

公路工程路面施工研究

姜 珊

中国葛洲坝集团路桥工程有限公司 湖北 宜昌 443123

摘要：公路工程作为基础设施建设的重要组成部分，其路面施工质量直接关系到道路的通行能力、行车安全性及使用寿命。本文深入探讨了公路工程路面施工的关键环节，包括原材料与配合比的质量控制、施工过程的精细管理及成品的严格检测与验收。通过科学的方法确保原材料质量达标，合理设计配合比以提升路面性能。施工过程中，注重工艺控制与隐蔽工程检查，确保施工质量。

关键词：公路工程；路面；施工研究

引言：随着交通事业的快速发展，公路工程作为基础设施建设的重要组成部分，其路面施工质量直接关系到公路的使用性能、安全性和耐久性。通过深入探讨公路工程路面施工的关键技术与管理措施，分析原材料选择、配合比设计、施工工艺控制及成品检测等关键环节，提出有效的质量控制策略，以此为提升公路工程路面施工质量、延长公路使用寿命提供理论支持与实践指导。

1 公路工程路面施工的重要性

公路工程路面施工作为交通基础设施建设的关键环节，其重要性不言而喻。它不仅直接关系到道路的使用性能、行车安全及舒适度，还深刻影响着区域经济发展、居民生活便利性及物流运输效率。第一，良好的路面施工是确保道路通行能力的基础。平整、耐磨、抗滑的路面能够有效减少车辆行驶中的颠簸与磨损，提高行车速度，降低燃油消耗，从而提升整个交通系统的运行效率。这对于缓解城市交通拥堵、促进物流畅通具有重要意义。第二，路面施工质量直接关系到行车安全。合格的路面应具备良好的排水性能，减少雨天积水现象，避免因水膜滑移导致的交通事故。同时，合理的路面结构设计和优质的材料选用，能够增强路面的承载能力，减少因重载车辆通过而造成的路面损坏，进一步保障行车安全^[1]。第三，路面施工也是展示地区形象、推动区域经济发展的重要窗口。一条高质量、美观大方的公路，不仅能够提升城市的整体形象，还能吸引外部投资，促进旅游业和相关产业的发展，为地方经济注入新的活力。

2 公路工程路面施工关键技术

2.1 路面材料选择与配合比设计

在公路工程路面施工中，路面材料的选择与配合比设计是关键技术之一，其深度与专业性直接决定了路面的最终性能和使用寿命。

2.1.1 路面材料选择

路面材料的选择需综合考虑多种因素，包括气候条件、交通量、荷载特性、施工条件及经济性等。对于沥青路面而言，沥青结合料的选择至关重要。不同地区的气候条件差异显著，如夏季高温地区需选用粘度较高的沥青以保证高温稳定性，而冬季寒冷地区则需采用稠度低、低温劲度小的沥青以增强抗裂性。此外，重载交通路段应选用稠度大的沥青以提高承载能力。

集料方面，粗集料多选用坚硬、耐磨、抗冲击性好的碎石或破碎砾石，以确保路面的强度和耐久性。细集料则要求洁净、干燥、无风化，与沥青有良好的粘聚力。填料则多采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石经磨细得到的矿粉，以提高沥青混合料的整体性能。

2.1.2 配合比设计

配合比设计是路面材料选择的延伸，其目标是确定各组成材料之间的最佳比例，以满足路面的使用要求。在设计过程中，需根据路面类型、交通等级、气候条件等因素，通过试验确定合理的沥青用量、矿料级配等参数。沥青用量的确定需考虑其对抗滑性、耐久性、施工和易性等方面的影响。过多的沥青会导致路面泛油、软化，降低耐久性；而过少的沥青则会使路面松散、开裂。因此，需通过马歇尔试验等方法确定最佳沥青用量。矿料级配的设计则关系到路面的密实度、抗水损害能力等关键性能。合理的级配能够使沥青混合料形成骨架结构，提高路面的承载能力和耐久性。同时，还需注意控制集料的针片状颗粒含量、含泥量等指标，以保证混合料的质量。

2.2 摊铺与压实技术

摊铺是将预先调配好的沥青混合料均匀、连续地铺设到路面基层上的过程。首先，摊铺机的选择至关重要，需根据施工面积、摊铺速度及混合料特性来选定，确保摊铺作业的连续性和平整度。其次，摊铺速度需保

持稳定,避免速度波动导致摊铺层厚度不均,影响路面质量。此外,摊铺温度也是关键因素,需根据沥青标号、气候条件等合理控制,确保混合料在适宜的温度下摊铺,以达到最佳的压实效果。在摊铺过程中,还需严格控制摊铺厚度,确保与设计要求相符,避免出现超厚或超薄现象。另外,压实是紧随摊铺之后的关键步骤,压实技术主要包括初压、复压和终压三个阶段^[2]。初压阶段通常使用轻型压路机进行稳压,为后续压实打下基础。复压阶段则采用重型压路机进行充分压实,通过增加压实遍数和调整压实速度,确保混合料达到规定的密实度。终压阶段则使用双钢轮压路机进行收光处理,消除轮迹,提高路面平整度。在压实过程中,需特别注意温度控制,确保在混合料温度降至最低要求之前完成压实作业。同时,还需根据混合料特性和压路机性能合理调整压实参数,如振动频率、振幅等,以达到最佳的压实效果。

2.3 路面接缝处理技术

路面接缝处理技术主要包括横缝处理和纵缝处理两大类。对于横缝处理,通常发生在路面施工中断或每日施工结束时,需要确保接缝的紧密性和连续性。在接缝处采用垂直切割方式,确保接缝面平整、无松散颗粒;在接缝处涂抹适量的粘层油,以增强接缝的粘结力;使用专用的接缝机或压路机对接缝进行压实,确保接缝处的密实度与周围路面一致。另外,纵缝处理则主要出现在路面加宽、扩建或旧路改造等工程中。其处理技术更为复杂,需综合考虑接缝两侧的路面高程、平整度及材料性能等因素。关键技术要点包括:在接缝处采用合理的开槽宽度和深度,确保接缝两侧的路面能够紧密结合;使用高压吹尘机对开槽后的路面进行彻底清洁,去除杂物和尘土;采用热接缝或冷接缝方式进行接缝处理,其中热接缝需保持较高的温度以确保沥青混合料的流动性,而冷接缝则需通过涂刷粘层油等方式增强接缝的粘结力;最后对接缝进行充分压实,确保接缝处的密实度和耐久性。

2.4 路面质量控制与检测技术

在公路工程路面施工中,路面质量控制与检测技术是确保路面质量达标、延长公路使用寿命的关键环节。

(1) 路面质量控制贯穿于施工的全过程,从原材料的选择、混合料的拌合、摊铺、压实到最终的路面检测,每一个环节都需严格把控。首先,原材料的质量控制是基础,需对沥青、集料、矿粉等材料进行严格的物理、化学性能检测,确保其满足设计要求。其次,在混合料的拌合过程中,需控制拌合温度、拌合时间等参数,确保

混合料的均匀性和稳定性。摊铺时,需控制摊铺速度、摊铺温度,保证摊铺层的平整度和密实度。压实过程中,则需根据混合料特性和压路机性能选择合适的压实方式和遍数,确保压实效果。(2) 检测技术则是路面质量控制的重要手段。现代公路工程广泛采用多种先进的检测技术和设备,如探地雷达、连续式平整度仪、激光路面平整度测定仪等,对路面的厚度、平整度、抗滑性能、弯沉等关键指标进行精确测量。例如,探地雷达技术能够非接触、无损地检测路面厚度,避免了传统钻芯取样方法带来的路面破坏;连续式平整度仪和激光路面平整度测定仪则能高效、准确地评估路面的平整度,为路面质量的综合评价提供重要依据。(3) 路面质量控制与检测技术还需与施工管理紧密结合。施工过程中应建立健全的质量管理体系,明确各环节的质量责任和标准,加强现场质量监控和数据分析,及时发现并纠正质量问题。同时,还应注重施工人员的培训和技术交流,提高施工队伍的整体素质和技能水平,为路面质量控制与检测技术的有效实施提供有力保障。

3 公路工程路面施工质量控制与检测

3.1 质量控制体系的建立与实施

质量控制体系的建立需以项目需求、行业规范及标准为依据,明确路面施工的质量目标,如平整度、压实度、强度等关键指标的具体要求。随后,制定详细的质量计划,该计划应涵盖从原材料采购、混合料拌合、运输、摊铺、压实到最终验收的全过程,明确各环节的质量控制要点、检测方法及验收标准。为了有效实施质量控制体系,需组建由项目经理、技术负责人、质检工程师等核心成员组成的质量管理小组,明确各成员的职责与权限,确保质量管理工作有序进行。同时,建立完善的质量管理制度,包括质量责任制、质量检查制度、质量奖惩制度等,为质量控制体系的运行提供制度保障。在质量控制体系的实施过程中,首先需严格把控原材料的质量关,对进入施工现场的原材料进行严格的检测与验收,确保原材料的质量符合设计要求及相关标准。其次,加强对施工过程的实时监控,采用先进的施工技术和设备,提高施工精度和效率。同时,加强现场质量巡查和抽检力度,对发现的质量问题及时进行处理,确保施工质量始终处于受控状态。质量检测作为质量控制体系的重要组成部分,需贯穿于施工全过程。施工单位应定期组织质量检测活动,对路面施工的各项指标进行全面检测,确保检测结果准确、可靠。对于检测不合格的路段,需及时采取返工处理措施,直至达到质量要求。

3.2 原材料与配合比的质量控制

在原材料采购阶段,必须严格按照设计要求及相关标准,对原材料进行严格的筛选与检测。这包括但不限于集料(如碎石、砂砾等)的粒径、压碎值、含泥量,以及沥青材料的粘度、软化点、针入度等指标。只有确保原材料的质量符合标准,才能为后续的配合比设计提供可靠的基础。接着,在配合比设计阶段,应根据工程实际情况、设计要求及原材料性能,通过试验确定最佳的配合比。这包括集料与沥青的比例、矿粉掺量、外加剂种类及用量等。同时,还需考虑施工条件、气候条件等因素对配合比的影响,确保配合比具有良好的施工性能和路用性能。在施工过程中,应严格按照确定的配合比进行生产,不得随意更改。同时,还需加强对混合料质量的监控与检测,确保混合料的各项性能指标符合设计要求。这包括混合料的温度控制、拌合均匀性、油石比等指标^[1]。对于不合格的混合料,应及时进行调整或废弃处理,避免对路面质量造成不良影响。除此之外,还需注重原材料的储存与保管。原材料应分类存放,避免混杂与污染。对于易受潮、易变质的原材料,应采取有效的防潮、防变质措施。

3.3 施工过程与成品的检测与验收

在公路工程路面施工的质量控制与检测中,施工过程与成品的检测与验收是确保工程质量达标、保障公路安全使用的关键环节。

3.3.1 施工过程的检测

施工过程中,检测工作应贯穿始终,以确保每一道工序都符合质量要求。对进入施工现场的原材料进行定期抽检,确保材料质量稳定可靠。同时,对混合料的拌合过程进行监控,检查拌合温度、拌合时间等参数是否符合要求,以保证混合料的均匀性和稳定性。对摊铺、压实等关键施工工艺进行严格控制。摊铺时,需控制摊铺速度、摊铺温度,确保摊铺层平整、密实;压实时,需根据混合料特性和压路机性能选择合适的压实方式和遍数,确保压实效果达到设计要求。对于路基处理、排水设施等隐蔽工程,需进行严格的检查与验收,确保这

些工程符合设计要求,为后续路面施工打下坚实基础。

3.3.2 成品的检测与验收

路面施工完成后,需进行成品的检测与验收工作,以评估工程质量是否达到设计要求及相关标准。采用连续式平整度仪或激光路面平整度测定仪等设备,对路面平整度进行检测,确保路面行驶舒适、安全。通过钻芯取样或核子密度仪等方法,检测路面的压实度,确保路面结构层具有足够的密实度和强度。采用摆式摩擦系数测定仪等设备,检测路面的抗滑性能,确保路面在雨天或湿滑条件下仍能保持良好的行车安全。通过弯沉仪等设备,检测路面的弯沉值,反映路面结构的整体强度和刚度,确保路面在长期使用过程中具有良好的稳定性和耐久性。对路面进行外观检查,检查路面是否有裂缝、坑槽、松散等缺陷,确保路面外观整洁、美观。在检测与验收过程中,如发现质量问题或缺陷,应及时采取措施进行修复或返工处理,直至达到质量要求。同时,还需建立完善的质量档案,记录检测与验收的结果及处理情况,为后续的工程维护和质量追溯提供依据。

结语

总之,通过本文的研究,我们深入理解了路面施工的关键环节和质量控制要点,提出了针对性的施工策略和管理措施。未来,随着技术的不断进步和管理的日益完善,公路工程路面施工质量将得到进一步提升,为构建更加安全、高效、舒适的交通网络奠定坚实基础。同时,也期待更多学者和工程师投身于此领域的研究与实践,共同推动公路工程事业的蓬勃发展。

参考文献

- [1]陈玉章.路基路面压实技术在公路工程施工中的应用[J].现代经济信息.2019,(24)4-5.
- [2]秦叶.公路工程项目路基路面压实施工技术论述[J].黑龙江交通科技.2020,(3)7-8.
- [3]姚沅忠.公路工程路基路面压实施工技术分析[J].工程技术研究.2020,(8)11-13.