

混凝土搅拌站机械设备常见故障及维修保养

郭 强

中铁三局集团桥隧工程有限公司, 河北 邯郸 056003

[摘要]随着建筑行业的快速发展,混凝土搅拌站的规模和复杂性不断增加。混凝土搅拌站的设备种类繁多,包括搅拌机、输送带、供料系统以及电气控制系统等,在混凝土生产过程中发挥着至关重要的作用。设备的高强度运作和长期使用导致故障问题不可避免,不仅会影响混凝土的生产效率还可能导致生产中断和混凝土质量问题,常见的设备故障包括搅拌系统的轴承卡滞和叶片磨损、输送系统的皮带跑偏和断裂、供料系统的计量不准确以及电气系统的传感器故障等。因此,针对这些故障进行深入分析并制定有效的维修和保养措施,是确保混凝土搅拌站稳定运行的关键。

[关键词]混凝土;搅拌站;故障维修及保养

DOI: 10.33142/ect.v3i1.15136

中图分类号: TQ172

文献标识码: A

Common Faults and Maintenance of Mechanical Equipment in Concrete Mixing Plants

GUO Qiang

Bridge and Tunnel Engineering Co., Ltd. of China Railway No.3 Engineering Group, Handan, Hebei, 056003, China

Abstract: With the rapid development of the construction industry, the scale and complexity of concrete mixing plants continue to increase. There are various types of equipment in concrete mixing plants, including mixers, conveyor belts, feeding systems, and electrical control systems, which play a crucial role in the concrete production process. The high-intensity operation and long-term use of equipment inevitably lead to failure problems, which not only affect the production efficiency of concrete but may also cause production interruptions and concrete quality issues. Common equipment failures include bearing jamming and blade wear in the mixing system, belt deviation and breakage in the conveying system, inaccurate measurement in the feeding system, and sensor failures in the electrical system. Therefore, conducting in-depth analysis of these faults and developing effective repair and maintenance measures is the key to ensuring the stable operation of concrete mixing plants.

Keywords: concrete; mixing plants; faults and maintenance

引言

混凝土搅拌站作为建筑工程中不可或缺的组成部分,设备的性能和稳定性直接影响工程进度和混凝土的质量。随着建筑工程规模的扩大和技术的进步,对混凝土搅拌站的要求也越来越高,这些设备需要在高强度的工作环境中保持稳定运转,同时还需适应多样化的生产需求。因此,对混凝土搅拌站机械设备的故障分类、原因分析和维修保养措施的深入了解,是确保设备高效、安全运行的关键。

1 混凝土搅拌站的作用与重要性

混凝土搅拌站在现代建筑工程中扮演着至关重要的角色,不仅提高了混凝土的生产效率,还确保了混凝土质量的稳定性。通过自动化设备搅拌站能够精确控制混凝土的配比,满足不同工程对强度和耐久性的要求。高效的搅拌和均匀的配料不仅减少了人工操作的需求,也大大缩短了施工周期,提高了工程的整体进度和质量。此外,混凝土搅拌站的使用还能够减少材料浪费,实现资源的最大化利用,对环保和经济效益都有积极作用。因此,混凝土搅拌站是现代建筑施工不可或缺的设备,对提升建筑工程的

效率和质量起到了关键作用。

2 混凝土搅拌站机械设备常见故障分类

2.1 搅拌系统故障

搅拌系统是混凝土搅拌站的核心,一旦故障会直接影响混凝土的质量和生产效率,常见的搅拌系统故障主要包括搅拌轴卡滞和搅拌叶片磨损。首先,轴承损坏是一个主要因素,轴承在长时间运行中会遭受磨损,如果没有及时更换或维修就可能造成轴承运转不畅进而引发搅拌轴卡滞。其次,润滑不足也是一个重要原因,如果润滑系统缺乏必要的润滑油或润滑油质量不佳,轴承和搅拌轴的摩擦会加剧,产生过热和卡滞现象^[1]。最后,生产过程中骨料、杂质或其他物质可能进入轴承部位增加机械阻力,最终导致搅拌轴无法顺利运转,这些问题不仅会影响搅拌机的正常工作,还可能导致设备的突然停机进而延误生产进度,长期不处理可能导致更严重的设备损坏。搅拌叶片磨损是另一个常见的故障,主要原因包括长期使用和搅拌料质过硬,搅拌叶片在长时间的使用过程中,特别是在处理较硬骨料或粗糙物料时会逐渐磨损,长期使用会使叶片的表面逐渐变薄,降低搅拌效率。搅拌料质过硬也是导致叶片磨

损加剧的因素之一,如果混凝土配料中含有大量的粗骨料或硬质材料,搅拌叶片在搅拌过程中会受到更大的磨损,导致叶片表面损坏影响混合效果。操作使用不当,如过度搅拌或搅拌时间过长,也会加速叶片的磨损,磨损的叶片无法有效地搅拌混凝土,导致混凝土混合不均匀影响最终产品的质量。定期检查搅拌轴和叶片的状态,确保润滑系统正常运作,并对磨损的部件进行及时更换,可以有效防止这些故障的发生。此外,合理安排搅拌操作,避免过载和操作不当,也是确保搅拌系统长期稳定运行的重要措施。

2.2 输送系统故障

输送系统在混凝土搅拌站中承担着将混凝土从搅拌机输送到施工现场或存储区域的重要任务,常见的故障主要包括皮带输送机跑偏和皮带断裂,这些问题都可能严重影响生产效率^[2]。皮带输送机跑偏通常由皮带张力不均、导轮调整不当或设备基础不稳引起,皮带张力不均会导致皮带在运行中偏离正常轨迹造成输送不顺畅,同时增加皮带的磨损程度。导轮的调整不当同样会使皮带偏移,影响输送的稳定性,如果输送系统的基础不牢固或出现沉降,也会导致皮带运行不平衡从而引发类似问题。皮带断裂则可能由于长期使用导致的磨损损坏、过载运行或外部异物卡住等原因造成,长时间的使用会使皮带材料疲劳,特别是在超负荷的情况下断裂风险会更进一步增加,混凝土中混入的石块或其他异物可能卡住输送带导致皮带断裂。为保障混凝土生产的连续性和稳定性,必须定期检测和维护输送系统,检查皮带张力和导轮的调整情况确保设备基础稳固,并及时清理系统中的异物防止过载运行,是防止这些故障发生的有效措施。

2.3 供料系统故障

供料系统在混凝土搅拌站中扮演着至关重要的角色,负责将各种原料准确地送入搅拌机。供料系统常常会遇到一些问题,比如计量不准、物料堵塞和供料不均匀。计量不准是由于传感器故障、控制系统的错误或设备校准不当造成的,如果计量系统无法精确测量骨料、水泥等原料的量,就会导致混凝土配方不准确影响混凝土的质量和强度。物料堵塞问题多半发生在输送管道或料斗中,通常是因为物料颗粒过大或湿度过高导致物料在输送过程中出现阻塞从而中断供料,降低生产效率。供料不均则可能是输送部件磨损或操作不当引起的,导致混凝土混合不均匀进而影响施工效果。为避免这些问题,需定期检查和维修供料系统,确保计量系统准确、清理堵塞物,并对输送部件进行适当调整和保养,保持生产的稳定性和效率。

2.4 配料系统故障

配料系统在混凝土搅拌站中负责将各种原料按规定比例混合,配料系统故障包括设备故障和操作不当。设备故障,如称重系统的损坏或输送装置的故障也会导致配料不稳定,进而影响混凝土的均匀性和施工效果。此外,如

未按照正确的程序进行配料或忽视设备的维护,也会导致系统故障和配料不准确。为了保证配料系统的正常运行,需要定期检查和维修设备并培训操作人员,避免因操作失误引发的故障,这样可以确保混凝土的质量稳定并提高生产效率。

2.5 电气系统故障

电气系统在混凝土搅拌站中负责控制和监测设备的运行状态,是保障生产稳定和高效的核心部分,常见的电气系统故障包括控制系统失灵、传感器故障和电气线路问题。控制系统失灵通常是由于程序错误、控制器损坏或电源问题造成的,导致设备无法按预设程序运行,从而影响混凝土生产的正常进行。传感器故障则可能由于传感器老化、环境干扰或安装不当引起的导致数据采集不准确,进而影响设备的精确控制和生产过程。电气线路问题,如线路短路、接触不良或电缆破损,也会引发设备故障或停机。定期检查电气系统,确保控制系统和传感器的正常运行,及时修复电气线路问题,是维持设备稳定运行的关键。

3 混凝土搅拌站设备故障原因分析

3.1 操作不当引发的故障

操作不当是导致混凝土搅拌站设备故障的一个关键因素。首先,设备操作时未严格遵守操作规程,可能导致设备超负荷运行或操作不当引发机械部件损坏。例如,启动或停止搅拌机时没有按照规定程序进行,可能导致搅拌轴卡滞或电机过载。其次,设备在运行过程中对环境条件的适应不良,如忽视设备的预热或冷却要求容易导致热胀冷缩效应,进而影响设备的运转精度和稳定性。此外,如混合时间过长或配料比例不准确也会导致混凝土的质量不稳定,甚至引发搅拌机的故障,这些操作失误不仅增加了设备故障的风险,还可能造成生产线停工影响整体生产效率。为了避免操作不当导致的故障,操作人员必须接受系统的培训,严格按照操作手册执行,并定期进行设备检查和维修确保设备在最佳状态下运行。

3.2 设备老化与磨损导致的故障

设备老化和磨损是混凝土搅拌站常见的故障原因,在设备长期运行后显得尤为突出。随着时间的推移设备部件如搅拌轴、皮带、传动齿轮等会经历不同程度的磨损和疲劳,磨损可能表现为轴承的松动、皮带的裂纹或齿轮的啮合不良,导致设备运行不稳定或效率下降。例如,搅拌机的搅拌叶片长时间使用后可能会出现明显的磨损导致混合效果不均匀,进而影响混凝土的质量。再如,输送带如果经常处于高负荷状态也会因为磨损而导致断裂或跑偏,这些问题不仅会影响生产效率,还可能引发更严重的设备故障或停机。老化和磨损问题的出现与设计质量、使用频率、维护保养状况等因素密切相关,如果设备长期未进行维护或保养,磨损的速度会加快故障的概率也会增加。因此,定期对设备进行检查和维护,及时更换磨损部

件是保证设备长期稳定运行的关键,不仅有助于提高设备的工作效率,还能有效延长设备的使用寿命降低生产成本。

3.3 维护保养不及时的影响

维护和保养不及时会对混凝土搅拌站的设备造成严重影响,未按时进行维护可能导致设备出现小问题而迅速恶化成大故障。例如,未及时更换润滑油会导致部件磨损加剧增加故障率。忽视设备清理则可能导致积尘或污垢影响设备运转,进而降低生产效率。长时间的不维护还会使设备内部的零件出现腐蚀或损坏,导致整个系统运转不稳定,甚至出现停机现象。定期的保养不仅能保持设备的良好状态,还能预防潜在问题减少停机时间,提高生产效率从而降低长期运营成本。

4 混凝土搅拌站设备维修与保养措施

4.1 定期检查与维护

定期检查与维护是确保混凝土搅拌站设备长期稳定运行的关键。定期检查包括对设备的主要部件,如搅拌机、输送带、供料系统和电气控制系统进行全面检查,这些检查应涵盖设备的运行状态、磨损情况、润滑油水平以及各个连接部件的紧固情况,通过定期更换润滑油、清理积尘、检查电缆和传感器的连接,可以有效预防设备故障的发生^[3]。此外,定期进行功能测试确保各个系统按预期运行,有助于及早发现潜在问题并及时修复,不仅可以提高设备的工作效率,还能延长设备的使用寿命降低维修成本。

4.2 故障排查与处理

故障排查与处理是混凝土搅拌站设备维护中至关重要的环节,它要求系统性地诊断问题并迅速采取有效措施。首先,故障排查需要对设备进行全面检查确认故障现象的具体表现和发生的条件,例如出现搅拌不均匀时,需检查搅拌机的轴承是否有异常声音、搅拌叶片是否磨损,以及物料的配比是否准确,通过这些初步检查可以缩小故障的范围,帮助确定具体的故障点^[4]。其次,运用诊断工具和技术,如电气测试仪、振动分析仪等,进行更深入的检测,可以有效识别电气系统问题、机械振动或温度异常等潜在故障源,例如通过电气测试仪检查控制系统的电流和电压是否正常,能够及时发现传感器故障或电缆短路等问题,对于机械故障可以通过振动分析识别齿轮磨损或轴承失效等情况。问题确认后迅速采取修复措施,可能包括更换损坏的部件、调整设备参数或修复电气线路。进行修复时确保使用高质量的替换部件,并严格按照操作手册中的指导进行操作,避免二次故障的发生。同时,修复后应进行设备的功能测试确保故障得到有效解决恢复正常运转。最

后,故障处理不仅仅是解决当前的问题,还需要对故障原因进行分析查找是否存在操作不当、维护不足等问题,并改进相关管理和维护措施防止类似故障的再次发生。

4.3 设备升级与改造

设备升级与改造是混凝土搅拌站提高生产效率和设备可靠性的重要方式。随着技术的发展,设备升级不仅能引入更先进的功能还能提升现有设备的性能和适应性。首先,设备升级通常涉及更换或添加新技术部件,例如升级搅拌机的控制系统,引入先进的自动化技术和智能传感器,可以实现更精准的混合控制和实时数据监测,提高混凝土的质量和生产效率。升级电气系统时,采用更高效的电气元件和控制器可以减少能源消耗和故障率同时提高系统的稳定性。改造方面,主要是对现有设备进行调整和优化,适应新的生产需求或解决现有问题,包括对设备进行结构改进、增加功能模块或调整操作流程,例如为应对不同混凝土配方的需求,可以对供料系统进行改造,引入更灵活的配料装置提升系统的适应性和准确性。此外,改造输送系统的布局 and 配置,可能需要调整输送带的宽度或速度,以匹配生产线的整体需求和效率。

5 结语

混凝土搅拌站的设备故障直接影响生产效率和混凝土质量,通过对搅拌系统、输送系统、供料系统、配料系统和电气系统常见故障的分析,我们可以明确故障原因并采取有效措施来解决问题。定期检查、及时维修、合理升级和改造设备,都是保障生产顺畅和设备长期稳定运行的关键。保持设备的良好状态,不仅能提高生产效率减少停机时间,还能延长设备的使用寿命。未来,我们需要不断跟进新技术,优化设备管理,以应对不断变化的市场需求。只有这样,才能确保混凝土搅拌站在竞争激烈的环境中保持高效和可靠。

[参考文献]

- [1] 赵慧裕. 混凝土搅拌站机械设备常见故障与维护办法[J]. 设备管理与维修, 2020(17): 48-49.
- [2] 孙义梅. 混凝土搅拌站机械常见故障的排除与日常养护[J]. 工程建设与设计, 2018(20): 259-260.
- [3] 武代明. 混凝土搅拌站机械设备常见故障及维修保养[J]. 四川水泥, 2020(6): 7.
- [4] 蒋明吉. 混凝土拌和站机械设备维护与保养技术分析[J]. 设备管理与维修, 2024(10): 83-85.

作者简介: 郭镔 (1992.11—), 单位名称: 中铁三局集团桥隧工程有限公司, 毕业学校和专业: 山西农业大学 电气工程及其自动化。