

曹长武 编著

电煤特性标准 与应用指南



中国标准出版社

电煤特性标准与应用指南

曹长武 编著

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

电煤特性标准与应用指南/曹长武编著. —北京:中国标准出版社, 2004

ISBN 7-5066-3551-8

I. 电… II. 曹… III. ①电厂燃料系统-煤质
②煤质-分析仪器 IV. ①TM621.2②TQ533

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 092285 号

中国标准出版社出版发行

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.bzcbs.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 22.25 字数 477 千字

2004 年 11 月第一版 2004 年 11 月第一次印刷

*

定价 40.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

前言



煤是电力之源,故煤、电之间有着密不可分的联系。

标准是以人类科学技术成果和实践经验为基础,以获得最大的社会、经济效益为目的。标准虽然不是法律、法令、法规,但在规范人们生产,包括电力生产技术行为方面,起着类似法规的作用。

学习、理解、研究与贯彻电力用煤特性标准,不仅有助于保证火电厂的安全经济运行,而且促进科技成果向生产力转化,对推动火电厂技术进步有着十分重要的意义。

1999 年国家经贸委颁布的《电力行业标准化管理办法》中第二十三条规定:电力企业不得无标准作业。因而对电力系统的各个部门来说,要以认真贯彻实施各有关国家标准及电力行业标准为己任,这正是作者编著本书的初衷与目的。

本书密切结合我国电力生产实际,以现行煤质方面的国家标准为主要对象,全面阐述其技术要点及标准贯彻中应注意的问题,具有较强的针对性与实用性。

本书集中反映了作者 40 年的工作经验、创新思路、学术观点与研究成果,指出当前贯彻电煤特性标准中带有普遍性与迫切性问题的解决途径与方法。

本书将把最具代表性、实用性的煤炭采制样设备及检测仪器(包括若干国外产品)介绍给读者,讲明特点、应用并做出客观评价。其中有一些仪器设备为作者负责或参与设计的,本书特别指出了产品的设计与标准之间的关系。

本书既是一本实用性的科技书,也是一本与标准密切联系的通俗读物。全书分三篇。第一篇为煤质标准,分为三章;第二篇为煤质特性与电力生产,分为四章;第三篇为煤的采制化仪器设备及其应用,分为六章。各篇内容互相联系,前后呼应,系统性强;另一方面,由于不

同煤质特性指标对电力生产的影响程度的不同,本书突出重点,例如对机械化采制样技术、发热量标准及其贯彻问题、煤灰熔融性与锅炉结渣等内容作了详细阐述。同时,本书各篇又可独立成册,以适应作为教材及可供电力系统各部门不同岗位上的人员使用。

生产在发展,技术在进步,新的标准不断颁布实施,原有的标准不断地被修订或废止。故贯彻实施标准是永不间断的任务,需要我们做出持续的努力,以充分发挥各项标准对电力生产的指导作用,体现其应有的价值。

基于上述原因,在经历一段时间以后,本书将需要适时修订。在此期间,作者将密切关注标准的变动信息,收集与研究标准实施中出现的新问题。同时也望读者将学习与贯彻标准的经验向作者反映,以便在对该书进行修订时参考。

由于作者水平与经验有限,书中不当之处在所难免,还望专家及读者提出宝贵意见。

曹长武

2004年7月

目 录

第一篇 煤 质 标 准

第一章 煤质特性概述	3
第一节 煤炭成因与我国煤源分布	3
第二节 煤炭分类及各煤种的基本特征	4
第三节 煤炭产品品种及其分级	7
第四节 煤质特性指标	10
第五节 煤炭组成与煤粉燃烧	13
第六节 煤的基准	17
第二章 基础标准	22
第一节 商品煤质量抽查与验收标准	22
第二节 煤粉锅炉用煤要求及设计煤质的确定	32
第三节 商品煤采样标准	38
第四节 煤样制备标准	49
第五节 机械采制样国际标准与我国标准的制定	58
第六节 汽车与船舶煤采样电力行业标准	62
第七节 入炉煤与煤粉采样电力行业标准	67
第八节 飞灰和炉渣采样电力行业标准	71
第三章 煤质特性测定标准	73
第一节 煤中全水分测定标准	73
第二节 煤的工业分析标准	77
第三节 煤的元素分析标准	82
第四节 煤中全硫测定标准	91
第五节 煤的发热量测定标准	97

第六节	煤的可磨性测定标准	112
第七节	煤的磨损性测定标准	115
第八节	煤粉细度测定等电力行业标准	118
第九节	煤灰熔融性测定标准	122
第十节	煤灰成分分析标准	128

第二篇 煤质特性与电力生产

第四章	煤的工业分析指标、发热量与电力生产	141
第一节	煤中全水分与电力生产	141
第二节	煤中灰分、发热量与电力生产	144
第三节	煤中挥发分、固定碳与电力生产	148
第五章	煤的元素分析指标与电力生产	155
第一节	煤的元素组成概述	155
第二节	煤中碳、氢、氮、氧与电力生产	157
第三节	煤中硫与电力生产	163
第四节	煤中氟、砷与电力生产	167
第六章	煤的物理特性指标与电力生产	170
第一节	煤的可磨性、磨损性与电力生产	170
第二节	煤的着火点与电力生产	172
第三节	煤的密度与电力生产	178
第四节	煤粉细度与电力生产	181
第五节	煤炭含矸率与电力生产	184
第七章	灰渣特性与电力生产	188
第一节	灰渣可燃物与锅炉运行	188
第二节	煤灰熔融性与锅炉结渣	191
第三节	灰渣粘度特性与液态炉排渣	199
第四节	煤灰成分与电厂除尘、除灰	203

第三篇 煤的采制化仪器设备及其应用

第八章	煤的采制样设备	211
-----	---------------	-----

第一节	煤的人工采、制样设备	211
第二节	联合制样设备	222
第三节	煤的机械采样设备	227
第四节	煤的机械制样设备	235
第五节	皮带采煤样机	239
第六节	火车与汽车采煤样机	250
第七节	分体式采煤样机	256
第九章	煤的工业分析测定仪	264
第一节	水分测定装置	264
第二节	灰分测定装置	268
第三节	双能射线测灰仪及其他仪器	274
第四节	挥发分测定装置	280
第五节	工业分析指标热重法测定仪	283
第十章	煤的元素分析测定仪	288
第一节	碳和氢测定仪	288
第二节	全硫测定仪	293
第三节	红外测硫仪	296
第四节	碳氢氮联合测定仪	303
第十一章	氧弹热量计	307
第一节	传统氧弹热量计	307
第二节	自动氧弹热量计	317
第三节	新型自动氧弹热量计	322
第十二章	煤的物理性能测定仪	329
第一节	煤粉细度测定装置	329
第二节	可磨性与磨损指数测定仪	331
第三节	煤的堆积密度测定装置	334
第十三章	灰渣特性测定仪	337
第一节	煤灰熔融性测定仪	337
第二节	煤灰成分测定仪器	343

第一篇

煤质标准

标准化是组织现代化生产的重要手段,是科学管理的重要组成部分,煤作为我国的主要能源资源,它在国民经济中占有特殊重要的地位。我国电力生产以煤炭作为发电燃料,以火电为主的基本格局在短期内将不会改变。

电煤特性标准与电力生产紧密相关。从电厂设计、生产运行、监督管理、质量检验等方面都要以电煤特性的相关标准为依据。学习、理解与贯彻标准,是对每一个从事与电煤相关电力系统各岗位职工的基本要求,更是电厂得以安全经济运行的根本保证。

本书第一篇包括煤质特性概述、基础标准及煤质特性测定方法标准三章。本篇将密切结合我国电力生产的实际,对煤质特性方面的专业基础知识加以概述,重点是阐述各项标准的技术要点,说明标准贯彻中应注意的问题,以使读者在生产实践中,不断地加深对标准的理解,提高贯彻标准的自觉性,充分发挥标准对电力生产的指导作用。

第一章

煤质特性概述

要学习电煤特性标准,进而贯彻于电力生产的各个环节中,就必须学习煤炭的基础知识,特别是掌握煤质特性方面的专业基础知识就尤为重要。否则,就无法深入学习、理解标准的内容与实质,更谈不上如何应用它。

煤质特性方面的知识包括很广泛的内容,本章只是将与本书密切相关的部分,如煤炭分类、煤炭产品、煤质特性指标、煤炭组成及煤的基准等方面加以概述,从而为读者能够更好地学习电煤特性标准奠定基础。

第一节 煤炭成因与我国煤源分布

我国煤炭储量及年产量均居世界前列,目前我国煤炭年产量在(10~11)亿 t,而电煤用量约占全国煤炭产量的 50%左右。在电力系统中有众多的部门与岗位上人员直接从事与煤相关的工作,他们应该对煤炭成因与我国煤源分布情况有所了解。

一、煤炭的形成

煤是古代植物遗骸被埋在地下,受地层压力及地热作用,历经亿万年,经历泥炭化作用及煤化作用两个阶段逐步演变而成。

整个地质年代可划分为始生代、原生代、古生代、中生代、新生代。

古生代距今(553~223)百万年,它分为寒武纪、奥陶纪、志留纪、石炭纪、二迭纪;中生代距今(185~125)百万年,它又分为三迭纪、侏罗纪、白垩纪;新生代则分为第三纪、第四纪、现代。

植物成煤最集中的时期为古生代的石炭纪与二迭纪,成煤植物主要为孢子植物,形成无烟煤和烟煤;中生代的侏罗纪与白垩纪,成煤植物主要是裸子植物,形成烟煤和褐煤;新生代的第三纪,成煤植物主要是被子植物,形成烟煤和褐煤。

古代植物包括从最低级的菌藻类植物一直到各类高等植物的遗骸经细菌作用而发生腐烂与分解,使其内部组织受到破坏,一部分组分转为气态逸出,残余的组分开始变成通常所说的煤炭。植物在沼泽中经生物化学与物理化学变化形成泥炭的作用,就称为泥炭化作用,这是植物成煤的第一

阶段。

泥炭在地下受不断增高的压力及地壳深部温度的影响,慢慢地被压紧和硬化,继续排出挥发性气体与水分,从而使含碳成分含量逐渐增高,这种作用包括成岩与变质作用,称为煤化作用,这是植物成煤的第二阶段。

故植物的成煤过程是:古代植物→泥炭化作用(生物化学与物理化学变化)→煤化作用(泥炭成岩与变质变化)→煤。

由此可知:煤实际上是古代植物经泥炭与煤化作用生成的固体有机可燃矿岩。

由植物的成煤过程可知,植物埋在地下越是久远,成煤过程中变质程度越深,这样的煤中水分与挥发分含量越小,含碳量则越高。

变质程度最深的煤,称为无烟煤;而变质程度最浅的煤,称为褐煤。变质程度的深浅,主要看煤中挥发分含量的高低。褐煤是以挥发分含量高,水分大为特点,甚至在褐煤中还可看到木质纤维,这正是因为它埋在地下时间较短,变质程度较浅所致。

古代植物种类繁多,成煤时间及其条件各异,因此,不同产地的煤,其组成与特性也就各不相同。

二、我国煤源分布

我国煤炭储量丰富,已探明的储量近亿吨,但分布很不均匀,基本特点是:我国西部及北部地区多,而东部及南部地区少。从全国煤炭持有储量中,山西、陕西及内蒙西部地区就占全国总储量的60%以上,其他比较相对集中的地区是:西南的云南、贵州地区,约占全国储量的10%;东北及内蒙东部地区及新疆、甘肃、宁夏、青海地区分别约占全国储量的8%。

就全国范围来说,我国不仅煤炭资源丰富,而且种类齐全,可适合不同工业及民用部门使用。另一方面,对某些特定煤种,则往往分布于少数几个地区,例如特别适合作为电煤的贫煤(烟煤的一个类别),主要分布于山西晋中及山东淄博地区,而后者产量已日趋减少;优质无烟煤主要集中于山西阳泉地区;褐煤则主要分布在吉林、云南及内蒙的部分地区。

我国东部、南部沿海地区工业发达,人口稠密,用煤量大,但煤炭资源短缺,因而在我国长期形成西煤东送、北煤南运的局面。煤炭分布的不均匀往往成为制约某些地区发展的重要因素之一。随着我国西部地区的开发及运煤交通通道的建设,上述情况将会得到改观。

根据我国的能源结构及资源情况,我国电力工业在相当长时期内仍将以火力发电为主。电力工业消耗的煤炭约占全国年产煤量的一半,故学习、理解、研究、贯彻与电力生产相关的煤炭基础知识与标准,将是电力系统中有关部门及岗位上人员的长期任务。

第二节 煤炭分类及各煤种的基本特征

由于成煤植物的不同及成煤条件的差异,因而不同产地的煤往往具有不同的特性,即使同一产地的煤,其性质也会有所差异,故可以按一定的指标对煤炭进行分类。

一、煤炭分类依据

我国于 1986 年颁布了煤炭分类标准 GB 5751—1986《中国煤炭分类》。

中国煤炭分类标准是按照煤的煤化程度及工艺性能进行分类。

按照煤的煤化程度将煤分为无烟煤、烟煤与褐煤。

根据我国煤炭分类方法,在全部煤炭储量中,烟煤占我国煤炭持有储量的 62%左右,而无烟煤及褐煤储量相近,约各占 14%左右。然而在实际应用的电煤中,烟煤要占更大的比例,可高达 90%左右,褐煤、无烟煤各占 5%左右。故烟煤构成电煤的主要来源,自然成为电力系统最为关注的煤种。

二、煤炭分类参数

因我国煤炭分类的主要依据是按煤的煤化程度分类,而表征煤的煤化程度指标——干燥无灰基挥发分 V_{daf} ,它是煤炭分类的主要参数;另一个则是表征烟煤粘结性的参数——粘结指数 G_{RI} ,其大小为专来区分烟煤的类别。将烟煤分为贫煤、贫瘦煤、瘦煤、焦煤、肥煤、1/3 焦煤、气肥煤、气煤、1/2 中粘煤、弱粘煤、不粘煤、长焰煤等 12 个类别。其中贫煤性质最接近无烟煤,故有时又称为半无烟煤;长焰煤的性质最接近褐煤,它们的干燥无灰基挥发分 V_{daf} 均大于 37.0%¹⁾,故二者有时也难以区分。

关于无烟煤及褐煤如何划分小类所依据的参数请参见表 1-1。

所谓挥发分,是指煤样在规定条件下隔绝空气加热,并进行水分校正后的质量损失。干燥无灰基挥发分,就是指以假想无水、无灰状态的煤为基准的挥发分含量。关于煤的基准,请读者参阅本章第六节。

所谓粘结指数,是指在规定条件下,以烟煤在加热后粘结专用无烟煤的能力,以符号 G_{RI} 表示。

三、煤炭分类简表

按照标准 GB 5751—1986,将我国煤炭分类情况列于表 1-1 中。

表 1-1 中国煤炭分类简表

类 别	符 号	代 码	分 类 指 标					恒湿无灰基 高位发热量 $Q_{gr,maf}/$ (MJ/kg)
			干燥无灰 基挥发分 $V_{daf}/\%$	粘结指数 G	胶质层 最大厚度 Y/mm	奥亚膨胀度 $b/\%$	透光率 $P_M/\%$	
无烟煤	WY	01,02,03	≤ 10.0					
贫煤	PM	11	$>10.0 \sim 20.0$	≤ 5				
贫瘦煤	PS	12	$>10.0 \sim 20.0$	$>5 \sim 20$				
瘦煤	SM	13,14	$>10.0 \sim 20.0$	$>20 \sim 65$				

1) 凡是以 % 表示含量、组分(化学成分)及配比的,若无特别说明,均指质量分数,下同。

续表

类 别	符 号	代 码	分 类 指 标					
			干燥无灰 基挥发分 $V_{daf}/\%$	粘结指数 G	胶质层 最大厚度 Y/mm	奥亚膨胀度 $b/\%$	透光率 $P_M/\%$	恒湿无灰基 高位发热量 $Q_{gr,maf}/$ (MJ/kg)
焦煤	JM	24	$>20.0\sim 28.0$	$>50\sim 65$	≤ 25.0	(≤ 150)		
		15, 25	$10.0\sim 28.0$	65				
肥煤	FM	16, 26, 36	$>10.0\sim 37.0$	(>85)	>25.0			
1/3 焦煤	1/3JM	35	$>28.0\sim 37.0$	>65	≤ 25.0	(≤ 220)		
气肥煤	QF	46	>37.0	(>85)	>25.0	(>220)		
气煤	QM	34	$>28.0\sim 37.0$	$>50\sim 65$	≤ 25.0	(≤ 220)		
		43, 44, 45	>37.0	>35				
1/2 中粘煤	1/2ZN	23, 33	$>20.0\sim 37.0$	$>30\sim 50$				
弱粘煤	RN	22, 32	$>20.0\sim 37.0$	$>5\sim 30$				
不粘煤	BN	21, 31	$>20.0\sim 37.0$	≤ 5				
长焰煤	CY	41, 42	>37.0	≤ 35			>50	
褐煤	HM	51	>37.0				<30	<24
		52	>37.0				$>30\sim 50$	

采用煤化程度参数可将煤分为:无烟煤、烟煤及褐煤 3 大类或称煤种。干燥无灰基挥发分 $V_{daf}\leq 10.0\%$ 的煤称为无烟煤; $V_{daf}>37.0\%$ 的煤称为褐煤(烟煤中的长焰煤与气肥煤也是), 介于二者之间的煤, 则称为烟煤。

由于电煤中烟煤所占比重最大, 它的挥发分含量跨越一个很大的区间, 不同挥发分含量之间的烟煤还是有相当大的差异的, 因而它们各自适合于不同领域中使用。通常将烟煤按照 V_{daf} 的高低分为: $V_{daf}>10.0\%\sim 20.0\%$ 、 $>20.0\%\sim 28.0\%$ 、 $>28.0\%\sim 37.0\%$ 及 $>37.0\%$ 四个区段对应为低、中、中高、高挥发分烟煤。

综上所述, 我国煤炭分为三大类: 无烟煤、烟煤及褐煤。其中无烟煤又分 3 个单元, 用相应的数码来表示; 烟煤又分为 24 个单元, 按同类煤性质基本相似, 不同类煤性质有较大差异的原则, 将部分单元合并为 12 个类别; 褐煤则分为 2 个单元。故中国煤炭分类标准将分成三大类(煤种)、14 个小类(类别)、29 个单元。其名称、符号、代码及分类指标在表 1-1 中已经反映出来。

四、各种煤的基本特征

1. 无烟煤

变质程度最深的煤。挥发分低, 含碳量高, 无粘结性, 着火点高, 密度较大, 燃烧时不

冒烟。

无烟煤因挥发分低,不易着火,不宜单独作为电力用煤。如电厂主要燃用无烟煤,则须对锅炉作特殊的设计。现时一些主要燃用贫煤的电厂,有时掺烧一部分无烟煤。

2. 褐煤

变质程度最低的煤。其挥发分与内在水分均很高,质地较软,外观多呈褐色,光泽暗淡,多含不同数量的腐植酸。褐煤易风化,随之热量明显降低。

褐煤用作电煤,要采取一些特殊措施来制粉及其干燥来保证锅炉机组的正常运行。就我国而言,褐煤数量不大,产地也较集中,如吉林、云南及内蒙等省区,一些当地电厂采用褐煤作为电力用煤。

3. 烟煤

变质程度介于无烟煤与褐煤之间。烟煤数量大,挥发分范围宽广,燃烧时多冒烟,它的各项特性基本上也是介于无烟煤与褐煤之间。不同类别的烟煤由于性质的差异,它们分别可用于冶金、电力、化工等不同行业。

烟煤与无烟煤统称硬煤,而褐煤则不属于硬煤之列,例如 GB/T 2565—1998 只适用硬煤的测定,而不适用于褐煤的测定。

在电力用煤中,烟煤约占 90%,特别是烟煤中挥发性相对较低、粘结性较小的类别,如贫煤、瘦煤、贫瘦煤、不粘煤、弱粘煤等更宜作为发电用煤;一些高挥发分烟煤产地的电厂也采用气煤、肥煤等类别的煤作为发电用煤。

第三节 煤炭产品品种及其分级

煤炭品种不同于煤种,前者是煤炭经过生产加工的产品,后者则是由其自身属性所决定的。

一、煤炭产品品种及其含义

所谓煤炭产品品种,是指煤炭经过拣矸或筛选加工后所获得的具有不同质量和用途的煤炭产品。

国标 GB/T 17608—1998《煤炭产品品种和等级划分》规定,煤炭产品按其用途、加工方法和技术要求划分为五大类,28 个品种。

- 1) 精煤,包括 2 个品种;
- 2) 粒级煤,包括 16 个品种;
- 3) 洗选煤,包括 7 个品种;
- 4) 原煤,不分品种;
- 5) 低质煤,包括 2 个品种。

煤炭产品的类别、品种名称和技术要求应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 煤炭产品的类别、品种和技术要求

产品类别	品种名称	技 术 要 求			
		粒度/mm	发热量($Q_{\text{net},\text{ar}}$)/ (MJ/kg)	灰分(A_d)/%	最大粒度 ¹⁾ 上限/ %
1 精煤	冶炼用炼焦精煤	<50,<100		≤12.50	
	其他用炼焦精煤	<50,<100		12.51~16.00	
2 粒级煤	洗特大块	>100	无烟煤、 烟煤:≥14.50 褐煤:≥11.00		≤
	特大块	>100			
	洗大块	50~100,>50			
	大块	50~100,>50			
	洗中块	25~50,20~60			
	中块	25~50			
	洗混中块	13~50,13~80			
	混中块	13~50,13~80			
	洗混块	>13,>25			
	混块	>13,>25			
	洗小块	13~20,13~25			
	小块	13~25			
	洗混小块	6~20			
	混小块	6~20			
	洗粒煤	6~13			
	粒煤	6~13			
3 洗选煤	洗原煤	≤300			
	洗混煤	<50,<80 或 <100			
	混煤	0~50			
	洗末煤	0~13,0~20,0~25			
	末煤	0~13,0~20,0~25			
	洗粉煤	0~6			
	粉煤	0~6			
4 原煤	原煤,水采原煤				
5 低质煤 ²⁾	原煤		无烟煤、 烟煤≥14.50 褐煤≥11.00	>40 ³⁾	
	煤泥,水采煤泥	0~1.0,0~0.5		16.50~49	

1) 取筛上物累计产率最接近,但≤5%的那个筛孔尺寸,作为最大粒度。
2) 如用户需要,必须采取有效的环保措施,不违反环保法规的情况下供需双方协商解决。
3) 当发热量数据和灰分数据不能同时达到规定时,以灰分为准。

精煤——煤经精选(干选或湿选)加工生产出来的,符合品质要求的产品。

粒级煤——煤通过筛选或洗选生产的,粒度下限大于 6 mm 的产品。

原煤——从毛煤中选出规定粒度的矸石(包括黄铁矿等杂物)以后的产品。

低质煤——通常是指低发热量、高灰分的煤或煤泥。

二、适用作为电煤的煤炭产品品种

我国燃煤电厂锅炉普遍采用煤粉悬浮燃烧方式,故粒级煤不适于作为电煤。电厂锅炉通常也不会按精煤或低质煤作为设计煤源,前者价格过高,而且易导致锅炉结渣;后者燃烧不稳定,难以保证锅炉的安全经济运行,故原煤及洗选煤是作为电煤的主要煤炭产品品种。

原煤的最大优势在于它价格低,有助于降低发电成本;煤经过洗选,从而降低了煤中灰分与含硫量,有效地提高了煤炭质量,其不足之处是增加了煤的水分,在一定程度上提高了电煤价格。

一般说来,电厂不用或很少燃用精煤及低质煤,特别是不宜单独燃用,当然适当掺烧还是可以的。

在这里需要指出的,低质电煤的含义不完全与表 1-2 中的规定相一致,例如某些煤,其灰分并不太高,热量也不太低,但含硫量很高或灰熔融温度过低,也将视为低质煤,不能单独燃用,而只能配煤掺烧。

三、煤炭产品等级的划分

1. 灰分等级的划分

按照 GB/T 17608—1998 的规定,除精煤外,煤炭产品干基灰分等级的划分是:

从 $A_d \leq 5.00\% \sim 40.00\%$ 一共分为 36 个等级,例如 $A_d \leq 5.00\%$ 为 1 级, A_d 为 $39.01\% \sim 40.00\%$ 为 36 级,每级级差相差 1% 灰分。

$A_d > 40\%$, 则为低质煤。

2. 发热量等级的划分

收到基低位发热量 $Q_{\text{net,ar}}$ 从 $>29.00 \text{ MJ/kg} \sim 11.01 \text{ MJ/kg}$ 一共分为 37 个等级,各等级用数字编号来表示。例如 $Q_{\text{net,ar}} > 29.00 \text{ MJ/kg}$ 编号为 295,而编号为 115, $Q_{\text{net,ar}}$ 为 $11.01 \text{ MJ/kg} \sim 11.50 \text{ MJ/kg}$,每级级差(即相邻编号)的发热量差为 0.50 MJ/kg 。

3. 硫分等级的划分

除精煤外,干基含硫 $S_{t,d}$ 从低到高分 13 个等级,例如, $S_{t,d} \leq 0.30\%$ 为 1 级, $0.31\% \sim 0.50\%$ 为 2 级,以后每级级差为 0.25% , $S_{t,d}$ 为 $0.51\% \sim 0.75\%$, 则为 3 级, $2.76\% \sim 3.00\%$ 为 12 级, $>3.00\%$ 则为 13 级。

由于高硫煤的燃烧,其燃烧产物 SO_2 是造成大气污染的重要污染物。国家制定了更为严格的环保政策,以控制 SO_2 的排放。其中一条就是含硫量 $>3\%$ 的煤不再开采,故现行标准 GB/T 17608—1998 中对煤中含硫量的上限值定为 3.00% 。