

沥青拌合站安全运行及生产质量控制管理研究

虞文琪

(四川川交路桥有限责任公司, 四川 广汉 618300)

摘 要 我国城市化建设不断推进, 公路建设项目也在不断增多, 为了确保公路工程的施工质量, 必须采用各种性能优良的工程机械, 而沥青拌合站得到了广泛的应用, 沥青拌合站性能对整个公路的施工质量有着至关重要的影响。本文介绍了沥青拌合站的安全运行及生产质量影响因素, 分析了沥青拌合站安全运行问题, 并对沥青拌合站安全运行及生产质量控制管理效果进行了探讨, 以期对相关研究者提供借鉴。

关键词 沥青拌合站; 安全运行; 生产质量; 控制管理

中图分类号: U415.522

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.03.025

0 引言

公路工程包括多个环节, 路面施工是其中最重要的一环, 其施工质量直接关系到沥青混凝土的质量和摊铺质量。因此, 在公路建设中, 应该选择性能优良的沥青拌合站。但是, 通过对现代公路建设项目的研究发现, 由于外部环境和内部温度等因素的作用, 沥青拌合站会发生各种问题, 影响其正常运行, 从而导致公路工程的施工质量下降。因此, 需要采用高效的方法, 对沥青拌合站的安全运行和生产质量给予更多的关注。

1 沥青拌合站的安全运行及生产质量影响因素

1.1 物料配比

为了保证沥青拌合站的安全运行, 配料对比对拌合料的质量和使用性能起着至关重要的作用。准确的配合比可以促使各成分之间的完美结合, 从而保证沥青生产符合设计要求。相反, 如果配合设计不够科学、合理, 则会直接造成路面材料的质量不合格, 从而降低路面结构的整体强度, 增大后期养护费用和维修次数, 降低路面使用年限, 给公共安全带来隐患。为此, 在沥青混合料的配制过程中, 应根据具体的工程规范、材料的理化性质, 参考已有的成功经验, 对其进行初步的材料配比设计。通过马歇尔试验等手段对其稳定性和密实度等关键参数进行系统的验证, 进而发现掺量偏大或偏小的潜在问题。根据实验数据, 对原材料配比进行动态调整, 直到得到最佳配比, 保证混凝土结构不仅能满足严格的工程质量要求, 而且还能实现成本的优化^[1]。

1.2 物料出料温度

出料温度是影响拌合设备安全操作和质量的关键步骤。按照国家相关标准, 尤其是《公路沥青路面施

工技术规范》JTGF40-2017 对其进行了详细的规定, 要求拌合站的工作人员对具体的温度要求非常高。具体来说, 要保证沥青的升温温度在 160 °C 上下波动不大于 10 °C, 而集料的升温要求是 170 °C ± 10 °C, 而混合料出料温度要准确控制在 150 °C ± 10 °C。这种严格的温度控制规范, 可以有效地防止由于低温造成的混合料熔合不充分而产生的糊状物, 从而极大地降低混合料的均匀度及产品的质量。此外, 拌合系统温度的控制不仅限于拌合站内部, 输送期间的温度维持也是至关重要的。为了保证拌合材料在运输过程中处于良好的工作条件, 拌合物的温度控制在 140 °C ± 10 °C 之间。

1.3 混合料的制备

为了保证拌合站的质量符合要求, 拌合站开始工作之前, 要对拌合站的各个功能模块的完好性、机械零件的损耗等进行全面的检测。针对搅拌设备存在的问题, 提出了相应的解决措施, 保证搅拌设备的正常运行, 为实现高效安全生产打下良好的基础。在调配时, 应重视矿物粒子与沥青的充分结合。这就需要操作者对混合参数进行准确的调节, 保证每个颗粒都能被沥青完全包覆, 防止出现局部过度干燥或过度潮湿, 使整个路面的综合质量与性能保持一致性。搅拌时间的长短对混合料的均匀度及物料性能有很大的影响。针对不同种类的拌合料, 宜采用差别拌合时间策略。比如, 干混的时间通常要控制在 5 ~ 10 秒钟, 这样可以保证原料的初始搅拌的均匀性; 为使沥青与矿料发生较好的反应, 湿拌时间应大于 45 秒^[2]。

2 沥青拌合站安全运行问题分析

2.1 卷扬机故障

卷扬机是沥青拌合站的核心部件, 其平稳运行对保证生产过程的顺利进行至关重要。因此, 在使用过

程中,要对卷扬机可能发生的故障进行深入的分析。在卷扬机启动之后,操作人员应对料斗区域进行仔细检查,它不仅会引起卷扬机的故障,而且会引起设备的损伤,严重时还会对工人造成人身伤害。所以,必须建立严密的监督管理体系。每次起吊之前,都要对吊箱内和周边进行全面的检查,确保没有残留积水和杂物,如有需要,要用专门的工具清洗,以保持提升机的正常运行。对于更换漏斗后可能发生的吊桶不能下放的问题,其原因通常是由于安装时的疏忽或漏斗自身的洁净程度不够所致。对此,要加强对施工过程中各部位的检查,保证各部位均已安装到位,并能正常工作。

2.2 冷料配给装置故障

当冷料配给装置出现故障时,将会对拌合站的效率、施工进度及费用控制产生不利影响。针对冷料配给装置出现的故障,要组织专家对其核心控制部分——频率转换器进行详细检测,确保其运行状况。这一步是为了防止由于频率调节不当而引起的进料异常。如果变频器没有问题,就需要对线路、保护装置等进行更深层次的检查,以便能够对可能出现的线路故障进行检测和处理,保证供电的稳定性和安全性。在线路系统中的微小故障都有可能引起装置的不正常动作甚至停止运行,所以,这一部分的检测和维修非常重要。另外,在冷料配给设备中,输送带的检测也是重要的问题。

2.3 搅拌机故障

搅拌机是拌合站的核心部分,其工作状况直接影响着拌合机的均匀性和生产效率,然而,由于搅拌机桨叶的逐渐磨损和电机的突然故障,使得搅拌效果受到很大影响。混合料在正常使用过程中出现故障,不仅会影响施工进度,而且会对施工质量造成隐患。当搅拌机工作在超负荷运动时,其直接结果就是传动系统发生异常振动,不仅会加快装备自身的损失,而且会造成各部分之间的相对位移,被称为“错位”。这一现象不仅使搅拌机的混合效果下降,而且还可能造成混炼站作业的中断。混合料的混合不均匀也是混合机的常见故障,其原因是混合机的搅拌臂等结构部件在长时间的磨损和外力的作用下发生损伤。拌合不均匀度不仅会对沥青混合料的质量产生影响,而且会对公路的耐久性及使用寿命产生较大的影响^[3]。

3 沥青拌合站安全运行及生产质量控制管理效果

3.1 设备运行中的自身防护和安全

在拌合站施工过程中,机械设备的自身防护和安全是施工中的重要环节。通过对操作流程的精确控制,

采取严密的保护措施,提高了设备的运行稳定性和生产效率。输送装置是拌合站中最重要的部件,其启动、操作次序的严格与否,将直接影响到生产线的顺利和安全。在停机时,要进行反向操作,使装置逐渐停止,防止物料堵塞及物料外溢。例如,某沥青拌合站因操作不当,在干燥滚筒运行状态下,突然停机,造成热料在提升机上积聚,造成堵塞。清除堵塞物的时间为4个小时,严重降低了设备的生产率。通过对操作流程进行优化,确定起停顺序,强化人员培训,有效地解决了这类问题。经过严格的工艺管理,设备堵塞率下降了30%,生产率提高了15%^[4]。供热保障是拌合站的另一个重要环节,其启动顺序也必须严格执行。如果在没有起动的情况下就开始运行,很容易出现急冷现象,严重的话还会对燃烧室造成损害。为了保证设备的正常开启和正常运转,需要采取适当的操作方式,并在线路上进行了自锁联锁。例如,某次沥青拌合站由于操作错误,没有开风扇就直接点火,造成了一定的经济损坏,增加了维修费用。通过对前分闸装置直流接触器的自锁回路进行改造,使其与前分闸装置直流接触器的自锁回路相串联,从而达到装置自锁联动的目的,可以有效地防止此类事故的再度发生。

3.2 搅拌缸的运行和管理

为了保证搅拌站的正常运行,搅拌缸的运行和管理对保证沥青拌合站的安全和质量具有重要意义。搅拌缸是沥青拌合站的重要组成部分,它担负着搅拌混合料的任务,其运行状况对搅拌均匀度及效率有重要的影响。搅拌缸长期处于高温高磨损的工况下,是腐蚀故障最为严重的部位。所以,在平时的运行和管理中,搅拌缸的运行和管理十分重要。例如,某大型沥青拌合站采用了先进的设备运行和管理制度,使设备的故障率明显降低。对搅拌缸内壁、轴承等关键部位进行定期的仔细检测,对由于长时间使用而濒临故障的零件进行检测和更换,这样既可以防止由于零件突然损坏而造成的生产停顿,又可以大幅度地提高搅拌缸的总体寿命。根据统计,在对搅拌缸实行严格运行管理之前,搅拌站由于搅拌缸故障每个月平均停工12个小时;在实施之后,减少至每个月2个小时,减少幅度为83%^[5]。拌合料的均匀度明显提高,次品率由3%降到0.5%,使其在市场上的竞争能力大大增强(见表1)。每一次搅拌工作完成后,都要对搅拌缸进行全面清洁。利用高压水炮及除污剂,对搅拌缸内外残余材料进行清洗,可以有效地避免因原料残余而引起的腐蚀与磨损,这样既能保证搅拌缸的洁净,又能保证下一次搅拌工作的顺利进行。

表 1 搅拌缸的运行和管理措施实施前后对比

管理措施	实施前	实施后	改善幅度
搅拌缸故障 停机时间	12 小时 / 月	2 小时 / 月	-83%
不合格品率	3%	0.5%	-83.3%

3.3 骨料加热系统的安全使用

在沥青拌合站中,如何保证骨料加热系统的有效运行十分重要。比如,某家大型沥青拌合站,其骨料加热系统使用了先进的燃烧器技术,包括送风机和通风量控制开关,引风机和风量控制开关、火焰探测器等,组成了高度一体化的自动控制系统。在生产过程中,对点火前进行安全检验非常重要。据统计,在火灾中,大约 30% 的火灾事故是由于在点火之前没有对设备进行足够的检验而造成的。所以,操作者一定要严格按照《操作规程》要求,检查引风机是否打开。为了解决这个安全问题,在拌合站增加了引风阀压力检测开关,达到双重保护的目的,使事故的发生大大减少。预吹扫作是点火前必须采取的步骤,其作用是在 30 ~ 60 秒内完成,使干燥筒内的残余可燃物完全被排出,消除燃烧和爆炸的隐患。通过严格的预吹扫措施,站内因点火不当引起的安全事故发生率下降了 80% 左右^[6]。在成功点火之后,通过对节气门控制开关、导风阀等进行精密控制,实现对火焰高度与稳定的精准控制,最大限度地提高燃烧效率。特别是对排气口的温度进行监测,使其保持在 90 ~ 110 ℃ 的范围内。在这一温度区间内,骨料中的水分不能被有效地蒸发,从而造成保温效果不佳;超过这个数值,就会导致能源的浪费,降低热效率。布袋除尘器是防治粉尘污染的关键设备,其滤袋(如滤袋)耐高温能力较差,在 180 ℃ 以下,而长时间工作温度不能高于 220 ℃ (见表 2)。

表 2 布袋除尘系统温度监控

监控点	安全温度范围(℃)	应对措施
布袋瞬时温度	≤ 180	无特别措施
布袋长期温度	≤ 220	超过时触发报警并降温
排气管道温度	≤ 180	超过时调整燃烧参数或停机

3.4 卷扬电机的运维管理

卷扬电机是一种重要的设备,其稳定性直接影响着整条生产线的效率和安全性。通过对机组运行的精细化管理,避免由于卷扬电机故障而导致机组停机,大大提高了机组的生产效率与运维管理质量。卷扬电

机除了承担起推动料斗上升和下降的作用外,还能在负载异常升高的情况下,快速控制料斗停机的智能防护装置,有效防止因超载而造成设备损坏与施工安全事故。在运行管理上,通过对电动机后座螺帽的定期检修,实现对电动机功率输出的准确控制。结果表明,通过优化调整,该电机的效率提高了 5% 左右,并降低了由于功率力矩失配引起的机械损耗,提高了电动机的使用寿命(见表 3)。通过对风机制动器的定位进行精密调整,保证了内部锥形面的密封,从而有效地解决了由于制动不良而引起的电动机过热问题。经统计,实施此项措施后,电动机故障发生率下降 30%,设备运行可靠度明显提高。定期对电机各接头进行螺丝拧紧,可以保证各零件联接牢固,防止因震动而引起的松脱或故障。采用该方法后,由于连接故障引起的停工时间降低了 75%,生产的连续性得到了较大提高。从实际使用情况来看,卷扬电机的相关故障发生率比以前下降了 65%,而设备的综合效率则上升了 12%。

表 3 动力矩调节前后对比

指标	调节前	调节后	提升比例
电机效率	90%	95%	5%
机械磨损率	0.8%/ 月	0.4%/ 月	降低 50%

4 结束语

沥青拌合站是一种大中型的设备,其装配与操作存在一定的安全风险,应了解沥青拌合站的安全运行及生产质量影响因素,分析沥青拌合站安全运行问题,通过卷扬电机的运维管理、骨料加热系统的安全使用、搅拌缸的运行和管理等,提升沥青拌合站安全运行及生产质量控制管理效果,为搅拌站的安全运行提供技术支持。

参考文献:

- [1] 张凯. 沟谷区拌合站场区选址防洪分析[J]. 黑龙江交通科技, 2024, 47(05): 63-67.
- [2] 袁太进. 沥青拌合站机械设备的维护与保养综合管理[J]. 家电维修, 2024(01): 80-82.
- [3] 杨克斌. 沥青拌合站机械设备的维护与保养探究[J]. 中国设备工程, 2023(04): 72-74.
- [4] 姚鹏超, 王浩然. 沥青拌合站设备安装调试的质量控制措施分析[J]. 建筑机械, 2022(04): 24-26.
- [5] 刘剑, 孟虎. 沥青拌合站安全运行及生产质量控制[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(06): 135-137.
- [6] 田江. 大型拌合站安全风险防控[J]. 大众标准化, 2022(04): 69-71.