

# 中国型煤专利技术分析

朱红龙,张亚飞,郭丽玲,黄光许,张传祥

(河南理工大学 材料科学与工程学院 河南 焦作 454000)

**摘要:** 型煤技术适合中国国情,是鼓励发展和推广的洁净煤技术之一,而专利是技术发展的最好体现。对1986—2012年中国型煤相关专利进行了检索、统计、分类,分析探讨了民用型煤、锅炉型煤、造气型煤、生物质型煤、型煤黏结剂、型煤生产工艺及设备型煤专利技术。结果表明:中国型煤技术各个时期侧重点有所不同。民用型煤在不发达地区仍有一定的市场需求;锅炉型煤推广应用较为缓慢;造气型煤是中国型煤技术研究的重点,已逐步从实验室研究向工业试验和实践生产转变,但仍有许多问题亟待解决;生物质型煤已成为中国型煤技术新的发展方向。型煤生产工艺及设备、燃用型煤锅炉等是近几年的研究热点。

**关键词:** 专利技术;型煤;民用型煤;锅炉;生物质型煤

中图分类号: TQ536; TD849

文献标识码: B

文章编号: 1006-6772(2013)02-0029-05

## Patented technologies on briquette in China

ZHU Hong-long, ZHANG Ya-fei, GUO Li-ling, HUANG Guang-xu, ZHANG Chuan-xiang

(School of Materials Science and Engineering, Henan Polytechnic University, Jiaozuo 454000, China)

**Abstract:** To use the briquette technologies better, statistically analysed the relevant patented technologies between 1986 and 2012, which are involving briquette productive technologies and equipments for civilian use, boiler, gas making, biomass binder and the like. The results show that, at different times, there are different promotional briquette technologies. In some underdeveloped areas, the briquette for civilian use still has broad market, the promotion of boiler briquette technology is relatively slow, the gas making technology is an emphasis, which has developed toward industrial test and actual production from laboratory studies, but there are still many problems to be solved. The biomass briquette technology shows strong development momentum. The briquette productive technologies and equipments, boiler are the research focuses in recent years.

**Key words:** patented technology; briquette; briquette for civilian use; boiler; biomass briquette

## 0 引 言

专利是受法律保护的发明创造,囊括了全球40%左右的新产品信息。对于科学研究者而言,有效利用专利信息,能够很好地了解研究现状,更好地把

握研究方向,在前人研究的基础上继续新的研发。据世界知识产权组织估算,如果能够有效地利用专利信息,可以平均缩短技术研发周期60%,节约科研经费40%<sup>[1]</sup>。另外,通过对专利进行统计、分析,指出其分布状态及发展趋势,可以更好地把握行业发展方

收稿日期: 2012-12-17 责任编辑: 孙淑君

作者简介: 朱红龙(1988—),男,河南开封人,硕士研究生,主要从事型煤技术与选煤等方面的研究。E-mail: zhl921495502@163.com  
通讯作者: 张传祥。E-mail: zcx223@hpu.edu.cn

引用格式: 朱红龙,张亚飞,郭丽玲,等.中国型煤专利技术分析[J].洁净煤技术,2013,19(2):29-33.

向,对科学技术的发展和实践应用具有重要意义。

随着中国煤炭产业转型的逐步推进,煤化工成为各煤炭主产区的首要发展方向。近几年,河南义马煤气化公司和潞安煤基合成油有限责任公司等大型煤炭企业先后投资建厂,采用鲁奇加压气化技术进行煤炭气化生产。但该工艺对原料煤要求苛刻,要求原料煤具有不黏结性或弱黏结性,且热稳定性高、反应活性好、灰熔融性高、机械强度高、粒度介于5~50 mm<sup>[2]</sup>。随着中国采煤机械化的普及,粉煤产量大幅增加,块煤供应严重不足,而型煤技术可以有效解决这些问题。

型煤是用一种或数种煤与一定比例的黏合剂、固硫剂、助燃剂等加工成一定形状具有一定理化性能(冷强度、热强度、热稳定性、防水性等)的块状燃料或原料。中国型煤技术日趋成熟,利用烟煤、无烟煤、煤泥等已成功研制了免烘干高强防水工业、民用型煤,产品可用于固定床气化炉原料、工业锅

炉、窑炉燃料等<sup>[3]</sup>。专利是技术发展的最好体现,通过检索各个期刊数据库,得到1986—2012年型煤相关的专利共395项,并对其进行整理、统计,然后分析中国型煤相关专利技术的分布状态及重点专利技术,以期对型煤行业的发展及知识产权的保护、利用提供参考。

## 1 型煤专利检索及分布

### 1.1 专利检索

分析所用的专利数据主要来自万方数据知识服务平台、中国学术会议论文全文数据库(万方)和中国知识产权局的专利库等数据库,采用国家/组织、申请日期和摘要相结合的综合搜索方式进行检索,得到型煤相关专利395项。

### 1.2 型煤相关专利的时间分布

对所获得的型煤相关专利,按申请公布年份进行分类,见表1。

表1 中国型煤专利技术统计

年份	1986—1990年	1991—1995年	1996—2000年	2001—2005年	2006—2010年	2011—2012年
专利数	26	58	62	91	114	44

中国型煤的研究起步较晚,20世纪50年代后期才开始研究并推广民用型煤,主要目的是节约能源和减少环境污染。20世纪六七十年代,国内开展了大规模的民用型煤研究,相继研制出了以无烟煤、烟煤为原料的上点火蜂窝煤以及易燃民用手炉煤球、火锅炭、烧烤炭等<sup>[4]</sup>。另外,根据实际生产中合成氨厂气化用块煤供应不足的问题,石灰碳酸化煤球、纸浆黏土煤球等成型技术也得到了发展。1995年以来,又研制出了一系列高强、防水、免烘干、适合长距离运输的气化型煤和锅炉型煤,并且生物质型煤的研究、开发与推广应用成为型煤技术发展的新方向。1986—1995年,型煤专利中与民用型煤、型焦和石灰炭化煤球相关的居多;1996年后,型煤专利更侧重于工业型煤、型煤生产工艺和设备;近几年,与生物质型煤、型煤生产设备和燃烧型煤炉具等相关的专利逐渐增多。从表1中可以看出,随着中国型煤技术的发展,型煤相关专利的数

量逐渐增多,但每个阶段的侧重点有所不同。

图1是中国型煤专利技术趋势,从图1中可以看出:中国型煤技术的发展经历多次起伏,但整体上是在逐步发展的。与之相关的专利项也越来越多。

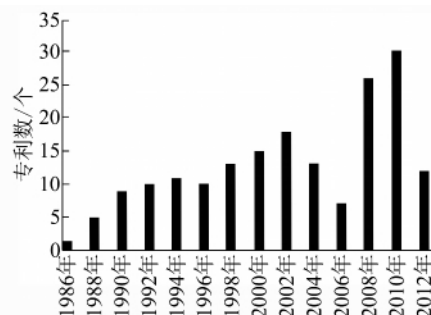


图1 中国型煤专利技术趋势

### 1.3 型煤相关专利的领域分布

根据型煤专利技术的内容进行分类,如表2、图2所示,可以看出其中与民用型煤、工业型煤以及型煤生产相关的专利居多。

表2 中国型煤相关专利分类及专利数

种类	民用型煤	工业型煤		生物质型煤	黏结剂			型煤生产相关	其他相关
		锅炉型煤	造气型煤		有机黏结剂	无机黏结剂	复合黏结剂		
专利数	70	85	49	17	13	4	23	87	50

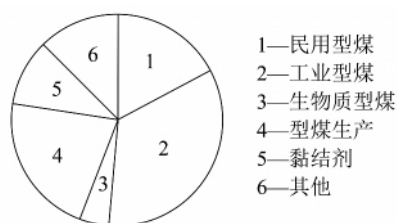


图2 中国型煤相关专利分布

## 2 型煤重点专利技术分析

### 2.1 民用型煤专利技术

民用型煤的基本要求是热效率高、储存方便、加煤除灰方便以及环境污染小等。张耀武<sup>[5]</sup>发明的曲边异孔双凹节能型煤,其特点是上火速度快、火力强、燃烧充分、污染少,使用时不用对准上下火孔,而且易于制作生产,成本较低。但由于燃烧快导致持续时间短,更换煤球的频率较高。骆军<sup>[6]</sup>、马安民<sup>[7]</sup>研制的易燃型煤火力集中、无污染,特别适用于蒸、煮、烤制食品,野炊、冬季取暖等,但点、引火层材料成本较高加工复杂,并且不具有防潮性能。王庆臣<sup>[8]</sup>采用植物纤维做点、引火层材料制取的上点火型煤,具有原料来源广、成本低等优点,并具有很好的防潮性能。

调查显示,中国中东部等较发达地区的居民日常做饭多采用天然气和电力等能源,型煤已逐渐退出市场。中国西部等偏远地区居民日常生活对民用型煤仍然有一定的市场需求。随着中国城镇化建设的加快,为了减少污染,许多大城市集中供暖的规模越来越大,发展趋势也越来越快。但在大城市边缘地带、大部分农村及小城镇利用小型锅炉冬季取暖状况在短期内不会有大的改变,因而适用于这部分人的取暖型煤市场是非常广阔的<sup>[9]</sup>。另外,烧烤食物增多,为制取清洁环保、易燃、耐烧的烧烤炭提供了一定的发展空间。

### 2.2 锅炉型煤专利技术

工业锅炉燃用型煤,既可提高煤炭资源的利用率,又可以解决环境的污染问题。雷威<sup>[10]</sup>发明的一种锅炉型煤采用大同煤粉与黏结剂、灰渣、固硫剂及助燃剂混合冷压成型,得到的型煤具有良好的成型性、机械性能和防水性能,但型煤产品需要烘干导致生产成本较高。刘一林等<sup>[11]</sup>采用水泥作为黏结剂发明出免烘干的防水型煤,但是水泥属于无机物,所生产的型煤热值低,灰渣量大。热值太高和

太低对锅炉的燃烧都不利。黄禄锋<sup>[12]</sup>用优质煤与高硫煤、洗煤泥、炉灰渣、煤矸石、油页岩等混合,以配煤的方式解决了单一煤种的锅炉型煤挥发分和热值无法达到要求的问题。

锅炉型煤的相关专利技术达85项,但大多数是从机械性能、固硫、防水性能等单一方面进行研究,要生产出免烘干、高强度、热稳定性好、燃烧效果好的固硫防水型锅炉型煤,还需要进一步的研究。随着中国对环境保护的不断重视,各大城市对工业企业污染物排放总量实行控制。如北京市要求企业使用低灰、低硫燃煤锅炉;大连和长春禁止4t级以下锅炉使用普通燃煤,要求使用环保型燃油、燃气、型煤锅炉和电热锅炉。而中国目前燃烧散煤小型工业锅炉烟气排放不易达到标准,加上中国优质煤炭比例少,油气资源不足,因此发展小型型煤锅炉是一种趋势<sup>[13]</sup>。但是环境保护的要求限制了锅炉型煤的发展及使用推广,因此,如何使锅炉清洁、环保、高效的燃用型煤仍需要进一步的研究。

### 2.3 造气型煤专利技术

煤气既洁净又方便,可作为热加工或供热热源,不但可提高产品的质量,减轻劳动强度,而且能减轻环境污染,提高企业经济效益,但中国块煤供应严重不足,所以生产造气型煤是解决此问题的关键。路广军等<sup>[14]</sup>以无烟煤粉为原料,由秸秆、腐植酸和NaOH溶液组成的复合黏结剂制造出的合成氨造气型煤,不仅具有较高的活性和冷、热强度,而且由于生物质的加入使其燃点和烟尘排放量降低,燃尽率提高,吨氨耗煤减少。谢述新等<sup>[15]</sup>以高挥发分烟煤配一定量的无烟煤制备出性能良好的煤气发生炉用型煤;刘昌福等<sup>[16]</sup>以无烟煤粉、烟煤煤粉、褐煤煤粉和硅酸钠溶液、膨润土、氯酸钾等黏结剂混合制备出的型煤具有反应活性高、燃烧充分、灰渣残碳率低等优点,可以完全替代块煤的水煤气发生炉用气化型煤。

目前中国冶金、建材、陶瓷、耐火材料等行业广泛使用煤气化生产动力燃气。普遍采用的气化炉为常压固定床两段式混合发生炉,该造气工艺有较长的发展历史,具有投资少、易于操作等优点。但该工艺要求原料煤必须具有高热稳定性、高挥发分,且必须是低阶块煤,而国内能够满足此要求的煤种只有神木的长焰煤等少数煤种。河南理工大

学以神木粉煤为主要原料成功研发出了符合固定床气化用煤标准的高性能气化型煤,进行工业性试烧,效果良好。但是造气型煤相关专利中能够满足鲁奇加压气化工工艺要求的非常少,仍有待研究。

#### 2.4 生物质型煤技术

生物质型煤结合了生物质和煤的特点,既具有型煤的优势,又具有环保性和经济性。生物质型煤的生物质来源非常丰富,林诚等<sup>[17]</sup>以水葫芦作为黏结剂制备的型煤具有成本低、活性高、强度好等优点;罗菊香等以木薯渣,谯论建等以农作物秸秆,杨奇飞等以甘蔗渣均制备出了性能良好的生物质型煤。同时生物质型煤适用于各种劣质煤、煤泥、煤矸石等原料煤的利用;吴长明等<sup>[18]</sup>以煤泥为原料煤,与秸秆碳化粉、黏结剂混合制备的型煤具有燃烧充分、发热量高等优点。中国生物质型煤的开发尚处于起步阶段,来源广、成本低、适用性强、具有较好机械性能和燃烧特性的黏结剂尚未研制出来,并且生物质型煤普遍存在防水、防潮能力差的问题。

#### 2.5 黏结剂专利技术

型煤黏结剂是粉煤冷压、中低压成型工艺中的关键技术之一,黏结剂的质量是型煤质量的重要保证,因此黏结剂的选择与研究特别重要。靳民主等<sup>[19]</sup>以钠水玻璃为主体,并配以重铬酸钾、硫酸铬钾、硫酸铝钾、硫酸亚铁等制备的无机黏结剂制成的型煤冷、热强度高、耐水性好,解决了无烟型煤在气化炉中带出物偏高的问题,但无机黏结剂会增加型煤的灰分。王茂春等<sup>[20]</sup>以腐植酸钠为黏结剂制备的型煤冷强度好、反应活性高,具有突出的经济实用性。有机黏结剂在高温下易分解和燃烧,使其丧失黏结能力,并且有些黏结剂具有一定的吸水性,因而型煤易潮解而失去强度。金宝等<sup>[21]</sup>发明的型煤复合黏结剂由9%的超级分离器焦油渣、24%的氨水澄清槽焦油渣和67%的软沥青组成,不仅实现了废渣的变废为宝,而且制备出的型煤具有足够的抗压强度和抗摔性能,并且在煤料干馏的热态过程中也有黏结作用,能改善煤料的塑性,得到性能良好的冶金焦。近年来随着对高强、耐水、含碳量高、成本低、适合较远距离运输型煤需求的快速增长,复合黏结剂越来越受到重视。

#### 2.6 型煤生产专利技术

型煤生产设备主要包括原料煤贮运设备、筛分

破碎设备、混捏设备、成型设备、干燥设备及与之配合的燃烧、通风、除尘设备等。筛分破碎和储运等辅助设备实际生产中已经可以很好的满足,所以型煤生产专利技术中多数是关于成型机、烘干设备以及型煤锅炉的。李子明等<sup>[22]</sup>发明了一种型煤立式混捏机;周广宇<sup>[23]</sup>发明了一种工业型煤炉前成型机,有效提高了煤炭的燃烧效率;孙静雷等<sup>[24]</sup>发明的一种实用新型型煤烘干机,解决了现有的室内烘干需要分批烘干、烘干环境差、效率低的问题。

目前,市场上使用的锅炉种类多,结构各异,优缺点各不相同。王全福<sup>[25]</sup>发明的推进式型煤采暖锅炉,采用循环加热的方法,可以达到燃烧、加热充分的效果,并消除了常用的锅炉手动填料加热方式存在的安全隐患。米光明<sup>[26]</sup>发明的一种大型工业型煤常压锅炉,能够使炉膛中的型煤更充分燃烧,提高锅炉的热效率,降低粉尘的排放量,从而实现型煤大功率、无烟化燃烧。

型煤生产、燃用设备相关的专利多,表明市场上型煤行业所用的机械设备无统一标准,容易造成型煤生产的混乱,即使有好的型煤产品也很难在全国范围内推广,阻碍型煤行业的发展。中国应颁布相关的法律规范,制定出统一的型煤行业标准,使型煤生产及使用机械向着标准化、大型化方向发展。

### 3 结 语

专利检索、统计和分析结果表明,中国型煤技术日趋成熟。西部等偏远地区对民用型煤仍有很大的市场需求。锅炉和造气型煤产品具有免烘干、高强度、高固硫效率、耐水性能好、节能环保等性能良好。锅炉型煤由于受环境保护要求以及小型燃煤锅炉多样性的限制,推广应用比较缓慢。化肥工业合成氨造气型煤和冶金、建材、陶瓷、耐火材料等行业煤气化动力燃气型煤发展良好,逐步从实验室研究向着工业试验和实践生产迈进。但是能够满足鲁奇加压气化工工艺要求的造气型煤非常少,需要进一步加快研究。生物质型煤成为中国型煤技术新的发展方向。来源广、价格低、黏结性强、适用性好的复合黏结剂成为黏结剂研究的重点。型煤技术科学研究与实践生产之间还存在一定差距,型煤生产工艺、成型机械以及燃用型煤锅炉等方面还有很大的改进、优化空间。

## 参考文献:

- [1] 邵波. 企业竞争与反竞争情报中的专利分析研究[J]. 情报科学 2006 24(2): 235-238.
- [2] 薛龙英, 张春风. 加压气化工艺技术的应用[J]. 内蒙古石油化工 2011(12): 107-108.
- [3] 徐振刚, 刘随芹. 型煤技术[M]. 北京: 煤炭工业出版社 2001.
- [4] 李海华, 徐志强. 我国型煤技术分析[J]. 煤炭加工与综合利用 2008(3): 30-32.
- [5] 张耀武. 曲边异孔双凹节能型煤: 中国, 00267662. 1 [P]. 2001-10-24.
- [6] 骆军. 易燃型煤: 中国, 94102433. 4 [P]. 1995-09-27.
- [7] 马安民. 可快速引燃和固硫的引火芯复合型煤: 中国, 99101546. 0 [P]. 2000-08-02.
- [8] 王庆臣. 植物纤维型上点火型煤及工艺方法: 中国, 87101203. 0 [P]. 1989-07-12.
- [9] 刘建兵. 论型煤民用[J]. 山西科技 2011 26(3): 142-144.
- [10] 雷威. 一种锅炉型煤: 中国, 201010565303. X [P]. 2012-05-30.
- [11] 刘一林, 刘志友, 侯文杰, 等. 防水型煤: 中国 91111665. 6 [P]. 1992-05-27.
- [12] 黄禄锋. 一种净化工业型煤的生产方法: 中国, 200810228317. 5 [P]. 2010-06-09.
- [13] 杜丽梅, 王宏宇. 型煤锅炉设备及运行费用分析[J]. 节能 2002(10): 45-46.
- [14] 路广军, 薛宝其, 杨凤玲, 等. 一种合成氨造气型煤及其制备方法: 中国 200910074436. 4 [P]. 2009-10-21.
- [15] 谢述新, 陈辉, 黄绍胜, 等. 用高挥发烟煤生产煤气发生炉用型煤及方法: 中国 201010154079. 5 [P]. 2010-08-18.
- [16] 刘昌福, 徐秀峰, 赵再青. 水煤气发生炉用气化型煤: 中国 200510110558. 6 [P]. 2006-05-03.
- [17] 林诚, 刘芳, 林荣英. 以水葫芦与无烟粉煤制备生物质型煤: 中国 200810070807. 7 [P]. 2008-08-27.
- [18] 吴长明. 一种生物质型煤及制备方法: 中国, 200910072607. X [P]. 2010-01-20.
- [19] 靳民主, 张金龙, 张智慧. 无机型煤粘结剂及其制备方法: 中国 99124403. 6 [P]. 2000-05-10.
- [20] 王茂春. 一种型煤及其制造方法: 中国 200410030377. 8 [P]. 2005-01-12.
- [21] 金宝, 吴信慈, 徐志栋. 型煤复合粘结剂: 中国, 200510027429. 0 [P]. 2007-01-03.
- [22] 李子明, 王逐敏. 型煤立式混捏机: 中国 00245366. 5 [P]. 2001-06-27.
- [23] 周广宇. 工业型煤炉前成型机: 中国, 99246073. 5 [P]. 2000-08-02.
- [24] 孙静雷, 付崇华, 王禹龙, 等. 一种型煤烘干机: 中国, 201120434357. 2 [P]. 2012-07-04.
- [25] 王全福. 一种推进式型煤采暖锅炉: 中国, 201020515698. 8 [P]. 2011-04-27.
- [26] 米光明. 一种型煤常压锅炉: 中国 201020532248. X [P]. 2011-03-16.

(上接第3页)

#### 4 建 议

根据分析得出,要解决该厂浓缩机泡沫问题须从以下方面入手:一是旋流器溢流进入浮选,或单独沉降,不直接进入浓缩机,避免发生分选;二是制定合理的浮选药剂制度,提高药剂性能,避免出现浮选药剂的浪费;三是在浮选柱前增加浮选煤浆预处理设备,改善药剂与煤的作业效果。

## 参考文献:

- [1] 贾德毅, 李建光. 选煤厂新型浮选药剂试验及药剂制度优化[J]. 中国煤炭 2008 34(6): 74-81.
- [2] 王永成. 林西矿业有限公司选煤厂改进浮选药剂制度的实践[J]. 选煤技术 2011(1): 32-33.
- [3] 阮继政, 冯莉, 苟远诚, 等. 影响超声乳化柴油捕收剂稳定性的试验研究[J]. 煤炭科学技术 2011 39(2): 106-110.
- [4] 吕玉庭, 王劲草, 吕一波. 煤油捕收剂的乳化与浮选[J]. 煤炭科学技术 2004 32(8): 57-59.
- [5] 娄永强, 孙江. 尾煤浓缩机增设泡沫挡板的效果[J]. 煤炭加工与综合利用 2002(4): 26-27.
- [6] 刘永康. 选煤厂耙式浓缩机消泡系统的设计与实践[J]. 山西焦煤科技 2006(9): 45-46.
- [7] 田忠, 隋光武. 浮选入料预处理设备在望峰岗选煤厂的使用[J]. 洁净煤技术 2009 15(6): 29-32.
- [8] 林喆, 杨超, 沈正义, 等. 高泥化煤泥水的性质及其沉降特性[J]. 煤炭学报 2010 35(2): 312-315.
- [9] 冯莉, 刘炯天, 张明青, 等. 煤泥水沉降特性的影响因素分析[J]. 中国矿业大学学报 2010 39(5): 671-675.
- [10] 温雪峰, 李昌平, 关嘉华, 等. 浮选尾煤煤泥水特性及沉降药剂的选择性研究[J]. 煤炭工程 2004(2): 55-57.
- [11] 沈正义, 卓金武, 匡亚莉, 等. 基于多目标正交试验的浮选药剂制度优化研究[J]. 选煤技术 2007(3): 1-3.