

公路施工技术及道路路面施工的质量控制措施

杨成

新疆北新顺通路桥有限公司 新疆 石河子 832000

【摘要】：公路工程属于现代交通运输的重要部分，在较大程度上促进了新时期社会经济水平的提升，带动了旅游、物流等行业的发展，对于我国现代化社会建设发展起到了显著的积极作用。落实公路工程建设施工作业时，经常会受到较多因素的影响，尤其是道路路面破损导致工程综合建设施工质量较低。文章简要分析几种常见的公路施工技术，结合道路路面常见质量问题，提出路面施工质量控制措施，为加快现代公路工程项目建设发展速度提供理论与技术参考。

【关键词】：公路施工技术；道路路面；质量控制

DOI:10.12417/3083-5526.25.04.011

近年来，我国公路工程项目建设规模不断增大，在给人们提供便捷的通行条件的同时，产生了不同程度的工程施工问题，导致部分行业在发展中对公路工程项目的整体建设水平产生了质疑。为了加强工程项目综合建设施工成效，应该采取专业的施工技术方法，同时落实道路路面施工质量控制措施，以构建更加稳定、安全的道路结构作为主要目标，减少工程建设施工中的细节性漏洞等，尽可能规避工程项目中的质量问题，满足更高的工程建设标准。

1 公路施工技术分析

1.1 掺灰技术

掺灰技术在公路施工中的应用要求施工人员在土中掺入生石灰或者消石灰改善土体工程性质，促使工程路基或者基层的强度与稳定性得以提升。借助掺灰技术优化公路工程结构性质时，首先需要做好工程项目材料准备与配比设计工作，选择Ⅲ级及以上标准的石灰，施工人员要检测石灰中的钙镁含量，确保其在55%以上，还要在使用石灰之前让其充分消解保持湿润^[1]。其次，施工单位要准备好工程项目建设施工场地，做好摊铺拌和、碾压成型等工作。准备施工场地时，应该清除现场杂草和石块，确保下承层的压实度在95%以上，做好测量放样工作，在摊铺拌和的过程中按照1.25-1.30的松铺系数计算土料摊铺松铺厚度，使用路拌机或者平地机拌和石灰，将其均匀撒布，如果需要使用人工辅助就需要进行翻拌，直到颜色均匀。碾压地层时，需要遵循先轻后重、先边后中、先静压后振动原则，控制碾压速度，使用光轮压路机进行初压，再用振动压路机进行复压，直到消除轮迹。最后，需要经过至少7d的养护才能够将公路投入运营，施工人员需要在公路表面喷水或者覆盖草帘，确保公路结构的稳定性。

1.2 强夯技术

强夯技术常用于公路工程地基处理施工，其需要通过重锤自由下落对土体造成的动力夯击加强地基结构的承载力和稳定性。施工人员利用强夯技术开展工程建设施工作业之前，首先需要平整处理施工场地，确保路面无障碍物，再标记第一遍

夯点位置，测量场地的原始高程。为了避免夯击施工对地下构筑物 and 管线造成影响，施工人员需要查明具体位置，采取防振或者隔振措施，避免工程项目建设施工受到影响。选择强夯设备和参数时，应该采用带自动脱钩装置的履带式起重机等设备，夯锤重量一般在10-20吨之间，施工人员要根据现场土质、公路结构类型和处理深度等进行试夯，确定单位夯击能量^[2]。将起重机就位之后，施工人员要利用夯锤对准夯点位置，测量夯击之前的锤顶高程，还要将夯锤起吊到预定高度，脱钩之后经过自由下落测量锤顶高程。完成一个点位的夯击工作之后，需要重复夯击直到全部夯点完成施工，再用推土机填平夯坑，测量场地高程，重复上述步骤直至完成所有夯击操作。

1.3 压实技术

公路工程中的压实施工主要是为了提高路基路面结构的强度和稳定性，增强结构耐久性，减少公路在运行期间产生的质量问题。落实压实技术操作时，施工人员需要做好充分的前期准备工作，尤其需要进行现场勘察和试验段验证工作，保证公路结构的含水量和干密度处于最佳状态。选择压实过程中的填料时，要确保其符合设计要求，施工人员要使用有机质或者超尺寸颗粒，严格控制填料含水量确保结构压实效果达到预期。其在压实过程中可以选择分层填筑的方式控制压实参数，每一层厚度都应该在25-30cm之间，选择压实设备时要以公路工程结构土质特性作为依据，针对需要深层加固的公路结构应该选择冲击压路机作为压实设备，针对表层密实的公路结构应该选择振动压路机，还要在压实过程中优化速度、遍数和顺序等，考虑施工环境温度对于公路施工造成的影响，提高压实操作科学性^[3]。施工人员可以借助冲击碾压技术进行公路压实施工，利用偏心块旋转产生高能量冲击力，加强结构深层压实效果，这种方式在软土、黄土等地基结构中比较适用，通过控制碾压遍数提高地基结构均匀性。

1.4 路面接缝技术

根据公路路面的不同类型，落实路面接缝施工时应该采取不同的工艺，确保接缝密实、平整，使得公路路面裂缝得到有效控制。针对水泥混凝土路面开展接缝施工操作时，施工人员

应该严格按照规范落实相关技术方法,处理纵缝时,需要将其平行于路线中线,间距通常为3-5m,设置螺纹钢等拉杆增强板体连接,处理横缝时则垂直于路线方向,缩缝采用假缝的形式,确定切割深度,在特种交通路段应该加设传力杆。路面接缝的密封性会直接影响公路结构的使用寿命,施工人员需要采取多层错位接缝结构提高结构防水性能。开展沥青路面接缝施工作业时,需要控制沥青路面的温度和压实工艺。处理纵缝时,应该采取热接缝的方式在沥青混凝土未降温时立即接铺,使用两台摊铺机联合作业。处理横缝时,需要将相邻层横缝错位1m以上,预热旧料并且清除多余的混合料。在无法热接时可以采用冷接缝的方式,施工人员要切除不合格的边缘,在摊铺过程中重叠5-10cm后人工铲除,压好旧路之后跨缝压实。

2 道路路面常见质量问题

第一,裂缝。沥青路面裂缝表现为横向裂缝、纵向裂缝和网状裂缝。其中,横向裂缝的产生与温度变化、施工缝处理不当等有关,纵向裂缝的产生原因为路基压实度不均或者出现接缝问题,网状裂缝与材料质量或者结构层水损害有关。混凝土路面的裂缝大多为表面裂缝及贯穿裂缝,不同尺寸的裂缝都会在雨水渗入路面结构时降低结构承载力,不仅会引发脱空问题,还会加速路面结构的受损程度。

第二,车辙。车辆在路面上反复碾压会形成纵向凹槽,深度一般在1.5cm以上。当车辆的荷载超过结构层的强度时会呈现凹形横断面,部分沥青路面会高温条件下出现沥青混合料流动的情况,两侧还会隆起,产生流动性车辙,不仅会影响结构稳定性,还会降低路面美观性。

第四,坑槽。当路面骨料脱落时就会形成深度超过2m并且面积较大的坑洼,大多是路面结构出现局部裂缝或者材料出现粘结。最常见的坑槽类型为压实不足性坑槽,产生这种坑槽问题的主要原因为工程建设施工中的温度控制不当,厚度不足性坑槽的产生原因为结构层厚度不足,水损害行坑槽的产生主要是路面受到雨水侵蚀,这些坑槽问题的产生都会影响行车平稳性,问题不断扩大还会增大损坏范围,导致道路路面结构受损程度增大。

第四,脱皮。产生路面脱皮问题的主要原因是道路路面的厚度较薄,与混合料匹配的难度较大,在碾压过程中遇到较多问题。施工人员开展道路混凝土铺设施工作业时,还会由于路面下层清理不彻底残留灰尘或者污垢,导致基层潮湿影响上下层之间的黏结性。部分区域的旧路结构较差,施工人员开展改造工作时出现了混合沥青或者旧路面沥青油黏性不足的问题,导致新的沥青层受到污染,进而引发脱皮现象。

3 道路路面施工质量控制措施

3.1 合理选择施工材料

选择道路路面施工材料时,首先应该明确道路工程项目的

类型及使用条件,在一般情况下,沥青路面适用于追求行车舒适性及通车快速的普通道路,水泥混凝土路面适用于重载车辆频繁通行的工业区域或者矿山道路。施工人员在工程项目建设期间应该评估现场环境因素,如果需要在潮湿地区开展路面施工,就应优先选择防水性能较好的材料,开展寒冷地区的道路路面施工作业时应该优先选择抗冻性能良好的材料^[4]。确保材料性能满足工程建设施工要求的前提下,其应该考虑材料经济性与施工效率,如果需要修建临时道路则可以利用矿渣等工业废渣或者级配砂石降低工程施工成本,修建永久道路则需要确保结构长期耐久性。确定工程建设施工需要使用的材料之后,应该严格按照流程落实各个环节的操作,做好现场测试工作,结合现场抗压强度、压实度检测等结果验证材料适用性,提高施工材料应用科学性。

3.2 做好路面细节管控

道路路面细节管控的要点在于加强工程项目摊铺作业温度控制,这在沥青混凝土路面施工中尤为重要,会直接影响路面摊铺施工质量。开展工程项目摊铺施工作业之前,应该适当加热沥青混凝土,防止温度产生沥青老化现象,同时避免温度过低影响沥青摊铺质量。控制道路路面施工细节时,还应对基层平整度进行把控,这是路面结构的中间层,会直接影响表层松动程度,当基层平整度不达标时,道路路面验收很容易不合格。因此,施工人员需要结合道路路面施工的实际合理选择施工材料,以增强路基路面结构稳定性作为主要目标,选择符合现场施工条件和环境的材料,做好基层处理工作,实现对工程细节的有效把控。

3.3 强化路面防水施工

首先,根据工程项目建设施工现场情况编制路面防水施工方案并且进行技术交底,施工人员需要关注路面结构湿度,开展底涂施工作业时将相对湿度控制在75%以下,基层含水率不能够超过7%。其次,清理路面油污、尘土、浮浆和疏松物等,利用清洁剂进行清洗也能够使用抛丸工艺,增强路面结构粗糙度,控制去除深度,使用手持设备补充处理边角部位,增强粘结层与基体之间的牢固性^[5]。再次,施工人员可以选择卷材法或者涂层法开展防水层施工操作。其中,卷材法适用于改性沥青卷材或者合成高分子卷材,施工人员要在工程项目建设施工中均匀加热基层和卷材搭接处,还能够采用热熔或热风焊接,确保无气泡、边缘压实嵌固。使用涂层法时,要做好沥青同步碎石封层与防水涂料涂布工作,使用同步碎石封层车喷洒改性乳化沥青,防水涂料需多遍涂布,每遍干燥成膜后进行下一遍,保证结构平整无气泡,将其与涂料粘结牢固^[6]。最后,施工人员要明确工程项目建设施工中的注意事项,尤其是完成防水层施工作业之后需要采用覆盖措施避免污染,还要针对管根、接缝等有特殊部位加铺附加层,对其进行密封处理,提高结构稳固性。

3.4 重视工程施工质量检验

道路路面施工质量检验是确保结构耐久性、安全性的关键操作,施工管理人员应该在工程项目建设期间协同合作,加强沟通交流,以原材料检验、施工过程控制、路面实体检测、路面损坏状况检查等工作为主,采取多方面的质量检验措施,为道路路面结构性能优化提供保障。管理人员需要做好水泥、砂石、沥青等基础材料的进场检验工作,通过抽样检测的方式保证水泥强度、砂石级配等关键指标满足要求。控制工程施工过程时,要实时监控施工参数,按照规范做好工序交接验收工作。进行路面实体检测时,应使用平整度仪检测路面平整度,通过摆式仪或横向力系数车测定路面抗滑性能,采用采用钻芯法或无损检测评估结构层厚度等。检查路面的损坏状况时,要采用多功能检测车或者人工检测等方式,系统评估裂缝、坑槽等损坏类型及程度,量化评定路面技术状况。最后,管理人员需要

在工程项目竣工时提交完整的施工记录、检测报告及质量检验资料,提高工程项目施工可追溯性,为加强质量控制成效提供保障。

4 结语

在现代公路交通运输行业持续发展的过程中,公路施工技术水平逐步提升,同时也在技术改革当中面临较大的挑战。落实公路工程项目建设施工作业时,施工人员可以采取掺灰技术、强夯技术、压实技术、路面接缝技术等构建稳固、安全的公路结构,达到工程项目建设施工标准。控制道路路面施工质量时,则应根据现阶段存在的问题采取可行性措施,施工管理人员要合理选择施工材料、做好路面细节管控、强化路面防水施工、重视工程施工质量检验等,切实加强公路整体建设施工质量,为现代社会经济发展提供道路交通支持。

参考文献:

- [1] 齐银涛.高速公路施工技术及道路路面施工的质量控制对策分析[J].上海建材,2025,(03):133-136.
- [2] 孙伟.高速公路施工技术及道路路面施工的质量控制对策分析[J].中国住宅设施,2025,(03):140-142.
- [3] 张思远.公路路面施工质量控制技术[J].交通世界,2023,(30):131-133.
- [4] 张湘湖.公路施工技术和道路路面施工质量控制措施分析[J].运输经理世界,2022,(17):20-22.
- [5] 徐涛.公路施工技术及道路路面施工质量控制措施探析[J].科技创新与应用,2021,11(28):137-139.
- [6] 曹晓飞,金艳明.公路施工技术及道路路面施工的质量控制[J].居业,2021,(03):65-66.