

煤

的综合利用

主 审 李景霞

主 编 郎会荣 杜 平 肖伟丽

M E I D E Z O N G H E L I Y O N G



电子科技大学出版社

1043
LHR

煤

的综合利用

MEI DE ZONGHE LIYONG

主 审 李景霞

主 编 郎会荣 杜 平 肖伟丽

副主编 李全国 单忠刚



电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

煤的综合利用 / 郎会荣, 杜平主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2014.6

ISBN 978-7-5647-2285-2

I. ①煤… II. ①郎… ②杜… III. ①煤炭资源—综合利用 IV. ①TD849

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 054797 号

煤的综合利用

主 审 李景霞

主 编 郎会荣 杜 平 肖伟丽

副主编 李全国 单忠刚

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 曾 艺

责任编辑: 曾 艺

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 电子科技大学出版社

印 刷: 三河市天润建兴印务有限公司

成品尺寸: 185mm×260mm 印张 14.5 字数 350 千字

版 次: 2014 年 6 月第一版

印 次: 2014 年 6 月第一次印刷

书 号: 978-7-5647-2285-2

定 价: 49.80 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆本社发行部电话: (028) 83202463; 本社邮购电话: (028) 832081495

◆本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

本书在编写中,遵循我国高等职业教育的教学规律,注重理论与实践的结合,突出以培养学生专业技能为重点,具有较强的针对性和适用性。

本书内容共有九章:第一章绪论;第二章煤炭形成及性质;第三章煤的洗选加工;第四章煤炭转化;第五章型煤、水煤浆与动力配煤;第六章粉煤灰及煤矸石的综合利用;第七章煤基碳素材料;第八章煤系共伴生资源的利用;第九章煤的综合利用的环境保护。

本书由七台河职业学院矿物加工教研室成员编写,由郎会荣、杜平、肖伟丽任主编,李全国、单忠刚任副主编。其中郎会荣、李桂芬编写第一章、第二章,杜平编写第四章、第八章,肖伟丽编写第三章、第五章,李全国编写第六章、第七章,单忠刚编写第九章。

本书适合于高职高专煤炭深加工专业的专业基础课教学;勘探地质、采煤等专业的选修课教学。

本书在编写的过程中,得到了学院领导和企业同行的大力支持,同时参阅了同类教材和参考资料,并吸取了其中许多精粹,在本书出版之际,仅向他们以及原作者表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中难免存在错误和不妥之处,敬请批评指正。

编 者

2013 年 8 月

目 录

第一章 绪论	(1)
一、中国煤炭资源现状	(1)
二、中国煤炭供求状况	(3)
三、煤炭资源利用现状	(4)
四、煤炭资源利用存在的问题	(7)
第二章 煤炭形成及性质	(9)
第一节 煤的形成	(9)
一、成煤植物	(9)
二、成煤条件	(9)
三、成煤过程	(10)
第二节 煤的性质	(12)
一、煤的宏观及微观特征	(12)
二、煤的物理性质	(15)
三、煤的化学性质	(16)
四、煤的元素组成	(19)
第三节 煤的工业分析	(20)
一、煤的水分及测定	(20)
二、煤中灰分的测定	(21)
三、煤的挥发分测定	(22)
四、固定碳	(24)
第四节 煤的发热量	(24)
一、发热量的分类	(24)
二、量热仪结构	(25)
三、氧弹量热法的原理	(28)
第五节 煤的全硫的测定	(29)
一、煤中的硫	(29)
二、全硫的测定	(30)

第六节 煤的工艺性质	(31)
一、煤的热解	(31)
二、煤的粘结与成焦机理	(33)
第七节 煤的分类	(34)
习题	(37)
第三章 煤的洗选加工	(39)
第一节 煤炭的筛分与破碎	(39)
一、筛分	(39)
二、破碎	(42)
第二节 重力选煤	(48)
一、跳汰选煤	(48)
二、重介质选煤	(50)
第三节 浮游选煤	(53)
一、浮选过程	(53)
二、浮选剂的作用与分类	(54)
三、浮选机	(54)
第四节 脱水干燥与煤泥处理	(57)
一、脱水	(57)
二、干燥	(65)
三、煤泥水的处理	(67)
第五节 重介质选煤工艺	(69)
一、选前准备作业	(69)
二、重介质旋流器分选工艺	(71)
第六节 其他选煤方法	(77)
一、空气重介质流化床干法选煤	(77)
二、斜槽分选机	(78)
三、螺旋分选机	(79)
四、摇床	(81)
五、电选	(82)
习题	(84)
第四章 煤炭转化	(85)
第一节 煤的炼焦	(85)
一、焦炭	(85)
二、炼焦炉	(86)
三、炼焦新技术	(91)

第二节 甲醇生产工艺	(94)
一、合成气制甲醇	(94)
二、煤气化制甲醇	(97)
第三节 煤焦油加工	(100)
一、原料	(100)
二、产品	(100)
三、焦油蒸馏工艺	(101)
第四节 煤的气化	(104)
一、煤气化的定义和实质	(104)
二、气化方法的分类	(104)
三、煤气的用途	(105)
四、固定床气化炉	(106)
五、煤炭地下气化技术	(107)
第五节 煤的液化	(110)
一、煤的液化概念	(110)
二、煤炭直接液化	(110)
三、间接液化	(111)
第六节 煤的低温干馏	(114)
一、煤的低温干馏概念	(114)
二、焦化工业历史与革新	(114)
三、煤的干馏过程与干馏产物的应用	(114)
四、生产工艺	(116)
习题	(118)
第五章 型煤、水煤浆与动力配煤	(120)
第一节 型煤	(120)
一、型煤国内外型煤技术发展现状	(120)
二、型煤的定义和分类	(121)
三、型煤技术的理论基础	(122)
四、型煤技术的理论基础	(124)
五、型煤工艺分类	(127)
六、型煤生产工艺及应用	(128)
七、型煤新技术及其应用	(137)
第二节 水煤浆	(141)
一、水煤浆的起因	(141)
二、国内外水煤浆技术发展现状	(142)

三、水煤浆定义和分类	(143)
四、水煤浆的质量要求和技术要求	(144)
五、水煤浆生产工艺	(146)
六、制浆用添加剂技术	(149)
七、水煤浆燃烧技术	(150)
八、水煤浆未来的发展趋势	(150)
第三节 动力配煤	(151)
一、动力配煤的意义	(151)
二、动力配煤的国内外发展现状	(153)
三、配煤原理	(154)
四、动力配煤工艺流程	(155)
习题	(156)
第六章 粉煤灰及煤矸石的综合利用	(157)
第一节 粉煤灰的利用	(157)
一、粉煤灰水泥	(157)
二、粉煤灰加气混凝土	(159)
三、粉煤灰砖	(160)
四、粉煤灰烧制釉面墙地砖	(162)
五、粉煤灰陶粒	(162)
六、粉煤灰砌块	(164)
七、粉煤灰混凝土	(165)
第二节 煤矸石的利用	(165)
一、煤矸石砖	(165)
二、煤矸石水泥	(166)
三、煤矸石轻集(骨)料	(166)
四、煤矸石轻集料混凝土小型空心砌块	(167)
五、煤矸石加气混凝土	(167)
六、煤矸石在其它方面的利用	(168)
习题	(171)
第七章 煤基碳素材料	(172)
第一节 炭素材料的结构与性能	(172)
一、炭素材料的特性	(172)
二、生产原理和工艺过程	(173)
三、炭和石墨制品的工艺过程	(173)
第二节 活性炭	(174)

一、活性炭的结构	(175)
二、活性碳的分类	(175)
三、活性碳的用途	(175)
四、活性炭的生产	(176)
第三节 炭分子筛	(176)
一、炭分子筛(CMS)结构特点	(176)
二、炭分子筛(CMS)应用	(177)
三、CMS 的特性及筛分离原理	(177)
四、CMS 的制备方法	(177)
五、煤炭基分子筛制备工艺	(178)
第四节 碳纤维	(178)
一、碳纤维的性能	(178)
二、碳纤维的制造	(180)
三、碳纤维的应用	(184)
习题	(184)
第八章 煤系共伴生资源的利用	(185)
第一节 高岭土的利用	(185)
一、高岭土类矿物的基本特性	(185)
二、高岭土的应用和技术指标要求	(185)
三、高岭土加工技术	(187)
四、高岭土深加工技术	(188)
第二节 石墨的利用	(189)
一、石墨分子结构	(189)
二、石墨的利用	(189)
第三节 煤系膨润土的利用	(192)
一、膨润土的优异性能	(192)
二、我国膨润土概况	(192)
三、膨润土的利用	(193)
第三节 煤层气资源的利用	(197)
一、煤层气的基本概念	(197)
二、煤层气的性质	(197)
三、煤层气的用途	(197)
四、煤层气资源分布特征	(197)
五、煤层气开发	(198)
习题	(198)

第九章 煤的综合利用的环境保护	(199)
第一节 矿山环境保护	(199)
一、当前世界面临的环境问题	(199)
二、环境污染带来的社会问题	(200)
三、我国矿区环境污染的成因及分类	(202)
四、解决煤炭生产、加工利用过程中产生污染问题的途径	(204)
第二节 除尘	(205)
一、粉尘的特性	(205)
二、除尘机理	(206)
三、除尘器	(207)
第三节 煤炭脱硫	(212)
一、煤中硫的赋存状态	(212)
二、煤的燃前脱硫方法	(212)
三、煤的燃后脱硫方法	(213)
第四节 煤炭 NO _x 排放控制技术	(216)
一、概述	(216)
二、低 NO _x 燃烧技术	(216)
习题	(219)
参考文献	(220)

第一章 绪 论

一、中国煤炭资源现状

1. 资源总量丰富,煤类齐全

中国煤炭资源储量多,分布广,煤质较好,品种较全。

根据第三次全国煤田预测资料,除中国台湾省外,我国垂深 2 000 米以浅的煤炭资源总量为 55 697.49 亿吨,其中探明保有资源量 10 176.45 亿吨,预测资源量 45 521.04 亿吨。在探明保有资源量中,生产、在建井占用资源量 1 916.04 亿吨,尚未利用资源量 8 260.41 亿吨。排在俄罗斯和美国之后,居世界第三位,如图 1-1 所示。

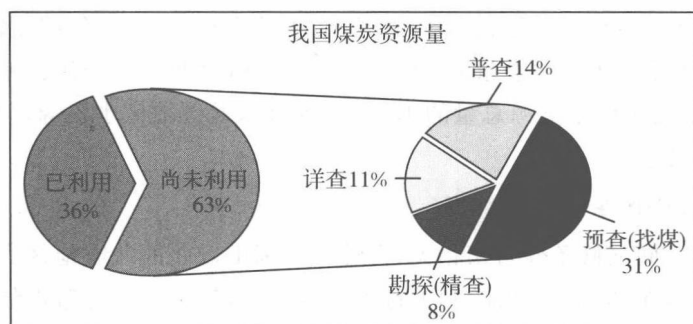


图 1-1 中国煤炭资源量示意图

在探明储量中,煤类从褐煤到无烟煤均有分布,其中炼焦用煤占 36%,化工用无烟煤占 17%,动力煤占 5%,石煤占 2%。炼焦用煤是需用洗选的精煤,其煤种可用结焦性较好的煤种,如气煤、肥煤、焦煤、瘦煤等。化工用无烟煤是煤化程度最深的煤,含碳量最多,灰分不多,水分较少,发热量很高,可达 25 000~32 500 kJ/kg,挥发分释出温度较高,其焦炭没有黏着性,着火和燃尽均比较困难。动力煤适用于锅炉燃烧,产生热力的煤主要有褐煤、长焰煤、不黏结煤、贫煤、气煤以及少量的无烟煤。石煤是一种含碳少、发热值低的劣质无烟煤,又是一种低品位多金属共生矿。煤质总体上较优良,原煤灰分和硫分低,发热量高,工业用途广泛。肥煤、焦煤和瘦煤资源储量仅占保有资源量的 15%左右,硫分小于 1%的优质炼焦用煤较少,是我国稀缺煤种。

我国资源总量虽大,但由于人口众多,人均占有资源量仅为世界平均水平的 50%左右,必须珍惜资源,提高资源回收率。

2. 资源与地区的经济发达程度呈逆向分布(如图 1-2 所示)。

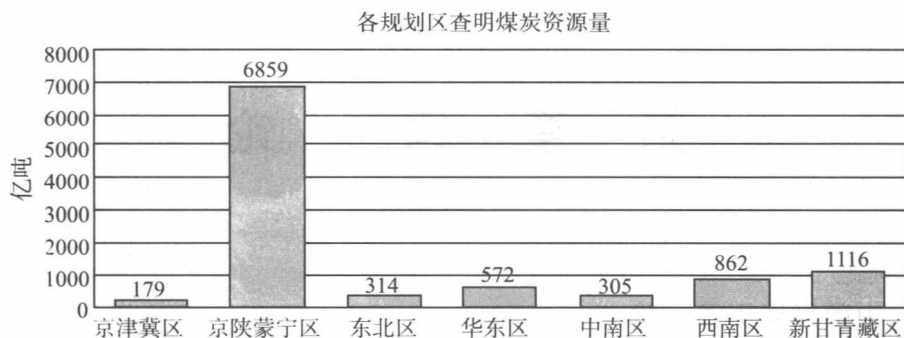


图 1-2 中国煤炭资源分布示意图

煤炭资源与地区的经济发达程度呈逆向分布,主要分布在秦岭—大别山以北地区,比重超过 90%,且集中分布在晋、陕、蒙三省区(占北方地区的 64%)。

3. 煤炭资源与水资源呈逆向分布

我国淡水资源较贫乏,全国水资源总量年均 2804 亿 m^3 ,人均占有量仅相当于世界人均占有量的 1/4。

分布极不均衡,秦岭—大别山以北地区,面积约占全国 50%左右,水资源总量年均 600.8 亿 m^3 ,仅占全国水资源总量的 21.4%;而太行山以西煤炭资源富集区水资源总量为 45.1 亿 m^3 ,仅占全国水资源总量的 1.6%。西部及北部地区水资源严重短缺,严重制约着煤炭资源的开发。

4. 资源富集地区生态环境脆弱

我国生态环境同气候条件密切相关,秦岭—大别山以北的北方地区大部分为大陆干旱、半干旱气候带,尤其是大兴安岭和太行山以西地区,年降雨量大部分在 400 mm 以下,气候干旱少雨,土地荒漠化十分严重,沙漠化面积大,几乎所有的沙漠都分布在这一地区。黄土高原地区沟壑纵横、水土流失十分严重,泥石流、滑坡等地质灾害频繁,植被覆盖率低,生态环境十分脆弱。

这一地区集中着我国近 90%煤炭资源,生态环境成为这一地区煤炭开发的重要制约因素。

5. 资源总体赋存条件较差

同美国、俄罗斯、澳大利亚等煤炭资源大国相比,我国煤层埋藏深、构造复杂,适宜露天开采的煤炭资源少。

我国矿井平均开采深度 400 m。适合露天开采的储量仅占 4%。美国多为水平煤层或近水平煤层,埋藏浅,矿井平均开采深度为 90 m,其露天开采比例一直在 60%左右。澳大利亚煤层赋存稳定,地质条件简单,煤层埋藏浅,矿井平均开采深度为 250 m,其露天开采比重达 76%左右。

煤层构造具有明显的分区性。从分布面积和区域看,以中等和复杂构造为主,多数地区构造复杂,简单构造类型的煤矿主要分布在晋陕蒙宁和新甘青藏规划区。

我国煤矿瓦斯较高,严重影响煤矿安全。国有重点煤矿中,高瓦斯和瓦斯突出矿井接近一半;国有地方煤矿和乡镇煤矿中,高瓦斯和瓦斯突出矿井占 1/4 以上。

煤层构造不仅影响井型、开采方式和经济效益,而且影响矿井安全。构造简单井田,一般可建大中型矿井,实施综合机械化开采;而构造复杂井田只能建小型矿井,实施半机械化开采和炮采。受资源条件限制,长江以南煤矿多数为小型煤矿,难以采用机械化开采,安全生产条件差。

总之,我国煤炭资源丰富,煤类齐全,但与地区发达程度和水资源呈逆向分布,总体赋存条件较差。这些特点,决定了我国以煤为主的一次能源生产和消费结构难以改变,使得煤炭跨省区调运量大、运距长,制约了煤炭主产区就地加工转化规模,影响了生产效率,加大了安全生产风险。

二、中国煤炭供求状况

1. 煤炭消费

2005 年,国内煤炭消费约 21 亿吨,比 2000 年增长了 63%,年均增速 10%,是增长最快的时期(如图 1-3 所示)。

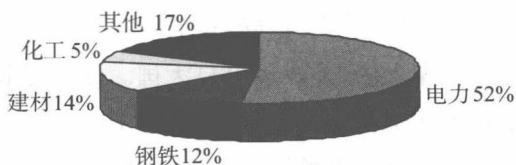


图 1-3 2005 年主要耗煤行业煤炭消费比例示意图

2. 煤炭生产

2005 年,我国煤炭产量 21.9 亿吨,占世界煤炭产量的 37%,占我国一次能源生产总量的 76%;煤矿数量约 2.2 万处,其中,大中型煤矿占 4.1%;煤矿生产能力 21.7 亿吨,其中,大中型煤矿占 53.9%;露天煤矿产量不到 1 亿吨,仅占全国产量的 4.5%(如图 1-4 所示)。

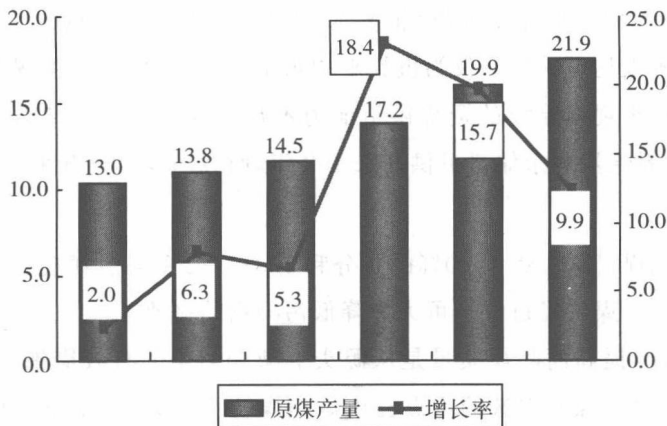


图 1-4 煤炭产量增长情况

3. 煤炭企业

我国煤矿点多面广,产业集中度低。煤炭生产企业约 2 万家,平均规模约 10 万吨,规模最大的前 4 家煤炭企业市场占有率仅为 18%。国外主要产煤国家产业集中度较高,如美国 4 家大公司产煤 4.3 亿吨,占 40%;俄罗斯 1 家大公司产煤 2.5 亿吨,占 95%;印度 1 家大公司产煤 2.4 亿吨,占 77%。

4. 煤炭产消分布(如图 1-5 所示)

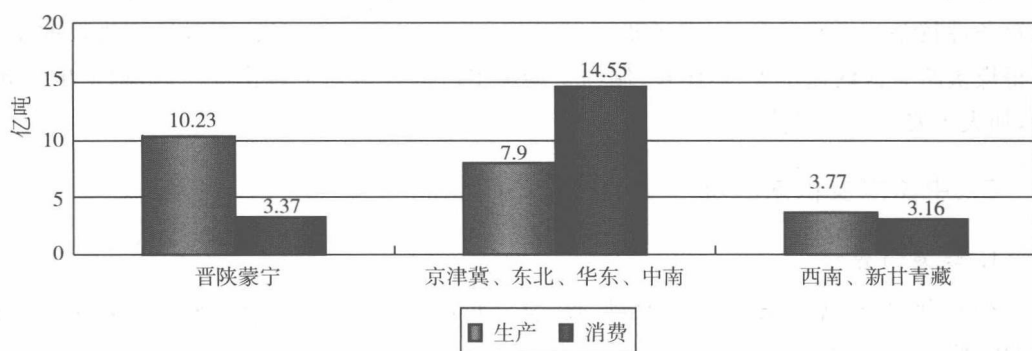


图 1-5 2012 年煤炭生产消费分布

总之,我国是世界第一产煤大国,是煤炭出口大国。煤炭是我国的主要能源。我国煤炭市场化程度较高,市场处于充分竞争状态,煤炭生产、销售、价格主要由市场决定。受经济快速发展的拉动,煤炭消费快速增长,市场逐步好转,价格稳步上升,煤炭从供应紧张转向供求基本平衡,目前,局部地区已出现过剩。煤炭铁路运输总体上一一直偏紧。

三、煤炭资源利用现状

我国煤炭资源分布广泛但不均匀。全国除上海外,其他省(区)、市均有探明储量。从地区分布看,储量主要集中分布在山西、内蒙古、陕西、云南、贵州、河南和安徽,七省储量占全国储量的 81.8%,分布呈现出“北多南少”、“西多东少”的特点。

我国煤炭资源人均可采储量仅为世界平均水平的一半,已发现的煤炭资源勘探程度低,精查储量少,用于规模建设的资源供给能力不足。现有生产矿井后备资源不足。按目前开采水平,世界煤炭剩余储量可供开采 192 年,而我国仅可供开采 110 年。

1. 选煤技术

常规的物理选煤可除去煤中 60% 的灰分和 1/3~1/2 的黄铁矿硫。煤炭经洗选可大大提高燃烧效率。煤炭经过洗选可大大降低污染物的排放。

发展煤炭洗选,提高商品煤质量是从源头上减少污染的有效措施。我国 1997 年原煤入选率为 25.73%。煤炭洗选的重点已由炼焦煤转为动力煤,由过去单纯的注重降灰转为降灰与脱硫并举及回收洗矸中的黄铁矿。小直径重介质旋流器分选工艺和设备,对细粒煤泥能同时实现降灰、脱硫,在分选 0.5~0.04 mm 级煤泥时,无机硫脱硫率为

67.90%~70.30%。采用 48 m²、处理量为 260 t/h 大型风力干法选煤机的选煤厂已投入生产。该厂吨煤投资 4.25 元,吨煤加工成本 2.15 元,分选效率>90%,外排尘(50 mg/m³)符合环境要求。解决煤炭深度降灰脱硫难题的一些新技术,如大直径三产品无压给料重介质旋流器、各种形式的微泡浮的应用。但我国选煤技术总体上与国际先进水平比有相当大的差距,一是原煤入选比例低(我国为 70%,发达国家在 90%以上);二是先进的选煤工艺占比例低(如重介选,我国仅为 43%,发达国家在 60%以上)精煤质量差;三是平均厂型小,自动化程度低,设备可靠性差,生产工效低。

2. 煤炭焦化

焦化工业是发展最成熟、最具代表性的煤化工产业,也是冶金工业高炉炼铁、机械工业铸造最主要的辅助产业。我国煤气净化技术已达世界先进水平,干熄焦、地面烟尘处理站、污水处理等已进入实用化阶段,焦炭质量显著提高,其主要化工产品的精制技术已达到或接近世界先进水平。

3. 煤气化

煤气化是煤化工产业化发展最重要的单元技术,广泛应用于化工、冶金、机械、建材等工业行业和生产城市煤气的企业。目前全国每年气化用煤量约 6 000 万吨。我国引进了一些先进的大型煤气化技术都在运行中。我国的中小型气化以块煤固定床气化技术为主,技术水平落后、效率低、污染重,急需技术改造。引进的一些较先进的气化技术在稳定操作运行、技术设备国产化、经济投入及运行效益方面也存在不少问题,因此需要发展具有中国知识产权、适合国情、高效洁净的现代气化技术。地下气化技术应用于煤矿残煤气化的试验取得了一定的进展。

4. 煤炭液化

煤液化也就是煤制油技术,可分为煤炭直接液化和间接液化制油两大技术,煤直接液化是高温高压下将高比例的煤溶解,加入氢气和催化剂进行加氢裂化反应,蒸馏分离出汽柴油、石脑油等产品。而间接液化是将煤气化合成气,再通过费托反应,最终产生油品和化学品。

我国目前已经开发了高活性的煤液化催化剂,完成了将煤的液化粗油加工成合格的汽油、柴油和航空煤油的试验。由中德、中日、中美合作的三个煤直接液化工业示范项目可行性研究在进行中,中德合作采用云南先锋褐煤在德国 DMT 公司的工艺开发装备上进行了工业条件试验和最佳工艺条件运转试验,液化油收率达到 53%;对中国固定床加氢催化剂进行了条件试验,结果表明该催化剂适用于德国 IGOR 工艺;示范厂可研报告已经完成。在日本 1t/d 装置进行了中国依兰煤、中国西林硫铁矿催化剂、日本合成硫化铁催化剂的直接液化条件试验,油收率为 52%~57%。

中美合作的中国神华煤直接液化可行性研究项目完成第一阶段工作,在美国 HTI 公司连续小试装置上对神华柠条塔煤进行了 6 个条件的试验,使用 HTI 的技术和

GelCat 催化剂,油收率达 63%~68%。2013 年神华宁煤集团年产 400 万吨的煤炭间接液化示范项目在宁夏宁东能源化工基地正式开工建设。该项目总投资 550 亿元,是目前世界单套装置规模最大的煤制油项目,这是 2004 年我国启动建设第一套煤炭直接液化项目后,在拓宽油品来源上的又一次重大探索和尝试。该项目计划 2016 年建成投产,建成达成后,年均销售收入 266 亿元,年均利税总额 153 亿元,所得税后财务内部收益率达 13.2%,静态投资回收期为 10.24 年。

5. 煤气化联合循环发电(IGCC)

煤气化联合循环发电(IGCC),这是以煤气化为龙头的联合循环发电系统,该技术系统将先进煤气化与发电技术嫁接,以实现煤电技术的高效、低污染和大型化。其发电净效率可达 43%~45%,污染物排放量和耗水量仅为常规燃煤电站的 1/10 和 1/2~1/3。

6. 水煤浆技术

水煤浆是 20 世纪 70 年代兴起的一种新型流体燃料。实践证明,燃烧水煤浆是降低污染的一条有效途径。

我国水煤浆技术开发虽然起步较晚,但进步很快。以选煤厂浮选精煤为原料,高浓度调整级配的制浆工艺为中国首创,制浆技术已达到国际先进水平。我国石油资源短缺,石油产品供不应求,煤代油势在必行,水煤浆在我国有很大的市场潜力。当前要进一步降低水煤浆的成本,推广现有成熟的技术;同时根据我国的煤质特点,开发出不同煤种、不同水分、不同灰分、不同热值的水煤浆系列产品。

水煤浆代油在白杨河发电厂经过 2000 小时的试运行,在全烧水煤浆条件下,燃烧效率>98%,锅炉效率>89%,锅炉负荷在 40%~100%范围内均能稳定燃烧,与燃烧重油有相同的效果。矿区煤泥制浆燃烧取得进展。采用高灰(灰分 41%~43%)煤泥制浆,供 10 t/h 链条炉燃用。累计运行 2008 小时,锅炉热效率由单纯层燃洗中块煤的 53.99% 提高到掺烧煤泥浆后的 68%,燃烧效率由 63.7% 提高到 79.01%。

7. 粉煤灰综合利用

我国粉煤灰研究和利用的重点是大用量方向,例如,掺于混凝土中,建桥、建坝、高层建筑底板、核发电站的安全壳等,三峡工程用粉煤灰量达 200 万吨。更大量的利用在于修筑高等级公路,该技术已成熟,推广于沪宁、京深及京冀公路建设。粉煤灰还用于矿区回填、农业上改良土壤。

8. 煤层气的开发利用

煤层气产业是近 20 多年来在世界上崛起的新兴产业,2010 年我国煤层气产量为 15 亿 m^3 。煤层气是一种以吸附状态为主、生成并储存于煤层及其围岩中的甲烷气体,与常规天然气成分大体相同,煤层气主要由 95% 以上的甲烷组成,另外 5% 的气体一般是 CO_2 和 N_2 。

开发利用煤层气不仅可以从根本上防止瓦斯事故的发生、改善煤矿安全生产,还可

以变害为宝,把煤炭开采过程中产生的煤层气有效利用,可在一定程度上改善我国能源结构,增加洁净的气体能源。

9. 煤基碳素材料

电极糊主要用于铁合金炉或电石炉作自焙电极。大型铁合金炉或电石炉用的电极糊是由无烟煤制成的。

活性炭是一种优质吸附剂,具有独特的孔隙结构和表面官能团,具有足够的化学稳定性、机械强度及耐酸、耐碱、耐热等性能。

炭分子筛是一种孔径分布均匀,含有接近分子大小的超微孔结构的特种活性炭。在化学组成上,与活性炭是相同的。

四、煤炭资源利用存在的问题

1. 开采的过程中煤炭资源浪费严重

在一些富煤区的大矿井田范围内,小矿越界开采,破坏和浪费资源的情况屡禁不止,抢夺资源的现象时有发生。一些极厚煤层地区,企业为了提高产量,以浪费资源为代价,换取暂时的经济效益。一些企业采用一次采全高的方法,只采中间一层,顶底煤被废弃,采一丢四;另外一些小型煤炭企业采煤方法落后,对煤炭的回采率有的不到30%。一些矿区的违规建筑物存在大量压煤现象,建筑物压煤程度有的达到了矿区剩余可采储量的80%。

2. 煤炭资源综合利用率低

目前,我国煤炭资源综合利用率相对较低,尤其对煤炭共伴生矿产资源的综合勘探、开发和利用水平低下,缺乏有效的监管机制和先进的技术支持。共伴生矿物利用率现状无从考证,综合利用技术尚未完全过关,在现有技术条件下,一些共伴生矿物还无法进行大规模具有经济效益的开发利用,综合利用产品的科技含量与附加值较低。

3. 煤炭行业产业布局不合理

我国目前仍然以原煤消费为主,产品附加值低,造成大量长距离的无效运输,煤炭企业自身产业升级水平低下,而以煤炭为原料的工业企业大多距煤矿较远,因此原煤需要进行大量长距离的运输才能被加工成高附加值的下游产品。

4. 煤入洗率低

由于我国一直都是以销售原煤为主,这种传统的消费习惯是使得我国原煤入洗比重相对很低。目前我国原煤入洗率仅为43%,动力煤入洗率不到20%,在世界主要产煤国家中是最低的。据调查,美国的原煤入洗率为55%、德国为95%、澳大利亚为75%、波兰为50%、俄罗斯为60%、英国为75%、日本为100%,且动力煤的入洗率均在40%以上。

5. 煤炭开发所带来的生态环境问题依然严峻

在煤炭开发利用中,由于不合理的开采,忽视环境保护、生态恢复和污染治理,矿区