

# 瓦斯抽放利用可行性分析

张 晶 (大同煤矿集团安监局, 山西 大同 037000)

**摘要:** 煤矿开采向大气排放的甲烷气体(煤矿瓦斯)不仅是煤矿安全的问题,也是全球变暖的不可预期的影响。为此,通过在煤矿经营示范工程中,加快推广煤矿瓦斯回收技术及其有效利用。项目目的是防止全球变暖,提高矿井安全,有效利用煤矿瓦斯作为清洁能源,高效回收和有效利用。本文介绍了先进的瓦斯抽放利用系统,并进行了技术转让。通过本工程,煤矿瓦斯高浓度稳定回收,并作为城镇煤气供应。

**关键词:** 瓦斯抽放; 利用; 可行性

## 0 引言

瓦斯是我国重要的清洁能源,经常被人们利用于生活之中。然而,一些低浓度的瓦斯具有高温爆炸的特性,低浓度瓦斯极易产生安全事故,不能供人们使用的。现实生活中,我们一直在研究低浓度瓦斯的开发利用,而发电技术中应用低浓度瓦斯则是我们生活中最为常见的一种方式。本文中,笔者首先分析了煤矿瓦斯在发电技术中的应用现状,其次就如何提高低浓度瓦斯利用率提出了自己的看法和建议,以供参考。

## 1 瓦斯抽放的危险性

在强劲的经济发展的推动下,中国已成为世界第二大能源生产国和消费国(NBSC, 2009)。煤炭作为一次能源,占能源供应总量的70%。中国煤炭产量由2000年的1.299亿t大幅增加到2009年的3050t,年增长率为10%。可以预见,煤炭在中国能源结构中仍将在很长时间内发挥主导作用。虽然煤炭工业对我国能源供应的贡献是不可替代的,但煤炭开采的条件却在不断恶化。随着对煤炭生产的持续依赖,随着浅层储量枯竭、开采更深、开采更多瓦斯,预计煤炭开采将成为越来越大的挑战。开采深度越大,煤层气排放量就越大,这可能导致突出等严重的采矿事故。三坐标测量机事故是影响煤矿安全的主要原因。根据2010年中国煤矿事故报告,在10多人死亡的严重煤矿事故中,这类事故占45.8%。中国典型的煤层气事故包括瓦斯爆炸、瓦斯突出、瓦斯点火和瓦斯浓度过高造成的窒息。尽管美沙尼丝对煤矿安全构成重大威胁,但它也是一种清洁高效的燃料。 $1\text{m}^3$ 甲烷燃烧释放的能量为3590万焦耳,相当于1.2kg标准煤的燃烧量。同时,甲烷也是一种强度很大的温室气体,全球升温潜能值(GWP)为25,即100年内对二氧化碳的环境影响的25倍(IPCC, 2007年),因此,我国治理煤层气的措施具有促进矿山安全、回收甲烷资源、减少温室气体排放的多重目的,目前,我国政府正计划将CMM的回收利用作为CMM控制的核心刺激措施。通过增加CMM的利用来促进甲烷排放,政府希望提高采矿安全和减少温室甲烷排放。通过分析煤层气开采中存在的问题,分析了煤层气在我国的排放和利用情况,提出了煤层气联合开采模式的解决方案。在此模型的基础上,对我国煤炭走向高峰时的排水利用前景进行了预测。

### 1.1 缺乏高浓度瓦斯资源

在最开始,煤矿还未被开采的过程中,我国煤矿瓦斯

的浓度是充足的,其浓度多数达50%之上的,该浓度的瓦斯可以适用于发电机组。但是,近年来随着我国工业迅速发展,对煤矿的开采也日益加快,使得我国煤矿瓦斯的浓度大大的降低。就目前来看,我国煤矿瓦斯浓度正在逐年下降。如山西榆林永兴煤矿子洲瓦斯发电项目而言,其发电技术中应用的瓦斯浓度一般在25%以下,并且高浓度瓦斯的浓度也在逐年下降。相关学者对此作出了研究,并得出了结论,即针对煤矿瓦斯浓度下降的情况,如果不采取及时的措施,那么煤矿瓦斯将无法应用于发电技术之中。

### 1.2 效率低成本高

现如今,我国发电行业在使用煤矿低浓度瓦斯进行供电时,首先会利用压缩机压缩低浓度瓦斯,从而提高煤矿瓦斯的浓度,以达到可以进行发电的标准。这个办法实际上是可行的,但是却对压缩机的性能要求较高,如果压缩机设备较为老化,那么也是难也起到提高瓦斯浓度的效果的。并且,不同的设备所消耗的电能是不同的,其压缩的效率也是不同。还是以山西榆林煤矿子洲发电项目为例,其平均的压缩效率仅为20%。而事实上,如此的压缩量不仅会消耗大量的瓦斯,同时也不能满足发电项目的需求。不仅如此,煤矿瓦斯压缩设备的维修成本也是高昂的,这就会大大的降低企业的经济效益。

## 2 瓦斯发电抽放利用可行性分析

### 2.1 提高瓦斯发电效率

瓦斯发电效率越高,其为供电企业带来的经济效益越大。因此为了提高低浓度瓦斯的利用率,就要从发电效率着手。上文中已经分析了老式发电设备的弊端,其效益低下应该,供电企业应该作出改变。如相关的工作人员可以在发电机组中安装老式循环设备,通过利用机组的热能和循环设备从而降低机组功率的消耗。不仅如此,现代化的小喷流技术、二体增压阀技术等也能大大提高增压效果。实际上,不同浓度的瓦斯对发电机功率消耗的影响是不同,供电人员需要合理的改善发电机组,从而为企业带来最大的经济效益。

### 2.2 提高瓦斯的利用度

低浓度瓦斯利用于发电技术之中,我们不仅需要考虑瓦斯的浓度,还需要考虑瓦斯的量。并且不同的发电机组对瓦斯浓度的要求是不一样的,我们要尽可能的提高瓦斯的利用度。如一个发电机组只需要50%(下转第250页)

的不断发展,电子封装的使用越来越频繁,而在半导体装置的制造中,几乎所有的操作都不能缺少清洗工序。清洗的目的是彻底清除设备表面上的粒子、有机和无机杂质,以确保产品质量。目前等离子清洗技术由于其突出的优势已经被社会上高度重视并得到了广泛的认可。

#### 4 水基清洗剂的发展趋势

在 20 世纪以前,清洗剂多数由发达国家制造生产,进入中国的国外企业屈指可数。2011 年,国内成立了 ICAC(中国工业清洗协会),加强了与国外、境外同行的合作交流。我国在各地建设了新的工厂和生产线,逐步成为“世界加工厂”。巨大的市场需求为工业清洗设备制造商和专业清洗剂生产供应商提供了快速发展的良机。近年来,水基清洗剂的研究和应用得到了发展,但研究同样存在诸多问题和难题需要突破,例如水基清洗剂的适用范围狭窄,受钎剂和钎料成分影响较大;无铅化焊接使助焊剂残留物具有一定的特殊性,并不是所有的水基清洗剂都有较好的兼容性;基于多维封装的兴起,诸多细微间隙和狭缝中的残留污染物清洗效果较差;多数水基清洗剂低温环境下的清洗效果不佳,需要加热和引进大中型清洗设备;简单的浸泡清洗效果并不理想,清洗后残留的水分需要引进干燥工艺;清洗剂中有效成分的使用率不高,导致清洗废液中残留了大量表面活性剂等有效成分,必须制定相应的工艺流程。清洗废液处理复杂,可降解性差,回收利用率低,排放在大自然容易造成污染。基于此,水基清洗剂发展方向应是:发展高效环保水基清洗剂,取代原有溶剂

型清洗剂;勿须使用设备,在常温下直接采用浸洗的方式达到去污效果;精简清洗工艺,提高清洗剂兼容性、使用率,降低清洗剂的生产成本以及处理成本;清洗剂所用表面活性剂能够达到自然降解或是能够循环利用,对环境无害且最大限度地降低成本;清洗技术向可视化数控发展,即根据污染物的多少按量喷涂清洗剂,避免清洗剂的浪费,减少表面活性剂的污染。由于水基清洗剂和清洗技术是企业核心机密,多处处于保密状态,极大阻碍了清洗工业的发展。随着我国电子信息产业的发展,相信在不久的将来,我国水基清洗技术能够实现飞跃式的进步,成为世界工业强国。

#### 5 结语

随着“中国制造 2025”的深入贯彻实施以及芯片集成化的发展,电子封装技术成为制造技术的关键技术之一,我国对电子封装技术人才的需求越来越大,加快电子封装人才培养的必要性愈发突出。

#### 参考文献:

- [1] 任光辉,黄刚,吴金栋,等.面向新工科的高校实验平台建设模式研究[J].实验技术与管理,2018,35(11):194-197.
- [2] 李毅,刘乃安,韦娟,等.面向新工科的通信工程专业实验教学的探索与实践[J].实验室科学,2018,21(5):156-159.
- [3] 李良军,金鑫,朱正伟,等.融合创新范式下《中国制造 2025》人才模型和课程规划[J].高等工程教育研究,2018,36(5):156-159.

(上接第 248 页)浓度的瓦斯就可进行供电,而我们采用 60% 浓度的瓦斯进行发电,就会造成瓦斯浓度的浪费,这明显是不合理的。除此之外,瓦斯的损耗也是值得思考的一个问题。在实际煤矿瓦斯收集过程中,我们要尽可能降低瓦斯的损耗。我们可以利用现代化的智能技术对已收集的瓦斯气体进行密封,从而降低瓦斯运输过程中损耗。

#### 2.3 合理的添加瓦斯

相比于西方发达国家,我国在低浓度瓦斯发电技术中应用的研究仍然处于起步的阶段。煤矿瓦斯属于清洁能源,可供人们正常使用。而低浓度瓦斯则具有高温易爆的特点,冒昧使用只会带来安全事故。为了加强低浓度瓦斯的利用,我们将其利用于发电技术之中。就我国发电行业当前的现状来看,依旧没能充分的认识到低浓度瓦斯的重要性,缺乏对其的利用,使得低浓度瓦斯还未能广泛的应用于发电技术之中。对此,为了提高低浓度瓦斯在发电技术中应用,就有必要从供电行业人员着手,增强其低浓度瓦斯的认识,提高他们的业务水平,使其能够合理的处置低浓度瓦斯,促进发电行业的进一步发展。因此,探讨低浓度瓦斯在发电技术中的应用就是必要的。在利用瓦斯进行供电的过程中,如果因为瓦斯浓度达不到要求而造成无法发电的现象,我们就需要添加瓦斯量,其主要是为了避免之前瓦斯浪费,以达到提高低浓度瓦斯利用率的效果。

而添加瓦斯量其本质是为了提高瓦斯的浓度。调查发现,当瓦斯的浓度越高时,发电机组的工作效率也会增加。因此,合理的添加瓦斯量不仅可以提高低浓度瓦斯的利用率,同时也保证了发电机组的工作效率。同时,添加瓦斯也是一个简单的过程,只需要向瓦斯储存区通入一定量的瓦斯即可。但是在这个过程中,我们需要注重安全问题。上文中提高了低浓度瓦斯的高温易爆性,我们在添加瓦斯的过程中要保证周围环境的温度,并且合理的选择通入瓦斯的量,从而避免出现瓦斯爆炸事故。在发电结束之后,当瓦斯罐中仍然存在有瓦斯时,我们需要做好瓦斯的储存工作,避免瓦斯的浪费。如工作人员可以添加尾气循环装置,将通电剩余的瓦斯重新储存于另一个瓦斯罐中,以供再次发电使用。

#### 3 结束语

中国瓦斯抽放量只占抽放瓦斯矿井全部涌出量的 20%。正在研究瓦斯流动规律,加大煤层的透气性和改进抽放工艺,进一步提高瓦斯抽放量。总的来说,利用低浓度瓦斯进行发电是时代发展必然趋势,其不仅可以提高瓦斯能源的利用率,同时也为企业带来了更高的经济效益。针对我国当前在这方面的研究中仍然存在一定的问题,我们需要作出整改工作,以便提高低浓度瓦斯的利用率。