

瓦斯抽采与利用的现状与发展前景

赵宇杰（山西潞安郭庄煤业有限责任公司，山西 长治 046100）

摘要：瓦斯气体也被称为煤层气，其主要成分是甲烷，是煤矿采掘的伴生矿产资源。瓦斯抽采是基于原有的瓦斯抽放技术而形成的一种新型技术。瓦斯作为能源，优势在于洁净、环保，所以瓦斯抽采和利用近年来在世界范围内得到了广泛的重视。本文首先简要回顾了瓦斯抽采技术的发展历程，之后对瓦斯抽采利用技术的现状进行了简要分析，并探讨了其发展前景。在瓦斯利用当中，需要重视低浓度瓦斯气体利用技术，这样才能将清洁能源的开发利用和煤矿灾害防治结合起来。

关键词：瓦斯；抽采；利用；发展前景

过去的瓦斯抽放技术是直接抽出的煤层气排放到大气中，给环境造成了严重的影响。而瓦斯抽采则是基于瓦斯抽放技术所发展的煤层气处理方法。矿井瓦斯抽采技术就是采用瓦斯泵或其他抽采设备来将煤层中的瓦斯抽取出来，并且经由管网来将各种不同浓度的瓦斯采用技术进行收集、利用的技术。我国从1952年在抚顺龙凤矿建立的瓦斯抽放系统以来，瓦斯抽采技术已经有了半个多世纪的发展历程，瓦斯技术已经趋于完善，但是在低浓度瓦斯利用以及煤矿瓦斯的预测等领域仍然存在一定的不足。

1 瓦斯抽采技术的发展历程

世界上最早的瓦斯抽采技术可以追溯到十八世纪的英国，于WhiteHaven煤矿在1730年间。在上个世纪，世界各国都开始了对瓦斯抽采技术的研究和探索，同时也推动了瓦斯抽采装备的发展。当前世界上很多国家在煤层气产业的发展上都取得了一定的成就，在瓦斯商业化开发领域最为成功的是美国，同时在煤层气产量上也居于世界首位。

我国抚顺龙凤矿的工业性抽放瓦斯实验可追溯到1938年，于1952年建设了瓦斯泵站，在几十年的发展中瓦斯抽采技术得到了长足的进步，同时近年来煤炭行业发展势头迅猛，更是推动了煤层气抽放技术的发展。

2 瓦斯抽采技术发展的现状

在瓦斯抽采技术方面，经过几十年的发展已经形成了多样化的瓦斯抽采技术体系，抽采技术的划分按照不同的分类方法，可分为很多种类型：如果按照瓦斯的来源，可分为本层抽放、邻近层抽放、采空区抽放、围岩抽放等；如果按照汇集瓦斯方法的不同，可分为钻孔法、巷道法以及混合法；按照瓦斯抽放原理，可分为未卸压抽放、卸压抽放和强化抽放；按照施工位置的不同，可分为地面瓦斯抽放、矿井瓦斯抽放。

瓦斯抽采技术装备方面也取得了一定的进展，例如打抽放孔钻机的使用大大提高了抽放效率，同时新式和钻头的应用也让抽采距离得到了提升；而抽放管道正负压自动放水器以及化学材料密封钻孔的出现都给瓦斯的抽采提供了技术保障。

3 瓦斯抽采技术中需要注意的问题

目前我国绝大多数矿井都采用综合抽放技术来进行瓦斯的抽放，该技术是指在一个区域内，综合运用采前预抽、泄压抽采以及采后抽采、采空区抽采技术，从而有效地提高抽采效率。但是在抽采过程中，抽采钻孔和封孔质量都

会直接对抽采效果造成影响，容易形成漏气事故。与此同时，不同抽采区域无论是生产情况还是地质构造都存在一定的区别，所以封孔技术的使用效果也有所不同，这就需要结合实际情况进行优化和调整，但目前对于优化方法、设计参数并没有形成明确的行业标准，基础理论不够完善。所以针对于目前的瓦斯抽采技术，笔者认为需要重视以下几个问题：首先，要对现有的多种抽采技术进行组合，需要结合不同的地质条件来选择最为合理的抽采技术，从而提高抽采效率；其次，要选择最为合理的钻孔参数，结合不同采掘规划、抽采时间，来对现有的参数进行优化和调整；最后，在封孔技术方面，要进一步研发新型封孔技术，保证封孔质量，避免煤层气泄露。

4 瓦斯利用技术的发展现状

据预测，我国煤层气蕴含量超过37万亿 m^3 ，但受限于勘察技术，现阶段探明的储量仍然不足资源总量的1%。在瓦斯抽采和利用总量方面，如图1所示，为2009-2013年的相关统计结果。

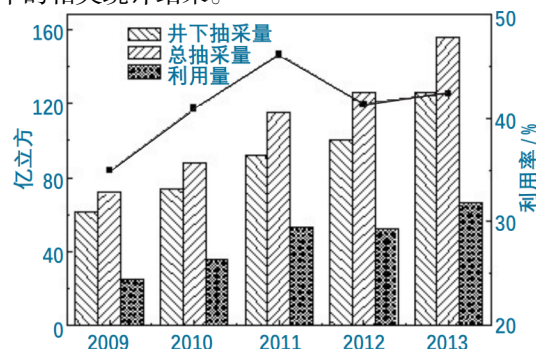


图1 我国瓦斯抽采及利用现状（2009-2013）

4.1 中高浓度瓦斯的利用

中高浓度瓦斯是指甲烷含量超过30%的瓦斯气体，其具有较多的有效成分，所以应用途径较为广泛。

4.1.1 瓦斯发电

目前国内的高浓度瓦斯发电站桩基总容量已经超过60万kW，每年发电量超过40kW·h，折合纯瓦斯每年利用超过11亿 m^3 。

4.1.2 民用燃气

瓦斯作为民用燃气已经在部分煤业供应企业中得到了推广和应用。当前沈阳煤业瓦斯供应民用燃气规模超过5万户，阜新矿区供应规模达到8万户以上，重庆煤业的瓦斯供气规模也超过3万户。上述企业都已经形成了较为成熟的供气系统。

（下转第239页）

开采出来的煤层气运往全国各地,提高其利用率政府还要培养大量的专业人才,积极研究先进的工业技术。在管理方面,多明确所有相关的管理责任,做好监督管理工作,制定合理的法律法规,明确提出煤层气资源的开采和利用标准和要求。我国煤层气企业要不断制定优惠政策,提高企业的扶持力度,不断完善发展体系,把经济政策具体应用到企业当中。

我国对煤层气资源的需求量很大,因此要大力开发煤层气资源,提高其利用率,这样可以节约其他资源,从根源上解决我国天然气供不应求的情况,还可以不断完善我国的能源结构,使天然气资源获得更多的利用率,天然气资源给人们的生活带来很多的方便,有巨大的市场潜力。在煤矿灾害中,煤层气占有很大比例,合理的开发和利用煤层气资源,可以减少煤层气内部存在的甲烷含量,确保煤矿开采过程中的安全性,降低煤矿发生灾害的频率,还可以把煤层气作为可以利用的能源。国家现在鼓励人们进行低碳生活,煤层气产生的二氧化碳非常少,属于是清洁能源,要合理的开发和利用煤层气资源,会直接减少甲烷在煤层中的含量,还可以明显的减少二氧化碳的含量,保护我们生活的环境。国家要出台相应的政策,全力支持煤层气的开采工作,投入大量的开采资金和技术,在目前国家这个发展时期,煤层气产业会获得更快更好的发展。另外,科研企业要善于利用这个机会,提出更多科学的开发

方案,这样会推动煤层气产业快速的发展。

4 结束语

总之,我国煤层气在勘探和开发技术上还有一定的研究空间,要全面、系统的做好相应的勘探和开发工作,要选择合适的技术。煤层气的开发不同于煤炭资源的开发,两者之间存在本质的不同,不过又相互联系。目前,我国煤层气的开发技术逐渐成熟起来,生产规模不断扩大,不过还是需要不断改进和持续发展的,这样才可以适应社会的快速发展,确保煤层气的相关企业紧跟时代的发展脚步。

参考文献:

- [1] 李辛子,王运海,姜昭琛,陈贞龙,王立志,吴群.深部煤层气勘探开发进展与研究[J].煤炭学报,2016,41(01):24-31.
- [2] 叶建平,陆小霞.我国煤层气产业发展现状和技术进展[J].煤炭科学技术,2016,44(01):24-28+46.
- [3] 黄盛初等.我国煤层气利用技术现状及前景[J].中国煤炭,1998(5):25-28.
- [4] 黄盛初,刘文革,赵国泉.中国煤层气开发利用现状及发展趋势[J].中国煤炭,2009(1).

作者简介:

贾常飞(1982-),男,籍贯:山西平定,毕业院校:太原理工大学,学历:本科,现有职称:采矿工程师。

(上接第 237 页)

4.1.3 汽车燃料

将瓦斯用作汽车燃料,需要通过加压手段来实现,例如 2009 年阜新矿区就将钻井瓦斯气进行加压,提升到 200MPa,从而让其可以用作汽车燃料。

4.2 低浓度以及超低浓度瓦斯的利用

低浓度瓦斯是指甲烷含量高于 1%,低于 30% 的瓦斯气体,如果瓦斯浓度低于 1% 则为超低浓度瓦斯气体。低浓度瓦斯气体由于含有空气,所以一般称之为“含氧瓦斯”,而超低浓度瓦斯则也被称为“乏风瓦斯”。而低浓度瓦斯处于瓦斯爆炸范围,利用过程中需要重视安全性;超低浓度瓦斯则由甲烷含量过低,难以利用。目前低浓度瓦斯的利用方式主要有三种,分别是瓦斯发电、浓缩利用以及直接焚烧。现在全国范围内低浓度瓦斯发电机桩基总容量超过 50 万 t,每年利用纯瓦斯 8.7 亿 m³,稍低于高浓度瓦斯气体。在瓦斯气体中甲烷含量达到 35% 以上时可作为工业和民用燃气,而如果需要将其用作化工工业燃料和汽车燃料则需要将其中的甲烷含量提高到 90% 以上,这就需要应用瓦斯提纯和浓缩技术,例如膜分离法、深冷液化法等等,现阶段应用前景较好的是变压吸附法,但需要和抑爆技术相结合,来保证能源应用的安全性。

总结起来现在我国的瓦斯抽采技术仍然保持快速发展,但是瓦斯利用方面仍然有待缺陷,和发达国家相差明显,所以只有将瓦斯抽采和瓦斯利用结合起来,才能真正地达到资源利用的目标,实现经济效益和环境效益的统一。未来的瓦斯抽采和利用技术的发展前景如下:首先,低浓度瓦斯气体利用技术会有新的进展,并建设一批技术

示范工程,虽然我国的低浓度瓦斯气体浓缩技术已经有了一定的进步,在工业实验中也取得了较好的收效,但是工业化示范进程效率仍然较低,所以需要进一步实现技术成果向实际生产的转化;其次,重视超低浓度瓦斯利用技术的开发,可以说利用超低浓度瓦斯气体,是提高瓦斯利用率的必然选择,所以在国际先进技术引进的过程中,也应当注重培养自主知识产权,开发国有技术;最后,拓展瓦斯利用范围,当前我国煤矿瓦斯利用率低,途径单一,大多运输发电,而将其作为汽车、工业染料方面的比例则较低。

总结起来,瓦斯抽采在煤矿灾害的防治中地位重要,同时经由瓦斯的利用也可以实现变废为宝,这就需要将二者之间进行结合,从而在实现环境保护的同时,提高自然资源利用率,建设新型环保的工业产业链条。对于瓦斯抽采技术的运用而言,需要结合各个地区的实际地质和生产情况,来实现对抽采技术的综合选择,重视低渗透煤层预抽技术选择,这样才能。同时,也要重视低浓度煤层气利用技术的发展,在引进国外先进技术的同时,积极开展国产瓦斯抽采和利用技术的研发,将其作为商用燃料,这样才能做到环境效益和社会效益的统一。

参考文献:

- [1] 张云杰.抽采利用技术在煤矿瓦斯防治中的有效应用[J].石化技术,2020,27(12):193-194.

作者简介:

赵宇杰(1987-),男,本科,2015 年 1 月毕业于重庆大学采矿工程专业,助理工程师,研究方向:煤矿瓦斯抽采技术。