

高速公路沥青混凝土施工技术研究

吕彬

山东省路桥集团有限公司 山东 济南 250014

摘要：高速公路沥青混凝土路面施工因其高效性、耐用性、环保性等特征而广泛应用。其施工流技术流程包括混合料的拌制、运输、摊铺、碾压及接缝处理，每个环节都至关重要。SBS改性沥青混凝土技术提升了路面性能，复合式加铺层结构设计有效修复了旧路面，而智能化施工技术的应用则大大提高了施工效率和质量。本文深入探讨了这些施工技术的特点、优势及应用，为高速公路沥青混凝土路面施工提供了有益参考。

关键词：高速公路；沥青混凝土；施工技术；研究

引言：随着交通量的增长和车辆荷载的加重，高速公路沥青混凝土路面的性能要求日益提高。沥青混凝土路面因其独特的优势在公路建设中占据重要地位。然而，要确保路面的高质量和长久稳定性，必须不断改进和优化施工技术。本文将从沥青混凝土路面施工的技术特征、施工工艺流程以及施工技术的改进与优化等方面进行深入探讨，以期高速公路沥青混凝土路面施工提供理论支持和实践指导。

1 沥青混凝土施工的技术特征

高速公路沥青混凝土施工技术的特征主要体现在其高效性、耐用性、灵活性以及环保性上。（1）高效性。沥青混凝土施工速度快，能够在较短时间内完成大面积的路面铺设，大大缩短了施工周期。沥青混凝土材料的制备、运输、摊铺和压实等环节都实现了标准化和机械化作业，提高了施工效率。此外，沥青混凝土路面施工不受季节和天气限制，可以在各种气候条件下进行施工，确保了高速公路建设的连续性和稳定性。（2）耐用性。沥青混凝土路面具有较高的强度和耐久性，能够承受高速公路上频繁的车辆荷载和恶劣的气候条件。其独特的抗裂性、温度稳定性和水稳定性等特点，使得沥青混凝土路面在长期使用过程中不易出现损坏和变形，从而延长了高速公路的使用寿命，减少了维修和重建的成本。（3）灵活性。沥青混凝土材料可以根据不同的工程需求进行调整和优化，如改变沥青的种类和用量、调整集料的级配等，以满足不同路段、不同交通量和不同气候条件下的使用要求。此外，沥青混凝土路面施工还可以采用分期或分段修建的方式，根据工程进度和交通流量进行灵活安排，确保施工与通行的协调进行。（4）环保性。沥青混凝土材料可以循环利用，旧的沥青混凝土路面经过加工处理后可以作为新路面的原材料，大大降低了建筑垃圾的产生和对环境的污染。沥青混凝土施工

过程中产生的噪音和粉尘等污染也相对较少，对周边环境和居民生活的影响较小。

2 高速公路沥青混凝土路面施工工艺流程

2.1 沥青混合料的拌制

沥青混合料的拌制是高速公路沥青混凝土路面施工中的核心环节，其质量直接影响到后续路面的性能和使用寿命。因此，这一步骤必须在施工现场严格监控下完成，确保每一个细节都符合设计要求和施工规范。（1）在拌制开始前，施工人员需要对所有将要使用的原材料进行仔细的检查 and 确认。这些原材料包括沥青、各种规格的集料、矿粉等，它们都必须经过严格的质量检测，确保合格后才能投入使用。一旦原材料准备就绪，施工人员就会将它们按照预定的配合比倒入搅拌机中。（2）拌合过程中，时间的控制和温度的管理是至关重要的。拌合时间的长短会直接影响到混合料的均匀性和稳定性，而温度的高低则会影响到沥青的粘结性和混合料的施工性能。因此，施工人员需要根据施工经验和设计要求，对拌合时间和温度进行精确的设定和控制。在拌合过程中，还需要不断地对混合料进行观察和检测，确保其质量均匀一致，没有出现花白料、结团成块或严重的粗细料分离现象。（3）拌合完成后，混合料还需要进行抽样检查。这一步骤是为了进一步确认混合料的质量是否符合设计要求。抽样检查通常包括外观检查、粒度分析、沥青含量测定等多个方面。只有通过抽样检查的混合料，才能被允许用于后续的路面施工。

2.2 沥青混合料的运输

沥青混合料的运输是连接拌制和摊铺两个环节的重要桥梁，为了确保混合料在运输过程中的质量和温度稳定，需要采用大吨位的自卸汽车进行运输。这些汽车的车厢必须保持清洁，以防止杂质混入混合料中影响其质量。为了防止混合料在运输过程中与车厢板粘结，施工

人员通常会在车厢底板和侧板均匀涂抹一层薄油水混合物。这种混合物的比例通常为柴油与水1:3,它既能有效地防止混合物与车厢板的粘结,又不会对混合料的质量产生不良影响。在运输过程中,混合料还需要进行保温处理。这是因为沥青混合料对温度非常敏感,如果温度过低,混合料的施工性能就会受到影响。因此,施工人员通常会使用篷布对混合料进行全面覆盖,以保持其温度并防止雨水和污染。当运料车到达摊铺现场时,卸料过程也需要精心组织。为了确保卸料的顺利进行,需要设专人指挥运料车。指挥人员需要确保车辆在距摊铺机料斗200~300mm处停车并挂空挡,然后由摊铺机推动前进,避免冲撞。这样既能保证卸料的准确性,又能确保摊铺机的正常工作。

2.3 沥青混合料的摊铺

沥青混合料的摊铺是高速公路沥青混凝土路面施工中的重要步骤,这一步骤直接影响到路面的平整度和厚度均匀性,因此必须严格按照施工规范进行操作。在摊铺过程中,通常需要采用两台摊铺机组成梯队摊铺。这种摊铺方式可以有效地保证摊铺宽度和厚度的均匀性,提高路面的整体质量。摊铺机在行驶过程中需要保持匀速,速度通常控制在2.53.5米/分钟之间。摊铺温度也需要严格控制在160170℃之间,以确保混合料的施工性能。在摊铺开始前,施工人员需要对摊铺机的性能进行全面检查。这包括熨平板的预热、摊铺机的高度调整、摊铺速度的设定等多个方面。只有确保摊铺机处于最佳工作状态,才能保证摊铺质量。摊铺完成后,还需要对摊铺质量进行检查^[2]。这一步骤主要是为了确认路面是否出现离析、松散等现象。如果出现这些问题,需要及时进行处理,以确保路面的整体质量。

2.4 沥青混合料的碾压

沥青混合料的碾压是提升路面压实度、增强抗渗和抗疲劳性能的关键步骤。碾压过程通常分为初压、复压和终压三个阶段,每个阶段都有其特定的要求和目的。

(1) 在初压阶段,通常采用双钢轮振动压路机进行高频强震碾压。这一阶段的目的是使混合料初步形成一定的密实度,为后续的复压和终压打下基础。初压的速度通常控制在35公里/小时之间,碾压温度控制在130140℃。

(2) 复压阶段是采用轮胎压路机进行碾压。这一阶段的目的是进一步提高混合料的密实度,消除初压时产生的裂缝和空隙。复压时,每次碾压需要重叠1/21/3的宽度,碾压34遍,碾压温度控制在100℃左右。

(3) 终压阶段是采用双钢轮压路机进行最后的碾压。这一阶段的目的是消除轮迹,使路面达到光滑的碾压效果。终压通常需

要进行2遍碾压,确保路面的平整度和密实度达到设计要求。在碾压过程中,施工人员需要对碾压温度、碾压遍数和碾压密度进行严格控制。这是因为这些因素都会直接影响到路面的压实度和质量。如果碾压温度过高或过低,都会导致混合料的施工性能受到影响;如果碾压遍数不足或过多,都会影响到路面的密实度和平整度;如果碾压密度不够,则会导致路面的抗渗性和抗疲劳性能下降^[1]。

2.5 接缝处理

接缝处理是高速公路沥青混凝土路面施工中的重要环节,接缝处理的好坏直接影响到路面的整体美观性和使用性能。因此,施工人员需要对接缝处理给予足够的重视。

(1) 横向接缝的处理通常采用双轮振动压路机进行横向碾压。在碾压过程中,压路机轮宽的1020cm置于新铺的沥青混合料上碾压,逐渐横向移向新铺的混合料移动1520cm,直到整个滚轮全部在新铺层上为止。然后再改为纵向碾压,以确保接缝处的密实度和平整度。

(2) 纵缝的处理通常采用热接缝处理。在先铺的部分留下10~20cm暂不碾压,作为后铺的基准面。当后铺部分摊铺完成后,再进行跨幅碾压,以确保接缝处的质量。这种处理方法可以有效地避免接缝处出现裂缝和松散现象。

(3) 每天摊铺结束后,施工人员还需要使用3m直尺检查端头处的平整度。选择合格的横断面并划出直线,然后采用切缝机切出立茬。这一步骤是为了确保接缝处的平整度和美观性,提高路面的整体质量。

3 高速公路沥青混凝土路面施工技术的改进与优化

3.1 SBS改性沥青混凝土路面施工技术

SBS改性沥青混凝土路面施工技术是近年来在高速公路上面层施工中广泛应用的一种先进技术。与普通沥青混凝土相比,SBS改性沥青混凝土具有更高的强度、更好的耐久性和抗裂性能,能够显著改善路面的路用性能,提高公路建设的经济效益。

(1) 在SBS改性沥青混凝土路面施工过程中,施工准备是至关重要的一环。施工前,需要对原材料进行严格的质量检测,确保沥青、集料、矿粉等原材料符合设计要求。还需要对施工设备进行全面的检查和调试,确保设备处于良好的工作状态。

(2) 混合料拌和是SBS改性沥青混凝土路面施工中的关键步骤。在拌和过程中,需要严格控制拌和时间和温度,确保混合料均匀一致,无花白料、结团成块或严重的粗细料分离现象。此外,还需要根据设计要求合理选择改性剂,并通过试验确定最佳的改性剂掺量,以保证路面的性能达到最佳状态。

(3) 运输过程中,需要采用大吨位自卸汽车,并保持车厢清洁,防止混合料与车

厢板粘结。还需要对混合料进行保温处理,使用篷布全面覆盖,以保持温度、防止雨水和污染。在卸料时,需要设专人指挥,确保车辆在距摊铺机料斗适当距离处停车挂空挡,由摊铺机推动前进,避免冲撞。(4)摊铺是SBS改性沥青混凝土路面施工中的重要环节。摊铺过程中,需要采用精度高的摊铺机,确保摊铺宽度、厚度和坡度的均匀性^[3]。还需要严格控制摊铺温度,避免温度过高或过低对混合料性能的影响。摊铺完成后,还需要对摊铺质量进行检查,确保无离析、松散等现象。(5)碾压是提升SBS改性沥青混凝土路面压实度、增强抗渗和抗疲劳性能的关键步骤。碾压过程通常分为初压、复压和终压三个阶段,每个阶段都需要严格控制碾压温度、碾压遍数和碾压密度。通过合理的碾压工艺,可以确保路面达到设计要求的压实度和平整度。(6)接缝处理也是SBS改性沥青混凝土路面施工中不可忽视的一环。接缝处理的好坏直接影响到路面的整体美观性和使用性能。因此,在施工过程中需要采用先进的接缝处理技术,确保接缝处的密实度和平整度达到设计要求。

3.2 复合式加铺层结构设计

在旧水泥混凝土路面上加铺沥青面层是一种常用的、有效的路面修复技术。复合式加铺层结构设计需要综合考虑多种因素,以确保修复后的路面具有良好的服务性能。(1)需要防止雨水渗入原水泥混凝土路面与基层结构层中。这可以通过设置防水层或排水系统来实现,确保雨水能够迅速排走,避免对路面结构造成损害。(2)需要提高路面结构的承载能力。这可以通过加铺一定厚度的沥青面层或设置加强层来实现,以增强路面的承载能力和耐久性。(3)还需要尽可能减弱原路基与路面结构的先天不足。这可以通过对原路基进行加固处理或采用先进的路面结构设计来实现,以消除原路基的隐患,提高路面的整体稳定性。(4)需要恢复路面的平整度与抗滑能力。这可以通过精细的摊铺和碾压工艺以及选择合适的沥青混合料来实现,以确保路面具有良好的行驶舒适性和安全性^[4]。在设计过程中,需要遵循防

排结合的原则进行防排水设计,选择技术先进、安全可靠、经济合理、方便施工的结构方案。还需要充分考虑施工过程中的各种因素,确保设计方案的可行性和实施性。

3.3 智能化施工技术的应用

随着科技的不断发展,智能化施工技术在高速公路沥青混凝土路面施工中的应用越来越广泛。智能化施工技术通过引入先进的设备和技术手段,实现了施工过程的精准控制和实时监测,大大提高了施工效率和质量。

(1)智能摊铺机。它采用先进的传感器和控制系统,可以实现对摊铺宽度、厚度和速度的精准控制。通过智能摊铺机,可以确保摊铺过程的均匀性和稳定性,提高路面的平整度和美观性。(2)智能压路机。它采用实时监测技术,可以对碾压温度、碾压遍数和碾压密度进行实时监测和调整。通过智能压路机,可以确保碾压过程的合理性和有效性,提高路面的压实度和耐久性。

结语

高速公路沥青混凝土路面的施工技术涉及多个复杂环节,任何一个环节的失误都可能影响最终的路面质量。本文全面阐述了高速公路沥青混凝土路面施工的技术体系,包括施工流程中的关键环节和技术特征,以及施工技术的改进与优化措施。通过引入SBS改性沥青混凝土技术、复合式加铺层结构设计和智能化施工技术,显著提升了路面的性能、耐久性和施工效率。未来,随着科技的不断进步,高速公路沥青混凝土路面施工技术将继续发展创新,为公路建设事业做出更大贡献。

参考文献

- [1]石长喜.高速公路沥青混凝土路面摊铺和碾压施工技术研究[J].工程机械与维修,2024(2):99-101.
- [2]张斌.高速公路沥青混凝土路面施工技术研究[J].交通世界,2024(20):102-104.
- [3]黄强.高速公路SBS改性沥青混凝土路面施工技术研究[J].江西建材,2023(1):315-317.
- [4]张小飞.高速公路沥青混凝土路面摊铺和碾压施工技术研究[J].现代交通与路桥建设,2024,3(12):17-18.