

“八五”期间
节能科技成果选编

第一辑

国家经济贸易委员会节约和综合利用司
国家计划委员会资源节约和综合利用司
国家科学技术委员会科技成果司

主编

中国科学技术出版社

(京)新登字175号

图书在版编目(CIP)数据

“八五”期间节能科技成果选编 第一辑/李均昇主编

北京:中国科学技术出版社,1993.9

ISBN7—5046—1185—9

I. 八……

II. 李……

III. 节能—科学技术—成果—中国—汇编

IV. TK01

中国科学技术出版社出版

北京海淀区白石桥路32号 邮政编码:100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国节能协会 北京经纬印刷厂印刷

☆

开本:850×1168毫米 1/32 印张:9.125 字数:235千字

1993年9月第1版 1993年9月第1次印刷

印数:1—4000册 定价:12.00元

内 容 提 要

本书汇集了我国“八五”期间部分节能降耗科技成果。第一辑包括节煤科技成果 14 项,节电科技成果 41 项,节油科技成果 18 项,节水科技成果 4 项,节气(汽)科技成果 4 项,节材科技成果 10 项,其他科技成果 8 项。后续数辑将陆续编写。

编审委员会

主任委员 李均昇
副主任委员 苗天杰 唐新民
委员(以姓氏笔画为序)

王明威	尹锡勋	皮建华	吕广义
邬永刚	朱钟杰	许恩承	刘曼朗
李师仑	李均昇	李淑琴	杨美材
沙珍雁	沈爱民	张鲁江	孟宪元
苗天杰	周长益	武贵龙	胡成春
郭允熙	原志军	唐新民	盛喜军

特邀专家(以姓氏笔画为序)

丁培藩	王卓昆	王伟	叶宗林	朱明善
冯俊凯	孙振安	刘福魁	李炯和	李祥华
陈敏	何赐慧	何玉林	沙踪	林太珍
孟庆生	赵阳	凌云沛	顾永辉	曾广安
黄立慧	黄荣华	程宗明	蔡保元	穆恩隆

参加整编工作人员

安石生 李斌 戴孟彬

责任编辑 赵兰慧

前 言

随着我国国民经济的加快发展和社会主义市场经济体制目标的确立,我国经济将逐步由粗放经济向集约转变,节约能源、降低原材料消耗在国民经济发展中的地位和作用更加突出。节能降耗,降低成本,已经成为企业生产经营中提高产品竞争力的主要目标之一。

为了在全国范围内推广应用已经取得的节能科技成果,促进能源利用和节能技术水平的提高,在1988年、1992年先后编辑出版了《“六五”期间部分节能科研成果汇编》和《“七五”期间节能科技成果选编》,对节能科技成果尽快转化为生产力起到了积极作用,受到了广大节能工作者和许多企业的好评。

应广大读者要求,“八五”期间我们将继续编辑出版节能科技成果选编。为了适应国民经济加快发展和科学技术日新月异的新形势,增强节能科技信息的时效性,“八五”期间节能科技成果,由过去五年编辑出版一册的方式,改为适时编辑出版分册。《“八五”期间节能科技成果选编》第一辑,共选入99项成果。

本选编在征稿评审和编辑过程中,得到了各地区与各部门的节能和科技主管部门以及许多节能工作者、专家和中国科学技术出版社的大力支持,他们为本选编提供、推荐、审核了大量的科技成果资料和编辑出版。中国科协工程学会联合会承担了本选编节能科技成果资料的收集,组织专家和全国性一级学会参加成果资料的审核以及整编和组织出版等大量的日常事务工作。中国科协工程学会联合会主席范维唐同志对此项工作给予了热情的帮助和支持,对本选编的编辑出版工作,以及成果的推广应用等,都提出

了指导性意见。在此,我们对支持我们工作的同志们表示衷心的感谢!

由于水平有限,加之时间仓促,本选编难免有疏漏甚至错误之处,请读者批评指正。

国家经贸委节约和综合利用司
国家计委资源节约和综合利用司
国家科学技术委员会科技成果司

目 录

一、节煤技术

燃用型煤的高效低污染锅炉的研制	(2)
QXL 4.2—1.0/95/70—A II 角管式整装热水锅炉	(6)
粉煤灰在建筑工程中的应用	(10)
焦炭水分在线监测及自动补偿	(13)
ZZWI 2.1—0.4/95/70—A III、ZZWI 1.75—0.4/95/70—A II 型大容量铸铁热水锅炉的研制	(16)
添加晶种水泥窑煅烧技术	(19)
供暖系统监测仪	(22)
复合硅酸盐隔热保温涂料及其生产方法	(24)
无石棉硅酸镁铝绝热材料	(27)
料浆闪速烘干机研制与工业试验	(29)
工业锅炉热管空气预热器	(34)
螺旋槽管空气预热器	(36)
低温蒸煮酒精发酵新工艺生产性实验	(39)
酒精废糟滤液回流新工艺生产性试验	(41)

二、节电技术

国产大型火力发电机组节能工作的试验研究	(44)
CSFY—200 和 ZSFY—200 微型单相水轮发电机组	(46)

发电与变电设备的红外诊断技术应用研究	(49)
TBBX 型无功就地补偿器	(51)
电网高次谐波有源抑制装置研制	(53)
KBSGZY—500/10 矿用隔爆型移动变电站	(56)
KBSG—1000/10 矿用隔爆型干式变压器	(59)
非晶合金材料铁芯变压器	(61)
SFS7—20000/110 低损耗电力变压器	(64)
MF—Ⅲ型斩波调压晶体管变频电源	(66)
KGPS—100—250kW 系列可控硅中频电源	(68)
电机用 DJN 系列电脑节能控制器	(71)
强冷、晶闸管、三相交流鼠笼型调压调速异步电动机	(73)
KHS 型大电流整流装置	(76)
ZX7—100 场效应管逆变弧焊整流器	(78)
矿井轴流式主扇风机节能技术	(80)
DK 667—450 双速节能局扇	(82)
SNL—11 N0 9.4D 水泥立窑风机	(84)
水泥立窑罗茨风机循环风节能装置	(87)
65t/h 中压锅炉风机变频调速应用技术系统	(89)
JL 型系列氨高效节能冷风机	(92)
小型节能空调系统	(94)
C—50 型连续驱动摩擦焊机	(97)
UZG—250 型钢管脉冲闪光对焊机	(99)
DHG—CNC 5000 型数控等离子火焰切割机	(101)
TY 系列全自动辊道推板窑	(104)
电阻炉成套节电技术——高效节能电阻炉	(107)
低温(50~650℃)辐射加热炉技术	(109)
PL 系列立式冲击破碎机	(111)

GXPE 250×400 新型高效复摆颚式破碎机	(1 3)
DSF1—1C 型复费率电度表	(115)
DZFC—1 型电能综合分析测试仪	(118)
SX—891 钢铁常温快速发黑剂	(121)
DWJ—1 型企事业供电微机监控系统	(123)
TP—1 型气动透平潜水泵	(126)
三基色荧光粉	(128)
DA—8M 双面圆弧齿同步带	(131)
HZ—1000A 中小化肥厂合成系统自动控制装置	(134)
HNC—1 型氢氮比智能控制系统	(137)
JEN100—1 杂质泵的研制	(139)
DY 吸附式制冷厨房冷藏柜	(143)

三、节油技术

空心抽油杆采油系统	(146)
ZYX—89 型重油加热系统	(150)
ZL 型高效真空滤油机	(153)
船舶气膜减阻节能装置系统	(156)
铜精炼反射炉过程控制系统研究	(159)
天然气润滑轴承透平膨胀机	(162)
柴油机进气系、供油系和燃烧室匹配的研究	(165)
LR6100Z 型增压柴油机	(167)
LR3105 型柴油机	(169)
节能环保型熔铝与铝卷退火联合炉组	(172)
双室预热—加热交替循环锻造加热炉	(175)
管式加热辐射室强化传热及均匀热流场的研究	(177)

冷换设备在线自动清洗技术研究应用·····	(181)
76m 节能煤烧隧道窑·····	(185)
全密封加热炉设计与开发·····	(189)
30 万吨合成氨装置一段转化炉竖琴管系结构设计·····	(192)
大型化肥厂一段转化炉新型余热回收系统·····	(194)
红外线无接触高能汽车点火系统·····	(196)

四、节水技术

1ZMG—120 振动式地埋灌溉软管铺设机 ·····	(199)
CW 系列磷酸钙阻垢分散剂 ·····	(201)
新挡板塔盘在醋酸乙烯生产上的应用·····	(203)
铅酸废水治理循环利用及节水工艺研究·····	(206)

五、节气(汽)技术

间接加热连续脱硅工业试验·····	(209)
燃气鼓风平焰烧嘴系列化研究·····	(212)
节能少氧化锻造加热炉·····	(215)
带搅拌器煮糖罐微机控制节能设备·····	(218)
SGPO120 低粉末双齿辊破碎机 ·····	(224)
HZ—1208 型橡胶帘布压延控制系统 ·····	(227)

六、节材技术

新型高合金耐磨铸铁磨球·····	(231)
高耐蚀低脆性锌钛合金电镀层工艺研究·····	(233)
稀土高强度铸铁·····	(236)

角接触球轴承用铁基粉末冶金实体保持架材料、 工艺及应用的研究.....	(239)
JNJCW—2 型镁质补炉料	(241)
金属零件表面硫化物固体润滑材料.....	(243)
三环减速(或增速)传动装置.....	(248)
1250/850/850 胀形液压机	(250)

七、其他技术

2V 3.5—20/8 型无油润滑压缩机	(254)
利用厌氧消化工艺处理城市粪便生产有机复合肥的 研究.....	(256)
单管组合正压气送试样装置.....	(259)
生物消化处理粪便系列装置研究.....	(261)
芳烃联合装置计算机监控系统.....	(264)
太阳能畜舍采暖沼气池试验研究.....	(267)
智能式双槽热轧线材直径及椭圆度在线测量仪.....	(270)
C301—1 型低压甲醇合成催化剂	(272)

一、节煤技术

燃用型煤的高效低污染锅炉的研制

内容摘要

研制工业链条锅炉燃用型煤是国家“七五”科研攻关项目,以解决工业链条锅炉燃用原煤运行效率低、大气污染严重等问题。

我国当前工业锅炉已达 40 余万台,在燃用原煤时烟尘原始排尘浓度高,这对除尘器后的排尘浓度降低带来极为不利的因素;况且在燃用高硫原煤时,烟气中的 SO_2 含量也很难保证达到排放标准;因为原煤含屑量多,这影响炉排的通风及炉排面上燃料燃尽等问题,所以锅炉的运行热效率都低于 ZBJ 98011—88《工业锅炉通用技术条件》要求达到的热效率值。

鉴于上述情况,采用工业链条锅炉燃用型煤可改善炉排通风条件,并可提高炉排面上燃料的燃烧性能;原煤中的煤屑($\leq 3\text{mm}$)通过成型压制后可降低锅炉的原始排尘浓度;若在燃用型煤压制过程中加入固硫剂还可降低高硫煤燃烧后烟气中的 SO_2 排放浓度。

工业链条锅炉未经改造对使用燃用型煤甚为困难,但经过配风装置及炉拱形状、侧密封结构等改进后均能使用燃用型煤并取得良好的效果。炉拱的合理布置可增大拱区的火焰充满度,提高拱区的温度和增大拱的壁面积都对燃用型煤的着火和燃烧起积极的作用;风仓之间的密封及炉排的配风也影响燃用型煤燃烧的优劣,它可造成烟气中 CO 含量的多少,影响排烟中不完全燃烧物的增减。

本课题已完成燃用烟煤型煤、燃用无烟煤型煤及燃用褐煤型煤的容量为 1t/h 、 2t/h 的工业链条锅炉,并于 1991 年 1 月在北京

通过国家级鉴定。

技术经济指标：

1. 型煤锅炉与相应煤种的普通锅炉相比，烟尘原始排尘浓度比有关标准降低 60%；

2. 型煤锅炉排烟黑度不大于 1 级林格曼度；

3. 型煤锅炉的热效率比《工业锅炉通用技术条件》中规定的相应煤种的锅炉热效率提高 6%；

4. 型煤锅炉炉排部分的钢耗量比相应煤种的普通锅炉炉排部分钢耗量降低 5%~10%。

经济效益、使用范围及投资回收期

经济效益：

1. 1t/h 燃用烟煤型煤锅炉热效率为 75.1%，比 ZBJ 98011—88《工业锅炉通用技术条件》高 5.1%，每台 1t/h 蒸发量的工业锅炉每小时可节煤 11kg，按每年运行 3000h 计，则一台型煤锅炉可节煤 33t，每年推广 1000 台，则全年可节约煤炭 33000t，取得明显的经济效益。

2. 2t/h 燃用烟煤型煤锅炉热效率为 76.07%，比 ZBJ 98011—88《工业锅炉通用技术条件》要求达到的热效率（66%）提高 10.07%。每台每小时可节煤 43kg，若每年运行 3000h，则一台 2t/h 燃用烟煤型煤锅炉可节约煤炭 129t，每年推广 1000 台，则全年可节约煤炭 12900t，取得明显的经济效益。

社会效益：

一台 2t/h 以无烟煤为主的型煤锅炉按原始排尘浓度降低 80% 计算，则每年可减少原始排尘量约 29.15t。一台 1t/h 烟煤型煤锅炉按原始排尘浓度降低 70% 计算，则每年可减少原始排尘量 14.5t。

推广前景：

用本成果对新开发产品进行设计制造及对现有 1、2、4t/h 工

业链条锅炉进行改造,使其适应型煤燃烧,则可取得良好的社会效益和经济效益。

使用单位意见

1. 该锅炉安装比较方便,只用了半月时间即完成了全部锅炉及配套的安装工程。

2. 该锅炉运行较稳定,操作简单方便,司炉人员能很快掌握操作方法。

3. 该炉能够适应煤的燃烧,点火升温快,型煤入炉能很快着火。燃烧稳定,炉温高,炉渣烧得较透,含炭量低。有时有少量结渣现象。

4. 该锅炉环保性能好,烟囱没有明显黑烟,飞灰也较少。

提出以下改进意见:

1. 出渣机等某些附机质量不能令人满意,锈蚀明显。

2. 链条炉排卡死一次,出渣机电机烧坏一次。运行 30d 时发现落灰到处有断裂炉排片一片。

3. 锅炉运行时噪声过大,不能达到设计要求。

承担研究单位及项目负责人

上海工业锅炉研究所 施建雄

组织鉴定单位及日期

国家环保局 1991 年 2 月 9 日

鉴定意见摘录及获奖情况

本课题内容涉及面广,难度较大。整个研制过程中技术路线正确,达到或部分超过合同规定的各项指标:

1. DZL1—0.7A I 型煤锅炉热效率为 75.1%,原始烟尘排放浓度为 $503.89\text{mg}/\text{Nm}^3$,烟尘排放浓度为 $105.58\text{mg}/\text{Nm}^3$,排烟黑度小于林格曼 0.5 级。

2. DZL4—0.7/95/70—W 型煤热水锅炉热效率为 76.07%,原始烟尘排放浓度 $406.8\text{mg}/\text{Nm}^3$,烟尘排放浓度为 $172\text{mg}/\text{Nm}^3$,

排烟黑度小于林格曼 0.5 级。

3. 在 SZL2—1.27—H 型煤锅炉研制过程中通过对 DZL1—0.7—A II 型煤锅炉上燃用褐煤型煤的中间试验,得出锅炉热效率达到 66.6%,锅炉烟尘原始排放浓度为 $561.29\text{mg}/\text{Nm}^3$,排放烟尘浓度为 $154.28\text{mg}/\text{Nm}^3$,排烟黑度小于林格曼 0.5 级。

本课题对在工业链条炉排锅炉上燃用型煤的燃烧技术进行了较深入和细致的研究。就型煤的尺寸、形状粒度和强度以及炉膛、炉拱及配风对炉内燃烧的影响等方面提出了具体的建议。并且 DZL1—0.7—A II 和 DZL1.4—0.7/95/70—W 型煤锅炉已通过产品鉴定,为发展我国工业链条炉排型煤锅炉和改造老锅炉以燃用型煤打下了扎实的基础,具有明显的实用价值。

本成果证明了在工业链条炉排锅炉上燃用型煤是切实可行的,在节煤、节材和环保方面具有显著效益。本成果处于国内领先地位。

技术依托单位

上海工业锅炉研究所

QXL 4.2—1.0/95/70—A II

角管式整装热水锅炉

内容摘要

QXL4.2—1.0/95/70—A II 角管式整装热水锅炉,是 QXL 整装热水锅炉系列产品之一,是上海工业锅炉研究所在 1988 年研制成功 QXL2.8—0.7/95/70—A II 角管式整装热水锅炉后,为满足市场需要而开发研制的又一新产品。该系列产品结构新颖,为国内独创。本产品首台样机由杭州特种锅炉厂试制,并于 1990 年投入运行。在 1990 年 11 月经机电部工业锅炉产品质量监督检测中心东北地区测试站测试,在额定出力和燃用发热量为 16241kJ/kg 的烟煤时,实测热效率为 80.34%,经铁岭市环境保护监测站测定,烟尘原始排放浓度为 1652.8mg/Nm³,排放浓度为 183.04mg/Nm³,林格曼黑度<1 级。1991 年 4 月,通过了浙江省科学技术委员会组织的鉴定。

本产品主要技术特点是在锅炉本体上应用了角管式的结构,整个本体由 4 根 d159mm 的纵集箱,2 根横集箱,4 根 d133mm 下降管,d325mm 汇总集箱组成一个框架。各受热面管子均连接到框架上的集箱里,形成水循环系统。水冷壁为 d51mm 的直管,对流受热面为 d42mm 蛇形管。本体框架具有结构简单,整体性好,耗金属少,易加工制作的特点。本体框架还具有自支撑的作用,承受前、后拱,炉墙,保温层,外包,平台等负重。

角管式热水锅炉的强制—自然混合循环系统是本产品的重要特点之一。本产品所有受热面均为正向受热,故具有可靠的水动力