

混凝土搅拌站机械设备的常见故障与维修保养方法研究

苑超

中铁三局集团桥隧工程有限公司, 河北 邯郸 056000

[摘要]随着混凝土搅拌站在建筑行业中的广泛应用,其机械设备的高效运行已成为确保生产质量和提高工作效率的关键因素。搅拌站设备在长时间的连续使用过程中,由于操作环境复杂、负荷较大,常常会出现各种机械故障,如电气系统问题、传动装置磨损、搅拌叶片损坏等。这些故障不仅会影响生产进度,还可能导致施工安全隐患,因此定期维护和故障排除显得尤为重要。

[关键词]混凝土搅拌站; 机械设备; 常见故障; 维修保养; 预防性维护

DOI: 10.33142/ect.v3i2.15502

中图分类号: U46

文献标识码: A

Research on Common Faults and Maintenance Methods of Mechanical Equipment in Concrete Mixing Plants

YUAN Chao

Bridge and Tunnel Engineering Co., Ltd. of China Railway No.3 Engineering Group, Handan, Hebei, 056000, China

Abstract: With the widespread application of concrete mixing plants in the construction industry, the efficient operation of their mechanical equipment has become a key factor in ensuring production quality and improving work efficiency. During long-term continuous use of mixing plant equipment, various mechanical failures often occur due to complex operating environments and high loads, such as electrical system problems, wear and tear of transmission devices, and damage to mixing blades. These faults not only affect production progress, but may also lead to construction safety hazards, so regular maintenance and troubleshooting are particularly important.

Keywords: concrete mixing plants; mechanical equipment; common faults; maintenance; preventive maintenance

引言

混凝土搅拌站是建筑工程中不可或缺的重要设施,其主要作用是将水泥、沙石、石子等原材料进行搅拌,生产出符合工程要求的混凝土。随着建筑工程规模的不断扩大,混凝土搅拌站在各类项目中的使用频率逐年提高。搅拌站的机械设备包括搅拌机、配料机、输送带、自动化控制系统等,这些设备的正常运行直接影响到混凝土生产的质量和效率。然而,长期的高强度使用容易导致设备出现各种故障,严重影响生产进度和项目进度。因此,研究混凝土搅拌站设备的常见故障及其维修保养方法具有重要意义。

1 混凝土搅拌站机械设备常见故障类型

1.1 搅拌机故障

搅拌机作为混凝土搅拌站中的核心设备,其主要功能是将水泥、沙子、石子和水等材料均匀混合,以确保混凝土的质量符合标准。然而,随着使用时间的增加,搅拌机容易出现各种故障,这些故障直接影响到搅拌效率和混凝土的均匀性。常见的故障原因包括搅拌叶片的磨损,长时间的工作使得搅拌叶片与物料接触部分逐渐磨损,导致搅拌效果不佳;另外,传动装置的故障也常常导致搅拌机工作不稳定,如电机、电控系统或减速机的损坏,都会影响传动系统的正常运转;此外,搅拌轴松动也会引发严重问题,导致搅拌过程中的震动增加,影响搅拌的均匀性。搅

拌效率的降低和搅拌不均匀不仅会影响混凝土的质量,甚至可能导致混凝土的强度不足,进而影响整个工程的安全性与稳定性^[1]。

1.2 配料机故障

配料机在混凝土搅拌站中担负着至关重要的作用,负责按照设定的比例精确配制水泥、沙子、石子、水以及外加剂等各类原材料,确保混凝土的配比符合设计要求。配料机的精准性直接影响混凝土的质量,而配料误差或停机则可能导致混凝土强度不足、耐久性差,从而影响整个工程的安全性和稳定性。常见的故障原因包括配料机传动系统的问题,比如电动机损坏、皮带松动或传动齿轮磨损等,这些问题会导致设备运转不平稳,甚至出现停机现象;计量设备的失灵也是一个常见问题,传感器故障、计量装置卡滞或失准等都会导致原材料配比不准确,影响混凝土的质量;此外,料仓堵塞也是常见的故障之一,料仓内物料堆积或由于湿气导致结块,阻碍了物料的正常输送和配料,造成生产延误。

1.3 输送带故障

输送带是混凝土搅拌站中不可或缺的重要组成部分,负责将从料仓中取出的原材料,如砂石、水泥等,运输至搅拌机进行混合。由于输送带在生产过程中长时间高负荷运行,容易发生各种故障,常见的故障包括输送带断裂、

传动皮带滑脱、滚筒故障等。输送带断裂通常是由于带体长期受力过大或磨损导致的,这不仅会导致物料运输中断,还可能对设备造成二次损害;传动皮带滑脱则可能是由于皮带张力不足、皮带老化或滚筒调整不当造成的,皮带滑脱后会使输送带失去正常传动,导致物料无法顺畅输送;此外,滚筒故障也是常见问题之一,滚筒可能因长期使用而出现轴承损坏或表面磨损,导致输送带运转不平稳,甚至停机。输送带的故障会直接影响原料输送的畅通,造成生产线停滞,降低生产效率^[2]。

1.4 自动化控制系统故障

随着现代化技术的快速发展,自动化控制系统已成为混凝土搅拌站生产过程中的核心部分,极大地提高了生产效率和精确度。该系统通过智能化控制,实时监测和调节搅拌、配料、输送等各个环节,确保生产过程按设定程序顺利进行。然而,由于技术复杂性和长期使用,自动化控制系统可能会出现各种故障,影响整个生产过程。常见的故障包括系统程序错误,程序代码可能因编写不当或外部干扰导致运行异常,出现混凝土配比错误或搅拌顺序错乱;传感器失灵也是常见问题之一,传感器用于测量原材料的数量、温度、湿度等数据,若发生故障,系统便无法准确获取所需信息,导致生产过程中的调整不准确;此外,控制电路短路或线路故障也常见,控制电路的损坏可能导致整个自动化系统无法正常运作,甚至造成设备停机。自动化控制系统一旦出现故障,不仅会影响混凝土的质量,还会严重影响生产效率,造成设备停运。

2 混凝土搅拌站机械设备的维修与保养方法

2.1 定期检查与预防性维护

定期检查是延长设备使用寿命的重要手段,也是确保设备长期稳定运行的有效策略。每台设备的检查周期应根据使用频率、工作环境以及厂家建议来合理制定。例如,在某混凝土搅拌站,设备运行一段时间后,定期检查帮助及时发现了一些潜在问题,避免了更大的故障发生。某次搅拌机检查时,维修人员发现搅拌叶片的磨损较为严重,若不及时更换,可能导致搅拌效率下降,甚至影响混凝土的均匀性,进而影响工程质量。在配料机方面,定期检查帮助发现计量设备出现了小的偏差,及时进行了校准,确保了配料的精确度。如果不进行检查,这种细微的误差可能会逐渐积累,最终导致混凝土的配比不准确,影响整个生产的质量。通过定期检查,不仅能发现并修复这些潜在的故障,还能够优化设备的工作状态,避免生产中断,提高生产效率,最大化地延长设备的使用寿命。这些实际案例证明了定期检查在设备管理中的重要性^[3]。

2.2 及时修复和更换磨损部件

对于混凝土搅拌站中的关键设备,容易磨损的部件如搅拌叶片、输送带、配料机的传动装置等,需要根据实际磨损情况及时修复或更换,以确保设备的正常运行。以某

混凝土搅拌站为例,该站在日常维护中发现搅拌叶片出现了明显的磨损迹象,导致搅拌不均匀和效率降低。经过检查后,维修人员及时更换了叶片,恢复了设备的最佳运行状态,避免了进一步磨损和生产延误。类似地,输送带在长期高强度使用过程中,表面出现了裂痕,导致物料输送不畅。维修团队通过更换损坏的部分,使输送带恢复了正常工作,确保了物料流转的顺畅。对于传动系统中的零部件,特别是齿轮、轴承等,定期进行润滑保养至关重要。某次,配料机的传动装置因未及时润滑,导致齿轮磨损严重,运行不稳定。维修人员为其添加了适当的润滑油,定期检查后,设备运转恢复正常,避免了更严重的故障发生。通过及时修复、替换磨损部件和定期润滑,混凝土搅拌站有效延长了设备的使用寿命,提高了生产效率,减少了故障停机的风险。

2.3 自动化控制系统的维护

自动化控制系统在混凝土搅拌站中的重要性不可忽视,它不仅提高了生产效率,还确保了搅拌过程的精确性和稳定性。为了保证自动化系统的正常运行,定期检查电路、传感器和控制面板至关重要。尤其是电路部分,若出现松动或接触不良,可能导致电力供应不稳定,甚至使整个系统出现故障。某混凝土搅拌站在一次例行检查中,发现控制面板的电路连接部分出现了松动,虽然没有立即断电,但已对系统的稳定性产生了影响。维修人员及时进行了修复,重新紧固了电路连接,避免了电力不稳带来的系统中断。同时,传感器的故障也是影响自动化控制系统运行的重要因素。在另一起事故中,该站的配料系统传感器出现了失灵,导致原材料的计量不准确,造成了配比错误。通过定期检查,维修人员发现传感器存在问题,并及时进行了更换,确保了系统的精准控制。此外,控制面板的故障也可能引发操作问题。通过对控制面板的细致检查,系统程序能够按照设定要求稳定运行。定期对自动化控制系统进行全面检查,及时发现并处理潜在问题,不仅避免了生产停滞,还大大提高了设备的运行效率和生产安全性^[4]。

2.4 清洁与防锈

在混凝土搅拌站中,机械设备长期运行容易受到积灰和水泥粉尘的影响,这些粉尘会附着在设备表面,导致设备表面生锈和腐蚀。若不及时清洁和保养,可能会影响设备的正常运转,甚至导致部件损坏。以某混凝土搅拌站为例,站内的输送带和搅拌机经过长时间的高强度工作后,设备表面积累了大量水泥粉尘和灰尘,特别是在潮湿环境下,粉尘与水分结合,容易形成腐蚀性物质,导致设备表面出现锈迹。这不仅影响设备的美观,还可能导致金属表面腐蚀,缩短设备使用寿命。为了应对这一问题,该站定期组织设备清洁工作,特别是在生产高峰期结束后,对搅拌机、输送带、配料机等设备进行彻底清洁,去除表面的

积灰和水泥粉尘。此外,对于设备的重要部件,如电机外壳、传动装置和齿轮,工作人员还会涂抹防锈油,形成一层保护膜,防止金属表面生锈。通过这种定期清洁和保养措施,设备的运行效率得到了有效提升,设备表面的腐蚀问题也得到了控制,大大延长了设备的使用寿命,减少了故障发生的频率^[5]。

2.5 操作人员的培训与管理

操作人员的培训同样是保证设备长期稳定运行的重要环节。操作人员的技能直接影响到设备的操作效率和故障率。因此,定期对操作人员进行设备操作与故障排除的培训非常关键。培训内容应包括设备的日常操作规范、常见故障的识别与应对措施、预防故障的方法等,从而帮助操作人员及时发现潜在问题,避免因操作不当导致设备故障。以某混凝土搅拌站为例,之前由于操作人员对设备的某些细节不了解,曾多次发生过搅拌机搅拌不均匀的情况,甚至出现了设备停机的现象。经过分析,发现问题的根源在于操作人员未能正确判断搅拌机负荷,导致设备超负荷运行,增加了故障发生的概率。为了解决这一问题,站内组织了专项培训,重点讲解了搅拌机的负荷控制和常见故障的排除方法,并通过模拟演练让操作人员更加熟悉设备的操作流程和应急处理措施。培训后,操作人员在实际工作中能够更加精准地操作设备,避免了许多不必要的故障和停机现象。通过提高操作人员的专业素养,搅拌站的设备故障率显著降低,生产效率得到了提升^[6]。

3 维修保养方法的优化与未来发展方向

随着科技的不断进步,未来混凝土搅拌站的机械设备维修与保养将向更加智能化和系统化的方向发展。传统的设备维护模式主要依赖人工巡检和定期保养,虽然可以有效延长设备使用寿命,但依然存在一定的局限性,尤其是在预防性维护和故障诊断方面。随着物联网(IoT)技术的应用,设备的实时监控和数据分析将成为未来维护的核心手段。物联网技术通过传感器与智能设备的连接,可以实时监控混凝土搅拌站内各项设备的运行状态,包括温度、压力、振动、负载等重要参数。这些传感器会将实时数据传输到云平台,通过大数据分析技术,对设备的健康状态进行持续评估。基于这些数据,系统能够自动识别出设备潜在的故障风险,提前发出警报,提醒工作人员进行必要的维护或更换零部件,从而避免小问题发展为大故障。这种方式能够显著提升设备的可靠性和稳定性,同时减少了人工巡检和定期检查的工作量和成本。

此外,智能化设备的引入将进一步提高设备维护的精准度。例如,采用智能化的故障诊断系统,可以通过设备的历史运行数据和故障模式识别技术,快速定位问题的根源,实时为操作人员提供解决方案。这不仅能够缩短故障处理的时间,还能减少人为干预的错误,提升维护效率和准确性。远程诊断功能的引入使得设备专家无需亲临现场,也能通过远程连接对设备进行实时监控、诊断和修复指导,大大提高了设备维护的响应速度和灵活性。随着智能化和自动化技术的不断推进,未来混凝土搅拌站的设备维护将更加高效、精准且低成本,不仅能够延长设备的使用寿命,还能在提高生产效率的同时减少设备故障停机时间。这一发展趋势将为混凝土行业的生产模式带来革命性的变化,推动行业向更加智能化、绿色化和高效化的方向发展^[7]。

4 结语

混凝土搅拌站机械设备在日常运行过程中不可避免地会出现各类故障,因此,制定科学合理的维修保养策略显得尤为重要。通过定期检查、及时修复、更换磨损部件、清洁防锈以及操作人员的培训等措施,可以有效减少设备故障的发生,延长设备的使用寿命。随着智能化技术的应用,未来的设备维护将更加高效和精准,为混凝土搅拌站的稳定运行提供有力保障。

[参考文献]

- [1]葛亚东.混凝土搅拌站机械设备的常见故障与维修保养方法研究[J].工程机械与维修,2025(1):14-16.
 - [2]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.
 - [3]杨帆.混凝土搅拌站计量误差影响因素及控制[J].设备管理与维修,2020(12):136-137.
 - [4]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.
 - [5]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.
 - [6]姜宝.混凝土搅拌站机械设备常见故障的排除与日常养护探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2018(29):79-188.
 - [7]莫若尔.混凝土搅拌站机械部分的常见故障排除与日常养护研究[J].建材与装饰,2018(35):196-197.
- 作者简介:苑超(1983.8—),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:西北工业大学 土木工程。