

公路工程中路面基层施工技术研究

张乐

中铁十二局集团海南工程有限公司

摘要:为解决当前公路工程施工中存在压实度低和基层抗压强度低的问题,以某公路工程项目为例,开展对其路面基层施工技术的相关研究。通过路面基层施工材料选择与混合料配比设计、混合料摊铺整形处理、混合料压实与横缝设置及养护,提出一种新的施工思路。通过对施工效果分析得出,新施工技术应用可促进压实度和基层抗压强度提高,进而达到延长公路路面使用寿命的目的和效果。

关键词:公路;路面;技术;施工;基层;工程

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.24.062

引言

在公路建设的过程中,路面基层结构是一个非常

重要的部分。随着交通的不断发展,路面基层结构也随之不断加强和改进,优化路面基层施工技术是提高工程质量、实现道路工程建设目标的重要保障^[1]。我国路面基层技术经过几十年的发展与实践积累,已经取得了一定成效。公路事业在蓬勃发展同时也面临着许多问题与挑战。针对以上问题与挑战,因此需要不断地提高公路行业的技术水平与工程质量、合理地制定和实施科学合理的公路施工方案,以确保公路工程质量及各项性能指标达到预期目标^[2]。为进一步实现对施工成果的深化,下述将以某公路工程项目为例,展开路面基层施工的优化设计。

一、公路工程实例

此次研究的工程项目位于城市开发区综合道路,道路全长154.26km,概况见下表:

表1 公路工程概况

No	公路工程概况	
1	等级	二级公路
2	设计车辆行驶速度	60km/h
3	路基设计宽度	12m
4	上面层结构及其厚度	细粒式沥青砼,厚度在3cm~5cm之间
5	下面层结构及其厚度	中粒式沥青砼,厚度在4cm~6cm之间
6	基层结构及其厚度	水泥稳定级配碎石,厚度在16cm~20cm之间
7	底基层结构及其厚度	水泥稳定天然砂砾,厚度在16cm~20cm之间
8	垫层结构及其厚度	天然砂砾,厚度在16cm~20cm之间
9	荷载等级	I级

二、公路工程中路面基层施工

(一) 路面基层施工材料选择与混合料配比

针对上述公路工程项目,针对其路面基层施工材料进行合理选择。水泥剂量对混合材料的参数取值有着直接的影响,结合相关工程项目的经验,适当提升水泥的剂量能够起到提高混合料强度、模量等作用。另外,还应注意避免使用过高的水泥用量,否则会引起水化热反应过度,从而影响到基层的抗裂性。沥青混凝土基层的抗压强度取决于基础的骨架和混凝土本身的强度,而水泥砂浆则起到提高基层抗弯强度的作用,而不同道路对路面基础的要求也各不相同^[3]。集料的粒度、表面特征和含泥量等性质是影响集料质量的重要因素,而集料的压碎值、磨光值决定着其各个性质。

通过对以上物料的密实度和悬浮式结构碎石的筛分进行了分析,得出了不同粒径下不同粒径的颗粒通过百分数,GM级配的集料在31.5mm、19mm、9.5mm、4.75mm、2.36mm、0.6mm和0.075mm筛孔时,通过率分别为100%、72.1%、53.6%、29.5%、21.2%、8.4%、1.2%。XM级配的集料通过率分别为100%、93.2%、71.2%、34.2%、24.1%、15.2%、2.4%。对所用物料的最优含水率和最大干重进行测试,分别在含水量条件在4%、6%、8%、10%、12%的情况下,进行试验,并在材料搅拌后1小时内完成振动试验,并通过试验得出了混合料的配比。

(二) 混合料摊铺整形处理

在实际的铺面施工中,根据实际的施工需要和混合

料松铺的厚度, 选用合适的摊铺机, 如果单个摊铺机不能满足需要, 可以选用两台。为了保证铺面质量, 必须保证两台机械的作业间距保持在10m左右, 以避免因车辆的摩擦而影响铺展质量, 并在摊铺机的后面设置2辆自卸车, 以保证搅拌均匀^[4]。同时, 要根据铺面施工的速度, 适当地调整卸料间距和进料速率, 以防止在铺面过程中发生不连续的现象。同时, 为了保证工程质量, 必须将自动找平和手工找平技术结合起来, 在施工中,

要防止物料离析, 采用金属钢丝等, 以保证铺面的顺利进行。在具体的施工中, 可以选择两台平地机械来对路面进行自动平整, 并严格按拌和的厚度均匀地进行铺面, 直至达到设计要求。针对此次施工项目, 分2层完成摊铺, 并严格控制每一层的摊铺质量^[5]。摊铺时还要使用千斤顶、金属钢丝绳等作为摊铺机运行路径。图1为混合料摊铺整形处理的原理图。

(三) 混合料压实与横缝设置

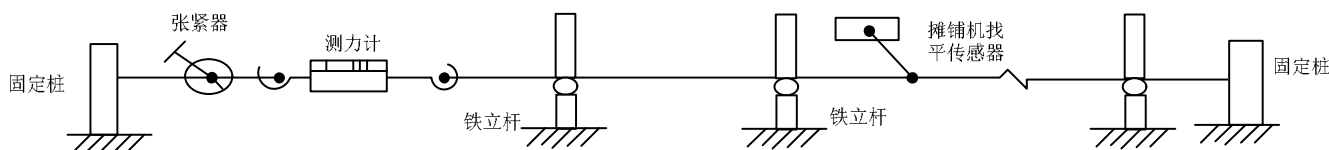


图1 混合料摊铺整形处理的原理图

压实是在拌和后进行, 由轮胎压路机与振动压路机共同完成的, 其碾压速度在2.5米/小时内被严格控制。在进行分层铺装时, 由于混合料会出现分层现象, 并且不能很好地控制其平整度, 所以在碾压过程中, 要根据实际情况进行调整, 确保一次压实。禁止压路机在碾压过的道路上突然转弯, 或者是踩踏过的道路。在完成了单轮的碾压之后, 马上用橡胶轮压路机进行最后的压实, 直到地面没有明显的轮痕。在压实期, 必须采取相应的预防措施, 以避免基层两侧的物料发生坍塌或虚高, 确保其平整度。

个施工过程。压路机从中间向两侧碾压, 将新的拌和材料铺在已压实的路面上, 然后再进行纵向碾压。在完成碾压工作后, 应对横缝接头进行检验, 以确保符合有关规范及要求。

(四) 养生

在碾压完成后, 必须对碾压质量进行检测, 待碾压质量达到相应的要求和标准后, 方可喷洒、养护。采用具有良好保水性的亚麻纤维或具有良好透水性的土工布, 以人工方法将其覆盖在已压实的道路上, 覆盖2小时以上, 然后由洒水车进行喷洒, 喷洒器的喷水必须采用喷嘴, 每天喷洒的数量要视工程项目的具体情况而定。在喷洒和湿润道路时, 不得有其他交通工具通过。

在摊铺时, 必须确保其持续、不间断地进行, 如果由于客观情况而中断, 则应及时调整, 并在每天结束后和第二天开始施工前进行。横缝需设置在道路的中间位置上, 图2为横缝构造结构图。

三、实证分析

(一) 施工前的准备

在本工程项目前期, 必须严格按设计要求, 充分保障混凝土搅拌站的长期供货, 并在实验室内对所用材料进行严格的测试, 确保其使用性能和品质。在此基础上, 准备施工中的机械设备, 见下表:

表2 施工中的机械设备

No	机械设备	数量	备注
1	水稳料拌和设备	1台	600型
2	摊铺机	2台	——
3	装载机	2台	厦门生产供应
4	龙工装载机	3台	——
5	压路机	2台	——
6	洒水车	1台	8m ³
7	吊车	1台	50t/25t
8	工具车	若干	——
9	发电机	若干	100kW

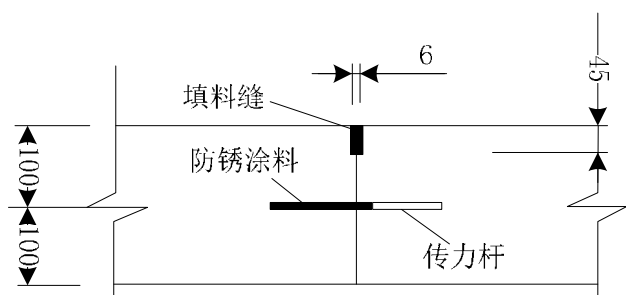


图2 横缝构造结构图的 (单位: mm)

按照图2中各个参数设置完成对横缝的设置。压路机在碾压结束后, 将压路机开到路的尽头, 在第二天施工前, 将压路机开到昨天还没有完工的基础上, 然后用3米长的直尺在接缝处测量接缝的位置, 把下面的基层挖出来, 这样摊铺机就可以从横向缝一直到铺装完成整

上述设备在项目开工前需要由有关人员进行调试，保证运行状况良好。

施工前，还需要做好对结构的测量与放线，在此过程中，清除下承层，恢复中间桩，在垂直方向上每隔10m设置一根中桩和一根边桩，用来测量设计标高，并在金属架子上系上一根铁丝，固定好，以便在摊铺机上行驶。

铺筑试验段须经监理工程师批准后再进行后续施工，若测试区段不能满足要求，则应重新进行试验，直到其品质符合相关要求；若试验区段通过，应制订详细的施工方案，明确施工工艺及程序，并经监理工程师审核，为后续工程建设提供理论基础。

在此基础上，需要在该工程施工场地铺设一条约300m的试验路段。铺筑试验段的主要目标是：松铺系数、调试机械配置、压实变量、施工技术等技术控制指标的确定等。

(二) 基层抗压强度与压实度测试

完成施工后，对施工段进行基层抗压强度与压实度对比。其中压实度测试结果见下图：

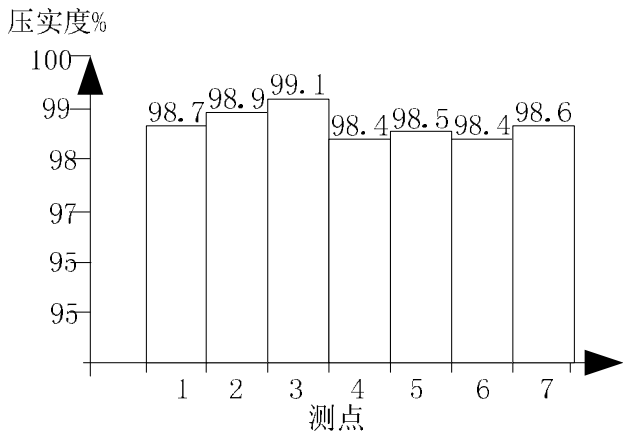


图3 压实度测试结果

在此基础上，设计路面路基的养护龄期为180天，期望强度值为10MPa，对养护期间内路面路基的抗压强度进行统计分析，其结果见下图：

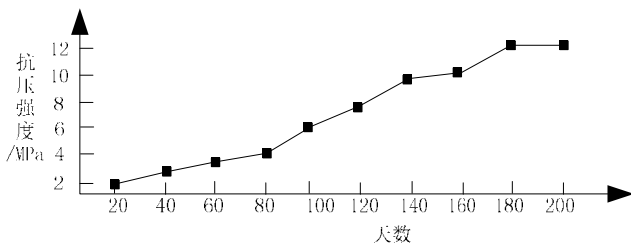


图4 基层抗压强度测试结果

四、结论

通过上述研究，得到如下几个方面的结论：

(1) 根据图3压实度测试结果，所有测点的压实度均满足>98%的需求，可以证明此次设计的施工方案可以有效提高路面施工压实度。

(2) 根据图4基层抗压强度测试结果，在经过为期180天的养护后，测试路段的抗压强度>10MPa，因此，证明该施工方案可以提高路面抗压强度，保证工程在投入运营后的使用年限。

(3) 为进一步提高工程质量，施工过程中要严格遵守国家有关法律法规制度及施工技术标准要求，加强施工过程与生产工艺管理水平的提高和工程质量控制水平的要求，为工程建设奠定坚实基础。同时，通过完善规范、科学合理高效的施工方式及方法，提高交通工程建设质量和速度，为广大人民群众提供更多出行便利。为了使公路路面施工技术能够更好地发展，应该重视对施工人员的技术培训。公路施工单位应该合理安排人员时间，保证工程进度和施工质量都能够达到最优位置。合理搭配施工人员，控制施工材料质量，以确保工程质量达到预期标准。

参考文献

[1]董志刚，杨文强，荣华玉. 沥青路面水泥碎石基层现场冷再生施工技术及其质量控制措施研究[J]. 交通世界, 2022, (19): 125-127.

[2]安峰，杨继平，杨鹏飞，程奎，岳晓伟. 非洲热带雨林地区高模量沥青混凝土路面基层施工技术研究[J]. 中国高新科技, 2022, (06): 65-66.

[3]何裕宜. 高速公路改扩建工程新旧路面基层接缝处理施工技术研究与应用[J]. 西部交通科技, 2021, (03): 12-14.

[4]史小魏，马志伟，李洪闯. 高速公路改扩建工程新旧路面基层接缝处理施工技术研究与应用[J]. 公路, 2021, 66(01): 366-369.

[5]王淦太. 园林工程中沥青路面级配碎石基层施工技术要点研究——以河北工程大学新校区景观绿化工程为例[J]. 江西建材, 2020, (11): 183-184.