

公路桥梁路基路面的施工技术

徐 焯*

江苏省交通工程集团有限公司, 江苏镇江 212143

摘 要: 对于公路桥梁建设而言, 路基路面施工既是重点环节, 也是容易出现质量缺陷的部分, 若其施工质量不达标, 则易弱化公路桥梁的应有功能, 甚至缩短其使用寿命。对此, 笔者阐述了公路桥梁路基路面施工的重要意义, 分析了路基路面施工技术要点, 并结合实例作了进一步探讨, 以供参考。

关键词: 公路桥梁; 路基路面; 施工技术

一、前言

在公路桥梁路基路面施工过程中, 施工技术和工艺方法的选择不可小觑, 若其适用高效, 不仅可以满足设计要求保证施工质量, 也有助于整个工程综合效益的提高, 因此, 我们要基于对公路桥梁路基路面施工重要性的认识, 结合实际情况应用有效可靠的技术工艺, 把握技术要点, 加以规范操作为施工质量的提升提供重要保障。

二、公路桥梁路基路面施工概述

近年来, 经济的迅猛发展对交通运输提出了更高的要求, 在此背景下, 公路桥梁得以大量兴建, 但随着运输压力的增大质量问题层出不穷, 显然不利于国民经济的平稳发展, 这就要求我们重视公路桥梁施工质量, 尤其是问题突出的路基路面施工。之所以在公路桥梁工程建设中强调路基路面施工, 是因为其是整个工程的基础和前提, 若地基处理不当, 势必会对公路桥梁的结构稳定性构成威胁, 进而出现不同程度的沉降问题, 而路面施工缺陷轻则影响行车舒适度, 如车辆振动、颠簸、跳车等, 重则容易破坏混凝土结构, 埋下安全隐患^[1]。而新材料、新工艺、新技术的合理应用, 可以大大提升公路桥梁路基路面施工质量, 因此, 在正式施工前, 必须强化公路桥梁路基路面情况分析, 制定科学完善的施工计划, 优化施工器械配置, 采用可靠的技术工艺, 予以严格施工、规范操作, 唯有如此, 才能最大限度的规避和减少质量通病的发生。

三、公路桥梁路基路面施工要点分析

由于公路桥梁工程往往作业条件复杂多样, 且资金投入大、技术含量高、施工周期长、质量要求严, 故路基路面施工作为重要一环, 对施工技术及质量也有着较高的要求, 下面就其施工技术要点展开分析:

(一) 土方开挖技术

土方开挖是公路桥梁路基路面施工的重要前提, 通常要求在路基施工前清理干净施工现场的淤泥、杂草、腐殖土、垃圾等杂物, 沟槽周围1 m范围内不得出现随意堆放的施工材料和土体, 并结合地质勘察结果确定最佳开挖方案, 以机械化方式展开科学化的土方作业。值得注意的是, 针对施工路段必须深入全面的掌握其地质水文条件以及地下管线分布等基本情况, 根据路基土质特点选择合适的技术工艺, 必要时可作支撑防护, 在确定施工深度、长度后应用合适的挖掘方式以保证施工质量。至于挖掘机、推土机、装载机等机械设备可参考表1要求加以选择, 以免影响作业效率和效果^[2]。

表1 施工设备使用条件

设备类型	使用条件
推土机	运输距离在100 m以内的土方施工断面
结合使用装载机、挖掘机与自卸汽车	运输距离在100 m以上的土方施工断面

(二) 排水施工技术

考虑到公路桥梁运输压力大, 在长期的使用过程中不可避免地会遇到雨雪等天气, 若其排水不畅则易降低路面强度和路基稳定性, 因此, 必须做好排水施工。一方面需要优化排水设计, 如借助单双坡车行道设计提升排水效率, 在人行道设计环节考虑车行道的适当倾斜用于积水的排除等。另一方面需要在挖方位置合理设置截水沟, 配以两侧水沟和矮墙进一步强化排水效果。同时, 为更好的截住上方水流, 应使水流方向与截水沟垂直, 并利用跌水或排水沟连接

* 通讯作者: 徐焯, 1989年1月, 男, 汉, 江苏泰州人, 江苏省交通工程集团有限公司职员, 工程师, 专科。研究方向: 公路桥梁。

出水口，对于拐弯位置最好用曲线连接以达到通畅排水的目的^[3]。再者要想最大限度的降低水渗漏和水流冲刷作用的不良影响，还可借助防渗加固措施来实现。因多数情况下公路桥梁路面并非连续完整，而是存在一定的裂缝缺陷，若遇到降水则会经结构层到达路基层引发土壤性质的改变，因此，既要在路基中间设置沥青层又要应用排水层，通过纵横坡度的强化减少渗水隐患。对于软土地基这一特殊情况，除了采用竖向排水方式外还要结合使用袋装砂井和透水性好的塑料排水管，一般砂垫层厚度可控制在30 cm左右，形成坡度在3%~4%之间，以此形成竖向排水通道确保及时有效的排水。虽然塑料排水板结构简单、操作便捷，而且挤密路基、排水固结效果突出，但易影响填土速率，引发回带问题，这一点需特别注意^[4]。

(三) 摊铺碾压技术

摊铺碾压是公路桥梁路基路面施工中非常关键的一步，如果摊铺不合理或者碾压不到位，影响的不只是路面的平整度和耐磨性，更是公路的承载能力和使用寿命，也不利于人们出行安全的保证，故应立足施工现场的土层特点和路基路面的含水量等因素，准确把握施工要点和难点，着力提高摊铺碾压质量和水平。

1. 在根据不同土层特点平整路基后结合公路桥梁工程的使用性质确定填料强度并选择与之匹配的填料，通常要求填料质量符合使用要求，具备良好的水稳定性和压实度，以便强度达到路基设计标准。同时，遵循分层填筑的要求予以分层摊铺，压实一层便检测一层，特别是厚度这一指标必须将其严格控制在30~40 cm之间，当然含水量管理也是必不可少的。一般情况下不同性质的路基填料应分段、分层填筑和碾压，并将低渗水性的材料置于最底层；若工程路线跨越地势大、地势较陡或填筑面积较小则尽量选用竖向填筑法^[5]。而在压实时需从低处着手逐层压实，按照先两边后中间、先静压后振动、先慢后快、先轻后重等原则借助大吨位碾压压机加以碾压，并在完成一层碾压后及时检查路基宽度、压实度、平整度等指标，以期发现不足及时补救，在整体上提高地基的安全性和稳定性。

2. 以常见的沥青混凝土面层为例，首先应认真检查基层处理是否到位，确认达标后做好施工准备进行测量放样，并在施工质量要求的指导下确定最佳物料配比，强化拌合温度控制，以免影响沥青混凝土强度，为保证混合料能够满足设计要求可选取小面积路段进行试验，确认配比合理、性能达标后将其运输至施工现场进行摊铺，此时为获得理想的路面平整度，应重点把控温度变化，以免因其过低导致压实度不够，或者因温度过高出现裂缝缺陷。因此，要求在摊铺前预热熨平板使其温度在70℃以上，配以智能摊铺监测系统对摊铺机温度、厚度和速度加以实时监控，这样的话有助于我们及时发现施工问题并进行弥补^[6]。在后续的碾压环节，通常需要利用钢轮和轮胎压路机共同完成，具体分为初压、复压和终压三个阶段，并以30~50 m为长进行分段碾压，其中初压至少1遍，时间和速度分别控制在8 t以内和2~3 km/h，温度为120℃左右；复压至少2遍，碾压速度控制在4.5~5.5 km/h，温度为110℃左右；终压至少1遍，碾压速度控制在5~7 km/h，温度为105℃左右，但无论是启动还是停止必须减速慢行禁止急刹车。如果出现裂缝现象，可在缓凝剂、减水剂等外加剂的作用下加以有效缓解，具体施工流程见图1。

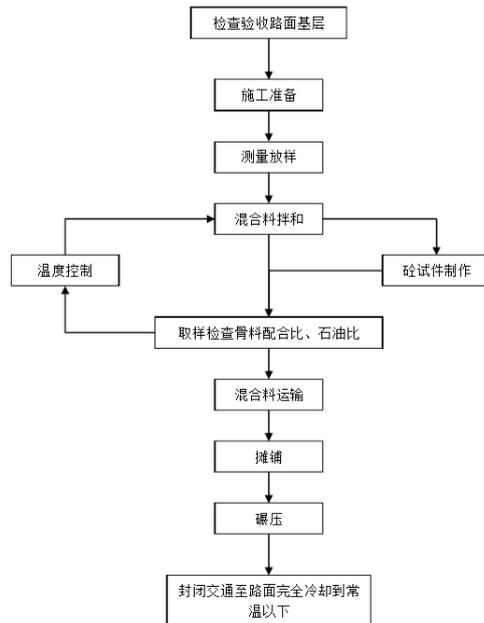


图1 沥青混凝土路面施工流程图

(四) 防护技术要点

考虑到多数路基路面为直接裸露状态，在外部作用和自然因素的双重作用下难免会造成地层结构失衡，因此，必须采取措施加以防护，如对于坡面需重点考虑水流冲刷情况，经常采取沿线种植植被的方法，如适用于公路桥梁较陡斜坡的砌石框格种草等，也可在工物里混合土壤肥料、草籽等用于加固土壤^[7]。对于冲刷防护，可选用强度较高的土工格栅，结合使用聚氨酯混凝土护膜袋显著缓解河水对公路桥梁边坡的冲刷，还可在一定程度上避免土体沉降。此外，在沥青混凝土路面压实后也应采取科学的养护措施保证路面强度达到设计标准。

(五) 软基处理要点

有时在公路桥梁施工中会遇到软土地基，此类地基不仅强度低、稳定性差，而且会影响渗透性，若处理不到位，则会在整体上影响公路桥梁的施工质量、使用年限，进而影响车辆行驶安全。具体可从下述几点着手：

1. 基于实地勘察优化施工材料，通过高强度化处理使其更加坚固，并改进填充和压实技术增强软土地基的硬度、强度、抗压性以及稳定性，常见的手段有强夯法、土层置换法、堆载预压法、灌浆法、化学加固法等，但其各有利弊需要视实际需要而定^[8]。

2. 改进渗透技术，毕竟良好的排水功能对于整个工程而言至关重要，因此，可在传统的渗透基础上使用砂石电流法用于巩固排水效果。

3. 强化变形控制，即通过合理计算区域沉降量确定不同情况下公路桥梁结构的沉降量，同时，使用斜坡式沉降法减少变形的负面影响，一般每个环节路基的沉降差、相邻路基沉降差和整体沉降差要分别小于0.05 m、4%和0.1 m，以期为提高施工质量提供重要的保障。但若过渡段桥头引道位置也属于软土地基，则更要加强施工管理，具体可参考图2设计，在适当延长预压时间用于缓解施工后地基沉降问题，并根据土质特点和填筑的路堤高度采取袋装砂井和塑料排水板做好排水工作，其中搭板下应设置垫层，并结合具体情况确定搭板强度和长度^[9]。

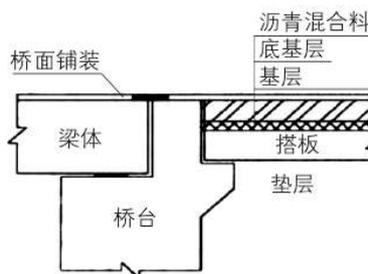


图2 桥头引道施工

四、公路桥梁路基路面施工实例探讨

为更为直观的了解公路桥梁路基路面的施工技术，下面结合某工程实例探讨施工要点和技术方法。

(一) 路基工程

本工程路基设计是以自然条件为基础，本着因地制宜、就地取材的原则选择了合适的横断面形式，设定了合理的边坡坡度，结合经济有效的防护、排水措施保证路基强度足够、稳定可靠。

1. 在将施工区域内的杂物清除干净后翻松了30 cm的比表土，经推土机基本平整和压路机碾压后填平坑穴，接下来便是挖方施工，挖掘方式为自下而上，对于地下水位高的路段则是从两边向中央开挖，并设置横向坡用于顺利排水，待达到开挖标高后认真整形。

2. 选取试验路段确定设备组合方式，以及碾压参数和松铺厚度等。其中在路基填土过程中采用分层填筑，先粗平后精平最后碾压，并利用洒水车控制土方含水量，每层填料操作均应保持表面平整，铺设宽度需比设计宽度多30 cm以上，以此保证路堤边缘能够压实；碾压时由低到高且碾压均匀、无死角、无漏压^[10]。在此期间必须对坡度、宽度、平整度、密实度和填筑高度进行严格控制，特别是密实度要尤为重视。至于砂垫层、砾垫层等施工遵循的基本是施工放样—计算材料用量—备料和摊铺—整形—碾压等流程，只是不同阶段具体参数有所不同，在此不再一一赘述。

(二) 路面工程

该阶段主要涉及砂砾垫层、水泥稳定砂砾基层、级配砂砾基层、水泥混凝土面板等部分，其中垫层施工工艺大同小异，即在准备下承层的前提下施工放样，合理设置物料配比予以均匀拌合、运输，在整形后规范摊铺和碾压，并妥善处理接缝与调头，及时进行洒水养护和交通管制，以期获得最佳的施工效果，差异在于不同的垫层对工艺参数有着

不同的要求。而在水泥混凝土面板施工时,按照要求严格把关水泥、粗集料、细集料和水等物料的质量和用量,在拌合运输混合料规范的指导下将均匀一致的拌合物运至作业现场进行摊铺振捣压实,借助滚杠往返2~3次提浆整平除去多余的水泥,并在完成抹面后修补缺边和掉角,保证面板致密均匀,平整无露骨。对于出现的横向缩缝、胀缝、灌缝必须予以科学处理,重点在于混凝土路面铺筑一结束便要开始养生,尤其是前7 d,以免因混凝土中水分过快蒸发形成缩裂,具体可采取覆盖厚湿砂(2~3 cm)、草席、湿麻袋等方式进行养生,配以每日数次的均匀洒水使混凝土表面保持潮湿状态,时间可控制在14~12 d之间,待混凝土强度达到40%的设计强度后方可允许通行等等。

五、结语

总之,公路桥梁路基路面施工十分复杂,有许多值得注意的问题,不管哪一环节出现问题都可能埋下质量隐患。这就要求我们立足工程实际,从土方开挖、排水防护、摊铺碾压等方面出发选用合适的施工技术提高施工质量,遇到软土地基还要予以针对性处理,只有这样施工质量才能有所保障,为车辆的安全高效行驶奠定坚实的基础。

参考文献:

- [1]方小荣.公路桥梁软基路基路面的施工要点构架[J].智能城市,2019,5(21):168-169.
- [2]王志超.公路桥梁路基路面的施工技术[J].科技经济导刊,2019,27(30):48-49.
- [3]王丞.研究公路桥梁路基路面的沉降原因及施工质量控制措施[J].居业,2019(10):100+102.
- [4]谢娜,周春阳.汽柴油产品质量检测技术分析[J].科学技术创新,2019(29):51-52.
- [5]沈建国.关于公路桥梁路基路面施工技术的思考[J].低碳世界,2019,9(08):279-280.
- [6]鲍宇豪,欧阳闻帅.公路桥梁沉降段路基路面的施工技术分析[J].黑龙江交通科技,2019,42(08):253+255.
- [7]刘园.公路桥梁过渡段路基路面施工技术研究[J].居舍,2019(20):63.
- [8]赵成军.公路工程路基路面压实施工技巧要点分析[J].居舍,2019(16):59.
- [9]徐彦霞.汽柴油产品质量检测技术分析[J].化工管理,2018(20):235-236.
- [10]朱启航.柴油产品质量检测技术研究[J].化工管理,2018(03):101.