

可控循环通风技术在低瓦斯矿井中的应用

陈 伟 (阳煤集团长沟煤矿有限责任公司, 山西 晋中 032700)

摘 要: 矿井资源开采深度不断增加, 在井下作业中所面临的通风阻力也越来越大, 只有为采掘工作面配置充足风量, 才能够为井下作业人员营造良好的环境。在低瓦斯矿井开采中, 可应用可控循环通风技术, 不仅能够保证区域供风量, 同时还可有效降低瓦斯浓度、粉尘浓度等。对此, 本文首先对可控循环通风技术进行介绍, 然后对低瓦斯矿井资源开采中可控循环通风技术的应用方式进行详细探究。

关键词: 低瓦斯矿井; 可控循环通风技术; 作用

矿井规模逐渐扩大, 矿产资源开挖深度也逐渐增加, 同时通风距离较长, 对于井下通风的要求比较高, 以往的通风设备技术水平比较低, 在通风系统建设完成后, 随着通风设备使用时间的延长, 在复杂环境因素的影响下容易出现老化、损坏等问题, 不利于保证通风效果, 同时能源消耗量比较大, 传输效率比较低。可控循环通风技术不断发展, 并逐渐得到推广应用, 在低瓦斯矿井通风管理中发挥着十分重要的作用, 因此, 亟需对可控循环通风技术在低瓦斯矿井中的应用进行深入探究。

1 可控循环通风技术概述

矿井通风是保证矿产资源开采能够顺利进行的关键, 因此在通风系统建设中, 必须应用先进技术类型。在矿井开挖过程中, 随着开挖深度的不断增加, 所需通风线路长度也会随之增加, 同时通风阻力显著提升。另外, 在井下开采中需应用多种机电设备类型, 在机电设备运行过程中会产生大量热量, 同时井下作业人员还会受到地热的影响, 因此井下作业环境复杂。在低瓦斯矿井资源开采中, 如果依然采用传统的通风技术、风流预热以及制冷技术, 不仅成本高, 而且很难达到良好的通风效果。对此, 可推广应用可控循环通风技术。

在低瓦斯矿井开采中, 矿井深度较大, 采掘面与矿井距离比较大, 如果回风风质比较好, 则可根据现场勘查结果选择通风设备、监控设备安装位置, 同时对回风进行循环控制以及合理利用, 保证风量。

在矿井生产中, 如果同一风流的部分或者全部均通过某个用风地点, 则即可形成循环风, 可对矿井开采安全性构成严重威胁。在可控循环通风技术的实际应用中, 可对循环风流的流经地点进行调控, 进而妥善解决通风问题, 在不增加系统供风量的基础上, 可促进用风地点风量以及风速的提升, 进而为井下作业人员营造良好的作业环境^[1]。

2 低瓦斯矿井生产中可控循环通风技术的应用

2.1 可控循环通风的方式

综合考虑循环风机与通风机之间的关系, 在可控循环通风技术的实际应用中, 对于可控循环风, 可分为两种方式, 如图 1 所示, 其中 (a) 为增阻式, 而 (b) 为增压式。其中, 增阻式循环风机的作用方向和通风机的作用方向不同, 在循环风机运行过程中, 其能够强迫风流, 从低处流入至高处, 在此过程中即可形成循环风, 使得通风机运行阻力增加。增压式循环风机与通风机的作用方向相同, 在循环风机运行过程中, B 点风流比较高, 风路 AB 中的风流能够从 B 处流入至 A 处, 进而形成循环风。在低瓦斯浓

度矿井开采中, 如果进风巷道中的作业任务比较多, 往往很难安装多个循环风机, 对此, 可选择增阻式循环风机, 对于循环风机、除尘除湿条文设备, 均可安装在联络巷道中。

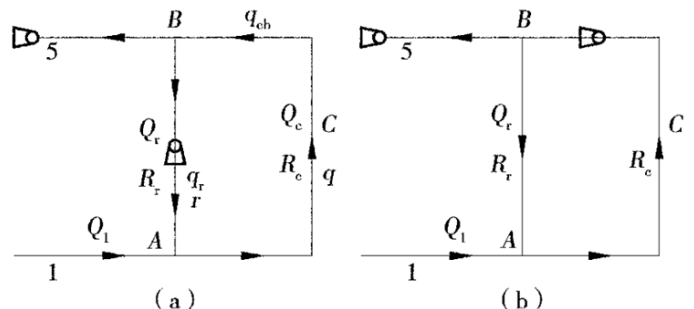


图 1 两种可控循环通风系统的基本形式

2.2 可控循环通风的参数确定

在可控循环通风技术的实际应用中, 需根据实际需要合理设置各项参数, 包括循环瓦斯量、循环风机风量、循环区域进风量、循环率等等。

2.2.1 循环率

循环率指的是通过联络巷道的循环风量、通过工作面风量的比值, 可用 F 表示:

$$F = \frac{Q_c}{Q_1} \times 100\%$$

2.2.2 循环瓦斯量

如果形成循环风, 则井下作业面可形成一定量瓦斯, 也可参与循环过程, 在对参与循环的瓦斯进行计算时, 可参考一下公式, 其中, q 指的是瓦斯涌出量:

$$q_r = \frac{F}{1-F} q$$

对于工作面回风的瓦斯量, 可根据以下公式计算:

$$q_b = q_r + q = \frac{F}{1-F} q + q = \frac{1}{1-F} q$$

2.2.3 瓦斯浓度

在可控循环通风系统的运行过程中, 工作面回风巷道、循环横巷道中的瓦斯浓度比较高, 在循环过程中, 空气和瓦斯充分混合, 对于瓦斯浓度, 可根据以下公式计算:

$$C = \frac{q_{cb}}{Q_c q_{cb}} \times 100\%$$

在上述公式中, C 指的是井下作业面回风瓦斯浓度, %; q_{cb} 指的是工作面回风瓦斯量, m^3/s ; Q_c 指的是进入工作面的风量, m^3/s 。

在可控循环通风系统的实际应用中, (下转第 148 页)

参考标准的不确定度,参考标准和压力变送器之间的允许公差等;温度测量的不确定度取决于以下参数:变送器的精度、传感器的精度、环境温度对变送器的影响、变送器的稳定性、回路检查期间参考标准和变送器之间的允许公差;标准密度计算的不确定度取决于以下参数:在线密度测量的不确定度、温度测量的不确定度和数据库中的不确定度;含水体积分数测量的不确定度取决于仪表的重复性和准确性。在流量计算机中采用10点线性化曲线,减小了由于测量精度引起的不确定度影响。

在该项目给定的运行条件下,用质量流量计撬进行交接计量,由流量计制造商初步估算,最终标准体积流量的不确定度约为1.71%。

3 操作维护建议

本文介绍了一种适合于海上低气油比油田的中外双方交接计量的方法,质量流量计撬用来计量 ϕ_w 为15%的原油,标准体积流量的不确定度估算为1.71%。目前该方案已应用在南海某油田,并将应用在南海新发现的油田。

根据平台应用总结的经验,建议使用以下方法来提高整体计量的准确性:

常规情况。每月在陆上实验室采集油和水试样,测试油密度和水密度,然后输入流量计算机。应每天在平台上测试3~4次试样。手动取样和质量流量计之间的含水体积分数差为每4h小于2%,其中大部分小于1%;特殊情况。如果某一天含水体积分数变化很大,将会计算前两天的平均含水体积分数。

(上接第146页)可根据循环率以及风量进行调控,确保瓦斯浓度符合《煤矿安全规程》中的相关规定。通过对上述公式进行分析,随着循环率 F 的增加,工作面回风巷瓦斯量 q_{cb} 也会不断提升。在瓦斯浓度调控方面,要求控制在0.5%以内,在井下通风中,在保证既定风流能够正常供给的情况下,应对循环率进行有效控制,避免过大^[2]。

2.3 循环风机的风量和风压

在选择风机时,需综合考虑循环风机风量以及风压。根据风量要求、系统风阻、循环率等选择循环风机,并确定循环风机运行中所产生的压力。

2.4 循环区的进风量

在通风机运行过程中,能够为循环区域提供新鲜风量,不同循环风机的循环方式有一定区别,通风机所提供的新鲜风量也有所不同。在增阻式循环风机的运行过程中,如果循环率不断增加,则新鲜风量会随之减少,另外,在循环率循环风机的实际应用中,需安装调节门,对供风量进行调控。

3 可控循环通风技术在低瓦斯矿井中的重要作用

在低瓦斯矿井开采环节,在回采、掘进工作面均会产生大量粉尘,对于作业人员身体健康的影响较大,如果控制不当,甚至会造成尘肺病以及爆炸事故。对此,通过应用可控循环通风技术,同时联合应用除尘风机,能够达到良好的降尘效果。

在常规通风系统的实际应用中,如果需增加用风量,

4 结语

测量管内壁积聚沉淀的垢层阻碍流通,还可能影响密度输出信号的精度,因此建议1个月就切换使用两个管路并清洗。贸易计量的检定周期规定为12个月,为保持计量精度,质量流量计每年都需要拆下来运回陆地法定检测机构做检定。

参考文献:

- [1] 蒋徐标,钟雨桐,周学军,徐正海.质量流量计撬在海上平台原油交接计量中的应用[J].石油化工自动化,2021,57(01):73-75.
- [2] 蒋荣坤.某海上平台组原油生产的热媒评估和优化研究[J].石油工程建设,2019,45(05):22-29.
- [3] 冯国强.海上油田井筒举升系统工况分析及优化技术研究[D].成都:西南石油大学,2018.
- [4] 苑庆旺.海上采油生产系统分析优化研究[D].青岛:中国石油大学,2010.
- [5] 郭子学,王澍虹,王崴.Coriolis质量流量计的原理及其在海上平台原油计量中的应用[A].中国造船工程学会近海工程学术委员会.2007年度海洋工程学术会议论文集[C].中国造船工程学会近海工程学术委员会:中国造船工程学会,2007:7.
- [6] 董贤勇,梁立民.海上井组平台新型自动量油系统工艺研究[A].辽河石油学会.渤海湾油气勘探开发工程技术论文集(第十集)[C].辽河石油学会:山东省科学技术协会,2005:9.

则通风机运行功率比较高。通过应用可控循环通风技术,能够保证在通风机运行功率不变的情况下增加风量,进而节约可控循环通风系统用电量,促进瓦斯与空气充分融合,避免顶板聚集高浓度瓦斯,改善井下作业区环境,促进矿产资源开采效率的提升。

通过应用可控循环通风技术,有利于延长可控循环通风系统的通风距离,扩大通风范围^[3]。

4 总结

综上所述,本文主要对低浓度瓦斯开采中可控循环通风技术的应用方式进行了详细探究。井下开采作业环境比较复杂,危险因素比较多,对于井下通风的要求比较高,如果井下通风效果不理想,则会对井下作业人员身体健康构成危害。对此,可推广应用可控循环通风技术,能够有效改善井下作业面通风条件,值得推广应用。

参考文献:

- [1] 常永昌.矿井可控循环通风系统应用研究[J].矿业装备,2019(4).
- [2] 孟令通,于海平.矿山循环风的成因与治理措施[J].世界有色金属,2018,10(18):231-232.
- [3] 田晓红.下沟煤矿通风系统可靠性分析[J].陕西煤炭,2018,37(03):47-51.

作者简介:

陈伟(1984-),男,河北石家庄人,本科,毕业于太原理工大学,通风助理工程师。