

节 约 能 源 1000 例

[4]

刘宝家 李素梅 编

科学技术文献出版社

内 容 简 介

本书第四辑收录了国内外行之有效的节能事例1000余例。内容包括燃料、动力、冶金、金属、加工、机械、电机、电器、供电、石油、化工、纺织、轻工、交通运输、农业、农机、柴油机、建材、建筑、灯具、民用炉灶、远红外技术、节能材料、余能利用、节水等方面。每一事例都有研制和使用单位，主要技术内容和措施，以及节能效果。

可供厂矿企业、生产、科技管理干部、工程技术人员、技术革新者阅读和参考。

节 约 能 源 1000 例〔4〕

刘宝家 李素梅 编

科学技术文献出版社出版

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：26.5 字数：672千字

1983年8月北京第一版第一次印刷

印数：1—15,350册

科技新书目：52—49

统一书号：15176·591 定价：2.30元

目 录

一、管理、一般	(1)
二、燃料、动力	(15)
1. 电厂节能	(15)
2. 燃料电池及新发电技术	(22)
3. 锅炉及其改造	(25)
4. 锅炉控制、除垢及其他	(43)
5. 劣质燃料利用	(51)
6. 乳化、混合燃料	(54)
7. 煤的气化、液化	(61)
8. 煤矿节能	(69)
三、冶金	(73)
1. 一般	(73)
2. 炼焦、炼铁	(85)
3. 炼钢、轧钢	(91)
4. 有色金属	(98)
四、金属加工、机械	(105)
1. 铸造、锻造	(105)
2. 热处理	(111)
3. 机械	(116)
4. 润滑剂、清洗剂	(127)
五、电机、电器、输供电	(130)
1. 电机	(130)
2. 电焊机、接触器	(133)
3. 硅整流	(135)
4. 电器	(137)
5. 变压器及输、供电	(142)
六、轻工、纺织	(149)
1. 轻工	(149)
2. 塑料	(155)
3. 纺织	(158)
七、石油、化工	(167)
1. 石油	(167)
2. 化工	(173)
八、交通运输	(188)
1. 汽车	(188)

2. 汽车节油装置	(198)
3. 节油操作和其他	(206)
4. 水运	(213)
5. 铁路及其他	(219)
九、农业、农机	(222)
1. 农业、农副产品加工	(222)
2. 拖拉机、柴油机	(226)
十、建筑、建材	(231)
1. 建筑	(231)
2. 建材	(237)
十一、灯具和照明	(247)
十二、民用炉灶和民用煤加工	(253)
1. 节能炉灶	(253)
2. 开水炉	(265)
3. 民用煤加工	(267)
十三、远红外和微波加热干燥技术	(269)
1. 远红外涂料、元件和设备	(269)
2. 远红外干燥农林产品	(273)
3. 远红外烘烤食品	(275)
4. 远红外在轻工、纺织方面的应用	(276)
5. 远红外在化工、油漆方面的应用	(280)
6. 远红外在金属加工方面的应用	(284)
7. 远红外在其他方面的应用	(286)
8. 微波加热技术	(287)
十四、节能材料	(290)
1. 陶瓷纤维材料及粘结剂	(290)
2. 陶瓷纤维的应用	(291)
3. 其他节能材料	(297)
十五、余热利用	(303)
1. 余热利用设备	(303)
2. 动力	(310)
3. 冶金、机械	(314)
4. 轻工、纺织、化工	(319)
5. 建材	(323)
6. 其他	(325)
十六、废物回收利用	(328)
1. 煤灰、煤渣利用	(328)
2. 废油回收利用	(338)
3. 垃圾能源	(340)
4. 其他	(346)

十七、节约用水	(351)
1. 动力、冶金.....	(351)
2. 轻工、纺织、化工.....	(353)
3. 建材、农业.....	(357)
4. 其他.....	(360)
十八、太阳能	(364)
1. 太阳能电池及其应用.....	(364)
2. 太阳灶、热水器.....	(369)
3. 太阳能在建筑上的应用.....	(375)
4. 太阳能在农业上的应用.....	(377)
5. 太阳热能发电.....	(382)
6. 其他.....	(387)
十九、风能	(392)
二十、地热	(396)
二十一、海洋能	(399)
二十二、生物能源	(401)
1. 生物能源一般.....	(401)
2. 植物能源.....	(403)
3. 沼气.....	(408)
二十三、氢能	(413)

一、管 理、一 般

发展我国能源工业的设想

我国目前人年平均耗能不过600—700公斤,加上农村燃料,也不过800—900公斤,只相当于现代社会生活最低能耗的50%左右。我国能源相当紧张,如不及时未雨绸缪,仓卒临变将难应付。但我国能源储量丰富,如能合理利用,能源危机不仅能得到缓解,而且可为加快四化建设奠定一个稳定供应能源的可靠基础。建国30年来,我们已在能源科学技术、开发建设、生产管理等方面积累不少经验,只要认真总结提高,并参考国外工业先进国家的经验教训,经过坚持不懈的艰苦努力,就能创建出适合我国国情的先进能源体系。

1. 制定能源政策和能源战略。调查研究能源供需近期(1980—1990)、中期(1991—2010)和远期(2010以后)发展趋向及其技术经济分析,以制定近、中、远期的能源战略和能源政策,供编制能源计划参考。

2. 编制能源计划及其实现的组织措施。包括常规能源、核能源、新能源三个方面,也分近、中、远期三个时期,但可分期制订。三个阶段要相互衔接,相互配合,要留有余地,以便适应多变的未来能源发展。第一期计划要有现实可行的科技成果依据,还必须为第二期计划提供所需的全部数据。同样,第一、二期计划要为第三期准备好科技条件,已往注意不够,宜改进。

3. 节约和有效利用能源,是一个长期任务,因此,节能也应有规划。节能不单要有热力学第一定律能量守恒的数量观点,更重要的是要有热力学第二定律的能级和品位的质量观点,尽量使用有效能多做功,使能量利用最佳化。现在节能工作正向这方面发展,要跟上形势,尽快有效利用能源。

4. 尽快改变燃料构成,以能级和品位更高的流体燃料代替固体燃料,才能大大提高燃烧效率,消除能源使用对环境的污染。首先要对全国200多个市的燃料结构,分期分批加以改革,先解决城市民用煤气和城市集中供热锅炉煤气化问题(集中供热先解决集中,后解决集中锅炉的煤气化),后解决城市工业用煤气化问题(工业用煤气是 $1,000—2,000$ 千卡/米³的低热值空气煤气,与民用的 $4,000$ 千卡/米³的中热值煤气不同,设备较为简单)。城市工业用燃料比民用的量大得多,同时煤气化工程大,投资多,分期解决较好。

5. 尽快把烧油的电站锅炉和加热炉的燃料油,用煤或低热值煤气代替出来供更重要的用途。原设计烧油的炉子,直接用煤代油,往往发生煤炭储运、煤粉制备、灰渣排出、出力影响、加重环境污染等问题,阻力很大,不易行通,如果采用空气煤气化,先将煤转化为低热值($1,000—2,000$ 千卡/米³)煤气,再送电站锅炉或其他加热炉燃用,锅炉既不须改造,又不须在电站锅炉装置上解决煤和灰渣的储运排弃等问题,更不致影响锅炉出力(用煤气后,采取措施甚至可以提高出力),煤气是经过净化的燃料,过剩空气系数比烧油少,燃烧更完全,对环境保护、节约燃料,比烧油有利得多。从技术发展看,有了低热值煤气,就具备了向燃气透平-蒸气透平联合循环先进发电工艺发展的重要条件。烧油锅炉改烧煤还可以采用COM过渡,先节省部分燃油,然后过渡到煤液化或煤气。

6. 要积极开展核电站(核裂变电站)。除发展压水堆等原子能电站外,还应考虑开发高温气冷堆,把原子能电站工业与高温工业(煤气化工业)结合起来,综合利用原子能余热。还应积极研究试验快中子增殖反应堆,充分利用铀资源和减少铀矿开发,以及废渣处理对环境污染。重氢核聚变反应研究试验要积极开展,跟上国际发展形势,这是彻底解决能源供应的大事。

7. 要积极开展能源开发的国内外协作,才能更好地、妥善地解决能源开发中大量的科学技术、工程建设、技术经济等问题。欧洲和日本等技术较先进的国家,在能源开发中,也把国外、国内协作作为重点工作,加以推动,可供我们参考。

8. 能源危机在近期和相当长一段时期内是“石油危机”,如何把固体燃料转变为液体燃料,已引起工业发达国家的高度重视,并正在大力研究积极准备开发。我国在煤液化,如气化成间接液化、低温干馏部分液化和直接加氢液化,油页岩炼油等几个典型工艺,从科研试验、设计建设、生产管理等方面都有了一定的基础。在这个基础上,无论自行开发,引进先进技术,与国外协作开发,都是颇为有利的。首先把人造液体燃料的研究试验,恢复起来,开展下去,如能取得国外协作,加快开发,更为有利。同时,与国外对利用我国煤岩,油页岩等资源开发炼油工业感兴趣的企业团体,洽谈采取合资经营,补偿贸易办法,以加快开发,并减少国内投资。

科学管理方法和新技术

内江茂市糖厂用科学管理方法和新技术节约能源,取得显著效果。过去,他们只注意解决“跑、冒、滴、漏”等表面浪费问题。1980年,他们向科学用能方向发展,提高能源利用率,从根本上克服生产中消耗能源过多的弊病。到1981年4月,共节约标准煤6,982吨,电82.17万度,价值达34.49万元。并且月月超额完成国家下达的糖、纸、酒生产任务。

首先,普查能耗,作为科学管理能源消耗的依据。他们组织技术力量对每个耗热点都进行了“诊查”,对主要设备和产品应消耗多少热能、实际使用多少热能、散失多少热能、可以节约多少热能,都用热工仪器、仪表作出比较精确的测算,编制出利用热能的最佳工艺流程,加强定额、计量、原始记录、工艺设备的管理,落实煤、油消耗指标。

其次,实行热能的二次利用。生产过程中的高温蒸汽、热水都尽量利用起来。用煮糖过程中糖汁产生的高温蒸汽——汁汽,去煮糖,使“效用罐”起到了“二次锅炉”的作用。

三是改进工艺。他们根据编制的利用热能的最佳工艺流程的要求,取消了丙糖复筛系统,减少了2台离心机和复筛离心机,使用连续离心机,使每槽糖节电495度。采用新型的“套管式双热换热器”加热清汁,每预热100吨甘蔗的蔗汁即可节约蒸汽3.47吨。

四是对司炉工进行技术培训,实行“科学司炉”,用尽可能少的煤耗产生尽可能多的蒸汽。

综合利用能源可节省石油化工厂的开支

大型综合石油化工装置的设计和要涉及到内部蒸汽/电力需求量的平衡问题。总的目标是最大限度地减少对外部动力的依赖性以降低费用。满足内部能量需求所选用的方法对这种依赖性的大小具有很大的影响。

石油化工厂所用的原动机,除了燃气轮机或柴油机外,还有背压式汽轮机,凝汽-抽汽式汽轮机和电动机。背压式汽轮机仅限于有可能利用废汽的情况下使用。凝汽-抽汽式汽轮

机的使用取决于蒸汽的需求量。使用这种汽轮机可降低对外部动力的依赖性，但降低的值不会大于被驱动机械的功率值。

另一个影响石油化工装置能量平衡的因素，是用以加热其他热交换介质（如透热油、熔融盐以及直烧式加热器）所用的蒸汽的量。蒸汽的使用要受到设计装置时蒸汽分配管网所规定的最大和最小压力的限制。

另一个要考虑的问题是电解过程所需要的电力。这类电力需求不能用其他形式的能源来代替。

整套石油化工装置的典型能量平衡可以包括蒸汽/电力联合发生装置。在这种装置中，高压过热蒸汽进入一部背压式汽轮发电机中，经膨胀后压力下降至符合工艺过程要求的数值。

在生产乙烯时，消耗能量大的装置（例如生产乙烯或氨的装置）在内部平衡方面所作的选择，将会大大影响综合石油化工厂的能量平衡。乙烯装置也将生产出大量的蒸汽和燃料。采用0.6稀释蒸汽裂解石脑油时，约可产生5.2吨的高压蒸汽，而每吨乙烯产品需要的总能量（机械能和电能）为1,000—1,100千瓦时。

消耗的能量约有90%用于工艺气体和冷冻压缩机所需的动力。这些压缩机通常由汽轮机驱动，因为这样更灵活和可靠。

传统的能量平衡通常包括大量的废热。在传统的平衡基本方式情况下，一般采用凝汽-抽汽式汽轮机。平均净热耗约为2,370千卡/千瓦时。每吨乙烯得到的总燃料等效驱动功率为2.37百万千卡。

如果采用蒸汽/电力发生装置进行综合利用，则有可能回收相当多的能量。在这种装置中，对于相同的负荷得到的平均净热耗约为2,000千卡/千瓦时。每吨乙烯相应的燃料等效驱动功率为2百万千卡，比采用基本方式少0.37百万千卡。此项节约相当于传统情况下能量需求量的约20%。

为了进行更详尽的分析，可分析年产50万吨（62.5吨/时）的石脑油裂解乙烯装置，并假设热量和电力的需求量为恒定值。基本方式的蒸汽平衡是采用凝汽-抽汽式汽轮机的典型自足平衡系统。蒸汽/电力发生装置所产生的一部分蒸汽，必须旁通于交流汽轮发电机以满足对热量的需求。显然，这种解决方法只有在热和电力的需求量之间存在极大的不平衡时才适用，而且没有可能输出多余的电力。

在经改进的基本方式中，高压蒸汽可完全加以利用。电力则通过发电厂中交流汽轮发电机的背压式膨胀而得到回收。

综合解决方式是一个综合利用蒸汽/电力发生装置的开式系统。这种方式以足够的高压蒸汽来驱动背压式汽轮机。中压废汽则输送到工厂界区以外的其他工艺装置。

经改进的基本方式相对于综合解决方式所增加的电能，其输送费约为42密尔/千瓦时。

因此，只有当电力的购买价格高出42密尔/千瓦时的情况下，经改进的基本方式在经济上才是有利的。若燃料价格以95美元/吨计算，这种方式似乎是沒有实际意义的。

实际上，对各种不同方式所需投资进行的详细分析，也得到同样的结果。增产能量的净热耗（达2,592千卡/千瓦时）与差额投资所引起的相应费用（约为360美元/千卡）都不小。

这一点可以用汽轮机的广泛使用以及综合石油装置工艺负荷的拔顶循环结构来解释。这种方法可将蒸汽/电力发生装置内部产生的电能减少到所产生的全部内能的17%。

在经改进的基本方式中，产生的内电能是总内能的51.4%。汽轮发电机的投资相应地提

高了所产生内能的平均传输费。

实践证明,在石油化工设施的大型蒸汽装置中采用机械能和电能联合发生装置,可以提高经济效益和改进动力的可靠性。对于耗能大的工艺过程,采用蒸汽/电力联合发生装置还可以得到其他好处。这种综合利用是把这些装置的典型底部循环和汽轮机的拔顶循环广泛地结合起来。此法直接应用于装置界区内的工艺负荷,而不是用于蒸汽/电力装置的汽轮机中。

由此得到的好处有: 1. 由于背压式比凝汽式汽轮机的费用低以及大大简化了冷却水网路,从而降低了界区的投资费用。 2. 减少冷却水的消耗量(每小时减少7,500米³),从而节省了辅助设施的费用。 3. 降低热污染(75百万千卡/时)。 4. 减少蒸汽/电力发生装置的投资费,减少的程度和总蒸汽产量的减少量(约200吨/时)及电力的减少量(约54兆瓦)成比例。 5. 更有可能利用裂化装置一级分馏塔塔顶流出物的大量低温热量来预热锅炉给水。

能源检查是能量管理中最重要的一步

美国密苏里州威廉托·阿索克·爱因克工程顾问商行为能量保护和节省消耗,就调节顾客的能源使用问题,进行了一次系统的检查。其整套办法的顺序包括检查、制定方案、能源分析和经济估计、节能建议和具体实施六个基本步骤,开头一步是极其重要的能源检查。

能源检查的目的在于获得有关建筑物主要的能量使用资料。这种资料通过工地现场考察及对现存计划和具体规定措施的研究汇总而成。具体方面包括: 1. 能源调配; 2. 环境控制系统的调查; 3. 建筑物结构与材料; 4. 设备使用型号。能源检查是由在能量效率设计管理方面具有广博经验的设计师、工程师来作。这种经验能使他们对减少能量损耗作最佳考虑。一旦问题找到了,减少能源消耗的方案也即形成。接着就要收集详细资料,以便对这种方案进行分析和预算。

此外,必须注意,许多能源管理措施从未要求付投资基金。因为这项措施原来实际上就是行政上的和业务上的事。下面是密苏里州威廉托·阿索克·爱因克工程顾问商行的顾问工程师提出的几条非投资能源管理措施: 1. 建立储能优势。关键的管理人员必须有最高行政管理机关的支持,以便于获得情报资料,克服阻碍试验方针的阻力。 2. 指定具体人员负责协作、贯彻和考查能源管理规划的全过程。 3. 在环境舒适的适当范围内,有意识地对照明、通风、保温和工作小时进行实验。 4. 积极推行无人住地区的闭灯政策。这一政策是每个人都可以参与的简单措施。 5. 建立一套统一的登记和分析使用电源的资料程序。 6. 把设备保养预算放到首位。过滤器的更换、扇动带的保养、传热面的周期性使用情况,对于有效地操作是必不可少的。 7. 在新的建设和革新中要坚持低消耗、高效建筑及系统化设计。

能源使用检查法的实际应用

美国加利福尼亚州太平洋煤气电力公司,制定了一项以能源使用检查为中心的为商业、工业和农业用户服务总的能源管理规划。能源使用检查方案是从1976年开始的。它的任务是对用户的地点和设备进行现场勘察和分析,然后写成书面报告,向用户推荐具体能源管理、储备和节能的措施。能源使用检查牵涉到能源消耗过程方面,包括照明、高压交流输电系统、工业生产过程以及各种设备的操作。

在进行能源使用检查过程中积累的各种数据,被储存在一个称为能源储备历史档案的计算机存储器里,这个存储器又不断地向该公司提供有关用户对能源使用情况,实现跟踪。

在经过最初的勘察后,再用6—18个月对用户进行访问或者将用户“召回”公司面商。

在“召回”的过程中，公司的代表和用户一起共同评审公司建议的效果以及方案实施情况。这种“召回”可以总结因能源使用检查所带来的每年节能数量，总结用户具体所采取的措施，并且，还可以了解实施措施需要的大致经费。此外，“召回”的办法还为向用户推荐能源节省方法，以及通知用户采用新产品和先进的节能技术提供了方便。到目前为止，已对1,600多户进行了能源使用检查，经调查表明，有68%的用户采取了节能措施，能源平均节省额达10—20%。

1. 能源使用检查的对象 太平洋煤气电力公司受委托对于所有每年使用电力在10万度以上，消耗煤气超过50亿热量单位的用户实行能源使用检查。这相当于约35,000用户；每年使用的电力总数为 30×10^3 度电，消耗的总煤气量为 2.7×10^{14} 英热单位。太平洋煤气电力公司还向那些不属于检查范围的用户提供“自我检查”的有关材料。一本“自我检查”的工作规程书《零星节能指南》已列入1980年初付印并发行的书目。除基本能源利用检查方案以外，太平洋煤气电力公司还制订了附加检查方案，以满足大中学校及农业部门的专门需要。

为了给学校提供能源使用准则，太平洋煤气电力公司对专用学校采用定向计算机程序。此外，计算机程序还用来分析维修和操作过程，以及为了达到能源使用准则的要求，利用计算机程序分析应该采取的改进措施。

2. 支持能源使用检查规划 为了支持能源利用检查的进行，太平洋煤气电力公司制订了一些辅助方案。建立商业、工业能源储备中心——技术服务社是一项新的援助计划。该计划将在1980年开始实施。根据这项规划，将在旧金山的太平洋煤气电力公司总办公室配备熟练的工程师，并通过能源储备数据基地，提供全国能源的使用情况。通过太平洋煤气电力公司的技术服务社公布免税数，从而鼓励商业、工业用户主动要求对本企业进行能源管理。

援助文献规划向太平洋煤气电力公司检查员和用户提供能源储备和管理方面书面材料。这项措施的关键是节能交流《通讯》，该刊物作为一种工具在用户之间交流能源储备方法和“成功经验”。

为了实验论证现有的能源储备设备和技术的适用经济效率，在用户、制造商、顾问工程师和其他人的共同努力下发展了新的设备和方法，太平洋煤气电力公司制订了一项工农商的实验论证方案。

照明分析规划向用户提供详细的照明系统的节能方案，帮助商业和工业用户减少电力的需要和损耗。

太平洋煤气电力公司还制订能源管理发展规划，以促进厂商联合公司、政府部门和多种协会组织所制订的整个能源管理规划向前发展。

太平洋煤气电力公司目前正在与40多个大型厂商联合公司，包括财经学院、超级商场、餐厅和工业部门进行合作。多种贸易团体和政府管理机构也都参与该项规划。这项规划的关键问题是从每个公司的最高董事会得到承诺，协助制订、实施和监督各自有效的能源管理方案。

太平洋煤气电力公司还制订了一项情报研究方案，其目的在于向该公司最大用户提供情报。情报研究内容很广，主题是能源管理，即从有效的操作技术对新的节能效果好的设备进行评价等。

为了促进工商各部门在能源储备方面的竞争，太平洋煤气电力公司还制订了能源储备成果规划。对于那些确已减少能源使用、降低峰值要求以及已经建立能源管理规划的用户，给予适当的奖励。

太平洋煤气电力公司对那些采取特别措施而又取得良好效果的用户还给予附加鼓励。如1979年夏季,当发电量远远低于用户要求时,太平洋煤气电力公司在加利福尼亚州开展了一项采用节能荧光灯活动,用节能荧光灯替换原来的标准荧光灯,使用户每盏灯节约一美元,结果使能源节约5万亿多度电,峰值负荷减少17,000多千瓦。

3. 负荷管理作用 实用工业当今所面临的最紧迫的问题是要设法满足未来电力的需要。新的能量工厂的建立是必须花费足够的时间和大量的资金,因而能源储备已经是公用事业公司股东和顾客目前最感兴趣的一件事了。

1979年7—10月,加利福尼亚公用事业公司股票严重下跌,电力储备不足,这时,它们就发布通知,要求住宅区和工业用户在中午和下午6点之间电力紧张期间,尽量减少电力消耗。

太平洋煤气电力公司还备有负荷管理情况登记表,附在能源使用检查报告中,下发给工商用户。这仅仅是这种方法的一个小小的例子。用这种方法,负荷管理能够直接地被能源使用检查过程所控制。能源负荷管理在能源使用检查规划中起着越来越大的作用。

企业领导应回答的十个问题

节约能源是企业管理的重要一环,企业领导必须把节能放在应有的地位。企业领导对本企业能源消耗情况要了如指掌。请回答下列十个问题。

1. 你是否清楚地了解正在使用中的能源总量?
2. 你是否清楚地了解各设备的能源利用率?
3. 你企业的电力率是否达到0.9以上?
4. 你企业的用电设备有无大马拉小车、长期空载现象?
5. 你企业的电加热设备是否采用先进的加热技术、新兴的绝热材料、高效的加热设备?
6. 你企业的锅炉热效率是否达到60%以上,有无蒸汽漏跑、管道赤裸现象?
7. 你那里有无余热白白跑掉?
8. 你那里产品能源单耗是多少?是否达到同类产品先进水平?
9. 你那里的运输工具是否调度得当,空驶率低?
10. 你那里的汽车是否经过节油改造、润滑油是否回收?

浙江省节能措施扎实效果显著

1981年上半年,浙江全省工业节约能源折合原煤达79万2千吨。在能源供应比1980年同时减少3.8%的情况下,工业总产值却比1980年同期增长14.3%。浙江省在节能上主要抓了以下几项工作。

1. 落实节能指标,制订消耗定额 过去这个省只把节能指标下达到地区。1981年,他们把指标下到市、县,并由市、县直接下达到厂矿企业。省有关部门还根据近几年来先进企业的能耗指标,参照各行业历史较好水平和部颁定额,制定颁发了铁合金、电炉钢、火力发电等62种主要工业产品的单位能耗定额。为了实现这些定额指标,还建立了分级考核制度。现在全省绝大多数企业,基本上改变了过去“消耗无计量,考核无定额,节约无数眼”的状况,能耗普遍有所下降。例如,石化系统合成氨、烧碱、黄磷、电石、钙镁磷肥5个主要产品的能耗,1981年上半年又下降,节约的煤、电、油折合标准煤达2万吨。

2. 建立健全节能制度, 实行节约有奖 省里颁发了《关于工业、交通企业特定燃料、原材料节约奖试行办法》, 规定企业在具备先进合理的能耗定额的前提下, 可提取节能奖。对各企业生产不同产品每节约一吨煤炭、焦炭、原油、重油、柴油以及煤气等所提取不同数量的奖金, 都作了明确规定。不少企业在层层落实责任制, 实行计分计奖中又把能耗指标, 列为重要考核内容之一。这样, 把节能同企业利益、职工个人收入紧密结合, 人人力求高产低能耗。

3. 安排节能项目, 改造能耗高的老设备 1981年安排的低效锅炉改造和余热利用项目共244项, 投资1,869万元, 占全部节能项目10%。全省热效率低于50%急需更新、改造的200台锅炉, 现已落实更新方案的有164台, 其中54台已安装使用, 110台正在生产制造中。同时, 对全省1万3千多名司炉工进行轮训。

上海市1981年上半年节能成效显著

1981年上半年, 上海市每亿元产值的综合能耗折合标准煤, 从1980年同期的29,770吨下降到29,160吨, 降低了2%, 相当于节约标准煤21万吨。他们在节能方面的主要做法是:

1. 加强能源管理的基础工作 一是继续开展企业能量平衡测试工作。全市年耗各种燃料折合原煤5,000吨以上的企业共有288个, 截止1981年6月底, 已完成能量平衡测试的有67个。经过测试, 有些企业热能有效利用率提高了3%以上。二是发挥供能部门管供、管用、管节约、管回收的作用, 对各种能源实行不同的定额办法。如对煤炭, 根据定额和企业的生产、耗用情况, 按月进行核销, 节约归己。对燃料油, 实行定量包干, 计量核算, 超耗不补, 节约用于增产, 但不得任意扩大和新增烧油设备。对煤气、电力、自来水、实行定量供应, 超用加价。三是不断完善计量手段。上海冶炼厂在计量核算的基础上, 重新制订了车间、各产品的能耗定额122项, 逐步做到全部产品按定额考核, 促使产品的能耗不断下降。这个厂的电解铜车间, 利用科学检测手段, 测定了5,100多个数据, 选择了温度、流量、电压在生产过程中的最佳点, 使每吨电解铜的直流电耗从原来的275.7度, 下降到261.5度。

2. 狠抓节能措施 上海市的节能技术改造, 主要是围绕降低重点产品能耗的要求进行的。1980年全厂共安排了81项重点节能措施项目, 到1981年3月底止, 已完成35项, 年节油45,000吨, 节煤31,700吨。1981年又安排了22个重点节能措施项目, 有些已收到较好的效果。如上钢三厂的中板车间, 改进了加热炉的燃烧技术, 改端面烧嘴为侧面烧嘴, 使吨钢油耗从1980年的92公斤下降到78公斤, 下降15.2%。上钢二厂把这一技术用到630开坯加热炉上以后, 油耗下降到45公斤, 夺取行业630开坯的冠军。

株洲市节能措施

一、加强能源管理

株洲市能耗高的原因是多方面的, 但能源管理不善是其中一个重要原因。为了加强能源管理, 近年来, 全市各级逐步建立和健全了节能领导机构。市节能领导小组由市委一名副书记和一名副主任负责, 并成立了节能办公室, 全市已有89个耗能大户都成立了能源管理领导小组, 配备专职干部500多名, 兼职干部200多名, 在管理工作上, 初步建立了一些制度。

1. 节能把关责任制 为了掌握节能进度, 交流经验, 制定措施, 除各级建立一些以节能为中心的会议制度外, 有些企业还建立了把关责任制, 如株洲电厂实行了三级(厂、车间、班组)把关责任制, 把各项经济指标下达到各运行值, 再由运行值下达到班组, 做到班班有

人管，人人都把关，1980年全厂节约标准煤9,700吨。

2. 检查制度 1980年从5月开始，全市对所有用煤企业进行了一次全面普查，查各种耗煤的炉、窑、灶设备是否先进合理；查历年煤炭耗量和单耗情况；查计量标准、数量和质量；查能源管理的规章制度；查节能措施和办法。通过普查，各单位制订措施，把能源检查作为一项制度固定下来，并采取各种不同的检查形式，边检查、边改进。如交通运输部门汽车实行凭路单行驶，按运输计划核定供油指标用油，严禁空载行驶。同时，在全市6条干线公路的车站设置了9个运输检查站，通过检查同98个单位协商，对耗油高的车辆进行封存，全市第一批已封货车245辆，占全市货车2,091辆的11.7%。

3. 定额管理制度 株洲市节能重点是节煤，因此，对煤实行凭证定量供应。现已对冶金、化燃、轻工、农机等13个局系统，年耗煤百吨以上的107个企业进行能耗核定，并发了煤证。实行这个制度，收到一定成效。如株洲麻纺厂先后砍掉脱胶车间粘干麻的清洗、抖麻、烤麻3个工艺，以每天生产13吨麻计算，一年可节煤1,019吨，节电22.7万度。株洲冶炼厂是全省大型有色金属冶炼企业，年耗电3亿度，耗煤、焦、油14万吨，总能耗占全省有色金属能耗的43%。该厂从建立定额管理入手，针对“大马拉小车”的现象，对设备进行改换，堵塞跑、冒、滴、漏700多处，还发动群众完成大小节能革新项目30项，取得节能增产的显著效果。1979年与1978年比较，工业总产值增长8.3%，利润增长67.5%，每吨产品综合能耗由2.22吨标煤下降到2.05吨，减少8.3%。铜、铅、锌三大产品每吨用电单耗由历史最好水平330度、150度、3,074度，分别下降到259.5度，142.1度和2,948度，下降幅度分别为10.3%、5.1%和4.1%。1979年全厂比1978年节约煤20,400吨，1980年上半年，节能措施更加扎实，制订了降低锌电解电耗“槽上把三关，槽下七不准”的岗位操作法，开展以提高效率为中心的生产劳动竞赛，全厂综合能耗又比上年下降4.6%。节煤6,687吨。

4. 经济核算制度 在节能活动中，一些企业把节约能源与经济核算紧密结合起来，将节能纳入成本。如市烧碱厂使用“成本票”制度管理经济，厂每月下达各车间定额成本票计划时，就按节能10%计算成本下达。该厂水电汽车间是全厂的蒸汽供应单位，按1979年计划每天用煤35吨，产汽110吨，根据节约10%的原则计算，于是规定每天用煤不能超过31吨，给成本票950元，这样责任到人，有奖有罚，促使人人关心节约煤耗。该厂1979年以来，节约能源资金10万余元，扭转了连续7年亏损的落后局面。

二、推广节能新技术

株洲市对一些看得见、摸得着、见效快、容易学的节能新技术，采取看准一个，总结一个，推广一个的办法，着重抓了以下推广工作。

1. 推广硅酸铝耐火纤维改炉节能新技术 1980年5月，全市在株洲汽车齿轮厂召开了推广硅酸铝耐火纤维保温材料改炉节能现场会。据初步统计，全市共有各种不同类型的热处理加热炉799台，装机容量达31,619千瓦，现已改热处理加热炉203台，如全部改完，以最低节能数20%计算，全年可节电1,000万度以上。

2. 推广三省（省煤、省电、省时）回风灶新技术 1980年6月，全市在株洲塑料厂召开了推广三省回风灶改灶节能现场会，并成立了改灶节能推广队，具体负责改灶的技术指导。现全市已改老式煤灶132个，初步估算，可拆除鼓风机250多台，每年节电可达70多万度。全市集体食堂每年用煤8万多吨，以节煤50%计算，年节煤可达4万多吨。

3. 推广九孔强化喉片节油法 现全市已有300多辆汽车装上此片，每台车每百公里耗油一般都由23公斤左右下降到20公斤左右。

4. 继续抓远红外加热技术的推广 株洲市是从1976年开始推广应用远红外加热干燥技术的,到1980年8月底为止,已改烘烤炉212台,占可改总台数的36.36%。这些新改的远红外线加热烘烤炉,节电效果一般达30—40%。现在这一加热技术与硅酸铝耐火纤维结合起来,加热温度达600度以上,据331厂应用于高温的铝合金熔炼和热处理的试验,可节电60%。

三、以节能为中心,开展技术改造和设备更新

株洲市一些企业,特别是小型企业,技术落后,设备陈旧,工艺流程不合理,致使能耗远远高于国内外先进水平。因此,采用先进的工艺流程,淘汰耗能高的设备,促进设备更新,这不仅是节能的重要途径,也是向工业现代化前进的重大步骤。因此,一些企业以节能为中心,开展革新、改造、挖潜活动。

1. 以节能为中心改造设备 株洲电厂围绕省煤节油问题,对设备进行升级、改造,共消除设备缺陷6,689项,主要设备完好率由70.6%上升到85.3%。在1[#]、4[#]、6[#]炉大修中,他们除了整组更新省煤器,消除频发性停炉,提高可调小时外,还对4[#]炉过热器进行了割管,消除了汽温长期过高的老问题。同时改进了蜗壳燃烧器,使锅炉煤粉着火提前燃烧更完全。据1980年1季度统计,4[#]炉与未改进的1[#]、2[#]炉比较,飞灰可燃物要低2.8%,每天可节省煤230吨左右。

2. 以节电为中心改造技术 株洲玻璃厂延压生产的延压机和退火窑用的直流电源,原设计是采用直流发电机组,耗电量大,生产维修难,不好控制。1980年4月,他们取消了原陈旧设备直流发电机组,采用可控硅技术,全年可节电45,000度。

3. 以节能为中心改革工艺 株洲硬质合金厂的氢气站是该厂的电老虎,耗电量占全厂的1/3。他们从改革制氢工艺入手,并把2,400千伏安的整流变压器进行改造,降低二次电压(原247伏,现改为226伏),此套设备在满载运行状况下,每月可节电8—10万度。市烧碱厂通过对沸腾炉炉膛温度的测算及沸腾炉用煤特点的分析,采取用煤炉渣烧沸腾炉的工艺,使节煤不断取得新成绩。

日本的节能措施

1. 制定能源,指导企业节能 1978年草拟了“能源使用合理化法规”,把全年使用燃料油3,000公升(2601吨)以上和全年耗电1,200度以上的工厂,分别指定为“热管理指定工厂”和“电管理指定工厂”,厂内设专人负责制定燃料计划和统计报告。2. 采取经济手段,推动节能工作。凡购买规定的废热锅炉,热交换器等13种节能设备,能源利用提高5%、年节约油1,000公升以上者,可申请贷款,贷款利率为7.1%,比一般贷款率低1.9%。3. 组织“省能月”,宣传节能重要性。从1977年起,每年2月举办一次全国性“省能月”活动,1979年2月的“省能月”中,160多个单位和个人受到奖励。4. 开展科学研究,提高能源技术。从1978年起,除通过标准化推动节能工作外,还大力开展了节能研究工作,其中包括:大型节能技术——研究高效燃气轮机、磁流体发电机和大型热管、高效热交换器等;基础节能技术——研究超导技术、新型电池、飞轮动力等;民用节能技术——资助民间进行节能研究。

日本的节能规定

日本政府规定了一系列标准来达到节能目的。例如制定了工厂照明标准和空调温度标准

等,甚至还明文规定窗口附近地方照明要减少1/3;电梯升降次数要减少20%,提倡上下楼步行;国家干部、企业人员用车,要按现行做法减少20%,提倡以步代车。同时规定在上下班时间,私人小汽车要数人结伴才能通行,如仅一人乘坐,要罚款。限制车速;普通公路上行驶的最高时速从50公里降到40公里,高速公路最高时速由80公里降低到70公里。兴建大量节能式的公房,有些公房是用保温隔热材料建成,有些是用太阳能供暖。还要求改革产品设计,如电冰箱和彩色电视机等都降低了能量。

“SAVE50”运动

日本钢管公司以节能为目标的“5MKC运动”比计划提前一年完成。计划从1981年开始到1986年的6年中,再次开展“SAVE50运动”。该计划目标是到1986年度末每吨粗钢能耗降低50万千卡。“5MKC运动”是以1977年为基准,到1981年为止吨钢能耗降低15%,达到500万千卡。

“5MKC运动”节能措施,改进操作等软件部门占60%,引进设备占40%。具体说来就是提高转炉煤气的回收率,大幅度降低加热炉燃料单耗,CDQ(干熄焦)、高炉炉顶煤气余压发电、废热发电等。与1977年相比,从能源平衡来看,煤从79%增加到90%,重油从10%减少到4%,电力从10%减少到6%。

1981年开始的“SAVE50”运动是将能源单耗每年削减8万千卡,6年争取节能50万千卡。但由于在这期间计划引进新设备,实质上节能是37万千卡。同时,将目前能源构成中石油比例从6.2%减少到2.0%。具体方法是争取各设备能耗达到极限,提高连铸比,增加加热炉量,推进直接轧制,彻底回收废热等。在改用便宜的能源方面,计划继续高炉的无油化操作,由液化石油气改为用焦炉煤气,发电站的无油操作等。

美国奇异公司能源节约100条

1. 尽量使用高效率的照明设备(如Lucalox),尽量减少不必要的照明。
2. 建立“设备停用”制度,尽量使用自动定时开关。
3. 空气调节器上,装置自动定时开关。
4. 减少在加热区域内通风。
5. 尽可能更正能量消耗试验手续。
6. 找出建筑物内不必要的出口,并加以封闭。
7. 使用废油燃烧锅炉。
8. 尽可能减低锅炉汽压。
9. 仓库内温度减低为50°F(暖气)。
10. 使用暖气季节,逐渐将夜间温度降低。
11. 排气管道,加装闸板,以免风扇停止时冷空气进入。
12. 将废凝结水,再泵回锅炉。
13. 晚间、周末及停工时,将炉、烘箱内温度降低。
14. 炉窑内如未带制品走动,则链条速度可降低。
15. 当运输机停止时,油漆干燥器的烘干灯泡亦应自动关掉。
16. 安排工厂的水、电检查人员在星期天或假日工作。
17. 如冲压或其他工具机,无人使用空转超过10—12分钟时,则应定时自动停下。
18. 将起重机上大照明灯的照度减低,而在操作座上加装照射灯。
19. 在人行众多之处,装设防热(或防冷)漏失双道门。
20. 调查及整修留汽闸。
21. 洗手间所用热水温度,降低为100—110°F。
22. 改进退火炉的空气/燃料比。
23. 热管道上新装及补修保温绝热。
24. 汽阀及汽管,亦加装绝热。
25. 实验室及工厂内的通风罩不用时,应关闭。
26. 窗缝绝热敲紧。
27. 工厂中如有锅炉,则应将仓库及其他地点的暖气,由瓦斯改为废蒸汽。
28. 铝模铸造加装燃烧控制,可节省能源。
29. 减低烟雾焚化器温度。
30. 将设备组合或重新排列,以期运转到最大利用极限。
31. 防止管件洩漏及整修。
32. 清除锅炉内水垢,以减少燃料消耗。
33. 燃烧轧压机用废煤油,或其他废油。
34. 午餐时停止设备运转,并减少照明。
35. 如室内使用

空气调节, 屋顶门窗必须紧闭。36. 双道门必须有连锁装置, 不能同时开。37. 窗破碎损坏, 应速修补。38. 锅炉维护以旧机油代替 2 号油。39. 在焊接地区使用烟检测器, 以控制排气风扇。40. 将公司所有动力车辆, 作综合有效的使用。41. 清洁热交换器。42. 叉举车 (或称堆高车) 联合使用, 减少车燃料消耗约 50%。43. 加装电灯开关, 以便小面积区域控制。44. 焙炉烘箱的负载, 以达到最大效率为目的。45. 减少夜间照明, 但仍保有足够的安全。46. 加热过程槽箱, 均须绝热。47. 使用电子计算机, 分配车汇车辆。48. 烟道上装置废热回收。49. 压缩空气机械上装置电磁阀控制, 只准许在运转时间内使用。50. 使用添加剂及代用品, 以节省丙烷气消耗。51. 办公室清洁时间, 由第二班改为第一班。52. 熔铝改由瓦斯代替电。53. 锅炉上装置两用燃料设备 (如油及瓦斯, 或煤与油)。54. 校正燃料系统中丙烷气含热值、压力及体积。55. 将压缩空气压力, 尽可能降低。56. 运转机只在需要时始可开动运转, 不得任其连续不停。57. 程序中的通风与设备, 须有连锁。58. 减除不必要的用热。59. 减除使用加热或冷却的补充空气, 尽可能使用外间空气排气通风。60. 尽可能使用袋式过滤而将空气回送至建筑内, 而可减除使用加热或冷却的补充空气。61. 门上加装绝热的自动关闭器。62. 在下班之前一小时, 关闭空气调节器。63. 热水循环泵不用时, 使用定时开关关掉。64. 检查定温开关及其他控制是否准确。65. 玻璃上加涂特殊反射膜 (Aluminized polyester), 以减少夏日空气调节器负荷, 及冬日保温。66. 采用效率提高 25% 的整流器。67. 铜焊时, 使用打火石点火, 而不必长期使用喷灯。68. 燃料使用添加剂, 以提高效率。69. 每月作燃气分析, 以调整燃烧情况。70. 门上加装弹簧自动关闭器。71. 不用时, 将热电镀槽覆盖。72. 每一区域内的定温开关, 均装有温度指示箭头。73. 改善水处理, 以增加锅炉效率。74. 周末或假日建筑物内温度降低至 $50-55^{\circ}\text{F}$ 。75. 将单层玻璃窗改为双层。76. 午餐及换班时, 停止排气风扇, 并尽可能减低风扇转速。77. 将锅炉汽压降低, 以节省燃料。由 125磅/英寸^2 (表) 降低至 50磅/英寸^2 (表), 可节省燃料 22%。78. 油漆吊钩, 由原来的吊 2 个零件改为吊 4 个零件。79. 屋顶部分加装绝热保温。80. 尽可能减少热处理的需要。81. 深坑泵使用蒸汽以代替电。82. 电镀停用时, 亦减少其通风。83. 减少起动时间, 以免烤箱或烘炉用热时间过长。84. 生产終了, 顺序将烘炉切断, 每一烘炉在最后部分清除后, 即可切断。85. 尽量减少将模中零件吹出。86. 浸液槽中加热圈所使用的蒸汽, 可以热凝结水代替, 则可回收凝结废热。87. 将垃圾压紧装箱置于室内, 则可减少每日开门的次数。88. 改进煅炉的使用及维护。89. 减少槽及加热过程中的溢流。90. 回收凝结水管机, 加装绝热保温。91. 为防止浪费压缩空气过度排除管线中的水份, 装置压缩空气干燥器。92. 空气干燥器上, 加装定时开关, 以减少不必要的连续运转。93. 检查蒸汽控制阀及留汽闸是否正常, 整修洩漏。94. 防止过度空气渗入, 装置门廊。95. 排气管道上的闸板, 必须维持情况良好。96. 使用低沸点的去脂溶剂。97. 仓库中加装暖室。98. 减低阳极槽温度。99. 划分蒸汽真空槽系统为三区, 以便进行大型蒸汽补漏。100. 所有屋顶通风器, 如果对于人体健康无关, 皆应停闭。

企业热平衡的内容

企业热平衡的内容大致包括以下几个方面:

一、选择“热平衡”对象 一般来说, 耗能大户, 影响大的企业和设备, 以及设备工艺管理不善的企业应作为热平衡的对象。

二、进行热平衡测试 根据试验目的选择测点, 安装仪表, 进行预测和试测, 测试工况

要有代表性。

三、整理试验数据，编制“热平衡”表。

四、计算各项技术指标，分析热平衡结果 根据测试结果计算各项技术指标，分析损失的原因，找出提高设备效率，增大回收利用等节约能源的方向与途径。

在以上几个方面，其中进行热平衡测试和整理试验数据是最为关键和必不可少的一项工作。因为热力设备可调系统的参数较多，与之有关的其他过程影响，已经不可能只凭表面现象和直观经验作出准确的判断。这样就需要借助仪器，通过测试得出结果，并对结果进行整理和科学分析，从而为加强企业能源的科学管理和用热设备的改造提供可靠依据。

怎样进行热平衡

铁道部沈阳机车车辆厂是一个铁路运输机车车辆综合性修理工厂。重点用能的单位较多，耗量较大，供能线路纵横交错，供能设备遍布全厂，构成了一个较庞大的动能消耗系统。以往用能设备随意增加，动力管线路任意架接；燃料、动能使用无计划，分配无指标，消耗无定额，考核无计量；供能设备年久失修，跑、冒、滴、漏严重，烟囱冒黑烟，到处是油田，地沟成了蒸汽间，浪费严重。通过开展企业热平衡工作，基本上摸清了全厂能耗情况，查清了浪费因素及潜力所在，初步制定了节能挖潜措施规划，为逐步实现能源科学管理，充分挖掘能源潜力奠定了良好基础。该厂热平衡工作的做法是：

一、加强领导，制定计划

企业热平衡工作是一项新工作。涉及面广，工作量大，技术性强。加强对这项工作的领导，抽调具有一定专业水平的技术骨干，组成一个强有力的班子，是一个重要条件。工厂领导责成一名总工程师重点抓工厂热平衡工作。组织热工炉窑、锅炉、采暖通风、工业负荷、测试施工等5个工作小组，分头开展工作。整个工作大体分为4个步骤。即：1.组成班子，集中学习，收集资料，筹备资金，准备仪表，设计工装，调查工厂动能系统现状；2.各小组制定热平衡工作分组计划，确定测试方案，选择测试点，研究确定测试手段和统计计算方法，安排测试施工准备；3.点上测试，面上调查统计，集中制表计算；4.全面汇总，逐项分析，找出问题，编造工厂热平衡各项技术指标汇总表和绘制工厂热流图，制定热能挖潜改造措施规划。

二、摸清底数，搞清动能来龙去脉

通过大量的调查，基本上摸清了全厂的能源和消耗、热能利用、余热资源和回收利用等三个方面的底数。这是工厂整个动能系统的基本底数，也是这次热平衡工作所要取得的重要数据，反映了该厂能源的构成和消耗情况、热能利用情况及余热资源和回收利用情况。看到热能利用率很低，浪费是惊人的，热能利用大有潜力可挖。

三、测试计算，统计分析

热工测试是整个热平衡工作的主要环节。他们对全厂几百台动能设备，按热平衡流程顺序，划分了五个系统、三个方面进行测试。五个系统是：蒸汽、采暖、工业炉窑、厂内运输、生活福利。三个方面是：燃料使用热能发生、工质输送传递、热能使用。

具体测试项目的选择原则是：1.消耗燃料大、发生热能转换的设备，如锅炉、工业炉窑；2.耗能大的设备，如木材干燥窑；3.通用标准设备，如锻造汽锤；4.铁路工厂专有的设备，如转向架冲洗；5.集中采暖和分散采暖设备；6.热效率低、工艺落后的设