

浅谈山区公路高填方路堤施工质量控制措施

■张河勇 ■三明市宏图交通建设监理有限公司,福建 三明 365000

摘要:主要介绍山区公路高填方路堤施工的工艺措施,简要分析了公路高填方路堤发生病害的原因,探讨高填方路堤施工的关键技术及质量控制的关键环节。

关键词:山区 公路 高填方路堤 施工质量

三明位于闽西北山区,山峰沟谷纵横交错,同时沟谷常常是常年积水或淤泥淤积,近年来随着公路的升级改造,公路等级的提高要求提升公路平面和纵坡标准,但由于地形条件和建设资金的限制,经常出现高填方路堤,由于高填方路堤容易出现病害,而且较难治理,因此高填方路堤越来越得到公路建设各方的重视。特别是对于填方总高度超20.0m的路堤;或者水稻田、常年积水或淤泥淤积的地带,填筑高度在6.0m以上时,其施工质量是路基施工重点控制部位,笔者主要从事公路施工、监理工作,本文主要对高填方路堤施工的工艺措施方面提出一些粗浅看法。

1 高填方路堤病害产生的成因分析

高填方路堤的施工中,由于路堤所处的水文地质条件各不相同,在路基填筑施工过程中和工程施工完后,受到土体恒载和车辆荷载重复的作用,以及水文地质条件的改变和自然灾害影响,如果设计和施工质量存在缺陷,随着时间的推移,将发生不同程度的病害,而且较难治理。根据笔者近几年的观察,目前高填方路堤常见的病害有路堤整体沉降或局部沉降、路堤纵向开裂、路堤滑移或边坡坍塌。分析产生病害原因,主要有以下几种情况:(1)路堤设计不合理,主要是设计过程中验算和计算所需的地质条件、土工实验资料等与现场真实情况不吻合。(2)填料不合格,如填料为细粒粘土、高液限土、含水量偏大等,或填料中混进了种植土、腐殖土或泥沼土等劣质土。(3)填筑工艺不当,厚度控制不均匀,填挖交界接头处理不到位;或者压实的工艺不当。(4)技术、质量管理措施不严格,如在实际施工时未能严格按试验路段方案。

2 高填方路堤施工质量控制

省道307线永安加福至清流砂芜公路工程2标A段K14+500处填方高度达58米,且地势陡峭,形成大且深的沟谷,常年水流量大。而且该出地表水没有地方引排,必须横穿该段路堤排出。涵洞又必须待路堤填至一定高度后方能修建。为确保该段高填方路堤施工质量,路堤底部8米高范围全部采用质地坚硬的小片石填筑,形成一个大渗沟,确保地表水能够通过渗沟全部渗出,起到临时排水作用,并在渗沟表面覆盖多层土工布,防止细颗粒物进入,影响渗水量。通过试验路段确定各种填料的松铺厚度,土方为37公分,采用20T压路机碾压6遍,最佳含水量13%,石方为44公分,碾压5遍。在施工中严格控制片石质量和规格,严格按试验路段确定分层松铺厚度、碾压遍数、土的含水量。从该段公路运行2年来看,路基稳定,运行状况良好。

2.1 准备工作

路堤填筑前需认真做好相关的准备工作,只有做好充足必要的准备工作,才能保证整个路堤施工过程中质量始终受控。(1)首先应对原地表进行处理。为保证路堤的填筑质量,在填筑前,必须对原地表树根和草根彻底挖除,对基底表层的腐殖土挖除,用强度较高不易受水浸泡变软的材料进行换填挖掘机换填,厚度视实际情况而定,然后分层压实,压实度达到90%恢复到原地表的高程水平。如有地下水的应先将地下水引排。(2)坡面连接处的处理。由于该段地面横坡均大于1:5,因此需将坡面做成大于2米宽,坡度向内倾大于4%的台阶,并分层夯实,让填料充分嵌在地基里,以防路堤沿着填挖交界处开裂和滑移。(3)高填方路堤施工前,应对填料进行液限、塑限、液塑性指标,土体颗粒分析,重型击实,土体强度(CBR);有机质含量及易溶盐含量等项目试验。(4)在开工前应铺筑一段不小于100米的填方试验段填筑,确定路堤填筑机械的最佳组合、碾压遍数、松铺厚度等施工参数。(5)完善

的质量保证体系、施工技术方案。高填方路堤施工前,必须要建立、健全完善的质量保证体系,承包单位的质检体系要完整到位,要有切实可行的施工技术方案。规范化管理和标准化施工对于技术方案的要求越来越高。

2.2 施工阶段

根据有试验数据,当压实度在95%时,填方高度每增加1米,工后沉降约为1公分,而行车荷载作用作用深度为80~150公分,路堤沉降主要是填料本身自重作用。因此,路堤分层压实度成为路堤施工质量好坏的关键。所谓压实就是通过对填料施加外力,使填料密实度得到提高的过程。路堤压实度是保证路堤强度提高路面使用质量的关键,直接影响行车舒适性和路面使用寿命。如果填方压实度达不到要求,在公路运营中,路面就容易产生辙槽、开裂、沉降等病害,使路面发生剪切破坏。层间压实度控制应从以下几点着手。

(1)填料要符合要求,要采用施工准备阶段所确定的土质进行填筑,不同材料应分别填筑,不得混填。每种填料填筑厚度不宜小于50公分。当填料发生变化时,或同一种填料填筑超过5000立方时,应重新取样进行标准击实试验,确定其最大干密度和最佳含水量,指导下步路基填筑施工。

(2)严格控制填料的含水量。填料的含水量是影响路堤碾压效果的重要因素,当含水量较小时,碾压效果较差,压实度达不到要求;含水量过大时,土孔隙中会出现自由水,降低压实效果,并伴有“弹簧”现象,且会粘轮。当填料含水量接近最佳含水量时,压实效果才最佳。只有在最佳含水量条件下压实到最大干密度,土体的强度才相对最高,水稳定性最好。因此在施工中必须严格控制填料的含水量,只有在最佳含水量±2%的范围压实效果才最好。在施工时土的含水量出现偏高时,应采用分段填筑、分段晾晒、分段碾压的处理方法,使填料都在最佳含水量下进行碾压,路堤施工应尽量避开雨季。

(3)分层填筑、分层碾压。填方路基填筑应采用水平分层填筑施工。每层的分层松铺厚度,均应在试验路段确定的厚度内,填筑至路床最后一层时的最小压实厚度,不应小于10公分。

(4)路堤边缘经常压实不到位,因此施工中边缘部位时,一般要求超宽填筑30~50cm,以保证路堤边缘压实到位。在压路机碾压时应从路堤两侧同时向路中心线开始碾压,形成2%~4%路拱,确保填方路堤不积水。

(5)路堤在压实过程中,只有严格按试验路段确定的压实机具和碾压遍数进行碾压,才能保证填筑层的压实度达到设计规定的压实度。如碾压遍数过多,会造成土体破坏,效果适得其反。碾压过程中一定要控制好压路机的碾压速度,由试验路段确定。相邻两次的轮迹重叠应不小于三分之一轮迹,保证压实均匀,不出现漏压现象。施工机械要求自重18T以上的振动压路机,保证碾压质量。

(6)在施工高填方路堤的过程中,往往需要进行补偿压实。在施工中补偿碾压一般采用:振动压实、强夯及冲击压实。在本项目中每隔4米采用冲击压实进行补偿压实。这一原理是改变压路机轮型,由原来的圆形变为三角形9多边形,各边的线形为渐开线,利用三角形(多边形)钢轮对路堤的连续滚动并在滚动中利用冲击轮自身质量及三角形(多边形)轮大小半径差所产生的势能冲击压实土基。

(7)为检查压实效果,应加强压实度试验检测,要求施工单位每层做压实度试验,监理层层抽检。检测频率为每2000m²检测4处,检测点应放在路堤压实最薄弱处,以确保路堤压实质量,对压实度数据要进行数理统计分析,只有每一压实度检验合格后,方能填筑下一层,否则应继续碾压处理或翻松重压,直到合格为止。只有每层的压实度满足要求,才能保证全深度范围内的压实质量。

(8)严格控制施工工艺,保证高填方路堤的整体稳定性。当路堤在

原地面横陡于 1:5 时,应将原地面挖成向内倾斜坡度不小于 4%,宽度不小于 2 米的台阶,并进行夯实,严禁假台阶现象。进一步加强高填方路堤的整体稳定性。

(9) 地下水与地表水的排出。水是引起路堤各种病害的主要因素,如处理不当,将会造成恶劣后果,因此必须重视水的处理问题。一是地下水排水。为了将地下水引排到路基范围外,目前山区公路多采用设置盲沟、暗沟或渗沟等方式。二是地面排水。为了保持路堤能经常处于干燥和路堤的稳定性,必需将地面水进行拦截,并排除到路堤范围之外。另外从保护环境,减少对当地农田水利设施损害,也应该做好路堤防排水,形成良好的地面排水系统。在路堤施工期间,应重视施工排水,防止因各种原因造成的水患与水土流失。最通常采用的地面排水设施是边沟、截水沟、跌水、急流槽、涵洞以及地表的排水管。

3 高填方路堤施工中应注意的几个问题

为确保高填方路堤的施工稳定性,保证其使用寿命和年限,在施工过程中应注意几个问题。

(1) 高液限土质的应用。根据《公路路基施工技术规范》及部颁《公路工程国内招标文件范本》的规定:液限大于 50%,塑性指数大于 26 的土,属于高液限的土质。由于高塑性粘土液限高、塑性指数大,极易出现吸水膨胀和失水收缩的现象,此类土属于不良路堤填料,一般不能直接用于路堤的填筑,若在施工高填方路堤时遇到该种土质又必须使用时则需要采用工艺法进行改良处理,以防给路堤的施工质量留下隐患。

(2) 填石路堤。由于山区路基开挖产生大量的石质挖方和隧道弃方,是无法回避的现实。填石路堤必然作为一种常见的路堤结构形式,因此,施工中应考虑在合适的部位和层次上使用石料填筑。最好的做法是在路堤施工的基础部位,采用填石路堤,一方面可以起到加固路堤的作用,另一方面可以有利于解决地下水的问题。

(3) 台背回填的处理。结构物和路堤交界处由于是刚、柔性衔接的位置,易产生不均匀沉降,造成今后路面起伏、开裂和桥头跳车。因此要重视台背回填的施工质量,要选择合适的水性材料,分层填筑、分

(上接第 152 页) 梁的施工质量,减少道路桥梁问题的产生,保证道路桥梁的顺利通行,进而为国家市政道路桥梁事业做出应有的贡献。

参考文献

[1] 余昌. 城市道路桥梁施工质量问题分析与预防 [J]. 科技资讯, 2009 (12): 56.

(上接第 153 页)

3 结语

随着公路桥梁建设的不断深入,施工的地点也逐渐偏远化,这给项目工作的开展带来了挑战,但预应力技术的出现极大的改善了这一局面。预应力技术在公路桥梁项目中的广泛运用使施工质量上到了新的高度。但与此同时我们也要重视在预应力技术的应用过程中出现的问题,应当严格的遵循设计方案,明确目标,细化责任,质量控制严格,步步有严格检验,这样才能提高项目质量,对于我国预应力技术的进一步推广和发展做出贡献。

(上接第 154 页)

5 总结

大型机场在其快速发展中,陆侧交通组织会遇到许多问题和挑战。本文结合天津机场二期建设的实际工程开展,依据天津机场的路网格局、功能要求、用地布局等进行的,优化交通流线组织设计,使机场陆侧交通更加合理、顺畅。

参考文献

[1] 张兰芳. 机场陆侧交通系统若干问题研究 [D]. 同济大学博士论文 2007.

层压实,每层厚度不得超过 15cm;若采用砂性土填筑则要严格控制压实度指标,最大限度地减少工后路堤的压缩沉降。

(4) 软基处理。高填方路堤路段若遇到软基,一定要慎重处理,确保软基处理到位。根据软基类型可以采用砂垫层、换填透水性材料、抛石挤淤、反压护道、砂(碎石)桩等方法处理。但无论哪种方法都必须认真对待,严格施工,否则留下的影响将是巨大的。对于软土路堤与填挖交界部位的处理,一般采用垫隔土工布、增设土工格栅等办法进行处理。

(5) 高填方路堤的沉降观测。沉降观测对于高填方路堤施工具有重要的意义,一则可以发现其在施工中的具体的沉降指标,指导下一步施工,同时也可以将隐患最早的发现,避免通车后出现严重的质量事故。由于本项目填方高度大(58)米,在路中线沿纵向每隔 30 米布置一个沉降观测点,在路堤坡脚外 2~4 米稳定的地表中设置水平位移观测点,每天观测一次,并对观测数据整理汇总分析。

(6) 边坡防护。无论采用硬防护还是软防护,都必须严格按照设计图纸的要求施工。边坡防护对于整个边坡的稳定具有重要的影响,即便是植草皮等软防护都有其功效。一方面防护可以有效减少边坡土受重力和雨水冲刷产生滑移,另一方面植被的根系也可以起到稳固边坡坡面的作用。

4 结束语

在山区修建公路,由于地势陡峭,沟谷纵横,路线设计中高填方路堤难于避免。由于各方面的原因,对于高填方路堤的质量控制还不是非常完善,尤其是建设过程中,常会遇到各种各样的问题,对后期公路运营的安全性与舒适性都有一定的影响,因此施工中对对其质量的控制就提出了更高的要求,是目前和以后公路建设中必须面对和解决的问题,相信通过不断的探索,高填方路堤技术、质量管理水平将得到进一步提升。

作者要求:张河勇(1976年12月16日生),男,福建宁化县人,本科,工程师,研究方向:公路与桥梁。

[2] 常悦. 城市道路桥梁施工质量问题分析与预防 [J]. 黑龙江科技信息, 2012 (9): 267.

[3] 赵凤. 浅谈城市道路工程施工质量控制 [J]. 黑龙江科技信息, 2014 (03): 241.

[4] 陈亮. 浅谈市政道路桥梁工程施工及质量控制 [J]. 民营科技, 2012 (1): 186.

参考文献

[1] 马剑飞. 大跨径预应力连续梁桥施工控制关键技术研究 [D]. 武汉: 武汉理工大学, 2006.

[2] 杨晓翔. 公路桥梁施工中预应力技术应用 [J]. 中国高科技企业, 2010 (7): 166 - 167.

[3] 徐晋英. 预应力技术在公路桥梁施工中的应用研究 [J]. 山西建筑, 2012, 38 (7): 183 - 184.

[2] 秦灿灿. 大型机场旅客集散体系规划研究 [D]. 上海: 同济大学, 2007.

[3] 万利. 深圳机场交通组织优化设计 [J]. 公路与汽运, 2009 (6): 46 - 50.

[4] 谈至明, 赵铎, 张兰芳. 机场规划与设计 [M]. 人民交通出版社, 2010.

[5] 亚历山大 T 韦尔斯, 机场规划与管理 [M]. 北京: 中国民航出版社, 2003.

[6] 柳伍生. 机场陆侧客运交通衔接系统规划理论与方法研究 [D]. 上海: 同济大学, 2009.