

文章编号:1009-6825(2009)04-0294-03

塑料排水板联合真空预压处理软基质量控制

徐承明 郭艺飞

摘要:结合塑料排水板联合真空预压处理软土路基施工的现状,阐述了塑料排水板联合真空预压施工中影响施工质量的几个重要方面及施工管理实践过程中的一些心得体会,从而提高路基工程质量。

关键词:塑料排水板,真空预压,软土路基,密封膜

中图分类号:U416.1

文献标识码:A

我国公路软基处理路段基本上水网密集,湖泊纵横,地质条件复杂,软土地基深厚,其施工中采用的方法、工艺较多,如塑料排水板、预应力管桩、水泥搅拌桩、堆载预压、塑料排水板联合真空预压等,采用这些方法在不同的软基处理路段使用,有着不同的处理效果。为降低工程造价,对于填土较高、软土深厚的涵洞、通道路段和桥头路段为有效控制工后沉降,采用塑料排水板联合真空预压方式进行处理较为合适。

如何控制好塑料排水板联合真空预压处理软土路基施工质量。笔者根据施工管理实践过程中的一些经历,结合相关规范资

料,谈一些心得体会,并认为应重点从以下几个方面下工夫。

1 做好源头控制,严把原材料关

对于塑料排水板联合真空预压所用的原材料应满足如下要求:1)砂、砂砾材料:砂应选用中粗砂,含泥量不大于3%,渗透系数 $6 \times 10^{-3} \text{ cm/s} \sim 6 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$,也可用砂砾、石屑(不含石粉)替代;砂砾垫层:必须选择级别优良的天然砂砾,其含泥量应满足规范要求。2)塑料排水板:塑料排水板作为地下饱和软土排水的主要材料,要求芯板必须采用聚乙烯或聚丙烯新料(非再生料),滤膜采用粘合型涤纶无纺土工布。要求采用可测深式塑料排水板,

120 g/m² ~ 200 g/m²。现场调查表明,单位面积质量大的土工织物,吸收裂缝尖端应力的效果较好。美国州公路与运输管理协会(AASHTO)要求最小单位面积质量为140 g/m²。如果该值过大(>200 g/m²),则土工织物与罩面沥青的粘合力会因剪应力而减小。根据美国的沥青协会罩面用土工布标准确定:相当好的路况,轻微纵向裂缝和粗糙,选用140 g/m²;一般的路况,中等纵向裂缝和粗糙,选用170 g/m²;差的路况,裂缝严重表面粗糙,选用200 g/m²。

4)土工布铺设工艺:土工布可以用人工或机器铺设,应随粘层油的喷洒而同时展开。土工布铺设时,应将烧毛粗糙的一面向上铺放。土工布起始端要用铁钉固定,对铺设不平整处,应用推杆推平,折皱大于2 cm时,应切开折皱并铺平,如遇弯道,应将弯道内侧的土工布用剪刀裁开,然后将一侧摊平,涂刷沥青,再将另外一侧叠盖搭接。纵向及横向搭接宽度为10 cm ~ 15 cm,搭接部分应按照0.4 kg/m²的用量刷上沥青。土工布铺设时,应用20 t ~ 26 t胶轮压路机进行碾压2遍 ~ 3遍。

5)施工后跟踪调查:加铺土工布试验段的病害对比未加铺土工布同步碎石封层路段严重;由裂缝发展情况图可知,在同步碎石封层施工前两段路裂缝发展较快。施工后,加铺土工布试验段经过半年多的时间反射裂缝只有1条,长度1.2 m;未加铺土工布段则由1条发展为2条,裂缝长度由2.3 m发展为3.7 m。显然加铺土工布试验段反射裂缝的发展要缓慢得多,而未加铺土工布

段虽然在竣工初期效果较好,但裂缝很快便反射到表面。因此,就竣工半年时间的使用效果来看,土工布一定程度上减少和延缓了反射裂缝,延长了罩面使用寿命。

6)经济可行性分析:土工布试验段相对于未加铺土工布段每平方成本增加15.5元(土工布6.5元/m² + 增加沥青用量1.3 kg × 4.5元/kg + 机械及人工费2.2元 + 3%间接费0.44元 + 3.41%税金0.51元);同步碎石封层单价13.8元/m²,合计费用成本为29.3元/m²。从试验效果来看,同步碎石封层工程中应用土工布后,至少延长养护周期三年以上,未采用土工布路段按照三年维修费25元计算,两者相比不难看出采用土工布后虽单位面积维修成本有所增加,但随着维修周期的延长,年维修成本降幅较大。

4 结语

面对公路路面养护的严峻形势,尤其对于我省公路养护工作来讲,由于地处内地省份、科技相对落后、经济发展较慢、建设资金紧缺,所以必须加大科技创新力度,开拓创新,坚持科学发展观,大力促进养护新技术、新材料、新工艺的应用,提高养护质量,降低养护成本,全面提高我省公路路面养护技术水平,达到又好又快的发展。

参考文献:

- [1] 易剑辉,陶猛初,刘 钟.土工膜(布)在灰场子坝加高中的应用[J].山西建筑,2007,33(32):175-176.

The application of earthwork cloth control crack technology in pavement maintenance project

ZHANG Xi-mian

Abstract: The author introduces the development process of the earthwork cloth, studies the mechanism of the earthwork cloth in the project of the asphalt pavement maintenance project and the main points in the construction process, confirms the feasibility and practicality of the earthwork cloth control crack technology in pavement maintenance project based on practical examples of the earthwork cloth in the asphalt pavement maintenance project.

Key words: pavement maintenance, crack, earthwork cloth, application

收稿日期:2008-10-18

作者简介:徐承明(1971-),男,工程师,浙江省大成建设集团有限公司路面工程公司,浙江 杭州 310012

郭艺飞(1973-),男,工程师,浙江省大成建设集团有限公司路面工程公司,浙江 杭州 310012

抽检频率为10%,最小深度不得小于设计深度-0.5 m。3) 真空密封膜:应采用抗老化能力强、韧性好、抗穿刺能力强的不透气材料,如密封性聚乙烯薄膜等。

2 明确工艺控制,注重施工方法

施工必须严格控制塑料排水板联合真空预压施工工艺流程。即严格按如下施工顺序进行:清表后铺设30 cm砂砾垫层 打设塑料排水板 埋设监控设备、铺设排水滤管、挖密封沟 铺设20 cm厚砂砾垫层、10 cm厚细砂 铺设一层无纺土工布 铺设二层真空膜、封密封沟、安装射水泵、连接管路 抽真空、观测、真空预压、稳定10 d左右 铺设一层编织型土工布 铺设细砂10 cm+土工格栅+20 cm细砂 进行正常堆载。

1) 地面清理及整平:将施工范围内的树木、杂物清理干净,并挖除树根。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,做成大于1%的双向横坡,并进行压实(压实度大于90%)。

2) 砂垫层铺设:砂垫层总厚度为50 cm(压实)分两层铺筑,第一层铺设30 cm,然后施打排水板,最后再铺设其余的20 cm,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。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。压实应用静压式压路机进行,不得振碾。

3) 塑料排水板施工: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小于1.5%。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) 滤管铺设:滤管布置采用双排鱼刺形,滤管埋入砂砾垫层中,两相邻滤管之间用软接头并连接牢固,以适应抽真空作业过程中地基的变形和防止接头脱开。在滤水管上铺设20 cm砂砾覆盖层,并防止尖利物露出砂面刺穿密封膜。

5) 开挖密封压膜沟:密封沟可根据需要,选择机械挖沟或人工挖沟。密封沟必须超过加固区边线的可透水土层。

6) 密封膜测设:由于密封膜系大面积铺设施工,为避免局部热合不好、搭接不够及老化等问题,按先后顺序铺设一层无纺土工布、两层密封膜、一层无纺土工布。铺膜前应认真清理平整排水垫层,拣除贝壳及带尖角石子,填平打设塑料排水板时留下的孔洞,每层膜铺好后应认真检查及时补洞,待其符合要求后再铺下一层。

7) 真空泵安装、管路安装:射流泵在安装前应进行试运转检查,空抽时必须达到80 kPa以上的真空吸力,安装时要保持平稳,且与滤管连接牢固后才可接通电源。真空管路应具有满足总排水量需要的过水断面,能承受径向压力,真空管路间的各连接点需严格进行密封处理,以保证真空度在管内不损失,并使排水畅通。另外,为避免膜内真空度在停泵后很快降低,在真空管路中应设置止回阀和截门,当预报停泵时间超过24 h,则应关闭截门。

8) 真空联合堆载预压施工监测:施工监测是加固过程中必不可少的重要环节,其中包括对真空度的监测、变形观测。

塑料排水板打设完成后应将排水板头部及时埋入砂垫层中,清理砂垫层,清除贝壳及表面带有尖角的石子及硬物、填平打设排水板打设时留下的孔洞,将砂垫层表面整平。

滤水管应用透水性较好的土工布包好,滤水管之间用软接头并连接牢固,防止地基不均匀沉降,滤水管脱开,导致在负压作用下砂土进入滤水管中。

周边密封沟应挖到黏土层,深度符合设计要求,清理沟中杂物,使密封膜完整埋入软土中。

铺膜作业时应组织严密并充分考虑气象条件,指挥人员应合理安排铺膜作业人员,防止铺膜过程中无序施工导致密封膜变形或撕裂。每层膜铺好后要认真检查、及时补洞,待符合要求后再铺下一层。

真空泵安装前应逐台检查射流泵的工作效率,每台射流泵的真空吸力空抽时应满足设计要求,铺膜完成后应立即安装真空泵,安装一台,开启一台,使密封膜尽早吸附在地基上。

抽真空过程中应认真做好射流泵、膜下真空度以及各种监测仪器的监测记录,如出现异常,及时分析,采取相应措施,以免影响最终加固效果。当真空预压达到设计要求的技术指标后停止抽真空,进行加固效果的检验和评价。

真空联合堆载预压加固,在保持土体真空度不降低的前提下,实测地面沉降速率连续及平均沉降量满足设计及规范要求后即可停止施工。

3 制定工程质量目标,加强过程质量检测

塑料排水板施工前应制定明确的质量目标,建立相应的质量管理制度,实行工程质量与奖金挂钩,制定“奖罚条例”,即根据工程施工的质量好坏,设立“质量奖”,奖罚分明,以提高质管工作的相对独立性。

1) 砂砾垫层施工质量控制标准:厚度和宽度不小于设计要求,反滤层符合设计要求,压实度不小于90%。

2) 每一批塑料排水板应经指定的检验部门检验,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。

3) 施工现场堆放的塑料排水板盘带要加以覆盖,放置洁净干燥处,防止污染和暴露在空气中老化。

4) 插入过程中导轨应垂直,钢套管不得弯曲,透水滤管套不得被撕破和污染,排水板底部应有可靠的锚固措施,以免拔出套管时将芯板带出,下料时应考虑上拔时的“跟带”长度,跟带不得超出40 cm,否则报废重插。

5) 塑料排水板留出孔口长度应保证伸入砂砾垫层不少于50 cm,使其与砂砾层贯通;并将其保护好,以防止机械、车辆进出时受损,影响排水效果。

6) 打设完毕后应立即摊铺第二层砂砾垫层,以防止时间暴露于空气中使板体老化。

7) 塑料排水板施工允许偏差应符合以下规定:间距 ± 150 mm,长度不小于设计,竖直度1.5%。

4 建立健全质量保证体系

一个好的质量保证体系,应从组织、思想、制度、技术等方面保证质量目标的实现。在组织上,应建立完善的质量管理机构,机构成员可由项目负责人、总工、质检工程师、试验工程师、施工队长、专业工程师、质检员、试验员等组成,分工明确,各司其职;在思想上,经常举行施工技术及质量交底会议,不断提高施工人员的施工技术及质量意识;在制度上,建立技术、质量交底制、施工挂牌制、材料器具管理制、工班—施工队—项目部逐级检查制、分项工程质量评定制、质量责任奖罚制等一系列制度,把管理工作以制度的形式固定下来,认真执行到施工全过程;在技术上,加强施工技术管理,组织施工人员熟悉设计文件和施工规范、检验标准,加强施工工艺的学习和运用。

质量保证体系建立后,各道工序严格执行班组质检员质检、质检工程师复检等逐级检查程序,上道工序检查合格后方能进入下道工序施工,使质量保证体系真正落到实处。

5 结语

文章编号:1009-6825(2009)04-0296-02

广州地铁六号线3标段盾构管片设计关键技术

马云新

摘 要:通过对广州地铁六号线盾构3标段管片设计、选型及施工的研究,论述了在盾构隧道曲线段的通用环管片和左右转管片的楔形量、转弯能力计算方法和设计技术,该文提供的设计计算方法对类似工程的管片设计具有参考价值。

关键词:管片,通用环,楔形量,转弯能力,拼装

中图分类号:U231.3

文献标识码:A

1 工程简介

六号线盾构3标段工程位于广州市繁华的老城区,包括海珠广场站—一德路站、一德路站—文化公园站、文化公园站—黄沙站3个盾构区间隧道,区间左右线累计长4 804.413 m。区间隧道覆土厚度约15.3 m~28.6 m,隧道穿越地层主要为强、中、微风化泥质粉砂岩层、层、层。

本工程区间隧道线路平面共计14个曲线段,半径小于700 m的平面曲线段长度占区间线路总长度的59%;小半径曲线段多,分别为250 m的曲线段2个,300 m的曲线段2个,转弯半径不大于300 m的曲线段长度占区间线路总长度的25.4%。

2 管片楔形量与转弯能力设计

本工程隧道最小平面曲线半径为250 m,在半径小于300 m的曲线段采用环宽为1.2 m的通用环(右转楔形环);在曲线半径大于300 m的曲线段采用1.5 m宽管片,1.5 m宽管片分左转环、右转环、直线环三种类型。所有管片要求采用错缝拼装(联络通道位置的特殊环除外),因此本工程共有4种型号管片。

本文首先以1.2 m宽通用环拼装右转隧道为例,说明了管片最小楔形量的确定过程。1.2 m宽通用环需满足最小水平250 m的转弯能力,确定所需楔形量的过程如下。

2.1 管片的分块形式和封顶块位置

按照广州市地铁管片设计常规,采用6块管片的分块形式,管片有10个纵向螺栓孔,相邻纵向螺栓孔之间的圆心角为36°。

即封顶块可以拼装到10个位置。

因为要求错缝拼装,通过相邻管片的拼装组合可知,在不产生通缝的条件下,封顶块可安装位置减少1/2,即从第2个正环起,每环管片的封顶块可安装位置有5个。管片错缝拼装时封顶块拼装点位对照见图1。黑色表示可拼装,例如当前一环封顶块拼在1点时,后一环的封顶块可分别拼在点2,4,7,9,11而不产生通缝。

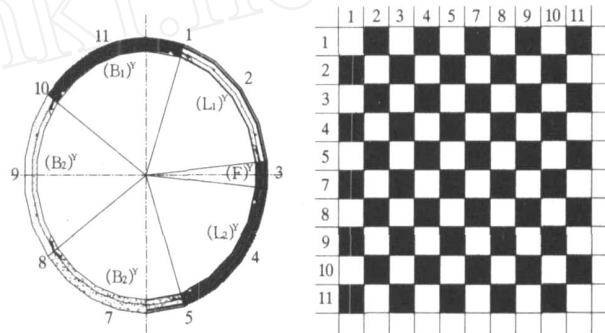


图1 封顶块点位对照

2.2 管片超前量的计算

在水平半径不大于300 m的圆曲线段,采用封顶块处管片宽度最小的双面楔形通用环,设楔形量为 α 。为简化计算,取通用环的1/2计算。管片超前量计算示意图见图2。

如图2所示,底边圆周上有点D,设线OA与线OD的圆心角

如何控制好塑料排水板联合真空预压处理软土路基施工质量。影响塑料排水板联合真空预压处理软土地基施工质量的因素很多,但其中最主要的还是原材料质量的控制,施工工艺、方法的控制及工程人员的质量意识及专业素质,事在人为,只有施工时严格按照设计及施工规范要求施工,遇到问题时积极探求科学合理的解决方案,认真做好塑料排水板联合真空预压处理软土地基施工的每一道工序,才能最大限度地控制好塑料排水板联合真空预压处理软土路基的施工质量。

参考文献:

- [1] 黄生文. 公路工程软基处理手册[M]. 北京:人民交通出版社,2005.
- [2] JTG F10-2006, 公路路基施工技术规范[S].
- [3] 公路工程国内招标文件范本(2003版)[M]. 北京:人民交通出版社,2003.
- [4] 王向华. 高速公路路基施工技术[J]. 山西建筑,2007,33(28):307-308.

Quality control of soft soil roadbed treatment by using the plastic drainage plate combining vacuum preloading

XU Cheng-ming GUO Yi-fei

Abstract: Combined with the current construction state of the soft soil roadbed treatment by using the plastic drainage plate combining vacuum preloading, the author describes the important aspects that affect the construction quality in the construction of the plastic drainage plate combining vacuum preloading and the experience in the construction management process, to improve the subgrade engineering quality.

Key words: plastic drainage plate, vacuum preloading, soft soil roadbed, sealing film

收稿日期:2008-10-11

作者简介:马云新(1976-),男,工程师,北京长城贝尔芬格伯格建筑工程有限公司,北京 100028