

塑料排水板加固公路软土地基施工及质量控制

张诗标

(广东省丰顺县公路局,广东 丰顺 514300)

摘 要:根据塑料排水板的特点,论述了采用塑料排水板加固公路软基的施工技术要点、施工质量控制及加载预压标准控制等。

关键词:公路软基;塑料排水板;施工技术;质量控制

塑料排水板加固处理软基方法是指用特制的插设机械将塑料排水板按一定间距插入需加固处理地基的软土中,在加载预压作用下,软土中的水和空气沿排水板沟槽竖向排出地表,经砂砾垫层横向排出加固处理地基之外,以达到加速地基固结的目的。从其作用原理看,塑料排水板主要是在地基中作为竖向排水体,增加排水途径,缩短排水距离,在荷载作用下,加速地基的排水固结,加速地基的沉降发展,加速地基的强度增长,从而改善地基的动力静力变形性质,提高地基的抗剪强度、承载力及稳定性,在规定的施工工期内,使建筑物达到满足设计要求的地基稳定、承载力及允许沉降的要求。

塑料排水板加固软基在我国始用于 20 世纪 80 年代初期,当时属试验探索阶段,20 世纪 90 年代进入推广应用阶段,目前在高速公路、铁路、机场跑道、建筑、港口码头等工程领域得到了广泛应用。自塑料排水板推广以来,其显著效果得到了工程界的肯定,目前,塑料排水板的最大有效处理深度为 35m 左右。就塑料排水板加固公路软基的施工技术及质量控制等问题作一探讨。

1 设计参数

塑料排水板设计平面一般以梅花形布置,横向布置至路堤

因梁体混凝土中加入了缓凝剂,推迟了混凝土的初凝时间,故混凝土浇筑采用平行推进式浇筑。即先浇筑底板,再浇筑腹板,腹板分层浇筑,最后浇筑顶板。推进速度间隔 1~2m,且采用不同的坍落度控制。在浇筑底板和腹板时,在顶板上放置钢板,避免混凝土落到顶板钢筋上凝固,影响顶板的浇筑。且要采取反压措施,防止内模上浮。振捣时要严控混凝土的振捣时间,每层振捣时间不宜超过 15s。分层振捣时要下插到位,以利上下层混凝土结合。振捣时,严禁碰撞波纹管 and 锚具,防止过振、漏振和跑浆现象。

2.4.3 张拉

当混凝土强度达到设计要求的强度后方可张拉。张拉前,应对钢绞线编束。两端同时对称进行张拉,当拉至初应力(达到 $0.15\sigma_k$)时,静停 3min,使钢绞线受力调整均匀,然后,用钢尺测量伸长量。再张拉至 $0.3\sigma_k$,测量伸长量。最后两端对称张拉至控制应力 $1.03\sigma_k$,持荷 3min,测量两端伸长量。计算实测伸长量和理论伸长量之间的误差是否符合要求。若不符合,应停止张拉,查明原因。注意加载和卸载时,要力求平稳、缓慢,防止产生冲击力。为防止梁体偏压变形,要两侧轮换张拉。

坡脚外 1m,板间距为 1.20~1.70m,路堤砂砾垫层厚度为 50cm,塑料排水板在砂砾垫层中的埋留长度应 ≥ 30 cm。塑料排水板芯板要求采用非再生的聚乙烯材料,滤膜采用粘合型涤纶无纺土工布。设计预压期一般为 10~12 个月。

2 塑料排水板质量检验

塑料排水板材料的质量直接影响地基处理的效果,所以,必须经过严格检验,确认符合设计要求后方可使用。采购塑料排水板应按设计要求进行。对塑料排水板的检查验收必须严格按照行业标准《塑料排水板质量检验标准》(JTJ/T257-96)执行,其中:外观质量检验主要为外形与断面尺寸、板芯、滤膜 3 项;性能指标检测主要为纵向通水量、复合体抗拉强度与延伸率、滤膜抗拉强度与延伸率、滤膜渗透系数、滤膜等效孔径等 5 项。

3 施工技术要点

3.1 施工工艺

施工工艺恰当与否,直接关系到塑料排水板的排水效果。施工前,施工单位必须编制施工组织设计,并进行塑料排水板打设试验,通过试验,调整好插板机的性能,确定合理的工艺程序,提出施工质量控制方法及注意事项,经监理工程师认可批准后方可

2.4.4 孔道压浆

为保护钢绞线免遭锈蚀,使钢绞线与混凝土有效粘结,预应力张拉完后要尽快完成孔道压浆。压浆前,先用水冲洗孔道,除去孔内尘土和杂质。然后,用 525# 硅酸盐水泥浆(掺 1.0% 减水剂 $W:C=0.42$)进行压浆。浆液稠度控制在 14~18s 之间,压浆时间从配制到入管不应超过 40min,并且水泥要经过 1.2mm 的筛子再进入料斗,防止大颗粒进入压浆泵造成堵管。到规定压力后,持荷 3min,再从另一端补充压浆。

2.5 养护

要加强混凝土的早期养护工作,特别是在炎热的夏季。顶板浇筑完成后,尽快将混凝土表面拉毛,以增加顶板表面的保水性,防止收缩裂纹。同样要采取措施,保证内模内空气流动,防止梁体内部温度过高而出现温度裂纹。洒水覆盖养护时,要作好梁体内、外侧面的保水工作。

3 结束语

实践证明,对 50m 跨径的箱梁预制,只要把握其施工要点,注意各关键工序和关键技术,就能预制出内实外美、质量优良的混凝土产品,达到满意的效果。

可实施。塑料排水板施工的主要工艺流程如下:

(1) 摊铺下层砂砾垫层:打设塑料排水板前,在整平的原地面上,先铺设约 25cm 厚度的砂砾层,为打设塑料排水板提供较好的操作场地。

(2) 定位:按测量放样的平面位置,将插板机就位,调整导架垂直度及深度标记,将套管对准桩位。

(3) 穿靴:将塑料排水板从空心套管中穿入,将其端部穿过管靴,使塑料排水板与靴头连接贴紧固定,并使其在插入过程中能阻止土体进入套管。

(4) 插入:启动卷扬机,将套管和塑料排水板振动插入土中,至设计深度后关机。

(5) 提升:启动卷扬机,提升套管,由于土的挤压作用,管靴与塑料排水板一同留在土体中,套管提出地面后,剪断塑料排水板,插板机即可移位。

(6) 摊铺上层砂砾垫层:一个区段的塑料排水板验收合格后,应及时用砂砾材料仔细填满打设时在板周围形成的孔洞,并尽快按设计要求摊铺好上层砂砾垫层,整平压实。

3.2 施工技术要求

(1) 塑料排水板的施工,应严格遵守行业标准《塑料排水板施工规程》(JTJ/T256—96)。

(2) 塑料排水板打设过程中,严禁出现扭结、断裂、撕破滤膜及污染等现象。

(3) 施工中防止泥土、杂物等进入套管内,堵塞输水通道,一旦发现须及时清除。

(4) 打入地基的塑料排水板宜为整板,当进尺长度不够时,不允许使用搭接延续塑料排水板,以保证塑料排水板打设后的排水性能。

(5) 当地质情况变化,无法按设计要求打设时,必须经现场监理人员认可同意后方可变更打设标高。

(6) 塑料排水板的顶部应伸入砂砾垫层 ≥ 30 cm,使其与砂砾垫层贯通,保证排水畅通;并将其保护好,以防机械、车辆进出时受损,影响排水效果。

4 施工质量控制

4.1 平面位置

《塑料排水板施工规程》规定塑料排水板的平面位置允许偏差为 ± 10 cm。对平面位置的控制较为直观。施工前,应以路堤中心桩和边桩为基准,按设计要求进行测量放样,确定打设位置并标明显标记,要求板位偏差应 $\leq \pm 3$ cm,每个区段的塑料排水板总量应与设计要求数量相同,避免由于累计误差而减少行列数量,方能控制好平面位置。

4.2 垂直度

《塑料排水板施工规程》规定塑料排水板的垂直度允许偏差为 $\pm 1.5\%$ 。施工中,主要依靠插板机的导架在打设过程始终与地面保持垂直来控制。插板机上应设置导架垂直度调正装置,保证插板机的平衡度和垂直度,并在施工过程中随时注意检查。

4.3 打设标高

打设标高是施工质量控制中最难控制的重要指标。施工中对打设标高的控制,通常采用在套管上标定设计深度标记的方法,用以控制打设标高。但是,由于土质条件、施工机具、操作水平等多种因素的影响,施工中常因管靴脱落或因套管进泥,在提升套管时

发生塑料排水板“回带”现象,致使打设标高达不到设计要求,给施工质量留下隐患。为此《塑料排水板施工规程》规定打设时回带长度应 ≤ 50 cm,且回带的根数不宜超过打设总根数的 5%。

5 加载预压控制

塑料排水板必须与加载预压相结合才能起到排水固结作用。高速公路软基处理的加载预压通常都是利用路堤荷载进行的,有欠载、等载、超载预压 3 种方式;经过足够时间的加载预压,地基沉降趋于稳定符合设计要求,方可进行路面结构层的施工。

5.1 填筑速率控制

路堤填筑施工过程中,应严格控制填筑速率,以免由于加载过快而造成路堤失稳破坏。一般要求填土高度 < 3 m 时,按 1.5m/月的填筑速率控制;填土高度 ≥ 3 m 时,按 1m/月的填筑速率控制,即每填筑一层(0.25m)间隔时间应 ≥ 7 d。

5.2 地基变形控制

沉降速率水平位移速率是反映地基变形的重要指标,其与填筑速率是相互关联的,填筑速率越快,则沉降速率和水平位移速率越大,越容易导致路堤失稳破坏,因此,必须将填筑速率与地基变形结合起来控制。在施工实践中以控制沉降速率为主,水平位移速率为辅。要求沉降速率每天应 ≤ 15 mm;水平位移速率,边桩控制在每天 ≤ 3 mm,测斜管最大位移点控制在每天 ≤ 5 mm。当发现沉降或水平位移突增或超过控制标准时,应加密测次,实行动态跟踪,分析原因,研究对策,迅速改变异常状况。必要时应采取减缓填筑速率甚至暂停填筑,待变形速率减小到控制标准以内才可继续填筑施工。

5.3 沉降稳定标准

设计预压期一般为 10~12 个月,这个时间实际上是个变数,应根据施工过程中实测的沉降情况进行调整,可以延长或缩短。如何证明路堤达到基本稳定?一般认为必须达到以下要求:①按《公路软土地基路堤设计与施工技术规范》(JTJ017—96)规定,预压期应 ≥ 6 个月;②沉降速率连续 2 个月 ≤ 5 mm;③桥头路段地基固结度 $> 90\%$,一般路段地基固结度 $> 85\%$ 。若达到上述标准,则说明预压期可满足设计要求,路堤沉降基本稳定,能进行路面结构层施工。

6 施工监测

路堤填筑施工过程中,必须进行沉降和稳定监测。必须设置监测组专项进行沉降观测。在施工期间,每填筑一层进行一次沉降观测,填筑间歇期间每 3d 观测一次。路堤填筑完成后,预压期间,第 1 个月每隔 1 周观测一次,第 2 个月每隔 15d 观测一次,从第 3 个月开始每隔 1 个月观测一次,直至预压期结束。通过监测措施,根据观测数据调整填筑速率,预测沉降趋势,确定预压卸载时间及路面结构层施工时间,确保路堤施工的安全和稳定。

7 结束语

工程实践表明,塑料排水板具有排水性能好、质量稳定、施工方便、工效高、费用低、对土层的扰动少等优点,同时,塑料排水板又是工厂化生产,质量波动小,不易折断,故排水固结效果有保证。塑料排水板的技术经济效益是显著的,尤其是深层软基处理中效果更好,是一项具有发展前景的软基处理技术。但塑料排水板排水预压法也有其缺陷,即预压期时间较长,一般需 10~12 个月,这对施工工期较短的建设项目难以满足要求。必须因地制宜,综合考虑,合理选用。