

节 能 成 功 事 例

日 本 节 能 中 心

朱百善 程哲生 毕云龙 李昆 译

朱 康 福 校 校

烱 加 工 出 版 社

内 容 提 要

本书是日本节能中心汇编的,内容包括日本各工业部门近年节能的优秀成果和成功事例。全书共分两部分,一是日本节能现状和政府的政策,二是一些工业部门的节能事例,它们是钢铁工业、有色冶金工业、化学工业、炼油工业、机械工业、汽车工业、造纸工业、电力工业和城市燃料气工业等。

本书图文并茂,内容具体,实例均具有可行性和一定的启发性,可供国内有关企业选择、采用,文中提供的基本方法,适合我国各有关行业的节能管理人员和工程技术人员参考和借鉴。

本书第一部分及第二部分事例A到F由朱百善翻译,G到I由程哲生翻译,J到K由毕云龙翻译,L到N由李昆翻译;J到K部分由华贲初校;全书由朱康福统一校对。

SUCCESSFUL CASES OF ENERGY CONSERVATION --RECENT EXCELLENT 111 EXAMPLES IN JAPANESE INDUSTRY--

September 1982

Published by

THE ENERGY CONSERVATION CENTER

•
节能成功事例

287×1092毫米 16开本 15¹/₄印张 384千字 印1—3,600

1988年10月北京第1版 1988年11月北京第1次印刷

ISBN 7-80043-001-4/TK·001 定价: 3.70元

目 录

第一部分 日本节能现状和政府政策

(一) 序言	(1)
(二) 日本节能现状	(1)
1. 工业部门	(1)
2. 运输部门 (汽车)	(1)
3. 生活部门	(2)
(三) 日本政府节能政策的现状	(2)
1. 节能政策的观点	(2)
2. 节能政策要点	(2)
(四) 节能政策的未来课题	(4)
附件 1	(8)

第二部分 节能成功事例

事例A-1	中等直径无缝钢管轧机转炉节能活动 (川崎钢铁公司知多工厂)	(10)
事例A-2	小直径无缝钢管轧机重热炉节能措施 (川崎钢铁公司知多工厂)	(12)
事例A-3	鼓风机节电 (川崎钢铁公司知多工厂)	(13)
事例A-4	燃料油供应系统和制氢的节能活动 (川崎钢铁公司阪神工厂)	(14)
事例A-5	在分批处理的退火炉中用冷点温度控制系统减少能耗 (川崎钢铁公司水岛工厂)	(17)
事例A-6	中号工字钢车间连续重热炉操作的改进 (川崎钢铁公司水岛工厂)	(19)
事例A-7	调节气态氧的供需节约电力消耗 (川崎钢铁公司水岛工厂)	(20)
事例A-8	改进高炉顶压力透平发电能量回收装置 (川崎钢铁公司千叶工厂)	(22)
事例B-1	轧板机辊道节电 (神户制钢所公司加古川工厂)	(25)
事例B-2	联合退火部退火炉节能 (神户制钢所公司加古川工厂)	(26)
事例B-3	带钢冷轧机电解清洗线节电 (神户制钢所公司加古川工厂)	(29)
事例B-4	减少重热炉燃料消耗 (神户制钢所公司神户工厂)	(31)
事例C-1	初轧重热炉采取新操作方法的节能措施 (日本钢管公司契斤工厂)	(34)
事例C-2	减少用于保持电解清洗线漂洗水温度的蒸汽单耗 (日本钢管公司契斤工厂)	(37)
事例C-3	减少钢铁厂重热炉烟气热损失 (日本钢管公司契斤工厂)	(39)
事例C-4	减少装料桶加热用的燃料消耗 (日本钢管公司福山工厂)	(40)
事例C-5	为大力突破酸洗线现状的节能项目 (日本钢管公司福山工厂)	(42)
事例D-1	减少重热炉维持和提高温度所需的燃料单耗 (日本钢铁公司彦兰工厂)	(45)
事例D-2	通过防止空气漏入烧结机来节约驱动主风机的电力消耗 (日本钢铁公司室兰工厂)	(47)
事例D-3	氧气压缩机操作方法的改进 (日本钢铁公司釜石工厂)	(49)
事例D-4	通过改进设备和操作减少热轧带钢重热炉的燃料单耗 (日本钢铁公司君津工厂)	(51)
事例D-5	改进保持热量的方法来减少均热炉的燃料消耗 (日本钢铁公司君津工厂)	(53)
事例D-6	高炉所属水造粒装置凉水塔的节电 (日本钢铁公司名古屋工厂)	(56)

事例D-7	氧气顶吹转炉车间OG集尘系统节能(日本钢铁公司名古屋工厂)	(58)
事例D-8	制钢车间提高转炉气回收率(日本钢铁公司堺工厂)	(60)
事例D-9	通过更换溶剂减少制苯装置的蒸汽消耗(日本钢铁公司枚方工厂)	(63)
事例D-10	不锈钢带退火炉降低燃料单耗(日本钢铁公司光工厂)	(64)
事例D-11	输水系统减少电耗(日本钢铁公司八幡工厂)	(66)
事例D-12	焦炉气脱硫废液处理装置(湿式氧化装置)停工时的节能(日本钢铁公司大分工厂)	(68)
事例E-1	通过“联合直接轧制系统”减少重热炉燃料消耗(住友金属工业公司鹿岛钢铁厂)	(71)
事例E-2	减少对缝焊管轧机加热炉的单位燃料消耗(住友金属工业公司鹿岛钢铁厂)	(73)
事例E-3	电站锅炉抽力损失的减少(住友金属工业公司鹿岛钢铁厂)	(76)
事例E-4	2号初轧厂节能(住友金属工业公司和歌山钢铁厂)	(78)
事例E-5	带钢热轧厂除鳞泵电耗的减少(住友金属工业公司和歌山钢铁厂)	(80)
事例E-6	维修部志愿小组的“节电2000千瓦·年”(住友金属工业公司和歌山钢铁厂)	(82)
事例E-7	向自备电站节能极限冲击(住友金属工业公司小仓钢铁厂)	(84)
事例E-8	高炉节能(住友金属工业公司小仓钢铁厂)	(86)
事例E-9	线材轧机重热炉节能活动(住友金属工业公司小仓钢铁厂)	(89)
事例F-1	利用扁坯重热炉烟气显热的热水供应系统(中部钢板公司名古屋工厂)	(92)
事例F-2	工艺蒸汽供应部门的节能(日新制钢公司吴工厂)	(93)
事例F-3	废物处理装置节能和能源生产(住金和歌山矿物化学公司)	(95)
事例F-4	1号细条钢轧机降低燃料单耗的步骤(东信制钢公司姬路钢厂)	(98)
事例F-5	为节能而节约蒸汽(大同制钢公司知多工厂)	(100)
事例G-1	改进烧结机引燃炉节油(八户熔炼公司八户熔炼厂)	(103)
事例G-2	减少回收冰晶石干燥机的燃料油消耗(日本轻金属公司苦小牧工厂)	(104)
事例G-3	均化炉节能活动(天空铝业公司深谷工厂)	(106)
事例G-4	工段革新组活动在铅电解厂以高电流密度操作节能(住友金属矿山公司播磨工厂)	(109)
事例G-5	减少金银炉耗油量10%(住友金属矿山公司别司分部)	(111)
事例G-6	镍铈熔融短转炉的节能(住友金属矿山公司别司分部)	(113)
事例H-1	改进冷却水系统节电(千叶盐素化学公司千叶工厂)	(116)
事例H-2	芳烃厂各项改进的节能(出光石油化学公司千叶工厂)	(118)
事例H-3	低温余热的回收(钟渊化学工业公司大阪工厂)	(119)
事例H-4	减少焦油澄清池的蒸汽消耗(关西热化学公司加古川工厂)	(121)
事例H-5	B厂如何利用A厂蒸馏塔所发生的集中余热(可乐丽公司岡山工厂)	(122)
事例H-6	降低裂解炉燃料消耗节能(丸善石油化学公司千叶工厂)	(124)
事例H-7	降低制苯装置硫化氢汽提塔加热蒸汽的压力(日本制钢化学公司东畑工厂)	(127)
事例H-8	降低油漆厂蒸汽消耗(日铁化学工业公司东畑工厂)	(129)
事例H-9	化学副产物装置减少电的单耗(住金化工公司鹿岛工厂)	(131)
事例H-10	回收蒸馏塔热量的蒸汽透平系统(东丽公司川崎工厂)	(133)
事例H-11	用气体膨胀机回收动力(东丽公司东会工厂)	(134)
事例I-1	减压瓦斯油Hydrobon加氢装置改建节能(出光兴产公司千叶炼油厂)	(136)
事例I-2	利用烟密度测定,降低动力厂锅炉烟气过剩氧含量,最大限度地减少燃料消耗(日本矿业公司水岛炼油厂)	(137)
事例I-3	室兰炼油厂汽电供需不平衡的改正措施(日本石油精制公司室兰炼油厂)	(139)

事例I-4	为低温热源寻找有效的回收方法(日本石油精制公司室兰炼油厂)	(140)
事例I-5	用蒸汽透平转速控制工艺流量(日本石油精制公司下松炼油厂)	(142)
事例I-6	原油蒸馏装置加热炉用过程计算机控制(昭和石油公司川崎炼油厂)	(144)
事例I-7	使用操作检核流程图进行日常节能管理(东亚燃料工业公司和歌山炼油厂)	(146)
事例I-8	硫回收装置反应炉锅炉饱和蒸汽的有效利用(东北石油公司仙台炼油厂)	(148)
事例J-1	用密闭方式回收凝结水节能(日立公司日立工厂)	(151)
事例J-2	改变供汽方式减少锅炉重油消耗(日立公司多贺工厂)	(153)
事例J-3	由全体工人来清理车间和进行节油活动(日立公司佐和工厂)	(154)
事例J-4	借计算机控制节电、节油来提高工厂设备的用能效率(日本IBM公司野洲工厂)	(157)
事例J-5	利用空气压缩机排出的热压缩空气改进热水供应系统(石川岛播磨重工业公司)	(159)
事例J-6	降低挤压包胶电线、电缆的单位能耗(北日本电线电缆公司船冈工厂)	(160)
事例J-7	锅炉厂的车间节能活动(三菱重工业公司长崎造船和发动机工厂)	(162)
事例J-8	降低挤压包胶生产线的能耗(住友电气工业公司大阪通讯电缆厂)	(164)
事例K-1	降低炼铝炉燃料消耗的措施(本田摩托车公司浜松工厂)	(167)
事例K-2	减少热处理能耗(本田摩托车公司铃鹿工厂)	(169)
事例K-3	涂漆工艺中预热的节能(本田摩托车公司铃鹿工厂)	(171)
事例K-4	熔铝压铸件保温炉的节能活动(日本碳素公司西尾工厂)	(172)
事例K-5	有效利用阳光节约工厂照明用电(日本碳素公司)	(174)
事例K-6	锅炉燃料节约活动(日产汽车公司九州工厂)	(176)
事例K-7	改善锅炉效率的活动(日产汽车公司栃木工厂)	(178)
事例K-8	减少有防护罩的可锻铸铁连续退火炉的燃料消耗(东洋工业公司)	(179)
事例K-9	污泥焚烧装置的节能(丰田汽车公司)	(181)
事例K-10	公用工程和环保设施采用总体控制系统节能(丰田汽车公司)	(183)
事例K-11	热空气采暖系统的节能(丰田汽车公司)	(186)
事例K-12	降低压缩空气管线压力以节约压缩机的电能(丰田汽车公司上乡工厂)	(188)
事例L-1	通过热交换提高造纸厂水温实现节能(三菱制纸公司白河造纸厂)	(191)
事例L-2	回收换热器冷凝液的闪蒸蒸汽用于间歇式蒸煮锅(日本加工制纸公司高萩工厂)	(193)
事例L-3	通过改进黄料浆洗涤器系统的操作降低蒸汽单耗和黑母液的单位体积(大兴制纸公司)	(195)
事例L-4	降低钠回收锅炉的能耗(大风制纸公司三岛工厂)	(196)
事例L-5	纸浆厂与造纸厂的工艺节能(大风制纸公司三岛工厂)	(199)
事例L-6	供排水车间减少能耗(大风制纸公司三岛工厂)	(200)
事例M-1	减少热电站辅助机械的电耗(中部电力公司名古屋热电中心)	(203)
事例M-2	减少热电站用于控制蒸汽再过热温度的喷射水量(中部电力公司津市分公司)	(205)
事例M-3	坂出热电站4号机组为甚低负荷运行时的节能效果(四国电力公司坂出热电站)	(207)
事例M-4	利用液化石油气气化器排水的余热(静岡煤气公司静岡工厂)	(209)
事例M-5	液化天然气转化过剩蒸汽的有效利用(东邦瓦斯公司知多工厂)	(210)
事例M-6	回转式空气预热器减少空气泄漏的措施(东京电力公司姉贺崎电站)	(212)
事例N-1	预涂饰薄钢板生产线的节能(大日本艾利奥公司大阪工厂)	(215)
事例N-2	胶版印刷燃料单耗的改进(大日本印刷公司市川工厂)	(217)
事例N-3	建造节能型多层自动冷库(气仙沼冷冻水产贸易工业公司)	(219)
事例N-4	皮带试验室实际应用大气能节省电力费用(三星胶带公司神户工厂)	(221)
事例N-5	从蒸汽锅炉(省煤器)回收燃烧余热(三星胶带公司名古屋工厂)	(223)

事例N-6	染色和精整车间通过实施矩阵法节能（大阪针织、染色和精整公司）	（ 225 ）
事例N-7	干燥炉节能（品川白炼瓦公司岡山工厂）	（ 227 ）
事例N-8	用高压燃烧器节能（品川白炼瓦公司岡山工厂）	（ 228 ）
事例N-9	报纸印刷厂的综合节能系统（信浓每日新闻公司）	（ 230 ）
事例N-10	耐火材料煅烧炉的节能（东芝陶瓷公司刈谷工厂）	（ 232 ）
事例N-11	降低水泥窑静电除尘器筒形绝缘子表面干燥空气加热用的电力消耗（宇部兴产公司宇部水泥厂）	（ 234 ）

第一部分 日本节能现状和政府政策

(一) 序言

日本进口的能源占其能源需要的88%。石油占日本能源需求的74%，而石油需求的99.8%是进口的。另一方面，日本为了保持其生活水平和保证就业，在八十年代中需要保持每年5%的经济增长率。由于石油资源日趋枯竭，为了保持这一经济增长率，就必须保证能源供应稳定，因为后者是经济增长的基础。特别是建设燃烧其它燃料的新电厂，以及煤、液化天然气和代用能源的开发可能还需要10年的建设周期，因此，很重要的是要充分理解目前这种能源状况，竭尽全力节约能源来克服将来可能发生的另一次能源危机。

在这种情况下，节能的成就就可以缓解目前紧张的能源供应，从而有助于提高经济增长率和使国家繁荣。

(二) 日本节能现状

1. 工业部门

日本能源消费的一大结构特点是日本工业部门能源消费所占份额较其它工业化国家为大。

石油危机所触发的能源价格猛涨，导致工业部门作出很大努力来节约能源。一般来说，节能是为降低生产成本来保持和改善竞争能力所作的集体努力的一部分。即使是在石油危机以前，降低成本，包括通过节能来降低成本，对各公司说来即已具有头等重要意义。但是，在石油危机以后，各公司就更加拼命地要在其工厂中达到节能的目标。

各公司分成下列三个阶段来应付高昂的能源价格。

第一阶段，力图用花钱不多的方法达到所希望的效果，即通过改进控制系统、革新操作和合理化来解决问题。

第二阶段是对现有设备和工艺实行改进和更新，并投资增设有有助于节能的新设备（例如余热回收用的换热器和钢铁工业的炉顶动力回收透平）。

第三阶段是在拆除旧设备并代之以新设备和扩大生产设施的情况下安装能源效率高的设施。这样的现代化项目要包括水泥厂安装新的悬浮预热器。

目前，几乎每一项操作改进和合理化措施都已达到节能的极限，而且，可在一年、两年内回收投资的项目也差不多都已采用了。因此，今后必须采用那些投资回收期超过一、两年的节能项目。

2. 运输部门（汽车）

甚至在石油危机以前，日本客车的燃料消耗就已比美国和欧洲国家低得多（图5）。特别是从石油危机起，汽车制造商已经作出相当的技术努力来降低燃料消耗。

然而，10工况*的燃料消耗率却从1973年的9.6公里/升下降到1975年的9.0公里/升（图

*10工况的燃料消耗率系指在规定的十种不同工况下运转时的燃料消耗。——译注

6)。其主要原因包括空气/燃料比的下降、延迟点火、较低的压缩比和催化转化设备，这些都是为满足更加严格的排放控制规定所要求的。但是，从1976年起，由于一些技术革新，如提高发动机压缩比，通过采用较稀的气体混合物以改进热效率，减少车身的空气阻力，减少车重和改变车身型式，以及变速比的匹配等，燃料消耗率有所降低。结果，1979年10工况燃料消耗率降低到11.6公里/升，与1973年相比，下降了20.8%。

3. 生活部门

在日本，生活部门的能源消耗明显低于美国或欧洲国家。在日本强烈希望改善其生活环境的情况下，生活方面的能耗看来会进一步增加。因此，对于将来，生活部门的节能已经变成一项重要要求了。

家庭一级的节能要求采取节俭行动，例如电气用具在不用或实际上不需要其功能时要关掉。从中期和长期观点来看，更为重要的是房屋结构方面的改进，例如采用绝热材料，改进耗能家用设备的效率，以及给房屋装备更好的能源控制系统。

自石油危机以来，在主要的家用电气设备例如彩色电视机、电冰箱、洗衣机等方面已经取得很多节能成果。

例如，内部容积170升的冰箱的电耗，1973年型的为105千瓦小时/月，1979年型的冰箱，尽管内部容积增加到235升，但电耗却降到39千瓦小时/月。通过改进保温结构、提高制冷循环的效率、开发优化控制及其它因素，使达到较低电耗成为可能。这些改进耗能设备效率的努力，不仅为节能的目的服务，而且可以导致技术革新，从而大大有助于提高日本产品的国际竞争能力。

(三) 日本政府节能政策的现状

1. 节能政策的观点

建立在保持经济增长的条件下，最大限度地提高能源效率和尽量减小能源消耗增长幅度的措施，可以达到节能的目的。换句话说，要把能源对经济增长的弹性值保持在尽可能低的水平上。因为日本是最大的能源消费国之一，它在国际上有义务作出一切努力去节约能源。而且，在日本政府许多能源政策中，节能政策是极端重要的一项政策，从日本政府的决心和努力，可以期望带来可观的结果。

根据《1979年试行的能源供需长期预测》，它的目标是1985年和1990年分别节能12.1%和14.8%。现在，日本的节能政策正在执行，以实现上述目标。

2. 节能政策要点

(1) “能源消费合理化法”（即所谓“节能法”）的颁布和实施

1978年5月，能源消费合理化法案提交国会审议，经众议院和参议院通过，于1979年6月作为法律颁布。

由于这一法律的成立，“热管理法”即被撤销。热管理法的目的是促进燃料和燃料所产生的热能得到有效的利用，保护资源和企业合理化，而节能法的目的则是促进不仅在工业部门中，而且在其它能源消费部门（包括家庭、商业和运输业）中的节能。它还包括热管理法所没有包括的电力，这一法律的目标是在工厂里有效地利用能源，促进建筑物保温和改进机械以及用具，如汽车、家用电气设备（冰箱、空调器）等的有效利用能源。

这一法律的基本立场是政府将建立节能措施的指导方针，并对不遵循指导方针的企业给

予劝告和指令。

因此，这一法律将是指导性的法律。关于这一法律的内容，可参见附件 I。

(2) 财政和税务措施

为促使人们采取节能措施，对节能设备提供各种优惠待遇如财政支持和税务优惠是有效的。

迄今为止，日本在工业部门采取的节能措施包括下列两类：第一类是在工作场所改进操作管理；第二类是通过增设一次投资低的设备来节约能源。这两类措施在大多数工业部门，特别是消耗大量能源的工业部门中看来已经完成；因此，下一步是要投资于一次投资较高，但又同时能产生高度节能效果的设备。

现行体系的要点如下：

(1) 税务措施

a. 对于节能设备有两种优惠办法可供选择，一种是特殊折旧费，另一种是减免投资税。头一年的特殊折旧费最高可达购置成本的 30%；或者可以在 3 年内从所得税中扣除投资的 7%。

b. 减少节能设备的不动产税。对于节能设备，在购置后 3 年内，不动产税减少 1/4。

(2) 财政措施

a. 日本开发银行为节能设备投资提供贷款。

有一套对 10 种节能设备的贷款系统。1981 年财政年度的借贷基金为 310 亿日元，按普通利率，贷款率 50%。

b. 对中小企业金融合作贷款系统。对中小企业的贷款系统适用于 21 种节能设备。1981 年借贷基金为 90 亿日元，按普通利率。

(3) 节能的指导、启蒙和公众关系活动

为促进节能活动，能源和资源保护促进会（设在内阁中，其主席是总理大臣官房长官）开展了强有力的公众关系活动。

对中小型企业提供详细的咨询和指导也是重要的，因为中小企业一般都没有足够的技术知识和人员来推进节能工作。

此外，要使公众详细了解节能的方法和效果。

从上述观点出发，1978 年 10 月建立了节能中心，为工业界提供咨询和指导，对消费者进行节能启蒙教育，并普及节能知识。节能中心由政府 and 私营企业共同提供基金。

另外，每年 2 月被定为全国“节能月”，要求公众从节能观点回顾自己的生活方式和工业活动，为此可举办集会和展览，进行表扬以及各种群众性的活动。

(4) 技术研究和开发（月光计划）

月光计划是 1978 年开始实施，旨在全面推进节能技术研究和开发的全国性计划。月光计划的主要研究开发项目和预算见表 2。

(1) 节能大型技术的开发

对磁流体发电、余热利用技术和高效燃气轮机进行了研究。

(2) 节能先驱技术和基本技术的研究和开发

由于所包含的风险很大，私营工业很难承担这类研究和开发，包括超导技术、新型电池等。这些研究和开发由月光计划承担。

(3) 协助推进私营工业的研究和开发活动

这是对私营工业进行的重要节能技术研究开发给以资助。给予资助的研究课题如下：生产过程的节能；耗能设备节能技术的开发；未经使用的能源技术的探索；国家生活的节能设备的开发（包括太阳能系统的研究和示范）。

（4）推进通过工业标准化的节能

这是要推进日本工业标准（JIS）的建立和修订，使之包含节能的各项条例，以便推广节能设备。

（四）节能政策的未来课题

如上两节所阐明的那样，1973年以来日本成功地取得了显著的节能效果，而且，一般认为政府起了十分重要的作用。

为使节能政策在未来更有成效，解决下列课题将是必不可少的。

1. 我们要更多地运用价格调节作用作为推进节能的手段

已经指出，能源需求的价格弹性值在近期（1～2年）内是小的，但在长期（5～10年）中是大的。必须把能源价格确定在能够反映合理成本的水平上，使消费者从长远观点出发作出努力去节约能源。因此，政府不应从政治理由出发来调节能源价格。

另一方面，能源价格的急剧上升对通货膨胀有严重的影响。为了避免节能与通货膨胀互相抵消，引入边际累进收费系统，例如日本业已在电力收费系统中采用的三级收费系统和季节性收费系统是十分有用的。

2. 政府应对节能政策给予优先地位，政府基金应按优先的程度进行分配

1973年石油危机以来，几乎每一种操作改进和合理化措施都已在日本各工业部门中采用并已给出节能的范围，将来，必须增加那些投资回收期超过一、两年的节能项目。因此，非常重要是增加对节能投资和节能新技术研究开发的财政税务鼓励。

3. 组织和支持与节能有关的新行业和新市场是十分重要的

我们应该认识，节能不会对经济增长产生不利的影响，而会创造出新的行业和就业机会。例如，工业界对余热回收系统的需求，以及居住和商业建筑物对节能设备的需求都很旺盛。为了支持这样的新行业，国家和地方政府要更积极地自己的设施采用新技术，以展示节能的效果。

4. 收集和整理有关能源消费的详细统计数据是很重要的，因为这样的数据对于推行和实施卓有成效的具体节能政策是不可缺少的

现在，能源消费的终端使用数据十分不完备，以致很难定量地估算节能潜力和节能措施的效果。例如，要对节能投资进行成本-利益分析，就必须要有每个需求部门的终端用量的详细数据。不了解能源使用的详细情况，节能政策是不会卓有成效的。

表 1 主要工业部门使用有代表性的节能设备的现况 (1980年)

工业部门	有代表性的节能设备	采用状况
钢铁工业	安装高炉汽压力透平发电设备	约27% (18套)
	采用连续铸造设备 (取消浇铸钢锭和初轧过程以减少热损失的设备, 每套成本约50亿日元)	约47% (130套)
铝精炼工业	采用预烘干式电解槽 (其阳极设计比一般阳极有所改进, 以减少电解的基本损耗单位)	约40%
石油化工业 (乙烯部门)	安装乙烯装置尾气余热回收设备 (安装换热器等来回收乙烯装置尾气的余热)	约75%
合成纤维工业	安装废热锅炉 (利用燃烧烟气余热生产蒸汽或热水的设备)	约60%
造纸工业	封闭制纸机机罩 (通过对制纸干燥过程的封闭, 减少蒸汽损失)	约70%
平板玻璃工业	安装废热锅炉	100%
水泥工业	安装悬浮预热器和新型悬浮预热器炉窑 (利用余热对原料进行预热和局部焙烧来节能的设备——悬浮预热器和新型悬浮预热器)	约69%

表 2 1981财政年度月光计划的预算 (亿日元)

说 明	1979年度预算	1980年度预算	1981年度预算
1. 节能的大型研究开发项目	23.11	69.29	83.16
· 先进燃气轮机	6.04	42.32	59.20
· 余热利用技术系统	7.93	10.23	8.87
· 磁流体发电技术	9.14	13.22	6.24
· 用先进电池的电能储存系统	0	3.52	6.46
2. 节能先驱技术和基本技术的研究和开发	1.17	2.02	2.08
3. 对私营部门研究、开发活动的资助	4.52	4.67	4.67
4. 节能软技术的研究	0	0.09	0.14
5. 在节能领域内工业标准化的推进	0.46	0.57	0.56
6. 有关节能研究和开发方面的国际合作	0.26	0.35	0.16
7. 其它	0.24	0.78	0.86
合计	29.76	77.77	91.63

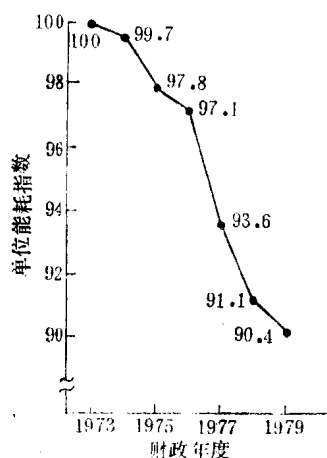


图 1 每吨粗钢的能耗 (1973 = 100)

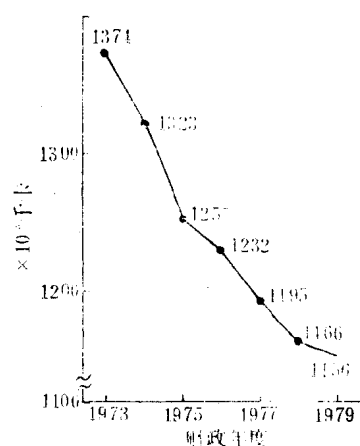


图 2 每吨水泥的能耗

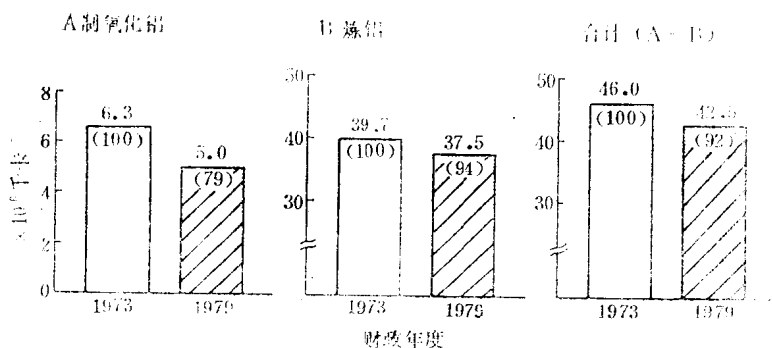


图 3 每吨铝的能耗
注: 括号内的数字是能耗指数

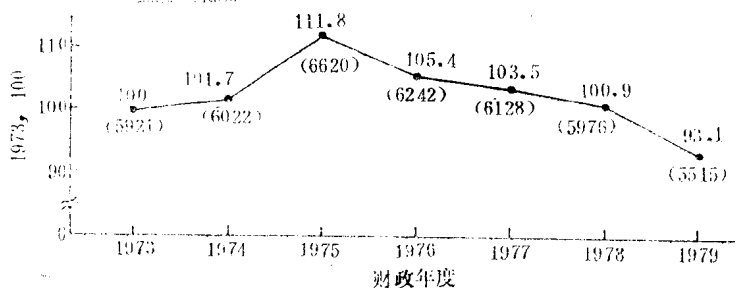


图 4 造纸和纸浆工业的外购能源消耗率
注: 括号内是每吨产品的的能耗 ($\times 10^3$ 千卡)

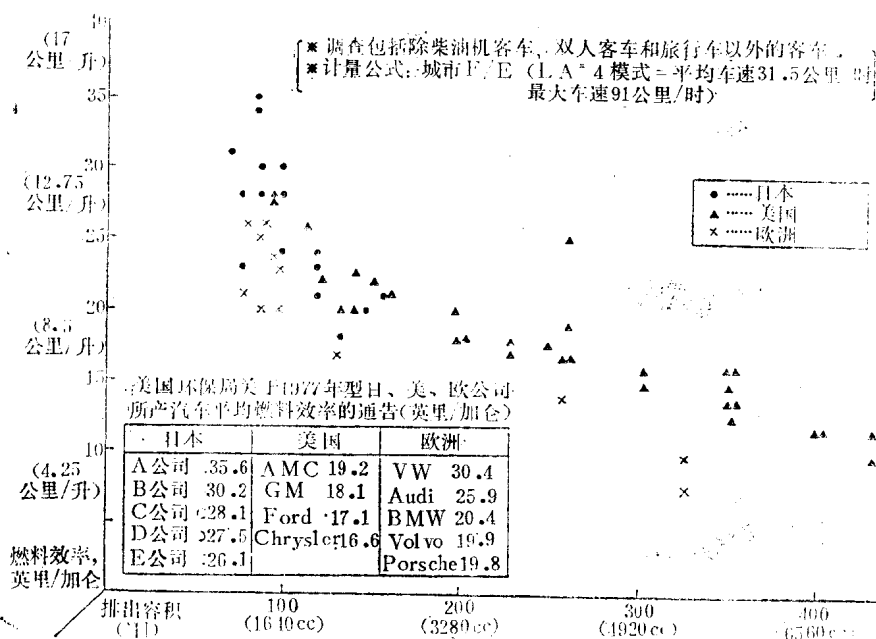


图 5 美国环保局的燃料试验结果 (1979年型)

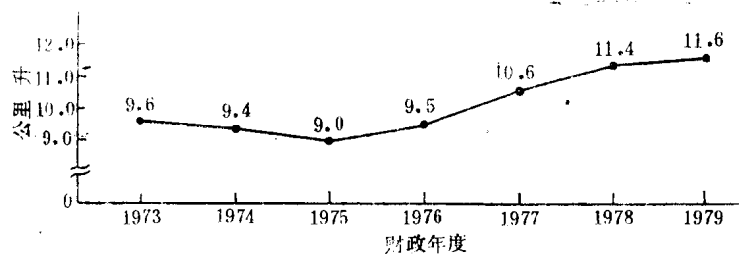


图 6 为国内市场制造的客车的燃料消耗率
注：采用10工况试验的平均值

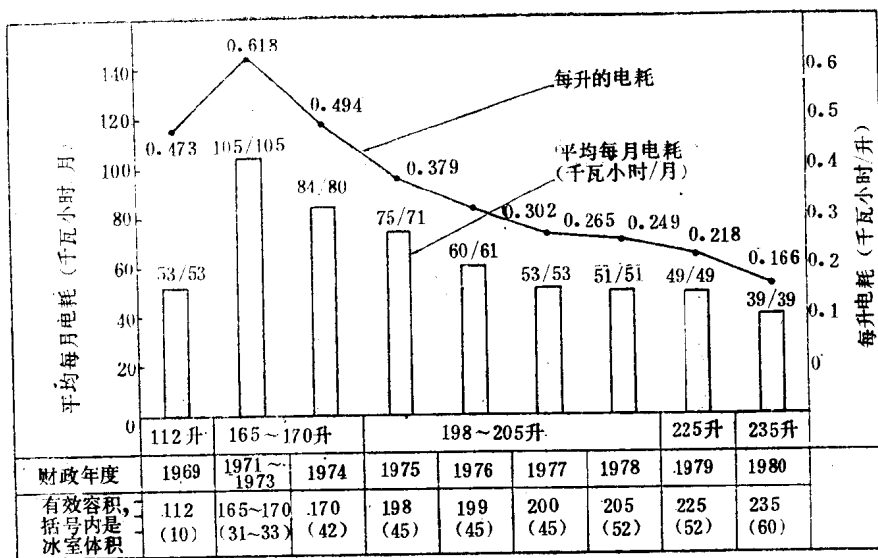


图 7 新制冰箱的电耗趋势

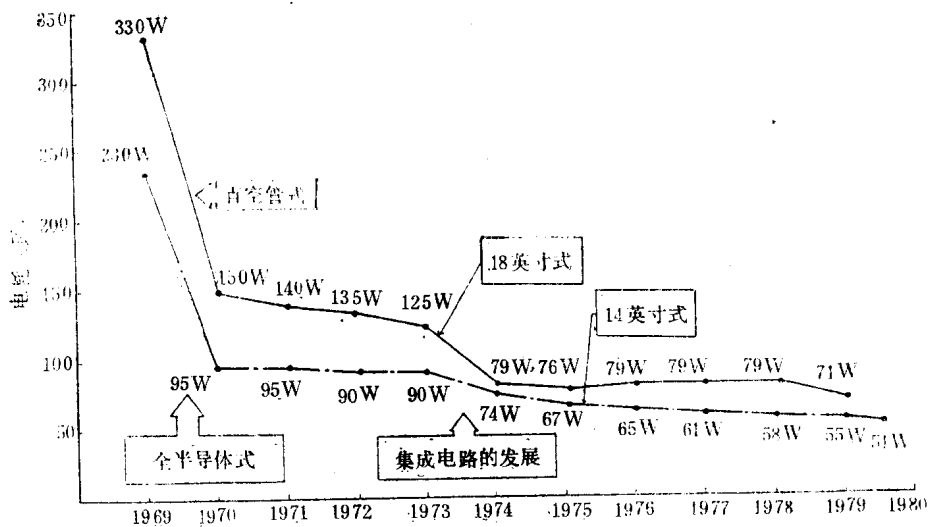


图 8 彩色电视能源效率的改进

附件 I “能源消费合理化法”摘要

一、目的

能源消费合理化以保证燃料资源的有效利用。

二、与工厂有关的措施

1. 企业家应努力实现下列项目：

通产大臣要建立对企业家有指导作用的各种标准并将其公布，以便下列项目能有效地得以实现。

- (1) 燃料燃烧的合理化；
- (2) 加热、冷却和换热的合理化；
- (3) 防止因辐射、传导或诸如此类引起的热损失；
- (4) 余热的回收和利用；
- (5) 热转化成电或其它形式能源的合理化；
- (6) 防止因电阻或其它原因引起的电力损失；
- (7) 电转化成动力、热和其它形式能源的合理化。

2. 主管大臣可在考虑上述标准的条件下，在工厂实现能源消费合理化方面对企业家提出必要的劝告和指导原则。

3. 通产大臣可以把燃料或电力消耗超过政府条例规定标准的工厂定为特定热管理工厂或特定电力管理工厂。

4. 特定工厂的企业家必须从有资格的人员，例如通过国家考核的人员中任命能源控制管理员。

能源控制管理员应主管：

- (1) 耗能设备的维修；
- (2) 能源消费方法及其它方面的改进与监督。

5. 特定工厂的企业家必须保存下列项目的记录：

- (1) 所消耗的能源数量和有关能源消耗的资料；
- (2) 耗能设备和与能源消费合理化有关设备的安装、改造和弃置的资料。

6. 当特定工厂的能源消耗合理化程度看来远低于标准时，主管大臣可以劝告特定工厂的企业家采取必要的措施。同时，如有必要，主管大臣还可以命令有关企业家上报能源消耗合理化的具体计划。

三、有关建筑物的措施

1. 建筑物所有者应当努力达到下述各项：

通产大臣和建设大臣要建立标准以指导建筑物所有者，并将其公布，以便下列项目能有效地得以实现。

- (1) 防止通过外墙和窗口等的热损失；
- (2) 有效利用与空调设备有关的能源。

2. 建设大臣在考虑到上述标准的条件下，可以对建筑物所有者在建筑物(居住建筑物不

包括在内)设计和施工方面提出必要的劝告和指导。

3. 建设大臣要对于居住建筑物防止通过外墙和窗口等的热损失的设计和施工方面提出指导方针。

4. 通产大臣在考虑到上述标准或指导方针的条件下,可在改进保温材料质量和质量指标方面向保温材料制造商提出必要的指导和劝告。

四、与机械和/或用具有关的措施

1. 耗能机械和/或用具的制造商和进口商要努力改进所制造或进口机械和/或用具的能源效率。

2. 对于特别指定的能源效率特别需要提高的机械和/或用具,通产大臣要制订相应的标准并加以公布,以便指导制造商和进口商改进每一种特别指定的机械和/或用具的性能。

3. 当特别指定的机械和/或用具的能源效率远低于上述标准时,通产大臣可以劝告制造商和进口商改进机械和/或用具的性能,指出必须达到的性能目标。

4. 制造商和进口商要按照官方的通知展示每种特别指定的机械和/或用具的能源效率。

5. 其它规定

本法对提供政府协助和其它作出了规定,并废除了热管理法。

第二部分 节能成功事例

事例A-1 中等直径无缝钢管轧机转炉节能活动

公司、工厂和小组名称：川崎钢铁公司知多工厂制管第二部中等直径无缝钢管车间转炉组

一、工厂概况

产品：无缝钢管

每年燃料消耗量： 292×10^9 千卡（1981财政年度）

主题设备简图：

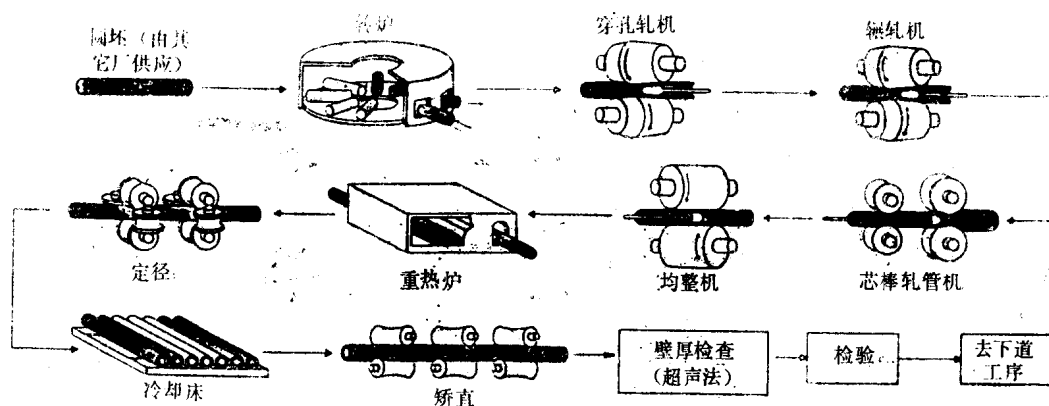


图 A-1-1

二、改进对象

轧机投产未久，按两班制运转。轧机能耗最高的钢坯重热炉，有一个班处于保持恒温状态。我们的节能活动集中在重热炉的改进，我们认为，这一改进对轧机节能会作出重大贡献。

三、改进内容

改进的基本概念是在尽可能低的温度下保持恒温状态，我们曾在不影响轧机正常操作的条件下进行了考察。考察项目是：（1）保温温度水平；（2）加热炉的升温 and 降温速率；（3）升温 and 降温周期。另一方面，对燃料雾化流体单独进行了研究。主要改进项目如下：

1. 在钢材（钢坯）通过后根据加热炉控制区的情况修改降温方法。
2. 由保温1150℃改为自然放置。
3. 改变加热方式，使升温过程在钢坯到达前30分钟结束。
4. 原则上，加热炉在假日中熄火。
5. 由室温升到操作温度的开工时间缩短到24小时。
6. 燃料油雾化流体由蒸汽改成压缩空气。

四、改进前

1. 保温班操作标准

从钢坯已经通过时起温度以 $50^{\circ}\text{C}/\text{时}$ 的速率下降,直至达到 1150°C 保温状态为止。升温速率按开始进料前3小时内结束升温来加以确定。

2. 假日操作标准

在开始进钢料前33小时加热炉点火。对于24小时或更短的假日,在升温结束后立即进料。对于48小时或48小时以上的假日,在升温结束和3小时保温后钢坯进料。

3. 燃料油雾化流体是蒸汽。

五、改进后

1. 保温班操作标准

钢坯通过后立即熄火,随后是自然冷却阶段。每个控制区分别地升温,升温速率按钢坯到达30分钟前结束升温来加以确定。

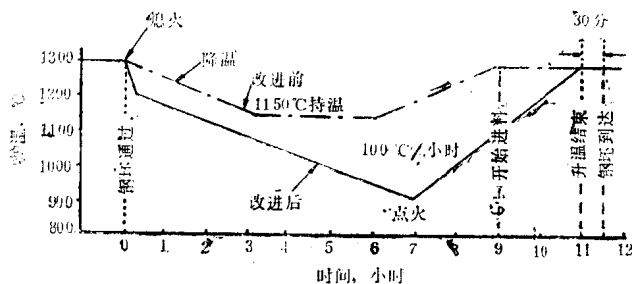


图 A-1-2

2. 假日操作标准

开始钢坯进料前24小时加热炉点火。对于不超过48小时的假日,每个区在钢坯到达前30分钟达到保温情况。

3. 燃料油雾化流体是压缩空气。

六、效果

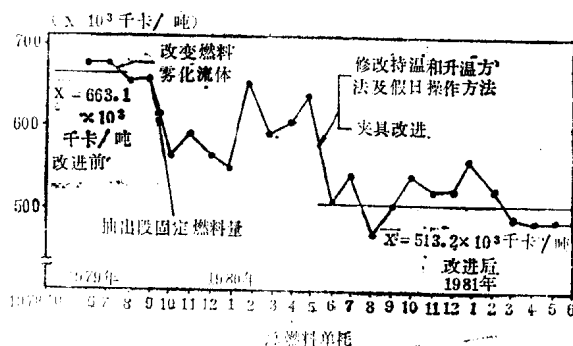


图 A-1-3

改进前 663.1×10^3 千卡/吨

改进后 513.2×10^3 千卡/吨

财务效果 2.14 亿日元/年