

沥青混凝土施工技术在高速公路路面施工中的应用

张继发

(淄博市交通建设发展中心, 山东 淄博 255300)

摘要 沥青混凝土路面具有抗压强度高、使用寿命长、防水等优势, 在高速公路建设项目中得到普遍推广和应用。由于沥青混凝土施工需要经过拌合、运输、摊铺、碾压等多道工序, 如果施工单位无法熟练掌握沥青混凝土施工技术要点, 势必会影响高速公路路面的整体施工质量, 为此, 本文将结合工程实例对沥青混凝土施工技术要点进行全面阐述, 以强调和说明沥青混凝土施工技术在高速公路路面施工中所体现出来的实际应用优势。

关键词 高速公路; 路面施工; 沥青混凝土

中图分类号: U416

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)05-0013-03

高速公路沥青混凝土路面在使用过程中常常出现密实度不足、横缝跳车、路面波浪、混凝土松散及隆起等缺陷, 为了避免这些缺陷的发生, 保障高速公路的行车安全, 在施工开始之前, 施工单位应当编制一套科学完整的沥青混凝土施工技术方案, 并充分考虑沥青混凝土的配合比、运输条件、摊铺碾压方法等影响施工质量的各种因素, 以确保高速公路路面施工质量达到建设标准要求。

1 工程概况

我国某条高速公路施工总长度为 175.655 km, 设计时速为 120 km/h, 沿线路基宽度为 24.5 m, 双向四车道。其中底基层采用 32 cm 的水泥稳定碎石、基层采用 16 cm 的级配碎石、上面层采用 4 cm 的 AC-13C 细粒式沥青混凝土、中面层采用 6 cm 的 AC-20C 中粒式沥青混凝土、下面层采用 12 cm 的 ATB-25 沥青稳定碎石。该条高速公路路面的设计使用年限为 15 年, 交通量设计年限内累计标准轴次为 2.36×10^7 次。在外界温度为 20 °C 的情况下, 细粒式沥青混凝土的抗压模量为 1 400 MPa、中粒式沥青混凝土的抗压模量为 1 200 MPa、粗粒式沥青混凝土的抗压模量为 900 MPa。

2 沥青混凝土施工技术的应用优势

2.1 密实平整、抗磨性好

平整度是衡量高速公路路面施工质量的重要指标, 由于沥青混凝土本身属于柔性材料, 在受热的情况下, 自变形量增大, 因此在施工过程中无须设置伸缩缝, 这就使路面平整度得到大幅提升。另外, 沥青混凝土

主要由石子、细砂、矿粉、沥青等材料组成, 在配制过程中, 需要经过严格的筛分工序来确定合理级配, 然后通过马歇尔试验来确定最佳的使用量, 并且在拌合沥青混凝土时能够保证足够的拌合时间与材料的均匀性, 这就为沥青混凝土摊铺质量的提升提供了先决条件, 进而改善和提高了车辆行驶的舒适度。

2.2 防水性能优越

与水泥路面相比, 沥青混凝土路面具有较好的防水性能, 这主要是由于沥青本身由汽油、煤油提取, 这一类物质均属于烷类, 而烷类具有不溶于水的特性, 因此, 沥青混凝土路面可以有效防止积水的浸泡。尤其在大雨天气, 沥青混凝土路面不会产生大量的积水, 这就给行车安全提供了坚实保障^[1]。

3 沥青混凝土施工技术要点

3.1 施工前的准备工作

在配制沥青混凝土时应当合理选用粗骨料、细骨料以及沥青材料, 首先, 高速公路路面的上面层的粗骨料多选择硬质岩, 中面层与下面层多选择石灰岩、砂岩, 骨料强度需要在 2 级以上, 并且直径为 0.075 mm 的颗粒含量应当在 1% 以下。选用的细骨料应当保持干燥、洁净, 并且骨料内部不掺杂任何杂质。由于沥青是混合料的重要组成部分, 因此, 在选择沥青材料时应当保持质地均匀、无水分, 在加热温度达到 180 °C 以上时, 沥青表面不会产生泡沫, 针对进场沥青, 施工单位应当严格审查出厂实验报告, 并通过实验的方法来测定沥青当中的含蜡量、针入度以及软化点等指

标, 确保含蜡量在 2% 以下、针入度不超过 90, 软化点介于 44 至 54 之间。在路面施工开始之前, 施工单位需要选择试铺路段, 为了验证沥青混凝土的各项性能指标是否满足标准要求, 试铺路段最好选择正线直线段, 路段长度应当在 200 m 以上, 在确定各项技术指标合格后方可进入正式施工阶段^[2]。

3.2 沥青混凝土运输

沥青混凝土对运输条件提出了严格要求, 首先, 如果选用自卸汽车运输, 为了减少热量损失, 需要事先利用篷布等苫盖物进行覆盖处理, 在沥青混合料到达施工场地以后, 混合料温度不得低于 145 ℃。为了满足连续摊铺的需要, 施工单位至少需要配备 6 至 10 辆 10 ~ 15 t 的自卸汽车来运输沥青混合料, 否则极易出现混凝土离析现象, 进而给摊铺质量造成严重影响。如果运输路线出现陡坡或者道路不平的情况, 驾驶人员应当控制好车速, 确保车辆能够始终保持匀速运行状态, 以减少运输途中的颠簸次数。在沥青混凝土到达指定的施工场地以后, 技术人员需要测定混合料温度、查验混合料的坍落度等指标, 检验合格后方可卸车。为了确保沥青混凝土材料的各项技术指标满足施工需求, 在运输混合料时应当注意以下三个问题: 第一, 在装载沥青混合料时应当在自卸车的车厢底部与侧面涂刷一层油水混合液, 油和水的比例为 1:3, 这样能够有效地防止混合料与车厢发生黏结。第二, 为满足持续供料要求, 避免施工中断现象的发生, 自卸汽车的运输效率需要始终大于沥青混凝土的生产效率与摊铺效率。第三, 为了确保摊铺效果, 自卸汽车与摊铺机前侧的距离以 30 cm 为宜, 然后借助于摊铺机的推力来自行推动车辆移动, 这样可以有效减缓沥青混凝土在空间当中的暴露时间。

3.3 沥青混凝土摊铺

在摊铺施工开始之前, 现场施工人员需要对底层残留的渣土、碎石块等杂物进行集中清理, 以避免沥青混凝土与杂物结合而影响材料的力学性能。摊铺作业中的混合料温度最低值不得低于 135 ℃, 最高值不得高于 150 ℃, 因此, 技术人员需要对沥青混合料的温度进行现场检测, 如果发现超温料、花白料或者存在质量缺陷的材料应当作为弃料, 严禁在施工中使用。摊铺机在行进过程中应当始终保持匀速状态, 基层、透层与下封层摊铺结束后, 需要经过项目经理及监理单位的验收, 验收合格以后才能进行下面层的摊铺施工。在摊铺过程中, 摊铺机的熨平板温度应当始终保持在 65 ℃ 以上, 如果低于这一温度, 熨平板与沥青混合

料极易出现粘连现象, 进而对摊铺质量造成严重影响^[3]。

3.4 沥青混凝土碾压

碾压是沥青混凝土施工中的一道关键工序, 碾压质量直接关系到高速公路路面整体质量的优劣。在沥青混凝土摊铺整平以后, 现场施工人员需要对一些凹凸不平的混合料进行修整, 然后利用双钢轮振动压路机对路面进行碾压施工。初压时, 沥青混合料的表面温度应当保证在 120 ℃ 以上, 这样更加有利于混合料的碾压成型, 在操作压路机时不得随意改变方向, 初压次数以 2 次为宜。复压应当接着第二次初压进行, 这时, 沥青混凝土的表面温度应当在 90 ℃ 以上, 复压施工多采用轮胎压路机与三轮压路机相结合的方法, 二者之间应当协调配合, 复压次数不得少于 4 次, 直到碾压面没有轮迹与车辙为止。复压施工结束后即行进行终压, 这时沥青混凝土的表面温度应当保持在 70 ℃ 以上, 终压时尽量使用轮胎压路机, 终压次数以 2 至 4 次为宜。

3.5 施工缝处理

在沥青混凝土路面施工过程中, 混合料与构造物接壤位置或者摊铺过程中出现的接缝应当及时进行修整, 以确保接缝处平整、密实, 最大限度地减少接缝的痕迹。如果是梯队作业应当选取热接缝的处理方式, 在摊铺过程中将已经摊铺的混合料预留 20 ~ 30 cm 宽的区域不进行碾压施工, 并将预留区域作为后续摊铺施工的参照基准面, 在接下来的碾压施工中, 应当骑缝碾压, 以消除施工缝留下的痕迹。如果高速公路路面采取半幅施工的方式则不宜进行热接缝, 一般情况下通过人工顺直刨缝或者切缝的方法来消除施工缝。在半幅施工任务结束以后, 施工人员需要对路面边缘处进行清理, 以除去残留在路面表面的杂物、沥青碎渣, 然后在洁净的表面涂抹少量的粘层沥青。在摊铺沥青混合料时可以重叠在已经摊铺的混合料层 5 ~ 10 cm 宽的距离, 并将残余的混合料清出摊铺场地。在碾压施工中, 首先在经过初压以后的路面上缓慢运行, 碾压新铺层 10 ~ 15 cm 之后再将其压实, 此时, 压路机应当超出已压实路面 10 ~ 15 cm 的距离, 以达到消除施工缝的目的。另外, 在处理路面横接缝时, 首先利用 3 m 的直尺对接缝端部的平整度进行检查, 然后垂直于路中线对多余的混合料进行切除, 使端部保证平齐状态, 并在接缝端部的位置涂刷一层粘层沥青, 然后继续摊铺。在对路面的横向接缝进行碾压施工时, 首先利用双轮双振压路机进行横压, 压路机伸入新铺层的宽度应当在 15 cm 左右, 每碾压一次应当向前行

驶 15 ~ 20 cm, 直到碾压至新铺层为止, 然后再通过纵向碾压的方式对施工缝进行处理^[4]。

4 沥青混凝土路面质量控制措施

4.1 面层结构层材料的正确选择

沥青混凝土面层的厚度介于 15 ~ 18 cm 之间, 要想保证面层结构具有足够的抗压强度, 在施工过程中, 施工单位应当考虑以下四个问题: 第一, 由于半刚性基层极易出现反射裂缝, 这种情况会对面层结构造成影响, 为了将损害程度降到最低点, 面层厚度应当保持在 16 cm 以上。第二, 该沥青混凝土路面工程的面层主要分为上、中、下三层, 这种分层结构需要保证其中的一层结构为 I 型级配, 出于防水、防火的考虑, I 型级配层应当处于中面层, 如果将该层设置为上面层, 则很容易留下车辙印迹, 这就给路面质量大打折扣。第三, 在设置面层结构时, 避免选用沥青碎石层, 以防止沥青发生离析现象。

4.2 沥青混凝土面层与构造物的良好衔接

桥面沥青混凝土的铺装厚度以 5 cm 为宜, 如果小于 5 cm, 预应力桥梁在施加预应力以后, 桥梁跨中的位置会产生 20 ~ 30 mm 的反挠度, 挠度越大, 占用沥青混凝土的厚度也就越大, 这就给沥青混凝土的摊铺碾压施工增加了难度。其次, 如果沥青混凝土面层与半刚性基层全部铺装桥头搭板上, 然后再采取楔形过渡的方式进行铺装施工, 不仅会影响工期, 同时, 不等厚的楔形过渡面也将采用机械设备来完成。最后, 桥梁施工中会预留伸缩缝, 为了保证桥面的平整度, 在沥青混凝土施工过程中, 需要采取先铺装路面, 后留桥面伸缩缝的方法, 否则路面平整度将受到严重影响。

4.3 粗骨料与细骨料的合理选择

在选择沥青混合料的粗骨料与细骨料时应当严格遵照以下几点要求: 第一, 在选择沥青材料时, 应当选择黏度高、钎入度小的沥青, 这样可以大大增强沥青混合料的密实度。第二, 在选择粗骨料时, 应当以粗颗粒骨料为主, 与细颗粒骨料相比, 这种类型的材料具有较强的抗车辙能力, 但是, 如果沥青混合料中掺入过多的粗骨料, 混合料的防水性能将大幅降低, 因此, 在该工程当中, 路面的中面层选择 AC-20C 的中粒式沥青混凝土, 而下面层则采用 12 cm 的 ATB-25 沥青稳定碎石。第三, 为了避免离析现象的发生, 在拌合沥青混合料时可以加入一些矿粉, 以增强混合料的稳定性。第四, 一旦外界气温升高, 沥青将很容易出现融化现象, 这就很难保障通行安全, 为了提高沥青

的高温稳定性, 在配制沥青混合料时可以加入 5% 的改性剂聚乙烯 PE, 这种改性沥青具有较高的抗高温能力, 可以有效避免沥青在高温环境下发生融化的情况^[5]。

4.4 合理选择配合比

在目标配合比阶段, 首先需要通过试验的方法来确定粗细骨料以及沥青的用量, 如果选择沥青选择 OAC(乙酰氧基), 则沥青碎石 AM-25 油石比为 34% ~ 35%, 粗粒式沥青混凝土 AC-25 II 油石比为 38% ~ 39%, 而沥青混凝土 AC-25 I 油石比为 44% ~ 45%。对粗集料而言, 如果表面孔隙较多, 在配制混合料时可以适当地提高油石比, 一般情况下, 油石比的增加量在 1% ~ 2% 之间。在生产配合比的试验阶段, 粗细集料需要经过筛分的过程, 并将集料划分为粗、中、细、砂 4 种规格, 然后根据目标配合比的级配曲线对 4 种规格的集料重新进行组配, 以配制出性能更好的沥青混合料, 为了验证混合料质量是否满足施工需求, 技术人员可以通过试拌的方法来确定最终的生产配合比。最后, 针对试验路面, 需要将生产配合比阶段配制出的沥青混合料进行现场试验, 如果沥青混凝土的各项技术指标满足标准要求, 便可以编制出一套完整的试铺报告, 然后根据报告当中所确定的生产配合比进行大批量生产。

5 结束语

沥青混凝土施工技术在高速公路路面施工中的有效应用, 一方面可以增强路面的防水能力、抗磨能力与抗车辙能力; 另一方面能够给车辆提供一个安全稳定的通行环境。基于此, 施工单位在沥青混凝土施工开始之前需要做好技术交底工作, 并通过对沥青混凝土运输、摊铺、碾压等施工全过程的监督与检查, 来防止各类质量缺陷的出现, 以修建出更多的优质工程与精品工程。

参考文献:

- [1] 季正龙. 高速公路沥青混凝土路面振荡压实施工技术研究[J]. 工程机械与维修, 2023(06):170-172.
- [2] 万桂军. 高速公路工程中的沥青混凝土路面上面层施工技术[J]. 运输经理世界, 2023(13):41-43.
- [3] 杨建锋. 沥青混凝土路面施工技术在高速公路中的应用[J]. 交通世界, 2023(30):56-58.
- [4] 覃军红. 高速公路沥青混凝土路面施工技术要点探讨: 以高东高速公路路面工程为例[J]. 工程技术研究, 2023, 08(08):83-85.
- [5] 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(05):47-49.