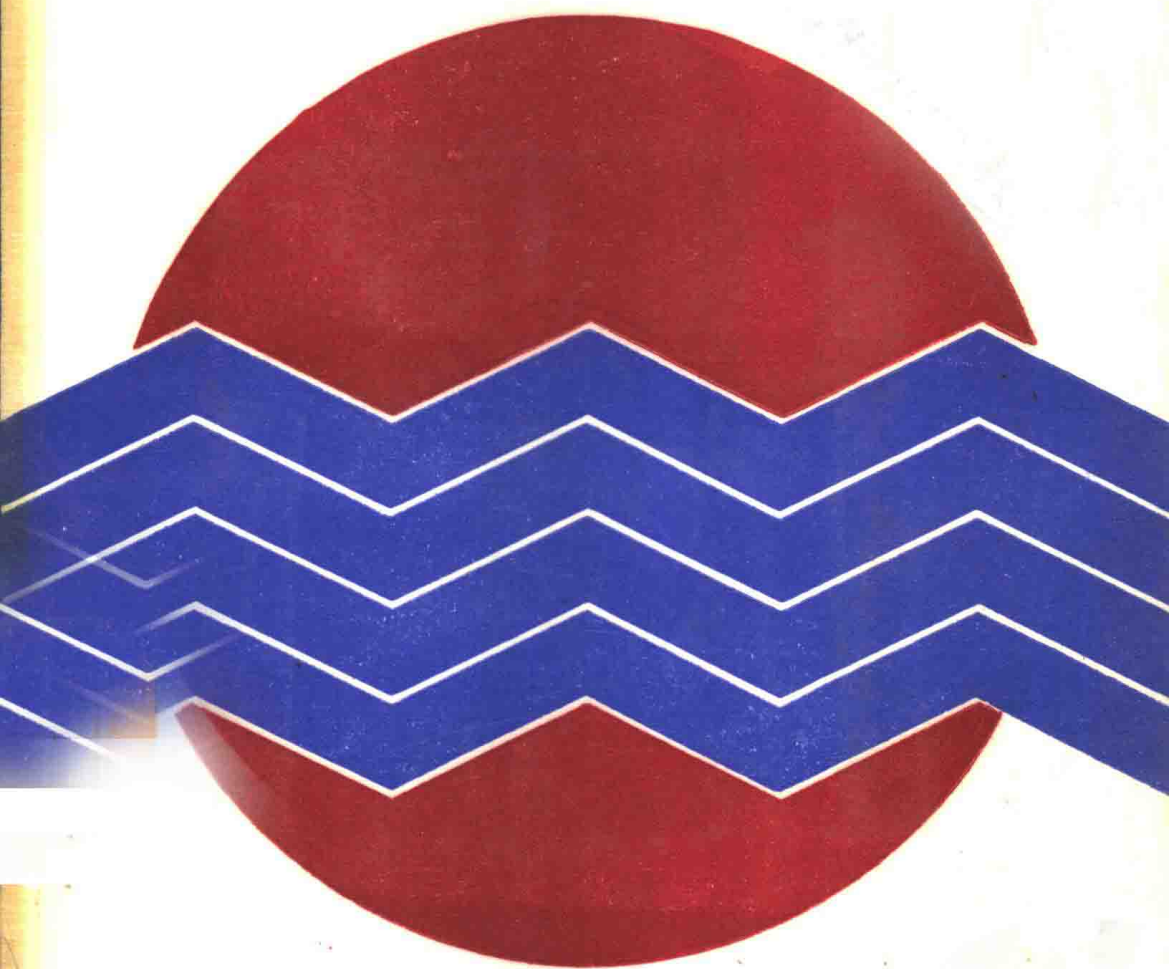


能源标准化

NENGYUAN BIAOZHUNHUA

文 大 化 著



中国标准出版社

能 源 标 准 化

文大化 著

中 国 标 准 出 版 社

内 容 简 介

能源标准化是能源科学管理的重要基础工作之一。本书是作者从事能源标准化工作以来,从理论研究与实践应用两个方面,对能源标准化所做的较全面系统的论述。

本书主要包括:能源标准化的基础、能源基础标准、能源产品标准化、能源设备与器具产品标准化、能源工艺与网络标准化、省能材料应用技术标准化、能源管理标准化、能源系统工程与标准化等内容。

本书可供各行业从事能源标准化研究、能源工程设计、节能技术应用、节能产品研制、各级能源与标准化管理、企业管理等有关人员学习与参考,也可做为各级能源与标准化管理干部培训,大学、中专等有关专业教学的参考教材。

能 源 标 准 化

文大化 著

责任编辑 王乐然

中国标准出版社出版

(北京复外三里河)

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

开本 850×1168 1/大32 印张 10 1/4 字数 293,000

1987年3月第一版 1987年3月第一次印刷

印数 1—4,500

书号: 15169·3 - 388 定价 3.25 元

标 目 61—3

目 录

概述	(1)
第一章 能源标准化的基础	(17)
第一节 国内外能源标准化的进展	(17)
第二节 能源标准化的理论基础	(29)
第三节 能源标准化的基本概念	(54)
第四节 能源标准体系	(77)
第二章 能源基础标准	(92)
第一节 能源基础标准的定义	(92)
第二节 能源基础标准的结构与内容	(94)
第三节 几项能源基础国家标准的要点和贯彻的意义	(100)
第三章 能源产品标准化	(120)
第一节 煤炭产品标准化	(120)
第二节 石油产品标准化	(136)
第三节 电能质量标准化	(160)
第四章 能源设备产品标准化	(178)
第一节 概述	(178)
第二节 能源设备产品技术标准的类别与内容	(186)
第三节 能源设备产品标准化举例——锅炉产品标准化	(192)
第四节 省能型产品标准化	(200)
第五章 能源工艺与网络标准化	(208)
第一节 能源工艺与网络的概念、分类	(208)
第二节 改革能源工艺与网络的主要技术途径	(209)
第三节 能源工艺与网络设计的省能原则	(223)
第四节 能源工艺与网络的标准化	(228)
第六章 省能材料与应用技术标准化	(233)

第一节	概述.....	(233)
第二节	热绝缘省能材料标准化.....	(238)
第三节	其他省能材料标准化.....	(256)
第七章	能源管理标准化.....	(260)
第一节	能源管理标准化的概念.....	(260)
第二节	能源管理标准化的基本问题.....	(264)
第三节	企业能源管理标准化.....	(279)
第八章	能源系统工程与标准化.....	(286)
第一节	基本概念.....	(286)
第二节	标准化需要应用系统工程技术.....	(289)
第三节	能源系统工程标准化.....	(301)
附表		(307)
主要参考文献资料		(324)

概 述

第一节 我国的能源政策

能源政策是发展国民经济，实现社会主义现代化建设的重要指导方针，它的正确性对国民经济发展有重要影响。我国建国初期，对煤炭、电力、石油工业制定的“先行工业”、“水火并举”等方针，对保证完成每个五年计划都产生了最重要的作用。

党的十一届三中全会以来，党中央和国务院对我国的能源问题及其政策十分重视，经过调查和认真研究，确定了我国能源的方针是：实行开发和节约并重，近期要把节能放在优先地位；大力开展以节能为中心的技术改造和结构改革。同时还指出，对能源工作部门，煤炭、电力、石油工业部门，在贯彻开发与节约并重方针时，则应把开发放在首位。因为只有加快开发，才能从根本上解决我国的能源问题。这些部门一方面要在生产、生活中大力节约能源，另一方面要不断提高产品质量，为其他部门节能创造条件。在相当时期内，要把煤炭、水电放在优先地位。水电由于投资大，工期长，近期内还不会提供更多的能源，今后一个时期里能源主要靠煤炭来保证。

上述能源方针，完全符合我国的实际情况。我国是能源资源丰富的国家，能源开发速度还远远落后于经济发展的需要。目前，由于我国经营管理落后，工艺、技术落后，结构不合理，能源利用效率低，存在着大量浪费能源的现象，能源利用中的潜力大是客观的，因此把节能放在优先地位做为能源政策的重要指针，这是非常必要而正确的。从长远看，为了满足经济发展的需要，要重视开发，要最大可能的对能源勘探、开发予以投资，做到有计划的发展，保证经济发展对能源的需要。

一九八〇年以来,国务院先后颁发了《关于压缩各种锅炉和工业窑炉烧油》、《关于节约用电》、《关于节约成品油》、《关于节约工业用煤》、《关于发展煤炭洗选加工合理利用能源》的五个节能指令。国家计委、经委并颁发了《对工矿企业和城市节约能源的若干具体要求》等试行规定。1986年1月国务院发布了《节约能源管理暂行条例》。我国将在上述一系列指令、规定的实践基础上,逐步将对能源的各项方针、政策、规定等,以国家能源立法形式固定下来,加以贯彻、执行。

第二节 能源及其科学管理

一 能源的概念

在自然界,有些物质如煤、油、天然气等,在一定的条件下和空气中的氧化合,可以产生热能。有些物质的运动如空气、水的流动,形成风或水力,它们通过一定的设备、装置,可以转变为机械能,也可以转变为电能。这些在一定条件下,人类用来做为生产出各种形式能的物质或物质运动的自然资源,我们称之为能源资源。一般说能源,是指能源资源勘探、开发,各种形式能的生产、转化、输送、直至在生产、生活中的利用,包括了这个全过程的含义,已不再是单纯指能源资源的含义。

1. 一次能源

在自然界存在的,没有经过人为加工、转换的能源,如原煤、原油,风力、水力、铀等。

2. 二次能源

在生产与生活中,自然存在的一次能源,往往需要经过人为加工、转换成便于直接利用的符合各种要求的形式,如蒸气、煤气、焦炭、电力等,这类经过加工、转换后的能源形式,统称二次能源。

3. 再生能源

自然界中的水力、风能、太阳能等,它们可以反复再生,在较长的时间里可以重复利用,这类可重复再生利用的能源,称再生能源。

4. 常规能源

在现代科学技术与生产条件下,已被人类广泛应用的各种能源,如煤、油、天然气、水能、电能等,通常称为常规能源。随着科学技术进步和生产条件的改变,核能、太阳能、生物能等,也将随着它们在能源结构中比重的逐渐增加,而进入常规能源的行列。

二 节能的新认识

1. 能源平衡

现代社会是建筑在巨大能源消费基础上的。在现代工业生产中,各种产品的生产,都必需消耗一定数量的能量。据日本1973年统计,每平均生产一美元的化工产品,要耗1.8kg标准煤的能量;一美元钢、铁产品要耗1.6kg标准煤的能量;一美元水泥、造纸、有色金属等要耗1.4、0.7、0.5kg标准煤的能量。现代农业产量的大幅度提高,同样需要大量能源,如日本1974年种植水稻耗能比1958年增加5.1倍;美国每生产1 cal热量的食品,1970年投入的能量已由1940年的4.3 cal,上升为8.7 cal。人民生活的现代化,在衣食住行中的能量消费更有明显增加。

能源是社会经济、人民生活、国防建设的重要物质基础,社会现代化程度愈高,能源的消费量就愈大。世界各国经济发展表明,一个国家的生产增长与能源消费之间,基本上有一定的比例关系和变化规律。为了确保社会经济发展对能源消费的需要,社会生产增长与能源消费之间,能源生产结构与消费结构之间、需要保持一定数量与质量上的平衡关系。在国民经济与生产计划中,根据经济发展需要,经常恰当地调整能源生产与消费之间、地区与部门之间、能源品种数量与质量上平衡关系,这称之为能源平衡。

2. 能源弹性系数

能源与国民经济发展之间有一定的平衡比例关系,为了反映这种关系,国内外常使用能源弹性系数指标,做为宏观、综合性的分析指标,即以能源消费量的年平均增长率(α_t)与国民经济年平均增长率(β_t)之间的比值(ϵ_t),称能源消费弹性系数,或简称能

源弹性系数。

公式可列为：

$$\varepsilon_t = \frac{\alpha_t}{\beta_t} = \frac{\left(\frac{E_t}{E_0}\right)^{\frac{1}{t-t_0}} - 1}{\left(\frac{M_t}{M_0}\right)^{\frac{1}{t-t_0}} - 1} \dots\dots\dots (0-1)$$

式中： E_t, E_0 —— t 年、 t_0 基准年消费的能源量；

M_t, M_0 —— t 年、 t_0 基准年国民生产总值。

能源弹性系数是综合性强、使用方便的一个指标，它受多方面不同因素的影响，如提高产品质量，降低原材料消耗，提高能源利用效率、推广新技术、降低人口增长率、经济结构与价格变化等等都会引起能源弹性系数的变化。正因为如此，自从1973年世界能源危机以来，在许多国家对能源弹性系数的研究、分析，普遍受到重视。采用什么样的经济政策、技术政策，制定立法条款等，可以摆脱或降低对能源的依赖；如何才能降低能源弹性系数水平，建立新的节能认识等，已成为世界关注的能源课题。

3. 节能的新认识

解决能源平衡的根本途径，一为开源，二为节流。在常规能源日趋严重短缺，新能源在一个时期还受技术与经济限制的情况下，今后长时期里还得靠节能途径，即多方面采取措施，降低能源弹性系数水平的方法来解决。通过对能源弹性系数影响因素分析，不难看出从多方面采取对策，在现时的能源平衡中存在着巨大可供挖掘的潜力。然而，只有摆脱旧有的“实行配给制”、“单纯地在使用中节制消耗”等节能的传统概念，才有可能为开拓这巨大的“潜在能源”提出对策。

广义节能概念，一般可归纳如下几点要点：

(1) 在生产计划、组织、制度、教育等方面，在消除使用中浪费能源的同时，重视在能源开发、生产、转换、输送全过程中消除能源浪费。

(2) 在重视改进能源设备，工艺，提高效率的同时，注意改

善能源资源产品质量、二次能源产品质量、充分发挥省能材料应用与自控系统技术等，对节能的作用。

(3) 提高工农业产品质量，降低原材料与能源消耗，减少废品率，提高产品生产效率，降低单位产品综合能耗与全能耗。

(4) 改变国家工业组织结构，如专业化分工与协作，生产的合理布局等，减少由于组织结构与布局不合理所造成的能源浪费。

(5) 改变产品结构，一方面要采取措施，使能源密集产品向劳动、智力密集化转移，为综合利用，深度加工等创造条件；另一方面要引导改变消费者习惯，发展轻型、微型、多功能省能化产品和新能源利用的产品。

(6) 加强环境保护措施，促进能源浪费现象的社会制约。

(7) 采取有效的价格，财税政策，保障新节能措施的实施等。

由上述尚不完全的新节能概念要点中，可以看出传统节能认识的新变化，它唯一的宗旨是向存在的各种潜力要能源，故有“潜在能源”之称，也有开发“第五能源”之说。所有这些对节能的新的认识，尽管在实践中还有很大距离，但它对开拓未来的节能工作仍有其积极的意义。

三 能源的科学管理

能源管理根据对象不同，可分国家、地区、部门、企业等管理；按管理工作内容不同，又可分预测、规划、计划、设计与施工、生产经营、技术与经济、教育管理等；按能源过程中专业特点不同，又可分勘探、开发、生产与转换、输送与使用等不同的专业技术内容。

企业能源管理是能源管理的实体，又是能源管理的基础，既是国家、地区、部门等宏观管理的出发点，又是它们的旧宿，即各项宏观目标，在生产实践活动中付诸实施的实在的客观结果。

能源科学管理，就是在上述内容的能源管理中，以国家的能源政策为指导方针，根据管理对象的性质、内容等不同，运用各种不同的科学方式与方法，加强能源管理的基础工作所形成的确保系

统最佳化经济效益的管理体制、制度与方法。

能源科学管理的基础性工作，可概括下述六项基本内容：

1. 计量与测试

计量与测试是能源管理的“耳目”，是定性、定量分析必要的数据来源。没有能源计量与测试，就谈不上管理，更谈不上科学管理。

在企业能源管理中，要认真贯彻、执行《中华人民共和国计量管理条例》、《企业能量计量器具的配备管理通则》等，是实现能源科学管理的重要工具和手段。

能源计量与测试的主要工作内容包括：

- (1) 力求能源计量与测试装备条件的逐步完善；
- (2) 建立和健全能源计量与测试的管理系统；
- (3) 制订和贯彻与能源计量、测试有关的国家标准、专业标准、企业标准；
- (4) 培训与考核技术人员。

2. 能量平衡

能量平衡是国家、地区、部门、企业全面查清能源生产，使用状况的基本方法，是各级管理部门加强计划管理，采取有效措施的重要依据，是能源科学管理的一项基础工作。

能量平衡根据对象不同，可分国家、地区、部门、企业等不同的能量平衡。能量平衡的对象不同，方法亦有所不同。对国家、地区、部门能量平衡来说，主要用于制订政策、规划、计划，或用于审定大型项目的方案，决策重要措施和项目的安排。

企业能量平衡是指以企业为对象所进行的生产中的能量平衡工作，主要用于加强企业的能源管理，提高能源利用率和经济效益。通过企业能量平衡，在查清企业能源利用状况的基础上，为企业提高能源有效利用程度，合理用能，降低产品能耗，提高企业经济效益，为企业制定技术改造计划和各项管理措施，提供科学的依据。

企业能量平衡是包括热能、电能、耗能工质等的综合平衡，也是企业从单元装备到整个企业工艺系统的能量综合平衡。企业能量平

衡是国家、地区、部门宏观能量平衡的基础，只有在不断提高企业能量平衡基础上，才有可能做好更大范围的能量平衡工作。以能量平衡为基础的企业能源管理，是企业全面科学管理的重要组成部分，企业能量平衡工作好坏，是企业管理水平的重要标志之一。因此，在企业管理考核中，对企业能量平衡的考察，则是一项不可忽视的内容。

能量平衡在能源科学管理中的基础作用，主要表现在：

(1) 是制定政策、规划、计划的依据之一，是企业能源科学管理的主要依据；

(2) 是建立、健全能源统计、考核的基础工作；

(3) 是开发节能技术，进行技术改造和工艺、产品改革的一项基础工作；

(4) 是开展能源培训、教育、节能宣传的一项重要内容；

(5) 是企业能源管理水平，节能效果，经济效益等的重要标志之一。

3. 能源统计

科学、客观的统计是经济工作的重要工具。没有精确的反映实际的统计数字、细致的分类、可供比较的统计结果，就不可能有很好的经济计划管理。因此，统计是建立现代经济计划管理的一项必不可少的工作。

能源统计是整个经济计划统计的组成部分。没有科学的客观的能源统计，也就不可能有整个经济计划的统计，也就不可能有能源的科学管理。能源统计对于能源科学的重要作用，主要体现在下述方面：

(1) 以确实的数字，全面反映能源资源、生产、转换、输送和利用的状况，及其变化的趋势。

(2) 反映能源系统在地区、部门、企业间，能源生产与使用之间的平衡状况。

(3) 能源统计数字、变化规律、分析结果，是制定政策、计划、决策技术路线、方案、项目的根据。同时通过历史的能源统计

结果的积累,反映政策、计划、决策的实际效果。

(4) 能源统计是企业监督、考核、奖惩的重要工具。企业能源统计,必须立足于企业计量测试的基础之上,使统计数字、分析结果应符合实际。

能源统计要做到科学化,必须建立健全完善的能源统计系统和工作程序,培养统计人员的业务素质,用系统工程技术与电算工具装备统计工作。在统计管理中,还必须重视制订与能源有关的统计程序、方法、分类与加工、名词与术语等标准。能源统计实施标准化,是其科学化重要方式。只有做到能源统计的科学化,才有可能使能源统计工作发挥上述作用,才有可能为消除弄虚作假,数据失真和克服只见数字,不见事实的“统计白痴病”。能源统计的科学化,是提高能源统计水平,使之真正成为能源科学管理工具的关键。

4. 能源预测、规划、计划

(1) 能源预测

能源预测的目的是为能源规划、计划服务。根据预测对象、目的不同,可分能源负荷预测、资源与开发预测、能量平衡预测三个基本类型。能源预测理论与方法是一门科学。根据对象、目的不同,可采用各种探索性的理论与方法,经过研究实践和分析、对比,其预测结果一方面可以做为能源规划、计划的依据之一,另一方面通过理论与实践验证,不断提高其能源预测科学的水平,更有效地为能源规划、计划工作服务。

(2) 能源规划

能源规划是指在能源预测基础上,根据国家经济发展的方针,对国家、地区、部门在能源勘探、开发、生产、输送、使用等诸方面的综合平衡。对技术政策、建设项目、规模、投资、措施等所做的较长时期的安排。能源规划是国民经济整体规划的一部分,是能源在较长时期的发展纲领,它既对能源计划具有指导性,同时通过能源计划的实践,反馈于规划,使规划更趋科学、合理,更富于指导性。

(3) 能源计划

能源计划主要指发展能源的五年计划和年度的能源生产计划。根据能源规划和发展国民经济的总体计划要求,具体对能源开发、能源平衡、能流方式、能源节约的计算与考核、调整用能结构与技术改造、开发新能源与节能技术、发展省能型产品、干部教育与培训等,做出国家、地区、部门、重大项目的投资、贷款、进度、效益要求等安排。并对年度计划完成情况进行监督、检查、交流经验、表彰等。

5. 能源教育与培训

提高能源科学技术与管理水平,关键在于教育和培训。只有不断做好能源普及教育,各种专业技术教育和工人、干部的管理培训,才有可能为能源科学管理、提高能源科学技术水平打下良好基础。

能源教育与培训的重要作用还在于:① 它是一项涉及范围较广、专业知识要求较宽的工作,目前熟悉的人员比较少;② 能源科学技术正迅速发展,对不断出现的新技术成就与管理经验,需要认真学习、研究;③ 能源管理工作本身正逐步走向现代化管理的新时期;④ 我国能源教育与培训的基础比较薄弱,普及教育、专业技术教育、工人与干部的培训任务很繁重。因此,抓好能源教育与培训,既是能源科学管理的当务之急,又是百年大计,是一项重要的基础工作。

6. 能源标准化

能源标准化是以能源系统为对象,运用标准化的原理和方法,通过制、修订和贯彻系统而统一的能源标准。建立必要而又有效的监督、检验、认证制度等,使能源管理逐步完善和更趋于科学合理的重要工作方式与方法。能源标准化是能源科学管理的重要方式与基础工作之一。

能源标准化的主体是制订、修订、颁布和实施各项能源技术与管理的标准。这些标准的研究、起草,主要来源于能源系统的科学实验、生产技术与管理的实践,同时也有赖于上述基础工作的加强与提高。能源标准化既包括能源科学技术、生产技术与管理的标准化,同时也包括对上述能源科学管理基础工作的标准化,后者对科学技术进步、管理水平的提高,往往有更重要的意义。对上述基础

工作所制订的各项标准化要求,是它们的工作活动的基本形态,是各项基础工作水平的基本标志。可见,对上述能源基础工作实施标准化,也是加强并提高能源科学管理基础工作的一项重要条件。

第三节 标准化是能源科学管理的重要方式

一 标准化的简史

人类对标准化的认识,经历了漫长的历史过程。讲标准化,人们总是把它和现代工业生产联系起来,其实,作为一种概念的产生,它的萌芽却是很古老的事,可以说是源远流长。北宋毕升的活字印刷术,秦统一度量衡,书同文、车同轨,明、清匠工、工部则例等等,都是我国劳动人民在人类文明史中,运用标准概念,促进文化和生产发展的光辉成就。

工业社会,大机器生产不断地代替了手工业,近代工业的社会化、专业化程度越来越高。伴随工业规模的扩大,专业化分工的深化,生产之间的相互配合和各环节的正确衔接,使标准逐步成为组织、管理社会化生产的一项不可缺少的手段。在国际间,它同时又成为扩大科技合作、贸易与物资交流中的一种必要工具。

十九世纪中期,工业标准化最早的例子,是英国瑟·韦特瓦尔提出的统一螺钉、螺母的型式、尺寸。螺钉、螺母通用互换性标准的出现,有利地加快了机械工业发展的步伐。随之,蒸气动力、电机工程的出现,机电产品型式、尺寸,零部件,产品质量与管理等,相继也都采用了标准化的办法,有利地加强了各种专业化分工的发展。第一、二次世界大战期间,标准化在发展军火物资、武器生产中,也显示了它强有力的作用。

国际电工委员会(IEC)和国际标准化组织(ISO),是世界上成立最早和最有影响的国际性标准化组织。我国是这两个国际组织的成员国。目前,世界各先进工业国家,都有国家或国家资助的标准化组织,由政府到企业,已成为发展科学技术,加强技术与经济管理,不可忽视的重要领域。截止1983年,国际标准化组织(ISO)

拥有180个专业技术委员会，已制订约5000个标准，本世纪末将达到上万个。美国有一万个国家标准，英国有7800个国家标准，苏联有21000个国家标准，日本有7646个国家标准。就某种意义说，一个国家标准数量多少，也是一个国家管理水平的一个标志。

二 标准化常用名词、术语*

1. 标准化 standardization

在经济、技术、科学及管理等社会实践中，对重复性事物和概念，通过制订、发布和实施标准，达到统一，以获得最佳秩序和社会效益。

标准化是组织现代化生产的重要手段，是科学管理的重要组成部分。在社会主义建设中推行标准化，是国家的一项重要技术经济政策。

2. 标准 standard

对重复性事物和概念所做的统一规定。它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础，经有关方面协商一致，由主管机构批准，以特定形式发布，作为共同遵守的准则和依据。

标准是建筑在社会政治、经济、科学、文化等长期广泛活动基础上的，对事物、行为规律以社会某种特定方式确定下来的各种具有一致性约束的规定。广义地说，标准属于社会生活的一切范畴，如对语言、文字、行为等所做的一致性约束规定。狭义地说，是指技术经济范畴，即以科学、技术、经济、管理等为对象的事物，如对技术、产品、安全、环保、卫生、节能、包装、服务等所做的一致性共同遵守的依据和准则。通常统称标准。

3. 技术标准 technical standard

对标准化领域中需要协调统一的技术事项所制订的标准。

技术标准涉及范围广，是从事生产、建设、商品流通中的共同技术依据。

* 本节定义主要摘自GB 3935.1—83《标准化基本术语》。

4. 系列化 *seriation*

将同一品种或同一型式产品的规格，按最佳数列科学排列，以最少的品种满足最广泛的需要。它是标准化的一种形式。

5. 通用化 *generalization*

在互换性基础上，尽可能地扩大同一对象（包括产品零件、部件、构件等）的使用范围。它是标准化的一种形式。

6. 组合化

组合化是以系统分解、合成理论为基础，设计、制造功能完善合理的系统组合的装置。标准、系列、通用的单元产品是组合装置生产的基础。

7. 标准体系 *standard system*

一定范围内的标准，按其内在联系形成的科学有机整体。标准体系表是以图示方法对标准体系表示的方法。

8. 综合标准化

综合标准化是以系统和标准体系为基础，对特定集合内的相关工艺、材料、能源、装备、经营方式、产品质量等以系统集合最佳化为目标，对系统相关标准所确定的主要技术、经济要求。综合标准化是应用系统工程技术，解决复杂标准化工程的科学方法。

三 能源科学管理中推行标准化的示例

标准化是以推行制订、贯彻标准，做为促进科学技术进步，合理组织社会生产，提高经济效益的重要手段，是技术经济政策指导下的一项涉及范围很广泛的工作领域。

标准化之所以在现代化社会生产中，发挥如此重要的作用，其最主要原因，一方面标准化本身是一种科学化的方法，另一方面采用标准化作为技术组织、管理的手段，才有可能使生产技术、组织和管理实现现代化。既可以充分发挥现有企业的潜力，又可以去建设更先进水平的企业，提高经济效益，创造更高的劳动生产率。下面结合我国几个与能源有关的实际例子，来具体说明这个道理。

实现生产技术现代化，除采用先进技术，建设新企业之外，最