

塑料排水板处理软土地基的施工技术分析

冯巍

吴洪波

史井志

(辽宁省高速公路管理局辽中管理处, 辽中 110200) (辽宁省路桥建设三公司, 沈阳 110141) (辽宁省高速公路管理局铁岭管理处, 铁岭 112000)

摘 要 介绍了沈山高速公路盘锦段塑料排水板处理软土地基的材料要求、机械设备、质量标准、施工工艺及布桩方法。

关键词 塑料排水板 处理 软土 地基 技术 分析

竖向塑料排水板处理软土地基,是用塑料排水板将地基中的水排除,以增加作用于土颗粒的有效应力来加速地基固结沉降,达到提高强度的目的。

这种方法的优点是:排水板是工厂生产的,质量容易控制,成本较低;在施工过程中没有排水孔断面不均匀和受堵塞的情况;断面小,对地基扰动小;打设机械轻,可用于较软的基地。

1 主要材料

(1)塑料排水板 采用 SPD2 型塑料排水板。每一批塑料排水板应经指定的经验部门的检验,且附有出厂合格证及试验、检验报告。在使用时应经常检查塑料排水板的外套薄膜是否完好无损。

(2)土工布 采用型号 CEF2006 的有纺土工布。

(3)砂垫层 砂应用中粗砂,含泥量 $\geq 3\%$,渗透系数 $6 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。

2 机械设备

打设塑料排水板的设备有两种形式:

一种为履带式打桩机,一种为门架式插板机(带导轨)。要求用能打入设计深度的静力式或振动式设备,不可用锤击或水冲式。套管插入杆为扁平状或圆形,内径大于排水板的尺寸,长度大于排水板设计长度,在打设中保护排水板不被损坏。

3 施工质量标准

3.1 塑料排水板

- | | |
|-----------|---------------------|
| (1)打入深度 | 不小于设计值 |
| (2)拔管跟带长度 | $\leq 50 \text{cm}$ |
| (3)板距误差 | $\leq 5 \text{cm}$ |
| (4)垂直度 | $\leq 1.5\%$ |

3.2 砂垫层

- | | |
|--------|-------------|
| (1)压实度 | $\geq 90\%$ |
| (2)厚度 | 2cm |

(3)宽度 不小于设计值

4 施工工艺流程

测量放样→地面清理及整平→铺设部分砂垫层→放出桩位→施打塑料排水板→灌砂及填坑→铺设砂垫层→铺土工布→埋设沉降观测板

5 施工工艺

5.1 测量放样

(1)根据设计资料提供的起讫桩号打出控制桩,再每隔 10—20m 放出路线中心桩。

(2)按照打设的宽度放出边桩及护桩。

5.2 清理清理及整平

(1)将施工范围内的树木、杂物清理干净,并挖除树根。

(2)将施工场地大致整平,若设计有整平标高时,应按设计标高整平,做成 $>1\%$ 的双向横坡,并进行压实(压实度 $>85\%$)。

5.3 砂垫层铺设

砂垫层总厚度 30cm(压实)分两层铺筑各 15cm,第一层铺设 15cm,然后施打排水板,最后再铺设其余的 15cm,并压实到要求的密实度($>90\%$)。

由于地表较软弱,运输车辆宜用轻型车辆,且尽量减少对地基的扰动。最好将砂堆于处理地段以外,然后用小型运输工具运入施工地段。

摊铺做到均匀、平整,形成双向横坡。同时注意避免泥土、杂物混入砂层。

压产应用静压式压路机进行,不得振碾。

5.4 桩位放样

(1)首先根据设计给定的处理长度、宽度及板距计算出布设的排数和列数。由于布设的原则按正三角形(梅花形)故:

排数 = 处理长度 / 设计板距 $\times \sin 60^\circ + 1$

列数 = 处理宽度 / 设计板距 + 1

(2) 根据计算结果画出布桩图, 标明排列的编号。每排桩的轴线应垂直于路线中心线, 曲线上应为法线方向。同时应绘制一张较大的布桩图交施工人员打设时使用, 每施打一根在图上相应位置标出, 以免遗漏。

由于有些处理段落位于斜交结构物两侧, 应注意两个三角形地带的布桩, 不要超布或遗漏。

(3) 根据布桩图在铺设好的第一层砂垫层上放出具体的桩位, 作出鲜明的标志。一般可用 15cm 长的钢筋插在桩位上, 桩顶部最好用红油漆抹红(打设时用来卡住排水板端部, 插入后将排水板锚固于孔底防止拔管时带上排水板)。

5.5 塑料排水板施工

5.5.1 施工准备

在进行施工放样等工序的同时, 应做好施工准备。主要是门架的拼装, 机件的安设调试, 可在待处理地段端部的场地上进行。然后试打 2~5 根, 检验机器的性能、地质情况及工艺。

5.5.2 施打排水板

(1) 铺设枕木、轨道、将机器移入场内。

(2) 将排水板装入卷筒, 并通过门架上的滑轮将排水板引入插杆中。

(3) 将排水板从插入杆端头引出、折回, 夹上短钢筋(桩位放样时插在桩位上), 用订板机订好。

(4) 拉紧排水板, 将插入杆对准桩位。

(5) 开启振动将插入杆压入地基。

(6) 到达设计深度(预先在插入杆用红漆划上标志)后将插入杆拔出。则排水板被短钢筋锚固于孔底。

(7) 在砂垫层以上 3cm 处将排水板剪断埋入砂中。

(8) 移至下一个桩位。

5.5.3 施工注意事项

(1) 轨道顺路方向铺设, 铺设轨道时应使同一断面保持水平, 以保证施打时垂直度 $< 1.5\%$ 。

(2) 施打从护坡道向路中心推进, 每排可打设 5~9 根, 打完一排再向前移动门架, 直至处理长度方向迄点。然后横移门架, 返回施打下一副。

(3) 上拔插入杆时带出的淤泥, 不得弃于砂垫层上, 以免堵塞排水通道。

(4) 排水板一般不允许接长。如果要接长时应剥开滤膜使芯板接平(搭接长度 $< 20\text{cm}$), 然后包好滤膜, 再用订板机订牢。接长的根数不宜超过打设根数的 5%, 一般最多只允许接长一次。接长的板宜调整到护坡道位置打设。

(5) 结构物两侧的沉降过渡段必须严格按照长度、间距、过渡的起迄范围进行打设。桥台前锥坡 $2/3H$ (填筑高度) 范围内也同样处理。

(6) 施工时应加强检查, 保证板距、垂直度、板长、跟带长度等符合规范要求, 否则应予重打, 重打的桩位与原桩位置不大于板距的 15%。

(7) 对于施工段地表的硬壳(一般约在 0.5~1.0m) 当插入杆起后所留杆孔, 不能用粘土块或其他材料堵塞, 必须用砂灌满, 以防堵塞排水通道使处理失败。

(8) 施工时逐桩做好施工记录。

5.6 灌砂及填坑

(1) 打设形成的孔洞应用砂回填, 不得用土块堵塞。

(2) 将施工中形成的坑凹填平, 填坑时应将排水板扶正。

(3) 将排水板端头向路线外侧压倒平贴于砂垫层上并用砂覆盖。由于此项工作稍微滞后排水板施工, 又需待全部排水板施打完后才铺设上层砂垫层, 因此可先做成小砂堆。

5.7 铺设土工布

在砂垫层铺设碾压完毕经验收合格后, 再铺设土工布。土工布横向铺设, 可不必绷紧, 但也不要折皱、扭曲。土工布沿路线方向的铺设方法视铺筑第一层填料的推进方向而定。如填料由西向东铺筑, 则土工布就由东向西搭接, 即后一层土工布压在前一层土工布之上, 相邻土工布间的搭接长度不应小于 30cm。

为避免铺好的土工布长期曝晒, 土工布铺设好应尽快填筑第一层填料, 间隔时间不宜过长。如必须延长时, 土工布上应铺 30cm 土保护。

禁止施工车辆在土工布上行驶。