

煤炭资源 综合利用手册

赵跃民 主编



科学出版社
www.sciencep.com

煤炭资源 综合利用手册

（第二版）



中国矿业大学出版社

煤炭资源综合利用手册

赵跃民 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是一部涉及煤炭及其伴生资源综合利用等方面的大型工具书。全书分七篇,共35章,包括煤炭资源、选煤、煤炭燃烧、煤炭转化、煤基燃料、煤基炭素材料、煤系共伴生资源的综合利用。内容丰富、具体,资料齐全、翔实,知识性、实用性强,特别是通过介绍煤炭领域的前沿技术,向人们展现了煤炭除燃烧之外,作为重要化工原料、煤基炭素材料及转化为高级清洁燃料等方面的发展前景。

本书可供相关专业领域工程技术人员、科研人员、大专院校师生以及企业和政府管理决策人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

煤炭资源综合利用手册/赵跃民主编. —北京:科学出版社,2004.3
ISBN 7-03-012581-9

I. 煤… II. 赵… III. 煤炭资源-综合利用-手册 IV. TD82-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第124937号

责任编辑:郝鸣藏 刘卓澄 张晓春/责任校对:柏连海

责任印制:安春生/封面设计:王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年3月第一版 开本:787×1092 1/16

2004年3月第一次印刷 印张:61 插页:2

印数:1—1 200 字数:2 396 000

定价:150.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈明辉〉)

《煤炭资源综合利用手册》编著者名单

主 编：赵跃民

副主编：杨毅、周敏、张双全、朱红、杨国华

编著者执笔分工：(以内容首次出现顺序)

张双全：第一、二、三、四、五、三十一、三十二、三十五章；

李保民：第六、三十三章；

樊茂明：第七章，第十章第五、七节；

杨毅、何亚群：第八章，第十章第一、四节，第十三章第六节；

赵跃民、刘初升：第九章；

谢广元：第十章第二、六节，第十三章第四、五节；

陈增强：第十章第三节；

陶秀祥：第十一、十二章；

骆振福：第十三章第一节；

章新喜：第十三章第二、三节；

杨国华：第三篇；

周敏：第二十一、二十二章；

吴国光：第二十三、二十四、二十六章；

武建军：第二十五、二十九章；

朱红：第二十七、二十八章；

解强：第三十章；

张洪：第三十四章。

序

煤炭是地球上蕴藏最丰富的矿物资源。煤炭的开采、加工和利用涉及国民经济的各行各业。煤炭不仅是燃料，而且是重要的化工原料。由于燃煤而造成的环境污染是一个全球性的问题。因此发展洁净煤技术，对煤炭进行合理的加工与综合利用是控制污染、保护环境，合理利用资源，实现人类进步与可持续发展的重要问题。

煤炭传统的应用是作为燃料，直接燃烧。然而这仅仅利用了其中部分热能，而将煤炭中许多宝贵的化学成分化为灰烬，大大降低了煤炭的利用价值，只有将煤炭进行深度加工和转换才能使煤炭资源做到物尽其用。

我国煤炭资源十分丰富，煤炭产量居世界首位。煤炭是我国主要能源，占一次性能源的70%左右。由于我国煤炭入选量仅占产量的30%左右，大量原煤直接燃烧，这就造成对环境的严重污染及资源的极大浪费，因此本书的出版对于改变这种状态具有重要意义。本书内容全面、资料翔实，反映了目前该领域的前沿技术。本书作为知识性与应用型的手册适用面广，在国内还是首次出版。

本书的主编赵跃民教授是国家杰出青年基金获得者，教育部长江学者奖励计划特聘教授，多年从事本领域研究，做出突出贡献。其他编著人员都长期从事相关领域的研究、教学及应用实践，具有丰富的理论知识和实际经验。

我衷心祝贺本书的出版，本书的出版对于推动我国煤炭加工及煤炭资源的综合利用定会起到积极的作用。



2003年春节

前 言

煤炭是地球上蕴藏最丰富的矿物资源。我国煤炭产量 1996 年已达 13.75 亿 t, 居世界首位。经过近几年的产业结构调整, 2002 年全国煤炭产量达到 13.9 亿 t。以往煤炭主要作为燃料, 随着科学技术与经济的迅速发展, 煤炭的加工利用向深度和广度发展。除了燃烧外, 煤炭已成为重要的化工原料被广泛应用; 煤炭经过转化可获得气态、液态高级清洁燃料及多种产品; 各种煤基燃料与材料正在迅速发展并得到广泛应用。煤系共生矿物是宝贵的资源, 对它们的利用已引起广泛注意。煤炭是不可再生资源, 如何保护和合理利用煤炭资源是一个重大问题, 它关系到国民经济的各个部门、各个行业。

我国是世界第一用煤大国, 主要用作燃料。煤炭占我国一次能源的 70% 左右, 这种能源结构在相当长时间内不会改变。由于我国煤炭的入选率低, 仅占产出量的 30% 左右; 加上一些燃煤设备落后, 这就造成了煤炭利用效率低、污染环境, 造成煤炭资源的浪费。我国煤炭百万元产值的能耗约为发达国家的 4 倍。我国燃煤而造成的污染也是极为严重的。我国燃煤排放的 SO_2 占 SO_2 总排放量的 87%, CO_2 占 CO_2 总排放量的 71%, NO_x 占 NO_x 总排放量的 67%, 粉尘占粉尘总排放量的 60%。由此而造成的酸雨区和 SO_2 污染区已达国土面积的 40% 以上, 对生态的破坏和经济损失是十分严重的。为保证国民经济的可持续发展、提高煤炭的利用效率、减少燃煤污染, 发展洁净煤技术是中国能源战略方向。

洁净煤技术已引起国际社会普遍重视。美国和加拿大就解决跨国界酸雨问题, 于 1986 年开始实施洁净煤技术计划 (CCTP); 欧共体和其他发达国家也相继投入大量资金, 实施洁净煤计划。根据我国特点, 洁净煤技术应包括以下领域与方面:

- (1) 煤炭加工领域: 选煤、型煤、煤浆;
- (2) 煤炭转化领域: 煤炭气化、液化、燃料电池;
- (3) 煤炭高效洁净燃烧领域: 流化床、增压流化床、整体煤气化联合循环 (IGCC) 发电技术;
- (4) 污染排放控制与废弃物处理领域: 烟气净化、电厂粉煤灰综合利用、煤层气开发利用、煤矸石综合利用、煤泥水处理与煤泥综合利用、工业锅炉和窑炉。

以上涉及面广, 包括煤炭加工与综合利用的各个方面。本书对以上领域都做了具体的阐述。编著本书的目的也在于促进上述领域的发展。

本书分七篇, 共三十五章, 包括了煤炭及其伴生资源综合利用的各个方面。内容丰富、具体、资料翔实、实用性强。本书反映了这些领域中的前沿技术, 是一部系统性、科学性、实用性较强的工具书, 可供相关专业领域科研、设计、工程方面科技人员, 大专院校师生, 企业管理和生产技术人员及政府管理决策人员等参考。

本书是国内第一本有关煤炭资源综合利用的大型手册, 内容涵盖面广, 由多名中青年专家分工编写, 他们都是长期从事该领域教学、科研与实践的教师和科技人员。本书受到中国矿业大学“211 工程”重点学科建设项目 (B00701) 和国家杰出青年科学基金项目 (50025411) 和国家自然科学基金重点项目 (90210035) 资助。由于时间短、内容多、涉及面

广，加上作者水平的限制，书中不足之处和错误在所难免，诚请各位读者指正，不胜感谢。

本书在编写和出版过程中得到科学出版社、中国矿业大学等单位 and 部门的大力支持，并为本书的编辑出版付出了辛勤的劳动，在此一并表示感谢。

编者

2003 年 1 月

目 录

序 前言

第一篇 煤炭资源

第一章 概述	(1)
第一节 中国的煤炭生产和消费	(1)
第二节 中国煤炭资源概况	(3)
第三节 洁净煤技术与煤炭加工利用	(4)
参考文献	(9)
第二章 煤的形成与煤的基本性质	(10)
第一节 煤的形成	(10)
第二节 煤的组成	(13)
第三节 煤的一般性质	(17)
第四节 煤的发热量	(24)
第五节 煤的热解和黏结成焦性质	(27)
参考文献	(35)
第三章 中国煤炭分类	(36)
参考文献	(38)
第四章 煤的结构	(39)
第一节 煤的分子结构	(39)
第二节 煤分子结构的基本概念	(40)
参考文献	(41)
第五章 煤炭的开采	(42)
第一节 露天开采	(42)
第二节 地下开采	(46)
参考文献	(51)
第六章 煤系共伴生资源	(52)
第一节 煤系伴生资源	(52)
第二节 煤矸石资源	(55)
参考文献	(56)

第二篇 选 煤

第七章 选煤概述	(57)
第一节 选煤的作用	(57)
第二节 主要选煤方法及依据	(58)

第三节 煤炭产品质量参数及用户要求·····	(59)
参考文献·····	(68)
第八章 选煤工艺 ·····	(70)
第一节 煤质分析与选煤工艺·····	(70)
第二节 选前准备作业·····	(74)
第三节 重力选煤流程结构·····	(77)
第四节 重选产品的脱水与脱介流程·····	(81)
第五节 常用选煤流程·····	(85)
参考文献·····	(96)
第九章 煤炭的筛分与破碎 ·····	(97)
第一节 煤炭的粒度特性与分布模型·····	(97)
第二节 筛分过程与影响因素·····	(102)
第三节 筛分机械·····	(110)
第四节 筛分理论及其新发展·····	(136)
第五节 筛分效果的检查与评定·····	(147)
第六节 破碎的基本理论与方法·····	(148)
第七节 破碎机械及流程·····	(151)
参考文献·····	(160)
第十章 重力选煤 ·····	(162)
第一节 煤的密度组成与可选性·····	(162)
第二节 跳汰选煤·····	(177)
第三节 液-固两相重介质选煤·····	(199)
第四节 气-固两相流重介质选煤·····	(216)
第五节 螺旋滚筒自生介质选煤·····	(244)
第六节 其他重力选煤方法·····	(247)
第七节 重选分选效果的检测与评定·····	(262)
参考文献·····	(270)
第十一章 浮游选煤 ·····	(272)
第一节 浮选原理及煤的可浮性·····	(272)
第二节 煤用浮选药剂·····	(275)
第三节 浮选设备与流程·····	(280)
第四节 浮选过程的影响因素及效果评定·····	(297)
参考文献·····	(302)
第十二章 水力分级与煤泥水处理 ·····	(303)
第一节 煤泥水的特性·····	(303)
第二节 水力分级·····	(307)
第三节 煤泥水的浓缩澄清·····	(314)
第四节 常用煤泥水系统·····	(327)
参考文献·····	(330)
第十三章 煤炭脱硫降灰新技术 ·····	(331)

第一节	流化床细粒分选技术	(331)
第二节	微细煤的干法电选深度脱硫降灰	(335)
第三节	细粒煤的干法磁选	(342)
第四节	旋流器技术新发展	(346)
第五节	浮选柱技术新发展	(352)
第六节	振动流化床气力分级新技术	(356)
参考文献		(358)

第三篇 煤炭燃烧

第十四章	概述	(359)
第一节	煤炭燃烧过程	(359)
第二节	煤炭燃烧方式与燃烧设备热力特性参数	(361)
第三节	煤炭燃烧特性与动力煤分类	(365)
第四节	燃烧计算与燃烧分析	(368)
第五节	燃烧效率与热效率	(375)
参考文献		(376)
第十五章	火床燃烧	(377)
第一节	手烧炉	(377)
第二节	链条炉	(380)
第三节	往复炉排炉	(382)
第四节	火床炉的炉膛设计	(384)
参考文献		(387)
第十六章	煤粉燃烧	(388)
第一节	概述	(388)
第二节	旋流燃烧器	(392)
第三节	直流燃烧器	(397)
第四节	浓淡燃烧	(404)
第五节	水煤浆燃烧	(409)
参考文献		(412)
第十七章	流化床燃烧	(414)
第一节	概述	(414)
第二节	气固流化床的流体力学特性	(415)
第三节	鼓泡床燃烧	(421)
第四节	循环流化床燃烧	(426)
第五节	增压流化床燃烧	(432)
参考文献		(433)
第十八章	动力配煤	(434)
第一节	动力配煤的产生与发展	(434)
第二节	动力配煤的原理及特点	(435)
第三节	动力配煤的方案优化与质量标准	(436)

第四节 动力配煤的工艺流程与主要设备·····	(438)
参考文献·····	(441)
第十九章 燃煤污染与清洁燃烧·····	(442)
第一节 煤燃烧过程中的污染物排放·····	(442)
第二节 除尘·····	(445)
第三节 燃煤脱硫技术·····	(449)
第四节 燃煤 NO _x 排放控制技术 ·····	(463)
参考文献·····	(470)
第二十章 高效低污染燃煤发电技术·····	(471)
第一节 大型超临界凝汽式发电机组·····	(471)
第二节 大型循环流化床电站锅炉·····	(473)
第三节 燃煤燃气蒸汽联合循环·····	(474)
参考文献·····	(491)

第四篇 煤炭转化

第二十一章 煤炭转化概述·····	(492)
第一节 煤炭转化概述·····	(492)
第二节 煤炭转化的产品·····	(496)
参考文献·····	(498)
第二十二章 煤的焦化·····	(499)
第一节 焦炭的性质与用途·····	(499)
第二节 配煤炼焦的原理与配煤工艺·····	(505)
第三节 炼焦炉及生产过程·····	(514)
第四节 炼焦新技术·····	(535)
第五节 炼焦化学产品的回收与煤气净化·····	(545)
第六节 粗苯的精制·····	(575)
第七节 煤焦油的加工·····	(581)
参考文献·····	(592)
第二十三章 煤的气化·····	(593)
第一节 概述·····	(593)
第二节 移动床气化·····	(594)
第三节 流化床气化·····	(645)
第四节 气流床气化·····	(655)
第五节 熔浴床气化·····	(666)
参考文献·····	(672)
第二十四章 煤的地下气化·····	(673)
第一节 地下气化的基本原理·····	(673)
第二节 地下气化的方法·····	(674)
参考文献·····	(680)
第二十五章 煤的液化·····	(681)

第一节	概述	(681)
第二节	煤炭加氢液化	(682)
第三节	煤炭间接液化	(711)
	参考文献	(745)
第二十六章	煤的低温热解	(746)
第一节	概述	(746)
第二节	低温热解产品与影响因素	(747)
第三节	低温热解的主要方法与工艺	(751)
	参考文献	(759)
第二十七章	燃料电池	(760)
第一节	概述	(760)
第二节	磷酸型燃料电池	(762)
第三节	质子交换膜燃料电池	(768)
第四节	固体氧化物燃料电池	(773)
第五节	熔融碳酸盐燃料电池	(775)
第六节	碱性燃料电池	(780)
	参考文献	(782)

第五篇 煤基燃料

第二十八章	煤浆	(783)
第一节	国内外煤浆技术发展概况	(783)
第二节	煤浆代油燃料的类型和组成	(787)
第三节	煤浆的流变性和稳定性	(789)
第四节	煤浆制备技术	(796)
第五节	煤浆的应用及运输	(803)
第六节	水煤浆的工业生产和示范厂简介	(807)
	参考文献	(810)
第二十九章	型煤	(812)
第一节	概述	(812)
第二节	成型的基本原理	(816)
第三节	型煤质量与原料选择	(821)
第四节	黏结剂和其他添加剂	(824)
第五节	冷压成型	(828)
第六节	热压成型	(835)
第七节	民用型煤	(838)
第八节	型煤机械	(844)
	参考文献	(850)

第六篇 煤基炭素材料

第三十章	炭质吸附材料	(851)
-------------	---------------	---------

第一节	活性炭的结构与性能	(851)
第二节	煤基活性炭的制造	(857)
第三节	活性炭的应用	(867)
第四节	活性炭的再生	(868)
第五节	碳分子筛	(870)
	参考文献	(871)
第三十一章	炭电极及炭素糊类产品	(873)
第一节	炭电极	(873)
第二节	炭素糊类制品	(874)
	参考文献	(877)
第三十二章	炭质耐火材料	(878)
第一节	铝电解槽用炭块	(878)
第二节	高炉炭块	(880)
第三节	电炉炭块	(881)
	参考文献	(881)

第七篇 煤系共伴生资源的利用

第三十三章	煤系伴生矿物及其利用	(882)
第一节	高岭土(岩)的利用	(882)
第二节	耐火黏土的利用	(894)
第三节	膨润土的利用	(899)
第四节	硅藻土的利用	(905)
第五节	石墨的利用	(911)
	参考文献	(915)
第三十四章	煤矸石的综合利用	(916)
第一节	煤矸石的组成、性质和分类	(916)
第二节	煤矸石做低热值燃料	(922)
第三节	从煤矸石中回收有用矿物	(925)
第四节	从煤矸石中提取化工产品	(927)
第五节	煤矸石制砖	(934)
第六节	煤矸石在水泥工业中的应用	(937)
第七节	煤矸石混凝土砌块与加气混凝土	(943)
第八节	煤矸石在其他方面的应用	(948)
	参考文献	(958)
第三十五章	煤层气资源及其利用	(959)
第一节	开发煤层气资源的意义	(959)
第二节	煤层气的利用	(960)
	参考文献	(962)

第一篇 煤炭资源

第一章 概 述

第一节 中国的煤炭生产和消费

1 中国的能源构成

中国富煤少油,是世界上少数几个以煤炭为主要能源的国家。自从1989年煤炭产量超过10亿t后,一直稳居世界第一,煤炭消费始终占一次能源的70%左右。表1-1是1997年世界主要国家或地区煤产量,表1-2是世界上主要国家一次能源消费结构对比数据。

表1-1 1997年世界主要国家或地区煤产量(单位:万t)

序号	国家或地区	合计	硬煤	褐煤	序号	国家或地区	合计	硬煤	褐煤
1	中国	136000	133000	3000	34	韩国	450	450	—
2	美国	98740	90840	7900	35	日本	430	430	—
3	澳大利亚	32170	26109	6070	36	斯洛伐克	390	—	390
4	印度	32090	29590	2500	37	新西兰	370	350	20
5	俄罗斯	24400	16100	8300	38	巴基斯坦	330	330	—
6	德国	22350	4650	17700	39	乌兹别克斯坦	313	—	313
7	南非	22040	22040	—	40	伊朗	175	175	—
8	波兰	19900	13800	6100	41	菲律宾	110	110	—
9	朝鲜	9100	7000	2100	42	奥地利	100	—	100
10	捷克	8080	2410	5670	43	智利	90	90	—
11	加拿大	7869	6704	1165	44	博茨瓦纳	88	88	—
12	乌克兰	7590	7390	200	45	摩洛哥	52	52	—
13	哈萨克斯坦	7260	6960	300	46	吉尔吉斯斯坦	50	50	—
14	希腊	5830	—	5830	47	中国台湾	50	50	—
15	印度尼西亚	5460	5460	—	48	埃及	35	35	—
16	英国	4850	4850	—	49	阿根廷	24	24	—
17	塞尔维亚	4240	9	4231	50	挪威	22	22	—
18	土耳其	4230	230	4000	51	阿富汗	22	22	—
19	罗马尼亚	3330	430	2900	52	意大利	20	—	20
20	哥伦比亚	3260	3260	—	53	尼日尔	15	15	—
21	保加利亚	3044	14	3030	54	莫桑比克	14	14	—
22	西班牙	2650	1390	1260	55	斯威士兰	18	18	—
23	泰国	2340	—	2340	56	马来西亚	10.5	10.5	—
24	匈牙利	1570	100	1470	57	坦桑尼亚	10.0	10.0	—
25	墨西哥	1110	1110	—	58	赞比亚	9.85	9.85	—
26	越南	1070	1070	—	59	尼日利亚	9.0	9.0	—
27	法国	730	640	90	60	秘鲁	8.0	8.0	—
28	马其顿	650	—	650	61	克罗地亚	7.5	—	7.5
29	巴西	560	560	—	62	马拉维	6.3	6.3	—
30	津巴布韦	530	530	—	63	阿尔巴尼亚	4.0	4.0	—
31	委内瑞拉	510	510	—	64	缅甸	2.25	2.25	—
32	蒙古	500	150	350	65	塔吉克斯坦	1.0	1.0	—
33	斯洛文尼亚	500	—	500	66	格鲁吉亚	0.5	0.5	—

注:硬煤含无烟煤与烟煤。

资料来源:(采矿年鉴)、(采矿杂志研究服务部)及《世界能源BP统计年报》。

表 1-2 世界上主要国家一次能源消费结构

国 别	石油/%	天然气/%	煤炭/%	核能/%	水电/%	总计/Mt 油当量
美 国	39.80	26.30	24.30	8.50	2.10	2028.6
加 拿 大	35.70	28.50	11.20	12.50	12.10	222.50
丹 麦	49.00	12.10	38.90	—	—	20.60
法 国	39.00	11.90	6.00	40.00	3.10	232.00
德 国	40.50	18.30	28.90	11.70	0.60	333.20
英 国	38.10	28.00	23.00	10.50	0.40	217.80
俄罗斯	24.50	50.40	19.00	3.90	2.20	644.60
中 国	19.20	2.00	76.40	0.50	1.90	748.70
日 本	56.10	11.40	17.10	14.00	1.40	478.50
总 计	40.00	23.00	27.20	7.20	2.60	7923.80

建国以来,煤炭在一次能源中的比例经历了下降、上升、又下降的波动过程。20 世纪 50 年代占 95% 以上,60~80 年代由于石油的大规模开采,煤炭的比例明显下降,由 1960 年的 95.64% 下降至 1980 年的 69.5%,80 年代以后又有所上升。表 1-3 是 1980~1995 年中国能源生产和消费比例。

表 1-3 1980~1995 年中国能源生产和消费比例(%)

年 份	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995
煤炭生产	69.50	72.83	74.23	74.10	74.30	74.00	74.60	75.50
煤炭消费	72.20	75.80	76.20	76.10	75.70	74.70	75.00	75.00
石油生产	23.75	20.86	19.01	19.20	18.90	18.70	17.60	16.70
石油消费	20.70	17.10	16.60	17.10	17.50	18.20	17.40	17.30
天然气生产	2.98	2.01	1.96	2.0	2.0	2.0	1.90	1.80
天然气消费	3.10	2.20	2.10	2.0	1.9	1.9	1.90	1.80
水电生产	3.77	4.3	4.8	4.7	4.8	5.3	5.45	5.63
水电消费	4.00	4.9	5.0	4.8	4.9	5.2	5.30	5.50
核电生产	0	0	0	0	0	0	0.45	0.37
核电消费	0	0	0	0	0	0	0.40	0.40

近 20 年来,煤炭在中国的能源消费构成中占 70% 以上。随着国家能源战略的调整,煤炭在一次能源中的比例将逐步下降。据预测,煤炭在今后 10 年能源构成中的比例为 2005 年 63%~64%,2010 年 59%~60%,见表 1-4。

表 1-4 煤炭消费综合预测(亿 t)

年 份	2000	2005	2010
国内煤炭需求	10.5	13~13.6	14.3~15
煤炭出口	0.42	0.6	0.8
煤炭进口	—	0.05	0.1
综合需求	10.92	13.6~14.2	15~15.7
占一次能源	—	63%~64%	59%~60%

数据来源:《全国煤炭消费状况调查与预测研究》,2000 年。

2 中国煤炭的消费构成

1985~1997 年主要耗煤行业煤炭消费比例的变化见表 1-5。从表中的数据看,发电与供热用煤炭的比例持续增加,生活用煤的比例呈下降趋势,冶金、化工和建材用煤则基本保持稳定。

表 1-5 主要耗煤行业煤炭消费比例(%)

项 目	1985	1990	1995	1996	1997
发电与供热	20.37	27.56	36.69	38.74	40.70
冶金	8.02	7.67	7.81	8.00	7.96
化工	6.36	5.62	6.29	6.11	5.82
建材	10.56	9.44	11.89	11.50	11.60
生活	19.15	15.83	10.41	10.68	10.30
五项合计占总消费的比例	64.46	66.12	73.09	75.03	76.38

数据来源:《全国煤炭消费状况调查与预测研究》,2000年。

3 中国煤炭生产供应状况

建国以后,我国的煤炭产量迅速增长。1952年0.07Gt,1957年0.13Gt,1978年0.62Gt,1991年1.1Gt,1994年1.21Gt,1996年煤炭产量达到创记录的1.37Gt,1997年后,进入调整阶段,当年产煤1.33Gt,1998年为1.22Gt,1999年1.1Gt,2000年产煤为0.9Gt。虽然1997年后煤炭产量大幅度下降,但这主要是受市场需求影响和政府政策调控所致,实际生产能力仍然较大。如果市场需求发生变化,煤炭的产量还将会增加。

我国的商品煤多数未经洗选加工,煤炭入洗率仅为25.7%。其中主要是炼焦煤,占入洗总量的66.4%,入洗比例36.8%;动力煤占入洗总量的33.6%,入洗比例只有23.2%。

在煤炭种类构成中,我国的商品煤以烟煤为主。以1997年为例,烟煤占总产量的77.5%,其中炼焦煤占48.1%;无烟煤占总产量的18.2%,褐煤占4.3%。炼焦煤的产量过高,不仅远远超出了其资源所占比例,更为严重的是仅有三分之一多一点的炼焦煤用于炼焦,其余全部作动力煤使用,实在可惜。

第二节 中国煤炭资源概况

1 煤炭资源形势

根据中国煤田地质总局第三次全国煤田预测资料:我国地下2000m以浅的煤炭资源总量为5.57Tt,其中已发现保有储量1.02Tt,预测资源量4.55Tt。

煤炭资源总量大,但探明程度低,开采条件差,可供建井的储量严重不足。根据“全国矿产储量表”和实际情况汇总,截至1996年底全国未利用的经过普查以上的煤产地共2092处,保有储量3827.43亿t。其中有可能利用的1219处,储量2411.5亿t;暂难利用和极难利用的873处,储量1415.77亿t。达到详查程度的1607.9亿t,达到精查程度的储量646.8亿t,其中可供建井的储量仅有365.2亿t。按矿井生产能力与后备储量1/200的比例,仅能提供建设1.8亿t的矿井生产能力。此外,在这些储量中尚包括远离消费地、严重缺水,以及地质及资源条件差所造成的非经济开发储量。可见,煤炭后备资源严重不足,难以满足国民经济发展对煤炭的需求。

2 煤炭资源分布及特点

2.1 煤炭资源地域分布

煤炭资源分布不均,西多东少、北多南少,与国民经济发展布局不协调。从总量看,我国的煤炭资源丰富,但煤炭产地多远离经济发达地区和煤炭主要消费地。全国第三次煤炭资源分布预测见表1-6。

表 1-6 全国第三次煤炭资源分布预测表(亿 t)

赋煤区	已发现资源量	%	资源总量	%
东北	1311.7	12.88	3940.01	7.07
华北	6656.16	65.39	28114.93	50.47
华南	981.3	9.64	3786.44	6.80
西北	1223.57	12.02	19786.0	35.52
滇藏	6.63	0.06	76.32	0.14
全国	10179.36	100	55703.7	100