

〔日〕实用节能机器全书编辑委员会

实用节能全书



化学工业出版社

72
77

实 用 节 能 全 书

〔日〕实用节能机器全书编辑委员会

北京能源学会组织翻译

郭晓光 刘光仁 沈全兴等 译

12/40/52

化学工业出版社



本书共分三篇，均由日本各有关科技专业的专家所撰写。第一篇主要介绍各种能源、能的转换、能的贮存和运输、节能的经济分析等；第二篇介绍各种换热器和干燥设备、锅炉、疏水器及冷凝水的回收、蒸汽蓄热装置、中低温余热利用发电装置、吸收式及热泵式热源和太阳能装置、综合发电系统、工业炉、余压回收装置、节电设备、应用测量和控制技术的节能以及保温材料及其施工。第三篇主要介绍各工业中的节能实例。内容丰富，资料新颖实用。

本书可供各工业部门从事能源工作的工程技术人员和企业的一般管理干部阅读参考，也可供各工业部门的一般工程技术人员和工科大专院校的师生参考。

参译本书翻译工作的有：田中步、刘立仁、沈全兴、许世瑞、陆源、吴南富、赵桐林、林一兰、付良、沙玉兰、刘维强、江成武、刘震海、唐多元、肖德云、安敬强、姜冲勋、张学斌等，由郭晓光、刘光仁、沈全兴三同志审校。

实用省エネルギー機器事典

实用省エネルギー機器事典編集委員会
産業調査会

实 用 节 能 全 书

北京能源学会组织翻译

郭晓光 刘光仁 沈全兴等 译

责任编辑：谢丰毅

封面设计：任 辉

化学工业出版社出版

(北京和平门内大街十六号)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本787×1092¹/₁₆印张57¹/₂·字数1,448千字·印数1—4,070

1967年11月北京第1版1987年11月北京第1次印刷

统一书号15063·3912定价12.50元

荐 词

能源是维持和发展经济社会的最基本要素，在人类面临“有限资源”时代的今天，绝不能再浪费这有限的能源资源了，对其有效的利用是历史赋予我们的责无旁贷的职责。

尤其是能源资源几乎全部依赖进口的日本，它的工业耗能占能源总消耗的60%，因此，在工业上开展节能更是一个紧迫的课题。很早以前，我就盼望着有一部系统阐述节能设备和机械的书出版。

本书搜集了工业大量耗能的机械设备本身节能的进展情况，其出版正是时机。我确信此书是能够回答今天工业所面临的紧迫问题。

石坂诚一

(通产省工业技术院院长)

荐 词

今天，不仅在日本而且在全世界，节约石油既是一个紧迫的问题，又是一个长远的问题。

以石油为中心的节能，关键在于经常的关注和技术创新，另一方面也必须使产品和服务节能化，这是众所周知的事实。

日本的工业节能，已经有了很大进展，这在世界上得到了很高的评价。工业上现在有多少节能的机械和设备，用户的利用情况，以及作为其基础的技术理论，这三方面的问题在本全书中都做了介绍，可能对各个方面都是一部有参考价值的指导性书籍。

小松国男

(通产省资源能源厅长官)

目 录

第一篇 节能技术基础

第一章 发展节能技术的基本观点	1
1. 节能的实质	1
2. 能源的系统利用	2
3. 设备技术的开发	4
(1) 燃料燃烧的合理化	4
(2) 加热、冷却和传热的合理化	4
(3) 防止辐射、传热等因素造成的热损失	4
(4) 废热回收利用	5
(5) 热能向动力等转换的合理化	5
(6) 防止电阻等造成的电力损失	5
(7) 电力向动力和热转换的合理化	5
参考文献	5
第二章 节能设备投资的背景和观点	6
概述	6
1. 能源形势	6
2. 节能对策的必要性	7
3. 节能对策的概念	8
(1) 节能对策分类的想法	8
(2) 节能的四项原则	10
4. 工业节能现状及今后的动向	11
(1) 概论	11
(2) 多能耗行业的节能现状及其后动向	13
钢铁工业/铝工业/石油化学工业/水泥工业/造纸和纸浆工业/印染工业	13~15
5. 在金融、税收上对节能设备投资的促进措施	16
(1) 扶持能源措施的税收制度的制定背景	17
A. 节能设备投资现状	17
B. 阻碍节能设备投资的主要原因	17
C. 促进节能设备投资实施的必要性	17
(2) 扶持能源措施税收制度的制定	18

A. 节能设备的分类	19
B. 对象设备选型的考虑方法	19
(3) 在金融、税收制度上对节能设备投资的扶持措施	20
A. 日本开发银行的有效利用能源贷款规定	21
B. 中小企业金融公库的节能贷款制度	21
C. 国民金融公库节能贷款制度	23
D. 有关节能设备减税或特别折旧制度	23
E. 节能设备有关固定资产税的纳税标准的特别规定	27
6. 结束语	27
第三章 能源资源	29
1. 固体能源	29
(1) 煤炭	29
A. 煤炭的种类	29
B. 煤炭资源	29
(2) 含油矿物	30
A. 油页岩	30
B. 油砂	30
2. 液体能源	31
(1) 石油	31
A. 石油资源	31
B. 重油	32
(2) 液化石油气 (LPG)、煤粉石油混合燃料 (COM)	33
A. 液化石油气 (LPG)	33
B. 煤粉石油混合燃料 (COM)	33
3. 气体能源	34
(1) 气体能源的种类	34
(2) 天然气	35
A. 天然气资源	35
B. 天然气的种类	35
(3) 城市煤气	35
(4) 液化天然气 (LNG) 和合成煤气	

(SNG)	36	(2) 力学能	49
A. 液化天然气(LNG)	37	(3) 热能和热力学定律	50
B. 合成煤气(SNG)	37	A. 热能和热力学	50
4. 核能	38	B. 流体的流动和焓	51
(1) 核裂变和核聚变	38	(4) 电能	52
(2) 原子反应堆	38	A. 电场系和电势能	52
(3) 高速增殖反应堆	39	B. 磁场系和磁势能	53
(4) 核聚变反应堆	39	(5) 电磁波和光能	54
5. 太阳能	40	(6) 化学能	55
(1) 太阳辐射能	40	(7) 核能	55
(2) 太阳能集热器	40	2. 能的转换	56
(3) 太阳能电池	40	(1) 概述	56
(4) 太阳能发电	40	(2) 能的转换原理	56
6. 地热能	41	A. 可逆性转换	57
(1) 地热资源的利用	41	B. 卡诺循环	58
(2) 地热发电的方式	41	C. 不可逆转换	59
(3) 火山能发电	42	(3) 转换效率	59
7. 其他的天然能源	42	A. 转换效率和转换速度	61
(1) 海洋能	42	B. 转换效率和寿命	61
A. 潮汐的利用	42	C. 复合系统的热效率	61
B. 波浪能的利用	42	D. 转换效率和环境问题	62
C. 温差的利用	43	(4) 有效能效率	62
(2) 生物质能	43	(5) 发电工程学和能的转换	63
A. 生物质的能源化	43	(6) 结束语	64
B. 经发酵处理制取酒精	43	参考文献	64
(3) 地域风能的利用	44	第五章 能的贮存和输送	65
A. 风能的利用	44	1. 概述	65
B. 螺旋桨风力机的利用	44	2. 能的贮存和输送方法的概要	65
C. 达里欧斯型风力机的利用	44	(1) 能的贮存	66
D. 海面风能的利用	45	A. 力学能	66
E. 热交换系统的利用	45	B. 热能	68
F. 风力发电的开发	45	C. 化学能	72
(4) 河川水能	45	D. 电磁能	75
A. 水能直接用于动力	46	(2) 能的输送	76
B. 水能用于水力发电	46	3. 结束语	79
C. 日本的水力资源	46	参考文献	79
D. 水力的深度开发	47	第六章 节能和材料	80
E. 中小型水力发电的开发	47	概述	80
F. 综合利用	48	(1) 工业节能	80
参考文献	48	(2) 生活节能	80
第四章 能的转换	49	(3) 提高能的转换效率	81
1. 能的形态	49	(4) 开发新能源	81
(1) 概述	49	1. 绝热材料的概论	81

(1) 绝热材料.....81	参考文献.....98
(2) 绝热材料按材料分类.....81	2. 应用翅片管换热器回收锅炉
A. 无机绝热材料.....81	废热设备.....99
B. 有机绝热材料.....82	(1) 概述.....99
C. 金属绝热材料.....82	(2) 基本流程.....99
D. 复合绝热材料.....82	(3) 翅片管换热器.....100
(3) 使用温度和绝热材料.....82	(4) 回收价值和回收期.....100
A. 超低温绝热材料.....82	(5) 设备方面的注意事项.....102
B. 低温绝热材料.....82	A. 配置地点与结构.....102
C. 常温绝热材料.....83	B. 通风阻力.....102
D. 中温绝热材料.....83	C. 硫酸露点腐蚀.....102
E. 中高温绝热材料.....83	(6) 规定.....102
F. 高温绝热材料.....83	(7) 运转管理.....103
G. 超高温绝热材料.....83	A. 清洗.....103
(4) 绝热材料和形态.....83	B. 温度管理.....104
A. 粉状、粒状绝热材料.....84	参考文献.....104
B. 固体绝热材料	3. 板式换热器.....104
(块状绝热材料).....84	(1) 板式换热器的结构.....104
C. 耐火绝热砖.....84	(2) 板式换热器的特点.....105
D. 泡沫混凝土.....84	(3) 板式换热器的概略设计方法.....106
E. 泡沫塑料、橡胶.....85	(4) 作为节能设备的实例.....108
F. 纤维状绝热材料.....85	参考文献.....109
G. 层状绝热材料.....85	4. 热管换热器.....109
H. 复合绝热材料.....85	(1) 热管的工作原理与特点.....109
(5) 绝热材料的选择.....85	A. 工作原理.....109
第七章 节能的经济分析.....86	B. 热管的传热特性和传热极限.....109
1. 节能的经济学意义.....86	(2) 热管的种类.....111
2. 节能的经济性.....87	A. 作为对象的热源温度与工质.....112
3. 节能所处的地位.....90	B. 单管方式和分离方式.....112
参考文献.....91	C. 依加热侧和被加热侧的形态进行
	分类.....112
	D. 管芯的有无.....113
	(3) 热管换热器的设计方法.....113
	A. 传热量与换热器尺寸的计算.....113
	B. 压力降的计算.....114
	C. 设计实例.....114
	(4) 热管的节能效果.....114
	参考文献.....116
	5. 容斯托姆(Jungström)换热器.....117
	(1) 容斯托姆换热器的结构.....117
	A. 立轴式.....117
	B. 卧轴式.....118
	C. 传热元件.....118
第二篇 节能设备的实例	
第一章 换热器.....92	
1. 管壳式换热器.....92	
(1) 概述.....92	
(2) 改进折流板的实例.....92	
(3) 最近开发的高效传热管.....92	
A. 强化管内传热面的传热管.....92	
B. 强化管外传热面的传热管.....93	
(4) 高效换热器的节能实例.....96	
(5) 管壳式换热器的设计方法.....96	
(6) 污垢问题.....97	
(7) 结语.....97	

D. 密封	118
E. 吹灰器和水洗装置	119
(2) 作为节能设备的新用途	120
A. 在排烟脱硫系统上的应用	120
B. 在热风炉系统上的应用	120
C. 在加热炉上的应用	121
D. 其它	121
(3) 最近的节能技术开发	122
(4) 在脱离石油和有效利用煤的过程中的应用	122
6. 全热交换器	124
(1) 全热交换器的原理和结构	124
(2) 全热交换器的热交换效率	125
(3) 全热交换器的实用性	126
A. 节能性	127
B. 舒适感和稳定性	127
C. 隔音性	127
(4) 全热交换器的经济效果	128
A. 住宅使用举例	128
B. 大型建筑物使用举例	129
7. 换热器使用耐腐蚀性强的材料	130
(1) 不锈钢	130
A. 腐蚀情况	130
B. 局部腐蚀和材料	130
参考文献	136
(2) Ti与Ti合金	136
A. 概述	136
B. Ti的耐腐蚀性	137
C. Ti合金的耐腐蚀性	138
D. 其它性能	138
参考文献	139
8. 干燥机	139
(1) 干燥机的节能	139
(2) 干燥装置的热工计算	139
(3) 余热回收的方法	140
A. 排气循环方式	140
B. 采用换热器的余热回收	140
C. 热泵的应用	141
(4) 各种干燥机的节能	141
A. 干燥机的种类与适用范围	141
B. 转筒干燥机的节能	142
C. 带式干燥装置	142
D. 气流干燥装置	143

参考文献	144
------	-----

第二章 锅炉	145
1. 概述	145
2. 锅炉的类型和特征	146
(1) 锅炉的类型	146
(2) 筒型锅炉	146
A. 立式锅炉	147
B. 火筒锅炉	147
C. 烟管锅炉	147
D. 火筒烟管式锅炉	147
(3) 水管锅炉	147
A. 自然循环式锅炉	147
B. 强制循环式锅炉	148
C. 直流式锅炉	148
(4) 其他锅炉	151
A. 铸铁锅炉	151
B. 余热锅炉	151
C. 特殊燃料锅炉	151
D. 其他	161
3. 锅炉的节能	152
(1) 热效率的提高	152
A. 锅炉效率的提高	152
B. 燃烧效率的提高	153
C. 合理确定锅炉及辅助设备 的容量	153
(2) 燃料、燃烧装置及燃烧管理	154
A. 燃料	154
B. 燃烧装置	157
C. 燃烧管理	159
(3) 排烟和热排水的热回收	162
A. 排烟的热量回收	162
B. 排热水的热量回收	164
(4) 热计算	164
A. 锅炉效率和特性计算	165
B. 根据热损失法计算锅炉效率	166
(5) 维持效率	169
A. 传热面沾污的危害	169
B. 防止水垢的生成和烟灰 的粘附	171
C. 清除粘附在传热面上的水垢和烟 灰等污物	174
(6) 关于防止管道的热损失	175
A. 管道的尺寸	175

B. 保温.....	176	考虑锅炉的安全性及防止大	
C. 管道、阀门等的泄漏.....	181	气污染.....	200
4. 关于锅炉的节能实例.....	183	(2) 用汽系统要考虑节能.....	201
(1) 例1 通过砒化燃料油低氧燃烧		(3) 要严格执行维修与保养制度.....	201
实现的节能.....	183	参考文献.....	201
A. 锅炉概况.....	183	第三章 蒸汽疏水器及冷凝水回收.....	202
B. 改善前的状况.....	183	概述.....	202
C. 改进内容.....	183	1. 蒸汽疏水器.....	202
D. 改进效果.....	184	(1) 蒸汽疏水器和节能.....	202
(2) 例2 生产过程给水系统及锅炉空		A. 蒸汽输送管道.....	202
气系统管道的节能.....	185	B. 蒸汽使用装置.....	202
A. 锅炉概况.....	185	(2) 蒸汽疏水器的选型.....	202
B. 改善前的状况.....	185	A. 蒸汽疏水器的分类和历史	
C. 改进内容.....	185	的变迁.....	203
D. 改进效果.....	186	B. 蒸汽疏水器的选定要点.....	206
(3) 例3 关于多台锅炉运行时, 由		(3) 蒸汽疏水器的安装标准.....	211
于综合效率的提高而达到		A. 疏水器的入口配管.....	211
节能.....	187	B. 疏水器.....	211
A. 锅炉概况.....	187	C. 疏水器的出口管.....	212
B. 改善前的状况.....	187	D. 其它.....	212
C. 改进内容.....	188	(4) 蒸汽疏水器的维修和管理.....	212
D. 改进效果.....	188	A. 基本设想.....	212
(4) 例4 在中型规模的工厂中, 改		B. 管理体制的配备.....	212
进蒸汽系统后的节能.....	190	C. 检查.....	214
A. 锅炉概况.....	190	D. 检查结果的统计.....	214
B. 改善前的状况.....	190	E. 检查结果的研究.....	214
C. 改进内容.....	190	F. 检查次数.....	214
D. 改进后的效果.....	191	(5) 总结.....	214
5. 利用焚烧废弃物、垃圾等所产生的		(6) 节能事例.....	214
热量.....	192	2. 冷凝水回收.....	216
(1) 焚烧废弃物、废轮胎.....	192	(1) 冷凝水回收和节能.....	216
A. 在焚烧炉里燃烧可燃性工业废弃		(2) 冷凝水回收的方法.....	217
物可以节约能源.....	192	A. 冷凝水回收的历史.....	217
B. 各种工业废弃物的燃烧特性.....	192	B. 其它新方式.....	218
C. 焚烧炉简介.....	193	C. 开放式系统和封闭式系统.....	220
D. 从废弃物的排烟中回收热量.....	193	D. 冷凝水的回收方法.....	220
(2) 焚烧粪便和垃圾.....	195	(3) 回收冷凝水的工作要点.....	225
A. 利用焚烧粪便和垃圾所产生的热		A. 掌握的条件.....	225
量进行节能.....	195	B. 系统设计.....	225
B. 焚烧污泥装置.....	195	C. 价值计算.....	226
C. 焚烧垃圾装置.....	198	D. 系统的确定.....	229
6. 今后锅炉在节能方面的课题.....	200	(4) 节能举例.....	229
(1) 提高锅炉性能的同时, 要充分注		A. 由不回收冷凝水改为回收冷凝水	

的封闭式系统实例.....	229	(3) 发电量.....	261
B. 由开放式系统改为封闭式系统的实例.....	231	(4) 机器的构成.....	263
第四章 蒸汽蓄热装置.....	235	A. 氟利昂透平 (图2-6-21).....	263
1. 蒸汽蓄热器与节能.....	235	B. 氟利昂气体发生器.....	263
2. 蒸汽负荷变化与蒸汽蓄热装置的效能.....	236	C. 冷凝器.....	263
3. 蒸汽蓄热装置的工作原理.....	239	D. 氟利昂泵.....	263
(1) 变压式蒸汽蓄热器的工作原理.....	239	E. 控制装置.....	264
(2) 蓄热器与自蒸发量的计算.....	239	F. 安全装置.....	264
(3) 蒸汽蓄热装置的效率.....	240	(5) 实用化的氟利昂透平机.....	264
(4) 选择蒸汽蓄热装置的容量和安装场地.....	241	A. 800RT型蒸汽-氟利昂混合透平驱动涡轮制冷机.....	265
4. 节能效率与经济.....	242	B. 3800RT 涡轮式制冷机及发电装置.....	266
5. 蒸汽蓄热装置发展方向.....	244	C. 490kW发电装置.....	266
参考文献.....	244	D. 650kW发电装置.....	267
第五章 中低温余热利用发电装置.....	245	3. 油-氟利昂透平发电装置.....	268
1. 中低温余热利用发电装置的基础.....	245	(1) 油-氟利昂双流体方式的应用和温度适用范围扩大.....	268
(1) 概述.....	245	A. 双流体方式的必要性.....	268
(2) 废热回收.....	245	B. 系统的工作原理和特点.....	269
A. 日本的能源消耗和废热.....	245	(2) 直接接触式换热器的传热特性和介质的耐热性能.....	269
B. 应热排放状态和中低温余热发电的意义.....	245	A. 中间传热介质——油以及透平工作介质的特性.....	269
C. 中低温余热利用发电装置的市场.....	247	B. 油-氟利昂直接接触式换热器的传热特性.....	270
(3) 热利用循环.....	248	C. 油及氟利昂的耐热性能.....	270
A. 布雷顿循环.....	248	(3) 油-氟利昂发电装置的输出特性.....	271
B. 兰金循环.....	249	(4) 设备组成和主要设备的概要.....	272
C. 回收动力.....	251	A. 总体系统的组成.....	272
D. 余热回热循环.....	252	B. 直接接触式氟利昂蒸发器.....	272
(4) 工作流体.....	253	C. 透平发电机.....	274
A. 热力学特点.....	254	(5) 油-氟利昂发电系统的应用范围和运行成果.....	274
B. 传热特性.....	256	A. 可利用的余热源.....	274
(5) 经济效果.....	257	B. 水泥厂中的运行成果.....	274
A. 中低温余热利用发电装置的费用.....	257	(6) 节能效果.....	275
B. 经济效果分析.....	259	参考文献.....	276
参考文献.....	260	4. 福罗里诺尔氟油透平发电装置.....	276
2. 氟利昂透平发电装置.....	260	(1) 序言.....	276
(1) 中低温余热利用发电的氟利昂透平.....	260	(2) 热回收循环.....	276
(2) 氟利昂透平循环和机器的构成.....	261	(3) 回收电力.....	277
		(4) 福罗里诺尔-85(F-85).....	277

(5) 动力回收.....	278	B. 第二类吸收式热泵.....	304
(6) 发电厂实例.....	279	(4) 节能效率和经济效果.....	306
(7) 经济效果.....	280	A. 第一类吸收式热泵.....	306
(8) 结束语.....	281	B. 第二类吸收式热泵.....	306
参考文献.....	282	(5) 结束语.....	307
5. 中低温蒸汽透平发电装置.....	282	4. 电动式热泵.....	308
(1) 中低温余热利用蒸汽透平循环的 设计.....	282	(1) 电动式热泵的原理.....	308
A. 设计要点.....	282	(2) 电动式热泵的分类.....	309
B. 循环方式.....	283	A. 空气热源热泵式冷却器.....	310
C. 蒸汽条件.....	284	B. 空气热源热泵式空调器.....	310
D. 减压用的蒸汽透平.....	285	C. 水热源热泵式冷却器.....	311
(2) 蒸汽透平.....	285	D. 水热源热泵式空调器.....	311
A. 计划要点.....	286	E. 热回收热泵式冷却器.....	311
B. 计划实例.....	286	F. 热回收热泵式空调器.....	313
(3) 余热锅炉.....	287	(3) 电动式热泵的能量效率.....	314
A. 计划要点.....	287	参考文献.....	314
B. 计划实例.....	288	5. 热机驱动式热泵.....	314
第六章 吸收式及热泵式热源和太阳能装置	289	(1) 热机.....	314
1. 大型吸收式制冷机.....	289	A. 各种热机比较.....	314
(1) 利用排放温水驱动的吸收式制冷 机.....	290	B. 柴油机.....	316
(2) 低压蒸汽驱动的两效吸收式制冷 机.....	293	C. 燃气机.....	317
(3) 单效及两效混合型吸收式制冷机.....	294	D. 混合燃料发动机.....	318
(4) 废气余热回收吸收式制冷机.....	295	(2) 燃气机的热泵.....	318
参考文献.....	298	A. 燃气机热泵的特性系数.....	319
2. 小型吸收式制冷机.....	298	B. 燃气机热泵的部分负荷特性.....	320
(1) 小型吸收式制冷机.....	298	C. 燃气机热泵的经济效果.....	320
(2) 吸收式制冷机的原理和结构.....	299	参考文献.....	323
(3) 节能的主要特点.....	299	6. 板状热交换器式热泵.....	324
(4) 小型吸收式制冷机的经济 效果.....	300	(1) 概述.....	324
(5) 现状和今后的课题.....	300	(2) 小温差热交换器.....	324
(6) 参考文献和研究机构等团体.....	300	(3) 热泵的用途.....	324
参考文献.....	303	(4) 结束语.....	326
3. 吸收式热泵.....	303	参考文献.....	328
(1) 概述.....	303	7. 太阳能集热器和太阳能驱动 制冷机.....	328
(2) 吸收式热泵的原理和类型.....	303	(1) 概述.....	328
A. 原理.....	303	(2) 集热系统的种类和控制.....	328
B. 吸收式热泵的类型.....	303	A. 集热器的运行控制.....	328
(3) 结构和运转特性.....	304	B. 保护控制.....	329
A. 第一类吸收式热泵.....	304	(3) 平板型集热器和真空管型集热器 的构造实例.....	331
		(4) 集热器的性能曲线以及按不同用 途估算的集热器需要台数.....	331

(5) 太阳能驱动制冷机	332	C. 轻合金熔炼用节能型坩锅及其特点	377
A. 太阳能利用单效吸收式制冷机	332	D. 铝快速熔炼炉的连续作业实例	381
B. 太阳能单效两效混合吸收式制冷机	335	E. 铝铸件热处理炉	384
第七章 综合发电系统	341	(3) 商业用火焙炉	386
1. 综合发电	341	A. SCS水泥窑 (住友水泥公司水泥窑)	386
(1) 排热回收	341	B. 玻璃熔窑	388
(2) 综合发电系统	342	参考文献	392
2. 滚木球场的实际试验	342	C. 玻璃热处理炉	392
(1) 柴油发动机的概况	343	D. 耐火材料烧成用隧道窑	394
(2) 实际试验	343	参考文献	399
3. 综合发电系统的实例	347	E. 陶瓷烧成窑 (微型窑)	399
(1) 综合发电装置	347	(4) 化学工业用火焙炉	402
(2) 旅馆的实例	351	A. 石油、化工用加热炉	402
4. 欧洲综合发电系统的概况	351	2. 电炉	404
5. 综合发电系统的讨论	353	(1) 废钢预热装置	404
(1) 采用综合发电系统有优势的领域	353	A. 节能措施内容	404
(2) 采用综合发电系统时, 应调查研究的基本事项	354	B. 设备概况	404
(3) 综合发电装置的应用	355	C. 节能效果	405
6. 综合发电装置在体育馆、球场、滑冰场的应用	356	D. 今后的课题	405
参考文献	357	参考文献	407
第八章 工业炉 (包括部分服务业用炉)	358	(2) 感应熔炼炉及感应加热设备	407
概要	358	A. 概要	407
参考文献	360	B. 感应熔炼炉——采用高频炉和提高功率	408
1. 火焰炉	360	C. 感应保温炉——由槽型向坩埚型发展	409
(1) 钢铁工业用火焙炉	360	D. 感应加热装置——由火焰炉向感应加热发展	410
A. 分段炉底型步进式钢坯连续加热炉	360	参考文献	411
B. 悬挂型带钢热处理炉	362	(3) 蒸馏式全自动气体热处理炉	411
C. 高产型间歇式渗碳炉	364	(4) 加热式脱脂炉	413
参考文献	367	(5) 利用发热型气体转化废热的热处理炉	414
D. 惰性气氛连续干燥炉	367	A. 设备概要	414
E. 热风化铁炉	369	B. 节能措施和效果	415
F. 连续式热处理炉	371	(6) 轴承连续退火炉	416
G. 连续式小型加热炉的节能措施实例	372	A. 退火目的	416
(2) 有色金属工业用火焙炉	374	B. 节能型退火炉的概念	416
A. 铝重熔炉	374	C. 设备概要	416
B. 铝火焰均热炉	376	D. 节能效果和经济效益	417
		E. 今后节能方向	417

参考文献	418	A. 进一步提高余压透平的效率	448
(7) 厚膜烧成炉	418	B. 扩大应用领域	448
A. 厚膜炉的意义	418	参考文献	448
B. 节能措施	418	2. 废气膨胀机	448
3. 燃烧装置	419	(1) 石油炼制工艺和废气膨胀机	448
(1) 高温空气雾化比例调节约		(2) 废气透平膨胀机	449
烧嘴	419	A. 概述	449
A. 概要	419	B. 透平膨胀机结构	449
B. 烧嘴与节能化	419	C. 废气透平膨胀机输出功率计算方法	449
C. 节约燃料	421	(3) 设计要点	450
(2) 低过剩空气烧嘴	421	A. 透平膨胀机的风量设计	450
A. 名称	421	B. 系统中的动力分配和辅助设备能力的确定	451
B. 设备概要	421	(4) 废气膨胀机设置案例	451
C. 节能措施	422	A. 流化催化裂化装置概要	451
D. 低过剩空气烧嘴的适用范围	422	B. 流化催化裂化装置动力回收系统	452
E. 经济效益	422	C. 设置动力回收系统时在技术上应注意的问题	453
(3) 热风烧嘴	424	(5) 废气膨胀机的经济效果	454
A. 名称	424	(6) 今后的课题	455
B. 设备概要	424	A. 旨在进一步提高效率的研制工作	455
C. 节能措施	424	B. 旨在扩大应用的研制工作	455
D. 热风烧嘴的适用范围	425	参考文献	455
E. 经济效益	425	3. 其它余压的回收	455
4. 服务业用炉	425	(1) 蒸汽余压透平	455
(1) 煤气直接火焰煮面锅	425	A. 蒸汽余压的回收	455
第九章 余压回收装置	430	B. 安装背压透平	457
1. 炉顶压力透平发电设备	430	C. 回收蒸汽余压的经济效果	458
(1) 高炉和炉顶余压透平发电机	430	D. 今后的课题	458
A. 高炉和高炉煤气	430	参考文献	458
B. 高炉炉顶余压透平发电机的发展和现状	431	(2) 液压透平	459
(2) 高炉炉顶余压透平发电机	432	A. 液压透平的概念	459
A. 设置高炉炉顶余压透平发电机的效果	432	B. 液压透平的输出功率特性	459
B. 高炉炉顶余压透平发电机的种类及特点	434	C. 液压透平的设置	459
C. 高炉炉顶余压透平发电机的设置	443	参考文献	460
D. 发电机、电动机、电气仪表控制装置	444	第十章 节电设备	461
E. 高炉炉顶压力控制装置	446	1. 节电设备	461
(3) 高炉炉顶余压透平发电机的经济效益	448	(1) 概述	461
(4) 今后的课题	448	(2) 变配电设备	462
		(3) 动力设备	476

(4) 控制装置.....	491	(4) 根据气体分析仪及简易仪器仪表所组成的在窑炉上的节能仪表系统.....	538
2. 节电光源、照明装置及其控制系统.....	497	A. 概要.....	538
(1) 照明装置的节电方案.....	497	B. 窑炉(间歇式)的基本控制回路.....	539
(2) 节电光源.....	498	C. 实际仪表的连接.....	539
(3) 节电照明装置.....	503	(5) 电炉上的节能仪表.....	540
(4) 其它节电装置.....	508	A. 概要.....	540
(5) 节电照明控制系统.....	511	B. 实际的仪表.....	540
(6) 各类节电照明设备及其节电效果.....	512	C. 今后的课题.....	544
参考文献.....	513	(6) 根据最佳起停程序控制器的电炉节能仪表.....	544
第十一章 应用测量和控制技术的节能	514	A. 概要.....	544
1. 关于节能测量控制的作用和设备.....	514	B. 实际的仪表.....	544
(1) 工业生产过程中的节能仪表.....	514	C. 经济效果.....	545
(2) 简易仪表中的节能仪表.....	514	(7) 在各种装置单元上的节能仪表.....	545
(3) 节能设备.....	515	A. 概述.....	545
(4) 关于节能用测量热流的目的和仪器.....	516	B. 由于控制泵的转速所带来的节能效果.....	547
参考文献.....	520	C. 在间歇式反应槽上的节能.....	548
2. 工厂设备节能系统.....	520	D. 生产过废气燃料的热量修正.....	550
(1) 蒸馏塔的节能仪表.....	520	E. 今后的课题.....	551
A. 蒸馏塔和节能.....	520	参考文献.....	551
B. 蒸馏塔的节能控制.....	521	(8) 压缩机采用压力控制的节能仪表.....	551
C. 节能效果.....	524	A. 节能管理系统.....	552
D. 今后的课题.....	525	B. 内容.....	552
参考文献.....	525	C. 经济性.....	553
(2) 锅炉的节能仪表.....	525	3. 工厂空调的节能仪器及其应用.....	553
A. 锅炉的节能.....	525	(1) 节能管理系统.....	553
B. 锅炉的效率损失.....	526	A. 概要.....	553
C. 节能效果.....	526	B. 节能效果.....	554
D. 控制排烟中的含氧量.....	527	C. 今后的课题.....	556
E. 露点温度控制.....	529	(2) 电力负荷调整装置.....	557
F. 送风机的转速控制.....	529	A. 概要.....	557
G. 控制燃料混合.....	531	B. 节能效果.....	557
H. 今后的课题.....	532	C. 电力负荷调整装置的实例.....	557
(3) 在燃烧炉上的节能仪表.....	532	(3) 最佳起动/停止, 节电运行控制器.....	562
A. 燃烧炉.....	532	A. 概要.....	562
B. 节能措施.....	533		
C. 控制方式的变迁.....	533		
D. O ₂ 的控制.....	534		
E. 空气与燃料比控制.....	536		
F. 炉压控制.....	536		
G. 节能仪表的效果.....	537		
H. 节能效果金额試算的例子.....	537		

B. 节能控制动作	563	(7) 碳纤维绝热材料	605
C. 仪表实例	563	参考文献	607
D. 节能效果	563	(8) 珍珠岩材料的特性, 用途及施工实例	607
E. 今后的课题	564	A. 原料和制造方法	607
(f) 热焓调节器	565	B. 特性	608
A. 概要	565	C. 珍珠岩绝热材料	608
B. 热焓调节器规格	567	D. 珍珠岩保温材料	608
C. 由热焓调节器得到的节能效果	567	E. 珍珠岩保温材料的施工方法和用途	610
第十二章 保温材料及其施工	568	F. 作为低温罐填充绝热材料用的珍珠岩	611
1. 无机保温材料	568	(9) 泡沫玻璃	611
(1) 粉末保温材料	568	A. 泡沫玻璃的特性	611
A. 硅藻土	568	B. 泡沫玻璃的物理性能	612
B. 碱性碳酸盐	571	C. 泡沫玻璃的用途	612
C. 其它粉末保温材料	571	D. 泡沫玻璃的施工	612
(2) 人造矿物纤维	571	参考文献	614
A. 二氧化硅—氧化铝纤维	572	(10) 耐火绝热砖	614
B. 氧化铝纤维	577	A. 制造方法和原料	616
C. 二氧化硅纤维	578	B. 种类和性质	617
D. 氧化铝纤维	580	C. 耐火绝热砖的特性、应用及其注意事项	623
E. 碳化硅纤维	582	(11) 可铸耐火绝热材料(日本工业标准中称为轻量可铸耐火材料)	624
F. 钛酸钾纤维	582	A. 制造方法和原料	626
参考文献	583	B. 种类和性质	626
(3) 玻璃纤维	583	C. 轻质可铸耐火材料的特性和应用及其使用方面的注意事项	627
A. 原料及制造方法	583	参考文献	629
B. 材料特性	584	2. 有机绝热材料	629
C. 玻璃纤维制品和用途	586	(1) 酚醛树脂泡沫材料	629
参考文献	588	A. 酚醛树脂泡沫材料	629
(4) 岩棉	588	B. 成型特性	629
A. 材料特性	589	C. 性能	630
B. 岩棉制品和用途	590	D. 用途	633
参考文献	594	参考文献	635
(5) 石棉	594	(2) 聚苯乙烯泡沫	635
A. 概述	594	A. 功能和材料特性	635
B. 石棉的基本特性	594	B. 施工特性	639
C. 节能为目的的石棉材料	595	C. 用途	642
D. 与节能有关的石棉材料的用途和施工实例	596	参考文献	645
参考文献	598		
(6) 硅酸钙	598		
A. 概述	598		
B. 品种和用途	599		
参考文献	605		

(3) 聚乙烯泡沫和聚氯乙烯泡沫	645	造纸和纸浆工业	676
A. 聚乙烯泡沫	645	有色金属工业	678
B. 聚氯乙烯泡沫	652	炼铝业	679
(4) 硬质氨基甲酸酯	654	食品工业	682
A. 概述	654	电力工业	684
B. 原材料	655	机车车辆制造业	685
C. 制造方法	657	染整工业	687
D. 物理性能	658	水泥工业	689
E. 特点和用途	661	石油化学工业	690
参考文献	662	铸、锻钢制造业	691
第十三章 其它工厂的各种节能材料与装置	663	太阳能系统	693
1. 注射成型厂的节能	663	化学纤维工业	694
(1) 现有机械的节能	663	其它工业	695
A. 与成型物件相适应的机械选择	663	第一章 通过生产方法的转换而实现节能的事例	699
B. 模塑周期的缩短	663	1. 采用NSP窑的水泥烧成方法的转换及节能	699
C. 设定压力的降低	664	(1) 概述	699
D. 提高设定速度	665	(2) NSP窑的实际生产情况和节能	699
E. 行程的缩短	665	(3) NSP窑的烧成技术	699
F. 加热器保温罩	665	(4) 今后的节能展望	703
(2) 节能型成型机	665	参考文献	704
A. 纯机械效率	665	2. 节省能源的膜分离法	704
B. 液压驱动效率	666	(1) 石油形势与节能措施	704
C. 液压系统效率	667	(2) 做为节能技术的膜分离法	704
D. 加热器的效率	667	(3) 日本制造的膜组件的种类	705
2. 带电场的装置	667	(4) 膜分离技术用于节能目的的实例	706
A. 蒸发的促进	667	(5) 今后能源涨价对运转费用影响的预测	711
B. 燃烧的促进	668	参考文献	711
3. 石油炼制、石油化工和普通化工过程蒸汽的节省	670	3. 高电流密度铅电解的节能	711
(1) 节能改造方法	671	(1) 概述	711
(2) 节能型的塔内传质(传热)装置	672	(2) 操作概要	711
4. 节能型工业用润滑油	672	(3) 降低电解电流单耗	712
(1) 引进多用途润滑油	672	(4) 减少重油用量	714
(2) 减小摩擦的效果	673	(5) 结束语	714
(3) 对降低汽车燃料消耗的效果	673	参考文献	715
(4) 固体润滑剂的性能	673	第二章 从改进工艺中寻求节能的事例	716
第三篇 节能系统技术和事例		1. 采用既能简化工序又能节约能源的连续铸钢方法	716
各工业领域中节能的实况及展望	674	(1) 前言	716
钢铁工业	674		