

# 矿用带式输送机保护装置的技术现状探讨

冯 鹏 朱 朋 李 琳 盛玉强 亓连超 温显航  
兖矿能源集团东滩煤矿煤质发运中心 山东 济宁 273500

**摘要:** 矿用带式输送机作为一种常见的输送设备,在使用过程中常面临各种危险和问题。传统的保护措施存在不足和局限性。为了提高安全性和可靠性,矿用带式输送机保护装置不断发展。停车、跑偏、温度和火灾等装置应用得到改进。未来,新材料和传感器技术将推动装置的创新和发展。

**关键词:** 矿用带式; 输送机; 保护装置; 技术现状

引言: 矿用带式输送机在煤矿等行业中扮演着重要角色,然而常伴随着各种危险和问题。传统的保护措施虽然发挥作用,但存在局限性。为了提高保护装置的性能和安全性,新技术得以应用和发展。本文将探讨矿用带式输送机保护装置的技术现状,并展望未来的发展趋势。

## 1 矿用带式输送机的常见危险与问题

### 1.1 带式输送机事故的危害性和影响

矿用带式输送机是煤矿等行业中常见的输送设备,尽管它在提高工作效率、节约劳动力方面具有很大的优势,但同时也存在一些常见的危险与问题。带式输送机事故的发生可能带来严重的危害和影响。首先,带式输送机事故可能造成人员伤亡。在带式输送机的操作和维护过程中,人员有时会因各种原因进入工作区域造成事故。当带式输送机突然启动或者运行速度过快时,人员可能会被夹在输送带和支撑结构之间,造成重伤甚至死亡。其次,带式输送机事故还可能导致物料泄漏与环境污染。输送带的磨损、接头松动等问题可能导致物料泄漏,污染周围环境。特别是在运输粉尘、化学品等有毒有害物料时,不仅会对生态环境造成破坏,还会对工人的健康产生严重影响。此外,带式输送机事故还可能引发火灾。煤矿和其他工业领域中,带式输送机经常用于输送可燃物料,如煤炭、油料等,一旦发生短路、引火点过高等问题,很容易引发火灾。大规模的火灾不仅会危及人员生命安全,还会造成巨大的财产损失和环境破坏。

### 1.2 传统保护措施存在的不足和局限性

矿用带式输送机是煤矿等行业中常见的输送设备,然而它在操作过程中存在着一些常见的危险与问题。为了保护设备和人员的安全,传统的保护措施被采用,但这些措施存在着一些不足和局限性。首先,传统的停车保护装置在应对紧急情况时存在着滞后性。通常情况下,当出现紧急情况需要停止带式输送机时,需要通过人工或仪表操作来实现。然而,这种方式存在一定的时

间滞后性,可能导致事故的发生或扩大。此外,传统的停车保护装置需要人员主动干预,对操作人员的反应速度和操作水平有一定的要求,可能存在误操作或操作不当的风险。其次,传统的跑偏保护装置对带式输送机跑偏的控制存在一定的局限性。传统的跑偏保护装置通常采用机械传感器或开关来判断带子的位置,一旦检测到跑偏,就会触发报警或停机。然而,这种装置对于一些微小的跑偏问题可能无法准确判断或及时报警,导致跑偏问题未能及时得到解决,进一步加大了事故的风险<sup>[1]</sup>。此外,传统的温度检测与火灾预警装置在防火防爆方面存在一定的不足。传统的温度检测器通常只能检测到带式输送机表面的温度,无法及时发现带子内部的温度异常。而火灾预警装置通常只能提供报警信号,未能配备灭火装置,一旦发生火灾,无法迅速进行灭火操作,无法有效降低火灾对设备和人员的危害。

## 2 矿用带式输送机保护装置的技术现状

### 2.1 停车保护装置

停车保护装置是矿用带式输送机保护装置中的重要组成部分,其主要功能是在紧急情况下实现带式输送机的快速停车,以确保设备和人员的安全。目前,停车保护装置在技术与应用方面取得了一定的进展和创新。首先,传统的停车保护装置主要依赖人工或仪表控制,存在时间滞后和依赖人员操作的问题。为了改善这一局限性,自动停车保护装置得到了广泛应用。自动停车保护装置利用传感器、控制系统和自动执行机构,可以实现对带式输送机的快速停车,无需人工干预。一旦发生紧急情况,如带子跑偏、带子断裂等,传感器会发出信号,控制系统会自动触发制动装置以停止带式输送机的运行,提高了停车的速度和准确性。其次,新兴技术的应用进一步提高了停车保护装置的性能和可靠性。例如,激光跑偏保护技术可以通过激光束在带子上形成一条光线,一旦带子偏离此光线,传感器会立即触发停车

保护装置，确保设备的安全。与传统的机械传感器相比，激光跑偏保护技术具有更高的精度和灵敏度，可以更准确地检测带子的位置和跑偏情况。此外，智能传感器的应用也为停车保护装置带来了新的发展机遇。智能传感器能够实时监测带式输送机的运行状态，通过数据分析和算法计算，可以预测带子跑偏的可能性，并及时触发停车保护装置，避免跑偏带来的危险。智能传感器还可以与其他部分的监测系统和自动控制系统相连，实现带式输送机的自动化控制和维护。需要注意的是，停车保护装置的设计和应用必须符合相关标准和规范，确保其可靠性和稳定性。此外，培训操作人员并提高其安全意识也十分重要，以确保操作人员能够正确使用和维护停车保护装置。

## 2.2 跑偏保护装置

跑偏保护装置是矿用带式输送机保护装置中的重要组成部分，用于检测和防止带子在运行过程中发生跑偏现象，从而保证设备和人员的安全。随着技术的不断发展，跑偏保护装置在技术现状上已经取得了一定的突破和创新。传统的跑偏保护装置主要采用机械传感器和开关来判断带子的位置，一旦带子跑偏，这些传感器会发出信号触发报警或停机装置。然而，这些传统的装置在精度和可靠性方面存在一定的局限性。为了解决这些问题，激光跑偏保护装置得到了广泛的应用。激光跑偏保护装置通过使用激光束沿着带子表面形成一条光束，在带子的运行过程中，传感器通过接收反射的光束，实时检测和判断带子的位置。一旦带子偏离了激光束设定的位置，传感器会迅速触发报警或停机装置，确保设备的安全运行。相比传统的机械传感器，激光跑偏保护装置具有更高的精度和灵敏度，可以更准确地检测带子的位置和跑偏情况。此外，与传统的有线传感器相比，无线传感器的应用也取得了一定的进展。无线传感器不需要与传感器之间通过电缆或导线相连，可以实现无线传输数据，大大减少了布线和维护的工作量。无线传感器可以通过在不同位置安装多个传感器，实现对带子不同部位的跑偏监测，为带子跑偏的预防和控制提供了更多的数据支持<sup>[2]</sup>。需要注意的是，在应用跑偏保护装置时，必须遵循相关的标准和规范，确保其正确安装和正常运行。同时，定期的维护和保养也是确保跑偏保护装置性能和可靠性的重要环节。

## 2.3 温度检测与火灾预警装置

温度检测与火灾预警装置是矿用带式输送机保护装置中的重要组成部分，其主要作用是监测带子表面温度，并在温度异常时发出警报，以及在火灾发生时及时

预警，从而保证设备和人员的安全。在技术的不断创新下，温度检测与火灾预警装置得到了显著的进步和改进。首先，传统的温度检测装置主要依赖人工观察和手持测温仪来监测带子的温度。这种方法存在人为因素的影响和监测精度不高的问题，无法及时准确地发现温度异常。为了改进这一问题，红外线温度检测技术得到了广泛应用。红外线温度检测装置可以通过测量带子表面的红外辐射，快速而准确地监测和测量温度，一旦发现温度超过预设阈值，会立即发出警报，以便及时采取相应的措施。其次，在火灾预警方面，传统的装置主要是通过烟雾传感器或火焰探测器来检测带子周围的烟雾或火焰。然而，这些传感器和探测器的触发需要一定的时间，因此在火灾发生的初期可能无法及时预警。为了解决这一问题，一些先进的火灾预警装置引入了智能算法和机器学习技术。这些装置可以分析实时数据，并建立预测模型，通过烟雾浓度、温度变化等参数进行实时监测，及早识别潜在的火灾风险，提供更准确和及时的预警。需要注意的是，温度检测与火灾预警装置的设计和应用必须符合相关标准和规范，确保其可靠性和稳定性。此外，对装置进行定期的校准和维护是保证其准确性和性能的关键。

## 2.4 防尘装置和自动清洁装置

防尘装置和自动清洁装置是矿用带式输送机保护装置中的关键组成部分，它们的应用能够有效地控制粉尘和杂物的产生，提高设备的安全性和可靠性。随着技术的不断创新和应用，防尘装置和自动清洁装置在矿用带式输送机中得到了显著的发展和改进。首先，防尘装置是保护装置中的重要组成部分。矿用带式输送机在输送物料的过程中会产生大量的粉尘和颗粒物，这些粉尘不仅会对设备造成磨损，还会对人员的健康产生严重影响，甚至可能导致火灾等事故的发生。防尘装置通过采取有效的控制措施，如加装防尘罩、喷淋装置等，可以减少粉尘和颗粒物的扩散，保护设备和环境的安全<sup>[3]</sup>。其次，自动清洁装置是矿用带式输送机保护装置中的另一个关键部分。输送带在运行过程中容易受到附着物的污染，如灰尘、泥浆、油污等，这些附着物会增加带子的摩擦阻力、减少传动效率，并且可能导致带子跑偏等问题。自动清洁装置通过安装清洗装置、擦洗装置等，实现对带子的定期清理和维护，保持带子的干净和正常运行，提高设备的可靠性和使用寿命。需要注意的是，在应用防尘装置和自动清洁装置时，必须遵循相关的标准和规范，根据具体的工况和物料特性进行合理设计和布置，以确保其有效性和可靠性。此外，定期的检查和维

护也是保证装置稳定性和性能的重要措施。

### 3 矿用带式输送机保护装置的发展趋势

#### 3.1 新材料的应用

矿用带式输送机保护装置作为确保设备和人员安全的重要组成部分，随着技术的不断创新和应用，其发展呈现出一些明显的趋势。其中，新材料的应用是近年来发展的一个重要方向。传统的带式输送机保护装置通常采用金属材料，如钢板、铝合金等。然而，这些材料在长期的使用过程中容易受到磨损、腐蚀等影响，影响装置的使用寿命和性能。为此，新材料的应用成为改进和发展的关键方向。首先，耐磨材料的应用是新材料方面的一个重要趋势。由于带式输送机在运行过程中会受到磨损的影响，适用于带式输送机保护装置的耐磨材料的应用可以有效延长装置的使用寿命。例如，陶瓷复合材料和高分子聚合物材料具有出色的耐磨性能，可以在保护装置的关键部位使用，提高装置的抗磨损能力。其次，耐高温材料的应用也是新材料在带式输送机保护装置中的一个关键方向。由于带式输送机在工作过程中可能会面临高温环境，传统的金属材料在高温下会出现松动、变形等问题。因此，采用耐高温材料，如高温强化聚合物合金和陶瓷材料，可以提高装置的抗高温性能，确保装置在高温环境下的正常运行。此外，新型纳米材料在带式输送机保护装置中的应用也值得关注。纳米材料由于其出色的力学性能和表面特性，可以在装置的制造和涂层过程中应用。纳米涂层技术可以提供更好的耐磨、耐腐蚀和防粘附性能，有效保护装置的表面，并减少杂质和粉尘的附着。

#### 3.2 传感器技术的应用

矿用带式输送机保护装置的发展趋势之一是传感器技术的应用。随着技术的不断创新和进步，传感器技术在带式输送机保护装置中的应用越来越广泛，为保护装置的性能和安全性提供了更大的提升空间。传感器技术的应用主要体现在以下几个方面：首先，智能传感器的应用是传感器技术在带式输送机保护装置中的一个重要

方向。传统的保护装置主要通过传感器检测异常信号触发报警或停机，但智能传感器不仅可以实现与设备的高效通信，还能通过数据处理和算法分析实现智能化的预警和诊断。智能传感器可以实时监测信号的变化，对异常信号进行预处理和分析，减少误报警情况的发生，提高装置的准确性和可靠性。其次，无线传感器的应用是传感器技术的另一个重要方向。传统的有线传感器需要通过电缆或导线与监测系统相连，存在布线和维护的难题。而无线传感器则不需要布线，可以通过无线方式和监测系统进行通信，大大降低了布线和维护的成本，提高了装置的安装和使用便利性。此外，纳米传感器的应用也具有很大的潜力。纳米传感器由于其微小的尺寸和高灵敏度，具有更好的响应性和精确性，可以在带式输送机保护装置中实现精细化的监测<sup>[4]</sup>。这种纳米传感器可以检测和记录带子的变形、温度、振动等各项参数，提供实时数据支持，及早发现潜在的问题和风险，提高装置的安全性和可靠性。

结语：通过新材料的应用，装置的耐磨和耐高温性能得到改善。传感器技术的应用提高了监测和控制精度。然而，仍然需要进一步加强研发和创新，以满足不断变化的需求。未来，带式输送机保护装置将在新材料和传感器技术的推动下实现更高水平的发展，进一步提升安全性和可靠性。

#### 参考文献

- [1]李明,杨志华,初乐,张文江.基于物联网的矿用带式输送机火灾预警系统设计.电子测量技术,2020.43(1),1-6.
- [2]郝玉梅,王兵,王洪臣,武明.矿用带式输送机张力智能调节及安全监测系统.煤炭自动化,2021.42(4),61-64.
- [3]严颖,曾晓仙,张海波,曹正立.基于传感器网络的矿用带式输送机跑偏预警系统设计与研究.微计算机信息,2022.38(4),243-245.
- [4]张子怡,范渊,谢怡洋,夏兰英.基于红外成像技术的矿用带式输送机温度监测方法研究.测控技术,2023.42(1),154-158.