

矿区通风瓦斯利用技术的潜力及经济性分析

燕瑞宏(山西乡宁焦煤集团燕家河煤业有限公司,山西 临汾 042100)

摘要: 为了全面提升煤矿安全水平,要系统分析矿区通风瓦斯利用技术应用要点,发挥矿井应用优势,从而为井下各个用风地点输送新风流,维持作业人员的生命安全。本文分析了矿区通风瓦斯利用技术的通风瓦斯排放量、浓度、减排潜力等,并着重阐释了技术利用的经济性。

关键词: 矿区;通风瓦斯;潜力;经济性

在矿区安全管理工作中,要结合《煤矿安全规程》的相关规定,践行动态管理机制,从能源管理、经济价值等多方面践行技术管控,利用高温氧化技术和催化反应技术提高利用率。

1 矿区通风瓦斯利用技术的潜力

1.1 排放量分析

结合我国煤炭行业发展状态可知,我国煤矿区甲烷排放量增长速度较快,而瓦斯排放量与瓦斯抽取量具有非常关键的相互作用。若是矿井系统中不存在瓦斯抽取系统,涌出的外气就会直接排放到大气中,纯甲烷量取决于煤层瓦斯的实际涌出量。也就是说,瓦斯抽取量数值越大,借助矿井通风排出的纯甲烷量越小,然而,近几年我国煤炭资源开采进程在不断加快,对应的赋存条件也越来越复杂,煤层渗透率低的问题日益明显,抽采的瓦斯中,对应低浓度瓦斯的含量就会随之增大。另外,政府针对瓦斯抽取利用鼓励政策相继出台,瓦斯抽采量也在不断增多,而对应的甲烷排放量占比下降趋势较为明显^[1]。

1.2 瓦斯浓度

结合我国《煤矿安全规程》中的相关规定可知,矿井总回风巷的瓦斯浓度有一定的限制数值,当数值参数在0.75%以上后,相关技术部门就要结合实际情况进行合理性的分析和处理控制,从而避免瓦斯事故造成的不良影响。而在实际工作环境中,一般会选取0.7%以下作为参考标准。

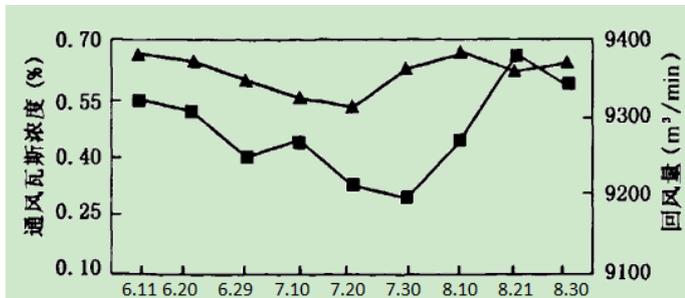


图1 某高瓦斯矿井通风瓦斯曲线示意图
(2020.6.11-2020.8.30)

结合图中相关数据可知,黑色三角表示通风瓦斯浓度、黑色方块表示回风量。在煤炭开采工作面接替过程、风井回风量变化分析过程中,通风瓦斯的浓度基本都在0.25-0.7%之间浮动,高瓦斯矿井通风瓦斯浓度平均值

为0.62%,最大数值为0.67%、最小数值为0.53%^[2]。

1.3 减排潜力

为了全面顺应国家节能减排的发展要求,煤矿开采作业中要积极提升减排处理水平,结合综合发展规划,尽量减少对环境的污染,从而形成生态化发展框架,维持多元发展的平衡性。2020年,我国温室气体排放量降幅为1.7%,其中,通风瓦斯占比也在降低,为了更好地践行温室气体节能减排的规范,就要整合矿区通风瓦斯利用技术方式。因为甲烷的温室效应作用是二氧化碳的21倍,所以,利用通风瓦斯利用技术对甲烷予以集中的管控和利用,就能大大提升温室气体监管水平,从而有效落实利用机制,产生较好的经济效益、社会效益以及环保效益,促进多元效益和协共存。

2 矿区通风瓦斯利用技术要点

为了保证矿区通风瓦斯利用技术应用价值,要结合实际选取最适宜的技术方案流程,确保技术操作安全性、可靠性以及整体经济性,维持综合应用效率,打造更加合理的运行平台。

第一,通风瓦斯氧化销毁方案,主要是将通风瓦斯输送到管道中,然后在负压力作用下,将其直接从回风井口传输到氧化装置中,建立对应匹配的处理模式和控制方案。在通风瓦斯中甲烷气体处于高温环境中,就会发生对应的氧化还原反应,此时,形成二氧化碳和水。因为甲烷本身就是对环境产生恶劣影响的温室气体,因此,销毁甲烷的方案中,减排收益是整个技术流程的唯一收益模式。采取直接氧化销毁的方式,一般只需要配置通风瓦斯氧化设备和配套零附件^[3]。

第二,氧化供热方案,指的是将其借助回风井口直接输送到对应的氧化装置中,利用化学反应产生的二氧化碳、水形成高温蒸汽,然后对一些澡堂、办公室、城区予以供暖处理,满足回收利用的市场应用要求,也能大大提升节能减排的效率。

第三,氧化发电方案,主要是利用反应热形成高温蒸汽,然后配合汽轮机将热能转变为电能,实现发电机发电处理的目的。或者是借助升压装置,将电能直接导入矿区的电网体系内,维持资源循环利用的合理性和科学性^[4]。

3 矿区通风瓦斯利用技术的经济性

伴随着信息技术的不断发展,跟踪通风瓦斯利用技

术的开发和研究受到了广泛关注,相关部门要积极探索技术的可行性和可控性,从深度和广度等多方面提升技术管理效率,维持减排收益的基础上,对经核证减排量价格、通风瓦斯浓度、通风瓦斯利用方式等重要的经济性指标予以全面分析,从而评估矿区通风瓦斯利用技术的经济性价值。

3.1 CDM 的作用

若是要深度研究经济性价值和可行性,就要结合对应的标准全面分析 CDM 内容,依据温室气体减排项目全面分析相关数值。一般而言,针对发展中国家,CDM 管控项目会获得对应的援助资金和技术支持,从而有效减少其研究和推广的难度。

第一,针对通风瓦斯氧化销毁方案,项目的收益一般都是来自于开发 CDM 项目后获取的减排收益,占比为 100%。

第二,对于通风瓦斯氧化供应方案,其具体的收益来源包括回收通风瓦斯反应供热收益和减排收益,然而多数回风井的设置一般都是距离工业厂区较远的区域,因此,其回收的热量供应渠道有限,则产生的供热收益也不多,所以减排收益占比在 85% 左右。

第三,对于通风瓦斯氧化发电方案,其产生的经济收益也包括两个基本部分。一方面,利用瓦斯进行发电后产生的经济收益。另一方面,减排收益。需要注意的是,我国对于氧化发电输送工程项目有一定的政策支持,瓦斯发电会按照 0.25 元/kWh 的补助予以处理,因此,瓦斯氧化发电中发电产生的经济效益较高,则减排效益约占比在 65%^[5]。

综上所述,要结合不同环境和矿区具体情况发展需求选取对应的控制方案,合理化监督管理具体内容,从而提升经济效益。

3.2 经核证减排量价格的作用

国际上清洁发展机制项目的推广具有重要的现实意义,只有联合国颁发的 CER 证书,对应的减排指标才能实现正常的交易。因此,经核证减排量价格会对矿区通风瓦斯利用技术的实效性产生影响。据相关资料显示,2019 年 12 月 31 日,我国 7 个区域(北京、天津、上海、湖北、广东、深圳、重庆)碳市场配额现货累计成交量为 3.95 亿 t,累计成交额为 91.6 亿元(含线上、线下、拍卖、以及现货远期交易)。另外,CCER 累计交易量为 2.05 亿 t。而截至 2020 年 8 月末,7 个试点碳市场配额累计成交量为 4.06 亿 t,同步增长 2.7%,累计成交额约为 92.8 亿元^[6]。说明整体市场价值潜力较高,具有一定的推广优势。

3.3 瓦斯浓度

为了全面评估技术应用的市场价值和经济性优势,就要充分关注通风瓦斯浓度参数,将其作为重要的参考标准,一旦通风瓦斯浓度升高,在相同的投资环境和资金管理模式下,氧化设备销毁的甲烷含量必然会有所增长,对应的减排效益也会增大,形成一系列控制机制。

结合目前我国通风瓦斯利用技术的发展现状可知,通风瓦斯浓度在 0.4-0.5% 之间时,利用效果较好,且拓展效率较高,氧化反应热能在维持氧化设备运转的基础上还能将剩余能源应用在供热或者是发电项目中。

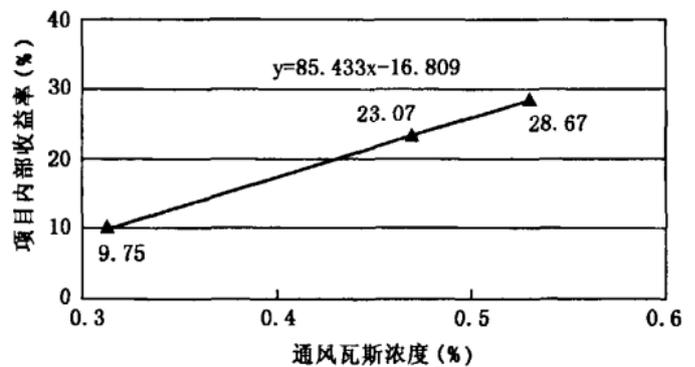


图 2 通风瓦斯浓度对项目经济性产生影响示意图

由图可知,在通风瓦斯浓度升高后,项目内部收益率会呈现出直线增长的趋势,浓度为 0.31% 时,对应的项目内部收益率达到 9.75%,但是在基准内部收益率以内,而在通风浓度超过 0.4% 后,相应的内部收益率也大幅度增加,满足项目经济性需求,具有一定的经济性推广价值^[7]。

4 结束语

总而言之,矿区通风瓦斯利用技术的推广要充分关注其市场价值和技术可行性,综合考量经济效益、社会效益以及环保效益,建构平衡且科学的技术处理方案,依据实际情况选定对应的技术方案,确保能减少对环境产生的破坏,促进煤矿产业可持续健康发展。

参考文献:

- [1] 李印龙. 龙煤七台河分公司瓦斯治理与综合利用的研究 [D]. 黑龙江: 哈尔滨工业大学, 2018.
- [2] 石康. 利用顶板高位巷治理特厚煤层综放开采瓦斯超限 [J]. 煤, 2019, 28(3): 45-46.
- [3] 王刚, 杨曙光, 张寿平, 等. 新疆煤矿区瓦斯抽采利用技术现状及展望 [J]. 煤炭科学技术, 2020, 48(3): 154-161.
- [4] 张东亮, 蒋桂林. 阳泉矿区煤层气(煤矿瓦斯)开发利用现状及展望 [J]. 资源与产业, 2018, 20(4): 42-46.
- [5] 李斌. 平舒矿区低浓度瓦斯发电余热利用技术的应用 [J]. 中国煤层气, 2019, 16(3): 38-39, 34.
- [6] 唐志鹏, 龙祖根, 张梦雅, 等. 盘江矿区煤矿瓦斯抽采综合利用与安全效益分析 [J]. 中国煤炭, 2017, 43(1): 111-115.
- [7] 张文宏. 贵州盘江矿区煤矿瓦斯(煤层气)利用研究 [D]. 陕西: 西安科技大学, 2020.

作者简介:

燕瑞宏(1986-), 男, 民族: 汉族, 籍贯: 山西省临汾市乡宁县, 学历(最高学历): 本科, 毕业学校: 太原理工大学, 毕业时间: 2015.1.30, 专业: 采矿工程, 现在职务: 掘进副总工程师, 研究方向: 采矿工程, 职称: 工程师, 拟评职称: 高级工程师。