算例

某非对称缓和曲线及测点布置如图1。

$f_c = 83$ mm, $n = 11$, $m = 4$,实测正矢如表2。

2.1 曲线主点位置计算

由表2可知, $\sum f = 945$ mm, $\sum \sum f = 11\,384$ mm。

$$S_{\text{B}} = (n^2 - m^2)f_c/24 = 363.1 \text{ mm}。$$

曲中点位置 $X_z = (\sum \sum f + S_{\text{B}}) / \sum f = 12.43$ (段)

原圆曲线长 $l_1 = \sum l_i = 11.39$ (段)

原圆曲线头位置 $X_t = X_z - l_1/2 = 6.74$ (段)

原圆曲线尾位置 $X_h = X_z + l_1/2 =$

18.13(段)

其它曲线主点位置如下:

$$X_{\text{ZH}} = X_t - n/2 = 1.24 \text{ (段)}$$

$$X_{\text{H2}} = X_t + n/2 = 12.24 \text{ (段)}$$

$$X_{\text{ZH}} = X_h - m/2 = 16.13 \text{ (段)}$$

$$X_{\text{H2}} = X_h + m/2 = 20.13 \text{ (段)}$$

2.2 计划正矢及拨道量计算

第一、第二缓和曲线的正矢增量 Δ_1 、 Δ_2 为:

$$\Delta_1 = f_c/n = 7.545 \text{ mm}$$

$$\Delta_2 = f_c/m = 20.75 \text{ mm}$$

计划正矢计算如表3,拨道量计算如表2。

收回日期:2001-11-13

(责任编辑 李从廉)

比大、软土较厚的土层中插设塑料排水板作为排水通道,增加土层排水途径,缩短排水距离,在上部荷载作用下产生附加应力,使土颗粒间的水分通过插在土层中的排水板排出地层外,加速地基的固结与沉降,以达到提高地基承载力、保证路基稳定的目的。塑料排水板法具有以下优点:施工中对地基土的扰动小,施工连续性好;排水板本身延伸率高,适应地基变形能力强;施工速度快,劳动强度小,施工场地整洁,运输方便;工程造价相对较低等。

塑料排水板由芯板和滤膜组成,宽 100 mm,厚 4.5~6.0 mm。用专用插板机将其打入土层,并像袋装砂井一样,顶部与砂垫层相通。

按技术规范要求,塑料排水板应具有良好的耐腐蚀性和足够的柔度,卷曲、回折不脆裂,其主要技术指标如表 1。

表 1 塑料排水板技术指标

项目		单位	设计板深	
			< 10 m	> 10 m
材料	芯板		高压聚乙烯	高压聚乙烯
	滤膜		涤纶无纺布 土工布	涤纶无纺布 土工布
复	厚度	mm	4.5±0.2	6.0±0.2
	宽度	mm	100±2	100±2
	克重	g/m	105~115	120~130
合	抗拉强度	kN/10cm	> 1.3	> 1.5
板	伸长率	%	< 10	< 10
	纵向通水量	cm ² /s	> 30	> 40
	单位面积质量	g/m ²	90	90
材料	抗拉 干态	N/cm	> 20	> 20
	强度 湿态	N/cm	> 15	> 15
滤	渗透系数	cm/s	≥ 5×10 ⁻⁵	≥ 5×10 ⁻¹
膜	有效孔径	μm	< 75	< 75

表 2 两种插板机的技术参数

桩机型号	长/m × 宽/m × 高/m	机重/kN	接地比压/kPa	持桩力/kN	沉桩深度/m	行驶速度/(m/min)	功率/kW
LC-40	7 × 5.5 × 30	240	43	200	25	6.5	80
LD-24	6 × 7 × 25	250	30	150	20	6.5	40

(1)施工前首先要熟悉施工图纸、技术规范,领会施工要点,编制特殊过程的作业指导书。

3 施工框图、机具和劳动组织

3.1 塑料排水板的施工框图(如图 1)

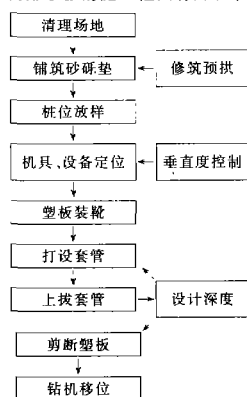


图 1 塑料排水板施工框图

3.2 机具

塑料排水板入土深度为 6~12 m,总延长 20 万余米,施工中采用 2 台履带式专用插板机,该种机械使用灵活,工作效率高,操作方便,其型号和主要技术参数如表 2。

3.3 劳动组织

塑料排水板施工属隐蔽工程,要求操作人员具有高度责任心、良好的技术素质及熟练的现场操作能力,每班人员配置如表 3。

4 施工

4.1 施工要点

(2)清理地表以下 15~20 cm 范围内的腐植土、草皮及表土,确保成型后排水体系良好。

(3)先铺筑厚 25 cm 砂砾垫层,从路基两侧向中间铺筑,保证顶面平整,为排水板施工提供良好的操作场地。

表 3 台班人员配置表

工种	人数	工种	人数
班长	1	电工	1
司机	1	普工	1
装靴工	1	修机工	1

(4)桩位测量放样。按设计要求测量并绘制桩位图,在施工现场定出桩位。

(5)插板机进场定位,机上设有人工操作的平衡调整装置,以保证插板机的垂直度。塑料排水板通过套管,从套管靴穿出并与桩尖相连,套管连同塑料排水板顶住桩尖压入土中,打设塑料排水板。

(6)打设至设计深度时,上拔套管并剪断塑料排水板,保证其顶部埋入砂砾垫层,使其与砂砾垫层贯通。

(7)及时清理套管带出的淤泥,并用干净的砂砾回填留下的洞穴,桩机移至下一桩位。

(8)每段塑料排水板施工完毕后,在其上铺筑 25 cm 厚的砂砾层,以保证排水顺畅。

4.2 质量保证措施

(1)将进场的塑料排水板遮盖,防止长时间暴露在空气中产生老化。

(2)塑料排水板在使用前必须进行各项指标的检测,满足设计要求方可使用。

(3)塑料排水板安装时必须保证不发生扭曲,透水膜不被污染和撕破,防止淤泥进入板芯堵塞排水通道,影响排水效果。

(4)为保证塑料排水板插打到设计深度,插板机上应有明显的进尺标志。施工时应充分考

虑上拔时的跟带长度,达不到设计长度时应重打。

(5)桩尖与套管配合要适当,避免淤泥进入套管。一旦进入应及时清除,避免增大塑料排水板与套管壁的摩擦力而带出塑料板。

(6)为保证塑料排水板打设后的排水功能,不允许塑料排水板搭接。剩余长度不足一根设计长度时不再使用,必须提前更换。

(7)在塑料排水板施工过程中应及时整理以下资料:施工原始记录、施工日志、放样记录、竣工平面图和断面、分项工程质量检验评定表、塑料排水板试验报告、工程竣工总结等。

(8)塑料排水板施工中要按板数的 2% 严格按表 4 进行抽样检测。

表 4 施工质量检查标准

项次	检测项目	规定值或允许偏差
1	板距/cm	± 15
2	板长/m	不小于设计值
3	垂直度/%	1.5

5 体会

在塑料排水板施工中存在的主要问题是:跟带过长,套管中带入淤泥,由此增大了套管壁与塑料排水板间的摩擦力,造成塑板被带出,以致达不到设计板深。施工中应加强对这方面的控制。施工中如果能按施工工艺进行,选择适当的插板机,就能够充分发挥其劳动强度小、施工速度快等优点,保证施工质量,取得较好的技术经济效益。

改回日期:2001-11-05

(责任编辑 孟庆伶)

