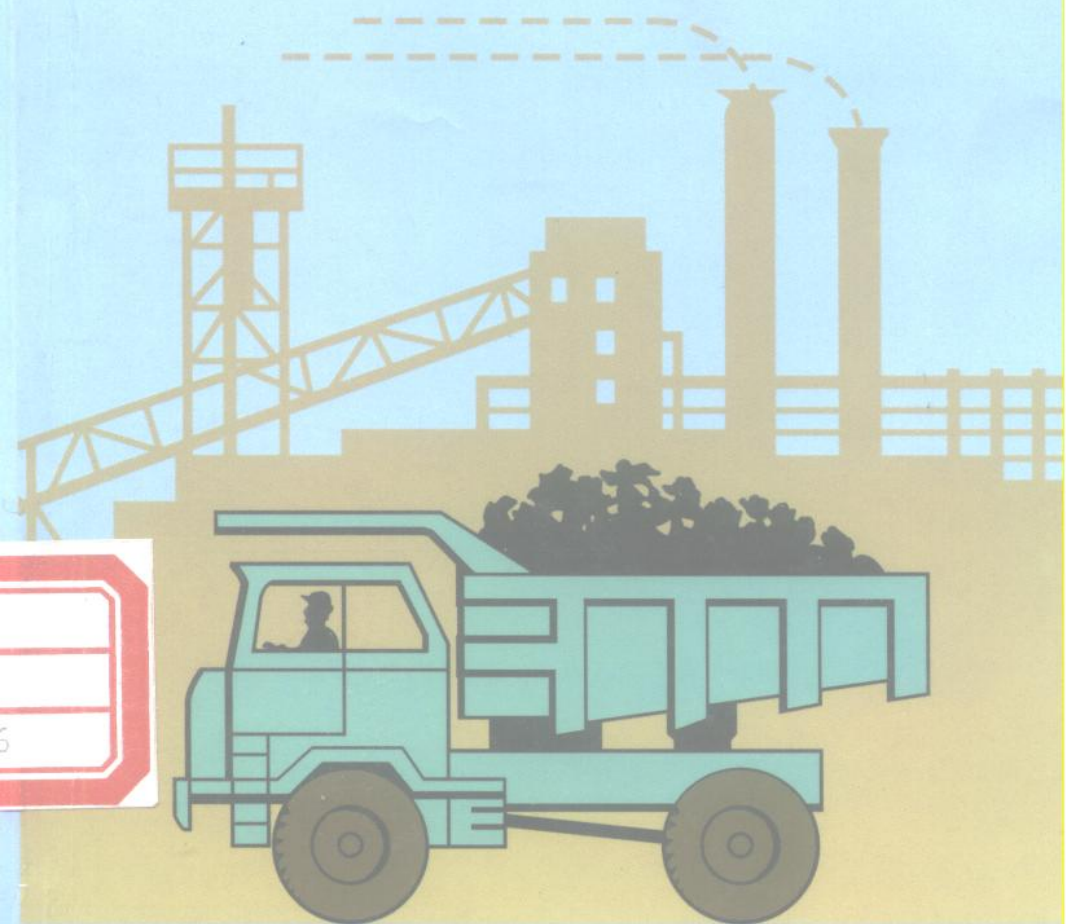


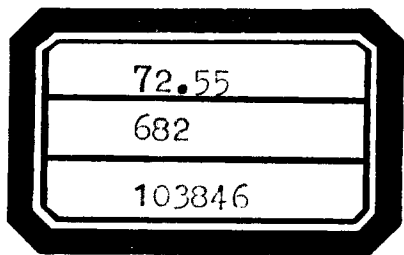
183

动力煤利用技术

主编 杨松君 陈怀珍



中国标准出版社



动力煤利用技术

主 编 杨松君 陈怀珍

中国标准出版社

275669

内 容 提 要

本书以洁净煤技术为基础,系统地阐述了我国主要动力煤矿区的资源、生产状况和有关动力煤的洗选、型煤制造、水煤浆、动力配煤、煤炭气化、液化、煤的非燃料利用和煤矸石综合利用以及煤的贮存管理等内容。

本书可供燃煤电厂、工业锅炉、窑炉等广大用户的工程技术人员和管理干部参考使用。也适合于煤矿供销人员和管理干部以及有关高等院校师生、研究、设计单位的工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

动力煤利用技术/杨松君,陈怀珍主编. —北京:中国标准出版社,1999. 11
ISBN 7-5066-1939-3

I. 动… II. ①杨…②陈… III. 煤-化学加工-利用 IV. TQ53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 46059 号

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 850×1168 1/32 印张 13 字数 366 千字

1999 年 12 月第一版 1999 年 12 月第一次印刷

ISBN 7-5066-1939-3/TB·603

印数 1—2 500 定价 44.00 元



《动力煤利用技术》

编 委 会

主 编 杨松君 陈怀珍

副主编 张勋高 齐振华 乔文江

主要编写人员(以姓氏笔划为序)

弋红卫	王智玲	王德永	史士东
齐振华	乔文江	刘淑芸	刘随芹
陈文敏	陈亚飞	陈怀珍	李文华
杨金和	杨松君	吴春来	吴宽鸿
徐振刚	张勋高	姜 英	梁大明
舒歌平	高先明	崔凤海	詹 隆

审 定 陈文敏 杨金和

序

我国煤炭资源丰富,煤的储量居世界第三位,90年代以来我国已是世界上产煤最多的国家,在1998年我国生产的12.2亿t煤炭中,动力用煤产量即达10亿t左右,其中发电用煤约为4亿t以上,一般工业锅炉、窑炉和民用生活燃料约5亿多吨,对这大量的动力用煤如何充分发挥其利用效率,做到物尽其用、节约能源和保护环境,一直是党和政府十分关注的问题。

改革开放以来,我国煤炭工业发展成效显著,但在市场经济快速发展的新形势下,我国煤炭生产和利用上仍存在许多问题,如煤的生产与使用脱节,部分煤炭产品没有做到适销对路,煤的质量不符合用户要求,以致造成煤炭利用效率不高,从而浪费了宝贵的煤炭资源和由燃煤造成的环境污染较严重。如我国的火力发电厂发电热效率和工业锅炉的能源利用效率仅为工业发达国家的80%左右;钢铁、冶金行业的能耗约为工业发达国家的2倍,而由于大量燃煤造成的二氧化硫对大气的污染和部分地区出现酸雨,又加大了对环境的压力,1998年我国排入大气中的二氧化硫仍达2090万t,其中大部分是由燃煤造成的。在我国85%左右的煤炭是用于动力工业和民用燃料的情况下,努力做好动力用煤的合理利用工作尤为重要。

我国动力用煤主要产于华北、东北和西北地区,在中原地区则以河南的郑州和平顶山矿区为主,为了使大量的动力用煤得到合理的利用,减少由燃煤而造成的环境污染,实现能源、环境和发展的协调统一,政府已把发展洁净煤技术作为21世纪的重大战略措施是非常必要的。为此,北京煤化所与

郑州煤炭集团合作,编写了“动力煤利用技术”一书,该书在论述我国主要动力煤矿区的资源、生产和煤质特点的基础上,将动力煤高效洁净地开发利用的主要工艺途径和过程及煤的贮运等技术和知识汇集在一起,其中有煤的洗选加工脱灰降硫,型煤生产、动力配煤和水煤浆技术,煤的洁净燃烧和固硫、脱硫技术,煤的转化如煤的气化、液化和非燃料利用技术,煤矸石的利用和煤的贮运技术和管理等洁净煤利用技术的主要技术领域,从宏观上对动力用煤的合理利用和减少燃煤对环境造成的污染将起重要的指导作用。

本书的出版,将有助于各主要动力煤矿区、各主要煤炭利用企业在考虑本企业煤炭生产和合理利用、保护环境等方面制定生产规划和具体措施提供重要的参考,从而为开创我国动力用煤合理利用和减少环境污染的新局面做出贡献。

濮洪九

1999年5月

目 录

第一章 我国动力煤的资源、生产和质量状况	1
第一节 我国动力煤资源分布	1
第二节 我国动力煤的生产状况	3
第三节 我国动力煤的质量	5
第四节 动力煤用户对商品煤的质量要求	21
第二章 我国主要动力煤矿区概况	24
第一节 郑州矿区	24
第二节 大同矿区	37
第三节 阳泉矿区	38
第四节 神府-东胜矿区	39
第五节 义马矿区	40
第六节 铁法矿区	41
第七节 阜新矿区	42
第八节 平朔矿区	43
第九节 霍林河矿区	44
第三章 动力煤的测试方法	46
第一节 煤的工业分析	46
第二节 煤中硫及其测定	54
第三节 煤的发热量测定	60
第四节 煤的元素分析	66
第五节 煤的可磨性测定	71
第六节 煤灰熔融性测定	75
第七节 动力煤的煤灰粘度	81
第八节 动力煤的其他工艺特性指标	87

第九节	动力煤主要煤质指标表述及基准间的换算	96
第四章	动力煤的洗选加工	99
第一节	动力煤的原煤质量及加工现状	99
第二节	动力煤洗选加工的意义及效益	102
第三节	动力煤洗选工艺的选择及确定	107
第四节	动力煤洗选技术简介	110
第五章	动力煤制水煤浆技术	138
第一节	水煤浆技术的产生及发展	138
第二节	煤的成浆特性及制备技术	141
第三节	水煤浆添加剂	151
第四节	水煤浆管道输送	154
第五节	水煤浆的燃烧技术	155
第六节	水煤浆技术发展前景	160
第六章	型煤	164
第一节	型煤种类	164
第二节	型煤粘结剂	165
第三节	民用型煤	174
第四节	工业型煤	184
第五节	上点火蜂窝煤的消烟技术	192
第七章	动力配煤技术	196
第一节	动力配煤技术及其意义	196
第二节	煤的燃烧及煤质对燃烧的影响	198
第三节	动力配煤的质量标准	205
第四节	配煤方案的优化	207
第五节	配煤工艺及设备	208
第六节	配煤的质量检测	212
第七节	动力配煤主要质量指标的可加性	213
第八章	煤的燃烧与煤质	217
第一节	燃烧用煤的分类	217
第二节	煤炭的燃烧	220

第三节	煤炭的燃烧产物(烟气)	231
第四节	工业锅炉用煤	236
第五节	煤粉锅炉用煤	243
第六节	工业锅炉的除尘	252
第九章	气化技术	259
第一节	煤气化的基本原理	259
第二节	移动床气化工艺	263
第三节	流化床气化工艺	275
第四节	气流床气化工艺	281
第五节	其他气化工艺	284
第六节	煤气化技术的发展趋势	286
第十章	煤炭液化技术	287
第一节	煤炭液化概述	287
第二节	煤炭直接液化技术	287
第三节	煤炭间接液化	311
第四节	煤炭液化的发展前景	320
第十一章	动力煤非燃料利用	322
第一节	煤制活性炭技术	322
第二节	煤制其他炭素材料	342
第三节	煤及煤矸石制取橡胶填料	350
第四节	煤矸石的利用	361
第十二章	动力煤的贮存和煤质管理	379
第一节	我国动力煤贮存现状	380
第二节	动力用煤贮存中的问题	384
第三节	动力煤的贮存方式	386
第四节	动力煤贮存的质量管理	393
主要参考文献		403

第一章 我国动力煤的资源、 生产和质量状况

第一节 我国动力煤资源分布

我国煤炭资源丰富,煤种齐全,目前探明保有储量已达 10 000 亿 t 左右,居世界第二,仅次于美国。其中动力煤占全国储量的 70% 以上。但分布很不均匀,主要表现在储量及煤种在地域上分布极不平衡。从表 1-1 可以看出,华北地区的动力煤储量占全国的 46.50%,西北地区也高达 37% 以上,即“两北”地区的动力煤储量占了全国的 80% 以上。而工业发达的华东地区仅占全国动力煤储量的 1.73%,东北和中南地区的动力煤占全国动力煤储量也均不足 3%。总之,动力煤资源更相对集中在“两北”地区。从各大区的动力煤占本区煤炭储量的比例来看,以西北区最高,占全区煤炭储量的 90% 以上,西南区也接近 80%,而华东区则最少,约占 24%,但该区却是炼焦煤储量达 50% 以上的惟一大区。

表 1-1 我国各大区动力煤储量分布(1995 年)

大区名称	华北	东北	华东	中南	西南	西北
占本区煤炭储量, %	69.06	60.65	23.92	67.99	79.85	92.70
占全国动力煤储量, %	46.50	2.51	1.73	2.62	9.07	37.56
占全国煤炭总储量, %	34.60	1.87	1.29	1.95	6.75	27.94

从各省(市、自治区)动力煤资源分布来看,内蒙古自治区储量最多,占全国动力煤储量的 29.56%,见表 1-2,其次是陕西、山西、新疆,分别占有 21.05%、15.85% 和 11.67%。而就动力煤储量在本省(市、区)煤炭总储量中所占的比重来讲,福建省最高,99.83%,占 90% 以上还有北京、内蒙、陕西、广东、广西、甘肃、新疆等省(市、区),而安徽、江苏的动力煤储量所占比例最低,仅为 7.54% 和 2.30%,见

表 1-2。

表 1-2 各省(市、区)动力煤储量分布(1995 年)

省(市区)	占本省煤炭 总储量, %	占全国动力 煤储量, %	省(市区)	占本省煤炭 总储量, %	占全国动力 煤储量, %
北京	97.83	0.32	湖北	70.04	0.05
天津	8.88	0.00	湖南	74.65	0.31
河北	39.16	0.78	广东	96.58	0.08
山西	45.62	15.85	广西	94.32	0.27
内蒙	97.74	29.56	海南	100.00	0.01
辽宁	68.87	0.62	四川	72.73	0.95
吉林	73.57	0.21	贵州	79.67	5.43
黑龙江	56.86	1.67	云南	83.19	2.69
江苏	2.30	0.01	西藏	58.33	0.00
浙江	15.83	0.00	陕西	96.86	21.05
安徽	7.54	0.25	甘肃	91.54	1.14
福建	99.83	0.16	青海	18.02	0.11
江西	42.81	0.08	宁夏	86.45	3.59
山东	40.37	1.22	新疆	91.22	11.67
河南	63.57	1.90	—	—	—

从动力煤的牌号来看,以长焰煤和不粘煤储量最大,分别占全国动力煤总储量的 21.70% 和 20.35%,见表 1-3,褐煤和无烟煤也占有相当的比例,而贫煤和弱粘煤则相对较少,仅为全国动力煤总储量的 7.66% 和 2.49%。

表 1-3 不同牌号动力煤储量分布

煤种	无烟煤	贫煤	弱粘煤	不粘煤	长焰煤	褐煤
占全国动力煤储量, %	16.02	7.66	2.49	20.35	21.70	17.63
占全国煤炭总储量, %	11.92	5.70	1.86	15.14	16.14	13.12

煤种的分布在地域上极不平衡,就无烟煤来说,主要集中分布在山西和贵州,其储量分别占全国无烟煤储量的 40% 和 30%。另外河南和四川、云南、河北、北京、福建、广东也有一定的储量,而其它各省(市、区)则相对较少。贫煤是动力煤资源中储量相对较少的一个煤种,它主要集中分布于山西省,占全国贫煤储量的近 60%。弱粘煤在动力煤中最少,主要分布于陕西和山西,储量分别占该煤种全国储量

的 50% 和 40%，山西大同矿区是优质弱粘煤的主要产地，不粘煤主要分布于内蒙古自治区及陕西省，占该煤种全国储量的 50% 以上，另外宁夏、甘肃、新疆也都有较大储量。长焰煤则主要分布在新疆维吾尔自治区，占该煤种全国储量的 50%，内蒙古自治区也占有较大比例，山西、东北三省、甘肃等地也都有较大储量。褐煤是最年轻的一个煤类，主要分布于内蒙古自治区东北部，该区褐煤储量约占全国褐煤储量的 70%，其次云南省分布矿点很多，东北三省及山东、广西、广东等也都有一定储量。

第二节 我国动力煤的生产状况

我国是一个产煤大国，从 1988 年开始，中国的原煤产量已跃居世界第一，到 1996 年，原煤产量已达 13.74 亿 t，其中国有重点矿为 5.37 亿 t，占全国原煤产量的 40% 弱，而地方煤矿则超过了 60%。但地方矿的资源回采率低，使大量宝贵的煤炭资源丢失在井下。随着煤炭产量供大于求的局面出现，1997~1998 年的全国原煤产量又分别降为 13.25 亿 t 和 12.2 亿 t，随着部分高硫煤矿井和大批地方小煤窑的关停压产，1999 年的产量还将会降低。

从我国各大区原煤生产情况来看，以华北地区最多，占全国原煤总产量的 1/3 以上，见表 1-4，西北区原煤产量比较小，只占全国的 8.3% 左右，其他各大区的原煤产量较接近，均在 12%~15% 左右，从而表明，今后西北区应加大开发强度，使产量比和储量比逐渐接近。

1996 年在 13.74 亿 t 的原煤中，约有 12.86 亿 t 作为动力用煤，占原煤产量的 93.61%。由于绝大多数的煤作为动力煤，从而使得各大区动力煤产量与其原煤分布相一致，亦是华北区最多，动力煤产量占全国原煤产量的 34.62%，西北区最少，8% 左右，其它各区相近，在 11%~14% 左右。从动力煤占本区原煤产量来看，以西北区最高，97.29%，而华东区最低，87.69%，这与资源分布中西北区动力煤比例大而华东区炼焦煤比例大的情形一致。

表 1-4 各大区动力煤产量分布(1996 年)

大区名	华北区	东北区	华东区	中南区	西南区	西北区
占本区原煤产量, %	93.88	92.29	87.69	96.69	94.58	97.29
占全国原煤产量, %	34.62	11.26	12.72	13.78	12.93	8.31

从各省(市、区)原煤产量来看,以山西省最高,占全国的 25.43%,产量较大的还有河南、四川、山东、黑龙江、河北、内蒙古等省(市、区),但均只占全国原煤产量的 5%~8%之间。其中动力煤产量也是山西省“一枝独秀”,占 24.18%,以上几省、区名次依然占据着前几位,见表 1-5。

表 1-5 各省(市、区)动力煤产量分布(1996 年)

省(市、区) 名	动力煤产量 万 t	占全国 原煤产量, %	省(市、区) 名	动力煤产量 万 t	占全国 原煤产量, %
北京	1 001.32	0.73	湖北	1 520.62	1.11
河北	6 315.73	4.60	湖南	5 005.52	3.64
山西	33 231.55	24.18	广东	881.85	0.64
内蒙	7 062.53	5.14	广西	1 252.26	0.91
辽宁	5 729.94	4.17	四川	9 061.45	6.59
吉林	2 527.86	1.84	贵州	5 821.57	4.24
黑龙江	7 211.44	5.25	云南	2 881.24	2.10
江苏	2 238.59	1.63	西藏	1.10	0.00
浙江	122.65	0.09	陕西	4 483.89	3.26
安徽	4 096.58	2.98	甘肃	2 220.52	1.62
福建	1 167.97	0.85	青海	297.27	0.22
江西	2 293.98	1.67	宁夏	1 446.16	1.05
山东	7 553.07	5.50	新疆	2 965.82	2.16
河南	10 277.42	7.48	—	—	—

从全国各牌号原煤生产情况看,非炼焦煤占 55%弱,炼焦煤占 45%强。根据煤炭资源分布情况,可以看出炼焦煤的开发强度过大,而且在炼焦煤中,仅有 15%作为炼焦精煤使用,有 85%的炼焦煤均因灰分、硫分过高或难选等问题作为动力煤使用,造成了资源浪费,

今后应进一步在脱硫、降灰方面加大研究力度,加强炼焦煤资源的保护。在动力煤中,以无烟煤产量最大,占全国原煤产量的 20%以上,见表 1-6,长焰煤和弱粘煤也分别达到了 8%和 6%,特别是弱粘煤,储量少而产量大,如我国主要动力煤矿区大同就生产典型的弱粘煤,河北省的下花园、八宝山等少数煤矿也属弱粘煤。而不粘煤是动力煤中储量仅次于长焰煤的第二大煤种,但因该煤种主要分布于陕西和新疆两地,经济发展缓慢,交通也不甚方便,开发力度过小,致使产量最少。

表 1-6 不同动力煤种产量分布(1996 年)

煤种	无烟煤	贫煤	弱粘煤	不粘煤	长焰煤	褐煤
原煤产量,万 t	28 564.75	6 346.81	8 717.63	1 773.14	11 269.22	5 452.55
占全国原煤产量,%	20.79	4.62	6.34	1.29	8.20	3.97

从商品煤的品种看,我国煤炭筛选比例较大而洗选煤的比例很小。1996 年筛选块煤虽然只有 5 100 多万 t,但目前国有重点煤矿中已很少直销原煤,大多拥有较完备的筛选系统,动力用煤是以混煤为主。但大部分地方矿则因技术和资金问题直销原煤,因此我国煤炭的原煤直销仍占相当大的比例。洗选煤的情况则更不容乐观,1996 年国有重点煤矿入洗原煤也只有 2 亿多 t,入洗比重不足 20%,其中又以炼焦煤为主,占入洗量的 65%,动力煤只占入洗量的 35%,1996 年动力煤的洗煤产量只有 5 200 多万 t。这表明大量原煤直接燃烧而严重污染环境,尤其是中南和西南区的高硫动力煤直接作为动力燃料时,排出大量 SO_2 ,空气污染严重,形成酸雨,严重破坏了生态环境。

第三节 我国动力煤的质量

我国动力煤所占比例很大。而不同煤种,不同地区,各局、矿煤的质量相差很大,全面了解我国动力煤的质量情况,无论对用户或煤矿来说都有十分重要的现实意义。

一、我国动力煤资源各煤种的煤质特征

(一) 褐煤的煤质特征

褐煤的主要特征之一是水分大,空气干燥基水分(M_{ad})一般在10%~25%以上,全水分(M_t)更高,大多在15%~40%左右,而年轻褐煤(如云南的昭通矿区)的全水分有的高达50%~60%。褐煤的煤层灰分(A_d)除内蒙扎赉诺尔、海拉尔市郊的宝日希勒和云南的小龙潭、先锋等少数矿区多在15%(甚至10%)以下外,其余大多数褐煤的灰分多在20%~30%左右。褐煤的挥发分较高,但北方年老褐煤的干燥无灰基挥发分(V_{daf})多在50%以下,云南褐煤的 V_{daf} 则多在50%~60%以上,其中又以含褐煤蜡较高的寻甸和濠浒等矿区的 V_{daf} 最高,可达62%~63%以上,但一般 V_{daf} 不超过65%(高灰分褐煤除外)。广东、广西褐煤的挥发分 V_{daf} 多在40%~48%左右。

我国北方褐煤的硫分较低,如舒兰、沈阳等地的褐煤的干基全硫($S_{t,d}$)普遍低至1%以下,且有不少低至0.5%以下。南方褐煤的硫分高低不一,如海南省的褐煤,有的硫分高达3%~5%左右。云南省的褐煤硫分多数在2%以下,但少数也有高至4%~5%以上。

褐煤的发热量普遍较低,其干燥无灰基高位发热量($Q_{gr,daf}$)一般不超过30.5MJ/kg,而收到基低位发热量($Q_{net,ar}$)则一般在12.5~18.5MJ/kg之间,且有低至10.5MJ/kg左右的。

褐煤的灰熔融性温度以沈阳、舒兰、龙口等少数早第三纪矿区较高,软化温度(ST)可达1400℃以上,流动温度(FT)大于1500℃,其余大部分晚第三纪褐煤矿区的ST普遍低于1300℃,其中云南褐煤的ST多在1250℃以下,北方晚侏罗世褐煤的ST多在1250~1400℃之间,但扎赉诺尔和平庄褐煤的ST多在1250℃以下,FT也大多不超过1300℃。

褐煤灰成分中 Al_2O_3 含量一般不超过25%,且大部在20%以下,晚第三纪褐煤的CaO含量则较高,从10%~50%以上的均有,一般在20%~30%左右。 Al_2O_3 含量低和CaO高是晚第三纪褐煤灰熔融性温度低的根本原因。

褐煤的可磨性普遍较差,其哈氏可磨性指数一般在35~70之

间,大部分在 50 左右。

(二) 无烟煤的煤质特征

我国无烟煤的纯煤真密度大,一般变化于 1.35~1.90 之间。随着变质程度的增高,其纯煤真密度(TRD_p)值也越来越高。无烟煤的燃点高,一般在 370~420℃左右。其中年老无烟煤的着火点偏高,如北京矿区无烟煤的着火点大部分在 388~415℃之间;而年轻无烟煤的燃点较低,如山西荫营矿煤的着火点在 367~393℃之间。

不同矿区无烟煤的灰分(A_d)和硫分($S_{t,d}$)相差很大。如宁夏汝箕沟矿的硫分多在 0.2%~0.3%左右,灰分也低至 5%~6%,而四川芙蓉局无烟煤不仅灰分高达 25%~35%以上,其硫分也高达 3%~5%以上。又如北京矿区无烟煤,形成于侏罗纪的为低灰、低硫,石炭纪的则为低硫、高灰。如石炭纪的房山矿为高灰煤,而侏罗纪的门头沟矿为低灰煤。四川、贵州等南方晚二叠纪无烟煤的灰分普遍高达 20%~30%以上,其商品煤灰分常增至 30%~40%以上。如松藻、芙蓉等都是高灰、高硫矿区,且松藻矿区由于有机硫比例较高而导致其洗精煤硫分仍达 2.7%~2.8%。我国无烟煤的硫分也与成煤时代有关,一般北京和汝箕沟等侏罗纪矿区煤中硫分常可低至 0.2%~0.3%左右;北方上部早二叠纪山西组无烟煤的硫分多在 0.5%~1.0%左右;但下部石炭纪太原组无烟煤的硫分多在 2%~4%之间变化,南方晚二叠纪无烟煤的硫分常在 2.5%~5.0%左右变化。

我国无烟煤具有较高的热值,其纯煤热值($Q_{gr,daf}$)一般在 32MJ/kg 以上,收到基低位发热量也一般在 23~26MJ/kg 左右。但由于其挥发分低、燃点高,持续燃烧时间长,一般以作民用煤球和蜂窝煤较为合适。但晋城等典型无烟煤则是良好的制化肥造气原料,可磨性好的郑州、汝箕沟等无烟煤则是优质高炉喷吹燃料。

无烟煤的可磨性相差较大,其哈氏可磨性指数 30~150 均有,如晋城矿务局商品煤的哈氏可磨性指数仅为 33,而郑州矿务局商品煤的则为 148,是所有煤种中可磨性相差最大的。可磨性的差异主要与无烟煤的变质程度和成煤后期的地质演化有较大关系,一般来说,高变质的超无烟煤的可磨性较差,如北京矿务局,平均仅为 44,而有些

矿区在成煤过程中受地壳构造运动的影响,煤层结构遭到破坏,致使其结构成片状或粒状,质地疏松,可磨性很好。如湖南的马田和红卫煤矿,江西英岗岭煤矿以及河南郑州等矿区的无烟煤,其哈氏可磨性指数均在 100 以上。

我国无烟煤的灰熔融性温度与其他煤种一样都与成煤时代有密切关系。如北京及汝箕沟矿区等早、中侏罗纪时期形成的无烟煤灰熔融性温度通常较低,ST 普遍在 1250°C 以下,这是由于这一时代的煤灰成分中低熔点的氧化钙和氧化铁含量较高的缘故。早二叠纪山西组形成的无烟煤,由于煤灰成分中以 Al_2O_3 和 SiO_2 为主,因而其 ST 普遍大于 1350°C 。晋城矿区无烟煤灰的 ST 普遍高达 1500°C 以上。以海陆交互相形成的晚石炭纪无烟煤和南方晚二叠纪无烟煤的灰熔融性温度一般比早二叠世的低,但比早、中侏罗纪的高,其 ST 多在 $1200\sim 1350^{\circ}\text{C}$ 左右,这主要是这些无烟煤灰成分中 Fe_2O_3 含量较高的缘故。

(三) 贫煤的煤质特征

贫煤是变质程度最高的烟煤。它的主要特征是挥发分低, V_{daf} 一般在 $10\%\sim 18\%$ 左右,胶质层最大厚度(Y)值均为零,粘结指数($G_{\text{R},1}$)不超过 5。我国目前生产矿区的贫煤的灰分和硫分多半较高,其中以山东省淄博局的贫煤作为代表,其 A_{d} 不少在 $20\%\sim 30\%$ 以上,近几年的商品煤平均灰分在 25% 左右,平均硫分接近于 2.5% ,煤层煤硫分则在 $1.5\%\sim 4.0\%$ 左右。又如合山矿务局的贫煤,其商品煤的平均灰分高达 50% 以上,平均硫分在 5% 以上。湖北松宜的贫煤,平均灰分在 30% 以上,平均硫分大于 4% 。所以,我国贫煤一般不受用户欢迎,但因其纯煤热值较高,一般在 30MJ/kg 左右,其可磨性也较好,平均 98,因而仍是较好的发电用煤。

(四) 不粘煤的煤质特征

我国不粘煤的水分高, M_{ad} 常可达 $3\%\sim 10\%$ 以上,个别矿点(如灵武磁窑堡)煤的 M_{ad} 达 15% 以上,比一般长焰煤的水分还大。其 V_{daf} 大多在 $25\%\sim 35\%$ 左右,但灰分和硫分普遍较低。如内蒙古东胜和陕西神府等特大型煤田多以不粘煤为主,不少煤层煤的灰分低至