

矿井主通风机一键切换及反风技术的研究

刘健

(中煤新集板集煤矿 安徽 亳州 236744)

摘要: 煤矿矿用主通风机主要用于交换矿井内外的空气,将新鲜空气送入井下增加井下空气含氧量,稀释井下的有害气体,并将其排出至地表,同时降低煤矿井下工作环境的温度,确保矿井的安全生产。主通风系统负责矿山生产过程中的通风,其运行的稳定性和可靠性是矿井安全生产的重要保证。本文主要对矿井主通风机一键切换及反风技术进行了深入的研究。

关键词: 矿井;主通风机;一键切换;反风技术

0 引言

正常情况下,煤矿井下废气及有毒有害气体会随着开采深度的增加和开采面的增加而增加,对矿山的生产经营构成很大威胁。煤矿井下有毒有害气体的降低和输送新鲜空气、降低煤矿井下环境温度主要是通过主风机的不间断运行来实现的,因此确保主风机的稳定性非常重要。但如果主通风机反风,则暂时停止运行,在主风机停止期间,矿井特别是高排矿井瓦斯浓度迅速上升,导致瓦斯超标,这是一个严重的矿山安全问题,会带来极大的风险。因此,通过对矿井主通风系统一键截断反风技术的研究,实现矿井主通风截断过程的顺利实施,完成矿井瓦斯浓度控制,确保矿山生产经营安全。

1 矿用主通风机控制与切换概述

PLC 技术应用于矿用主通风机的控制,大大提高了主通风机切换操作的准确性,防止了人工操作造成的安全事故。现煤矿主通风机的使用的主通风机,一般采用两台主通风机接手工作的管理方式,一用一备,每台风机配备一台电动机,使用电动执行器进行风门自动启闭动作。目前主流的 PLC 控制系统有三菱、西门子、松下等。在 PLC 控制下,可实现对电流、电压、电机振动、流量、风压、定子温度等参数的在线监测。在矿用主风机运行的同时,风机出现故障时可自动进行故障类型识别和报警。其中,当 PLC 系统识别出错误内容可能对主通风单元造成严重损坏时,向执行单元发出停机命令。会记录警报,但不会采取任何关闭操作。现有矿井主通风的切换方式为人工手动切换,工人佩戴绝缘手套、绝缘鞋等设备,防止触电。此外,煤矿安全规程规定:必须保证主要通风机连续运转,备用主通风机必须能在 10min 内开启。人工操作人员必须熟练掌握主通风的切换,严格控制主通风的停机时间,人为因素导致切换时间过长,会出现矿井瓦斯浓度过高、含氧量不足的情况。主风机由手动切换改为 PLC 控制自动切换,大大减少停机时间,确保矿井的安全运行。

2 矿井主通风机一键切换以及反风技术方案

以 SIEMENS S7-300 系列 PLC 控制系统为例,上位机软件可以使用 WINCC, OPC 服务器可以使用 PC ACCESS,

以 PCACCESS 作为实现系统自动集中控制的基础。在此硬件基础上增加主风机控制程序,实现一键切换功能,由 PLC 控制矿井的工业环境,工业环网发出和接收指令后,将相关数据发送回集中控制中心。集中控制中心接收到数据后,集中控制系统将数据上传至数据库,完成主通风机一键切换及反风控制。需要注意的是,这样一来,如果控制中心数据传输异常,无法实现一键切换或逆风控制,系统可能会发出警报,现场人员可以完成关键任务。通过手动操作实现主通风机切换和反风运行,实现了主通风机开关和反风控制的双重保险,同时现场监控系统、远程控制系统和运行执行装置之间的相互独立,进一步提高了主通风系统的可靠性。

3 矿井主通风机一键切换技术工艺

当主通风单元需要进行切换操作时,集控中心的工作人员可以通过以下操作实现主通风单元的切换功能:首先,在集控系统控制的配置选项下进入主通风机监控系统主界面,点击登录 admin 账号。主界面上将出现用户名和密码对话框。输入预设的账号信息,点击登录,进入需要进行操作的主通风机控制界面。然后点击界面上的“一键启动”选项,主通风机就可以开始执行开关命令了。主通风机的自动切换过程如下:停止正在运行主通风机电动机运行,10s 后启动运行风机风门电动执行装置关闭在用主通风机风门,并同步启动备用主通风机风门电动执行机构打开备用主通风机风门,待在用主通风机风门关闭到位及备用风机风门开启到位,PLC 控制系统接收到在用风机风门关闭到位信号及备用风机风门开启到位信号后,启动备用主通风机主电动机,备用主通风机启动完成,所有操作完毕,总切换用时不超过 3min。

4 矿井主通风反风技术

反风技术主要是应对矿井火灾等灾害时控制气流的技术措施,通常情况下,反风技术主要针对矿山生产的异常情况,煤矿安全规定要求,每年应当进行一次反风演习试验,以提高矿山对异常生产情况的响应能力。基于 PLC 控制系统,首先操作者应通过 PLC 控制系统对备用主通风机叶片角度进行调整,调整到反风位置,并现场验证无误后,执行以下流程。工作人员在集控系统上点击进入主通风机操作界

面并登录管理账号在对话框中输入用户名密码信息点击登录,点击备用主通风机一键启动按钮,在用主通风机停止运行,PLC控制系统收到风门的反馈信号后,备用主通风机运行,开始反风,操作完毕。选用动叶可调式轴流风机时,可在在用主通风机不停机的情况下,直接调整主通风机叶片角度进行反风,操作方式为:主通风机正在运行,在PLC控制系统中,选择风机叶片调整界面,直接输入反风叶片角度,PLC控制系统会根据所输入的角度,自动控制动叶可调执行机构调整叶片角度至反风位置。但此种反风方式,可能会造成电动机过载停机或叶片损伤的问题。

5 矿用主通风系统安全运行的注意事项

5.1 加强风机选型设计,合理选用优质设备

选择风机时还要考虑矿井阻力和送风需求。矿井通风系统的基本参数只能通过聘请专门人员验算、模拟来计算。主要是考虑风向和风量计算出基本的矿井通风系统参数,合理选型。以下是选择主通风机时要注意的问题。首先,确保风机处于最佳工作状态,避免在选择时使风机过载。其次,在选择主通风机时,应检查电力系统的电力容量,如果电力容量较低,应专门调整电力系统,以提高电源的稳定性和安全性。还须合理设计风道及附属设施等。后续的维护和检查可以提高风机和辅助设施的性能。因此,从设备制造商处选择产品或技术时,必须考虑和测试主通风及相关设备设施性能。

5.2 自动监控报警设备设置

矿井通风最重要的设备是主通风系统,如果设备停止超过10分钟,就被认为是事故。主要原因是主通风机长时间连续运行可能发生故障导致停机。此时,为确保矿井的稳定运行,可采用自动监测的方式,有效检测主通风机的电压、电流和风量,有效避免堵塞故障,缩小事故范围。例如,相关工作人员利用在线监控自动控制系统,在控制按钮上操作风门和风机,实现风机变频启动和风机直接应急启动的灵活转换。同时,相关人员还可以根据监控远程操作电脑,启动和切换风机。此外,电力系统主电路必须设置成双回路供电,设有停电报警器,备用电路设有停电报警器等,帮助工作人员及时了解报警信号。设置电源快速切换装置,当一路电源停电时,可在不停机状态迅速切换至另一路电源,确保风机的连续运行。

5.3 全面提高员工的工作效率

一是加强人员培训。培训可以提高重点通风人员的责任心和操作能力,培训可以进一步提高人员的技能水平。例如,培训可以强化机器维修人员的责任感,培训可以提高技术人员的技能水平等。二是制定维修计划和改造计划,不断加强技术人员的培训,使相关人员掌握更多维修知识,提高改造能力。三是建立有效的评价体系和选拔制度,建立专门的人才库和人才培养机制,充分调动员工的工作积极性,提高员工的工作效率。

5.4 加强煤矿主通风机的检查维护

矿山主通风机在运行过程中经常受到强烈振动,零件破损或松动较为严重,存在烧毁风险。因此,加强对煤矿通风机的维修保养是非常重要的,要引起检修维护工作人员的关注,在进行定期维修和更换时,可以减少故障率。并且在日常维护过程中,要注意风机轴,通过检查和保养,延长风机轴的使用寿命是很有必要的。一是制定主通风机维护保养计划,加强日常检查维护。及时发现风机运行过程中发现的潜在安全隐患,在加强排查治理过程中落实安全隐患检查标准。治理计划或具体的预防措施。二是需要有专人对通风设备进行检查和维护。三是每月定期切换一次主通风机,及时对停止风机进行维护检查,及时发现问题及时处理,不仅可以减少长时间运行造成的损坏,而且可以及时发现主通风机存在的问题,全面避免设备故障的风险。提高各种装置设备的可靠性和稳定性,确保风机的平稳运行。

5.5 加大对矿用主通风系统的节能研究

矿山主通风系统的节能研究从广义上讲是一项非常复杂的任务,国内主要通风节能研究主要集中在通风风机主体、通风管网、两个主体上。矿用主风机的节能应从两个大方向开始。一是技术层面,二是管理层面。节能降耗,必须技术与管理相辅相成。就技术层面而言,通过技术测量和分析,找到设计方案的最优策略,结合煤矿实际情况,调整风机叶片数量及角度,使风机在满足矿井通风需要的同时,减少做功,达到节能的效果。从管理上看,方案的设计和实施要加强监督,确保节能降耗措施落到实处。另外,除了上述几个方面,煤矿主通风机的节能研究可以从节能降耗的角度展开,同时重视生态环境的保护。设计方案必须考虑环境污染因素。一个科学、合理、经济、技术性的通风节能评价体系,必须符合实际运行情况。结合技术水平的发展,积极追求新技术的广泛应用。

6 结语

综上所述,通过矿井主通风机一键切倒及反风技术的优化,可以大大减少停风时间,并且可以远程进行启停主通风机和进行反风运行,保证矿井通风的安全和系统运行的稳定性;另外,大大降低了主风机切换作业的劳动强度,降低人工切换过程中存在的操作风险,有助于提高矿井通风系统安全稳定。

参考文献:

- [1] 司浩浩,张磊峰.矿井通风系统优化研究[J].能源与节能,2020(10):127-128.
- [2] 黄静.矿井主通风机不停风倒机系统功能与应用[J].煤矿现代化,2020(06):189-191.
- [3] 杨杰,赵连刚,全芳.矿井通风系统现状及智能通风系统设计[J].工矿自动化,2015,41(11):74-77.
- [4] 吴秉礼,惠洪伟.国内对旋轴流通风机推广应用评述[J].风机技术,2012(2):65-69.