

企业能源管理

翟笃授 编著



样书

5
福建省出版总社图书资料室

福建科学技术出版社

企业能源管理

翟笃授 编著

福建科学技术出版社出版、发行

(福州得贵巷27号)

福建上杭印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/3211印张241千字

1989年10月第1版

1989年10月第1次印刷

印数：1—10,000

ISBN 7-5335-0310-4 / I · 8

定价：3.50元

序

福建省工业企业每年消耗的能源约占全省能源总消耗量的70%，无可非议，工业企业节能是节能工作的重点。

节能要通过管理来实现。能源在工业企业中的使用是一个专业性很强的领域，必须按照客观规律，对能源在生产中的使用进行严格的科学管理。企业能源管理的根本任务是在国家开发与节约并重的能源方针政策指导下，采用科学的管理方法和先进的技术手段，合理有效地利用能源，以尽量少的能源生产出最多的适合社会需求的产品，并取得理想的经济效益。

企业能源管理的内容，主要包括节能规划，能源的定额、计量、核算和奖惩管理，能量平衡、能耗统计分析和能量审计工作，贯彻用能的经济责任制，节能技术措施管理和不断开发应用现代化能源科学管理方式等等。《企业能源管理》的编写正是贯彻了国务院《节约能源管理暂行条例》的精神，根据以上内容，着重围绕企业能源定额管理这个核心，分章阐述工业企业能源管理基础理论和在实践中行之有效的管理方法。

本书作者在福建省第一家国家节约能源一级企业——青州造纸厂长期从事能源管理的具体组织领导和实际工作，有较丰富的能源管理的基础理论和实践经验，因此书中阐述的内容实用性较强。这本书的出版，将对广大企业的能源管理

起指导和促进作用。

本书可作为企业节能管理培训班的教材，也可为广大从事工业企业能源管理的领导和工作人员提供学习参考。

福建省经济委员会副主任 郭正琮
福建省能源研究会副理事长

1988年12月

目 录

一、能源管理概论	(1)
(一) 能源及其分类	(1)
(二) 能源的属性特点	(4)
(三) 能源管理的任务和内容	(7)
(四) 能源管理的特点	(11)
(五) 能源管理与企业管理的关系	(16)
(六) 能源管理应有的基本观点	(18)
二、节能的意义、概念和现状分析	(21)
(一) 节能的意义	(21)
(二) 节能的概念	(23)
(三) 我国能源利用现状	(25)
(四) 节能潜力分析	(31)
(五) 节能的重点和关键	(33)
三、企业能源管理的方法和途径	(35)
(一) 建立健全节能管理体系	(35)
(二) 企业能源管理的基础工作	(40)
(三) 健全能源管理制度	(63)
(四) 用能量审计方法抓企业节能实效	(85)
四、能源计量管理	(107)
(一) 能源计量在节能中的重要作用	(107)
(二) 能源计量管理的目的和要求	(109)

(三) 能源计量器具的配备·····	(113)
(四) 建立健全计量标准, 加强计量监督·····	(118)
(五) 企业计量定级、升级概述·····	(121)
(六) 编制能源计量测试点系统图·····	(130)
五、能源消耗定额管理·····	(135)
(一) 定额概述·····	(135)
(二) 能源消耗定额的内容和作用·····	(140)
(三) 企业能耗定额的制订方法·····	(142)
(四) 能耗定额的执行和考核·····	(148)
六、能源统计和分析·····	(153)
(一) 统计概述·····	(153)
(二) 能源统计的对象和作用·····	(156)
(三) 能源统计的内容和方法·····	(157)
(四) 能源统计分析·····	(179)
七、班组节能管理·····	(198)
(一) 班组管理概述·····	(198)
(二) 节约能源是班组管理的重要任务·····	(199)
(三) 班组节能工作的内容和方法·····	(200)
附录一	
节约能源管理暂行条例·····	(205)
关于印发《福建省贯彻国务院〈节约能源 管理暂行条例〉实施细则》的通知·····	(214)
福建省贯彻国务院《节约能源管理暂行条 例》实施细则·····	(214)
附录二	
能源节约量计算方法·····	(223)

附录三	
评价企业合理用电技术导则·····	(228)
附录四	
评价企业合理用热技术导则·····	(237)
附录五	
企业能量平衡通则·····	(249)
附录六	
企业能量平衡技术考核验收标准·····	(257)
附录七	
设备及管道保温技术通则·····	(259)
附录八	
福建省国营工业交通企业原材料、燃料节 约奖试行的办法·····	(264)
附录九	
关于贯彻执行《福建省国营工业、交通企 业原材料、燃料节约奖试行的办法》的补充规定··	(268)
附录十	
热量单位、符号与换算·····	(270)
附录十一	
热设备能量平衡通则·····	(298)
附录十二	
设备热效率计算通则·····	(306)
附录十三	
综合能耗计算通则·····	(309)
附录十四	
企业节约能源管理升级(定级)暂行规定··	(320)

附录十五

国务院批转国家经委、国家计委《关于进一步加强节约用电的若干规定》的通知…………… (327)

关于印发《福建省贯彻国家经委、国家计委〈关于进一步加强节约用电的若干规定〉的实施细则》的通知…………… (334)

参考书目…………… (342)

编后语…………… (343)

一、能源管理概论

(一) 能源及其分类

什么叫能源？能够向人们提供能量的自然资源就叫做能源。在科学实验、工农业生产、国防和日常生活中，都需要能源。常见的能的形态有热能、机械能、电能、光能、声能、磁能、化学能等。自然界的能源非常丰富，种类很多，有大家熟悉的柴草、煤炭和石油加工出来的产品，如汽油、煤油、柴油、重油等；还有如太阳、天上刮的风、河里流的水、涨落的海潮、起伏的波浪、地球内部的地热……等。为了便于了解其形成特点和相互关系，根据不同的标准，按能源形成的条件、使用性质和利用的技术状况进行分类。

1、按能源形成条件

(1)来自太阳能的能源。目前人类所需要的能量，绝大多数都是直接或间接来源于太阳能，地球上的植物茎干，煤炭、石油、天然气等燃料，以及风能、水能、海洋热能等都是由太阳能转换形成的能源。

(2)地球热能。地球自表面向下，越深则温度越高，从地下喷出的火山、温泉，都是地热的表现，地球内部是一个大热库。

(3)原子核能。它是某些物质在进行人工的原子核反应时放出来的能量，如利用铀、钚等原子核裂变时放出来的能量。

(4)潮汐能。由于地球、月球和太阳之间位置变化，它们之间的引力作用使海水涨潮形成的。这些能源都是自然存在的。

2、按能源利用

(1)一次能源，又称为自然能源包括再生和非再生能源，主要指自然界的能源，如太阳能、风能、原煤、原油、天然气、柴薪、地热等等。

(2)二次能源，又称为人工能源，主要是为了满足工艺生产及设备的要求，提高能源利用率，将一次能源进行加工，转换成符合工艺生产要求的能源。如蒸汽、电力、煤气、焦炭、柴油、汽油、重油等。

表 1 能源的粗略划分

一次能源	再生能源	风能、水能、太阳能、潮汐能、海洋热能、生物质能、地热能(温泉) 火山活动、地震
	非再生能源	化石燃料(煤、石油、天然气、油页岩) 核裂变燃料(铀、钍、钷、钷)
二次能源		电能、焦炭、煤气、蒸汽、汽油煤油、柴油、沼气、重油、火药、酒精、甲醇、丙、苯胺、硝化棉、硝化甘油等等。

3、按能源使用程度

(1)再生能源：在自然界可以不断再生并有规律地得到补充的能源，称为“再生能源”。像太阳能、水能、风能、生物质能等都是再生能源。

(2)非再生能源：在自然界经过亿万年形成的、短期

内无法恢复的能源，称为“非再生能源”，如煤、石油、天然气、核燃料等。这些能源随着大规模地开发利用，储量愈来愈少，必将有枯竭之时。

4、按能源转换

(1)化学能转化能。如用自然界的煤、油、天然气等物质经过燃烧（化学反应）产生蒸汽转化为电能。

(2)机械能转化能。如利用河水落差或潮汐落差建水电站转化为电能。

(3)电能转化能。如利用电能带动各种机械，把电能转化为机械能。目前电能转化是最经济的方式。

(4)辐射能转化能。如利用太阳能烧水、干燥、发电等。

(5)核分裂转化能。主要指核分裂发出热能转化为电能等。

5、按科学利用

(1)常规能源。主要指在一个历史过程中，被人们广泛应用的能源，称为“常规能源”。它在技术上已成熟，经济上也比较合理。现阶段常规能源主要是指煤、油、天然气、水力发电等。

(2)新能源。主要指正在科学试验、探索，尚未被广泛利用的能源，称为“新能源”。它在技术上尚未完全成熟，经济上也还没有完全过关，如太阳能、地热能、风能、海洋能、核聚变能等均属新能源。我国原子能工业还处于起步阶段，因而常把核能列入新能源范围。

新能源和常规能源是相对而言。像煤、石油等在人们开始利用的时候，它们是新能源。后来人们广泛利用，就成为常规能源。所谓新能源，还有一个探索、创新的含义，在能

源供应日趋紧张的情况下，必须从其他方面寻找新的出路，以解决能源供应问题。从能源资源的发展和能源利用技术开创来说，称它们为新能源。

6、按照能源本身的性质

能源还可以分为“含能体能源”和“过程性能源”两大类。能量比较集中的“含能体”是“含能体能源”，能量比较集中的“能量过程”则是“过程性能源”。各种化石燃料、核燃料、生物燃料、高水位水库、氢能、地下热水和地热蒸汽等都是含能体能源；风、流水、海流、地震、潮汐、直接的太阳辐射以及我们广泛应用的电能等都是过程性能源。这两类能源有很大区别，过程性能源无法直接地大量储存，如果要把它们储存起来，一般必须把它们先转变成含能体能源的能量。

（二）能源的属性特点

搞好能源管理，首先要对能源的特点，即能源的属性有所了解，只有了解了管理对象，才能更好地进行管理。对工厂企业而言，应着重从能源的转换、使用、消费的角度等方面，了解和掌握能源以下各方面的属性。

1、必要性和广泛性

能源是任何一种产品生产中都必须消耗（包括直接的和间接的）的物质资源。从生产到生活，从工业到农业，各行各业，家家户户，时时刻刻都离不开能源。

人类社会的发展史就是伴随着能源开发和利用的历史，从人类知道用火直至第一、第二、第三次工业革命，人类社会生活的巨大变革都是伴随着新能源的发现和应用，每一次能源利用技术的突破，都极大地发展了社会生产力，促进

了人类文明的发展。从某种意义上讲，没有“能源”就没有人类。众所周知，世界上一切运动都依赖于能量赋予动力。就拿生活来说，现代社会的衣、食、住、行以及文教、娱乐等文明生活，都离不开能源，工农业生产和国防、科技更离不开能源。随着社会现代化的进展，对能源需求量越来越大，能源的必要性和广泛性就越来越突出。

由此可见，能源使用的必要性和广泛性决定了能源生产在国民经济中的地位、能源科学是带头学科之一，是发展国民经济的“先行官”，是基础。

2、连续性

能源不同于其他物质资源，它在生产生活中必须保证供应的连续性，即不可间断性，特别是电力。电力是一种无形、不能储存的二次能源，电力生产、流通和消耗紧密相联，在瞬间同时进行，同时完成。如果供应中断，即使是极短暂瞬间，也会迫使生产停顿，甚至造成严重事故，带来巨大的损失。故俗称“电力生产”的事故是国民经济一大灾难。所以，对“能源”这种特殊产品的连续性的属性，应有足够的认识。

3、一次性和辅助性

能源只能使用一次，而且时间很短。使用过后，原来的实体立即消失，一般不能反复使用，这就是能源的一次使用性，或称为非耐久性。同时，绝大多数能源又是非再生能源，因此，使用能源必须倍加珍惜。

能源作为燃料动力来说，是保证各行各业的生产、各种工艺得以实现和完成所提供的条件，并不构成产品本身实体，在生产过程中只是发挥辅助性的功能，而且，燃料动力费用在产品生产成本中所占的比重一般不大，例如，碱法制浆所生产

的纸袋纸能源费用仅占成本 20 % 左右。因此，能源和能源管理，往往被放在从属地位，不引起应有的重视，今后，随着改革的深入，价格体系的调整，能源低廉的价格将会变革，这对企业来说，将是一个压力，但又会促使工厂企业重视能源管理工作。

4、替代性和多用性

无论哪一种能源都具有“能”（做功本领）的共性，各种能源形态之间在一定的条件下可以相互转换，所以，必须对不同的能源利用的经济合理性进行比较，在满足生产工艺要求的前提下，尽可能“以劣代优”，以一次能源代替二次能源，以低品位能源代替高品位能源，合理分配，对口供应，做到各得其所，如为了做到温度对口，梯级利用，取暖用热水可用蒸汽代替，还可根据温度的高低，采用背压机或抽汽冷凝机组、热电结合，先发电后供热等，从而更有效地利用能源。

多用性是能源的另一个特点，大多数能源既可作为燃料动力使用，又可作为原料或辅助材料使用，而不同用途的能源，所得到的经济效果是不同的，需要比较。例如：原油是一种珍贵的化工原料，除能提炼出汽油、煤油、柴油、润滑油等石油产品外，对它们进一步加工可取得 5000 多种有机合成原料。石油可生产有机化学工业的八种基本原料：乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯、乙炔等。这些原料经过加工，可制取塑料、合成纤维、人造橡胶、化肥等等。所以，国务院三令五申压缩和改造烧油锅炉，以煤代油，其重要性就在此。

5、不易储存性

某些二次能源，如电、蒸汽等，它们的生产过程就是使

用过程，在目前的技术条件下，能量储存的手段是有限 的（如蓄电池、蓄热器等），因此，它们在生产和使用过程中，具有不易储存的特点。所以要求它们在生产、输送、使用过程中在时间上一致，数量上也基本平衡，对于这一点，生产的组织者和指挥者尤其要有足够的认识，否则，就会造成能源的浪费。

综上所述，能源的特点决定了能源和能源管理 的重要性，以及能源管理工作的复杂性和特殊性。

（三）能源管理的任务和内容

1、能源管理的重要性

加强能源管理是合理有效地利用能源，提高能源利用效率，以满足国民经济发展的需要。这里所指的能源管理，除了能源系统内部的所有管理内容外，还包括与能源有关的一些其他管理工作，一并联系起来考虑。

首先，就国家来说，能源管理是整个能源工作的重要组成部分，包括能源政策、规划、计划、法规、制度等的制订、执行和检查。国家能源管理水平的高低，将直接关系到能源工业的发展水平，从而直接关系到国民经济的发展水平。特别在当前能源供需矛盾突出的情况下，如何把整个国家的、全局性的能源管理工作搞好，更是至关重要的。就用能企业来说，如何提高能源利用率，以满足生产发展的需要，也必须通过建立和健全能源管理的组织机构、制度、方法来达到。再从能源管理的现状来看，不少用能企业的能源管理十分混乱，能源使用无计划、分配无指标，消耗无定额，考核无计量，致使能源利用率不高，甚至浪费严重。因此，加强能源管理刻不容缓。

其次，企业能源利用率是反映企业能源利用状况的综合指标。能源利用率的高低，不仅取决于供能和用能设备、耗能工艺过程等技术状况，而且还取决于企业的生产组织与管理、产品结构与产品设计、生产规模、工业结构与工业布局等一系列企业内部和企业外部的因素，这些因素均属于管理范畴。这些管理因素对能源利用率所起的作用，并不亚于技术因素所起的作用。

再次，工艺改革和设备改造是提高能源利用率的根本措施，然而这些措施所取得的效果，还取决于以下条件：

(1) 工艺改革、设备改造所取得的成效，是以生产组织和管理合理化为前提的，如果组织不当、管理不善，即使工艺和设备都很先进，也不会达到应有的能源利用率水平，因为设备负荷率、生产作业率、产品合格率等管理因素都会影响产品用能单耗和能源利用率。

(2) 先进的工艺和设备是取得低能耗的有利条件，但是，如果不加强技术管理，先进的技术不一定能取得优异的效果。

同时，加强能源管理是一项长期的战略任务。如何提高能源利用率？一般可分为三个阶段，由浅入深地进行。第一步是通过加强管理，扫“浮财”（把目前通过改善管理所收到的节能成效叫做“浮财”）；第二步是搞小改小革，即局部性节能技术措施；第三步是进行工艺和设备的全面技术改革。这样先易后难、循序渐进的做法是正确的。当然，三个阶段的划分也不是绝对的，各阶段之间可以穿插进行。目前，多数企业的节能工作尚处于第一和第二阶段，投资不多，收效显著，但随着节能工作的深入展开，技术上的难度将会越来越大，获取一定的节能量的投资也相应要增加，因此要进行技

术经济比较，力争取得最佳的经济效益。在此，还必须着重指出：不能因此而误解为加强能源管理只存在于第一阶段，往后就可以先靠技术改革和技术改造了。应该看到，这里所指的第一阶段的管理，其内容远远没有包括能源管理的全部内容；还必须看到：能源管理水平应随着社会现代化的发展而不断提高，要求运用科学的方法和先进的技术手段进行管理，从而取得能源利用的更合理和更有效的结果。因此，并不意味着通过进一步加强能源管理，能源技术改造阶段对提高能源利用率已不起作用了，不必要了。而恰恰相反，通过技术途径和管理途径，谋求能源利用率的提高，两者自始至终都存在于能源发展的各个历史阶段。只有把两者结合起来，才能更见效。

所以加强能源管理是一项长期的重要任务。

2、能源管理的任务

能源的科学管理，就是要求我们按照事物发展的客观规律，探索和研究能源的生产、分配、转换和消费这一全过程，进行有效的计划、组织、指挥、监督和调节，以保证有限的能源发挥最大的作用。也就是说，能源科学管理的目的，是为了最经济合理并有效地开发和利用能源，以最小的能源消耗取得最大的经济效益。

3、能源管理的内容

能源管理的内容包括以下诸方面：

(1)能源管理的范围。能源管理存在于整个能源领域。从能源资源的勘探、开采加工、转换、输送、分配、储存到最终使用的各个阶段和各个具体环节，都存在管理问题，因此，能源管理的范围及能源系统的全部流程包括能源领域的各个阶段和各个环节，必须全面管理，妥善安排，综