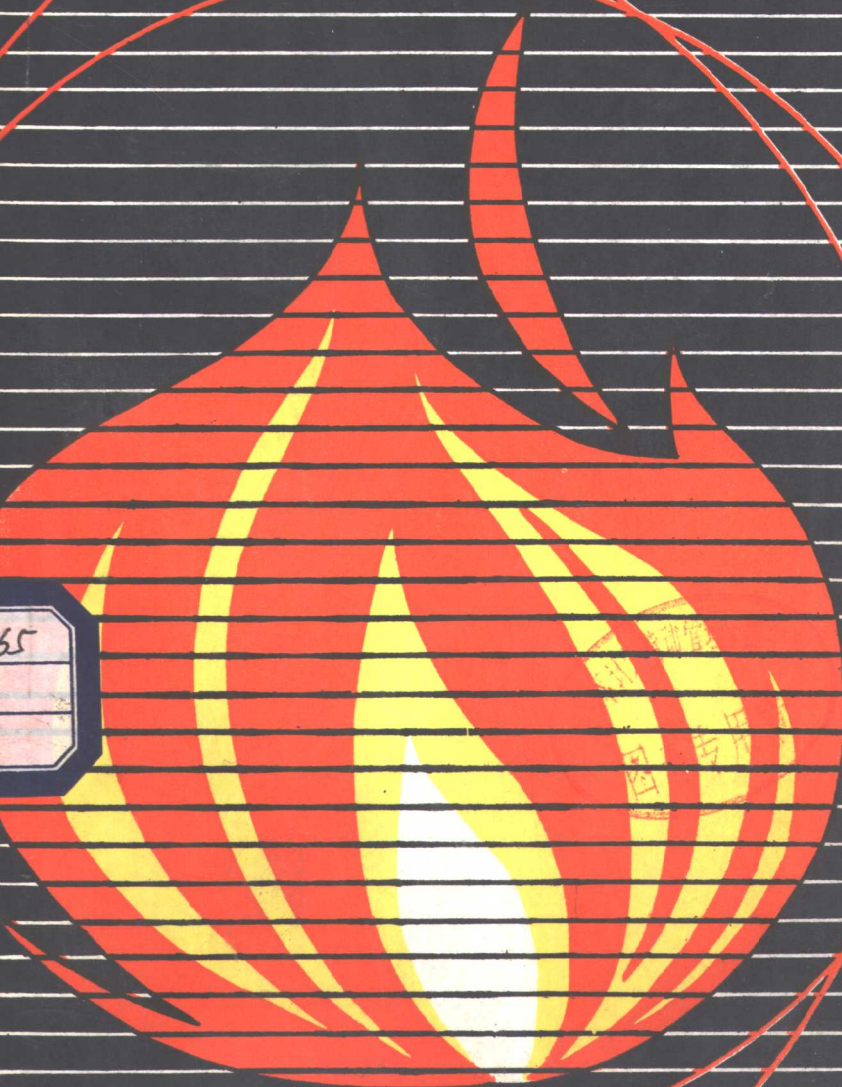


能源国家标准 宣贯读本

1



中华人民共和国国家标准

GB 2586—81 《热量单位、符号与换算》

GB 2587—81 《热设备能量平衡通则》

GB 2588—81 《设备热效率计算通则》

GB 2589—81 《综合能耗计算通则》

能源国家标准宣贯读本

(1)

文大化 陈铭净 杨志荣等 编著
张管生 姚文达

中国标准出版社

中华人民共和国国家标准

GB 2586—81 《热量单位、符号与换算》

GB 2587—81 《热设备能量平衡通则》

GB 2588—81 《设备热效率计算通则》

GB 2589—81 《综合能耗计算通则》

能源国家标准宣贯读本

(1)

文大化 陈铭净 杨志荣等 编著
张管生 姚文达

中国标准出版社

代 序

能源是进行社会主义现代化建设和提高人民生活水平的重要物质基础，涉及到各行各业以及各个领域。能源问题包括能源资源的勘探、开发、输送、转换和利用的许多过程。因此能源标准化工作涉及的面很广，是整个标准化工作中很重要的部分。

能源标准化是合理开发能源资源、提高能源利用率、更新和改造能量转换设备和用能设备的科学技术依据，是能源管理和能源立法的科学技术基础。

比起我国的其他技术标准来说，目前我国能源标准的数量、质量都远远不能适应经济发展的要求。为此应当科学地、有计划地、积极地做好能源标准化工作，尤其是要作好属于共同性的，基础性的能源标准的制定工作，使之形成一个初步完整的标准化体系。这样使得我国在能源资源的开发和利用方面，尽可能作到分配得当，各得其所；更新设备，防止污染；温度对口，阶梯利用；系统规划，能尽其用的要求。经过查明情况，摸清需要，为我国制定能源法规提供科学的可靠依据。

（摘引自《全国能源基础与管理标准化技术委员会》主任委员吴仲华同志1981年在全国能源标准化工作会议开幕式上的讲话）

目 录

代 序

第一章 总论	(1)
第一节 什么是能源标准化	(1)
第二节 四项能源国家标准的制订经过	(8)
第三节 四项能源国家标准的内容要点	(10)
第四节 贯彻四项能源国家标准的意义	(12)
第二章 热量单位、符号与换算	(18)
第一节 温标	(18)
第二节 功、能、热量单位——焦耳与卡	(38)
第三节 贯彻GB 2586—81《热量单位、符号与换算》的优越性	(43)
第三章 能量平衡	(48)
第一节 概述	(48)
第二节 能量平衡基本理论	(60)
第三节 能量平衡时的基准	(72)
第四节 能量平衡计算	(94)
第五节 热设备能量平衡举例	(117)
第四章 设备热效率	(126)
第一节 设备热效率的确定方法	(126)
第二节 有效能量	(129)
第三节 供给能量	(133)
第四节 损失能量	(142)
第五章 综合能耗	(155)
第一节 综合能耗的概念	(155)
第二节 综合能耗的计算范围	(161)
第三节 综合能耗计算的原则与方法	(164)
第四节 综合计算中能源折算方法的举例	(167)
第五节 参考数据表	(171)
第六章 四项能源国家标准宣贯问答	(177)
第一节 GB 2586—81《热量单位、符号与换算》	(177)
第二节 GB 2587—81《热设备能量平衡通则》	(179)

第三节	GB 2588—81《设备热效率计算通则》	(182)
第四节	GB 2589—81《综合能耗计算通则》	(186)
主要参考资料		(191)
编后说明		(193)

第一章 总 论

第一节 什么是能源标准化

近年来，世界范围能源紧张，价格高昂，各国普遍重视能源问题，并把能源的节约和合理利用，作为能源政策的重要内容。我国是一个能源资源丰富的国家，但我国人口众多，平均每人占有的能源量并不多。因此，从社会主义现代化建设的需要来看，能源仍是一个具有战略意义的问题。在经济调整时期，以至更长的时间里，国民经济发展的快慢，在很大程度上要看能源问题解决得如何。在能源开发、生产、输送与转换、加工和使用中，全面采取科学的管理措施，贯彻节约能源的方针，这是我国能源政策的一个重要内容。

在能源领域推行标准化，制订、贯彻各个方面的技术标准，它不仅是加强能源科学管理的一项基础工作，而且是一项花钱少，行之有效，可以获得显著效果的节能措施。因此，重视开展能源标准化工作，已是摆在能源和标准化工作面前的一项重要任务。

最近几年，国际标准化组织，以及美、日、苏等国，相继把能源标准化列为重要的任务。日本工业技术院所属省能标准化研究会于一九七七年十二月为推行省能标准化提出了如下见解：“推行省能标准化的基本概念，它是省能工作与标准化相结合，通过推行制订与省能有关的标准，建立标志制度等方法来实现省能的目的”。一九七九年日本新颁布的标准中，省能标准就有一百七十多项。我国随着节能工作的深入，能源标准化工作正日益受到重视。

我国对能源的利用，总的来说是技术陈旧，管理落后，单位产品的能源消耗比较高，能源利用水平低。这种能源利用的落后状况，使可供挖掘的节能潜力很大，只要通过加强管理和挖潜、革新、改造，把这一部分潜力挖掘出来，对改善燃料动力供应，促进国民经济发

展，必将起到重要的作用。

为了挖掘节能潜力，需要进行的技术与管理的工作是多方面的，它的重点是在工矿企业；工作的一个重要方面是对能源技术实行全面的科学管理。这里所指的企业，既包括每个使用能源的单位，也包括与生产能源和为制造各种能源设备有关的单位，都应该降低本企业生产中的直接能源消耗，也要为别的企业节约能源创造更有利的条件。所谓实行全面的科学管理，实现节省能源的目的，主要是在技术上的科学管理，它一方面是在能源开发、生产、输送、使用全过程中的管理，另一方面它又是既包括工艺管理，又包括对能源消耗有关的各种材料、设备、器具等方面的全面管理。这种管理既包括生产、技术内容，同时也包括管理原则与方法方面的内容，如计算、测试、鉴定、运行等。

标准化是一门技术管理科学，它有自己的特定规律与方法，正确运用标准化的原理、方法，制订、贯彻相应的标准，是有效合理组织社会生产的重要措施。能源标准化就是把能源科学管理与标准结合起来，对上述能源技术与管理各方面的各个环节，制订、贯彻相应的标准，从而有效地实现节省能源的目的。能源标准是能源科学管理的重要技术依据和手段。实践说明，没有大量的能源标准，也就谈不上能源科学管理的实施。

我国在今后节能规划设想中指出，“要把能源立法和标准化密切结合起来。在1981~1985年期间，在能源资源开发与生产、省能材料、能源技术装备、新能源技术、能源基础与管理五个方面，形成初步完整的标准体系”。建立能源标准体系是能源科学管理的重要组成部分，是现代化经济建设的需要。

能源标准体系是将标准化的理论、方法和系统方法论的理论，应用于能源科学管理中，对能源标准的结构、内容、系统的关系等，所提出的整体设想。并在能源管理实践中，不断予以充实、完善所建立起来的技术标准体系。

从上述能源标准化和能源科学管理要求看，所谓能源标准体系，它是为在能源开发、生产（加工、转换）、输送、使用全过程中，每个环节之间和每个环节内各要素之间（人、设备与工艺、材料与配

件、燃料与动力），按概念、实物、方法、管理四个基本方面的技术特性相应制订、贯彻的各类技术与管理的标准，并使它们达到合理衔接所建立的体系关系。

一、能源标准体系的总结构

能源标准体系是整个技术标准体系的组成部分，其中有它独立的部分，如基础与管理标准，也有它与其他专业标准体系相互交错的联系部分，如设备、工艺、材料、方法等标准。

能源标准体系的总结构，如图 1—1 所示。能源基础标准作用于整个体系的各方面。能源设备与工艺标准是构成能源标准体系的基本环节，它包括开发、生产（加工、转换）、输送、直至使用的各个方面。能源（燃料、动力）产品、材料、方法、管理标准都将直接作用于每个基本环节。为提高能源效能与提供最佳的辅助技术等，它们在技术特性之间的衔接状况，不同程度地影响生产效能的发挥，这也就是设置能源标准体系，把其他专业标准与发挥能源效能有关部分联系起来考察，并确定其科学合理的标准要求的一个重要理由。能源管理标准则是作用于上述基本环节构成后，对生产过程运行管理的技术规定。

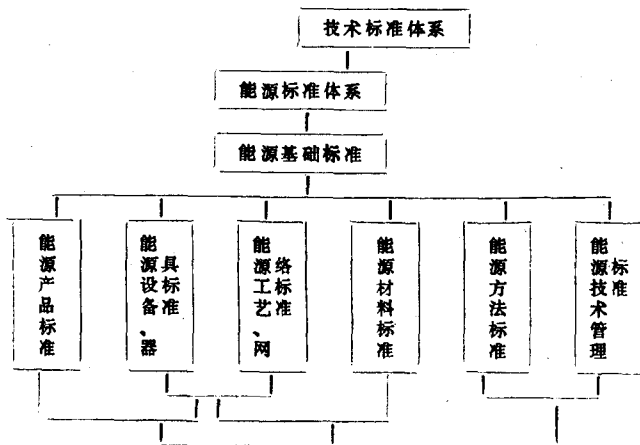


图 1—1 能源标准体系总结构

二、能源基础标准结构

能源基础标准是以燃料化学、工程热物理、电工理论等为基础，在工程技术中对名词、术语、概念、定义、单位、符号、换算以及各种文字、图形符号等所作的技术规定。另外，在其他标准结构或专业标准中，根据需要也还包括一些基础性的标准，如不同专业的名词、术语、符号等，以及专业或专业间的技术通则等。能源基础标准结构如图 1—2 所示。

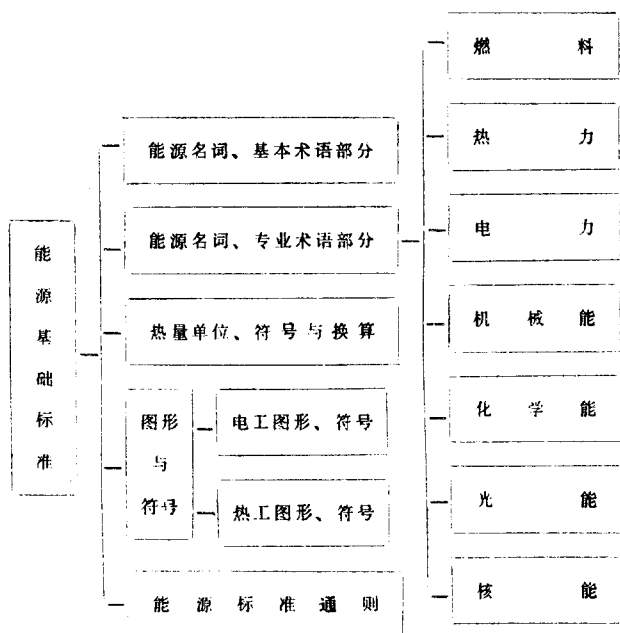


图 1—2 能源基础标准结构

三、能源技术管理标准结构

能源技术管理标准主要是指对能源使用过程中的热工、电工、燃烧装置等进行技术管理，以及企业合理使用能源的考核等所做的规定。具体结构与内容见图 1—3 所示。

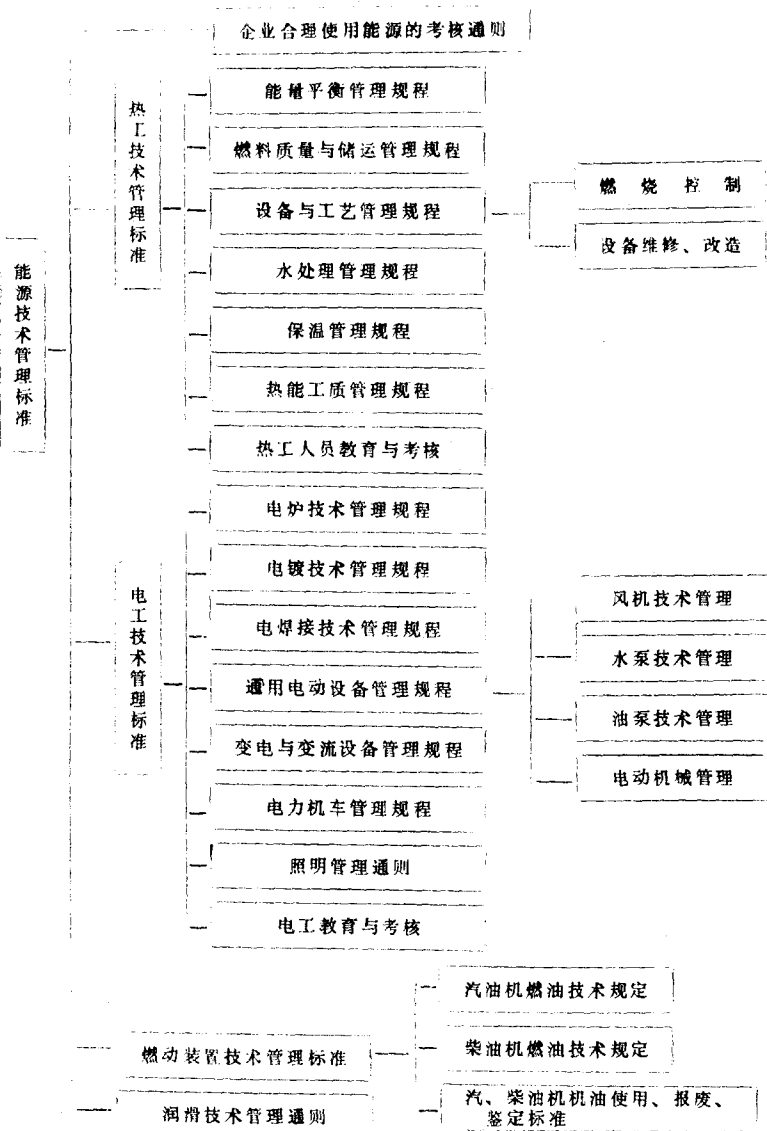


图 1—3 能源技术管理标准结构

四、能源标准体系的设置与标准制、修订原则

对能源标准体系的设置与标准的制、修订中，应贯彻如下基本原则：

1. 安全、可靠、稳定与可行的原则

科学性是标准化的基本原则，能源标准体系与标准本身，在技术特性衔接上的要求，首先都必须符合安全、可靠、稳定与技术可行的条件，这是保障技术系统安全、正常运行（使用）的根本因素。

2. 必须符合能源立法与节省能源的原则

我国能源立法（或节能指令）颁布实行后，任何标准的设置、制、修订与贯彻，都必须以能源立法作为最根本的指导性原则，任何能源标准中的具体要求、原则与能源立法相违背时，都应及时予以修订或废除。

3. “三度空间”结构规律与系统原则

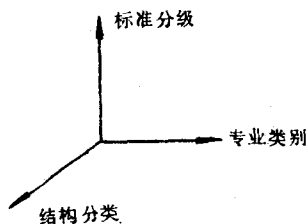


图 1—4

“三度空间”的结构规律是国内外标准化的普遍构成原则，能源标准体系同样有不同等级、不同结构内容和不同专业的特性要求。

能源标准体系中某个方面或个别标准，均有自己的制订目的、内容、作用与要求，但从整个体

系或体系内某个环节之间的关系考察，它们又都是相互联系、配合、制约的。系统原则是能源标准体系与标准制、修订中判断主次、先后和克服矛盾、重复，力求简化、统一的一项原则。

4. 符合实际应用和逐步完善的原则

物质条件、技术水平、实践的可行性等是能源标准体系建立的客观条件。尽管可以设计精细、严谨、完善的体系和先进的内容要求，但是还必须从实际出发，从得以应用和可行为原则，并采取措施逐步提高、完善的办法来加以实现。

五、我国近期能源标准化的重点

据不完全统计，一九七九年的 1633 个工农业产品国家标准中(不包括建筑方面)，与能源直接有关的标准为 162 个，只占百分之九点九，基础、管理、安全方面的标准所占比重很小。能源标准的落后状况，已远远不能适应于当前经济发展的需要。

为适应加强能源管理，大力节省能源的需要，1981~1985年期间将本着如下重点开展能源标准化工作，使之在能源资源开发与生产、省能材料、能源技术装备、新能源技术、能源基础与管理五个方面，形成初步完整的能源标准体系。

1. 重点抓好基础与管理标准

基础与管理标准是拟定、规划其他标准和从实际出发搞好能源管理的首要课题，是整个能源标准体系及其水平的基础，它是先行与重点部分，可本着先粗(原则)后细(具体)，由低级到高级逐步加以充实完善。除这次颁发、实施的四项能源国家标准外，今后还将陆续起草、制订能源名词、术语，企业能量平衡与利用率计算，热工图形、符号、保温、润滑技术通则等标准，从而为制、修订各专业标准和其他标准打下良好基础。

2. 有重点地并行抓好能源产品和工艺、设备产品的标准

能源资源加工、转换后的能源产品，质量与系列，以及可靠、稳定的供应，它是确定各种炉子、热装置、动力装置等技术设备与工艺标准的前提条件。炉子、热机是能量转换、使用的重要环节，它们效率的提高是能源有效利用中的关键。因此，要并行抓好能源产品质量与系列标准和能源设备与工艺标准之间协调配合，重点做好煤炭、石油产品和炉子、热装置、内燃设备等标准化工作。

3. 省能标准化

省能标准化是建立能源标准体系中一个具有积极意义的工作，它是以节省能源为目的，根据生产的迫切需要与技术上的可能，在相应能源标准体系要求的各方面，予以优先制、修订的省能效果显著的一些标准。如各种用煤标准，高效率设备、工艺、器具标准，省能材料

标准, 新能源技术标准, 合理使用能源的考核、鉴定、测试、方法标准等。省源标准化是推动全面做好能源标准化工作, 以节约能源为目的的一个积极有效的方法。

第二节 四项能源国家标准的制订经过

一九八一年七月一日, 由国家标准总局发布实施的 GB 2586—81《热量单位、符号与换算》, GB 2587—81《热设备能量平衡通则》, GB 2588—81《设备热效率计算通则》, GB 2589—81《综合能耗计算通则》四项国家标准, 现将它们的提出、起草、制订经过, 做简要说明: (以下简称四项能源国家标准)

一、四项能源国家标准的提出

从一九七九年开始, 国家标准总局标准化综合研究所进行了能源标准化课题任务的调查研究, 相继提出《省能标准化问题》《能源标准体系》和《国外能源标准化》等专题研究报告、情报资料。

一九七九年十二月, 国家科委在杭州召开的“能源座谈会”上和一九八〇年国家经委在天津召开的“节能工作座谈会”上都肯定了开展能源标准化工作的重要性。先后还得到中国能源研究会、国家物资总局燃料平衡组、中国科学院能源研究所、工程热物理研究所等单位的积极支持与协作。

一九八〇年七月, 国家计委、经委计综 1980 年 405 号文件《关于逐步建立综合能耗考核制度》的通知, 正式提出了由国家标准总局标准化综合研究所负责组织调研、起草、制订《综合能耗计算通则》等四项能源国家标准的任务。

二、参加和协助工作的单位、人员

科学技术顾问

吴仲华 中国科学院工程热物理研究所

起草、制订

黄志杰 国家能源委员会、中国科学院能源研究所

文大化	国家标准总局标准化综合研究所
杨志荣	国家能源委员会、中国科学院能源研究所
罗颖都	煤炭科学院 煤化学研究所
张管生	北京轻工学院
陈铭铮	中国科学院工程热物理研究所
李醒亚	中国计量科学研究院
管焕铮	石油化工研究院
姚文达	华北电力学院

三、制 订 经 过

一九八〇年十一月，起草组完成了四项能源国家标准（草稿）〔征求意见稿〕的编写工作，并由国家标准总局国标发〔1980〕340号文分别报送国家计委、国家经委、国家能委、国家建委、国家科委、国家机械委、国家劳动总局、国家统计局、国家物资总局、国家仪表总局、国务院各部、解放军总后勤部、铁道兵、工程兵，各省、市、自治区计委、经委、标准局以及大型耗能企业等单位广泛征求意见。

截止一九八一年三月三十一日，由国务院各部、委、总局、上海、辽宁等省市标准局二十四各单位，先后提出了179条修改意见（其中重复的有63条），这些意见中有十一个单位是汇总本省、市或部门意见提出的96条综合意见。

一九八一年一月至二月份起草组部分成员分赴上海、辽宁，在省、市经委、标准局主持下，又专门召开了对征求意见稿的座谈讨论会。

一九八一年五月在“全国能源标准化工作会议”上，起草组向会议对征求意见稿做了解释，并对全国汇总意见处理作了说明，再次广泛听取了各方面的意见。

一九八一年五月二十一日，二十二日《全国能源基础与管理标准化技术委员会》全体委员，对四个标准（草案）进行了审议。全体委员经过认真审议后，对上述四项能源国家标准予以原则通过。吴仲华主任委员委派蔡春贤同志和起草组最后完成对标准草案的技术处理工作。

一九八一年六月一日，国家标准总局国标发〔1981〕192号文正式批复“四项能源国家标准编号和名称，批准为国家标准，自一九八一年七月一日起实施”。

第三节 四项能源国家标准的内容要点

一、GB 2586—81《热量单位、符号与换算》

我国热量单位、符号与换算上存在的混乱，是当前能源科学管理的首要障碍，对科学技术发展，能源计划、统计管理带来了许多困难和损失。因此，对热量单位、符号与换算，急需制订统一的国家标准。

一九六九年，国际计量委员会建议推行国际单位制，热量单位采用焦耳（J），废除卡计量单位。目前世界各国正积极采取过渡措施。采用国际单位制热量单位焦耳，这对科学技术、工农业生产、国际贸易、文化教育等，起着积极的作用。它对保证热量标准准确一致的传递，减少计算与换算，消除混乱，提高计量精度都有许多好处。

我国国际单位制推行委员会1981年3月正式颁布了《中华人民共和国计量单位名称与符号方案（试行）》，其中明确规定热、功、能单位采用焦耳，温度单位采用热力学温度开尔文。同时规定：热量单位卡作为暂时可以并用单位；摄氏温度做为具有专门名称的SI导出单位。为了贯彻这一规定，本标准确定统一规定如下几项内容要点：

1. 热、功、能单位焦耳的定义与符号。
2. 我国现行热量单位20℃卡、国际蒸气表卡、热化学卡，它们与焦耳的换算关系式，并给出各种卡向焦耳换算表。
3. 热力学温度单位开尔文的定义与符号。
4. 给出各种能量单位间的换算表。

二、GB 2587—81《热设备能量平衡通则》

我国对热设备正广泛开展能量平衡工作。据一九八〇年不完全统计

计，国务院各部、委、和各省、市、自治区所属近 3000 个企业进行了这项工作。收到了较显著的节能效果。但由于在能量平衡中，对工程热物理中的概念、定义不够科学、严谨，计算时的基准不统一，能量平衡测定的状态、内容、模型、结果表示等存在混乱，而影响了这一工作的效果。为此，急需对上述能量平衡的基础，做出国家统一的规定，它的内容要点包括如下：

1. 用语的概念（或定义）

能量平衡的体系，能量平衡的定义，焓，内能，显热，潜热，反应热，高、低（位）发热量等。

2. 计算的基准

基准温度，燃料发热量，燃烧用的空气。

3. 能量平衡时的状态，平衡的内容（输入能量、输出能量），模型。

4. 能量平衡结果的表示

三、GB 2588—81《设备热效率计算通则》

设备热效率是判断设备技术水平与能量利用经济性的一项综合性指标，也是考察车间、企业能量利用状况的主要构成部分。正确计算设备热效率，是考核设备产品质量、计算能量利用等项工作的基础。长期以来，由于计算公式不统一，有效能量，供给能量，损失能量的概念，计算原则与口径上的不一致，对能量分析、设备产品质量对比、能量利用程度的计算和满足国家统计的要求，都带来了困难，影响了企业能源与产品管理的效果。为适应加强企业能源管理和产品质量管理的需要，同时为了统一制订《企业能量平衡与利用率标准》的需要，在上述《热设备能量平衡通则》国家标准的基础上，对设备热效率的下述内容要点，制订出统一的国家标准：

1. 设备热效率计算的基本公式。

2. 有效能量、供给能量、损失能量的概念，计算原则与项目。

3. 上述计算时的基准要求与条件。