

节 能 101 例

〔日〕 一色尚次 编著

王 富
孙 永 生 译

内 容 提 要

本书取材于日本东京工业大学教授一色尚次工学博士编著的“节能101例”。主要介绍能源的改善、管理、余热利用、能量储存等技术与实例。对我国能源的技术改造、革新有借鉴之处，尤其对工人、技术人员等具有一定的参考价值。

明日をいろく

省エネルギーアイデア101 選

编著者 一色尚次

发行所 株式会社工业调查会

1980年 第二版

节能101例

〔日〕一色尚次 编著

正 宣

孙永生

轻工业出版社出版

振南印刷厂排版

冶金印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092 毫米 32开本 $6\frac{3}{4}$ 印张 142千字 印 1—6,000

1985年12月北京第1版 1985年12月北京第1次印刷

书号: 15391·16 定价: 1.45元

前 言

不久前，笔者出席了在华盛顿举行的由美国几个学会联合召开的第十二次能量转换工程会议（IECEC）。会议从开幕辞到闭幕辞讲得最多的是：“从一九八五年开始，人类将面临着巨大的能源变革。”这种说法是基于下述设想，即到那时，石油生产将因资源的枯竭和石油保护政策不当而急剧下降，所有的工业和城市，不管愿意与否，都将毫无疑问地从石油进行转换。

为此，该会把重点从以前的宇宙开发、原子能利用方面转到太阳能、风力利用、工厂节能、能源的储存方面来。美国政府和民间对此非常重视。

反过来再看看我国的情况，好多人认为能源危机似乎有所缓和。这与其说是一九七三年石油危机的影响有所减轻，不如说是由于日元的升值而使能源的价格相对降低。

然而，深入了解一下世界的现状，深感这种稳定只是暂时的。归根结底，石油衰退的时代业已到来。此外，我国各产业界，有相当一部分，都由于不景气，订货很少，而致力于合理化经营及削减经费。

面对能源危机和削减经费的现实，无论如何，唯一正确的答案应是“节能”二个字。

说到“节能”，分几个阶段。从小的——对设备稍加改造，到大的——太阳能的利用，有若干种思考方案。

本书在技术篇里，由笔者对节能技术进行了概括的整

理，列出了大纲。在选例篇里，⁷从我国各工业界提出的许多有关节能方案中精选了 101 例，并加以解释。对从事节能工作的技术人员以及对此表示关心的研究人员提供了知识，开阔了视野。

说到节能，决不会有一成不变的方法。对象变了，方法也要变。确实，应用这些选例，成功和失败的机会都不少。本书所列的技术篇和选例篇对在现场从事实际节能工作的诸位提供了要点和启发。同时，期望学习能源工程的学生和青年技术人员，能战胜能源危机，对未来充满希望和信心。

最后，在此对专利厅的富崎元成、机器设计总编辑矢口正和、出版部内堀隆夫等为首的诸位先生在编写选例篇时所给予的大力协助，深表谢意。

一色尚次

一九七八年七月

目 录

节 能 技 术

1. 节能的必要性	1
2. 节能的各个阶段	2
3. 设备的改造和热管理	3
4. 热进料和工艺改造	4
5. 能源原料的改善和多样化	6
5.1 由于用改善火嘴和燃烧方式提高燃烧效率, 从而也达到了排气净化的目的	
5.2 在进行火嘴改造时, 必须考虑用高级燃料改为用低质燃料这个因素	
5.3 转用其它燃料	
5.4 将冷、暖气的用电改为用瓦斯	
6. 废能回收阶段	8
7. 余热的动力化阶段	10
7.1 关于回收热能的动力化效率	
7.2 余热动力化的热载体	
7.3 兰金循环热载体的特点	
8. 氟里昂透平等的技术开发	16
8.1 动力回收的现状	
8.2 氟里昂透平的实验例	
9. 余热利用的温度范围	22
9.1 余热温度的利用方式	

用废热改善发动机效率	51
6. 汽车发动机	
用单向超越离合器, 减少燃料消耗	52
7. 汽车发动机	
低速行驶时, 中断部分燃料喷射	54
8. 汽车发动机	
用电子计算机变更汽缸数目	56
9. 液压动力发动机	
用压缩液体的复原力作动力	57
10. 汽车驱动装置	
加速性能的提高和发动机的辅助	58
11. 汽车驱动装置	
用油压蓄压器吸收负荷的变动	60
12. 汽车驱动装置	
以平衡梁的运动作动力	61
13. 汽车驱动装置	
统一工作油, 简化油管线	62
14. 电瓶车	
利用制动时的能量加速	64
15. 电瓶车	
以驱动用马达的再生电动势来刹车	66
16. 氢动力电车	
电解制氢驱动内燃机	67
17. 汽车用冷气设备	
用发动机的排气热制冷	68
18. 汽车用冷气设备	
用发动机的燃烧热蒸发冷媒	69

9.2 余热质量的提高 (即余热管理)	
9.3 余热的综合利用	
10. 能量储存的阶段	24
10.1 储存能的利用	
10.2 各种储能方式的特点	
10.3 载能体的比较表	
11. 大自然能源的利用	28
12. 提倡采用浓度差能源系统	31
12.1 什么是浓度差能源系统	
12.2 浓度差能发动机的研制	
12.3 水溶液动能的储存量	
12.4 浓度差能系统的余热的动力化	
13. 其他节能技术	39
13.1 前置循环	
13.2 特殊膨胀机的研制	
13.3 热管的利用	
14. 节能技术篇的结束语	44

节能选例

1. 汽车、飞轮	
汽车上装飞轮	45
2. 汽车、飞轮	
将制动能用于加速	47
3. 汽车、飞轮	
辅助发动机的启动能	48
4. 汽车、飞轮	
使发动机小型化、节能化	49
5. 汽车发动机	

32. 复合透平	
气体透平和氟里昂透平.....	91
33. 复合透平	
膨胀透平和蒸汽透平.....	93
34. 蒸汽透平	
用排水的落差能驱动扬程泵.....	95
35. 换热器	
采用热管, 不需动力.....	97
36. 换热器	
用流化床原理获得高的传热率.....	98
37. 换热器	
在隔离储热槽上使用热管.....	99
38. 微型泵	
利用振子的收缩和膨胀.....	100
39. 泵	
用压力补偿阀的控制来防止动力损失.....	102
40. 可变流量泵	
用切换阀的开启度决定负荷流量.....	104
41. 操舵装置泵	
检测操舵的正位状态以防止能量损失.....	106
42. 泵送	
用循环水位差势能泵送净水.....	108
43. 泵送	
用太阳能和储液槽泵水.....	110
44. 气体压缩机	
使注入液体温度和流入气体温度成比例.....	111
45. 线性压缩机	

19. 汽车用冷气设备	
用排气能制取压缩空气·····	70
20. 汽车用暖气设备	
利用热管从排气热取暖·····	72
21. 汽车用冷、暖气设备	
有效利用斯特林克发动机的隔离热·····	73
22. 直流伺服马达	
用热管增加输出功率·····	75
23. 特殊马达	
利用自旋再排列的光马达·····	77
24. 特殊马达	
只用太阳能驱动的太阳能马达·····	80
25. 无整流子型直流马达	
只在启动、加速时用电·····	81
26. 超电导发电机	
重量三分之一, 容积五分之一, 可节约燃料百分之二十五·····	82
27. 风力发电机	
没有风车的风力发电机·····	84
28. 利用余热的发电机	
采用兰金循环, 利用压缩气的热能·····	85
29. 携带式发电机	
将发电机联接在汽车轮的旋转部位上·····	86
30. 透平同步发电机组	
用液压传动装置使输出电压稳定·····	88
31. 氟里昂透平	
将中温热能用于动力发电·····	89

59. 空气处理装置	
安装热泵有效回收热能·····	135
60. 反应器	
将放热和吸热系统组合在一起, 节约燃料·····	137
61. 干燥装置	
用增加离心脱水的功能提高干燥速度·····	139
62. 干燥装置	
用混合高湿度排气的方法提高干燥热效率·····	141
63. 干燥装置	
有效利用发动机汽缸热量和排气热量·····	143
64. 高频干燥机	
有效利用高频振荡器损失的热能·····	145
65. 送风机、排风机	
将液体从狭缝里喷出形成旋转叶片·····	146
66. 风机装置	
用感温 α 铁和永久磁铁控制风量·····	147
67. 变速装置	
高速驱动轴和惯性旋转轴相结合·····	149
68. 间歇运转装置	
用驱动马达控制能量的输出输入·····	151
69. 调节装置	
压缩气体再利用到活塞的切换移动中·····	153
70. 重量平衡装置	
用高压气体进行主轴箱的控制操作·····	154
71. 润滑供油装置	
将机械振动用做供油动力源·····	155
72. 锤钻	

小型，可减少电力消耗20~30%.....	112
46. 自动开关阀	
利用石蜡的体积膨胀控制蒸汽的流动.....	114
47. 温调疏水器	
用低于蒸汽温度的凝水关阀.....	115
48. 火嘴	
加水促进雾化，减少燃料消耗.....	117
49. 火嘴	
使燃料气循环来提高效率.....	118
50. 排气锅炉	
利用排气作为燃烧空气.....	119
51. 直流锅炉	
利用排气热能提高燃烧效率.....	121
52. 污泥焚烧锅炉	
在上下燃烧室中节能.....	123
53. 水管式锅炉	
将燃烧气体分为多路，使水垂直循环.....	125
54. 热回收装置	
在锅炉的下部安装换热器.....	126
55. 热回收装置	
用废熔渣热能发生蒸汽.....	127
56. 能量回收装置	
回收被冷却设备的热能.....	129
57. 能量回收装置	
从固体废弃物中提取干馏气.....	132
58. 能量回收装置	
用于式处理熔融的矿渣.....	133

加以利用·····	179
86. 空调装置	
用空气流驱动换热器·····	181
87. 冷暖气用管线	
在管内设隔板减少热损失·····	182
88. 温水装置	
用热管提高效率·····	184
89. 冷却塔	
在风机的旋转轴上安装叶轮用冷却水	
使之旋转·····	185
90. 冰箱	
利用压缩机的发热实现马达的节电·····	187
91. 冰箱	
把冷媒管装入隔板以节电·····	188
92. 冷冻装置	
利用压缩装置产生的多余热量·····	189
93. 热水储存式热水器	
将热水储槽和产生热水用的换热器分开·····	191
94. 烹调用具	
提高热载体的温度,实现小型化,以提高效率···	193
95. 烹调器具	
用热管获得均匀的温度分布·····	194
96. 烹调器具	
利用电磁感应加热的电磁锅·····	195
97. 烹调器具	
用热管同时进行多灶烹调缩短做饭时间·····	197
98. 健身器具	

将能量直接传于工具，防止能量损失·····	157
73. 电火花加工机	
用厚壁管来减少电能损失·····	159
74. 货物输送装置	
设置导向部件、降低动力消耗·····	161
75. 货物输送装置	
设置阀门通道防止压力空气泄漏·····	163
76. 货物输送装置	
在密封管道中管子的摩擦系数等于零·····	165
77. 管线输送装置	
用被输送物的运动能实现自动输送·····	167
78. 重物输送装置	
两台升降台同时连动进行升降输送·····	169
79. 升降装置	
用气压式蓄压器节约动力消耗·····	171
80. 气体输送装置	
除掉气体中的蒸汽提高热输送效率·····	173
81. 冷气装置	
用热管从地下进行冷却·····	175
82. 冷、暖气装置	
延长空气通过地下室的时间·····	176
83. 冷、暖气装置	
从低温热源来制取暖气用的高温水·····	177
84. 冷、暖气装置	
用热泵分离温水冷水·····	178
85. 暖气装置	
将发酵产生的热量用温水管线和换热器联结	

节 能 技 术

1. 节能的必要性

一九七三年的石油危机以来，能源就成为众人瞩目的问题。尤其是想到一九八五年以后，世界石油资源可能进一步枯竭，于是，能源问题就成了当务之急。

没有石油，无论是长期的地下资源的枯竭，还是因中东战争而引起的暂时中断，都将对正常的生活和产业界发生巨大的影响。另外，即使不是突然地中断石油，而只是石油价格慢慢地上涨，同样也会带来很大的影响。

面对这种形势，特别是对能源资源依赖外国的日本来说，在开发替代资源的同时，一定要把能源消耗控制在最小限度，把生产效率提高到最大程度。这就是所说的节能。而在材料资源方面，就是力求节省资源。

另外，不从国家的角度来看，而对于各个企业和家庭来说，要能够在低增长率之下，经营完善，减少因物价上涨和能源有关的支出，避免资金浪费，实行节能也就显得格外重要了。

可是，一提到节能，就使人想到节能的领域太大。节能对象从大到小，无计其数，究竟从那儿下手好，确实难于判断。

然而，本书能够解决这个问题。节能分为几个阶段，在实施时，要根据企业的具体情况，选择最佳方案。参考本

书列举的实例就可实现节能。

节能，说起来容易，做起来难。本书若在您攻破难关上能助一臂之力，不胜喜悦。

2. 节能的各个阶段

节能有以下几个阶段。

（1）设备的改造和热管理阶段

这要改造每个单元的设备，提高热效率，减少摩擦损失。也就是小型化，节约资源的阶段。这对所有的设备都适用，尤其是对热设备，要选择最佳操作方案。修理阀门，改善保温，防止泄漏等。特别是要加强热管理，实行合理化，力求减少热能消耗。

（2）燃料多样化阶段

即以煤炭，瓦斯取代以前的石油，寻求资源多样化阶段。

（3）热进料阶段

与其说是热进料阶段，倒不如应该说是工艺改造阶段。比如要改换、改造产品（半成品），原料的加热、放热多次反复的工艺。使产品带热进入下一个加热炉，就是热进料。这样做就避免了过去那种由于多次放热所造成的热能损失。例如钢铁厂把冷检验改成热检验，采用钢坯热进料就是一个很好的例子。

（4）能量回收阶段

这是积极回收工厂和企业所废弃的废热和废动力能，使其有效利用的阶段。回收方法有两种，一种是直接回收，另一种是用某一种热载体（蒸汽或氟里昂）进行间接回收。其用途可用在工艺过程及冷暖气等。