

化工 节能技术 手册

中国化工节能技术协会
组 织 编 写



化学工业出版社

环境·能源出版中心

化工

节能技术 手册

中国化工节能技术协会
组织编写



化学工业出版社

环境·能源出版中心

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

化工节能技术手册/中国化工节能技术协会组织编写.
北京: 化学工业出版社, 2005.12
ISBN 7-5025-8139-1

I. 化… II. 中… III. 化学工业-节能-技术手册
IV. TQ-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 157970 号

化工节能技术手册

中国化工节能技术协会组织编写

责任编辑: 郑叶琳

文字编辑: 杨欣欣

责任校对: 李 林

封面设计: 尹琳琳

*

化学工业出版社 出版发行
环境·能源出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市万龙印装有限公司装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 41½ 字数 1108 千字

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8139-1

定 价: 98.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

《化工节能技术手册》编委会

名誉主编 徐 飞

主 编 王文堂

副 主 编 王峰涛 刘志臣 黄志勇 韩世奇

编写人员 (以姓氏笔画为序)

马兴良	王文生	王文堂	王俊会	王峰涛
刘志臣	安春凯	杨寄蓬	苏永清	吴建军
汪永红	汪晨晖	张长征	张峭峰	周 飙
周永青	郑庄明	姜献友	栗 平	殷云龙
高 岁	陶俊法	黄志宏	黄志勇	章晓曦
韩世奇	鲁 杰	潘向军		

序

近几年，中国能源供应紧张不仅影响到人们的生活，而且影响到化学工业的生产经营活动。“煤、电、油、运”紧张造成能源价格不断攀升，化工产品生产成本大幅增加，甚至使企业难以维持正常生产，能源再次成为经济发展的“瓶颈”。

中国常规能源（包括煤、油、气和水能）探明总资源量 8230 亿吨标准煤，探明（可开发）剩余可采总储量 1392 亿吨标准煤，约占世界总量的 10.1%。能源探明总储量的结构为：原煤 87.4%，原油 2.8%，天然气 0.3%，水能 9.5%。尽管能源储量总量较大，但人均能源资源占有量很低，不能满足我国经济高速增长对能源的需求。

近几年我国经济的快速发展是以能源的高消费为代价的。2004 年，全国一次能源消费总量 19.7 亿吨标准煤，比上年增长 15.2%。其中，煤炭消费量 18.7 亿吨，增长 14.4%；原油 2.9 亿吨，增长 16.8%；天然气 415 亿立方米，增长 18.5%；水电 3280 亿千瓦小时，增长 15.6%；核电 501 亿千瓦小时，增长 15.6%。能源消费的增长速度高于国民经济增长速度，因而受到各方面的高度关注。

坚持科学发展观和构建和谐社会是党中央提出的一项战略决策。坚持“开发与节约并举，把节约放在首位”的方针是解决能源等资源对国民经济发展的约束的重要举措，是建设资源节约型社会的必要措施。在中央提出的“十一五”经济社会发展的主要目标时只提出两个数字：一是 2010 年实现人均国内生产总值比 2000 年翻一番；二是单位国内生产总值能源消耗比“十五”期末降低 20% 左右。这突显了节能在国民经济发展中的战略地位。

在节能受到全社会高度关注的今天，中国化工节能技术协会组织编写了《化工节能技术手册》，非常及时，为化学工业生产过程中节能工作的开展提供了比较全面的技术资料。本手册不仅对国内的能源形势、化学工业生产过程中的节能状况进行了较为全面的介绍，而且对重点耗能产品的生产技术、能源消费情况、节能措施进行了较全面的分析，对重点用能设备的节能原理、技术改进措施也进行了详细分析，并根据化工企业用能设备现状提出了节能改造的建议，因而对企业开展节能工作及节能技术开发具有重要的参考价值。本手册不是对化学工业整个节能的系统工程进行论述，而是对化工生产过程这一阶段中的节能进行详细全面的介绍，并对重点化工产品的能耗计算方法进行了介绍，可供相关企业进行能量衡算、统计分析时借鉴。总之，《化工节能技术手册》可作为企业节能管理人员、重点用能设备操作管理人员的必备工具书。相信本手册的出版会对深化化学工业的节能工作、建设节约型化工企业起到积极的推动作用。

中科院资深院士、原化工部副总工程师

陈冠芳

2005 年 12 月于北京

前 言

化学工业是重要的基础原材料工业，同时又是重要的能源消耗部门，目前每年的能源消耗量已达 1.4 亿吨标准煤以上。

化学工业包括 12 个行业 4 万多种产品，但能源消耗主要集中在几种主要耗能产品的生产中，如氮肥（合成氨）、烧碱、电石、黄磷、炭黑等。对化学工业而言，能源不仅作为燃料、动力，而且是其生产原料，目前用作原料的能源占化学工业能源消费总量的 40% 左右。

我国化学工业能源消费结构以煤、焦炭为主，占化学工业总能耗的 50% 以上。与发达国家化学工业以石油、天然气为主的能源结构相比，中国化学工业的用能结构是低品质能源为主的能源结构。因此，化学工业的能源利用效率与发达国家相比有较大差距，至少低 15 个百分点左右。差距也是节能潜力的标志，表明我国化学工业可以通过产品结构、用能结构的调整，通过提高用能效率，大幅度降低能源消耗。

由于主要化工产品单位能耗高，因此能源费用在化工产品成本中占有很大比重，如化学肥料制造业能源费用占总成本的 60%~70%；以天然气为原料的大型合成氨企业，合成氨产品的能源成本占 75% 左右；以煤、焦炭为原料的中型合成氨，能源成本占 70% 左右；小型合成氨能源成本占 73% 左右。基本化学原料制造业能源成本占 30% 以上，其中烧碱能源成本占 60% 以上；黄磷能源成本占 60% 以上；电石能源成本占 75% 以上。因此，节约能源是化工企业降低产品成本的重要措施，是实现化学工业可持续发展的必要条件。

随着国际石油价格的大幅上涨，以及我国经济的持续发展对能源需求的大幅增加，近年来，我国的能源市场形势发生了巨大的转变。从 2002 年开始，能源供应进入供不应求状态，“煤荒”、“电荒”、“油荒”时常发生。“能源安全”已从专业人员关注的问题变成国家最高领导层关注的问题。能源供应形势的变化也促使我国的能源政策发生了新的变化。2004 年 6 月 30 日，国务院常务会议讨论并原则通过了《能源中长期发展规划纲要（2004~2020 年）》（草案）。《纲要》首先强调要坚持把节能放在首位，并实行全面、严格的节约能源制度和措施。为此，国家发展和改革委员会于 2004 年底发布了《节能中长期专项规划》，对《纲要》进行具体落实。因此，化学工业节能降耗不仅是企业降低产品成本、实现企业自身发展的需要，更是国家法律、法规的要求。

虽然目前节约能源得到国家的高度重视，但随着我国市场经济体制改革的逐步深入，尤其是政府机构的改革，使从事节能工作的人员在减少、在不断变化，而且开展节能工作需要的相关资料很少。因此，中国化工节能技术协会和化学工业出版社经过调研，认为编写一本能满足企业节能人员需要的手册非常必要，在目前全社会都在强调节能工作的新形势下也是非常紧迫的。

本手册共分四篇。第一篇介绍国内能源形势、我国化学工业的能源消费及节能状况；第二篇介绍合成氨、电石、烧碱、硫酸、炭黑、黄磷等重点耗能产品生产过程的能源消耗情况及工艺节能技术，并选取若干节能改造的典型案例进行分析；第三篇对化工生产过程通用的主要耗能设备进行能耗分析，分析了电动机、风机、水泵、变压器、工业锅炉、蒸汽动力系统及典型单元过程的能源消耗情况与节能潜力，并介绍了主要节能技术；第四篇介绍了 26 种重点化工产品的能耗计算方法，供有关单位计算能源消耗时参考。

本手册编写过程中得到作者所在单位、中国化工节能技术协会会员单位及云南磷肥工业协会的大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

中国化工节能技术协会
2006 年 2 月 23 日

目 录

第一篇 总 论

第一章 中国能源现状.....	1
第一节 中国能源资源及消费.....	1
一、概述.....	1
二、煤炭供应与消费.....	4
三、油气生产与消费.....	9
四、电力生产与消费	15
五、节能现状与潜力	21
第二节 中国的能源管理	31
一、中国能源管理机构演变	31
二、改革开放以来的能源政策	34
三、21 世纪中国能源政策取向	38
第二章 化工节能概述	39
第一节 化学工业能源消费状况	39
一、化学工业能源消费量	39
二、化工节能的意义	40
三、化工节能成效与障碍	41
四、化工节能潜力分析	43
第二节 化工节能的热力学原理	46
一、热力学分析的基本概念	46
二、热力学第一定律、热力学第二定律	48
三、热力学分析的基本方法	54
四、能量合理利用基本原则	64
第三节 化学工业节能方法	69
一、结构节能	69
二、管理节能	69
三、技术节能	70

第二篇 重点耗能产品工艺节能技术

第三章 大型合成氨节能技术	73
第一节 流程简介	73
一、以天然气为原料的合成氨工艺 (Kellogg 流程)	73
二、以轻油为原料的合成氨工艺 (Topsoe-Heurtey 流程)	75
三、以渣油为原料的合成氨工艺	76
四、以煤为原料的合成氨工艺	77

第二节 能耗分析	87
一、以天然气为原料的合成氨能耗	87
二、以油为原料的合成氨能耗	88
三、以煤焦为原料的合成氨能耗	88
第三节 节能技术	90
一、天然气-蒸汽转化	90
二、变换	91
三、脱碳	92
四、压缩	93
五、合成	94
六、 H_2 回收	94
七、控制系统	95
八、节能工艺	95
第四节 节能案例	101
一、各厂重大技术改造	102
二、沧化改造项目	102
三、云天化节能增产改造	105
四、Braun-Technip 流程	106
五、ICI (AMV)-Uhde 流程	108
六、Kellogg 节能型工艺流程 (川化 600t/天流程)	113
第四章 中型合成氨装置节能技术	116
第一节 流程简介	116
一、全国中氮肥厂典型合成氨工艺总流程	116
二、合成氨原料气的制取	117
三、脱硫工艺流程	118
四、变换工艺	119
五、脱碳工艺流程	120
六、原料气中少量杂质的清除	121
七、气体的压缩	123
八、氨合成工艺流程	124
九、氨加工	125
第二节 能耗分析	126
一、制气工序能耗分析	126
二、脱硫能耗分析	129
三、变换能耗分析	130
四、脱碳能耗分析	132
五、精炼能耗分析	133
六、压缩能耗分析	135
七、氨合成能耗分析	136
八、尿素生产能耗分析	137
第三节 节能技术	143
一、制气工序	143

二、变换工序	148
三、脱硫脱碳净化工序	149
四、精炼工序	151
五、压缩工序	152
六、氨合成工序	153
七、尿素节能技术改造	155
第四节 节能案例	156
一、NHD脱碳技术在中氮肥中的应用	156
二、ⅢJ-99型氨合成塔的应用	157
三、尿素合成技术改造的运用	158
第五章 小型合成氨节能技术	160
第一节 流程简介	160
一、脱硫	160
二、变换	160
三、脱碳	160
四、精制	161
五、压缩	161
六、合成	161
第二节 小尿素装置简介	161
一、小尿素装置水溶液全循环法工艺流程	162
二、中压联尿工艺流程	162
第三节 能耗分析	163
第四节 节能技术	164
一、推广低温变换工艺技术	164
二、聚乙二醇二甲醚法(NHD法)脱碳技术	165
三、氨合成技术	165
四、进一步优化的合成氨蒸汽自给技术	165
五、造气炉改造技术	165
六、全燃渣循环流化床锅炉技术	166
七、垂直筛板型塔器技术	166
八、计算机应用技术	166
第五节 节能案例	167
一、合成氨生产蒸汽自给节能技术	167
二、小型合成氨生产两水闭路循环技术	168
三、循环流化床锅炉在小氮肥厂应用	168
四、中低低变换技术的应用案例	169
第六章 电石生产节能技术	171
第一节 电石生产工艺	171
一、开放炉	171
二、半密闭炉工艺流程	171
三、密闭炉工艺流程	172

第二节 能耗分析	173
一、操作情况	173
二、供入热量	173
三、有效利用热	173
四、热损失	174
五、密闭炉热电平衡汇总及热效率	176
第三节 节能技术	176
一、密闭电石炉	176
二、空心电极技术	176
三、气烧石灰窑	177
四、炉气净化技术	177
五、电石生产余热的回收	177
六、微型计算机技术	177
七、采用精料以减少杂质副反应耗电损失	177
第四节 节能案例	177
一、电石炉短网的改造与低压并联补偿	177
二、电石炉烟气净化及余热利用技术的开发与应用	179
三、某公司密闭电石炉炉气回收装置	182
 第七章 烧碱生产节能技术	 183
第一节 烧碱生产工艺	183
一、概况	183
二、烧碱性质	183
三、烧碱生产方法比较	183
四、电解法烧碱生产原理与工艺流程	184
第二节 能耗分析	195
一、能耗分布	196
二、影响能耗的主要因素和节能措施	196
第三节 节能技术	198
一、盐水精制	198
二、小极距和扩张阳极改性隔膜电解槽应用	199
三、塔式氯气干燥工艺技术	199
四、蒸发Ⅰ效、Ⅱ效冷凝水槽采用自动调节液位	199
五、高真空组合技术	200
六、45%隔膜碱浓缩制73%片碱的国产升膜技术	200
七、高温高压法生产液氯	200
八、优化烧碱工艺,优化产品结构	200
九、F1电解槽新型阴极槽改进技术	200
十、活性阴极电解槽	201
十一、戈尔过滤技术	201
十二、漏电装置及管道的防护措施	202
十三、金属阳极活涂层技术	202
十四、阴极结构改造技术	203

十五、采用隔膜动态吸附津岩操作技术·····	203
十六、采用新型电解槽阴极——氧阴极技术·····	203
十七、氯水的综合利用·····	204
十八、P-60 离心机的应用 ·····	204
十九、氢气输送泵改造·····	204
二十、无填料喷雾冷却塔技术的应用·····	205
二十一、PE 管式过滤器的使用 ·····	205
二十二、出槽氯气、氢气余热利用·····	205
二十三、采用先进的硅整流装置·····	206
二十四、采用氯气透平机和螺杆机代替纳氏泵·····	206
二十五、蒸发工艺主要操作条件的选择·····	206
二十六、隔膜电槽的节能降耗措施·····	209
二十七、阻汽排水器在氯碱蒸发中的应用·····	210
二十八、氢气压缩机的改造·····	211
第四节 节能案例·····	212
一、气动蝶阀在蒸发大气冷凝器上的应用·····	212
二、戈尔膜过滤器技术应用·····	213
三、扩张阳极+改性膜电槽技术应用·····	214
四、优化蒸发工艺,降低蒸汽消耗·····	219
第八章 硫酸生产节能技术 ·····	222
第一节 硫酸生产工艺·····	222
一、国内外硫酸生产现状·····	222
二、硫酸生产工艺·····	223
第二节 硫酸生产能耗分析·····	229
一、硫酸产量的核算·····	229
二、效率的核算·····	229
三、硫酸生产的主要能耗分析·····	232
第三节 硫酸生产节能技术·····	234
一、硫酸生产过程中的反应热·····	235
二、废热锅炉的分类和典型锅炉简介·····	236
三、废热利用系统·····	237
第四节 硫酸生产节能案例·····	240
一、80kt/年硫黄制酸系统的废热回收利用 ·····	240
二、热管设备在硫酸工业中的应用·····	242
参考文献·····	246
第九章 炭黑生产节能技术 ·····	247
第一节 炭黑生产工艺·····	247
一、炭黑生产方法简介·····	247
二、油炉法炭黑·····	247
第二节 炭黑生产的能耗分析·····	251
第三节 炭黑生产节能技术·····	256

一、炭黑生产的新工艺化·····	256
二、提高炭黑收率的其他途径·····	261
三、回收利用炭黑生产过程中的物理显热及尾气化学能·····	264
四、国外炭黑工业节能技术·····	268
第四节 炭黑生产节能案例·····	271
一、大型化新工艺炭黑装置的引进、消化吸收和推广·····	272
二、空气预热器在炭黑生产中的应用·····	272
三、炭黑生产中排放尾气的应用·····	276
第十章 黄磷生产节能技术 ·····	279
第一节 黄磷生产工艺·····	279
一、概述·····	279
二、流程简介·····	279
第二节 能耗分析·····	286
一、概述·····	286
二、国内外两种典型工艺流程的能耗分析·····	286
三、入炉原料质量及副反应能耗分析·····	288
第三节 节能技术·····	290
一、磷炉变压器的选型·····	290
二、短网节能技术·····	291
三、精料入炉·····	293
四、“三废”及副产物的综合利用·····	295
五、生产管理·····	297
第四节 节能案例·····	298
一、磷炉尾气净化回收利用·····	298
二、精料政策·····	298
三、烧结矿在黄磷生产中的应用·····	299
四、磷炉技改·····	300
参考文献·····	300

第三篇 公用系统节能技术

第十一章 电动机节能 ·····	303
第一节 电动机运行特性及能耗分析·····	303
一、电动机运行特性·····	303
二、电动机的能耗分析·····	304
第二节 电动机的经济运行·····	307
一、经济运行区的概念·····	307
二、电动机运行状态的划分办法·····	307
第三节 电动机的节电技术·····	308
一、合理选择电动机的容量·····	308
二、保证供电电源的稳定性·····	308
三、提高功率因数·····	308
四、随负载变化调压节电·····	309

五、调速节电运行·····	311
六、采用电动机软启动装置·····	312
七、推广和应用高效电动机及 Y 系列电动机 ·····	313
第四节 电动机的节电改造·····	314
一、异步电动机同步化运行改造·····	314
二、改变定子绕组的形式·····	315
三、定子绕组重绕·····	315
四、改变电动机的极数·····	315
五、应用非晶磁性槽泥改造电动机·····	316
六、使用电动机节电风扇风罩·····	317
参考文献·····	317
 第十二章 风机、水泵节能技术·····	318
第一节 风机、水泵能耗分析·····	318
一、水泵·····	318
二、风机·····	320
第二节 风机、水泵的合理选用·····	321
一、水泵的合理选用·····	321
二、风机·····	324
第三节 风机、水泵节能技术·····	326
一、水泵·····	326
二、风机·····	330
第四节 水泵、风机节能改造案例·····	333
一、电站风机技术改造·····	333
二、浙江江山水泥厂立窑罗茨风机改造·····	334
三、深圳自来水公司东湖泵站改造·····	334
四、浙江巨化集团公司水厂生活供水泵节能改造·····	336
 第十三章 变压器及输配电节能·····	337
第一节 变压器的损耗及效率·····	337
一、变压器的空载电流和空载损耗·····	337
二、变压器的阻抗电压和负载损耗·····	337
三、变压器的损耗·····	338
四、变压器的效率·····	339
第二节 变压器的合理选用·····	340
一、变压器容量的初步确定·····	340
二、按综合经济效果选择变压器·····	340
三、变压器经济效益评价方法·····	341
四、变压器计算常用数据·····	345
第三节 变压器的经济运行·····	350
一、并列运行的变压器经济运行方式分析·····	350
二、分列运行和共用变压器经济运行·····	351
三、根据日负荷曲线核算变压器容量是否恰当·····	351

四、调整负载曲线与变压器经济运行	352
五、提高功率因数与变压器经济运行	353
六、变压器经济负载系数	353
七、变压器经济运行区及运行区间划分	353
第四节 变压器的节电改造	354
一、调容法	354
二、降容法	355
三、降容调容法	355
四、换导线法	355
五、换铁芯法	355
六、同时调换部分铁芯和绕组法	355
七、同时调换全部铁芯和绕组法	355
第五节 配电线路的节电	356
一、配电线路的功率损耗	356
二、减少线损的主要方法	357
参考文献	359
 第十四章 工业锅炉节能	 360
第一节 工业锅炉的分类和结构简介	360
一、火管锅炉	361
二、水管锅炉	364
三、快装锅炉	368
四、热水锅炉	369
五、余热锅炉(废热锅炉)	372
第二节 锅炉用燃料	376
一、基准表示法	377
二、基准的换算	379
三、煤的分类	380
四、燃料的燃烧	383
五、燃料燃烧所需空气量	385
六、燃烧后烟气量的计算	386
第三节 工业锅炉的热效率测定	388
一、测定的分类、组织和一般要求	388
二、正平衡测定的原理和方法	390
三、反平衡测定的原理和方法	397
四、锅炉的自用能量消耗	400
五、锅炉热效率测定举例	401
第四节 工业锅炉的节能技术	403
一、工业锅炉的燃烧节能	403
二、水处理	406
三、运行维护	407
四、采用节能新工艺、新设备	409
第五节 节能案例	411

一、SHUO-13-A 型锅炉节能综合改造 (陕西华昌印染服装有限公司)	411
二、链条锅炉的综合节能改造	413
三、SHL10-2.5/400 型链条锅炉的综合节能改造	415
四、AZD20t/h 抛煤机锅炉的改造方法	419
参考文献	420

第十五章 蒸汽动力系统节能 421

第一节 动力循环 421

一、朗肯循环	421
二、回热循环	424
三、中间再热循环	426
四、热电循环	427

第二节 汽轮机 429

一、汽轮机的基本工作原理和类型	429
二、汽轮机级的工作原理	431
三、多级汽轮机	434
四、汽轮机的损失、效率和经济性能指标	438
五、供热式汽轮机	441

第三节 热电联产 443

一、热电联产的概念	443
二、热电厂的主要热经济指标	444
三、热电联产的效益	449
四、热负荷特性及概算	451
五、热化系数	453
六、供热式机组的选择	455
七、热电冷联产 (三联产) 简介	456

第四节 热电联产在化工企业的应用 459

一、背景	459
二、基本形式	461

参考文献 468

第十六章 典型单元过程及节能设备 469

第一节 换热设备 469

一、换热过程的分析	469
二、传热的三种基本方式	469
三、热传导	470
四、对流传热	471
五、换热过程计算	471
六、换热过程节能途径	473
七、换热设备	474

第二节 蒸发过程 477

一、蒸发过程的特点及分类	477
二、单效蒸发过程	478

三、蒸发器的生产能力和生产强度	480
四、蒸发过程的主要节能途径	480
五、蒸发装置及其选型	484
第三节 精馏过程	486
一、精馏过程简介	486
二、精馏基本原理	486
三、精馏应用场合	487
四、精馏技术进展	488
五、精馏过程节能	490
第四节 干燥过程	495
一、干燥过程	495
二、干燥原理、方法和干燥器的选择	495
三、干燥过程的能源	498
四、干燥装置的能量利用率	498
五、干燥过程的节能	499
第五节 热管技术	503
一、热管工作原理	503
二、热管工作特性	503
三、热管的基本特性	505
四、热管的分类	506
五、热管换热器	506
第六节 热泵技术	508
一、热泵定义与分类	508
二、压缩式热泵	509
三、吸收式热泵	510
四、蒸汽喷射式热泵	513
五、第二类吸收式热泵	514
六、经济上可行的工业热泵的临界 COP	515
七、热泵的应用	516
参考文献	516
 第十七章 夹点技术及其应用	 517
第一节 夹点技术基本原理	517
一、基本概念	517
二、最优经济目标及夹点的确定	519
三、最大能量回收 (MER) 换热网络设计	524
四、阈值问题	529
五、多夹点问题	532
六、现有换热网络改造	533
七、数据提取	538
第二节 过程整合的工业应用	542
一、公用工程的优化选择	542
二、热机技术	547

三、热泵技术.....	549
四、制冷装置.....	553
五、精馏塔.....	555
第三节 应用案例.....	556
一、炼油厂原油预热装置改造.....	557
二、以煤为原料合成氨装置节能改造.....	564

第四篇 重点产品能耗计算方法

第十八章 重点化工产品能耗计算方法.....	570
第一节 综合能耗计算通则 (GB 2589—81)	570
第二节 化工企业能源消耗量和节约量的计算通则 (ZBG 01001—88)	572
附录 各种能源折标准煤参考系数.....	574
第三节 合成氨产品能源消耗量的计算方法 (HG 29804—91)	575
附录 耗能工质平均折算热量表.....	577
第四节 电石产品能源消耗量和节约量的计算方法 (HG 29802—91)	577
附录 各种能源折标准煤参考系数.....	579
第五节 电解法烧碱产品能源消耗量和节约量的计算方法 (HG 29801—91)	580
附录 A 各种能源折标准煤参考系数	582
附录 B 余热资源量的计算.....	583
附录 C 大气环境温度影响系数.....	584
第六节 黄磷产品综合能耗和节约量的计算方法 (HG 29803—91)	584
第七节 碳酸钠产品综合能耗计算方法 (HG 29805—91)	586
附录 A 一次能源平均低位发热量	588
附录 B 耗能工质平均等价热值.....	588
附录 C 自备热电站 (厂) 供电、供热等价热值近似计算.....	589
第八节 炭黑产品综合能耗计算方法 (HG 29807—91)	590
第九节 农药产品综合能耗计算办法.....	591
附件 农药产品、农药中间体产品可比综合能耗计算细则.....	593
第十节 氯酸钾产品综合能耗计算方法 (试行)	595
第十一节 硼砂、硼酸行业产品综合能耗计算办法 (试行)	596
第十二节 高锰酸钾产品综合能耗计算办法 (修改稿)	597
第十三节 硫化碱产品综合能耗计算办法.....	598
第十四节 无水硫酸钠产品综合能耗计算办法.....	599
第十五节 染料单位产品综合能耗计算办法.....	600
附件 染料产品综合能耗计算工艺界区.....	601
第十六节 涂料产品综合能耗计算办法.....	609
附件一 涂料各大类产品标准生产界区划分.....	610
附件二 修正系数.....	611
第十七节 立德粉产品综合能耗计算办法.....	611
第十八节 甲醛产品综合能耗计算办法.....	612
第十九节 苯酐产品综合能耗计算办法.....	613
第二十节 醋酸、醋酐产品综合能耗计算办法.....	614
第二十一节 顺酐产品综合能耗计算办法.....	616