

矿井通风瓦斯综合利用的研究分析

倪青辉（山西乡宁焦煤集团台头前湾煤业有限公司，山西 临汾 042103）

摘要：在当前的矿井作业过程中，通风瓦斯成为关注热点，为了保证安全生产和清洁生产必须加强对通风瓦斯的有效利用。基于此，本文从通风瓦斯利用和治理现状入手，讨论矿井通风瓦斯综合利用问题，阐述矿井通风瓦斯综合利用方法，最后提出如何提高矿井通风瓦斯综合利用效率，希望对煤矿的安全生产带来帮助。

关键词：矿井；通风；瓦斯；综合利用

瓦斯气体是煤炭资源形成的附属产物，也就是植物有机质与纤维素在厌氧菌的作用下得到的气体，以游离状态存在于煤炭中，挖掘煤炭的过程中随着瓦斯扩散，一旦遇到明火会发生爆炸，所以需要矿井的通风系统优化设计。新时期，我国高度重视生态环保工作，对于煤炭行业来讲要想实现长远发展并且创造更大经济价值必须重视通风瓦斯的综合利用，以下进行相关分析。

1 通风瓦斯利用和治理现状

1.1 通风瓦斯利用现状

在我国煤矿领域当中通风瓦斯技术的应用不断发展，不过还需要大量的时间和精力加强试验。一方面，我国在通风瓦斯量提取上不断创新，尤其是甲烷提取量明显增加。矿井通风瓦斯装置可以氧化甲烷，然后提取可利用的通风瓦斯。近年来，我国也在煤炭开采方面加强研究，发现尽管通风瓦斯浓度偏低，不过在其利用过程中对通风瓦斯浓度要求较高，而通风瓦斯实际浓度低于 0.25%，使得矿井通风瓦斯利用方面作业难度偏大。另一方面，在矿井作业期间煤矿企业和风景距离偏远，由此导致了一定的资源耗费，所以我国需要加强技术研发，根据煤矿企业实际情况加强通风瓦斯技术的研究，由此创造更大的经济效益与社会效益。新时期我国通风瓦斯排放量大，通过相关技术加以回收可以有效减少环境污染，迎合我国节能减排要求。当前相关部门正在对煤矿企业通风瓦斯排放情况加强调研，并结合实际情况完善计划，借助通风瓦斯技术实现了通风瓦斯排放量降低和利用效率提升的目标^[1]。

1.2 通风瓦斯治理现状

矿井的通风系统设计对瓦斯的治理效果有着重要影响，所以需要矿井通风系统进行合理设置。在矿井瓦斯的治理过程中，设计通风系统需要考虑以下内容：其一，煤矿企业开采矿井要确保矿井的通风系统独立，进而及时将矿井中的瓦斯排放，将矿井中的瓦斯含量控制在合理范围内。方案设计的过程中一般在地面安装通风系统设备，然后封闭通风设备的井口，保证外部的漏出部分不超过整体设备 6%，这样设计可以在煤矿塌陷后减少对设备造成的破坏。其二，明确通风系统的风流方向，设计人员要结合季节与天气情况对风流方向图定期修改，还需要进行月度和年度的风流情况统计。其三，对矿井中的通风设备备份，通过选用机械设备可以在出

现损坏等异常情况时及时更换，避免瓦斯排除不及时导致井下的瓦斯含量大。其四，为了让矿井通风设备治理瓦斯的效果有保证，需要将反风设施安装在矿井通风设备中，要求在 10min 完成矿井巷道风流方向改变，并且排风量至少达到正常值的 40%。其五，一旦发生井下事故会损坏通风设备，尤其是通风口位置，需要安装防爆门并且定期检测（如图 1）。其六，需要在进风与回风的通风巷道中设置挡风墙，将其作为永久设施，人员进出或者物料运输巷道时，需要对正扇与反扇的风门安装，避免实现井下事故后影响正常反风^[2]。



图 1 矿用防爆门

2 矿井通风瓦斯综合利用问题

当前影响瓦斯开发利用的主要因素包括政策不健全、矿气产权分离以及矿建瓦斯应用脱离，一些采矿区当中的瓦斯资源矿业产权不归煤矿企业所有，并且矿井井田瓦斯采气权和煤矿采矿权相分离，也对煤矿企业瓦斯使用的自主性和积极性产生不利影响，多数煤矿未能在前期规划和设计中考考虑配套瓦斯应用项目，导致瓦斯项目后续开展期间存在管道等设施配套陈旧、缺失下游市场问题，还存在着地方煤矿抽放瓦斯管网不系统的问题，也影响了瓦斯应用项目实施。此外，项目审批必须进行申请报告以及可研报告的编制，经相关部门批准，进行审批项目的过程中，由于瓦斯开发项目审批以及立项在我国未能统一标准，各部门缺乏沟通协作，并且行政许可办理方式未能统一、审批过程较为复杂都成为影响矿井通风瓦斯综合利用的不利因素。矿井通风瓦斯实现综合利用过程中高风险和大投入是主要特征，不过国家和地方在瓦斯开放使用方面提供较少的补贴，不利于激发企业开发和利用的自主性与积极性，这也成为了我国矿井通风瓦斯综合利用的一大难题。此外，由于煤矿

缺乏抽出瓦斯的主动应用意识,造成了瓦斯直接排空,也带来一定环境污染问题^[3]。

3 矿井通风瓦斯综合利用方法

3.1 代替助燃空气

借助瓦斯作为锅炉助燃空气能够发挥节能效果明显、热效率高、系统简单以及投资少的优势。问题在于矿井场地当中坑口电站面积对否足够,能够部分甚至完全消耗矿井通风瓦斯。与此同时,输送间距不能超过限定范围,因此受场地条件的制约导致矿井偏少,如果具备以上条件矿井要优先采用代替助燃空气的方法。

3.2 矿井供热

据研究发现,矿井通风瓦斯浓度处于大于 25% 条件下高温烟气可在氧化装置部分导出,借助锅炉余热产生低压蒸汽或者高温热水,然后通过热泵技术,在消耗少量电力和低压蒸汽的前提下可以在氧化后的烟气内部进行额外热量利用,进而让矿井通风瓦斯氧化后的烟气冷却,在一定程度上满足矿井的供热需要。

3.3 热电联供

如果矿井通风瓦斯偏多,并且进行瓦斯抽放,能够显著提升氧化装置热效率,达到热电联供效果(如图2)。需要说明的是,局部通风机停止后恢复运转前必须首先检查瓦斯。



图2 通风瓦斯发电厂

4 如何提高矿井通风瓦斯综合利用效率

在科学技术不断发展的背景下,逆流通风瓦斯氧化技术得到有效发展,目前已进入工业化试验阶段,部分少许高瓦斯矿井实现了试点应用,但尚未达到大规模商业应用。主要原因在于矿井通风瓦斯氧化工作投入资金大,尤其是大量装置需要资金支持,并且申请 CDM 项目时间较长。从国际情况来看,我国承担的较多的节能义务,而且西方国家对节能减排份额的购买开始减少。加之我国尚未打造完整的交易市场,所以通风瓦斯氧化减排效果较好,但是经济效益偏低,也造成了企业参与性不足。为了全面提升通风瓦斯综合利用率,需要采取以下措施:

4.1 政府支持

各地政府需要加强资源配置,完善矿权管理工作,其中在开发缓慢以及登记面积大的地区需要根据有关规定加以规范,并且要结合央企资源优势,实现优势互补,推动采气主体和采煤主体的资料共享和信息共享,对同

一地区项目开发加以协调。

4.2 完善政策

新时期需要打造更加系统的煤层气开发应用体系,对行政审批流程加以完善,拓展绿色通道,为综合项目环评以及用地提供便利。之后,风险投资主体和各大企业要积极参与煤气开发项目,通过与煤矿企业合作规划煤气资源。

4.3 人才培养

煤气产业的发展离不开人才支持,所以需要国家高度重视高素质和具有专业能力人才的培养组建,专业技术队伍,提升采矿的安全性。

4.4 重视环境保护

鼓励区域联网加强风排瓦斯和低浓度瓦斯的应用,并且需要在煤矿前期规划过程中考虑瓦斯项目用地、水源、电源等实际情况,为瓦斯项目的开展提供支持,通过提前利用抽放瓦斯可以降低能源消耗,减少环境污染,全面提升矿井通风瓦斯利用率。

4.5 利用与减排结合发展

一方面,由于瓦斯具有低浓度的特点,这也成为了对其利用的一个不利因素,从当前对矿井通风的研究情况来看,需要将瓦斯作为补充燃料,因此新时期需要对加强开发,做好实地调查工作,进而在社会的发展中挖掘其他燃料的价值,代替瓦斯作为辅助燃料,推进我国工业燃气的发展。另一方面,需要对氧化技术利用,对释放的热量二次利用,尽量实现“零排放”,不过受到技术方面的影响,导致投入的资源与成本过高,经济效益不理想,所以还需要继续加强氧化技术的革新。此外,重视革新技术的同时需要减少碳氧化物的排放,所以需要积极推进 CMD 项目的开发,不仅可以获得良好的生态效益还可以创造良好的经济效益。

5 结束语

综上所述,煤矿瓦斯与煤矿安全生产息息相关,通过对煤矿瓦斯的清洁应用能够推动煤矿企业转型发展,对于推动我国生态文明建设有着重要意义,所以今后煤矿企业需要继续加强通风瓦斯技术利用的研究。

参考文献:

- [1] 魏文娟. 探究矿井通风瓦斯利用技术的潜力及经济性[J]. 中国化工贸易, 2020,12(28):86,88.
- [2] 刘健. 煤矿矿井通风和瓦斯防治措施研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020,11(6):127,129.
- [3] 梁新潮. 高瓦斯矿井采煤工作面通风方式优化设计研究[J]. 当代化工研究, 2020,12(9):49-50.

作者简介:

倪青辉(1987-),男,汉族,山西乡宁人,2008年7月毕业于山西煤炭管理干部学院,矿井通风与安全专业,2013年1月毕业于太原理工大学,采矿工程专业,本科/学士,通风工程师,现从事煤矿通风技术管理工作/研究方向:矿井通风工程。拟评高级工程师。