

变频节能技术在黄陵二号煤矿综采工作面的研究与应用

王孟 沈超
(陕西黄陵二号煤矿有限公司 陕西 黄陵 727307)

摘要: 针对变频节能技术基本原理、应用优势、发展方向等内容展开分析, 结合二号煤矿 211 综采工作面使用的变频一体机, 研究高压一体机基础参数、电气系统主要组成、供电系统、控制系统、故障处理等内容, 结合 211 综采工作面使用变频一体机的效果, 进一步说明了变频节能技术在煤矿机电设备运行过程的必要性, 借此来延长机电设备的使用寿命。

关键词: 变频节能技术; 机电设备; 应用优势

0 引言

从现阶段发展情况来看, 现有管理技术很难适应机电设备运行要求, 从而带来了耗能严重, 效率低下等问题。变频节能技术的使用, 能够对机电设备升级节能技术加以优化, 在煤矿企业运行中得到很好的使用效果。

1 变频节能技术相关内容分析

1.1 基本原理

变频控制技术在具体的应用过程中, 其主要的工作原理在于, 利用交流电通过半导体之后, 在半导体作用下可以转变为其他频率, 在相关设备的基础上, 能够将交流电转换为直流电, 并且可以借助逆变器来完成系统电流和电压运行情况的调整, 实现机电设备工作状态的动态调整。

1.2 应用优势

在技术具体应用中, 具备了以下应用优势: 第一, 降低机电设备运行过程中的能耗, 变频节能技术的使用能够利用实际工作状态所需负荷, 对于应用状态进行调整, 减少了不必要的能源损耗, 提高了设备运行的可靠性。第二, 优化系统的初始性能, 变频节能技术在应用中具备了较强的兼容性, 能够对大数据技术、数字化等新技术等进行兼容, 提高了系统运行的稳定性。

1.3 发展方向

从发展情况来看, 变频节能技术的应用领域正在不断拓展, 在后续发展过程中, 趋于以下发展方向: 第一, 多技术融合深度增加, 自动化控制技术、模糊技术的应用领域会不断拓宽, 在技术创新过程中, 能够满足集成化水平的基础要求, 同时还兼顾其他应用技术的使用条件, 具备了很强的使用效果。第二, 智能化发展逐渐成熟, 在人工神经网络技术发展成熟度提升的情况下, 变频节能技术也会沿着智能化方向不断发展, 搭配着编程技术的不断优化, 提高技术应用过程的可靠性。

2 变频高压一体机设备的具体应用

2.1 基础参数分析

融入变频节能技术的高压一体机的运行参数如表所示, 以 YJVFG-450M2-4T (525kW/3300V) 为例, 对其应用情况进

表 常见变频高压一体机性能参数

型号	YJVFG-450M2-4T(525kW/3300V)	YJVFG-450M1-4T(700kW/3300V)
额定功率 (kW)	525	700
额定输入频率 (Hz)	50	50
额定输入电压 (VAC)	3300	3300
相数	3	3
额定输入电流 (A)	112	140
冷却水流量要求	≥ 30L/min	≥ 35L/min
额定转速 (r/min)	1490	
输出转速范围	0 ~ 1800r/min	
输出频率范围	0 ~ 50Hz 恒转矩 50 ~ 60Hz 恒功率	
冷却方式	水冷 (IC3W7) (温度 ≤ 28℃、压力 ≤ 3MPa)	

行细化分析。

2.2 高压一体机电气系统主要组成

高压一体机电气系统主要由变频部分和电动机部分组成, 其中变频部分又由主电路、控制电路、驱动电路、显示屏等组成, 参见下图。

2.2.1 主回路

变频部分为电压型交—直—交变频拓扑结构。

2.2.2 控制电路

控制电路是变频部分的心脏, 各种信息的处理、控制以及指令的发送, 都是由它来完成。

2.2.3 驱动电路

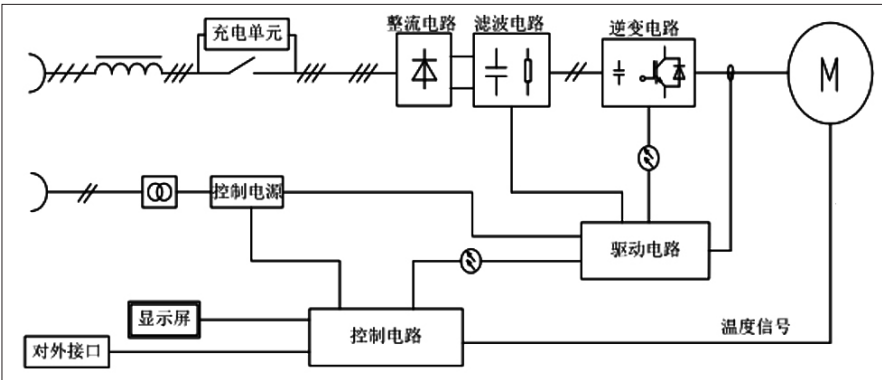


图 一体机电气原理框图

驱动单元接收主控器的 IGBT 触发信号, 并将 PWM 信号隔离放大, 通过光纤信号控制 IGBT 导通和关断时间。

2.2.4 外部循环水冷系统

本系统可直接由供水管路经减压阀向变频器提供冷却水, 出水采用开放式直接排出, 供水压力、水流量参考表一中规定。

2.2.5 变频单元附属电路

附属电路包括变频器操作、控制及保护电路, 主要由直流接触器、压敏抑制器、输入输出电路组成。

2.2.6 显示屏与指示灯

一体机非驱动端正面, 有直流母线电压指示窗和显示屏, 内部装有高耐温的 LED 显示屏, 能够接收主控器发送的实时信息并显示出来。

2.3 供电系统

在 YJVFG-450M1-4T (700kW/3300V) 应用过程中, 其涉及到的变频部分包括了六脉冲整流, 因此在对供电系统设计时, 其变压器容量为一体机容量的 1.25 倍。在矿井开采过程中, 有时需要多台一体机同时使用, 为确保系统运行过程的安全性, 需要合理搭配 Y 接和 Δ 接两种供电模式, 此类供电模式在使用中能够有效降低设备对于电网带来的谐波干扰, 确保系统工作状态的稳定性。另外, 在供电系统中还会设置主电源控制元件, 用于变频调节系统的供电情况, 从而确保系统运行状态的安全性。

2.4 控制系统

在变频节能技术应用过程中, 还需要做好控制系统的变频控制工作, 第一, 利用变频调速一体机对于设备输出速度进行动态调整, 对于电机运行故障进行实时监督, 利用可编程控制箱对于系统运行状态进行调整, 提升系统运行过程的稳定性。第二, 将控制台与可编程控制箱进行直接关联, 利用控制台来完成系统运行过程的调控工作, 结合数据库技术对于编程内容进行记录, 提高系统运行过程

的安全性。第三, 借助 CAN 总线来完成指令信号传输, 从而对变频调速一体机的运行状态进行动态监管, 提升下达指令的时效性。

2.5 故障处理

变频高压一体机在运行过程中, 如果出现了运行故障, 其处理流程应遵循以下应用步骤:

(1) 设备内配置了自检系统, 能够对系统目前出现的故障进行预警, 参考预警参数包括额定转速、额定功率、机械噪音等;

(2) 系统在接收到故障提示信息后, 可以对异常信息进行整理, 在系统分析后确定故障出现的具体部位和可能原因, 提供相应的处理措施用于参考, 待问题处理后会存储处理过程的数据信息, 从而提高系统运行过程稳定性。

3 结语

2020 年, 二号煤矿 211 综采工作面引进的变频一体机装置, 应用于运输机、转载机驱动部, 利用变频技术降低电能消耗, 延长设备寿命, 提高工作效率, 年节省电量 154.5KWH。在煤矿机电设备运行中, 机电设备种类繁多, 如果管理不到位, 就会导致运行故障, 造成较大的电能损耗。而节能变频技术刚好能够有效改善这一局面, 将其应用到机电设备运行过程中, 对于降低系统运行损耗, 延长系统使用寿命有着积极地意义。

参考文献:

[1] 赵俊. 煤矿机电设备中变频节能技术的应用分析 [J]. 石化技术, 2020, 27(11): 286-287.
[2] 许晓林. 煤矿机电设备中变频节能技术的应用 [J]. 科技创新与应用, 2020(34): 171-172.
[3] 徐文俊. 关于变频技术在地铁机电设备中节能应用的研究 [J]. 中小企业管理与科技 (下旬刊), 2020(10): 146-147.
[4] 司雄杰. 变频节能技术在矿山机电设备中的应用标准研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(19): 9-11.

