

公路工程施工中的沥青混凝土施工技术

王新星

山东顺通公路工程有限公司 山东 枣庄 277100

摘要：公路工程建设中，沥青混凝土路面凭借其诸多优良特性被广泛应用。沥青混凝土施工技术作为决定路面质量的核心要素，其复杂且精细的流程，涵盖施工准备、配合比设计、拌和、运输、摊铺与碾压等环节，任一环节的把控都关乎路面最终性能。在交通量持续增长、对道路质量要求日益提升的背景下，深入探究该技术，对于保障公路工程品质、延长道路使用寿命及提升交通运输效率至关重要。

关键词：公路工程施工；沥青混凝土；施工技术

引言

本文探讨公路工程中的沥青混凝土施工技术。施工前，从技术、原材料、机械设备做好充分准备。配合比设计历经目标、生产及验证阶段确定最佳方案。拌和时，严格控制设备与工艺。运输过程确保车辆选择、装料及卸料规范。摊铺前做好下承层等准备工作，把控摊铺速度、厚度、温度与平整度。碾压则依据路面情况合理组合设备，遵循初压、复压、终压工艺。各环节紧密相连，共同保障沥青混凝土路面施工质量，为公路工程奠定坚实基础。

1 施工准备

1.1 技术准备

施工前，图纸审核工作至关重要。需深入剖析图纸，精准掌握路面结构层厚度、沥青混凝土类型及各项技术指标，明晰设计意图。同时，结合工程实情，精心编制施工组织设计，妥善规划施工流程、合理配置机械设备、精准安排人员、制定进度计划并构建质量保证体系。此外，做好技术交底，让施工人员熟知技术要点、质量标准与安全事项。勘察施工现场，把握地形地貌与地下管线分布，为优化施工方案提供有力支撑。

1.2 原材料准备

（1）沥青的质量直接影响沥青混凝土的性能。应根据工程所在地区的气候条件、交通量以及路面结构类型等因素，合理选择沥青品种与标号。在北方寒冷地区，宜选用低温性能良好的沥青，以防止冬季路面出现开裂；在南方炎热地区，则需选用高温稳定性好的沥青，避免夏季路面出现车辙等病害。沥青的各项技术指标，如针入度、延度、软化点等，必须符合相关规范要求。在进场时，要对沥青进行严格检验，确保其质量合格。

（2）粗集料应采用质地坚硬、耐磨、洁净的石料，如玄武岩、花岗岩等。其粒径规格应符合设计要求，且具

有良好的颗粒形状，针片状颗粒含量应控制在规定范围内，以保证沥青混凝土的强度与稳定性。粗集料的压碎值、洛杉矶磨耗损失等指标也需满足规范标准，这些指标反映了粗集料的力学性能，对沥青混凝土路面的抗滑、耐磨性能有着重要影响。（3）细集料可采用天然砂、机制砂或石屑等。细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，且具有适当的颗粒级配。天然砂的含泥量、泥块含量应符合要求，机制砂的石粉含量、亚甲蓝值等指标需严格控制。良好的细集料级配能够填充粗集料之间的空隙，提高沥青混凝土的密实度与工作性能。（4）常用的填料为矿粉，由石灰岩等碱性石料经磨细加工而成。矿粉应干燥、洁净，能自由从矿粉仓流出，其亲水系数应小于1，以保证与沥青有良好的粘附性。矿粉的细度、含水量等指标需符合规范规定，矿粉在沥青混凝土中起到填充和胶结作用，对提高沥青混凝土的强度和稳定性至关重要。

1.3 机械设备准备

在公路沥青混凝土施工中，合理配备机械设备意义重大。沥青混合料拌和设备要具备充足产能，精准把配合比与拌和时长，保障混合料质量。运输车辆数量需契合拌和与摊铺节奏，做好车厢清洁、保温，避免料温降温过快。摊铺机应具备卓越平整度与自动找平性能，依设计精准摊铺。压路机要搭配不同吨位的钢轮、轮胎及振动压路机，契合各碾压阶段，达成规定压实度。

2 沥青混凝土配合比设计

2.1 目标配合比设计

在确定沥青混凝土目标配合比时，先对原材料性能指标全面检测，依照设计与规范，明确沥青、粗细集料及填料比例。运用马歇尔试验法，制备不同沥青用量试件，测定密度、空隙率等关键指标。依据指标变化规律，绘制沥青用量与各指标曲线，找出满足规范的最佳

沥青用量范围^[1]。最后结合工程实际,权衡性能与经济性,敲定目标配合比的最佳沥青用量。

2.2 生产配合比设计

根据目标配合比,对沥青混合料拌和设备进行调试,确定各冷料仓的供料比例。从热料仓中取样进行筛分试验,确定各热料仓材料的配合比,再通过马歇尔试验确定生产配合比的最佳沥青用量。生产配合比设计阶段,需对拌和设备的运行参数进行优化,如热料仓温度、拌和时间等,以确保生产出的沥青混合料性能稳定且符合目标配合比要求。

2.3 生产配合比验证

在沥青混凝土正式生产前,按照生产配合比进行试拌,并铺筑试验段。通过试验段的铺筑,进一步验证生产配合比的合理性,检验沥青混合料的施工性能,即施工可操作性碾压成型效果等。同时,对试验段的路面进行各项质量检测,包括压实度、平整度、厚度、构造深度等,根据检测结果对生产配合比进行调整和优化,直至各项指标均满足设计与规范要求,最终确定用于大规模生产的生产配合比。

3 沥青混凝土拌和

3.1 拌和设备的选择与调试

施工时,需选用技术先进、性能可靠且产能适配工程规模的沥青混合料拌和设备。设备安装完毕,全面调试不可少。校准配料系统计量装置,确保配料精准;调试加热与沥青供给系统,稳定控制温度;检查搅拌叶片磨损,合理调整搅拌时长,以此保障混合料均匀拌和,为沥青混凝土施工筑牢基础。

3.2 拌和工艺控制

(1)粗集料和细集料在进入拌和锅前需进行加热与烘干处理,以去除集料中的水分,保证沥青与集料的良好粘附性。加热温度应根据沥青品种、标号以及拌和工艺要求进行控制,一般比沥青加热温度高10-20℃。烘干后的集料含水量应小于0.5%,避免因水分存在导致沥青混合料出现离析、剥落等质量问题。(2)沥青加热温度应严格控制在规定范围内,一般为150-170℃,具体温度根据沥青品种和标号确定。加热过程中要保证沥青温度均匀,避免局部过热导致沥青老化。沥青储存罐应具备良好的保温性能,使沥青在储存和输送过程中温度波动较小,确保沥青的流动性和施工性能。(3)合理的拌和时间是保证沥青混合料均匀性的关键。干拌时间一般控制在5-10s,使集料与矿粉充分混合;湿拌时间(加入沥青后的拌和时间)一般为30-50s,确保沥青均匀包裹在集料表面,形成性能良好的沥青混合料。搅拌速度应根据

拌和设备的类型和混合料的特性进行调整,既要保证搅拌效果,又要避免因搅拌速度过快导致集料破碎。(4)在拌和过程中,要对沥青混合料进行实时质量检测。每车混合料出厂前,需检测其温度,确保混合料温度符合施工要求。同时,按规定频率抽取混合料样品,进行马歇尔试验,检测其各项性能指标,如密度、空隙率、稳定度、流值等。如发现混合料质量不符合要求,应及时调整拌和工艺参数,保证出厂的沥青混合料质量稳定且合格。

4 沥青混凝土运输

4.1 运输车辆的选择与准备

选用载重量适宜、车厢封闭良好的自卸汽车作为沥青混合料运输车辆。车辆数量应根据拌和设备的生产能力、运输距离以及摊铺速度等因素综合确定,确保摊铺机连续作业,不出现待料现象^[2]。在装料前,将车厢清理干净,并涂刷一层隔离剂,防止混合料粘结车厢。同时,对车辆的保温措施进行检查,如车厢顶部覆盖棉被或保温篷布等,减少混合料在运输过程中的热量损失。

4.2 运输过程控制

(1)在装料时,采用前、后、中三次装料法,避免混合料出现离析现象。先将料斗放置在车厢前部装料,再移动到车厢后部装料,最后在车厢中部装料,使混合料在车厢内分布均匀。(2)运输沥青混合料时,车辆要平稳行驶,杜绝急刹车与急转弯,以此减少混合料颠簸和离析。依据路况合理把控运输速度,尽可能压缩运输时长。一般而言,从拌和站到施工现场,时间应控制在1小时内。特殊情况需采取保温举措,确保混合料到场温度不低于140℃。(3)车辆抵达施工现场,需严格遵循指挥人员安排。在摊铺机前合理距离停车,待其前行时,缓慢倒车与料斗精准对接,随后缓慢卸料。卸料期间,严禁车辆撞击摊铺机,以保障摊铺匀速、连续。同时,仔细观察混合料质量,一旦发现花白料、结块或温度异常,立即通知拌和站处置用于摊铺,杜绝不合格料。

5 沥青混凝土摊铺

5.1 摊铺前的准备工作

(1)在摊铺沥青混凝土前,应对下承层进行全面检查,包括平整度、压实度、高程、横坡等指标。如发现下承层存在松散、坑槽、裂缝等病害,应及时进行处理,确保下承层表面平整、坚实、干净。同时,在基层或下面层表面喷洒透层油或粘层油,增强沥青混凝土与下承层之间的粘结力。(2)摊铺作业前,要对摊铺机开展全面调试。仔细检查行走、摊铺、振捣及熨平板加热等系统运行状况,确保一切正常。依路面设计要求,

精准调整熨平板宽度、拱度与仰角。将摊铺机精确就位,设定好初始与工作仰角,保障摊铺厚度与平整度。同时,校验自动找平装置,让其精准控制摊铺高程与厚度。(3)施工时,依据路面设计的中心线与边线开展测量放线,精准确定摊铺机行走轨迹。于摊铺机两侧设置基准线,选用钢丝绳或铝合金导梁,保证其高程和平面位置精准,为自动找平提供可靠参照。同时,在摊铺机前方合理位置设测量控制点,实时监测、调整摊铺高程与厚度,确保施工精准。

5.2 摊铺工艺控制

(1)摊铺速度的确定需综合考量拌和设备产能、运输车辆供应及摊铺机性能,通常在2-6m/min。摊铺时,摊铺机务必匀速、连续作业,切不可随意停顿或变速,以防路面出现波浪、拥包等状况。一旦遭遇混合料供应不足等异常,需及时调整速度,保障摊铺工作连贯进行。(2)摊铺厚度由摊铺机的熨平板仰角和自动找平装置控制。摊铺沥青混凝土前,依据设计厚度与试验段虚铺系数,精准调校摊铺机初始熨平板仰角。摊铺时,借助自动找平装置实时监测厚度并微调。与此同时,每10m至少人工检测一个断面,每个断面不少于3个点,一旦厚度偏差超允,即刻分析原因,迅速调整,确保摊铺厚度契合设计要求。(3)沥青混合料的摊铺温度对路面质量有着重要影响。摊铺温度受沥青品种、标号、气温及摊铺工艺等因素影响,一般控制在130-160℃。施工时,需用红外测温仪实时监测摊铺温度。一旦温度过低,应即刻加快摊铺速度,调高熨平板加热温度,防止因温度问题致使混合料压实受阻,切实保障路面压实度与平整度。(4)摊铺机的熨平板是保证路面平整度的关键部件。摊铺沥青混凝土时,熨平板状态极为关键。务必时刻保持其清洁,防止混合料粘附。依据路面状况,合理调控振捣频率与振幅,助力混合料初步压实,打造平整表面。同时,保障摊铺机行走平稳,杜绝颠簸晃动。借助3m直尺实时检测,一旦平整度偏差超标,迅速采取措施处理,确保摊铺质量。

6 沥青混凝土碾压

6.1 碾压设备的选择与组合

在沥青混凝土路面施工中,需依据路面结构类型、厚度与压实度要求,科学挑选碾压设备。通常将钢轮、轮胎、振动压路机协同运用。初压阶段,钢轮压路机

能稳定混合料、消除轮迹;复压时,轮胎压路机借搓揉之力重排颗粒,提升压实度与平整度;终压靠振动压路机,强化压实度,稳固路面。同时,结合工程实情合理调配设备吨位与数量,保障碾压效果契合规范。

6.2 碾压工艺控制

(1)初压应在沥青混合料摊铺后及时进行,一般采用轻型钢轮压路机静压1-2遍。初压温度控制在120-150℃,此时混合料温度较高,易于压实且不易产生推移。碾压速度不宜过快,一般控制在1.5-2km/h,以保证碾压效果。初压应从外侧向内侧、从低处向高处进行,相邻碾压带应重叠1/3-1/2轮宽,确保路面全幅均匀压实。(2)复压在初压完成后紧接着进行,复压是保证路面压实度的关键环节。采用轮胎压路机和振动压路机组合碾压,一般碾压4-6遍。轮胎压路机的充气压力应符合要求,一般为0.5-0.7MPa,通过轮胎的揉搓作用,使混合料更加密实和平整^[3]。振动压路机应根据混合料类型和厚度选择合适的振动频率和振幅,振动频率一般为35-50Hz,振幅为0.3-0.8mm。复压温度控制在90-120℃,碾压速度为3-5km/h。复压过程中,应注意观察路面的压实情况,避免出现漏压或过压现象。(3)终压的目的是消除路面在复压过程中产生的轮迹,使路面表面更加平整。终压采用轻型钢轮压路机静压2-3遍,终压温度不低于70℃。碾压速度控制在2-3km/h,碾压顺序与初压相同。终压完成后,路面应无明显轮迹,表面平整、坚实。

结束语

综上所述,沥青混凝土施工技术在公路工程建设中起着决定性作用。尽管在实际施工中会面临原材料波动、环境变化等挑战,但通过严格遵循施工规范,精细把控各个环节,能有效提升路面质量。未来,随着技术的不断进步与创新,沥青混凝土施工技术将更加完善,为公路建设提供更优质的解决方案,助力交通运输事业持续稳健发展,推动公路基础设施建设迈向新高度。

参考文献

- [1]杨凯.公路工程中沥青混凝土公路施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2023,No.431(05):47-49.
- [2]刁广智.沥青混凝土公路施工技术在公路工程施工中的应用[J].四川建材,2023,49(02):156-158.
- [3]黄云富.公路工程施工中的沥青混凝土路面施工技术分析[J].黑龙江交通科技,2021(12):221-222.