

节能资料

工业节能

1985

北京能源学会

目 录

美国工业部门提高燃料动力资源利用率的途径与方法	B. B. 扎依泽夫著	
	罗月明 梁士元译, 贡光禹校	(1)
序言		(1)
一、世界能源现状		(1)
二、国家的能源政策		(1)
三、工业部门的节能		(3)
四、美国工业公司提高能源利用率和节约能源的总战略		(7)
五、工业企业节能的基本方针		(15)
中国调整工业经济结构节能潜力剖析		
	汪邦成	(22)
一、引言		(22)
二、经济结构与节约能源的关系		(24)
三、中国产业结构分析		(26)
四、工业部门能源经济现状		(28)
1. 冶金工业		(28)
2. 化学工业		(29)
3. 建筑材料工业		(29)
4. 机械制造工业		(30)
5. 食品、纺织工业		(31)
五、中国物质消耗节能潜力和节能量数学计算		(31)
六、中国经济结构节能的展望		(35)
中国近几年节能效果与节能前景	刘学义	(36)
一、近几年节能效果及其评价		(36)
1. 评价基础		(36)
2. 节能效果		(37)
二、工业节能量的构成及原因分析		(39)
1. 工业结构节能的计算		(40)
2. 间接节能量的计算		(40)
3. 工业总产值节能量的构成		(41)
三、节能前景		(41)
1. 节能潜力的估算		(41)
2. 主要行业节能技术途径		(42)
3. 节能设想		(43)

美国工业部门提高燃料动力 资源利用率的途径与方法

B.B.扎依泽夫著

罗月明 梁士元译, 贡光禹校

序 言

在社会主义经济发展的现阶段, 以科学技术进步来实现节约材料和能源的方针具有十分重要的意义。计算表明, 用于节能措施的费用要比开采相等数量的天然原料少 $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ 。最大限度地节约燃料动力资源和替代十分短缺的能源品种, 都与采用现代科学技术进步的成就和先进经验、推广有科学依据的燃料消耗及电耗标准、消除损耗以及提高企业、单位和负责人对合理使用能源的责任感有密切的关系。

从苏联工业所面临的任務看, 研究和创造性地利用国外主要资本主义国家在节能领域内所积累的经验具有极为重大的意义。

一、世界能源现状

尽管八十年代初期石油和石油产品的价格有所下降, 但资本主义国家的能源现状仍然是复杂的。一方面, 产生能源危机的一切因素继续在起作用。另一方面, 从七十年代中期开始, 多数发达的资本主义国家的政府所制定的有效的节约资源和能源的政策开始产生一定的效果。

资本主义世界七十年代能源危机的主要原因在于工业发达国家燃料动力资源的生产与消费不平衡。表现在: 五十至六十年代, 在载能体价格偏低的情况下, 能源的利用率较低; 以及他们的燃料动力平衡中的传统方针为优先使用液体燃料。

长期以来在这些国家里, 燃料动力资源

利用的增长速度大大超过了本国燃料动力综合体的发展速度。结果, 使大多数工业发达国家的能源自给能力, 首先是石油的自给能力大大减小。八十年代初期, 多数发达资本主义国家经济发展需要的总能源基本依靠国外提供的燃料动力资源(日本约为90%, 法国80%, 意大利85%, 联邦德国53%, 美国占13%)。这些国家石油自给的数量极少, 如日本, 少于1%, 法国和意大利为2—3%, 联邦德国约为4%。美国在这一时期对由外国提供石油的依赖性也明显增大。如果说1960年美国液体燃料的需求量约有12%是由国外进口的話, 那么到八十年代, 这个指标已经提高到了37%(表1)。

工业发达的资本主义国家长期采取优先使用石油的方针, 使石油成了满足经济需求的主要能源。从1960至1980年, 在所有资本主义工业发达国家的能源平衡中煤的比重由40%下降至24%, 而石油与天然气由20%上升至24%。七十年代末, 工业发达的资本主义国家——国际能源组织的成员国, 各经济部门的能源供给中石油的比重: 工业为42.8%, 运输业99.3%, 公用事业和商业部门41.8%, 发电18.6%(表2)。

二、国家的能源政策

经过1973——1974年的能源危机之后, 节能以及发展代用能源已成为工业发达国家能源政策最重要的组成部分之一。在七十年

表 1 主要资本主义国家本国生产的燃料动力资源的自给能力, %

国 家	1960年				1970年				1980年			
	燃料动力资源 总 数	其 中			燃料动力资源 总 数	其 中			燃料动力资源 总 数	其 中		
		固体	液体	气体		固体	液体	气体		固体	液体	气体
美 国	97.2	91.5	88.0	99.9	95.6	114.0	83.8	98.3	87.0	107.7	62.6	93.4
联 邦 德 国	90.0	109.1	19.2	100.0	55.8	109.7	7.0	78.7	47.1	105.0	4.5	35.4
日 本	55.6	81.1	2.1	100.0	15.9	44.5	0.4	67.3	9.6	21.2	0.3	8.1
英 国	77.5	99.9	0.4	100.0	54.4	94.4	0.2	92.7	104.2	96.9	88.0	87.7
法 国	61.4	82.9	9.5	100.0	35.8	70.5	3.7	70.5	20.1	38.0	1.5	66.7
意 大 利	34.4	9.2	10.7	100.0	18.2	5.9	2.0	100.0	14.7	2.0	2.5	45.7

表 2 工业发达的资本主义国家能源供给中石油的比重

经济部门	1973年	1979年	预 测	
			1985年	1990年
工 业	35.7	36.4	30.2	25.1
非能源利用	99.9	97.2	95.8	95.5
运 输 业	99.1	99.3	99.2	98.5
公用事业和商业	45.6	41.8	37.1	31.4
发 电	23.4	18.6	15.9	10.3

代中期,大多数工业发达国家的政府都制定并采用了专门的长期规划,其总的目的是依靠节约和合理利用燃料动力资源来尽量减少国内总产值的单位能耗。在此基础上减少总的能源需求,发展本国的燃料动力综合体,用减少短缺的石油的比重的方法使燃料动力平衡最佳化,从而减少对进口的依赖。为了实现这些规划,实行了一整套国家垄断的调整措施。

所有发达资本主义国家,他们节能政策的一般战略方针如下:

1. 实行能刺激节约和合理利用能源的价格政策和税收政策;
2. 为用户提供情报服务,在用户中进行节能宣传。
3. 制定最低容许的能源有效利用率的标准;
4. 刺激节能设备及节能技术投资的增长;
5. 增加节能设备及工艺方面的研究费用,保证给予一切经济部门为节约能源而进

行的科学研究、试验和示范工作以优先权。

大多数工业化的资本主义国家都成立了各种政府级的机构,以协调解决节能问题。例如1977年成立的美国工业节能委员会和能源部合理利用燃料及能源管理局、法国节能局、英国利用燃料动力资源委员会、日本合理利用天然资源管理局、联邦德国经济合理利用能源工作组等。

据国际能源组织专家估计,在2000年以前世界至少30%的能源需求的增长可以由执行积极的节能政策来保证。一般认为,提高国民经济能源效率的规划可以分成三个阶段来完成。第一阶段,借助于价格与税收政策,以及进行大量的情报宣传工作,与浪费能源的现象进行斗争,以达到10%的节能指标。为此,一般无需改变用能设备的现有技术和工艺基础,不需要专门的费用。不过这些措施很快就会用完。第二阶段,采取一些无须很多费用的组织技术措施,在若干年内这些费用就能回收,同时也可从实现节能10%。第三阶段,必须依靠对一切经济部门的一次燃料动力资源的系统和用能部门进行重大的调整,研制崭新的节能工艺设备,因而需要大量长期的投资。

现在,大多数工业发达的资本主义国家,都已经采取了无须大量投资的措施,也就是上述第二阶段的措施。在能源危机加剧的时期,工业发达国家在提高国民经济能源利用率方面取得了一定的进步,表现在国内总产

值的单位能耗的降低。1973—1981年，一些发达的资本主义国家，国内总产值的能耗降低了9.6%，1973—1980年，它们的单位国内总产值的石油消耗降低了18%。在此期间，载能体的需求由1.2降到了0.8，在国内总产值增长速度减慢的条件下使能源需求增长速度由1951—1973年的4%降到1974—1981年的大约2%。

应当指出，节能方面的上述成绩主要是采取了节能组织措施，而是在没有进行大量投资的前提下取得的，在很大程度上这些组织措施的节能潜力已用完了。可用这样的事实来说明这一点，石油危机以后的时期，节

能的数额于1973—1979年达到最大值。当时工业发达的资本主义国家国内总产值的单位能耗下降了8.8%，而1979—1981年，国内总产值单位能耗仅仅下降了1%（表3）。同时，1980—1982年发达的资本主义国家能源需求的降低，大部分是由于多数耗能的工业部门经济衰退所致。例如，根据石油输出国组织的资料，1979—1982年该组织的石油开采量下降总额（约6亿吨）中，29%是由于经济衰退所致，17%是由于其它国家开采量增加所致，29%是由于石油垄断组织的商品贮备损失所致，而仅仅25%是由于节约石油所致。

表3 工业发达的资本主义国家国内总产值单位能耗的变化*

国	家	国内总产值的单位能耗，公斤标准燃料/美元		变化 %	国内总产值的单位能耗，公斤标准燃料/美元		变化 %	国内总产值的单位能耗，公斤标准燃料/美元		变化 %
		1973年	1981年		1973年	1979年		1979年	1981年	
共	计	1.14	1.03	-9.6	1.14	1.04	-8.8	1.04	1.03	-1.0
美	国	1.55	1.30	-16.1	1.55	1.39	-11.0	1.38	1.30	-5.8
日	本	0.76	0.62	-18.4	0.76	0.70	-7.9	0.70	0.62	-11.4
联	邦 德 国	0.82	0.75	-8.5	0.82	0.75	-8.5	0.75	0.75	0
英	国	1.25	1.19	-4.8	1.25	1.13	-9.6	1.13	1.19	5.3
法	国	0.68	0.57	-16.2	0.68	0.58	-14.7	0.58	0.57	-1.7
意	大 利	0.85	0.75	-11.8	0.85	0.78	-8.2	0.78	0.75	-3.9

* 以不变价格和1975年官价计

进一步的节能只能依靠对一切用能的经济部门进行根本的调整。但是，能源平衡的调整、新节能工艺的开发和掌握等过程是复杂的、长期的，而且需要巨额的投资。七十年代的经验表明，采用这种虽然最费钱，但却是最彻底的大量更新技术的方法。对此，在工业发达的国家，也刚刚迈出了第一步。况且，用能部门长期主要用石油，这种部门的庞大规模和惯性，限制着迅速降低资本主义世界能源平衡中石油比重的可能性。

世界燃料动力平衡中所发生的变化是多种因素影响的结果，这就使其预测过程复杂化了，特别是在世界能源处于过渡时期的当

今。目前，外国和苏联的专家都认为，到本世纪末，石油将仍然是资本主义世界的主要能源保障，它在能源平衡中的比重将由1980年的50%降至2000年的37—40%。煤炭、天然气和原子能将分别满足25—30%，15—18%和10%的能源需要。由于工艺难以掌握，并且经济效益较低，非传统能源在总能源平衡中的比重看来不会超过3—5%。

三、工业部门的节能

工业是燃料动力消耗多，对单位国内总产值能耗发展方向影响大的能源用户，因此在国家的节能规划中应给予特别的注意。八

十年代初,工业发达资本主义国家工业用能耗的比重占终端能耗的30—60%。冶金、化工、石油加工、建材、纸浆造纸等六大用能部门的能耗大约占整个工业用能的三分之二。工业生产的单位能耗与工业部门的结构、所采用的工艺过程的性质、技术水平、设备的磨损程度、所采用的载能体的结构、公司领导与工作人员对提高能源利用率的关心和熟练程度有关。

美国及其它工业发达资本主义国家所进行的研究表明,提高工业的能源利用率和节约能源的潜力是很大的。七十年代末期,现代工业设备的能源利用率已经达到:

高炉	45—55%
锻炉	19—22%
平炉	38—40%
立式化铁炉	30—32%
电弧炼钢炉	35—37%
生铁再熔化用感应电炉	33—35%
菱镁矿燃烧炉	36—38%
陶瓷及耐火材料用隧道窑炉	45—48%
木材干燥装置	48—50%
玻璃熔炉	8—12%
甲烷制氨装置	33—35%
化学纸浆蒸煮锅	70—75%
石油加工厂	30—35%
电解铝生产设备	30—35%

据国际能源组织统计,七十年代末工业部门能源终端阶段的燃料动力资源的有效利用率为:美国40%、西欧44%、欧洲经济共同体55%、联邦德国55%。据美国能源部工业规划局估算,1975—2000年总的工业节能潜力为25—40%。同时,依靠改善运行方式和进行正确的管理,短期内就可达到节能5—10%;在投资不多的情况下,对工艺设备的结构作一些改进,在2—5年内可再节约10—15%,从长远计议,依靠对工艺和设备结构进行大量的、投资多的改造,还可节能5—10%。

目前,主要资本主义国家均采取一整套立法管理措施,向私营企业提出节能建议和利用国家机关的监督来提高工业的能源利用率。同时,各国实现工业节能和合理利用能源的规划政策是不相同的。多数资本主义国家,其国家的职能局限于采取征税措施,对科研工作拨款和行政监督等,并且主要是利用市场机制来组织节能方式及向技术节能和设备节能过渡。这种活动的最重要方式之一是形成税收及财务上的刺激因素以鼓励对节能技术的投资,特别是加速推动节能设备拥入销售市场。这样的刺激因素包括对私人企业在税收和折旧方面提供优惠。这种优惠现在已经扩大到了节能设备上。例如日本自1981年起开始实行节能设备投资的三年税收优惠计划,包括免收设备成本的7%的管理税,或免收投资总数的30%的不变资本税。国家财政机关给企业提供优惠贷款。例如1982—1983财政年度日本发展银行发放贷款280亿日元,而小企业财政合作社给决定安装节能设备,如废热锅炉和烧高炉煤气的燃气透平装置的公司贷款150亿日元。

在联邦德国,为了鼓励推广节能新技术,联邦工业与手工业主管部门给公司提供财务津贴。该津贴发给具有必要计算的具体设计项目。在给节能技术及设备投资时,向工业公司提供7.5%的财政优惠。结果,八十年代初期主要资本主义国家的工业公司显著地增加了节能技术与设备的投资。例如目前,美国的工业公司为此花费了其总投资的2.7%,仅1983年就超过86亿美元。日本节能技术的开支比例还要大,1982—83财政年度为4.2%,或3780亿日元。

许多国家为了配合建立自愿或强制性的能源消费标准,把工业公司的会计报表和监察报表纳入国家能源政策的范围。还利用这种报表的信息来制定对各工业部门的建议和帮助政府机关确定能源战略。例如,日本根据1979年合理利用能源法,责成外贸及工

业部制定和公布了工业企业及其产品（包括汽车、日常生活用具）的能耗标准。曾经提出过用能设备的80项工作标准。企业必须根据这些标准报告其工作情况。该法案责成年能耗超过2700吨液体燃料或1200万度电的大型企业，在其人员编制中必须设专门的能源监督员，负责监督企业用能设备拥有量和耗能情况，并编写提高生产用能效率的报告。在美国，根据1978年生效的节约国家能源法，年度能耗超过36,000吨标准煤的加工工业公司每年务必向能源部提出有关节约用能及节能措施方面的报告。美国能源部还负责评价动力设备、水泵和电机的能源效率，制定这些设备动力特性的必要标准，并加上必要的标志。

许多工业化资本主义国家，在专门的工业节能计划中，根据与政府机构的协议，由各工业公司自愿承担提高生产的能源效率的义务。例如，美国十个最大的工业部门，1972—1980年期间各公司提高生产的能源利用效率的目标为9—24%（表4）。

表 4

工业分类标准号	部 门	1978年	1979年	1980年目标
28	化学工业	17.2	22.1	14
33	冶金工业	8.9	7.8	9
29	石油加工工业	16.4	14.7	12
32	建筑材料工业	12.9	12.9	16
26	纸浆造纸工业	13.6	16.9	20
20	食品工业	16.6	15.3	12
34	金属制品生产	21.9	21.5	24
37	运输机械制造	21.2	23.4	16
35	通用机器制造	28.3	24.7	15
22	纺织工业	19.4	17.7	22

国家在提高工业生产用能效率方面，最重要的方针之一是鼓励研究新的节能技术和研制新设备。在这一领域内鼓励科研发展的措施是国家工业节能计划的重要组成部分之一。例如，日本1976年开始实行的长期节能科研发展计划（“月光”计划），就是外贸及工业部所属科学技术社领导下的科学研究

和试验设计工作计划，其中包括研制新式电力设备和在国家科学技术管理研究所中研究最新的节能方法，以及一整套鼓励私人公司进行研究的措施。该计划考虑了协调科学研究实验室、工业公司和学院的活动。1982年财政年度，用于完成该计划的政府拨款达95亿日元。按照“月光”计划，现在正在研究废热利用、磁流体发电机-节能燃气轮机发电等技术。正在研究一系列可大量节约能源的技术，特别是超导电机和电缆、新型蓄电池等。

在美国，能源部给予工业公司的帮助体现在通过给科学研究和试验设计工作的事业拨款的方法以分担其研究新节能技术和设备所承担的风险。同时国家也给美国能源部门的科研和试验设计工作拨款。1983年，节能方面的科研及试验设计工作预算费为41,000万美元，接近于科研试验设计总预算费用的15%。1982年，美国工业公司用来研究节能技术的费用接近90亿美元，在国家发给的六个专利特许证中就有一个是节能设备的。据美国能源部估算，1980年十个能耗最大的工业部门的公司，55%以上的科研费用都花费在节能技术的研究和设备的研制上，价值在50亿美元以上。

在劳动力涨价的同时，原料能源的多次提价和再生产比例的急剧破坏，导致资本主义经济部门之间的平衡发生了很大变化，以致使工业结构有了一定的变革。

近十年来，美国、日本和西欧，工业结构改革的途径是优先发展工艺复杂、知识密集的工业部门（如电工、无线电、宇宙航行、仪表制造、电子计算机及计算设备、自动化设备、信息系统、数控机床等）。同时，减少能源密集和原料密集的生产，采用输出资本和增加各种半成品及中间需求商品进口的办法，将这些生产移到国外去。

在发达资本主义国家的政府的长期结构政策中，反映了经济机制最大地适应经济机制功能变化了的外部 and 内部条件。在这方

面，日本的例子十分典型。日本政府早在七十年代初就提出了重新调整部门经济结构的构想，将日本变成世界主要技术进步中心之一。根据这一设想，日本的经济必须逐步摆脱材料和劳动密集的生产。与此同时，在本国科学技术进步潜力的基础上加速形成新的、第一流的部门。日本于1978年通过一项“有关组织上不景气部门的特别法令”。其中叙述了调整“组织上不景气”的十四个工业部门并削减其生产机构的计划。象炼铝和炼钢那样耗能多的生产部门；象纺织、缝纫和石油化学化工那样劳动最密集、与其它国家产品竞争激烈的生产部门；需要用石油制品作原料的部门以及受世界危机影响的部门（造船和海运事业）都包括在内。上述部门在七十年代末期拥有巨大的剩余生产能力，通过减少产品生产、注销和拆除旧设备、转由国家保证金负担、合并公司以及其它措施才消除这些多余的生产能力。

计划中对上述部门都拟定了利用优惠的银行贷款并由政府机关直接领导下拆除这些设备的具体计划。例如，在实现重新调整计划的过程中日本铝的生产能力由163万吨下降到70万吨。

长期的工业结构改革是主要资本主义国家国家政策优先考虑的目标之一。例如，根据日本通商产业省最近的预测，1980—1990年期间主要生产中间需求产品的能耗密集和材料密集的部门（如黑色冶金和有色冶金工业、金属加工业、石油炼制业和化学工业），以及劳力密集的部门（纺织和缝纫业等），在国家最终产品中的比重应由14.9%降至13.4%。与此同时，装配部门和最后加工部门（电工、无线电、宇宙航空和机床制造等工业）的比重将由18%增加到21.7%。

资本主义国家在生产、运输、转换和使用能源各阶段的节能设备的产量和销售量都在不断的增加。最近十年来在市场上出现了各种节能型的汽车、家用电器、电动机及电

力传动设备、变压器、电焊电源等，进一步扩大了可降低采暖、照明、空调费用的调节装置的生产。新型节能技术装备通常要比旧的技术装备昂贵得多。但由于节能，其成本往往比普通设备收回得更快些。

普遍推广节能技术，通常可获得明显的经济效果。例如，根据美国能源部的数据，将现有用电量达美国全部发电量64%的传动电动机改用效率较高（比原来高1—10%）的新型节能电动机，到1990年约可节约5%全部预计的电能需求。

到目前为止，实际上各主要公司——电动机生产厂家，都安排了各种规格的节能型电动机的批量生产。美国能源部预测，到1990年，传动用节能型电动机的销售比重将增至75%。

发达的资本主义国家，由于有效的利用征税及价格手段，实施广泛的宣传和技术政策以及其它措施，结果使发达资本主义国家能源需求的增长速度大大地降低。而有些国家甚至减少了其绝对的能源消费（表5）。

表5 1973—1980年期间资本主义国家经济部门的能源消费变化，%

国家	运 输	工 业	生活和商业
比 利 时	20.6	-8.3	14.4
加 拿 大	20.3	26.4	-1.7
丹 麦	0.7	7.6	-3.1
芬 兰	14.4	0.7	13.8
法 国	—	-1.5	—
爱 尔 兰	39.1	10.2	15.6
新 西 兰	5.0	21.0	9.9
挪 威	24.2	12.6	29.9
南 非	11.2	34.4	43.5
瑞 典	-12.5	-10.4	0.5
英 国	9.6	-25.6	4.1
美 国	3.1	2.3	1.4
联 邦 德 国	21.9	-4.0	7.2

能源危机加剧后的近十年来（1973—1983年），美国的能源利用率已大大地提高，在此期间国内总产值的单位能耗降低了13%，工业单位最终产品的能耗降低了

23%。虽然能耗降低的某些部分是由于许多能耗密集部门的经济衰退所致，但美国政府新制定的能源规划预计在1982—2000年间美国总能源消费的年均增长速度将达到1.3%，国民生产总值的年平均增长速度将达到2.8%，但在过去十年期间这两项指标的增长速度几乎相一致。

四、美国工业公司提高能源利用率和节约能源的总战略

目前，工业化资本主义国家的大多数大型工业公司都在实行特定编制的节能计划，而且在实施过程中取得了显著的进展。此外，规模不大的工业公司往往不具备编制和实施有效的节能计划所必需的技术人员和设备。在这种情况下就得要从外面请顾问来帮助制定规划。例如美国《埃巴斯科服务》公司就为其它公司制定降低能耗的规划，并保证每年的节能不少于实施节能措施费用的20%。供能公司在这方面起重要的作用。供能公司参与，可促进能源用户实施节能规划，而且在技术上能起指导作用，并能提供必要的信息。目前许多供能公司都在执行有效的计划，为工业公司培训人员或提供技术帮助。

一般来说，大型工业公司行之有效的节能规划通常包括下列几个部分：

第一阶段，领导的支持

领导的责任是提出如何完成节能规划；

委任协调节能工作的负责人；

组织有企业、大型车间与科室代表参加的节能委员会。

第二阶段，监督性调查和分析

分析过去数年能源消耗构成的数据；

对企业的能源设施，包括全部工艺过程、设备及装置等进行监督性调查；

将计算数据与过去几年的数据进行对比；

为了评价节能措施方案进行分析与模拟

(工程计算、编制热平衡表、计算理论效率、采用计算机进行分析与模拟)；

对选定的节能措施方案进行经济分析(服务期限内的费用、投资回收系数、收支比例)。

第三阶段，执行规划

确定整个公司及其企业提高能源利用率的目标；

确定所需投资及使用资金的优先次序；

确定测量与报告的顺序。安装必要的监测记录设备；

确定向领导报告的标准顺序；

鼓励工作人员经常了解情况，积极参加工作；

保证对规划的效果进行定期的分析和评价。

1982年初，美国《设备工程》杂志经济处专门调查了美国各地区不同规模和各种专业的一百多个工业企业。根据这次调查所获得的资料，71%的工业企业已经有长期节能规划，15%的企业准备在不久的将来制定这样的规划，11%的企业还没有节能规划。

这次调查所包括的工业企业中，约有半数的企业没有经历过能源供应的限制，并且其中三分之二企业的生产过程是能源密集型的。

今后，能源供应短缺的可能及其对经济产生的副作用，迫使工业企业制定特殊的供能措施以免发生意外。60%以上的被调查工业企业，或者有特殊的供能计划以防不测，或者打算在不久的将来制定这样的计划。

这次调查的80%以上的工业企业将协调节能工作的责任交给了企业的主任机械工程师或主任机械工程师室的负责人。具有若干企业的大型工业公司往往都成立由公司副经理领导的专门的节能委员会，其成员中包括有该公司大耗能部门的专家。委员会的责任是采用相应的手段来编制保证完成节能规划的计划，并根据委员会的活动结果和前景，

以及对能源需要的预测和对今后成本变化的估计,来确定节能的总目标和定额。

根据《设备工程》杂志的调查资料,为了改善能源现状,各工业公司都积积地进行

了各自企业生产过程的模拟。表6列出了工业企业用于提高能源利用率的费用,该表即可说明这一问题。

正如所预计的那样,提高能源利用率的

表6 美国工业企业用于提高能源利用率的费用* 千美元

企业规模 (工作人员 人数)	1979—1980年			1981年(计划)			1982年(预测)		
	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值	最大值
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100人以内	2.0	57.1	400.0	1.0	22.3	125.0	2.0	43.8	200.0
100—499人	5.0	63.8	500.0	1.0	62.8	600.0	1.0	63.9	500.0
500—999人	30.0	886.1	2500.0	20.0	210.0	1000.0	25.0	260.0	1000.0
1000人以上	50.0	3300.0	40000.0	20.0	1880.0	12000.0	25.0	3300.0	26000.0

* 《设备工程》杂志的调查数据

措施需要的预算费用是随着工业企业的规模而增加的。八十年代初,该项费用是很多的,这说明,在提高工业生产的能源效率方面,虽然已经作了许多工作,但这方面的工作仍在继续进行。1982年,一般小型工业企业,为了提高生产的能源效率平均计划使用44,000—64,000美元;大型工业企业的这项费用平均25—330万美金。

下面用实例来说明美国工业公司是如何解决本企业的能源问题的

波音飞机制造公司的节能

1973年能源危机加剧后,该公司立即制定了提高能源利用率的专门的计划。计划中的措施可使该公司所属各企业所需的能源减少30%以上。

该公司在节能领域内的活动主要涉及到能源消费与能源供应两方面。由于工作的分散性,每个企业所采取的措施不同。但是所有的节能计划都有鼓励企业的工作人员、改进企业工作的措施和改革工艺过程与设备等三方面的内容。

能源利用和环境监督处的领导与节能措施协调员霍华德·K·唐纳森认为:“虽然

飞机制造是劳动密集型的生产,而不是能源密集型生产,但节能对我们来说是有利的。我们最关心的是将使用能量的信息通知本公司的全体工作人员。每个企业都有节能目标,并力争达到这个目标。有委任的节能协调员,他在公司行政与工作人员之间起联系纽带的作用。

在该公司所制定的许多各式各样的节能方案中,有两个方案是很典型的:该公司所属位于华盛顿州伦顿市一企业的“能源检查”方案和该公司在华盛顿州埃弗里特市一企业为了获得能源而采用的废料处理系统。

“能源利用检查”方法每年大约可节约13万美金。负责伦顿市生产区能源的检查员南希·阿塔莫尼斯描述了该计划的作用:“每月去每个车间地段一次,检查那些没有拉闸的照明、开着的窗子、保温不良的地方、漏气的地方等(漏气是要特别注意的目标,因为我们的用具都是气动的)。根据其严重程度给每种违反规定的现象记一定的分:不严重的情况记一分,严重的情况记五分。分数最小的给予奖励”。

该计划执行得十分顺利,虽然开始阶段

在企业的工作人员中有一定阻力，但当他们了解到这些措施得到了公司上级领导的支持之后，就都比较乐意执行这一计划了。

在埃弗里特市的那个企业为了获得能源而采用的废物处理系统，每天大约烧掉50吨废物——废纸、废木材及其它废物，每小时最多能生产12,320公斤(28,000磅)蒸汽，在夏季约能百分之百地满足所有生产联合体的蒸汽负荷需要。在该系统中，先将要烧掉的废物放在供气不全的垃圾焚烧炉燃烧室中预燃烧，然后用夯实给料机将废物装入该系统中，在高温室内进行燃烧，温度为2000F(1093.4°C)的燃气通过靠废物燃烧而获得热能工作的蒸汽锅炉。最后留下的潮湿灰分很容易清除，清除费用也不大。

该企业773英亩(3128331平方米)生产场地的技术领导认为，虽然这一方案引起人们极大的注意，但采用废物处理系统来获得能源不如采用其它措施可节约更多的能源。改变照明系统和增加保温要比采用废物处理系统能节约更多的能源。但是，其它所有措施的经济效益都是一次性的，而废物处理系统在长期工作中都能产生经济效益。在决定采用废物处理系统的问题时，考虑了一系列的因素，主要是从财务观点考虑了方案的可行性。每年清除和运送废物的费用高达35万美元，这就是一个主要考虑的因素。废物处理系统可以免除这笔费用，再也不必将大量的废物运至当地的垃圾场了。埃弗里特市工厂的几乎全部废物都是可燃烧的，而且在废物处理系统出入口的操作工作量不大，因此，该系统运行所需要的劳动力不多，无须大量的维护人员。该系统包括两台垃圾焚烧炉和一台共用的锅炉。

勃兰金造纸公司所属企业的节能

该纸板制品生产公司的主要企业位于密歇根州大急流市，与主要原料和燃料产地相距不远。该公司的主要节能措施是采用价值3500万美元的热电联产系统。该系统可使这

个最大的造纸厂在很大程度上达到能源自给。

造纸是能源密集的生产过程。勃兰金造纸公司拥有北明尼苏达州最大的企业之一。该企业有1200人，每天能加工936米³木材。过去，该企业利用天然气来生产其工艺过程所需要的30万磅/小时(136,200公斤/小时)蒸汽。当天然气价格大幅度上涨而供应成问题以后，才考虑采用代用能源。

结果，该公司决定使用方便而又实际上是不花钱的燃料，即工艺过程中产生的废木料。该企业的工程师与咨询公司协作，研制出一个燃烧废木料的和低含硫量煤的，既生产蒸汽也发电的系统。该系统经过两年的设计和建造，已于1980年12月投入运行。从此以后，运行一直很顺利。

该系统由两条平行的生产线组成，一条烧废木料，另一条烧煤。废木料用卡车运至同时能贮存1500米³废木料的新发电站。该发电站每周由蒙大纳州运10—20车箱(每车箱95吨)含硫量低的煤。锅炉用水取自密西西比河。在两台锅炉里加热成蒸汽，蒸汽压力为1250英磅/英寸²(89,666牛顿/米²)、温度为900°F(482.3°C)，锅炉出力为275,000磅/小时(124,850公斤/小时)。满载时锅炉出力为365,000磅/小时(165,710公斤/小时)。用静电除尘器清除废气。采用低硫煤可使SO₂的排放量低于容许标准。剩余的灰分，用卡车运至堆灰场。

1250磅/英寸²(89666牛顿/米²)的高压蒸汽和450磅/英寸²(32280牛顿/米²)的中压蒸汽供两台汽轮发电机组，可发电25,000千瓦作为该企业照明系统电源。然后50磅/英寸²的低压蒸汽用于造纸工艺过程。

目前该造纸企业使用的55%左右的电力和全部工艺用蒸汽都是用废木材来生产的，公司预计这一数字在不久的将来可达到75%。该系统既可用煤，也可用废木料，还可由两者按任意比例混合燃烧。该公司的领

力求最大限度地使用废木料来生产蒸汽与电能。

电站锅炉配备有移动式炉排，炉排向一个方向移动，与此同时煤和废木料沿另一个方向吹入锅炉。一部分废木材是在悬浮状态下燃烧的，大块的废木料和煤在炉排上燃烧，以便燃烧得更充分。湿度为45%左右的废木料燃烧值为4500英热单位/磅（10447千焦耳/公斤），烧煤约可提供9000英热单位/磅（20,894千焦耳/公斤）热值。

为了保证系统的正常运行，有两名维修钳工和两名加油工每天巡视系统的工作以便及时发现故障。预防性的技术维护计划是这样制定的，即根据制造厂的建议来检查每个单元设备的状况。此外，为了清除各种金属夹杂物，利用电磁铁和金属探测器对废木料进行经常性的监察，以避免金属杂物掉入该系统将其堵塞。

该套热电联产设备能满足该企业工艺流程所必须的全部蒸汽和所需电力的一半。烧天然气的系统作为备用，即在烧固体燃料的系统出故障或进行技术维护时使用。

斯威策飞机制造公司的节能

位于纽约州埃尔迈拉市的斯威策飞机制造公司所属企业所采取的节能措施是和勃兰金大型公司资金密集型的节能措施大不相同的，它的企业经过周密的计划与执行众多的小型计划，大量地减少了能源消费。

在能源危机加剧的最初年代，能源费用昂贵和能源供应受到限制给该公司造成了一定的困难。美国东北部天然气供应的限制迫使该企业采取节能措施。在七十年代初期和中期，该地区所有使用天然气的工业部门必须改用其它燃料，而从前不使用天然气的任何企业都不可能得到天然气。

1978年前，生产场地为16万英尺²（14,864米²）的企业所采用的主要燃料都是石油。1969年，当该飞机部件制造公司为每加仑（1加仑=0.003785米³）燃料石油支付

0.12美元和天然气的费用每年不到两万美元的时候，能源费用还不是很大的消费项目。但到1978年，石油费已提高到每加仑1.00美元，每年支付的石油费已高达7.5万美元。

在这以前，美国还有许多天然气，甚至还有剩余。因此，供应天然气的公司建议斯威策公司的领导改烧气体燃料，在较短的一段时间里确实是这样做了。

1978年该公司制定了第一个节能方案。技术维修处的工作人员约花费7000美元，将企业中200马力（149千瓦）和150马力（112千瓦）的烟管锅炉改成既能烧石油，也能烧天然气的锅炉。这笔投资的回收期不到两个月。烟管锅炉改造后的第一年，企业的燃料费用由每年75,000美元降至约60,000美元。当时石油燃料价格正在不断上涨，如果企业继续使用石油，那么它当年支付的燃料费就会达到10万美元之多。

所取得的成绩对企业技术设计处来说是一种鼓励，后来，该技术设计处扩大了它的节能计划。该公司利用纽约州行政当局提供的检查能源利用率的无偿服务，请州行政当局的代表对该企业的活动进行了研究，提出了相应的建议。在这项研究的基础上，根据总工程师提供的补充数据，编制了一本节能手册。目前此手册已经成为该公司技术维修处的行动指南。

在一些有效的节能方案中，有一项在构筑物 and 吊扇的天花板上增加保温设施的方案。当企业建成的第一座建筑物的高圆屋顶（该建筑物屋顶占地面积为3万英尺²，合2787米²）需要检修时，该公司的领导提出了减少热损失的问题。其解决的办法是喷涂一层厚1.5英寸（38.1毫米）的氨基甲酸乙酯泡沫保温层，所需费用为2.1美元/英尺²（1英尺²=0.0929米²）。以后，随着其它屋顶状况的变坏，将用氨基甲酸乙酯泡沫屋顶来更换。不过下次为此目的，计划使用氨基甲酸乙酯板。其余的屋顶是平的，通常都

积有水，因此不能用喷涂法来加强隔热。聚氨基甲酸乙酯保温层的主要优点在于加了保温层之后屋顶的场地无需采暖设施。有了保温涂层和工艺过程中产生的热量，足够在全年内使车间保持适当的温度。

TPW公司所属企业的节能

TPW公司是1975年建成的、生产钻头和立式铣刀的企业，在设计时尽可能考虑能源的最高利用率。然而近七年来，首先是由于采用计算机节能系统，使占地面积约30万英尺²（27,871米²）的企业的能源需求减少了17%。

这个已全部使用电气化的企业，其生产硬质合金切削刀具的厂房是利用5.8英寸（147.3毫米）厚的保温材料建成的，它有多层金属墙和大跨度的高屋顶，其保温层厚1.2英寸（30.5毫米）。企业备有空调系统和采用高压钠灯的照明系统，有特殊的密封门以便空气损失最小，在热处理工段与其它生产工段之间设有风档。其高压蓄电池组按设备总平面图采取特别的布置方式。

虽然采取了这些措施，但该企业投入使用后不久，企业的行政部门确认，它运行时的能耗太大。为了使其能源消费最少，特定由TPW公司的其它部门为它设计和安装采用计算机的自动化能源消费控制系统，并指定了该州的一名工程师作为该企业的能源利用协调员。结果是该企业的运行能耗开始下降。

该企业的节能是通过高压蓄电池组系统地减少负荷而达到的。计算机每隔30分钟计算一次企业的全部用能。提前确定电能需求的最低中等及最高值。如果用电量达到最高值，系统就开始甩负荷，力求维持中等值。能源需求调节系统是程序化的，每隔5分钟分析一次它的工作结果。如果用电量仍然超过中等值，则该系统就会甩去两个负荷，使用电量不超过最高极限。该企业另外设有与主电网联结的负荷调节系统，该系统有一个

预先调定到某一负荷峰值的测量仪表。如果达到这一负荷峰值，切除所有的设备，则信号装置显示。

虽然该企业的节能计划已基本完成，但该公司的领导认为，这方面的工作远没有结束，因为还要增加各种可能需要的小型仪表。1981年，虽然电价上涨，但是各种小的改进仍使电费比1980年减少了2%。近几年，计划至少要取得同样的节能效果。

阿萨科公司所属冶金企业的节能

对于象德克萨斯州埃尔帕索市阿萨科公司炼铜、铅和锌的这种能源密集的大型企业来说，能源利用率是一个十分重要的因素。因此，本世纪内曾对这样的老企业进行过多次的改造。

早在能源危机加剧前很久的时间内，冶金公司就在寻求使熔炼过程更有效的途径。该企业的工程师和公司的主要工程技术人员都研究过工艺热的合理利用和二次利用。占地面积100万英尺²（92,903米²）、每年熔炼近50万吨铜矿或铅矿的企业，平均每月支付60万美元的电费和90万美元的天然气费。其中约55%的能源用于获取工艺过程所需的热量，43%用于清洗设施和2%用于辅助设施（照明、通风等）。

能源危机加剧后，由于燃料价格开始迅速上涨，曾经制定过一个有关降低能耗、管理和控制能源需求量的措施计划。1982年成立了一个能量利用问题的专设中心小组，由公司副经理领导，工程技术人员组成。该小组是在犹他州盐湖城该公司的设计工艺处的基础上成立的，专门负责检查阿萨科公司各企业的能源利用情况。近来，该小组的活动集中在德克萨斯州埃尔帕索市和科珀斯——克里斯蒂市的企业。其任务是检查能源利用方面的问题、制定提高能源利用率的措施、帮助企业领导实现节能计划和确定该公司范围内完成节能措施的优先次序。该公司在科珀斯克里斯蒂市的企业曾采用这种方法拟定过

42个节能方案。

在每个企业都委派了能源利用协调员。这一职务通常都由技术管理科的工作人员担任。在埃尔帕索市该公司企业的这一职务是由副总工程师担任的。

该企业提高能源利用率的主要措施之一是利用燃烧废物的高温高压锅炉来产生蒸汽。为此，将企业的废工艺蒸汽都集中到厂用电站的集气管内，由此将蒸汽供给汽轮机带动发电机发电，或者带动鼓风机供给工艺过程所需要的压缩空气。

企业根据能源利用小组的建议，对锅炉至集气管的所有管道再一次增加了隔热层，为了减少压力差，又设计和安装了第二条平行的蒸汽管道。结果使废蒸汽在较高的压力和温度下送到发电厂。

安装第二条蒸汽管道的费用大约是48,000美元，由此节能每年大约可获得17万美元的经济效益，设蒸汽管道的投资回收期大约是三个半月。这项节能设计包括另外敷设一条长124米、直径为203毫米的蒸汽管道，用直径较大（305毫米）的蒸汽管道来代替一条长8.8米、直径为203毫米的旧蒸汽管道。

休斯飞机制造公司的节能

早在能源危机加剧以前，休斯飞机制造公司所属各企业就已经采取了各种提高能源利用率的措施，然而仅在近几年，该公司才更为重视这个问题。例如，1980年6月，该公司在亚利桑那州图森市由93座建筑物占地总面积达139,400米²的生产企业内成立了专门的能源利用检查小组，其任务是制定和领导该企业执行节能计划。

为此，曾对涉及一切工艺过程和设备的能源管理活动进行了调查分析。调查发现，需要大量能源的工艺综合体共有21个。在某些情况下这些工艺综合体是某座建筑物，在另外一些情况下是某种设备或装置。

检查小组制定的主要节能措施都集中在

节电方面，因为电能显然是耗资大的项目，每年的电费高达225万美元就充分说明了这一问题。此时主要注意的节电项目是空调和制冷装置。

例如，检查小组建议所有大型管式冷冻机都增加散热片。这项简单的改进可以大大地提高冷冻机的能源利用率，每年约可节约52,000美元，投资回收期大约是2.3年。

该企业节能计划的主要方面是兴建一座用效率高的新建筑，在其中布置四条将金属毛坯轧制成钢板的自动轧钢生产线。此外，这座建筑还具有能源效率高的结构并用特殊材料制作，其中采用非传统的回收废气中的热量的系统。如果说在一般设备中是利用热的废气来预热进入建筑的空气，与此相反，这一设备是用低温废气($t=26.7^{\circ}\text{C}$)来冷却温度一般为 37.8°C 的空气。采用该系统，每年约可节约72亿英制热单位或91,000美元。

通用汽车公司所属企业的节能

由于能源价格的迅速上涨，1972—1981年期间通用汽车公司的能源费用由3.21亿美元增加到了11.12亿美元，即增加了两倍多。在这一期间，该公司所属企业的能源平均价格由1.35美元/百万英制热单位增加到了6.16美元/百万英制热单位，即增加了356%。此时，该公司所属工厂的总能耗增加了24.1%。同时，1972—1981年期间各企业的生产面积增加了484.9万米²，或说增加了15.4%，而公司的总周转额几乎增加了一倍。注意到这些因素，可以指出，1972—1981年期间通用汽车公司各企业单位总产值的能耗减少了29.7%。其结果是，与1972年该公司所属企业的能源利用率水平费用相比，该公司的能耗费用减少了5.49亿美元。

据公司的专家们估算，如果保持现有的生产能源利用率的提高速度（即减少能耗密度），那么该公司的总能源费用约为21亿美元。如果保持1981年的能源利用效率，到1985年该公司的能源费用将达到32亿美元。

该公司的能源政策是由该公司经理领导下的专门委员会制定的，贯彻这一政策的职责是由各部门及其所属企业的领导负责。公司的每个企业都有专门的协调委员会，其职责是检查用能情况和指导节能措施的贯彻和执行。协调委员会有责任每月向公司的能源委员会提供企业全面的能源使用情况的信

息。
1980年，该公司能源委员会提出到1985年达到节能35%或1981—1985年期间每年节约4%的任务。为此，公司的所有企业都制定了相应时期的五年节能计划，大多数的节能措施集中在以下几个主要方面：

	企业数
改进照明系统提高照明效率	87
加强建筑物保温	77
控制设备的能耗	72
废热利用	56
提高蒸汽锅炉效率	58
统计能源消费	59
完善设备技术维护	44
向工作人员通报节能的任务和措施	33

通用汽车公司所属大型企业最重要的节能措施之一是设有自动停止和启动装置的自动化能源控制系统。公司为采取这一措施拨款9000万美元。据计算，这项投资可在2.4年内收回，采用这种系统可使企业的总能耗降低7%。

推广车箱自动喷漆，是汽车制造厂的另一个有发展前途的节能方针。利用机器人来完成这道工序，干燥时间可以缩短40—50%，并可大大减少通风消耗的热量及驱动通风设备所需要的电能。此外，通风所需要的空气量较小可以提高空气中溶剂的浓度和利用催化作用或烧尽溶剂蒸气来清洗空气。

过去工业企业固体废物的清除是一项耗资大的工序。为此，在马里兰州巴尔的摩市该公司的装配厂利用改进型马弗炉烧掉废物。所得到的热量用来生产工艺蒸汽和供建筑物

采暖。据计算，使用一台出力约18吨/小时的这种装置总计每年可节约200万美元，初始投资两年内即可收回。

古特异公司的节能

1971—1980年期间，古特异公司所属各企业（包括国外的）由于执行了节能政策而使单位最终产品能耗降低了28.9%。在此期间，公司的节能总额达7120万美元。该公司所属企业生产汽车轮胎、飞机轮胎以及其它工业用橡胶制品，这些企业都是大耗能部门。因此，节能对公司领导来说，总是一个头等重要的问题。

从前，各种不同的节能措施是由各企业的领导制定的，他们只负责向公司的最高领导提交该企业的每日耗能报表。实践证明，节能工作要取得显著成绩，必须在整个公司范围内协调这一活动。为此，早在1971年7月（能源危机加剧前两个月）就制定了长期规划。规定了公司的节能总战略，确定了公司的节能目标和任务。

为了领导该公司的节能工作，在该公司的工程设计处下面成立了专门的科，每个企业都成立了自己的委员会，由该公司在编的节能措施协调员负责。委员会的其他成员从企业的领导成员中选定。为了向工作人员说明节能的重要性和宣传节能知识，出版了宣传画和说明图纸，为地方的协调员和负责贯彻节能措施的其他人员举办了一系列的讲习班。为了制定具体的节能措施，对企业的能源状况，包括全部工艺过程和设备情况进行了调查。该公司每年都出版专门的报告，其中列出企业节能措施的执行结果，讨论一般性的和专业性的问题，确定中期节能目标和任务等。

在该公司的节能规划中，规定该公司所有的企业共同的基本节能任务是：提高设备的运行效率和废热与废物的利用来节约能源，通过对载能体的合理利用以保证节能，以及鼓励研究和利用节能新工艺。

古特异公司制定了一个总的评价能源消耗的体系，它把工艺过程各阶段的全部节能措施都综合在一起。该系统由每个生产阶段的操作模型与代表最有效的能源分布系统的模型组成。该体系可评价设备的运行条件和每个生产过程的能耗在该生产计划及载能体价格下是如何影响能源平衡和能源费用的。现在，能耗评价体系用于编制企业的月份、年度和长期的供能计划，以及用来确定有发展前途的需求和拟定投资计划。这种类似的能耗管理方法（包括生产过程所有阶段，并且是降低生产费用总方针的组成部分）目前已成为美国许多工业公司所采用。

每年年初，该公司的领导都要召开有所属各企业的工程人员参加的能源政策问题讨论会。会上将讨论节能措施及执行中产生的问题，确定每个企业当年的节能任务。节能任务一般都有以下几项内容：

工艺蒸汽的总需求量减少10%；

蒸汽锅炉的用水量减少20%（冷凝水再次利用）；

压缩空气的总需求量减少15%。

为了顺利地完节能计划，古特异公司十分重视节能信息服务工作。为此，该公司每月出版印数约1000份的专门的节能通报，在该通报中发表该公司及工厂工程科室工作人员的技术论文、有关节能成绩的报告、新思想和新问题方面的报告。通报分发到该公司所属各部门。该公司每年还制作说明节能工作的组织情况、新思想和新问题的电视片。

在总计划中，还有鼓励节能方面的合理化建议的计划。发给提出合理化建议者奖金，奖金数额约为该建议采用后能节约价值的15%。此外，还设立了一种奖励节能方面设想的特殊奖，该奖的数额为1000美元，这种节能设想在该公司所属各企业得以实现。达到最佳节能指标的企业，每年发给一枚特别奖章，其工作人员可以获得一笔一次性的

奖金。

1985年该公司节能计划的总目标是各企业的能耗要比1971年降低3.5%。计划执行的经验表明，这一目标是切实可行的。例如，1976年该公司提出的任务是到1980年降低能耗15%。这一任务已提前两年（于1978年）完成。

纤维工业公司的节能

纤维工业公司的四个纤维制纸企业拟定并实行了一次节能计划，1972—1980年期间的总耗电量降低了30%。该公司控制其能耗的主要任务在于维持工艺设备的高负荷率，以便使其能耗降到最低水平。

该节能计划的主要原则是，在供能系统可能产任何供能限制的情况下，该公司所属的工业企业都准备在新的电源投入所需要的这段时间内进入相应的用电状态。

该计划实行得是否成功，既取决于组织措施（将计划的管理工作集中到公司的领导手中，为公司的全体人员制定一个统一的行动计划），也取决于技术措施（定期检查设备情况，分析检查结果，保证有必要的技术手段，如切断照明或利用电子计算机来控制变压器的运行方式）。经常在公司的各企业，根据各生产阶段及整个企业的能耗记录，仔细地分析能耗情况，并与上月或去年的数据加以比较。

美国标准公司的节能

美国标准公司的业务活动主要在以下几个方面，即企业金属结构的生产、运输设备的生产、矿山开采设备的生产和铁路运输设备的生产。公司有许多企业分布在世界各地，它们按专业联合成四个主要的生产部门，在不同程度上受1975年所制定的统一节能计划的制约。

根据这一计划，每个企业都指定一名专门的协调员，由他负责制定工厂的节能计划，并领导该计划的执行；编制和监督企业的能源预算；监督经领导批准的节能计划的

实施。

工厂的节能协调员也参加地方的节能工作小组。目前该公司有19个这样的工作小组。其职责为：1) 领导节能计划的执行；2) 使工厂的节能计划与公司的总战略线协调一致；3) 交换生产部门内部的节能信息；4) 为了保证能源方案所需资金，对工厂现行的和战略计划进行分析。

该公司的节能总策略是由中心能源供给处在处长和专门指定的协调工程师领导下制定的。中心协调员的活动包括以下几个方面：1) 分析和领导企业节能计划的实施；2) 收集和分析能耗及其价格的有关资料；3) 预测未来能源价格的变化；4) 分析调整条例、电能效率和其它因素的影响并制定公司在这方面活动的总战略；5) 为了将节能计划列入公司现行的和战略性的投资计划，对该投资计划进行分析；6) 领导节能技术咨询服务的活动；7) 在公司总的发展方面，如新企业的建设和设备的订购等，分析节能现状并提出节能建议。

由于执行了明确的节能政策，美国标准公司在1976—1980年期间每年节约企业总能耗量的6.8—8.5%，仅1980年大约节约了570万美元。该公司的领导打算今后仍保持现有的节能速度，并计划在1985年以前每年节能7%左右。

五、工业企业节能的基本方针

美国工业企业的节能工作，通常是按下列步骤进行的：

- 制定能量平衡表和测定能源的单耗；
- 确定不合理高能耗的部位和阐明产生的原因；
- 确定节能的可行措施；
- 评价各种节能措施的效率；
- 确定节能任务和为解决这些任务而制定行动计划；
- 执行行动计划；

评价各个结果。

虽然工业设备的结构和他们的运行方式各有不同，但提高能源利用率的潜在可能性都是相似的。不管产品的类型如何，工业部门能源的最终利用与工艺热能的利用密切相关。它们可能都是以蒸汽（约占40%）、直接加热（约占25%）或以电能的形式（用来驱动设备，约占26%）出现的。

工业企业里能源的潜力可分为三个主要的门类：

- 设备的运转和技术维护策略；
- 改变设备的结构或设备改型的策略；
- 建立新的工艺过程和设备的策略。

在数多的工艺过程中，利用对工艺稍加改进，首先依靠设备的正确运转和技术维护，就可迅速取得5—10%的节约效果。下面讨论依据正确的管理进行节能的基本方针。

改善建筑物的保温和减少空气渗透是节能的有效途径之一。首先，保温能够节省室内通风和空调的费用，降低燃料和电力的日常费用，改善工艺过程的效率，并由于减少了烟气内腐蚀物的凝结从而减少了设备的腐蚀。

例如，在I.O.斯米特公司所属的电工企业内，根据工厂节能计划对搪瓷车间的顶板进行了保温并安装了慢速风机以便均匀散发室内的热量。同时用纤维垫对搪瓷炉的护板进行了保温。车间采暖就节约燃料达40%（按室外温度零度计算）。仅由于在两个搪瓷炉上加装了保温材料，一年就节能7.5万美元。利用产品出炉后进行冷却的热风供建筑物采暖，预期每年可节约2万美元。

美国工业部门使用的工艺蒸汽，差不多占总能耗的16%，接近于工业燃料和电力总需求的40%。工艺蒸汽在工业部门使用十分广泛，它的生产也是最大的工业能耗。采用现今的工业锅炉对改善能源效率具有很大的潜力。因此，提高锅炉的工作效率有巨大的