

煤矿大型机电设备节能效率优化分析

魏强 魏国 吕瑞玲

(新汶矿业集团有限责任公司协庄煤矿 山东 新泰 271221)

摘要: 现阶段, 煤矿企业不断发展, 为了获得更高的经济效益, 提高工作效率, 减少资源损耗, 应该对煤矿大型机电设备使用情况进行探究。本文对煤矿大型机电设备分类情况进行探究, 根据不同设备能耗损失的特点, 分析如何优化后续工作的推进模式, 减少能源损耗, 提高大型机电设备节能效率优化工作的质量。

关键词: 大型机电设备; 煤矿; 节能

0 引言

煤矿企业在采掘和生产中会应用到大量的机电设备, 比如各种升降设备、挖掘设备和传输设备等, 它们的运行功率较大, 并且长时间处于高速运转的状态, 会消耗大量的电能。出于节能和环保的考虑, 应该优化大型机电设备的节能效率, 提升整体的运行效果, 减少电力资源的浪费, 降低对周围环境的污染。

1 煤矿大型机电设备分类

1.1 分类模式

为加快机电设备的管理效率, 加强对煤炭开采工作的推进效果, 应对井下机电设备进行科学的分类: 通风系统中使用的设备为矿井主通风机、局部通风机; 压风系统中使用的设备为矿用空气压缩机; 采掘系统使用的设备为采煤机、综掘机、乳化泵等; 运输系统中使用的设备为刮板输送机、带式输送机、绞车、电机车等; 提升系统中使用的设备为矿用立井提升机; 排水系统中使用的设备为矿用离心泵、矿用潜水泵。

1.2 影响耗能的因素

经过数据查询和实地考察, 对影响大型机电设备能源和资源损耗情况的因素做出分类。第一, 自然因素。煤层的深度会影响提升机运行的效率, 矿井中的含水量较多就会增加水泵的运行功率。煤炭的硬度较高就会影响开采机的推进速度。第二, 机电设备的资金投入和运行管理工作。在煤炭生产工作中, 应该加大设备的资金投入, 及时更换破旧和耗能量较高的设备, 引进高新设备。第三, 工艺技术。在操作设备时应该充分采用现代科学技术, 提高节能效果。

2 煤矿大型机电设备节能效率优化措施

2.1 煤矿大型机电设备节能效率探究

统计数据表明, 在煤炭开采、运输和管理等一系列过程中, 损耗能源最多的环节就是开采和挖掘操作, 这项工作占据机电设备总耗电量的 1/4 左右; 其次就是煤炭运输操作和提升操作, 这两项操作占据总耗电量的 1/3 左右; 最后就是排水、通风以及压风系统。对煤炭生产的实际情况进行全面探究, 在采挖、运输、提升、排水、通风以及压风系统中, 一段时间内大型机电设备一直处于流水作业的状态, 通过串联的模式进行工作, 或者处于同时工作的并联状态。当多个系统同时运转时, 其中会存在大量的能耗问题, 会对后续的部分工

作造成严重影响。从煤炭生产的角度进行探析, 煤炭运行中大型机电设备的能耗支出模式没有较大的波动, 在串联的作用下, 多个系统的能源消耗量也没有明显的变化。

经过反复的研究和实验后可知, 在煤炭生产过程中大型机电设备的数量不断增加, 机电设备耗费的资源也在不断地增加, 将会增加后续生产工作的压力负荷, 在实际生产中消耗的能源远远超出预期的目标, 导致后期生产工作出现动力不足的问题。但是在生产中大型机电设备的数量只能多不能少, 如果设备较少就会影响工作的顺利开展, 各个系统之间的连接性也会降低, 从而增加问题发生的几率。在煤炭生产过程中, 可以对不同的大型机电设备的运行参数和工作额度进行有效控制, 把数值限定在科学的范围内, 这样就能有效地减少能源和资源的损耗。例如, 把排水系统中排水泵的运行数值控制在额定的范围内, 这样能节约电能; 在优化通风系统时可以参考气压和井下的风量情况; 在运输系统中应该一同运输物料和煤炭, 保障运输设备的满载量; 在使用提升系统时应该避开用电的高峰期, 这样能适当减少电费; 在进行开采和挖掘工作时, 可以利用人力资源辅助, 这样不仅能减少使用爆破的次数, 还能降低大型设备的能源损耗。同时, 在生产过程中应该对顺序进行适当地调整, 减少各个衔接环节的损耗, 提升系统的运行效率, 提高机电设备的利用率。

2.2 提高大型机电设备协同运行效率

在煤炭生产过程中, 会受到多种因素的干扰, 不同系统的运行模式存在较大的差距, 某一系统在运行时, 其它的某些系统可能无法顺利开启, 相关工作无法顺利开展, 这样就会浪费一定的时间, 同时也会存在一定的损耗, 对接下来的工作造成影响。此外, 煤炭生产处于暂停状态时, 大部分的机械设备的停止运转的, 但是部分设备处于并联的状态, 导致它们仍旧处于工作状态, 这样也就产生许多不必要的功率支出。为减少这些问题发生的几率, 减少不必要的能源损耗, 煤炭企业应该对机电设备的协运工作进行探究, 对不同系统的运行状态进行调节, 提高其运转的效率。例如, 在进行煤炭开采工作时, 工作人员和技术人员应该立即开启运输系统, 保障压风机活和输送机能够有效运转, 加强运输系统和开采系统之间的衔接, 确保后续工作的顺利开展。

为保障各个大型机械设备的运行效率, 煤炭生产的管理人员应该对运行工作进行综合把控, 明确设备的运行效率和

工作量，从而确定设备在运行时可能出现的问题和对应的优化措施。管理人员确定不同设备的开启时间，这样来协调每个设备运行的时间点，减少开启和闭合阶段耗费的时间。在这个模式下，就能明显减少大型设备空转的时间，减少整个系统的电力损耗量。这样也能提升煤炭生产工作的质量，优化整体的运行态势，实现降低能耗提升效率的目标。

2.3 使用变频节能技术

在设备中应用变频控制技术，能提升整个系统的使用寿命、调节设备的运转速度。当系统不需要调节时，变频和工频可以自由切换，解除变频器的损耗，这样就能把扬程和功耗控制在合理的范围内。采用变频调速控制技术，不仅能降低成本、节省安装空间、优化维护的效果，还可以提高控制精度和提供无级调节的调节速度范围。例如，在采煤机中应用变频节能技术，这样就能调节采煤机的速度，如果施工的难度较大，采煤机的运行速度就会有明显的提升，施工的安全性也能得到有效保障，确保后续一切工作的顺利开展。煤矿风机在运行时，可以使用变频器调节不同地区的风速，确保风机一直处于高速运转的状态，避免因功率过大造成的电量损耗情况。

此外，还可以应用变频节能技术对风机的功率进行优化，使其一直处于最佳的工作状态，提高煤炭生产的质量。在使

用运输系统时，利用变频节能技术对胶带输送机进行优化，如果这段时间的工作较少，变频器就会对运输带的速度进行调节，减少电能的损耗。当设备出现磨损的情况时，变频节能技术也会对其进行自动调节，减少这个过程中的电能损耗量，缓解设备的磨损情况。在提升系统中变频器能够发挥重要的作用，不同的物品使用不同的提升速度，这样能保传输的效果，提升整个生产系统的运行质量。

3 结语

综上所述，在挖掘和生产煤炭时，大型机电设备的类型和运行状态的不同，产生的能耗不同。煤矿企业应该加强对这个问题的关注度，这样才能明确优化的方向，避免发生功率过度损耗的情况。应该优化大型机电设备运行模式，促进经济效益和生态文明同步发展。

参考文献：

[1] 张冰峰. 煤矿大型机电设备节能效率的优化 [J]. 当代化工研究, 2019(05).
[2] 肖峰. 煤矿大型机电设备节能效率优化探讨 [J]. 江西煤炭科技, 2018(01).

作者简介：魏强（1975.03-），男，汉族，山东陵县人，本科，工程师，研究方向：煤矿机电技术。

（上接第 27 页）

尺寸大小为 3.0m×2.0m×1.0m，有效容积 6m³，有效水深 1m，配备 pH 在线监测仪 1 套。

3.7 钢棚

钢棚用于放置气浮设备、加药系统、污泥脱水设备等，设置钢棚尺寸大小为 14.5m×3.5m×4.5m，材料为轻钢，配备 0.75kW 气浮设备 1 台（Q=2m³/h），加药系统 6 套。

4 调试及运行结果

表 3 水质检测数据

样品性状	检测项目	检测结果（mg/L，pH 值除外）
浅黄色、微浑	总磷	0.27
	pH 值	7.58
	化学需氧量	132
	五日生化需氧量	38.8
	氨氮	25.8
	阴离子表面活性剂	0.11
	石油类	< 0.06
	悬浮物	43

通过调试，实际出水水质见表 3。

5 项目成本

本工程实际耗电量为 7.62kWh，电费按 0.70 元 /kWh 计算，则处理单位废水的电耗约为：7.62kWh×0.70 元 /kWh×24h÷50m³=2.56 元 /m³。本项目中的药剂主要为混凝剂、氧化剂、酸、碱等，估算费用为 3.00 元 /m³；则本项目建成后运行成本约为：3.00+2.56=5.56 元 /m³。根据水质、水量、药剂价格的波动而有波动，具体以实际为准（不含污泥处置、折旧费、人工费等）。

6 结语

（1）采用以“隔油+混凝沉淀+高级氧化+混凝沉淀+气浮工艺处理切削废水，技术成熟，成本合理、操作简便，运行稳定。

（2）隔油池对废水中油脂去除效果良好。

（3）混凝沉淀+气浮工艺对切削废水中的 SS（悬浮颗粒物）去除效果明显。

（4）Fenton 氧化法对 COD 去除效果良好，COD 可达标排放。

（5）采用以“隔油+混凝沉淀+高级氧化+混凝沉淀+气浮工艺对切削废水进行有效处理，出水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准。

（6）全套废水处理设备运行成本为 5.56 元 /m³，属于可接受范围。

参考文献：

[1] 张涛, 阮金镨, 程巍. 切削液废水处理技术研究进展 [J]. 环境工程学报, 2020, 14(09): 2362-2377.
[2] 杨根, 刘颖, 俞映惊, 冯彦房, 杨林章, 薛利红. 高级氧化技术去除水体中抗性基因污染的研究进展 [J/O]. 环境化学: 1-11 [2021-04-24].
[3] 黄家榜, 朱守诚, 孔殿超, 张静, 桑建伟, 程鹏飞, 杨宏星. Fenton 法去除老龄垃圾渗滤液 COD 的研究 [J]. 环境保护与循环经济, 2019, 39(03): 28-32.

作者简介：孙冲月（1972.11-），女，汉族，浙江慈溪人，本科，工程师，研究方向：机械。