

浅谈煤矿用固定输送机卸载架顺槽模块化设计应用

高春华

国能神东煤炭皮带机公司 内蒙古 鄂尔多斯 017200

摘要: 带式输送机作为煤炭企业理想的连续运输设备,主要应用于煤矿、井下、原煤运输及煤炭洗选领域。相比其他运输方式,带式输送机具有运输距离较长、运行非常稳定、连续性强、结构简单、输送量大、节能高效及易于维护等显著特点。由于煤炭企业采掘技术的不断的改进和发展迅速以及煤炭市场的变化,对带式输送机设计制造加工工作提出了更高要求。以国能神东煤炭集团企业为例,采掘先进技术高速发展,受煤炭产能过剩、煤炭价格波动等外部环境的影响,要以科技创新求发展,要求带式输送机提升生产效率、降低人力成本、节能减排、提升安全性、增强灵活性以及促进行业升级的重要途径,带式输送机要更加标准化、顺槽化、模块化、智能化进行设计。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展,更加节能降耗、科技含量高且标准规范。

关键词: 带式输送机; 标准化; 顺槽化; 模块化; 智能化。

引言

近年,受到内外部经济环境影响、煤炭产能过剩、新能源占比不断增大等因素的影响,煤炭作为主体能源的地位在不断削弱。煤炭企业自身生存压力逐渐增大。为响应两级集团公司号召,通过科技创新来挖掘企业内部潜力是企业脱困、良性发展的唯一出路。通过调研获悉,国能神东煤炭企业在用及闲置固定输送机卸载架目前存在问题为样式多样化,循环再利用率低,造成库存积压,资产无法有效盘活。为缓解这一情况,国能神东煤炭皮带机公司开展固定输送机卸载架顺槽标准模块化设计,该机型通过模块化设计提高设备再利用率以及通用互换性,改变目前固定输送机卸载架的单一性。

1 常规带式输送机存在问题归纳分析

1.1 卸载架标准化的必要性:

据悉,常规同规格带式输送机卸载架存在问题为多样化。以国能神东煤炭企业矿井为例,固定输送机受地形、巷道布局的限制允许有差异化的存在。而固定输送机的设计种类多种多样,每部整机输送机的卸载架各有差异。目前存在问题主要为在运量相同、带宽一致的情况下,卸载架设计产品类型多种形式,因为每个厂家的设计理念和思想不同,设计出的产品没有按照标准化出发考虑,导致卸载架在同带宽的输送机上无法使用。特别是滚筒方面,通常固定输送机卸载架滚筒采用外置轴承座样式,而外置轴承座滚筒受安装尺寸限制,只能用到本部胶带上,无法安装到内置轴承座样式架体上使用,导致循环再利用的可能性很小。再由于各个煤炭企业矿井受巷道高度差异存在,每个卸载架的中心高度以及卸料位置不同,导致架体无法在各个矿井相互利用。

确保产品一致性,通过标准化设计,可以确保卸载架的质量和性能符合统一的标准,避免因个体差异导致的质量问题。提升产品品质,标准化还可以促进技术创新和升级,推动卸载架不断向更高质量、更高性能的方向发展。这样,同一种类在用的卸载架只能供自身单一使用,在煤炭企业三个种类固定胶带上使用的话,是无法实现的,这样造成库存积压,资源浪费惊人,资产就无法有效盘活。而且在以后使用过程中困扰一直存在,各矿井物资采购人员需要频繁区分品牌种类,而带式输送机生产厂家每次接到物资采购计划时均需入井核实测量尺寸,井下空间有限测量尺寸有误需频繁下井核实,导致设计周期增加,无法按期完成设计任务。标准化对于保障安全、提高效率、保障质量、便于管理以及推动行业发展等方面都具有重要意义。因此,在卸载架的设计、生产、使用和维护过程中,应积极推进标准化建设,确保各个环节都能够达到统一的标准要求^[1]。

1.2 顺槽化、模块化设计的必要性:

机架的顺槽化、模块化设计作为一种新型开发创新设计理念,正逐步成为行业内的主流趋势。为了提高生产效率,机架的顺槽化、模块化设计使得生产过程更加标准化。通过预制的模块组件,生产人员可以快速组装,减少了对复杂部件的现场加工和调试时间,从而显著提高生产效率。此外,模块化设计拆分成多个模块,分别进行设计、开发的方法。每个模块都有明确的功能和性能要求,通过这种方式,企业可以缩短产品开发周期、提高生产效率、降低成本,并更好地满足客户的需求。在机架设计中,模块化设计意味着将机架划分为多个具有特定功能的模块,这些模块可以独立设计、制

造、安装和更换。模块化设计还便于生产线上的灵活调整,以适应不同订单需求,进一步缩短交货周期。为了降低成本,模块化设计意味着可以大批量生产标准化的模块组件,利用规模效应降低采购成本和生产成本。同时,由于模块之间的高度互换性,减少库存,降低成本,提高效率。此外,高效的生产流程和快速的现场安装也间接降低了人力成本和时间成本。以此国能神东皮带机公司为缓解这一情况,开展固定输送机卸载架顺槽化设计,对滚筒机架进行模块化设计。改变固定输送机卸载架滚筒安装方式,这样可使内置、外置轴承座的滚筒在同一个架体上使用。输送机所有滚筒卸载机架进行分体结构设计,具有易组装、易安装、易搬运、易维修保养等显著特点;滚筒安装形式与顺槽机架相同,除驱动滚筒外其余所有改向滚筒采用内置轴承滚筒,外接小安座进行固定,对比外置轴承座滚筒安装方式,更换滚筒时利用闲置内置轴承滚筒,无需改动架体,只需新加工一个支座即可实现,这样降库存的限制性更小;是推进同机型标准化及节支降耗的一项重要举措^[2]。

1.3 智能化的必要性:

输送机智能化首先体现在智能控制系统的应用上。这些系统通过先进的传感器、工业自动化技术和数据分析手段,实现了对输送机运行状态的实时监测、故障预警和智能调节。智能控制系统能够:实时监测,通过传感器收集输送机网络运行数据,包括速度、负载、温度等关键参数,确保对设备状态的全面掌握。故障预警,基于大数据分析,系统能够提前识别潜在故障,并发出预警信号,为维修人员窗口进行干预提供充足的时间,从而避免停机损失。智能调节,根据实时生产需求和设备状态,自动调整输送机的运行速度、负荷等参数,以达到最优的运行效率和安全性。无人巡检,利用无人车、巡检机器人等设备,对输送机进行24小时不间断的自动巡检,减少了人力成本,提高了巡检的准确率。智能维护,系统根据预设的维护周期和设备状态,自动提醒或执行维护任务,如更换磨损部件、润滑等,确保设备的长期稳定运行。安全防护,通过安装安全防护装置和传感器,实时监测工作环境和人员安全状态,一旦发现危险情况立即启动保护措施。风险预判,基于历史数据和算法模型,系统能够预测可能发生的故障和风险,为生产管理人员提供决策支持,实现风险的有效控制和预防。输送机智能化带来的最直接效益就是生产效率的提升和成本的降低。高效运行,通过智能调节和优化运行参数,输送机能够保持高效、稳定的运行状态,提高生产线的整体效率。节能降耗,智能化系统能够精确控

制能耗,减少不必要的能源浪费,降低生产成本。减少停机时间,通过故障预警和智能维护功能,提高设备利用率和生产效率^[3]。

2 带式输送机未来发展方向及难点探究

2.1 标准化方面

综上所述,固定输送机卸载架标准化工作推行不到位,自成体系带来的浪费是巨大的。特别是备件,常年存放在室外,如果保护不当,未使用就会报废。特别是当煤炭市场不景气时,推行标准化工作势在必行。以国能神东煤炭企业矿井为例,同规格输送机的品牌种类至少有三种,在用途及诉求一致的情况下,完成可以从现在开始,在一公司多矿井单位,将该种机型强制规范为一种机型通用,能够有效盘活库存,为今后的胶带机型采购、输送机维护提供很大的便利。煤炭企业固定带式输送机安装方面受地形、巷道布局的限制允许有差异化存在,而固定带式输送机机架存在的浪费非常严重。在所有带宽、运量、功率配置及受力相同的情况下,要力争卸载架可以互换。滚筒方面规格相同合张力相近的情况下,可以归纳为一种规格形式的滚筒。另外以往固定输送机滚筒通常使用外置轴承座滚筒,现在将滚筒统一更改变顺槽样式内置轴承滚筒。内置轴承滚筒的安装方式为以简易焊接卡座代替外置轴承座,互换的局限性更小,满足轴径、合张力的前提下只需重新加工轴头卡座即可。通过制定和实施上述各项标准化要求,可以提升输送机的性能与安全性,降低运行成本,促进技术创新与产业升级^[4]。

2.2 顺槽化、模块化方面

机架的顺槽化、模块化设计不仅是单一产品的技术进步,更是整个产业链上下游协同创新的体现。它促进了材料科学、制造工艺、信息技术等多领域的融合发展,推动了相关产业的技术升级和产品更新换代。长远来看,这种设计模式将有助于构建更加高效、灵活、可持续的产业生态体系。机架的顺槽化、模块化设计在提高生产效率、降低成本、增强产品稳定性、适应市场需求、促进技术创新、优化空间利用、提升售后服务以及推动产业升级等方面具有显著的必要性。顺槽化设计使得机架内部空间布局更加合理,模块间的排列紧凑有序,有效提升了空间利用率。这对于数据中心、工业厂房等空间资源紧张的环境尤为重要,能够在有限的空间内部署更多的设备,提高整体系统的运行效率。是未来机架设计的重要发展方向并且所有的架体只能使用外置滚筒,不能使用内置滚筒。采用模块化设计各架体可满足拆分要求,两种结构的滚筒都能实现,只需在架体上

加一个小支座就可以了。对比外置轴承座滚筒安装方式,这样设计的意义在于库存滚筒再利用的限制性更小,提高库存滚筒的再利用率。模块化设计将复杂的卸载架系统分解为若干个相对独立、功能完整的模块,使得设计过程更加清晰和有序。设计员可以专注于每个模块的设计,而无需同时考虑整个系统的复杂性,从而提高了设计效率,缩短设计周期。由于模块化设计允许并行设计,即不同模块可以同时进行设计,因此可以显著缩短整个卸载架的设计周期。这对于快速响应市场需求、抢占先机具有重要意义。标准化设计通过固定胶带机顺槽模块化工作可在一定程度上缓解之前库存高的困局,并为今后输送机良性使用奠定一个坚实的基础^[5]。

2.3 智能化方面

随着科技的飞速发展,智能制造已成为推动工业转型升级的重要力量。输送机智能化是当前工业化和智能制造领域的一个重要趋势,尤其在煤炭、矿业、物流等行业中,输送机智能化的应用更是带来了显著的生产效率提升、成本降低以及安全性增强。当今人工智能技术的进步,相应的促进了智能控制技术的进步。矿井带式输送机是一种不停连续性的运输设备,如果故障停机检修损失是巨大的。为了保证带式输送机在生产运行阶段无故障,要做好各主要部件的重要监测工作。其中电机运行中需要观测其电流、功率情况及A、B、C三相绕组,还有两端轴承温度变化情况,观测电流、功率分析及煤量运载情况。通过内置温度传感器或外接的温度检测装置,实时检测电机温度是否存在发热现象,有些系统还可采用好危险测温技术,无需接触电机表面即可测量温度,提高了测量的准确性和安全性。电机温度、电流、功率等所有参数通过有线方式传输到变频器上集中显示,而变频器是无专人全程检视,只有检修人员每隔一个时段进行观测一次,这样无法实时观测设备运行是否正常,就存在发现问题不及时等情况,所以无法通过科技手段有效解放人力。高度集成化未来电机将注重智能设备的集成和互联,实现设备间的信息共享和协同工作。预测性维护通过实时监测和分析电机的运行数

据,预测电机的寿命和潜在的故障,提前进行维护和更换。总之,智能化是现代科技发展的重要方向,它通过人工智能技术的应用,使系统和服务具备更高的自主性和适应性,从而提高效率和效益降低能耗成本。

结论

带式输送机的发展不光要聚焦在更长距离、更大型化,同时也要兼顾细节方面的优化提升之处。反之,细节提升才能实现长距离、大型化,细节提升积累到一定数量才会产生大革新。托辊的新型设计产生了连锁的有利效应。以此为鉴,应以同样的理念研究滚筒的提升改造之处。标准化工作方面,统一归类机型种类,实现部件的通用性与互换性,在此基础上提出带式输送机钢结构件的模块化设计,类似于积木搭接式的设计思想,这样拆装、搬运方便,而且通用性强。模块化设计方面是现代工业设计中的一种重要理念和方法。它通过将机架划分为多个独立的模块,实现了设计的灵活性和可维护性。在未来的发展中,随着技术的不断进步和市场的不断变化,模块化设计将发挥更加重要的作用,推动工业设计的不断创新和发展。智能化已经成为现代人类文明发展的趋势之一,它带来了诸多便利和效益,但同时也面临着一些挑战和问题。未来,随着技术的不断进步和应用场景的拓展,智能化将发挥更加重要的作用,为人类社会的发展做出更大的贡献。通过不断拓展创新,改变煤炭行业走一条资源节约型、环境友好型的发展道路。

参考文献

- [1]北京起重运输机械设计研究院等.DT II (A)带式输送机设计手册[M].北京:冶金工业出版社,2014.
- [2]宋伟刚.通用带式输送机设计[M].北京:冶金工业出版社,2006.
- [3]汪宗华.带式输送机[M].北京:机械工业出版社,1989.
- [4]黄万吉.矿山运输机械设计[M].沈阳:东北工学院出版社,1999.
- [5]唐民,朱拴成.煤矿带式输送机[M].北京:中国矿业大学出版社,2013.