

矿井通风系统中自动化控制技术的应用

耿俊斌（山西焦煤集团西山煤电杜儿坪煤矿，山西 太原 030022）

摘要：煤矿通风系统是保障煤矿安全生产的重要基础设施之一，实现自动化控制技术与通风系统的有机结合，是提高通风系统运行质量、保障煤矿生产安全的有效措施。文章对煤矿通风系统进行了分析，探讨了煤矿通风系统中应用自动化控制技术的必要性、注意事项，并提出了自动化控制技术在煤矿通风系统中的有效应用策略，供相关研究、实践借鉴。

关键词：矿井；通风系统；自动化控制技术

0 引言

做好矿井通风是煤矿生产中的一项重要工作内容，也是保障煤矿生产安全的基础性工作。鉴于此，必须提高通风系统的运行效果，以提高矿井通风质量，实现安全生产。随着科学技术的不断进步，当前煤矿生产中也引进了各种先进的技术，煤矿通风系统中，也要积极应用自动化控制技术，以提高通风系统的自动化水平，保障矿井通风的效率与效果，也可以减少人工成本，提高经济效益。

1 矿井通风系统

煤矿生产过程中，面临着诸多安全隐患，例如瓦斯等有毒有害气体积聚是危害较大的隐患之一，煤矿开采中，由于应力的减少，煤层中赋存的瓦斯被释放到矿井中的作业区域，同时随着生产的进行，矿井中的瓦斯含量也会不断提高，如果通风效率不高、效果不佳，则瓦斯容易发生积聚，进而导致瓦斯爆炸事故，造成严重的经济损失与人员伤亡。

通风系统在保障煤矿安全生产方面发挥着非常重要的作用，通过设置通风通路，并应用通风机等机械设备，可以实现矿井空气与外界环境空气之间的交换，同时也能避免瓦斯等有毒有害物质的聚集，减少瓦斯爆炸等安全事故的发生。为保障通风系统的作用能够得到充分发挥，应采用先进的科学技术，提高通风系统的运行效率与质量，从而保障煤矿生产安全。

2 矿井通风系统中应用自动化控制技术的必要性

煤矿生产中，良好的通风系统可以确保煤矿生产的安全、高效开展，也有利于保障井下作业人员的安全。高效的操作、精准的控制是自动化控制技术的主要优势，实现自动化控制技术与煤矿通风系统的有机结合，可以使通风系统具有自动化管理、控制的功能，有利于提高通风系统的运行效率与质量。现有煤矿通风系统有着一些问题，操作控制比较复杂，且自动化水平较低，同时，其对通风机等设备的依赖程度较高，如果通风设备出现故障不能及时维护，则直接影响通风效果，也会给煤矿正常生产造成一定的负面影响。正是因为当前煤矿通风

系统的自动化水平不高，因此煤矿发展中，应加强对自动化技术的研究与应用，以实现通风系统自动化水平的提高，为煤矿安全生产、高效生产提供良好的支持。

3 矿井通风系统中应用自动化控制技术的注意事项

在煤矿通风系统中应用自动化控制技术的时候，是以 TCP/IP 协议为基础，同时与以太网结合起来，采取光纤传输技术，从而达到网络互联的良好效果。实际应用自动化控制技术的过程中，应充分考虑煤矿实际情况，对硬件设施进行不断完善，从而更好地满足通风系统的自动化要求。同时，应用自动化控制技术对通风系统进行改善的时候，也要与其他技术有机结合起来，如网络技术、传输技术等，以实现通风系统运行效率的提高，保障通风系统的稳定性，提高煤矿的经济效益。

煤矿通风系统中对应用自动化控制技术的过程中，应根据实际情况，确定具体的需求。如，煤矿开采中，应广泛收集各种数据信息，对通风系统的相关参数进行合理确定，在满足矿井通风需求的基础上，尽可能地节约资源，减少不必要的资源浪费。同时，在采用自动化控制技术的同时，也要与其他控制方式结合起来，不可完全放弃人工调控。远程监测是自动化控制的基础，如果自动化控制系统出现故障，也要人为进行干预，因此不仅要重视远程检测，也要重视人为调控，以确保通风系统的运行效率与质量。

4 自动化控制技术在矿井通风系统中的有效应用策略

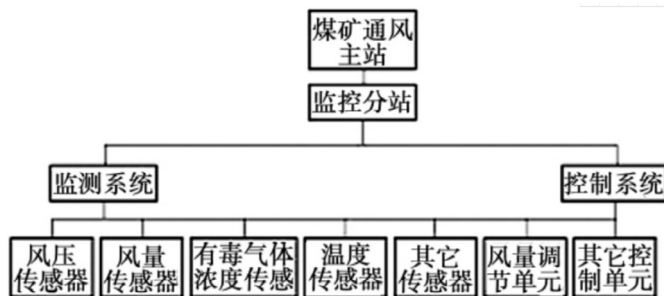


图1 煤矿通风自动化控制系统

通风自动化控制系统(如图1所示),采取的是集中控制、分散监测的模式,其设置了不同类型的监测装置,对矿井中的温度、风量、风压以及有毒有害气体的浓度等进行实时监测,收集到相关信息之后,由铜芯电缆将信息传输给煤矿通风主站,以便于进行集中管理。在接收到相关信息之后,通风主站便可以对矿井中的风力分布情况进行推算,制定最佳风量方案,然后转化为控制指令,并及时反馈给不同的分站控制系统,采取变频装置,来灵活调整通风机的风量,实现通风系统的自动化控制。对通风自动化控制系统进行设置的过程中,应高度重视通风系统、传感器、中央控制系统三个功能模块。

4.1 通风系统

煤矿通风自动化控制系统中,通风系统占据着核心地位,在对通风系统进行设置的过程中,应高度重视风量功能。现有煤矿通风系统的风量调节方式,主要有两种,一种是对通风机电机的转速进行直接控制,从而实现对风量的灵活调节,这种方式下,需要安装配有变频装置的通风机,以便于有效控制电机的转速;另一种是对叶片、风门的角度进行灵活调整,从而实现对风量的有效控制,这种方式下,需要使用频率发送器,对叶片、风门的运动状态进行控制。除此之外,也可以应用爆破开关、定时器,在爆破之后实现自动通风。对国内外情况进行调查发现,当前一些国家已经应用检测元件,来控制局部通风机的转速,这种方式是将设备运行中出现的温度变化、气体浓度变化等当作主要依据,对其进行有效控制。目前我国在这一领域没有技术储备与相关经验,可作为一种新的研究方向。

4.2 传感器

煤矿通风自动化控制系统中,传感器占据着基础地位,为实现自动化控制,必须要对各种类型的数据、信息进行全面收集、传输。多路信号传输方式主要有时分制、频分制两种类型。时分制是根据不同的时序,对各种类型的信号进行依次传输;频分制是根据不同的频率,来对信号进行收发。通常情况下,频分制的稳定性更好,故障发生率相对较低,同时电路安装简单、便捷,因此在煤矿通风系统中得到了相对广泛的应用。在采用频分制系统的时候,频率收发均是经由定型生产的在频期完成的,通过应用特定专用线来传输信号,便可以得到相应设备的数据。

为实现对通风风量的有效控制,便要对矿井中的温度、风量、风压以及有毒有害气体的浓度等进行实时监测,这就需要将各种类型的传感器安装在矿井中的合适位置。例如,采用对风压进行测量采用的传感器是差压变送器,对风速进行测量采用的传感器是热式风速仪、恒流式风速仪等,对一氧化碳、瓦斯等有毒有害气体进

行测量采用的是红外线吸收法、光干涉法等,对温度进行测量采用的是红外线辐射等。

4.3 中央控制系统

煤矿通风自动化控制系统中,中央控制系统占据着重要的地位。微型计算机是中央控制系统的核心设备,微型计算机有着良好的扩展性能,接口的数量非常多,因此可以完成诸多任务,在煤矿通风自动化控制系统中对微型计算机进行有效应用,可以实现系统运行效率、控制精度的提高,同时也有利于优化自动化控制的流程,更好地满足煤矿通风自动化控制系统的要求。在煤矿通风自动化控制系统中,中央控制系统的作用是对监测系统收集的数据进行接收、处理,从而动态化调整通风量,实现对通风系统的有效控制。同时,在中央控制系统基础上,通风自动化控制系统的报警功能、监控功能等方可以实现。

对中央控制系统的功能进行总结发现,其主要功能包括收集监控指令、对数据进行处理、反馈监控信息,检测设备工作状态等,同时有需要的情况下,还可以启动处理程序、报警处理。此外,中央控制系统还要设置安全机制,如对操作权限进行合理划分,针对不符合操作权限的情况,拒绝操作,从而实现煤矿通风自动化控制系统可靠性、安全性的提高。同时,根据参数的上下限,明确报警条件,在接收到报警信号后,技术人员便可以对通风系统的故障进行排除,从而确保通风系统的稳定运行,减少频繁检查、维修设备而产生的费用支出。

5 结语

综上,自动化控制技术有着诸多优势,实现自动化控制在煤矿通风系统中的有效应用,是提高通风系统运行效率与运行质量的有效途径。在实际应用自动化控制技术的时候,应根据煤矿通风系统的实际情况进行合理设计,建设符合煤矿实际需求的、可靠的煤矿通风自动化控制系统,为保障煤矿安全生产奠定良好基础。

参考文献:

- [1] 陶可. 通风技术与安全技术在煤矿开采中的应用策略[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020(21):136-137.
- [2] 郭鑫程. 基于PLC的煤矿主扇通风系统的研究与设计[J]. 机械管理开发, 2020,35(05):223-225.
- [3] 卫德俊. 基于三维仿真的矿井巷道模型的构建与应用[J]. 能源与环保, 2019,41(08):134-137+141.
- [4] 许振温. 荆宝煤矿“一通三防”存在问题及改进建议[J]. 能源技术与管理, 2019,44(03):137-138.

作者简介:

耿俊斌(1989-),男,籍贯:山西太原,学历:本科,现有职称:采煤助理工程师,主要从事矿井通风工作。