

变频技术在矿井下应用及探索

Application and exploration of frequency

conversion technology in underground mines

郝建涛 (华阳新材料科技集团有限公司二矿, 山西 阳泉 045000)

Hao Jiantao (The Second Mine of Huayang New Material Technology

Group Co., Ltd., Shanxi Yangquan 045000)

摘要: 在大型矿井的综采机电设备上, 传统两级电动机驱动的刮板式输送机在操纵过程中仍然存在许多优势。本文系统地分析了煤矿前刮板式输送机在大规模运输煤矿时使用的状况, 并对风力传动变频器在大规模运输中不可避免的优势和缺点问题进行了深入的探讨, 包含了具体操作的基本原理。变频器, 变频器安装及其实际应用效果说明了变频器在刮板式输送电动机的运转中具有优势。

关键词: 刮板输送机; 煤矿综采工作面; 变频器; 节能

Abstract: In the mechanically mechanized mining equipment of large mines, the traditional two-stage motor driven scraper conveyor still has many advantages in the operation process. This paper systematically analyzes the situation of scraper conveyor in front of coal mine used in large-scale transport of coal mine, and deeply discusses the inevitable advantages and disadvantages of wind driven frequency converter in large-scale transport, including the basic principle of concrete operation. The installation of frequency converter and its practical application show that frequency converter has advantages in the operation of scraper conveyor motor.

Key words: scraper conveyor; Fully mechanized coal mine working face; Frequency converter; Energy saving

1 引言

为了在我国采煤矿井收集, 刮板式输送机主要采用两级风力发电机驱动。这包括了原来的电源切换。因此, 即使是在操作的最初阶段, 当操作功率相对较低时, 突然发生的功率变化也往往会对刮板输送机产生不可逆的格栅冲击和机械性的冲击。更高的功率还会导致不必要的功率损耗和刮板输送机上的浪费。因此, 这种刮板输送机存在严重的功率不平衡问题。

2 运行状态及解决方案分析

2.1 运行条件分析

在刮板输送机运行缓慢的情况下, 如果刮板输送机在机头、机尾和链条上承载大量货物, 朝其倾斜的力会导致严重磨损, 甚至表现为机械故障。电机启动时, 较强的脉冲电流会在电源系统中产生较大的脉冲力, 甚至可能造成广泛的损坏。但是当一台电动机在长时间地运行中, 由于电动机的工作原理及其对电能的消耗, 使得电阻和线圈所产生的压力变得更为严重, 这就大大延长了电动机的工作寿命。另一方面, 如果剪切机携带的刮板式输送机很少, 或者如果剪切机在工作时处于空载状态 (其中包括执行切割头等任务), 则能够承受的工作量越小, 能源就会越大。另外, 刮板输送机经常停止,

并且在短时间内功率的快速下降和快速增加极大地影响了刮板输送机本身的寿命。在频繁的启动期间, 输送机需要花费一定的时间来操作, 这大大降低了输送机输送煤炭的效率。最后, 当刮板输送机内部发生机械故障时, 操作员只能通过整体不运行或运行效率低下来判断故障, 并且无法立即拆卸和检测故障的根本原因。

2.2 变频器技术要求

首先, 对于频繁发生的刮板输送机突然停止和启动, 需要确保启动电流可以控制刮板输送机的运行, 同时确保强度足够小以确保刮板输送机的性能。在重复工作中迷路。达到最低要求。并且这种方法可以减少操作开始时机器鼻子和尾巴上的扭矩。其次, 对于传统的刮板输送机, 功率不能被更有效地调节, 而只能在低功率和高功率之间转换。变频器的意义之一是在整个启动过程中稳定地增加刮板输送机的操作力, 减少快速增加的过程, 有效地延长刮板输送机的使用寿命。

另外, 当刮板输送机承载大量煤时, 即发生过载时, 变频器必须确保刮板输送机的三个主要应力点: 头部, 尾部和链条能够逐渐适应。机械损坏的发生不是由于运输, 而是由于过载过程中煤量的急剧增加。在刮板输送机载煤量少或排空的阶段, 变频器可以调节链条的转

速，可以合理地减少刮板输送机无用工作期间的能耗。

3 变频器的的工作原理及技术参数

3.1 变频器的电气系统工作原理

变频器的特定变频方法是在直流和交流之间转换电流，以确保刮板输送机的不同使用要求。其中，变频器的主要控制器是为操作员提供数字使用和数据查看的平台。一方面，它是通过使用各种内部模块来执行大量的数据组装和处理，最后形成完整的大量数据交换链并将其显示在所有显示模块上。另一方面，操作员的外部监视有助于合理地调整每一个运行参数能确保变频器能够达到很好的利用效果。外部输出的具体结果主要包括过载，电压供应不足，高温，内部短路等，可以在内部获得良好的控制方法，最终能够达到人机通信变频器与外部的效果。

3.2 变频器电路

如上述，转换变频器频率的设计想法就是在交流电与主要由二极管构成的支路之间进行转换。该二极管通过串联并接与任何其他合理连接之间相互作用形成了一个三级整流器不受限制。在变频电路当中使用的整流器一共有 12 个主脉冲，对于输入电流的全速整流和直流的控制都具有很好的实现性。抑制了谐波电流四个组成部分并且叠加了整个直流侧的电压，可以完美确保刮板式输送机在高速运行时保持电路稳定。对于输出滤波处理，我们可以确保在直流和交流之间切换电流的过程中产生的谐波电流量可以达到理想的最小化效果。

3.3 变频器水冷系统

变频器本身具有相对复杂的电气组件，打开时会产生大量热量。如果处理不当，变频器内部的组件会长时间发热，无法充分散热。并且它加速了老化过程。对于安装在刮板输送机头部和尾部的两个变频器，只需一个水冷却系统即可进行冷却。这里包括了进水口和出入口，水在此正常地进行循环，形成一个往复的流链。在温度传感器的监控下，确保变频器内部元件处于最优温度以达到实现效率的目标。它可以与传统的变频器相结合在一起使用，以直接检测到各种变频器的工作温度，并同时通过监视各种变频器的综合功能，以便于实现自动进行补水的全过程，从而完全降低了操作员的压力和工作量。

4 变频器的应用效果

4.1 智能调速功能

当真正使用刮板式输送机进行运送煤矿物料时，它实际上就是可以直接实现对链条运动的速度自动控制。例如，如果一个链条的速度在很长一段时间内仍然保持在高速，变频器就会通过对速度的判断把它们定义成空转，从而降低刮板输送机的可操作性。如果确认刮板输送机是处于负载运行状态，则变频器就可以迅速地响应刮板运行情况并进行相应增加功率。

4.2 多机功率平衡功能

在实时监控变频器的应用效果时，操作员可以测量两台电机的负载情况，以检测刮板输送机上是否安装了双变频器，从而达到功率平衡的效果。计算负载平衡时，发现它比总余额的阈值小 2.4 以内。这种具有相同头高和位高的刮板输送机可以确保链条受到最大程度的损坏。

4.3 完善的保护功能

变频器本身的保护功能不仅主要体现在充电模块中，而且还大大减少了链条断裂的发生可能性，甚至为刮板式输送机的各种工作环境条件（如空载）采取了合理的保护措施，也提供了合理的安全保护。计算各种链条扭矩和保护值，以便于实现各种链条，刮板式输送机的运行情况高度全面性和操作自动化。如果变频器的链条发生断裂，则可使得刮板式输送电动机的停止工作时间尽量缩短，从而能够有效地确保了刮板式输送电动机在日常使用过程中的安全。

5 结论

高度的自动化和智能化充分地展现了变频器的主控制器在操作员与主控制器之间所提供的互动。此外，更直观的进行参数显示，例如电流过载，电流强度不足和其他问题，可以给操作者们提供一种非常方便的操作体验。在对数据处理的过程中，变频器可以高效，均匀地将所有数据进行整合，并在数据传递的过程中滤除和清除一些不作为有用的数据，从而真正地实现了变频器和刮板式输送电动机的工作自动化和智能化。

参考文献：

- [1] 宋兆贵 .LASC 技术在煤矿综采工作面自动化开采中的应用 [J]. 神华科技, 2018:26-29.
- [2] 张庆. 变频器在煤矿综采工作面刮板输送机上的应用 [J]. 江西化工, 2019:183-185.
- [3] 王昱. 煤矿综采工作面自动化技术的应用 [J]. 数字通信世界, 2020:193-193.
- [4] 李跃. 变频节能技术在煤矿机电设备中的应用探究 [J]. 煤炭工程, 2019, 51(S2):168-170.
- [5] 张旭昇. 基于分布式变频调速技术的供热系统的设计与分析 [J]. 机械管理开发, 2021, 36(05):189-190.
- [6] 邹付兵, 李春. 变频动态调节技术在超深水钻井装置主机舱通风系统中的应用 [J]. 船舶工程, 2020, 42(S1): 473-476.
- [7] 胡斌. 变频技术在现代煤矿机电工程中的运用分析 [J]. 矿业装备, 2019(02):26-27.
- [8] 卜云强. 高压变频器在矿山提升机电控系统中的应用探究 [J]. 冶金管理, 2019(03):69.

作者简介：

郝建涛，山西昔阳人，机电工程师，主要从事煤矿安全生产管理工作。