

公路工程沥青路面摊铺施工技术

● 蒋凤菊



[摘要] 公路工程是交通基础设施的关键部分,对经济发展和区域连接意义重大。沥青路面摊铺施工技术在公路工程中占据重要地位,直接影响路面质量与使用寿命。本文介绍了沥青路面具有高温稳定性、低温抗裂性、水稳定性、耐疲劳性等特点,并以山东省某工程为例,从基础处理到施工后的质量验收,全面展示该技术的应用。同时,从沥青路面施工全过程的角度出发,分析了控制摊铺施工技术的措施。希望给公路工程建设提供一定的借鉴。

[关键词] 公路工程;沥青路面;摊铺施工;碾压

沥青路面作为道路建设的主要形式,承载着日常交通流量,对路面寿命及行车安全具有重要影响。所以,提升沥青路面摊铺施工技术的效率和质量对公路运输顺畅安全极为关键。本文深入探讨了公路工程沥青路面摊铺施工技术的各个环节,综合分析了摊铺前的准备工作、施工操作流程、质量控制措施以及施工后的养护技术,旨在为提升我国公路建设技术和质量标准提供参考依据,进而提高道路施工的质量与效率,满足社会经济发展的交通需求。

Q 沥青路面的特点

(一)具有高温稳定性

沥青路面的高温稳定性具有显著优势。在炎热气候下,如气温达到 40°C 时,其结构依然能保持稳定。相比其他路面材料,沥青路面的软化点较高,通常在 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。这使得在高温时段,即便每平方米路面承受着 $1.5\sim 2$ 吨的车辆荷载,并且车流量达到每小时 $500\sim 800$ 辆时,沥青路面也不容易出现诸如车辙、拥包等变形病害,保障了道路的正常使用寿命。

(二)具有低温抗裂性

沥青路面在低温抗裂性方面表现出色。当温度降至 15°C 以下时,尽管沥青的劲度会有所增加,但由于其出色的低温性能,其劲度增加的幅度相较于其他材料而言要小得多。一般来说,沥青路面的低温延伸率可达到 $30\%\sim 50\%$,这意味着在外界荷载作用下,即使应力累积,其能够承受的应力极限相比其他路面材料高约 $20\%\sim 30\%$,能有效避免因低温收缩产生裂缝,大大延长了路面的使用寿命。

(三)具有水稳定性

沥青路面的水稳定性优势明显。其内部结构使得沥青与矿料之间有良好的黏附性,即使在年降雨量高达 $800\sim 1000\text{mm}$ 的湿润地区,道路面临着较多的积水浸泡情况。沥青路面中特殊的沥青成分与矿料组合,能够在含水量达到 $10\%\sim 15\%$ 的情况下,依然保持较好的粘结力,仅降低约 $10\%\sim 15\%$,不会轻易出现沥青膜剥离、掉粒、松散等水损害现象,能很好维持路面的完整性。

(四)要具有耐疲劳性

沥青路面的耐疲劳性是其一大优势。在长期的使用过程中,如一些交通繁忙的主干道,每天车辆碾压次数可达 $5000\sim 8000$ 次。由于沥青路面具备良好的弹性和韧性,因此能够承受高达 10 万至 15 万次的荷载重复作用。相比其他路面材料,在相同的应力应变交迭变化下,沥青路面结构强度下降速度慢约 $30\%\sim 40\%$,这使得它在较长时间内能够有效抵抗疲劳断裂破坏,减少道路维修频率。

Q 工程概况

本文以山东省内某公路工程为例,此公路全长为 90km 。该公路的沥青路面结构设计独特且科学,其中层结构采用了 6cm 厚的中粒式改良沥青混凝土,上层结构则是 8cm 厚的改良沥青混凝土,两者相加总厚度达到 14cm 。这种厚度设计为路面提供了坚实的结构基础,极大地保证了路面的稳固性。

在实际使用中,该公路的沥青路面展现出诸多优势。从行车体验来看,车辆行驶在路面上时,由于路面平整度高,驾乘人员几乎感觉不到颠簸,行车舒适度极佳;在耐磨性能方面,这条公路的车流量达到每日 5000 辆次的较高水

平,但路面的磨损却非常小。另外,路面的防水性表现优秀,在雨季时,路面的积水渗透率低于5%,这不仅保障了行车安全,还大大减少了道路的维修成本,从长期来看经济效益显著。

Q 公路工程沥青路面摊铺施工技术的应用

(一)摊铺施工前的准备工作

在工程里,摊铺施工前的准备工作有着举足轻重的地位。首先,施工现场的准备工作绝不能被忽视。鉴于工程全长达90km,要确保施工路段的场地极为平整,把误差严格控制在 $\pm 2\text{cm}$ 内,并且仔细清理场地中的杂物,任何小的疏忽都可能影响后续施工。其次,施工现场的环境检测也是必不可少的环节。例如,温度条件应保持在 $10\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的范围内,因为这个温度范围对沥青混凝土的摊铺效果具有重要影响,温度过高或过低均可能导致摊铺质量出现问题。再者,原材料作为工程质量的核心要素,中粒式改良沥青混凝土和上层改良沥青混凝土都必须达到严苛的质量标准,而且原材料的抽检率不得低于10%,只有这样才能保证原材料质量可靠。再次,施工设备如摊铺机等必须进行全面调试,要保证设备的完好率达到95%以上,为施工的顺利推进奠定基础。最后,安全防护措施不可或缺,在施工路段每5km设置一个安全警示标识,以全方位保障施工人员和过往车辆的安全。

(二)基础处理和底层结构

在该工程里,基础处理有着明确的目的,那就是填充和加固基底。首先,必须对基底开展详细的勘查工作。由于工程路段长达90km,在勘查过程中,如果发现基底存在坑洼之处,就要使用特定的填充材料来进行填补,例如粒径为 $3\sim 5\text{cm}$ 的碎石是较为合适的填充材料。填补的厚度会依据坑洼的深度而定,但最深不能超过10cm,这样就能有效地加固基底,为后续工程奠定坚实的基础。

当基础处理完成之后,对底层结构进行检查和调整是非常关键的步骤。在检查底层平整度的时候,需要运用精度为 $\pm 1\text{mm}$ 的水准仪来进行测量。在测量过程中,需确保每10m长度内的平整度误差控制在5mm以内,这一标准对于后续施工的顺利进行具有重要意义。而对于底层坚固性和密实度的检查,则要采用压实度检测设备进行检测,要求压实度不低于96%,一旦发现压实度低于这个标准,就必须重新进行压实,只有这样才能保证底层结构完全符合施工要求。

(三)沥青混合料的配制和运输

在该工程中,沥青混合料的配制与运输是关键环节。在配制方面,对于中粒式改良沥青混凝土和上层改良沥青混凝土,需精确控制各种原材料的比例。例如,沥青含量需

控制在5%~7%之间,集料的级配要严格按照标准执行,其中粗集料的最大粒径不超过30mm,细集料的通过率需达到40%~60%。同时,在配制过程中,需确保混合料的温度维持在 $150\sim 170^{\circ}\text{C}$ 之间,以此来保证其良好的施工性能。

在运输环节,由于该工程路线长达90km,采用载重量为20吨的运输车辆。运输车辆在装料前要进行清洗并涂抹防粘剂,运输过程中要覆盖篷布,以防止混合料温度散失过快且运输时间不能超过1小时,从而保证沥青混合料的质量。

(四)摊铺机的选择与使用

在该工程中,摊铺机的选择与使用是确保施工质量和效率的关键。施工路段宽度为90km,摊铺层厚度为4.8cm,施工速度要求高效稳定。考虑到沥青混合料的性质和特点,需要选择能够适应这些条件的摊铺机。

静压式摊铺机适用于较薄的摊铺层,而振动式摊铺机则更适合较厚的摊铺层。在该工程中,由于摊铺层厚度为4.8cm,振动式摊铺机可能更为合适。振动式摊铺机能够通过振动板对混合料进行压实,提高摊铺层的密实度和平整度。

例如,在淮徐高速沥青路面施工养护工程中,施工方采用了徐工RP905IV摊铺机。该摊铺机具有高强度双支撑液压伸缩熨平板设计,整体刚性提升了30%,确保了摊铺过程中的稳定性和平整度。它还升级了40kW变频发电机,加热速度更快、更省油,振捣驱动采用闭式系统,振捣速度更稳定,适用于大宽度及薄层摊铺。

在选择摊铺机时,需综合考虑其生产能力、操作便捷性、维护保养成本以及适应性等多个关键因素。同时,根据施工环境和条件,选择合适的熨平板宽度和加热方式,以确保摊铺效果的一致性和高质量。

(五)摊铺操作技术要点

该工程中,摊铺操作前的准备工作极为重要。沥青混合料必须准备就绪,其温度要达到 $150\sim 170^{\circ}\text{C}$ 之间,这一温度范围能保证混合料具有合适的流动性,便于后续摊铺工作顺利开展。

在摊铺过程中,需重点关注沥青混合料的均匀性和密实度。具体而言,每10m摊铺路段需确保混合料均匀分布,避免离析现象的发生。同时,密实度需达到规定的96%以上,这就要求摊铺机的振捣频率与摊铺速度需合理匹配,振捣频率建议保持在每分钟1500至2000次之间。

此外,摊铺操作中的交接接头技术也是关键之一。在该工程中,交接接头处要进行特殊处理,相邻两段摊铺的重叠宽度需控制在5~10cm之间,以确保接头处的平整度和密实度符合工程要求。

(六)施工后的质量验收与维护

该工程完成摊铺后,全面的质量验收工作随即展开。验收过程中,对于路面平整度的检查十分严格,使用精度达到 $\pm 1\text{mm}$ 的水准仪,测量每20m路段的平整度,要求误差在3mm以内。密实度方面,采用先进的检测设备,该工程要求路面密实度不得低于98%。坡度检测时,依据设计要求将允许的坡度误差控制在 $\pm 0.3\%$ 以内。对于平顺性,以行车的舒适性为考量,车辆行驶时的颠簸感要极小。

此外,后期维护工作同样至关重要。该工程计划在竣工后的前三年内,每半年开展一次全面巡查,及时发现并处理潜在的裂缝、坑洼等问题,以确保路面长期满足设计要求和施工标准。

Q 沥青路面质量控制措施

(一)建立全过程质量管理

全过程质量管理贯穿于沥青路面建设的各个环节,是确保路面质量的关键。首先在原材料选取方面,沥青的针入度、软化点等指标必须严格把控,像针入度需处于特定区间,软化点也要符合规定数值,只有这样才能保证沥青原材料的高品质。在施工环节,施工温度的精确控制不可或缺。例如,沥青混合料的摊铺温度务必保持在 $135\sim 165^{\circ}\text{C}$ 这个范围内,这直接影响着摊铺的效果。压实度方面,不同层位有着明确的压实度标准,基层压实度要求达到98%以上,这关系到路面的稳固性。施工后的养护更是重中之重,要依据环境条件确定养护周期,夏季高温环境有利于路面成型,养护周期可适当缩短为7~10天,从而保障路面质量达到最优。

(二)使用信息化质量监控平台

信息化质量监控平台在沥青路面质量控制中占据着不可或缺的重要地位。凭借先进的传感器技术,该平台能够对施工过程中的关键参数进行实时且精准的监测。在沥青混合料搅拌这一环节,监控平台可以精确获取混合料的级配情况,像粗集料、细集料的比例是否合理,以及油石比等重要数据,油石比的误差需控制在 $\pm 0.3\%$ 以内。同时,在施工现场安装摄像头也是非常有效的手段,它能实现对施工操作规范程度的远程监控。例如,能够清晰地监测到摊铺机的摊铺速度是否符合要求,摊铺机的摊铺速度一般控制在 $2\sim 6\text{m}/\text{min}$,压路机的碾压遍数是否达标等。此外,平台还具备强大的数据处理分析能力,它可以及时察觉潜在的质量问题。当压实度偏差超过3%这种情况发生时,平台就会自动报警,施工方据此能够迅速做出调整,进而切实保障沥青路面的质量。

(三)引入第三方质量验收机制

引入第三方质量验收机制能为沥青路面质量提供客观的

评估。第三方机构具备专业的检测设备和专业技术人员,其独立于施工方和业主方。在验收过程中,他们会依据严格的标准和行业规范进行操作。例如,对沥青路面的弯沉值检测,按照规定采用贝克曼梁法,检测点要均匀分布,每20m一个检测点。对于路面厚度的检测,误差需控制在 $\pm 5\text{mm}$ 以内。第三方机构出具的验收报告,能有效避免施工方和业主方之间可能存在的利益纠葛影响验收结果,确保沥青路面的质量符合要求。

(四)强化质量责任追究制度

强化质量责任追究制度对沥青路面质量至关重要。明确各参与方的质量责任,施工方要对施工工艺和工程质量负责,监理方需对监督管理工作负责。一旦出现质量问题,如沥青路面出现裂缝、坑洼等病害,要迅速追溯到相关责任人。如果是由于施工方偷工减料导致的质量问题,例如沥青用量不足,应按照合同条款进行严厉处罚,包括经济赔偿和限制其后续工程投标资格等。监理方若未履行监督职责同样要受到相应的处罚,如降低监理费用、通报批评等,通过这种制度保障沥青路面的质量,促使各方重视质量控制。

Q 结束语

综上所述,沥青路面摊铺施工技术对提升道路质量和效率、延长路面使用年限意义重大。施工中的质量控制不可或缺,基础处理时需要对基底的各项指标严格要求;沥青混合料配制中需要精准控制原材料比例与温度;运输时应保证车辆相关操作和时间限制;摊铺时应监控操作参数并利用监控平台及时处理问题。从基础处理到混合料的配制运输,再到摊铺与维护,各环节严格的质量控制保障了沥青路面性能与正常使用,可为道路建设和社会经济发展提供更坚实的交通基础。

参考文献

- [1]管士宁.公路工程沥青混凝土路面施工技术与质量控制策略[J].居业,2022(12):19-21.
- [2]杨艳会.公路工程沥青路面施工现场质量检验技术的应用分析[J].大众标准化,2020(23):175-176.
- [3]马晋奎.公路工程沥青路面施工技术与质量控制[J].黑龙江交通科技,2022,45(04):182-183.
- [4]徐全威.公路工程沥青路面施工技术与质量控制策略[J].黑龙江交通科技,2022,45(11):183-185.

作者简介:

蒋凤菊(1974—),女,汉族,山东菏泽人,大学本科,工程师,曹县公路事业发展中心,研究方向:公路工程。