

DISHIJI QUANGUO MEITAN FENXUAN JI JIAGONG XUESHU YANTAOHUI LUNWEN

第十届

全国煤炭分选及加工学术研讨会论文集

中国煤炭学会选煤专业委员会 中国矿业大学化工学院 编

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

图书在版编目(CIP)数据

第十届全国煤炭分选及加工学术研讨会论文集/中国煤炭学会选煤专业委员会,中国矿业大学化工学院编.

—徐州:中国矿业大学出版社,2004.12

ISBN 7 - 81107 - 010 - 3

I. 第… II. ①中…②中… III. ①煤炭—分选—学术会议—文集②煤炭—加工—学术会议—文集
IV. TD942-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第128362号

书 名 第十届全国煤炭分选及加工学术研讨会论文集
编 者 中国煤炭学会选煤专业委员会 中国矿业大学化工学院
责任编辑 褚建萍
责任校对 孙 景
出版发行 中国矿业大学出版社
(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail cumtpvip@cumtp.com
排 版 中国矿业大学出版社排版中心
印 刷 江苏徐州新华印刷厂
经 销 新华书店
开 本 787×1092 1/16 印张 31.5 插页 4 字数 790 千字
版次印次 2004年12月第1版 2004年12月第1次印刷
定 价 150.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

序

我国煤炭资源丰富,煤种齐全,煤炭保有储量约 1 万亿 t,而石油与天然气资源储量有限。我国的化石能源资源禀赋特点是“富煤少油缺气”。煤炭在一次能源生产和消费结构中约占 70%。到 2020 年,即使将煤炭在一次能源中的比例降至 60%,其产量也将达到 22 亿~26 亿 t。从资源量分析,煤炭具有中长期保证能力。

未来 20 年我国不仅将遭遇十分严重的能源“瓶颈”,而且还将面临因煤炭非洁净利用而造成的严重环境污染问题,形成对我国可持续发展的重大威胁。突破“瓶颈”,解决矛盾的出路之一是实施洁净煤战略。

为落实可持续发展战略,保证我国能源供应安全,应加紧实施以提供能源为主的“中国洁净煤战略”,即在煤炭燃烧和利用前实施加工与转化,使煤炭真正成为洁净能源。

煤炭分选及加工是最经济有效的洁净煤生产技术,选煤是洁净煤技术从源头治理的基本方法,世界公认在洁净煤技术中选煤是最经济有效的方法。通过对原煤的分选,脱除大部分灰分和硫分,对不同质量的产品分别利用,对脱除的尾煤集中处理。我国当前原煤入选比例较低,2003 年我国原煤入选比例约为 30%,而动力煤入选比例仅为 14%,发达国家原煤入选比例为 60%~100%。我国动力煤的平均灰分在 25%~27%之间,硫分在 0.95%~1.0%之间。采用物理选煤方法,可降低 60%~80%的灰分和 50%~70%的黄铁矿硫。化学选煤试验研究表明:可将>90%的全硫(包括有机硫)和灰分脱除;微生物选煤实验研究表明:可脱除>80%的无机硫、>30%的有机硫、>90%的灰分。上述选煤方法都是选煤领域研究的重要方向。在研究先进的物理选煤方法的同时应加强化学脱硫和微生物脱硫的基础研究工作。

近年来,选煤生产技术的发展较快,但选煤基础研究落后于生产的发展实际。目前需要研究的煤炭燃前加工科学问题主要有:重介质旋流器流场中的颗粒流体动力学、高效干法分选理论、微泡浮选机理、水煤浆制备过程的优化等。

煤炭转化,是指将煤经过热加工或化学加工转变成新的物质(或热能)的各种工艺过程。煤炭液化技术对解决石油资源不足、降低对国际石油的依存度、保障能源安全稳定供给具有现实意义和战略意义,因此煤炭液化将作为煤炭高效洁净转化的新产业化技术得到重点发展。在连续装置上的试验结果表明:我国神华煤采用直接液化,油收率可达 50%~70%。煤炭气化是配合煤炭液化、化工合成、煤气化联合循环发电和发展多联产系统技术的基础,目前国内研究或工业化水平与国外相比有较大的差距,因此应该重点研究开发具有国内知识产权的大型气流床气化技术等。

使用选后精煤将有利于煤炭的燃烧和转化。对于燃烧,燃用低灰、低硫、高热值煤粉,可减少燃料消耗、降低烟气中的飞灰浓度、减少 SO₂ 和有毒痕量元素的排放量、减少制粉系统的磨煤电耗,煤矿和电厂都可获得可观的经济效益、环境效益及社会效益。对于气化,降灰可提高气化效率,减少灰渣排放。在化工合成中对原料煤气也有很高的要求,使用选后精煤气

化,可以降低脱除原料气中硫化物的运行成本。

由中国煤炭学会选煤专业委员会主办、中国矿业大学化工学院承办的第十届全国煤炭分选及加工学术研讨会将于2004年12月16日~19日在中国矿业大学举行。届时,将有来自全国各地从事煤炭分选及加工的教学、科研、设计、生产及管理部门等近百家单位的200多名专家、学者、工程技术和管理人员与会。会议还将邀请我国能源矿业领域的院士、著名专家举行高层学术论坛及大会主题发言,并围绕近年来我国煤炭分选与加工的重大科学技术进展和问题进行广泛的学术交流,从而充分展示我国煤炭分选与加工在“十五”以来的主要成就。

这本《第十届全国煤炭分选及加工学术研讨会论文集》的论文就是从这次会议投稿的论文中经会议学术委员会评选出来的。论文集内容涉及面很广,共有综述、筛分破碎、重力分选、重介质分选、干法分选、浮选、脱硫、分级、脱水、浓缩、采样、选煤自动化、工艺设计、水煤浆、型煤、动力配煤以及煤化工等论文95篇。有些论文是我国21世纪选煤及煤炭加工科技领域的前沿问题;有些论文是跨学科、跨部门的课题,对发展煤炭分选和加工是新的研究方向;有些论文理论联系实际解决选煤生产关键技术问题等等。

近年来,选煤的科学、技术和生产发展迅速,如微泡浮选技术、重介质旋流选煤技术、干法选煤技术、高效细粒煤干法筛分和脱水技术等以及相关设备。今后首要而现实的任务是增大原煤入选比例、提高动力煤的分选比例和研究开发先进的选煤技术和设备。

我们要充分认识煤炭资源、生态环境对经济社会发展的制约,自觉地应对科学发展观对煤炭资源、生态环境研究提出的新需求、新挑战和新机遇。传统的选煤理论和技术面临着严峻的挑战,我们选煤工作者要抓住国家重视煤炭质量的大好时机,创造出更高、更好的选煤和煤炭加工科技成果,为中国经济建设服务,以洁净的煤炭产品供应市场,在洁净煤方面做出我们应有的贡献。

陈清如
二〇〇四年十二月

目 录

第一篇 综 述

我国选煤的发展及其对策.....	叶大武(3)
国家标准《煤炭洗选工程设计规范》简介.....	邓晓阳(8)
水煤浆技术的现状与发展	徐志强 张荣曾(12)
我国选煤技术现状及其发展方向	杨俊利(16)
近年来选煤技术的发展与思考	王怀法(19)

第二篇 干法分选、分级

燃前采用两段高效干法选煤技术的大型坑口电站	陈清如(25)
复合式干选机中物料运动浅析	沈丽娟 陈建中(29)
火电站燃前煤粉在线脱硫	章新喜 段超红 熊建军等(36)
潮湿物料筛分的理想设备——博后筛	孙刚(40)
脉动气流分选工艺分选机理研究	宋树磊 何亚群 王海锋等(43)
SSC 系列大处理能力分级破碎设备的研究及应用	潘永泰 路迈西(51)
SXJ4261 香蕉筛的研制	孙涛(56)
煤的摩擦带电规律及应用研究	高孟华 马瑞欣 刘莉君等(61)
微粉煤摩擦电选脱硫降灰试验研究	马瑞欣 杨小进 高孟华等(66)
开发风力分级技术 降低动力煤洗选成本	王羽玲 杨建国(71)
浅谈脱粉机在潘三选煤厂的应用	黄大河 方爽(75)

第三篇 重介质、跳汰分选

重介质旋流器选煤新工艺及设备的研究	刘峰(81)
两种操作方法对生产超低灰纯煤影响的探讨	张迁 刘世刚 贺东伟等(90)
城郊选煤厂有压旋流器分选块煤的影响与改进建议	张振红(95)
峰峰集团重介技术改造分析	王泽南 谢广元(98)
煤泥重介分选在太原洗煤厂的应用实践.....	牛秀云(103)
有关无压给料三产品重介质旋流器几个问题的探讨.....	邢玉梅 马杰 申克忠(107)
谈谈粗精煤重介工艺.....	赵龙(111)

大型重介质旋流器技术研究的发展概况·····	张雅珊(115)
重介质旋流器流场的 CFD 模拟 ·····	钱爱军(122)
大锥角水介质旋流器应用研究·····	董连平 樊民强(127)

第四篇 浮选、脱水

微泡浮选柱在重介选煤厂的应用优势分析·····	刘炯天 王永田 翟爱峰(137)
振荡浮选原理及分选效果·····	程宏志(144)
FCSMC—3000 旋流—静态微泡浮选柱在西大滩选煤厂的应用 ·····	····· 魏英华 曹亚芬 李少平(148)
神火选煤厂浮选工艺改造的研究与实践·····	祝学斌 黄文锋 翟振(152)
浅谈煤泥浮选流程及其应用·····	李毅红 李银河 祝学斌(157)
用浮选促进剂提高精煤产率·····	郭德(161)
煤—水—气三相接触角的影响因素研究·····	王彩云 杨建国(166)
风压对跳汰分层影响的研究·····	刘常春 谢广元 吴玲(171)
自动控制跳汰机操作方法探讨·····	陈衍庆(177)
DG—WZL 系列卧式振动离心脱水机及其应用 ·····	陈建中 沈丽娟 段伦豹等(181)
细粒煤分选与脱水技术研究·····	谢广元 吴玲 欧泽深(186)
用泰尔美什—费区(Talmage-fitch)法设计选煤厂絮凝沉降浓缩池的面积 ·····	刘焕胜(191)
WZY1400 型卧式振动离心机 ·····	阚晓平(196)
动态滤层离心过滤对滤渣脱液效果的影响探讨·····	张文军 李延锋 高敏等(202)
真空过滤机分配头的改造·····	李晶 刘传铸 宋秀芝(205)
加压过滤机处理原生煤泥可行性探讨·····	韩信(207)
TZJ 系列高效节能型渣浆泵的研究与应用·····	付振英 张双全 田树义(213)

第五篇 设计、技术改造

由哈尔乌素选煤厂浅谈动力煤选煤厂的设计思想·····	李志勇 黎哲昕(221)
大型水煤浆厂的工艺设计·····	王成江 顾志宝(224)
跳汰选煤厂模块化设计探讨·····	邓金迪 杨泽坤 孙景阳(227)
选煤厂工程设计与施工建设管理经验探讨·····	张振红(234)
模块化设计在中小型选煤厂建设中的应用·····	杨泽坤 邓金迪 李毅红(238)
煤炭洗选脱硫新工艺探讨·····	李延锋 刘炯天 张文军等(242)
浅论淮南矿区煤炭洗选加工·····	李梦昆(250)
南山选煤厂技术改造工程的总结与分析·····	杨士忠 何志明(255)
洁净煤公司技术改造·····	姜长海(262)
兖矿集团兴隆庄煤矿选煤厂高灰动力煤研究与开发·····	姚文平(265)
提高动力煤选煤厂经济效益的技术途径初探·····	孙景阳 祝学斌 李银河(268)
鹤壁煤业(集团)公司新建三矿选煤厂的可行性探讨·····	高丽敏 杨红军(272)

鲍店矿选煤厂自动除杂系统的改造·····	程显冬 苏杰(277)
马头选煤厂原煤灌仓及跳汰给料工艺改造方案探讨·····	李连成(280)
西大滩洗煤厂技改工程优化创新及实施效果·····	张振 肖进珍(283)
井下配煤的研究与实践·····	黄文锋 祝学斌 孙喜民(288)
太原选煤厂煤泥水系统的改造及效果分析·····	黄建(292)
兴隆庄矿选煤厂实现洗水闭路循环的创新与实践·····	刘卫东(295)
序贯模块法模拟选煤流程初探·····	卫玉花 樊民强(300)
配煤的分类组合·····	李新 李贤国(306)
配煤入洗在小型洗煤厂的应用·····	唐春燕(310)
选煤厂动力配煤工艺简洁高效的通用模型·····	孙怀勋(313)
煤炭采样设备系统检验探讨·····	张西春 马学军 刘萍(316)

第六篇 选煤自动化

系统工程理论在选煤工程中的应用·····	匡亚莉 李德金(327)
基于模糊控制配煤系统的研究与应用·····	岳广礼(334)
浮选参数工业自定向寻优的探索与应用·····	赵朝吉 张虎林(339)
用户自定制选煤厂内部物资供应软件·····	刘怀宇(343)
图像识别技术在分选领域中的应用·····	吕一波(349)
基于多 Agent 的选煤厂计算机集成制造系统的研究 ····	邓建军 匡亚莉 施红霞等(353)
iFIX 在井下胶带运输监控系统的应用 ·····	陈金云 庞绍华(361)
基于 ObjectARX 技术的选煤 CAD 升级方案·····	庞绍华 匡亚莉 李云红等(363)
AutoCAD 的二次开发及其在选煤中的应用 ·····	李云红 匡亚莉 庞绍华等(367)

第七篇 型煤、型焦、配煤、脱硫、煤化工及其他

煤炭生物脱硫的电化学机制及研究进展·····	陶秀祥 周长春 文杨明等(377)
中国西南高硫煤的微生物新菌种的表面改性、浮选脱硫研究·····	····· 张明旭 李庆 张东晨等(385)
黄铁矿界面生物氧化机制及脱硫策略·····	张兴 刘晓娟 王少丽等(392)
复合物理力场中细粒煤脱硫研究·····	陶有俊 刘炯天 赵跃民等(398)
高硫煤的微生物浮选脱硫试验研究·····	陈巍 陈慧 陶秀祥(405)
生物电化学法脱除煤中硫的初步研究·····	巩冠群 张英杰 陶秀祥(413)
煤全组分的族分离及应用前景·····	秦志宏 宗志敏 江春等(422)
长焰煤半焦生产铸造型焦的研究·····	韩甲业 武建军 谌天兵等(428)
义马粉煤生产造气型煤的实验研究·····	谌天兵 武建军 韩甲业(433)
神火煤电公司焦电厂成型车间大气污染治理·····	李爱启 李多松(437)
催化法制备煤基活性炭试验研究·····	朱文魁 唐志红 张双全等(441)
天然丝光沸石合成甲胺催化性能研究·····	褚睿智 孟献梁 崔群等(446)

聚乙烯醇降解中菌体生长与基质消耗的动力学模型.....	刘晓娟 张兴 王少丽(453)
硫代苄基半胱氨酸反应结晶工艺的研究.....	孟献梁 褚睿智 荀志金等(458)
吸附 LDL 的丙烯酸接枝共聚物的研究	张颖鹤 黄健(466)
大颗粒成型垃圾衍生燃料低温热解脱氯特性研究.....	厉伟 解强(470)
高分子絮凝剂的合成及应用	巩冠群 张英杰 尹家贵等(477)
高岭岩基聚硅酸铝的制备工艺研究.....	马晓梅 樊民强(481)
氯化氢催化氧化制氯气研究.....	万永周 乔旭 崔咪芬(485)
热爆炸理论在矸石山自燃机理研究中的应用.....	王兴涌(491)

第一篇

綜 述

我国选煤的发展及其对策

叶大武

(中国煤炭加工利用协会 北京 100713)

摘 要 本文主要从我国解放后选煤工业发展以及近年选煤生产和技术的现状,论述了我国选煤工业所存在的问题,并提出了2020年前发展选煤工业的建议、目标和重点,以及发展选煤工业的对策和建议。

关键词 选煤;选煤厂;入选能力;入选量;炼焦煤;动力煤

1 全国煤炭生产情况

(1) 我国2003年生产原煤17.36亿t,其中国有重点煤矿8.1亿t,国有地方煤矿2.8亿t,乡镇煤矿5.2亿t,其余1亿多t为村办及个体户经营的煤矿生产。

2004年1~10月全国生产原煤15.78亿t,同比增加2.54亿t。其中国有重点矿7.64亿t,地方煤矿2.55亿t,乡镇与民营煤矿5.59亿t,预计今年全国原煤产量将达19亿t左右。

(2) 从我国2003年煤炭产量看,以烟煤占绝大多数,为136 086万t,占全国原煤产量172 787万t的78.76%。烟煤中的炼焦煤为84 156万t,分别占全国原煤产量的48.71%和烟煤产量的61.84%。烟煤中的非炼焦煤(动力用烟煤)的产量为51 930万t,分别占全国原煤总产量的30.05%和烟煤产量的38.16%。无烟煤总产量为30 410万t,占全国原煤产量的17.66%,褐煤产量最少为6 291万t,仅占原煤产量的3.64%。

在炼焦煤产量中,以低价的气煤和1/3焦煤产量最多,2003年分别为20 423万t和13 771万t,各占全国炼焦煤产量的24.27%和16.36%。强粘结的焦煤产量也达16 356万t,占炼焦煤产量的19.44%,气肥煤、肥煤、瘦煤和贫煤的产量均不足9 000万t,各为7 817万t、8 695万t、5 058万t和3 750万t。此外,尚有分不出牌号的炼焦煤6 135万t。由上述可知,在我国的炼焦煤产量中,肥煤产量不足,瘦煤产量也少,气煤过多。

在动力用烟煤中,以长焰煤的产量最多(主要在神东、铁法、阜新、准格尔和义马等年产1 000万t以上的大型矿区),达16 225万t,为全国原煤产量的9.39%和动力用烟煤产量的31.24%。弱粘煤(主要在大同矿区)和不粘煤(主要在西部地区)产量分别为8 563万t和8 908万t。贫煤产量相对较少,为7 944万t,只有动力用烟煤的15.29%。此外,尚有分不出牌号的动力用烟煤10 245万t(主要为西部地区乡镇以下煤矿所产的介于不粘、弱粘和长焰煤之间的煤种)。

我国烟煤产量从1995年以后有逐年下降的趋势,但从2001年起又有逐年增高的趋势。炼焦煤的产量也是从1995年开始下降,到2001年开始回升。在炼焦煤中,一直是气煤产量

居首位,其次为焦煤和 1/3 焦煤。在动力用烟煤中一直是长焰煤产量最多,贫煤最少。褐煤产量除 2004 年、1998 年和 2003 年超过 5 000 万 t 以外,其余各年均不到 5 000 万 t。

2 选煤情况

2.1 我国选煤发展的三个阶段

第一阶段,1949~1980 年为“洗煤保钢”阶段,即起步阶段。建国初期,为了保证钢铁工业的大发展,中央提出了“工业发展以钢为纲”的方针,煤炭工业提出了“洗煤保钢”。30 年中,全国原煤年入选量由 510 万 t 增至 11 422 万 t,原煤入选比重由 7.67% 提高到 18.4%,平均 3 年提高一个百分点。其中,煤焦煤入选能力由 1 680 万 t 提高到 9 999 万 t,精煤产量由 836 万 t 提高到 5 075 万 t,提高了 6 倍。

第二阶段,1981~2000 年为“洗煤节能”阶段,即成长阶段。1980 年 3 月,邓小平同志在谈到煤炭工业长期计划时指出:“开发煤炭,首先应当做也必须做的,是要提高洗煤比重,现在我们只占百分之十几,日本、美国占百分之九十以上。仅此一项,我们现在每年要丢掉好几个亿。煤洗与不洗不一样,洗了以后可以提高热效率、节约运输,剩下的可以发电,搞蜂窝煤供应农村需要,煤渣可以搞水泥,增加建筑材料。”1982 年,国务院颁发了“发展洗煤、节约能源”的第五号节能指令,对促进洗煤的发展起了重要推动作用。全国原煤入选能力从 1.1 亿 t 增至 2000 年的 5 亿 t 以上,原煤入选量从 1.2 亿 t 提高到 4 亿 t。这 20 年,全国入选原煤共计 38 亿 t 以上,提供精煤 15.5 亿 t,满足了钢铁工业的需要。

第三阶段,从 2001 年起,选煤作为洁净煤技术的基础,进入了快速发展时期。主要是发展动力煤洗选和提高煤焦精煤质量。据不完全统计,全国原煤入选能力已达 6.14 亿 t,原煤入选量 5.08 亿 t,生产冶炼用炼焦精煤约 1.5 亿 t,动力煤选出量 1.94 亿 t。我国煤炭洗选工业已形成了国有重点、国有地方、乡镇集体(包括民营)等多层次、多行业、多渠道的办厂体系。

2.2 选煤厂数量、生产能力及技术指标

2.2.1 选煤厂数量

据不完全统计,2003 年全国共有年入选原煤能力 15 万 t 以上的选煤厂 1 618 座,其中国有重点煤矿选煤厂 254 座,核定能力 45 222 万 t;地方煤矿选煤厂约 140 座,入选能力 7 000 万 t;乡镇和民营煤矿的选煤厂 1 166 座,入选能力约 9 200 万 t。254 座国有重点煤矿选煤厂中炼焦煤选煤厂 147 座,入选能力 21 713 万 t;动力煤选煤厂 107 座,入选能力 23 509 万 t。

2.2.2 选煤厂生产能力

(1) 2003 年全国入选原煤 5.09 亿 t,入选比例 29.4%。其中,国有重点煤矿选煤厂入选 3.96 亿 t,入选比例 48.6%;国有地方选煤厂入选 4 900 万 t,入选比例 17.5%;乡镇(包括民营)选煤厂估计入选 6 400 万 t,入选比例 10.1%。

(2) 2003 年国有重点煤矿炼焦煤选煤厂核定能力约 2.17 亿 t,生产冶炼用炼焦精煤 1.14 亿 t。估计全国生产炼焦用精煤约 1.8 亿 t,其中系统外生产精煤约 3 000 万 t,地方和乡镇(包括民营)约 3 600 万 t(乡镇包括民营约 1 900 万 t,地方约 1 700 万 t)。

(3) 我国动力用煤占全国煤炭的 85% 以上, 2003 年消耗动力煤约 14 亿 t, 这 14 亿 t 中电煤约占 60%。近年来动力煤的洗选加工发展很快, 2003 年已发展到 107 座, 入选能力 23 509 万 t。另外正在建设的 28 座选煤厂中, 90% 为动力煤选煤厂, 入选能力约为 9 000 万 t。

2.2.3 选煤厂技术指标

2003 年原国有重点煤矿选煤厂生产冶炼用焦煤的平均灰分为 9.43%, 水分为 10.02%, 硫分为 0.62%; 动力煤选煤厂选出动力煤平均灰分为 22.17%, 干基低位发热量为 22.42 MJ/kg, 水分为 8.9%, 硫分为 0.76%。

2.2.4 其他

2004 年 1~9 月全国原重点煤矿生产冶炼用炼焦精煤 8 642 万 t, 预计炼焦精煤 1.2 亿 t, 生产动力精煤 2.6 亿 t 左右。

3 国内选煤新技术

自 20 世纪 90 年代以来, 我国选煤工业发展很快, 入洗能力从每年 3 亿 t 增至 6 亿多 t, 入流量从 1.95 亿 t 增长至 5.44 亿 t。随着我国国民经济的高速增长, 选煤技术特别是选煤新技术进一步得到推广和应用, 大大推动了我国选煤工业的发展。

(1) 1995 年初, 模块式选煤厂的设计和建设引进我国。由于单位投资省, 占地面积小, 施工期短, 很快得到推广。截至 2003 年底, 已投产达 51 座, 入选能力已达到 2.23 亿 t 左右, 80% 以上为动力煤选煤厂, 吨煤投资在 15~30 元之间。

(2) 煤泥微泡分选技术有了进一步的发展, 浮选柱(包括长柱或短柱型)在选煤厂已使用 200~300 台。分选下限达到 10 μm , 提高了细粒精煤回收率, 平均提高 1%~3%。短柱微泡浮选柱 2003 年已在田庄选煤厂通过鉴定, 开始推广应用。

(3) 细粒煤脱水技术随着极细粒煤分选技术的提高也有了较大发展。精煤压滤机、加压过滤机在我国部分选煤厂应用。特别是加压过滤技术最近几年有了长足的进步, 解决了许多技术难点, 得到了迅速发展, 形成了 60~120 m^2 系列产品。3 年来已销出 120 多台。由于细粒煤脱水技术的进步, 近年我国精煤平均水分第一次降到 10% 以下。

(4) 重介选煤技术近几年发展很快, 包括三产品和两产品重介、有压和无压重介都有了较大提高, 重介旋流器直径最大达到 1 500 mm。我国近几年来建设的选煤厂很大一部分采用了重介旋流选煤技术, 选煤效率达到 90%~95%。随着重介技术的发展, 耐磨材料的先进技术得到了应用, 节能矿浆泵以及一些工厂生产的耐磨管道在选煤厂得到了推广应用, 延长了矿浆泵和管道的寿命。

(5) 选煤排矸技术近年来发展也很快。应用于缺水地区的风选、动筛跳汰以及浅槽重介排矸和单段跳汰技术在煤矿得到了广泛的应用。各种风选机已使用 300 多台。动筛跳汰机已使用 50 多台。今年甘肃靖远矿务局采用单段跳汰排矸技术, 排矸效率达到 95% 以上, 清水耗量为每吨煤 0.07 t, 吨煤投资 10 元左右。

(6) 煤炭在线测灰技术逐渐被选煤厂和煤矿所接受。由于采用了在线测灰技术, 进一步指导和促进了选煤厂生产。

(7) 选煤厂自动化技术及计算机技术的应用, 大大提高了我国选煤厂的自动化程度, 计算机技术不仅用于生产管理, 也应用于生产的监控。除了跳汰自动化外, 选煤厂各工艺环节

都可实现单机自动化。

(8) 引进国外技术装备,自动装车技术已在大秦线和近期建设的大型选煤厂应用。此项技术大大节省了装车的时间和准确性,也保证了装车人员的安全。

4 选煤存在的问题

尽管我国选煤技术有了很大发展,但与国外比较还显得落后,表现在:

(1) 原煤入选比例低,只占 30%,有 70% 的原煤未洗选,因此商品煤灰分高。2003 年商品煤灰分为 20.31%,而发达国家小于 16%。国外原煤入选比例在 50%~90% 之间,冶金用的炼焦精煤灰分在 5.0%~8.0% 之间,而相应地我国平均在 9.0% 以上。美国电厂用煤平均灰分为 9.3%,我国平均灰分为 25% 左右。

(2) 我国选煤厂规模小。全国 1 600 多座选煤厂平均年入洗能力仅为 45 万 t。国有重点煤矿只有 312 座,其余为小选煤厂,工艺落后,设备简陋,生产环节不配套,产品质量不稳定,严重浪费资源和污染环境。

(3) 选煤厂能力利用率低。我国选煤能力落后于原煤生产能力,而且选煤能力利用率也只有 78% 左右,造成严重浪费。

(4) 选煤设备质量差。一些大型关键选煤设备,如大筛子、大型选煤机、大型离心脱水机主要靠进口。

5 发展选煤的建议目标和方向

5.1 发展目标

提高全国原煤入选率。2010 年产原煤 22 亿~23 亿 t,入选率达到 50%;2020 年产原煤 24 亿~26 亿 t,入选率达到 70%。炼焦用煤灰分 2010 年降到 9.0% 以下,2020 年降到 8.0% 以下。变选煤大国为选煤强国。

5.2 发展重点

以提高动力煤入选率为重点。动力煤约占煤炭消耗量的 85%,目前入选率只占 25% 左右,发展潜力很大。发展动力煤洗选,有利于提高煤炭利用效率、节约煤炭资源、减少铁路运输、减少燃煤的污染。

6 发展选煤的对策和建议

6.1 统一思想,提高认识

要从合理开发和利用煤炭资源、保护环境、节约能源、节省运输、协调人与自然发展以及保证国民经济可持续发展的高度来认识洁净煤技术的重要作用,加快发展煤炭洗选加工。由国务院成立洁净煤领导小组,加强组织领导,协调有关部门工作。

6.2 编制发展煤炭洗选加工规划

国家应尽快编制发展煤炭工业的中、长期规划,把发展煤炭洗选加工规划纳入其中。明

确目标,落实措施和责任。

各省、各矿务局(公司)要根据国家的煤炭洗选加工规划,编制自己的相应规划,层层落实。

6.3 政府制定相应的配套政策

6.3.1 煤矿企业要通过发展洗选加工,改变产品结构,延伸产业链,变销售原煤为选后商品煤

今后新建、扩建煤矿必须根据原煤性质、用户需要和条件,建设相应能力的选煤厂。选煤厂与煤矿应同时设计、同时施工、同时投产,否则不能验收、投产。

(1) 现有煤矿要限期、分期、分批补建选煤厂,选煤厂的能力应与煤矿的原煤生产能力相匹配。首先在出口煤基地和原煤质量差(灰分超过 25%,硫分超过 2%)和运距远的(超过 500 km)的煤矿补建选煤厂。

(2) 小型煤矿要由地方政府统一规划,建设集中的、有一定规模的选煤厂。首先在 100 个重点产煤县做出规划。

(3) 在建设大型选煤厂的同时,要配套建设利用煤矸石的电站和建材厂,综合利用选煤副产品(中煤、煤泥和矸石)。

6.3.2 强制煤炭用户改用选后的动力煤

要根据《大气污染防治法》的要求,以及煤炭资源及设备条件,重新修改和制定主要用煤行业的强制性用煤标准,首先是炼焦、化肥、水泥、电厂、高炉喷吹的用煤标准。

煤炭与大钢铁厂、大化肥厂、大电厂、大水泥厂等用煤大户签订中、长期供煤合同,实行定点供应,按所需煤炭品种、质量规格组织洗选加工和运输。

新建电厂、工业窑炉要按燃用选后动力煤设计,现有城市电厂及工业窑炉要限期分批进行技术改造,改用选后动力煤。

6.3.3 保证洗选产品的运输

煤炭洗选产品应优先安排运输,铁路、交通部门不得提高其运费。要限制未经洗选的劣质煤炭的长距离运输。

煤炭、铁路、交通部门不得将不同的洗煤产品混装、混运。

6.3.4 修改燃煤排污标准,加强执法力度

国家环保总局和有关部门应该修改燃煤排污标准(TSP、SO₂、NO_x)及消耗标准,促使电厂和工业锅炉、窑炉使用选后动力煤。

6.4 加大选煤厂技术改造、建设投资力度,提高科研经费

国家应增加建设选煤厂和选煤厂技术改造的投资,并发放无息或低息贷款。国家科技部要增加选煤科研经费,重点解决技术和装备的难题。

作者简介 叶大武,男,1965年毕业于中国矿业大学,教授级高工,中国煤炭加工利用协会副秘书长,中国煤炭学会专业委员会副主任,在国内外公开发表论文 30 余篇,并著有多部著作。

国家标准《煤炭洗选工程设计规范》简介

邓晓阳

(北京华宇工程有限公司 河南平顶山 467002)

摘 要 新制定的国家标准《煤炭洗选工程设计规范》已通过选煤行业以及相关各界专家代表的讨论和审查,即将发布实施。本文简单介绍了编制新规范的指导思想和新老规范的主要不同之处,希望能对理解和掌握新规范有所帮助。

关键词 煤炭洗选;工程设计;选煤厂;规范;标准

1 前言

煤炭行业标准《煤炭工业选煤厂设计规范》(MT5007—94)实施已经 10 年,对规范选煤厂的设计、建设和生产等行为发挥了重要作用。但是随着选煤技术的迅速发展,该规范已不能适应选煤厂设计的需要,甚至制约选煤技术的发展。5 年前就有业内人士呼吁修改选煤厂设计规范。

根据中国煤炭建设协会中煤建协字[2003]第 46 号《关于下达煤炭工业矿井设计等四项规范编制工作计划的通知》的要求,中煤国际工程集团北京华宇工程公司对选煤工程设计规范进行了修改并首次制订为国家标准。

新的选煤设计规范为推荐性国家标准(其中黑体字条文为强制性条文),适用于选煤工程设计咨询的各个阶段。其技术内容涉及选煤工程设计的各个方面,分十七部分:总则,基本规定,受煤与原煤储存,筛分、除杂与破碎,选煤,脱水、防冻与干燥,煤泥水处理,产品储存与装车,矸石与煤泥利用,计量与煤质检查,机电设备修理,工业场地总平面,标准轨距铁路运输,电气,给水与排水,供热与采暖通风,建筑物和构筑物等。

新的选煤设计规范一旦发布实施,将进一步规范我国选煤厂的设计、建设和生产管理的相关行为。因此,了解新设计规范的有关背景资料,对正确理解并掌握新设计规范具有积极意义。

2 新规范的指导思想

制订新规范的目的是“为了适应市场经济需要,推广应用先进技术和实践经验,提高选煤厂建设的经济效益,促进选煤厂建设的现代化”。

新规范的“总则”规定:“选煤厂设计应从我国国情出发,顺应国际发展趋势,依靠科学技术进步,及时总结和吸收国内外先进技术,采用实践证明成熟可靠的新工艺、新设备、新材料,不断创新工艺和提高装备水平。”这一条文不仅明确规定了选煤工程的设计原则,同时还规定了新设计规范的采用原则。设计规范是工程实践的总结,当设计规范落后于工程实践

时,工程设计应及时采用新技术,可以有条件地、慎重地突破规范的规定。

新规范的“总则”还规定:“贯彻合理利用资源、实现可持续发展的基本国策。矿井毛煤必须排除矸石。稀缺煤种必须实行保护性加工利用。”这一条文是强制性标准。分为三个层次:“贯彻合理利用资源、实现可持续发展的基本国策”是强调煤炭加工利用的基本方针;“矿井毛煤必须排除矸石”是明确动力用煤的最低加工要求,提高煤炭品质,不容许直销原煤;“稀缺煤种必须实行保护性加工利用”是明确炼焦用煤的加工限制,不容许将有限的、宝贵的炼焦煤资源用于动力煤,不容许在煤炭加工利用过程中造成资源浪费。

根据我国炼焦用的各类煤炭储量比例分析,焦、肥、瘦三类煤可认为是稀缺煤类。为了充分利用国家资源,对稀缺煤类洗选加工时,应适当地增大选后精煤灰分,以相应地提高精煤产率。一般情况下,稀缺煤类洗选加工后的综合精煤灰分应控制在 $9\%\sim 12.5\%$,储量丰富的气煤和 $1/3$ 焦煤洗选加工后的综合精煤灰分应控制在 $\leq 9\%$ 。炼焦用煤、高炉喷吹用煤应尽可能多入选,分选下限为 0 mm 。

新规范的“基本规定”中强调:“选煤厂应实现洗水闭路循环。环境保护、劳动安全、工业卫生、消防、节能设施等工程应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。”这一条文是强制性标准。

新规范为市场经济条件下的推荐性国家标准,因此新规范除强制性条文外,大部分条文的措辞、指标等都具有灵活性,以适应投资体制的变化。如“某设备的处理能力可参照某表选取或采用厂家提供的保证值”,“其主要设备和建筑面积由业主自行选定”等。值得注意的是,推荐性标准中设计指标范围较大,涵盖面较宽,采用时应结合实际情况选用;厂家提供的保证值虽然在订货合同上有法律约束力,但不能免除设计之责,因此设计者应当综合考虑。

新的选煤设计规范在章节条的划分方面,基本与原煤炭行业标准《煤炭工业选煤厂设计规范》(MT5007—94)一致,仅个别调整。其目的是保持继承性和延续性,方便使用。

3 新规范的主要变化

新规范与原标准相比,有不少变化,最主要的有以下几点。

(1) 工作制度的变化。新规范 2.0.1 条规定:“选煤厂工作制度宜按每年工作 330 d ,每天工作 16 h 计算。”原标准规定的工作制度为 300 d/a 、 14 h/d 。这一条文分别与新、老矿井设计规范相同。

据此计算,新规范规定选煤厂设备的年工作时间为 $5\,280\text{ h}$,比老规范的 $4\,200$ 多了 $1\,080\text{ h}$ 。也就是说,相同设计规模的选煤厂,新规范的设备选型仅是老规范的 80% 左右。土建、电气等系统配置相应地下调,选煤厂总投资也相应降低。

(2) 劳动定员的变化。由于老规范没有劳动定员和劳动生产率的规定,故设计人员普遍采用《选煤厂设计手册》的相关规定。但《选煤厂设计手册》的相关内容计划经济的产物,与市场经济差距太大。因此,新规范增加了选煤厂劳动定员和劳动生产率的规定。“选煤厂劳动定员应包括达到设计生产能力时所需的全部生产工人和管理人员。服务人员和其他人员酌情配置,不计入选煤厂劳动定员。选煤厂劳动定员应根据选煤厂设计生产能力、机械装备水平、自动化水平、子系统和环节的多少、管理方式及机构设置、工作制度等因素,经综合分析类比和定岗定员计算确定。选煤厂劳动定员的在籍人数,应按各类人员的出勤人数乘以各类人员的在籍系数确定。在籍系数应考虑节假日、病假、事假、轮休等因素,一般宜采用:管理