

# 选煤厂带式输送机节能降耗优化改造措施

刘俊娥

山西西山煤电股份有限公司西曲矿选煤厂煤泥水车间 山西太原古交 030200

**摘要:** 为了保证输送带的稳定、安全运行,在寻求节能优化思想的基础上,从功率对应控制的角度进行了优化控制。在优化思想的指导下,建议从输送带的效率、节能和安全等方面完成稳定控制系统的硬件和软件设计,验证了输送带系统的优化节能效果,效果良好。

**关键词:** 选煤厂;带式输送机;节能

带式输送机是一种以皮带为牵引和承载机构,通过皮带的连续运动进行物料的运输和装卸的输送机。具有输送能力强、效率高、距离远、工作阻力小、能耗低、运行稳定可靠、结构操作简单、维护方便等优点。由于传送带根据工艺和运输要求在最大运输能力上增加了一定的冗余系数,因此传送带上配置的发动机通常有20%~45%的余量,传送带始终处于轻载和空载状态,电机效率低于50%,导致“大牛拉小车”。它造成相当大比例的能源消耗。因此,研究输送带的节能效果对于企业高效生产和建设节能型社会具有重要意义。

## 一、带式输送机功率的影响因素

输送带的输送能力 $Q$ 和频带速度是直接影响输送带功率的主要因素。如果传输量 $q$ 恒定,则发射机的 $P$ 功率应与带宽 $v$ 成比例。如果传送带频带的速度变高,克服阻力所消耗的功率相应增加。通过降低带宽速度,可以降低输送带消耗的功率,达到明显的节能目的。然而,皮带速度降低是有条件的,并且对传输容量、带宽和皮带强度存在相互制约。随着皮带速度的降低,物料线的密度增加,所需的皮带张力也增加。为了确保输送带的正常运行,传送带的张力应限制在安全系数的允许范围内。因此,为了降低能耗,我们应该充分挖掘带宽电阻和带宽的潜力,满足带宽和带宽要求,采用较低的带宽速度来达到节能的目的。此外,托辊是输送带的重要组成部分。为了支撑输送带和材料的重量,它承受70%以上的阻力。大多数输送带的工作环境包含水、灰尘和各种污垢污染物。各种滚动性能参数决定了输送带运行时正常能耗和正常能耗之间的差异。你需要研究滚筒的结构和性能并得出结论。内部载体每吨的能耗是外部载体的两倍以上,这主要是由于性能阻力系数不同,而托辊的质量与该系数直接相关。因此,滚筒动作必须灵活可靠。特别是可以根据托辊的径向偏差进行测量。选择滚轮的灵活性和轴向运动。

## 二、带式输送机的改进方向

输送带的节能一般通过人两个方面来实现:降低系

统的能耗和提高系统的传输效率。其中,为了降低系统能耗,有必要优化系统运行中的参数,减少设备输入,降低设备运行中的阻力。使用高效的操作系统和其他高效设备,可以提高系统的传输效率。优化和改造上述两项措施的成本很高,节能效果取决于所选设备的性能,这不是最有效的节能概念。对于传送带收集整体运行的当前动作状态,按照最大载荷的恒定速度进行运转。如果传送带没有装满油,就会浪费电力。为了解决“大牛拉小车”的问题,输送带必须根据负载实时自动调整速度,达到速度与负载一致的状态,达到节能的目的。因此,应当将频率调节转换的方法实际运用到输送带的节能控制当中,运用最低的成本将效率提高到最大。

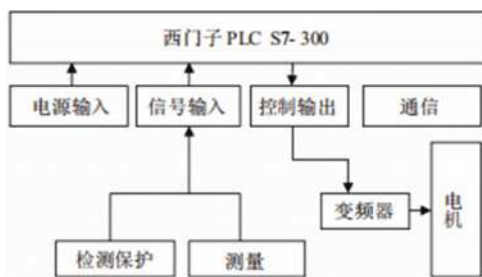
## 三、带式输送机节能改进理论

目前,变频器广泛应用于工业生产中。其主要功能是实现软启动、变速调节,异步交流发动机的过载和过度保护。传送带变速控制系统应用的基础是监测和收集传送带传输的物料状态和温度,传送带的压力等参数实时显示。采集的数据可以上传到PLC和更高级别的设备。通过以上参数的对比分析,可以调整变频器的输出频率。这可以控制发动机的速度,最终控制传送带的速度。

## 四、带式输送机的硬件改进方向

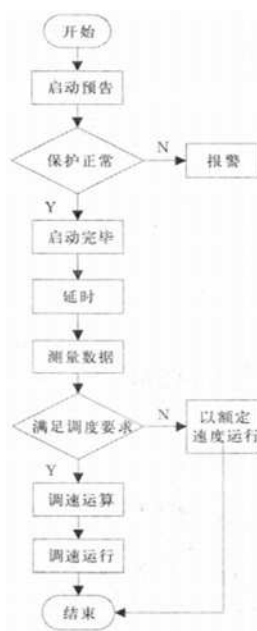
分析了输送带的能量效应,发现解决当前输送速度与输送能力之间的矛盾是降低能耗的关键。因此,本文中提到的传送带节能系统包括监控运输能力和速度的功能。此外,输送带节能系统还需要对设备进行各种功能的保护,包括输送带和对堆煤、破碎、烟雾报警、防滑和损坏的保护。基于输送带节能系统的总体设计,根据输送带的实时传输能力和输送带的性能功率,基于PLC控制器,输送带的发动机转数由变频器控制。基于ICS电子磁带秤,实时监控承运人的运输能力。根据购电模块,完成了输送带发动机的实时采集,包括发动机功率、电压、功率等参数的采集。带式输送机根据速度传感器实时完成。为了使输送带的输送能力符合生产要求,输

送带一般配备两台发动机，通过双发动机提高输送能力。多机驱动器的额定发电机电压为2.3kv，额定输出功率为1000kW，变频器的输出电压为2.3kv。完整最终变频器的具体型号为6SE8014-1AA01。



### 五、带式传送机的软件改进方向

对于多引擎输送带，基于上述设备的节能系统的硬件设计需要相应的软件来执行输送带的节能控制。在此期间，需要通过软件控制对输送带的启动进行软控制，解决双机功率平衡问题，并对运行中存在的故障进行快速报警和报警。对于输送带的软启动控制，在设备和系统启动的基础上，根据预设的启动曲线，通过变频器实现驱动发动机的软启动。当频率达到设定值时，软启动完成。对于多发动机皮带，控制每台发动机的工作功率平衡是确保系统稳定安全运行的基础。控制核心收集每个发动机的实际电流信息，根据实时传输容量计算发动机的平均电流值，通过控制两个发动机的频率来平衡和控制功率。传送带节能系统应从各种保护传感器收集数据，以控制设备的停止、报警和其他动作。



### 六、带式输送机节能调速控制方法

#### 1. 带式调速控制

传送带由发动机驱动。在运行过程中，传送带具有可移动部件，如托辊、滚筒和轴承。这将在运行中产生阻力。输送带阻力分为四种类型：基本阻力（中间阻力）、倾斜阻力、附加阻力和特殊阻力。如果传送带的速度变高，克服阻力所消耗的功率相应增加。通过降低传送带的速度，可以降低输送带消耗的功率，达到明显的节能目的。然而，皮带速度降低是有条件的，并且对传输容量、带宽和皮带强度存在相互制约。4季度“三基”检查定在11月18日全天，请各车间把资料准备好等候检查运转，需要将输送带限制在一个安全的系数范围之内，

通过这种方法有效的将能耗降低。

#### 2. 应用模糊控制器

为了保证输送带的稳定性、速度和节能性，关键是选择合适的控制器。传送带的节能问题实际上是传送带速度和传送带容量之间的合理一致性，即传送带速度的控制。在变速控制装置中，鼠笼式发动机驱动的输送带具有较大的延时特性。随着传输距离和传输容量的增加，延时特性变得更加明显。但是，输送带有许多旋转部件。根据各种加工、安装和维护，并根据情况进行更改，出现了一些干扰。也正因如此，带式传输机的带宽以及传输机得运转速度等其他参数，与逆变器所输入的频率方面，都有着非常大的不确定因素存在，也就是所谓的模糊性。模糊控制系统不需要系统进行精确的数学模型塑造，也不需要非常复杂的系统。它适用于控制非线性系统、时间变量和时滞。换句话说，模糊控制系统拥有着自主学习的能力。模糊控制系统的本质就是整合现有的控制策略方法知识，并转化为自动控制策略。

#### 3. 电机功率控制节能

发动机功率控制技术的节能与驱动功率降低发动机生产功率的负载相对应。关键是正确评估发动机时间的增加或减少。测量集电器的位置方法需要通过在集电器轨道上的适当位置，进行编码器安装。这种方式虽然操作十分简单，却因为对轻载条件的忽视，很难依靠煤流量来对输送机的功率控制进行判断。因此发动机使用率不高。机电流量检测方法是指当输送带负载较大时，发动机电流也较大，当输送带负载较小时，发动机电流也较小。因此，传送带材料长度和材料流量的变化将导致发动机工作电流的变化。该方法可以实时动态监测输送带的载荷，但由于外界干扰，载荷会发生变化。有时检测到的电流值不能真实反映输送带的稳定负载，导致明显偏差。

### 七、结束语

节能减排不仅是国家大力推广实行的政策，也是各大企业们降低成本，提升工作效率的一大重要因素。因此，对如何有效节能，提高产业产量与效率，就是相关领域人士们需要积极考虑和进行创新的重要问题与研究方向，为产业有效发展提供重要动力。

#### 参考文献：

[1]张倩倩.带式输送机智能控制系统的应用[J].机械管理开发, 2020, 35(12): 244-245.  
[2]原云锋.带式输送机制动系统电气及液压控制系统的设计[J].机械管理开发, 2020, 35(12): 248-249+264.  
[3]张子洋.带式输送机监控系统研究[J].机械管理开发, 2020, 35(12): 206-207.