

## 我国煤炭地下气化技术现状及发展建议

王敦曾

**摘要** 近年来,我国煤炭行业相继开展了地下气化的试验研究,取得了可喜的成绩,本文对11次地下气化进行了分析、研究,并提出了今后的发展建议。

### 一、前言

由于世界范围内油价不断上升,能源日趋紧张,煤炭地下气化技术越来越引起人们的重视。自上世纪20、30年代,在前苏联开始进行地下气化试验以来,先后多次进行了有井和无井式煤炭地下气化试验,并在技术上不断提高和发展。世界上不少的国家,如美、法、日、波、捷、西班牙等国,先后开展了煤炭地下气化研究工作,取得了一定的进展,形成了自身知识产权的技术。在50年代末,我国曾在鹤岗等16个矿区开展了煤炭地下气化试验,由于种种原因,未能进展下去。自80年代中期以来,中国矿业大学余力教授等人先后11次在煤矿开展了地下气化的试验与研究,主要在徐州、唐山、新汶、鹤壁、伊兰等地取得了一些成果,并在实验室的研究中理论上有所突破,为今后地下气化技术的工业试验打下了良好的基础。本文将对1987年以来的11次地下气化状况进行分析与探讨。

### 二、煤炭地下气化技术发展现状

#### 1. 试验情况

(1) 1987年中国矿业大学在江苏徐州马庄煤矿进行了无井式空气连续气化工艺试验。气化通道长32m,连续2个月稳定产气,平均热值4.2M / m<sup>3</sup>,共产气16万m<sup>3</sup>。

(2) 1994年中国矿业大学完成了徐州新河二号井煤炭地下气化工艺试验,采用长通道、大断面、两阶段煤炭地下气化工艺,气化通道长168m,生产空气煤气平均热值为5MJ / m<sup>3</sup>。

(3) 1996年中国矿业大学与唐山刘庄煤矿(唐山汇源煤炭地下气化有限公司)在倾角为60~65°煤层中建立了2座气化通道分别为120m和210m的气化炉,运行超过5年,累计生产煤气在1亿m<sup>3</sup>以上。在运行期间分别生产了热值为4.18~5.86MJ / m<sup>3</sup>的空气煤气,煤气产量可达10~12万m<sup>3</sup> / d;热值为5.44~7.53MJ / m<sup>3</sup>的半水煤气和热值为7.95~12.56MJ / m<sup>3</sup>的水煤气。其中一部分空气煤气用于烧锅炉,取得一定的效益。

(4) 1997年河南省煤炭研究所与哈尔滨燃气化总公司在黑龙江伊兰煤矿,采用矿井式地下气化技术,生产热值平均为5MJ / m<sup>3</sup>左右的煤气。短时试验最高气量达到6000m<sup>3</sup> / h,试验进行了约3个月。

(5) 1998年鹤壁矿务局鹤壁一矿采用矿井式地下气化工艺进行了约半年的

### 安全科普知识

- ◆ 不断发展的三维地震勘探技术
- ◆ 钻探勘查技术
- ◆ 中国煤炭能源新产业发展现状
- ◆ 中国煤炭煤质特征
- ◆ 中国煤炭煤质特征1
- ◆ 中国煤炭分类国家标准中各类煤
- ◆ 怎样做好煤矿新工人安全教育培训
- ◆ 我国煤矿职业危害的防治对策
- ◆ 数字解读山西煤炭
- ◆ 数字化矿井筑起安全保障线

[更多>>](#)

### 专家答疑

- ◆ 主巷道的风力
- ◆ 煤矿启封密闭的安全技术措施
- ◆ 主井的防腐处理
- ◆ 上隅角瓦斯治理
- ◆ 请问有没有办法让烟煤变成无烟煤变无烟煤
- ◆ 请问缺失挥发份的值怎么计算
- ◆ 证件
- ◆ 皮带断带的问题
- ◆ 抽出式局部风机的用途

[更多>>](#)

工业试验。日气化22t煤，日产气约10万m<sup>3</sup>，平均热值4.7MJ / m<sup>3</sup>，应用于蒸汽锅炉，取得较好的效果。

(6) 1998年河南煤研所、义马煤业集团、平煤集团等单位在义马北露天进行了为期2.5个月的试验，共气化煤3470t，煤气热值平均为5MJ / m<sup>3</sup>。

(7) 2000年新密煤炭工业公司在下庄河煤矿的三软煤层中进行了为期3个多月的空气煤气试验，并做了短时间的水煤气和富氧煤气的试验。

(8) 2000年新汶矿业集团和中国矿业大学(北京校区)合作，在孙村煤矿进行了地下气化工业性试验。该矿的煤层为缓倾斜薄煤层，2个气化炉通道长分别为64m和74m。成功生产了平均热值为10.54MJ / m<sup>3</sup>的水煤气，替代原两段炉生产的水煤气，供矿区1万多户作为生活用燃气，取得圆满效果。近年新汶矿业集团又在其它矿建设了3个气化井，在民用的同时开展了低热值煤气发电的研究工作。

(9) 2001年肥城矿业集团、中国矿业大学(北京校区)合作，在曹庄矿近距离缓倾斜多煤层同时进行气化，每天可生产热值为6.24MJ / m<sup>3</sup>的煤气2万m<sup>3</sup>或热值4.16MJ / m<sup>3</sup>以上的煤气4万m<sup>3</sup>。

(10) 2001年开始山西晋中地区昔阳煤炭化学总公司和中国矿业大学(北京校区)合作在李夫峪煤矿建设气化炉，单炉产气8万m<sup>3</sup>。煤气热值9.59MJ / m<sup>3</sup>。拟供给附近合成氨厂作化工原料和锅炉的燃料。目前仍在调整和试验中。

(11) 2001年6月阜新矿务局海州矿在平均厚度为1.9m，倾角20度的煤层中进行了地下气化试验，其煤种为长焰煤，进行了注水和水蒸气及注氧的气化试验，达到了稳定、连续、保质、保量的生产煤气。

## 2. 对上述11次试验的简要总结

(1) 煤炭地下气化几次试验都是成功的。均可以较稳定地生产出热值为5MJ / m<sup>3</sup>左右的空气煤气、12MJ / m<sup>3</sup>的水煤气。

(2) 这11次试验的煤种，有无烟煤、瘦煤、气煤长焰煤、焦煤等，均能产生煤气，但其气体组分有所不同。气化煤厚度为1.8~8m左右。煤层的倾角有13~14°的缓倾斜煤层和70°左右的急倾斜煤层。

(3) 在这些试验中，新汶孙村矿已将煤气用于1万户城镇居民，并开展了煤气发电的试验研究工作。昔阳的气化煤气将供给化工厂做原料。唐山刘庄煤矿，将部分煤气用于民用。其余多次试验均未能长时间、大规模的应用，其中不少次只是点火，产气3~4个月，煤气放空烧了。

(4) 试验中对如何控制燃烧状况和位置并连续稳定的产气研究不够，控制技术与测试系统也较简单，不能完全掌握气化炉的运行规律。

(5) 在炉体设计，结构尺寸，支付方式等方面尚缺乏完整的经验和参数。对燃烧后的炉子结构变化，未开展相应的工作。

(6) 煤炭地下气化方式和地面气化有很大的不同，特别是地下气化的气体组分如何适应用户要求，如何在地面进行降温、脱硫、除尘等完整系统的设计，尚有待进一步研究。多次试验中大部分未形成完整的地面系统。(7) 从经济上进行分析，地下气化的成本要低于地面气化。唐山的刘庄煤矿和新汶的孙村煤矿作了较客观的分析，其成本约为0.15~0.25元 / m<sup>3</sup>。

近年来几个气化矿井试验状况表

矿区 煤种	煤层			煤气热值 /Mj· m-1	煤气成分/%						结算成本 /元 · m-3
	埋 深/m	厚度/m	倾 角/°		O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	
新河 肥煤	80	3.5	68~75	5.02	0	11.9	10.6	27.7	3.4	46.3	0.088
刘庄 肥气	100	2.5~ 3.5	45~55	4.18~5.86	0	7~20	5~ 25	10~ 20	2~4	40~ 65	0.15~ 0.25
依兰 长焰				5	1.9	7.7	12.4	2.2	8.3	67.3	
鹤壁 瘦煤	300	7.9	26~28	4.73	0.5	5.5	20	13	2	59	0.0628
义马 长焰	60	8	13	5.24	0.7	10	20.4	7.5	3.8	57	0.009
新密 贫煤		5	14	5.03	0.8	7.5	15.8	8	4.4	63.3	
新汶 气煤	60~ 75	1.8	25	5.21	0	14.44	3.2	29.58	3.38	48.55	0.25
阜新 海州		1.9	20	4.52	0.8	23	43	9.8	11	12	0.024

### 三、今后地下气化技术发展建议

(1) 目前我国的地下气化技术仍处于工业试验阶段，有很多问题需要去研究和探索。因此国家和有关部门应给予大力支持，制定相应的政策，提供一定的措施和资金，推动这方面的研究工作。并应组织协调，做好攻关工作，以期在较短的时间内，使地下气化技术真正用于生产和应用。

(2) 煤炭地下气化是一门跨科学的课题，因此，要充分发挥部门的长处，共同努力，攻克这一具有重要意义的难题。

(3) 煤炭地下气化的目的在于应用和产业化。当前为了寻找煤炭的新出路，加强煤炭综合利用的研究，很多企业都看好煤炭地下气化技术，但应在开展项目之前要落实用户，否则将得不到应有的效果。

(4) 提高热值和生产适合于用户的气体组分使气化技术的关键。目前地下气化生产的空气煤气热值偏低，因此使应用范围受到限制。为了提高煤气热值和稳定气体组分，在过去的试验中采用生产半水煤气、水煤气和富氧煤气等工艺，但目前这些工艺在技术装备上，尚需要进一步开展研究。

(5)对地下气化炉燃烧和运行进行有效的控制,使煤炭地下气化稳定产气和得到相对稳定的气体组分的保证手段。目前控制系统仍然比较简单,研究单位应进一步开展攻关,为地下气化炉建立起一套行之有效的测控系统,并重点放在燃烧位置和燃烧速度的控制技术上,其中可靠的传感元器件是很重要的。

(6)地下气化炉和地面设施的安全技术是搞好地下气化的保障。要采取充分和必要的措施,防止泄漏。还应做好防爆和防火工作,并制定严格的规程,确保安全产气。

(7)控制燃烧后地下气化炉体结构变化及地面沉降状况的研究,适时解剖1~2台气化炉,了解燃烧后炉体内的状况和地面的塌陷规律,这对于提高对煤炭地下气化技术认识,修改炉型设计和改进运行规律的控制将起到很大作用。

(8)建立煤炭地下气化试验研究基地,选择1~2个有代表性的煤种(烟煤、无烟煤等),煤层(厚度、倾角等)和用户(民用燃料、发电、化工原料)作为试验基地,控制多项技术攻关与研究,在成功的基础上进行推广应用。

\*本文是2002年发表文章的修改稿

[作者简介]王敦曾教授级高级工程师,1963年毕业于北京矿业学院,一直从事科技管理和研究工作,多次组织煤炭地下气化项目的研究和鉴定工作。是煤炭工业技术委员会秘书长,煤炭学会三、四届选煤专业委员会副主任

[版权声明](#) [商铺介绍](#) [理事会章程](#) [广告招商](#) [CCTE网站联盟](#) [友情链接](#) [帮助中心](#)

主办单位: 煤矿与煤炭城市发展工作委员会

协办单位: 北京嘉诚禾力广告有限公司

联系地址: 北京市海淀区恩济庄18号院4号楼 邮政编码: 100036

电话: 010-88124838 88127046 传真: 010-88127046

E-mail: master@mtsbxxn.com mtsbxxn@163.com

网站备案号: 京ICP备05035317号

