

国家重点 环境保护

2005

实用技术及示范工程汇编

中国环境保护产业协会 编

GUOJIA ZHONGDIAN
HUANJING BAOHU
SHIYONG JISHU JI
SHIFAN GONGCHENG HUIBIAN

中国环境科学出版社

国家重点环境保护实用 技术及示范工程汇编

2005

中国环境保护产业协会 编

中国环境科学出版社

·北 京·

图书在版编目 (CIP) 数据

国家重点环境保护实用技术及示范工程汇编 .2005/中国环境保护产业协会编 .—北京: 中国环境科学出版社, 2005.6

ISBN 7-80209-136-5

I. 国... II. 中... III. 环境保护-科技成果-汇编-中国 IV. X-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 054688 号

出版发行 中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京市崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电话号码: (010)67112738

印 刷 北京联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2005 年 6 月第一版 2005 年 6 月第一次印刷
广告许可证登记号 京工商广临字 (2003) 013 号

印 数 1—3500
开 本 787×1092 1/16
印 张 18.5
字 数 480 千字
定 价 45.00 元

【版权所有, 请勿翻印、转载, 违者必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

前 言

为了促进科技成果推广应用,把环境科技成果迅速转化为污染防治的现实能力,提高环保投资效益,促进环境和经济协调发展,国家环境保护总局从1991年开始,在全国范围内开展了国家环境保护最佳实用技术的筛选、评价和推广工作,并于1993年11月发布了国家环境保护局第12号令《国家环境保护最佳实用技术推广管理办法》。

中共中央、国务院于1995年5月6日发布了“关于加速科学技术进步的决定”,决定中明确指出要“大力开发、推广清洁能源技术、清洁生产技术、污染治理技术及其装备”。国家环境保护总局根据党中央国务院的决定和推广的实际情况,于1999年又发布了第4号令《国家重点环境保护实用技术推广管理办法》。国家重点环境保护实用技术是指在一定时期内,同国家经济发展水平相适应的、先进实用的清洁生产技术、污染防治技术、资源综合利用技术、生态保护技术。

1992—2005年,全国各地共推荐2623项环境保护实用技术,通过评审共选出1177项国家重点环境保护实用技术。这些技术为我国改善环境质量、促进经济持续健康发展提供了有力支持,取得了良好的环境效益、经济效益和社会效益。

根据国家环保总局《关于改变国家重点环境保护实用技术和示范工程管理方式的函》[环办函(2003)510号]的精神,中国环境保护产业协会负责国家重点环境保护实用技术评审,推广工作。

国家重点环境保护实用技术推广计划是一项滚动计划,2005年通过推荐、初审、专家评审、现场考察,从97项申报项目中评选出74项(其中A类13项,B类61项),经中国环境保护产业协会批准,国家环境保护总局备案,列为2005年国家重点环境保护实用技术。2002年国家重点环境保护实用技术示范工程评审推广工作正式启动。2004年有25项列为2004年国家重点环境保护实用技术示范工程。这些项目技术先进、工艺成熟、运行可靠、经济合理,它们的广泛应用,将有利于我国环境保护产业的发展和环境质量的改善。

各地环境保护行政主管部门要认真执行《国家重点环境保护实用技术推广管理办法》,在环境管理中,鼓励优先选用国家重点环境保护实用技术和示范工程。

为了使国家重点环境保护实用技术直接与用户见面,沟通有关信息,我们编辑出版了《国家重点环境保护实用技术及示范工程汇编(2005)》。该汇编简单明了地介绍了各项技术及示范工程的使用范围、基本原理、工艺流程、技术指标、效益分析及技术服务等。“汇编”是在各项技术依托单位报送的技术文件的基础上,经必要的审核、编撰完成的。由于编者业务水平有限,书中难免有错误与不当之处,请读者及时指正,以便我们改进工作。

编 者

2005年5月

国家环境保护总局令

第 4 号

《国家重点环境保护实用技术推广管理办法》已于 1999 年 5 月 31 日经国家环境保护总局局务会议讨论通过，现予发布施行。

国家环境保护总局局长 解振华
1999 年 6 月 21 日

国家重点环境保护实用技术推广管理办法

第一章 总 则

第一条 为了促进环境科学技术进步，鼓励采用技术先进、经济合理的环境保护实用技术，防止环境污染和生态破坏，根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国促进科技成果转化法》有关规定，制定本办法。

第二条 国家重点环境保护实用技术是指在一定时期内同国家经济发展水平相适应的、先进的污染防治技术、资源综合利用技术、生态保护技术和清洁生产技术。

第三条 国家环境保护总局负责国家重点环境保护实用技术推广工作的统筹规划、组织协调和监督管理。其职责是：

（一）组织国家重点环境保护实用技术的征集和评审，负责国家重点环境保护实用技术的发布和管理；

（二）指导和协调国家重点环境保护实用技术的推广工作；

（三）制定与国家重点环境保护实用技术有关的环保技术政策，并监督实施；

（四）组织建设和推广国家重点环境保护实用技术示范工程、国家重点环境保护实用技术示范区；

（五）建立健全国家重点环境保护实用技术推广网络，建立和培育适应社会主义市场经济体制的国家重点环境保护实用技术推广和运行机制；

（六）组织国家重点环境保护实用技术的国际合作与交流。

第二章 申报与审批

第四条 国家环境保护总局根据国家环境保护工作重点，编制并发布国家重点环境保护实用技术申报指南。

第五条 申报国家重点环境保护实用技术应当具备下列条件：

（一）符合国家产业政策、技术政策；

（二）工艺成熟、技术先进、经济合理；

（三）已有两个以上应用实例，并有一年以上的连续正常运行时间；

（四）技术适应性强，覆盖面广，可广泛应用；

（五）对防治环境污染、改善环境质量和保护生态环境具有重要作用；

（六）工业产权或专有技术权属明确。

第六条 国家重点环境保护实用技术，由技术依托单位在每年六月底前申报，经省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政主管部门或者行业主管部门审核，报送国家环境保护总局。国家环境保护总局直属单位可直接申报。

第七条 国家环境保护总局组织对国家重点环境保护实用技术申报项目进行评审，负责对国家重点环境保护实用技术示范工程、国家重点环境保护实用技术示范区进行立项和验收。

国家环境保护总局根据评审意见，审批国家重点环境保护实用技术推广项目。

第八条 对国内急需、目前国内尚属空白的国外先进环保技术申报国家重点环境保护实用技术的，可以直接向国家环境保护总局申报。

第三章 推广与实施

第九条 国家环境保护总局编制并发布国家重点环境保护实用技术推广计划。

第十条 各级环境保护行政主管部门在环境影响评价、建设项目“三同时”、污染源及重点流域限期治理、城市环境综合整治定量考核、生态保护等环境管理中，应鼓励优先选用国家重点环境保护实用技术。

第十一条 各级环境保护行政主管部门应设立国家重点环境保护实用技术推广专项资金，用于支持国家重点环境保护实用技术的推广。

第十二条 污染源治理专项基金和环保补助资金，应优先用于采用国家重点环境保护实用技术的建设项目。

第十三条 国家环境保护总局每年从国家重点环境保护实用技术推广计划中选择项目，推荐列入国务院有关部门的推广计划。

第十四条 各级环境保护行政主管部门应积极培育环境保护技术市场，建立技术推广支持服务体系，发挥中介机构在技术中介、咨询、代理和服务等方面的作用。

各级环境保护行政主管部门可对在国家重点环境保护实用技术推广工作中作出显著成绩的单位和个人给予表彰和奖励。

第十五条 国家环境保护总局鼓励国家重点环境保护实用技术出口。

第四章 技术依托单位

第十六条 国家环境保护总局根据下列条件确认国家重点环境保护实用技术的技术依托单位：

- (一) 该技术所有权的拥有或持有单位；
- (二) 具有法人资格；
- (三) 具有相应的研究、开发、设计和推广能力。

技术依托单位应对技术的可靠性负责，并负责技术推广中的指导和质量保证。

第十七条 国家环境保护总局对经确认的技术依托单位颁发技术依托单位证书，技术依托单位证书有效期为三年。

技术依托单位证书有效期满后，技术依托单位可参照本办法规定申请复评；通过复评的，重新颁发技术依托单位证书。

第十八条 技术依托单位在推广国家重点环境保护实用技术的过程中应接受地方各级环境保护行政主管部门的监督管理，每年年底向国家环境保护总局报送年度推广实施情况报告，并抄报技术依托单位所注册的省级人民政府环境保护行政主管部门。

第十九条 技术依托单位向技术使用单位提供技术服务，双方应当按照《中华人民共和国合同法》签订合同。

第二十条 国家重点环境保护实用技术在应用实施过程中出现所有权争议的，国家环境保护总局可中止技术依托单位资格、中止技术依托单位证书。待争议由有关部门解决后，国家环境保护总局根据情况，或恢复技术依托单位资格、恢复技术依托单位证书，或者撤销技术依托单位资格、撤销技术依托单位证书。

第二十一条 技术依托单位申报技术不实或隐瞒有关情况，国家环境保护总局视情节轻重，分别给予通报批评，或者撤销技术依托单位资格、撤销技术依托单位证书的处罚。

第五章 附 则

第二十二条 本办法由国家环境保护总局负责解释。

第二十三条 本办法自发布之日起施行。《国家环境保护最佳实用技术推广管理办法》同时废止。

目 录

前言	V
国家环境保护总局令	vi
国家重点环境保护实用技术推广管理办法	vii

2005 年国家重点环境保护实用技术

2005-A-001	BE 型电除尘器	1
2005-A-002	恩德粉煤流化气化装置	5
2005-A-003	焦炉装煤、出焦全干式除尘技术	7
2005-A-004	GGAJ 02-WE 系列微机控制高压硅整流装置	11
2005-A-005	大型火力发电机组湿法烟气脱硫系统技术	13
2005-A-006	LXMC 旋转低压脉冲袋式除尘器	17
2005-A-007	多功能光触媒智能化空气净化器	20
2005-A-008	SBR 工艺城市污水处理成套设备	23
2005-A-009	有机废弃物微生物发酵生产生物有机肥技术	26
2005-A-010	废催化剂无害化处理及综合利用	29
2005-A-011	碱回收白泥制备轻质碳酸钙	32
2005-A-012	水质自动比例采样 (流量) 一体机	35
2005-A-013	浮筑隔音板	37
2005-B-001	冶炼行业非稳态低浓度 SO ₂ 废气治理技术及设备	39
2005-B-002	单电源供电电静场静电除尘技术在原煤粉尘治理中的应用	42
2005-B-003	解耦燃烧技术	45
2005-B-004	JH-RQ 燃气发生炉	48
2005-B-005	LNB 型半煤气节能环保锅炉	51
2005-B-006	“科瑞莱”节能环保空调 KLF-18	54
2005-B-007	SW-恶臭气体生物净化成套设备	56
2005-B-008	排气放空消声器	58
2005-B-009	EE 型静电除尘器	61
2005-B-010	CWRH 系列热管型煤锅炉	63
2005-B-011	YTS-130 型电站锅炉烟气脱硫装置	66
2005-B-012	增湿塔给水 (喷雾) 自控系统	69

2005-B-013	PXJ 型高效脱硫除尘设备	71
2005-B-014	WDJ 型卧式电除尘器	75
2005-B-015	LPMM 型分室脉冲袋式除尘器	78
2005-B-016	DFQ 抑尘挡风墙	81
2005-B-017	DHF 系列循环流化床锅炉	83
2005-B-018	工业炉窑湿式脱硫除尘器	86
2005-B-019	膜法油气回收技术	89
2005-B-020	CDZH 系列常压热水型煤锅炉	91
2005-B-021	导流曝气生物滤池	94
2005-B-022	HCCY 船用饮水超滤净化装置	97
2005-B-023	投药式活性污泥法在印染废水治理中的应用	100
2005-B-024	JY-UFA 型垃圾渗滤液治理技术	102
2005-B-025	人工快渗水处理工程技术	105
2005-B-026	生物化学法治理含金属废水工艺	107
2005-B-027	YBP 1500-T 氧化沟转碟曝气机	109
2005-B-028	曝气生物滤池技术在火电厂废水回用中的应用	113
2005-B-029	SBT 型船舶污水处理装置	115
2005-B-030	微网孔自清洗工业废水过滤器	118
2005-B-031	XFZ 型综合重金属废水处理设备	121
2005-B-032	DDNP 清洁生产技术	123
2005-B-033	HBR-ABR 高效生物污水处理技术	125
2005-B-034	机械加工乳化液净化再生处理机	128
2005-B-035	膜生物反应器中水处理装置	130
2005-B-036	XQF-引气负压气浮装置	133
2005-B-037	啤酒废水处理及回用系统装置	135
2005-B-038	酵母废水处理工艺技术及设备	138
2005-B-039	垃圾渗沥液处理技术及装置	141
2005-B-040	PS 型生物流化床污水处理设备	144
2005-B-041	CRIMM 电气浮机工业废水处理技术	148
2005-B-042	人工生态生活污水处理系统	150
2005-B-043	ABFT 生物污水处理工艺	153
2005-B-044	厌、好氧一体化曝气生物滤池 (AOBAF)	156
2005-B-045	HC 高纯度二氧化氯发生器	159
2005-B-046	污水电解式银回收及处理系统	162
2005-B-048	“活性剂”用于医院污水处理技术	164
2005-B-049	高浓度聚酯废水的处理技术	167
2005-B-050	多孔介质生物流化床 + 毛细管渗滤技术	170
2005-B-051	有机垃圾微生物处理技术	172

2005-B-052	光洁牌微生物环保卫生间	175
2005-B-053	有机垃圾高速发酵处理机	178
2005-B-054	SLC-100 生活垃圾焚烧炉	179
2005-B-055	牵引式及弹盘式管道除垢器	183
2005-B-056	废物综合利用制改性沥青建筑防水卷材	185
2005-B-057	综合利用糖厂有机废弃物生产生物有机肥技术	187
2005-B-058	LZL 系列生活垃圾焚烧炉及其烟气净化系统	190
2005-B-059	城市公共卫生间 (WC) 粪便原位处理生态反应器	194
2005-B-060	LFRY-5 医疗垃圾热解焚烧炉	196
2005-B-061	DMRZ- II 型声屏障	199

2004 年国家重点环境保护实用技术示范工程

2004-S-001	三苯废气治理工程	202
2004-S-002	420 t/h 煤粉炉烟气脱硫除尘工程	206
2004-S-003	静电除尘技术治理陶瓷隧道窑烟尘工程	209
2004-S-004	熟料烧成窑尾气电除尘器治理工程	211
2004-S-005	锅炉房燃气改造工程	214
2004-S-006	工业及生活污水处理工程	218
2004-S-007	肉联厂屠宰废水处理工程	221
2004-S-008	“CMF” 生物处理技术净化西郊河工程	224
2004-S-009	稠油污水深度处理工程	226
2004-S-010	羽绒污水处理及回用工程	230
2004-S-011	快速渗滤技术处理白花村生活污水工程	234
2004-S-012	DAT-IAT 法处理生活污水工程	237
2004-S-013	氧化铝废水处理回用工程	240
2004-S-014	生活污水处理回用工程	243
2004-S-015	肇庆市污水净化处理厂	246
2004-S-016	医院污水处理站	249
2004-S-017	公安县污水处理厂	251
2004-S-018	果汁生产废水处理工程	254
2004-S-019	布吉甘坑垃圾渗滤液处理工程	256
2004-S-020	印染废水处理工程	258
2004-S-021	精对苯二甲酸残渣焚烧处理工程	261
2004-S-022	生活垃圾焚烧发电工程	266
2004-S-023	医疗废物焚烧处理工程	271
2004-S-024	太原市污染源在线自动监控网络系统	277
2004-S-025	猪场畜粪及污水综合治理工程	279

2005 年国家重点环境保护实用技术

2005-A-001

项目名称

BE 型电除尘器

技术依托单位

福建龙净环保股份有限公司

推荐部门

福建省环境保护产业协会

适用范围

可广泛应用于电力、建材、冶金、化工、轻工等行业的窑炉除尘和原材料回收。

主要技术内容

一、基本原理

通过在除尘器本体的收尘极和放电极之间施加直流高压，产生强烈的电晕放电，在两极间形成大量正负离子，当工业烟气通入后，尘粒被荷电而成为带电粒子，受电场力作用，在收尘极被捕获，然后通过振打机构作用使被捕获的粉尘振落至灰斗收集输送，从而完成气体净化过程。

二、技术关键

在消化、吸收引进技术的基础上，结合国情，通过试验、研究，有许多创新和改进，真正达到当前顶部振打式电除尘器的国际先进水平。技术关键：设备选型、长极板、长极线的振打清灰及气流分布。

1. 利用计算机选型，并根据实际情况加以修正。

2. 采用顶部电磁锤振打清灰技术。

1) 用锥形绝缘轴及其连接方式代替 GE 公司的两端卡腰，螺栓连接结构，传力效果好，传递效率是原结构的 1.5 倍左右，且安装简便，安装精度容易保证，使用过程中不会松动，因此，更加安全可靠，不易断轴。

2) 新结构悬挂方式以吊打分开，划小振打区域为显著特点，与 GE 公司原结构悬挂方式相比，传力效果更好。当振打器配置相同时传递效率是原结构的 2.32 倍左右。

3) 采用小分区供电，降低能耗，提高效率。

典型规模

300 MW 发电机组配套电除尘器。

主要技术指标及条件

一、技术指标

1. 处理烟气量：按技术协议或产品合同要求
2. 入口含尘浓度： $\leq 100 \text{ g/m}^3$
3. 设备阻力： $\leq 294 \text{ Pa}$
4. 除尘效率：达到合同要求规定的保证值
5. 漏风率： $\leq 5\%$
6. 气流分布均匀性： $\sigma \leq 0.25$

二、条件要求

1. 入口含尘浓度（标态）： $\leq 100 \text{ g/m}^3$ （如有超出此限的请特别提出，以采取相应的设计措施予以满足）
2. 烟气温度：常温型 $\leq 300 \text{ }^\circ\text{C}$
3. 承受许用压力： $-6.0 \sim 0 \text{ kPa}$ （如需正压使用，请特别提出）
4. 建材行业中的回转窑和煤磨用电除尘器必须设置一氧化碳（CO）监测报警装置，煤磨用电除尘器还应配置二氧化碳（CO₂）灭火装置。
5. 电除尘器应设置专用接地网，外壳与接地网连接应不少于四点，接地电阻不大于 2Ω 。

主要设备及运行管理

一、主要设备

BE 型电除尘器主要由两大部分组成，一部分是产生高压直流电的高压电源装置和维持电除尘器必不可少的低压控制系统（称为电气部分），另一部分是电除尘器本体，它是对烟气进行净化的装置。

二、运行管理

可在控制室进行集中管理。

投资效益分析（使用者）

一、投资情况

总投资	1 296 万元
其中，设备投资	1 061 万元
主体设备寿命	30 a
运行费用	145 万元/a

二、环境效益分析

每年可收集粉尘约 36 万 t，大大减少环境污染。

技术成果鉴定与鉴定意见

一、组织鉴定单位

福建省经济贸易委员会

二、鉴定时间

1997 年 1 月 18 日

三、鉴定意见

BE 型电除尘器是龙净公司引进、消化、吸收美国 GE 公司技术而研制的。在国产化过程中经过大量试验研究,对极配形式、电晕极及其绝缘机构和联接方式、进口喇叭等作了改进,使产品结构更趋于合理、符合国情。

该电除尘器采用顶部电磁锤振打,电极上振打力分布与清灰要求相一致,可以用较小的振打加速度清灰。振打器隔离在烟尘之外,运行可靠,便于管理、维护和检修。振打采用微机控制,振打力和振打频率随时可调,能适应工况变化。所采用的小分区供电有利于充分发挥电气性能,提高收尘效率。

该电除尘器在国家重点工程嵩屿电厂 300 MW 发电机组中投运一年来,工作稳定可靠,改进型的星型麻花电晕线、振打器和小分区供电工作良好,经检测部门实测效率达到 99.57%,漏风率小于 3%,达到了设计指标,满足了用户要求和排放标准,取得了较好的环境效益和经济效益,深受欢迎。

该电除尘器符合产品标准。提交的技术文件与图纸正确、完整、齐全,制造工艺、生产条件和检测手段能指导生产,保证产品质量要求。标准化程度合格。

鉴定委员会一致同意通过鉴定,认为该产品已达到当前顶部振打式电除尘器国际先进水平,可以批量生产。

推广情况及用户意见

一、推广情况

BE 型电除尘器的销售已遍及全国 32 个省市自治区(含台湾省),并出口泰国、印度尼西亚、伊朗、菲律宾等十几个国家和地区。销售排名自 2001 年起连续三年位居全国同行首位,国内市场占有率达 20%。从 60 万 kW 发电机组配套到循环流化床锅炉的特殊应用,从干法水泥回转窑除尘到造纸碱回收,BE 型电除尘器已经渗透到电力、冶金、建材、轻工、化工等各行业的应用领域。

二、用户意见

1. BE 型电除尘器因振打器放置在除尘器顶部,电场内部没有振打机构,没有占用电场内有效空间,特别有利于电除尘器的工艺布置。

2. 采用顶部电磁锤振打,可根据不同电场、不同工况改变振打器的提升高度而改变振打力,满足不同工况的粉尘清灰对振打力的不同要求。顶部电磁锤振打器的振打力上大小,可用较小的振打力获得较好的清灰效果,使振打造成的二次扬尘最小。

3. 采用小分区供电技术,提高电场击穿电压,从而提高除尘效率,并提高电除器的投用率。

4. BE 型电除尘器运行安全可靠,维修简单方便,维护工作量小,维护费用低,可实现不停炉检修,大大改善检修人员的工作环境 and 安全。

5. 机电一体化供货,使本体设备和电气设备有机结合,更能保证除尘效率,避免本体厂家和电气厂家之间的扯皮现象。

6. 通过配置智能电除尘器控制系统(IPC)可提高设备的自动化水平,IPC 系统不仅具有保效节能的功能,还可实现远程实时服务。

获奖情况

序号	获奖时间	奖 励 名 称	等级	颁 奖 机 关
1	1996.12	福建省名牌产品		福建省人民政府
2	1997.08	一九九七年度国家级新产品		国家经贸委
3	1998.10	福建省科技进步奖	二等奖	福建省人民政府
4	1998.10	福建省优秀新产品奖	一等奖	福建省人民政府
5	1999.12	国家科技进步	三等奖	国家科技部

技术服务与联系方式

一、技术服务方式

可承担推广项目的设计、制造、施工、安装调试及设计配套咨询、运行维护培训。

二、联系方式

联系单位：福建龙净环保股份有限公司

联 系 人：吴华秀

地 址：福建省龙岩市新罗区陵园路 81 号

邮政编码：364000

电 话：0597-2237581、2210686

传 真：0597-2210686

E-mail & URL: techcent@longking. com. cn

主要用户名录

BE 型电除尘器主要用户名录

序号	使 用 单 位	使用场合	ESP 规格	台数
1	山东邹县电厂	2 × 1 000 MW	2BE 668/3-4	4
2	河北邯峰发电公司	1 × 660 MW	2BE 400/2-4	2
3	广东国华粤电台山发电公司	5 × 600 MW	2BE 406/2-4	10
4	陕西韩城第二发电厂	2 × 600 MW	2BE 481/2-4	4
5	漳州后石电厂	4 × 600 MW	2BE 444/2-4	8
6	内蒙古岱海电厂	2 × 600 MW	2BE 540/2-5	4
7	江苏镇江发电公司	2 × 600 MW	2BE 416/2-4	4
8	内蒙古上都电厂	2 × 600 MW	2BE 513/2-5	4
9	湖南金竹山电厂	2 × 600 MW	2BE 486/2-5	4
10	山西大唐运城发电公司	2 × 600 MW	2BE 513/2-5	4
11	山西鲁晋发电王曲电厂 1 # 2 #	2 × 600 MW	2BE 505/2-5	4
12	安徽阜阳华润电力公司	2 × 600 MW	2BE 486/2-4	4
13	元宝山发电公司	1 × 600 MW	2BE 445/2-5	1
14	山西大唐神头发电公司	2 × 500 MW	2BE 443/2-5	4
15	江西九江电厂三期	2 × 350 MW	2BE 270/2-4	4
16	华能福州电厂	1 × 350 MW	2BE 249-5	1
17	许昌龙岗发电公司	2 × 350 MW	2BE 290/2-4	4
18	华能石家庄分公司	2 × 350 MW	2BE 321/2-4	4
19	天津大港发电厂	3 × 328.5 MW	2BE 220/2-6	2
20	宁夏中宁电厂	1 × 330 MW	2BE 280/2-4	2
21	大庆华能新华发电公司	1 × 330 MW	2BE 288/2-4	2
22	江苏华能淮阴发电公司	2 × 330 MW	2BE 278/2-4	4
23	华能淮阴电厂（三期）5 # 6 #	2 × 330 MW	2BE 278/2-4	4
24	江苏华能淮阴发电公司	2 × 300 MW	2BE 278/2-4	4
25	安徽池州九华发电公司	2 × 300 MW	2BE 297/2-4	4

恩德粉煤流化气化装置

技术依托单位

抚顺恩德机械有限公司

推荐部门

辽宁省环境保护产业协会

适应范围

石油、化工、建材、冶金、有色冶金、机械等行业

主要技术内容

一、基本原理

将褐煤弱黏结性煤，粉碎到小于 10 mm 以下，与气化剂（氧气 + 蒸汽）一起加入气化炉内，在流化状态下，进行气化反应， $C + O_2 = CO_2 + Q$ $C + CO_2 = 2CO - Q$ $C + H_2O = CO + H_2 - Q$ ，因气化反应温度在 950 ~ 1 050 ℃ 条件下进行，煤中所含的有害物质，如焦油酚等物质皆被裂解，煤气中不含焦油，高温煤气经过废热锅炉降温，并产生 0.6 ~ 3.82 MPa 的蒸汽，可发电和供热煤气，再经除尘、降温后送往用户，制取工业燃气、合成气或城市供气。

二、技术关键

1. 沸腾流化床气化炉，独创的气化剂分布器和气化沸腾方式，使粉煤能在无炉底的圆筒炉中沸腾，气化后的未反应完全煤尘在出口分离器中分离出来，并返回炉内，无需动力。上述的技术诀窍在于气化剂分布自流管与器壁的角度，二次风的设计、下部设计成一定角度和回流管的无动力返回，是沸腾炉气化设计的技术关键环节。

2. 产生 3.82 MPa 蒸汽的余热锅炉，该锅炉设计合理，管束垂直放置和双汽包结构，即解决了磨损问题，又解决积灰和换热效率下降的难题，使余热器能实现长周期运转。

3. 利用上述两个专利技术设备，发明了生产煤气的工艺方法专利，填补了国内煤气化的空白，使用户有了充分利用低价位粉煤剂煤气的新方法，新设备。

典型规模

吉林山化化肥集团长达有限公司，每小时产煤气 4 万 m³ 的粉煤流化气化装置两套。占地 825 m²/台。单台实际生产能力达到了 4.14 万 m³/h。

主要技术指标

一、技术指标

焦油、焦油渣、排放烟尘、煤气及无组织排放。

水排放：闭路循环。

二、条件要求

1. 用原煤为褐煤和弱黏煤
2. 煤粉粒度 $< 10\text{ mm}$
3. 煤中含水 $< 8\%$
4. 煤灰分 $< 25\%$
5. 煤 $\alpha > 85\%$
6. 煤: 灰熔点 $1\ 200 \sim 1\ 250^{\circ}\text{C}$

主要设备及运行管理

主要设备: 贮煤槽、送煤机、发生炉、分离器、废热锅炉、净化器。

投资效益分析

一、投资情况

发生炉装置总投资	1 025 万元/套
其中设备投资	719 万元/套
设备运行寿命	30 a
运行费用	5 265 万元/a

二、经济效益分析

产煤气(标态) $32\ 000\text{ m}^3/\text{a}$, 煤气单价按固定床 $0.21\text{ 元}/\text{m}^3$ 比较, 每立方米煤气节约 0.04 元 , 年创效益 $1\ 280\text{ 万元}$ 。

三、环境效益分析

无焦油和焦油渣, 同时减少污染, 年减少环保费百万元。

无大气和水污染。

技术成果鉴定与鉴定意见

一、组织鉴定单位及时间

中国冶金建设集团鞍山焦化耐火材料设计研究总院

2000 年 8 月

煤炭科学研究总院北京煤化学研究所

2001 年 9 月

化学工业部规划院

2001 年 8 月

二、鉴定意见

通过几种国外煤气化技术的比较, 针对我国气化技术的实际情况分析, 以粉煤沸腾常压气化的恩德炉气化技术, 对于新煤气化装置, 或对原有煤气化装置进行技术改造都是一项可供选择的好技术。它原料煤源比较丰富, 单炉生产能力大, 技术成熟可靠, 操作维护简单, 环境影响小。综合经济效益好, 可生产多种规格煤气, 使用领域广, 特别是该技术投资省, 我国大部分企业经济实力和筹资能力都能实现。该技术在推广过程中还可进一步提高、完善。将改变我国大量依赖传统固定床煤气化技术的现状, 提升我国煤气化技术水平, 该技术符合国家产业政策和发展方向, 值得在有关行业内推广。

推广情况及用户意见

一、推广情况