

# 简析变频调速技术在矿井提升机中的运用

闫志民 (山西西山煤电股份有限公司马兰矿, 山西 古交 030205)

**摘要:** 在煤矿企业的生产中, 矿井提升机作为提升系统的主要耗能设备, 其实际的运行状态影响着煤矿的生产效率。基于 PLC 下的变频调速技术运用到矿井提升机的创新中, 不仅能够满足矿井生产的自动化发展, 同样借助变频调速技术运用, 能够提升矿井提升机的调速控制系统, 从而提升能源消耗价值, 促进煤矿开采企业的健康发展。因此, 本文主要对变频调速技术在矿机能提升机中的运用进行研究分析, 旨在通过对当前矿井提升机的存在问题进行详细阐述, 并提出变频调速技术的运用策略, 为类似的事件提供一定的参考。

**关键词:** 变频调速技术; 矿井提升机; 运用分析; 生产效率

## 0 引言

在信息技术的快速发展下, PLC 下变频调速技术得到了快速的发展。变频调速技术在矿井提升机控制装置中的运用, 能够实现控制系统的自动化控制发展, 有助于提高系统运行稳定和效率。同样变频调速技术在矿井提升机中的应用, 能够为矿井开采企业的自动化发展提供重要的技术支持, 有助于提高控制系统的稳定可靠性, 同样也实现能源的降耗和生产成本的降低, 通过提升生产效率来提升企业的经济效益, 从而实现煤矿机械开采的自动化发展。

## 1 基于 PLC 的变频调速技术

### 1.1 技术分析

在计算机技术的帮助下, 逻辑控制机的变频调速技术的发展, 为机械工业设备的智能化和自动化发展提供了重要的可编程逻辑控制器。PLC 下的变频调速技术主要运用微电之技术来实现对机械设备的自动化控制, 基于 PLC 的变频调速技术相对于其他的逻辑控制器, 其实际的耗能较低, 并且占用空间小, 操作反应速度快, 操作简单, 控制精准。基于 PLC 的变频调速技术往往借助网络系统实现机械电气控制设备的连接, 从而实现矿井提升机控制系统的远程操作, 能够有效的提升工作效率<sup>[1]</sup>。

### 1.2 价值分析

在矿井提升机的控制系统中, 由于传统的控制系统的实际能源利用效率低下, 其运行时间长, 导致控制精准度不高, 在控制系统的构成上, 传统的控制系统采用交流接触器开关串联电子的兴衰, 其工作噪音大, 容易出现故障, 进而导致日常维护工作量大, 在系统的运用上, 损耗能源较为严重。但是基于 PLC 的变频调速技术应用到矿井提升机上, 通过对电动机的定子电源的频率进行频率控制为基础, 对矿井提升机的能量进行信息反馈处理, 通过调节变化控制, 从而调整输出电压, 来对矿井提升机的速度进行控制。为了达到电机稳定调速的目的, 对电机的输出频率进行调控, 通过频率改变来实现无机调速。基于 PLC 变频调速技术应用到矿井提升机上, 能够保障启动单平稳, 有效规避供电系统存在的安全性问题, 同时也能够减小了电机的无用功对电能的消耗, 而且合理的速度控制提高了电网系统的功率因数, 提高了电能的利用效率, 安全高效。节能降耗变频技术对电能的利用过程进行精准控制, 准确实时对电动机的运行参数进行控制, 以达到最优化的能量

利用, 减少了不必要的能量消耗, 减小了其消耗速度。同时通过速度的反馈来保证设备运行的稳定性, 节省设备和稳定速度反馈控制装置。基于 PLC 的变频调速技术能够实现矿建提升其的生产效率与提升速率的改善, 降低启动与停止存在的负载影响, 从而提升矿井提升机的安全系数与提升精度<sup>[2]</sup>。

## 2 矿井提升机控制系统应用变频调速技术的具体策略

### 2.1 基于 PLC 变频调速技术在控制装置的应用

在矿井提升机应用变频调速技术的具体策略中, 需要重视在控制装置上的应用。控制装置作为矿井提升机系统重要的组成部分, PLC 变频调速技术在控制装置的运用, 能够有效的实现控制装置的自动化发展, 能够有效的优化控制装置的实际管控步骤<sup>[3]</sup>。PLC 变频调速技术在控制装置上的应用, 可以降低矿井提升机的故障概率, 增加矿井开采生产的安全性。同样在基于 PLC 的变频调速技术, 利用可编程逻辑控制器要给出电机的转速值, 需编制可编程逻辑控制器程序, 所编制的程序既可以通过编程器输入可编程逻辑控制器中, 也可通过编程软件在计算机中编制好, 再用通信电缆与可编程逻辑控制器连接, 输入可编程逻辑控制器中。PLC 变频调速技术在控制装置上的应用, 主要体现在装置故障分析诊断层面上, 借助 PLC 变频调速技术来实现矿井提升机设备的实时监控, 从而提升控制装置的精准度<sup>[4]</sup>。

### 2.2 变频调速技术在电气控制装置的应用

在矿井提升机应用变频调速技术的具体策略中, 需要重视在电气控制装置上的应用。电气控制装置作为矿井提升机系统的核心部分, 在实际的生产中, 由于传统的电气控制装置数量较多, 并且灵敏性相对不高, 对于人工的依赖性较强。在电气控制装置上应用 PLC 变频调速技术, 主要需要进行电气自动化控制系统的实现, 从而提高电气控制装置的控制性能。传感器需要选择灵敏度较高的型号, 随着负载的增加, 提升机的惯性相应的增加, 因此需要更加准确的确定提升机的运行状态。对交流电机的转矩和定于通量进行控制, 通过高效的电机软件模型和信号中心处理器及时更新电机状态, 在启动和停机阶段可以更好的实现监控和调速。当前变频调速技术在电气控制装置上的应用, 主要实现矿井提升机的机电一体化建设, 通过对电气控制装置的数字化与信息化建设, 从而有利于(下转第 145 页)

产量约为 160 万方 / 天, 测试过程井筒完整性良好, 油套管处于安全状态。自营深水成功测试井水深 1447.2m, 4 层次井身结构。

设计阶段, 作业者即对本井的井筒完整性进行全局性的考虑, 研究本井在不同的测试或生产状态下的井筒完整性, 创新性提出深水井探井转生产井的深水勘探开发一体化思路, 从钻探开始即着眼于后续的开发过程。

考虑环空压力管理的套管校核过程, 套管的抗内压及抗外挤安全系数选取《海洋钻井手册》规定的高值, 其中抗内压安全系数取 1.25, 抗外挤安全系数取 1.125。

表 1 套管强度设计及测试实施结果

套管尺寸	套管钢级	单位长度重量, ppf	设计阶段校核结果	采取措施	套管测试实施结果
13-3/8	N-80	68	不安全	措施 1 及措施 2	安全
9-5/8	N-80	53.5	安全	-	安全

为保证井筒完整性, 作业者调研大量的文献资料, 结合可利用的资源, 最终为本井选择了两种环空压力管理措施: ①注入弹性隔离液; ②控制水泥返高。对于环空压力管理措施和方法的调研, 当前国际上对存在环空压力管理风险的井至少选择 2 种以上的环空压力管理措施以实现对井筒完整的保护。结合对环空压力措施的选择, 设计井成功经历了测试高产 (日产 160 万方 / 天) 条件的考验, 中

国自营深水井首次环空压力管理应用实践获得成功, 测试实践过程有效验证了环空压力管理措施的有效性。

#### 4 结论

①笔者结合传热相关理论, 建立井筒传热模型及井筒密闭环空的压力变化模型, 利用数值计算方法对密闭环空的温压变化进行预测, 进而实现对套管强度的进一步校核; ②笔者结合切实可行的环空压力管理措施及井筒密闭环空的温压预测, 成功实现对井筒完整性的保证, 使环空压力措施首次成功应用于中国自营深水井的测试实践过程。

#### 参考文献:

- [1] 杨进, 曹式敬. 深水石油钻井技术现状及发展趋势 [J]. 石油钻采工艺, 2008,30(2):10-13.
- [2] 邓元洲, 陈平, 张慧丽. 迭代法计算油气井密闭环空压力 [J]. 海洋石油, 2006,29(6):149-152.
- [3] 车争安, 张智, 施太和等. 高温高压含硫气井环空流体热膨胀带压机理 [J]. 天然气工业, 2010,30(2):88-90.
- [4] 高宝奎. 高温引起的套管附加荷载使用计算模型 [J]. 石油钻采工艺, 2002,24(1):8-10.
- [5] Hasan A R, Izgec B, Kabir C S. Ensureing sustained production by managing annular-pressure buildup[R]. SPE121754, 2009.

#### 作者简介:

刘正 (1985-), 男, 毕业于西南石油大学, 深水钻井工程师, 现主要从事海洋深水井现场作业及管理工作。

(上接第 143 页) 集中的管控, 实现电气控制装置的流程优化, 进而提升矿井提升机的运行质量<sup>[5]</sup>。

#### 2.3 PLC 技术在控制系统中的应用

在矿井提升机应用变频调速技术的具体策略中, 需要重视在控制系统的应用。控制系统作为矿井提升机系统的重要控制软件, PLC 变频调速技术在控制系统中的应用, 能够实现系统的自动化管控和矿建提升机的实时监测。PLC 变频调速技术在控制系统中的运用, 不仅可以集中性的对系统进行控制, 实现控制系统的高效运行, 同样也能够进行分散性系统控制, 有助于控制系统成本的降低。PLC 变频调速技术在控制系统中的运用, 可以能够将安全监控系统并入, 实现自动化的管控保护, 以此来提高气控制装置运行质量, 模拟量输出模块通过输出电流或电压的变化来传递电机速度大小的信息。因此, PLC 变频调速技术应用到控制系统当中, 能够提升全面监控运输系统, 保证系统的运行安全稳定, 提高效率, 确保控制系统更加精准灵敏, 从而实现可编程控制器的优化应用, 为控制系统的智能化发展提供保障<sup>[6]</sup>。

#### 3 结束语

由此可见, 基于 PLC 变频调速技术应用到矿井提升机控制系统当中, 不仅可以有效的降低控制装置的运行故障, 同样也能够保证电气控制系统的稳定性, 从而提升矿建提

升机的性能。在煤矿机械开采的自动化发展下, PLC 技术应用到矿井提升机能够实现性能的创新优化, 从而提升反应速度, 确保控制系统更加精准灵敏, 从而提高矿建提升机控制装置的安全性和可靠性, 为矿建开采企业机械化、自动化以及智能化发展提供重要保障。

#### 参考文献:

- [1] 赵仕艳, 谢子殿. 低压变频调速技术在矿井提升机中的应用 [J]. 黑龙江电力, 2020,42(02):130-135.
- [2] 乔志军. 变频调速技术在矿井提升机中的应用 [J]. 矿业装备, 2018(01):74-75.
- [3] 种庆福. 高压变频调速技术在矿井提升机中的应用 [J]. 内燃机与配件, 2018(03):234-235.
- [4] 孙亮. 变频调速技术在矿井提升机中的应用 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2014(04):203.
- [5] 唐先春. 交流变频调速技术在矿井提升机调速控制系统中的应用 [J]. 机械, 2013,40(05):51-54.
- [6] 熊永超, 卢万杰, 薛永存. 变频技术和模糊自适应控制在矿井提升机调速系统中的应用 [J]. 煤矿机械, 2006(07):168-170.

#### 作者简介:

闫志民 (1984-), 山西榆次人, 2004 年 7 月毕业于山西省煤炭职业技术学院, 主要从事煤矿机电方面工作。