



节能减排技术丛书

J I E N E N G J I A N P A I



企业节能减排管理

杨申仲 杨炜 姜勇 谭根龙 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

节能减排技术丛书

企业节能减排管理

杨申仲 杨 炜 姜 勇 谭根龙 编著



机械工业出版社

本书是编者多年来从事节能减排及能源管理的经验总结，也是编者对节能减排的实践总结。

本书共分四章，介绍了节能减排基础工作、节能减排保证体系、全面能源管理、节能减排管理规定、能源管理体系要求等内容。全书从企业管理的角度，进行了全面、具体的实操性介绍。

书中汇集了大量企业节能减排和能源管理的实际应用管理图表及大量案例，针对性强、实用性强，可采纳性和参考性强。

本书可供广大企事业单位能源管理工作参考、借鉴，对从事节能减排和能源管理的政府部门管理人员、各地节能服务中心、工矿企业在职培训、大专院校相关专业师生也是颇有价值的参考书籍和培训教材。

图书在版编目（CIP）数据

企业节能减排管理/杨申伸等编著.—北京：机械工业出版社，2011.6

（节能减排技术丛书）

ISBN 978-7-111-34465-0

I. ①企... II. ①杨... III. ①企业—节能 IV. ①TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 079680 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：沈红 责任编辑：沈红 庞晖

版式设计：霍永明 责任校对：张薇

封面设计：赵颖喆 责任印制：杨曦

北京市朝阳展望印刷厂印刷

2011 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·9.25 印张·183 千字

0001—4000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-34465-0

定价：25.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

编辑热线：（010）88379778

电话服务

网络服务

社服务中心：（010）88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：（010）68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：（010）88379649

读者购书热线：（010）88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

为了保证国民经济适度向前发展，除加强新能源开发以外，还要以节能减排为重点，大力开展全面能源管理，并发动全社会的力量来做好节能减排工作，使有限的能源取得更好的经济效益。

工业是我国能源消费的大户，能源消费量占全国能源消费总量的 70% 左右。重点耗能行业中的高能耗企业又是工业能源消费的大户。据统计，我国千家企业综合能耗总量占全国能源消费总量的 33%，占工业能源消费量的 47%。突出抓好高耗能行业中高耗能企业的节能工作，强化政府对重点耗能企业节能减排的监督管理，促进企业加快节能技术改造，不断提高能源利用效率，对提高企业经济效益、缓解经济社会发展面临的能源和环境约束，确保实现“十二五”规划目标和全面建设小康社会目标，具有十分重要的意义。

本书包括大量节能减排和能源管理企业应用实践案例，读者能够更快地了解，并加以应用，起到更好地促进工作。本书是编者多年来从事节能减排及能源管理的经验总结，也是编者对节能减排工作的实践总结。本书取材广泛，由最新管理资料以及实践应用图表汇集而成，可供企业能源管理工作参考借鉴，同时对政府管理人员、各地节能服务中心相关人员、大专院校相关专业师生也是颇有价值的参考书籍和培训教材。

本书编写中得到中国机械工程学会宋天虎、张彦敏等专家指导，以及安华、廖品华等的大力支持，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，请读者指正。

编 者

目 录

前言

第一章 节能减排基础工作	1
第一节 加强节能减排基础工作，树立五个基本观点	1
第二节 基础工作内容	2
第二章 节能减排保证体系	5
第一节 建立节能减排保证体系	5
第二节 节能减排保证体系的基本职能	6
第三节 节能减排保证体系的作用	7
第四节 节能减排的组织与制度保证	11
第三章 全面能源管理	19
第一节 贯彻能源管理体系	19
第二节 推进能源管理体系	29
第三节 企业全面能源管理	43
第四节 能源及动能计量管理	44
第五节 能源统计管理	50
第六节 能耗定额管理	78
第七节 用能指标管理	83
第八节 企业综合能耗计算与考核	88
第九节 能源供应、储存、运输	95
第十节 节能减排规划	98
第十一节 节能减排项目技术经济可行性分析	115
第四章 节能减排管理规定	123
第一节 公共机构节能条例	123
第二节 单位 GDP 能耗统计指标体系实施方案	126
第三节 单位 GDP 能耗监测体系实施方案	130
第四节 单位 GDP 能耗考核体系实施方案	132
附录 GB/T 23331—2009《能源管理体系 要求》(节选)	136
参考文献	143

第一章 节能减排基础工作

加强企业能源管理，建立节能减排保证体系的工作，不但是社会的要求，而且是企业自身的需要，做好节能减排工作，对提高企业经济效益有重要意义。

加强企业节能减排的各项基础工作，是节能减排工作实施的必要条件。基础工作是否扎实，将直接关系到节能减排工作效果的好坏。

第一节 加强节能减排基础工作，树立五个基本观点

(1) 资源观点 能源是自然界的重要资源，然而对于自然界来说，能源毕竟是有限的，而且大多数属于非再生能源，开采一点就少一点（见表 1-1）。因此，要树立资源观点，要节约使用已被开发的有限资源。

表 1-1 世界部分能源寿命估计表

能源名称	储量寿命	潜在储量寿命
铀	到 2020 年将消耗现有储量的 87%	
天然气	到 2020 年将消耗现有储量的 73%	
石油	不超过 60 年	
煤	不超过 200 年	150~250 年
油页岩	不超过 60 年	110~200 年

(2) 全局观点 对于能源的合理分配利用、耗能企业的合理布局、耗能产品的合理设计等，都必须从全局观点出发。

合理组织生产是合理利用能源的重要途径，如把单耗高的分散生产改组为单耗低的集中生产，利用能源资源较多的地区优势合理配置耗能大的工业等。

(3) 系统观点 能源领域包括了一次能源、二次能源等各种对象，且包括能源的勘探、开采、加工、转换、运输、分配、储存、使用等一系列环节，还包括资金、技术、供需、地区、时间等许多条件。这些对象、环节和条件相互联系、相互制约，组成了错综复杂、十分庞大的能源系统。在这一系统内部，存在着十分密切的纵向联系和横向联系，构成了纵横交错的能源网络。从总体来说，能源管理的目的是为了能使能源系统内部平衡。然而对于如此关系复杂、变量众多、结构庞大的系统，为了获得在各种约束条件下的合理化和最优化方案，就必须在系统观点的指导下，运

用系统工程的方法来解决。例如企业内能源使用，也要用系统观点来弄清企业的全部能源流向和能源收支平衡状况，找出节能的潜力和途径，确定合理使用能源的最佳方案。

(4) 效益观点 企业要想提高经济效益，就要以尽量少的劳动力消耗和物资、能源消耗，生产出更多符合社会需要的优质产品。所以，搞好产品的质量、降低产品使用中的能源消耗是提高经济效益的重要途径。

(5) 环境观点 做好节能工作，减少和降低能源消耗，可以降低有害物的排放，减少对环境的污染。为了人类的生存，要充分利用优质能源清洁生产，如采用太阳能、风能等。

第二节 基础工作的内容

基础工作的内容，除了建立保证体系、建立完善的规章制度和标准外，还需要进行能源计量、定额考核、统计分析、节奖超罚、有害物排放控制 and 教育培训等方面的工作。

一、能源计量工作

能源计量是指应用各种仪器仪表和衡器对各类能源消耗进行测定。它是取得可靠及完整数据的唯一手段，是开展经济核算的依据，是提高经济效益的重要环节。

二、能耗定额工作

能耗定额是指企业在一定的生产工艺、技术装备和组织管理条件下，为生产单位产品或完成某项任务而规定的能源消耗数量标准。它包括定质与定量两个方面：定质是确定能源所需品种、规格和质量的要求，定量是确定能源消耗所需要的数量。

三、能源统计分析工作

能源统计分析是能源从进厂到终端消耗全过程的管理，是能源管理有关信息传递，反馈的主要方式，是企业领导在能源管理决策中的重要“参谋”和“助手”。

能源统计分析包含两方面内容：一是对历史资料和现状资料的系统统计，包括对企业各类能源购进、消耗、库存进行分门别类的统计；二是对各种原始记录进行系统分析，以掌握企业各部门能源消耗情况，不断提高企业能源管理水平。

(1) 统计分析工作要求 统计工作必须具有及时性、准确性、有用性，而其最本质的要求是统一性。没有统一性，就会使纵向、横向联系的统计指标之间不能衔接，失去数据的可比性。统计分析的统一性，主要是指统一统计范围，统计指标、原始记录、表格和统一计算分析方法等。为实现统计分析的统一性，必须注意从体制、制度、人员上加以保证，设立专职或兼职统计人员，实行统一领导、分级负责的体制，从制度上明确各环节、各部门的统计内容，统计指标和报表汇总时间，各种能源报表由专职部门统一归口管理，在实践中逐步做到“五统一”：即对外各种能

源消耗报表与厂各种能源消耗台账统一；各车间（科室）能源消耗报表与车间内各耗能班组（机台）台账、原始记录统一；厂各种能源消耗台账与各车间（科室）能源报表统一；各车间（科室）各种能源领用及使用量与供应部门、仓库的各种能源发放量以及财务部门的结算相统一；企业工业炉窑和站房能耗量、有关产品产量（数量）与厂内各相关部门数据统一。

原始记录和台账是统计工作的基础，确保原始记录和台账各种数据的准确性是极为重要的。

（2）做好原始记录 原始记录是能源统计的最初记录，例如燃料的进、耗、存原始记录，蒸汽、压缩空气和电能消耗的原始记录等。原始记录不仅是台账、报表的基础，也是成本经济核算的基础。填写原始记录的要求：真实记录各种能源计量的数值；填写数字要整齐、清晰，不随意涂改，更不要伪造数字；数据填报必须由主管负责人定期审核。

（3）统计台账、报表 为了积累能源管理的历史资料和向上级部门呈报各种能源统计报表时提供内容，需要把各种能源统计报表（或原始记录）反映出来的有关资料加以科学地整理、计算、汇总，使之条理化、系统化、档案化，并采用一定的表格形式按时间顺序定期登记。

统计台账、报表在能源管理中的作用：

1）便于及时向领导、业务部门和专业人员提供系统资料，有利于指导节能工作开展。

2）便于将系统的资料前后对比、全面分析，掌握其变化规律。

3）将零散的资料收集成册，避免流失，便于保存查阅。

四、有害物排放控制

做好企业有害物排放控制是十分重要的，需要做到以下几点：

1）对企业设备、设施进行普查，然后对排放物进行测定，根据历史资料和现状资料，通过排查列出主要设备、设施的有害物排放清单。

2）根据清单对主要设备、设施的运行进行调查，通过运行参数调整，再次测定有害物排放变化情况。

3）每季、每年对主要设备、设施排放装置进行维护或修理一次，以确保排放装置完好运行。

4）每年安排计划对环保装置、排放装置进行更新改造，以确保排放物达到国家或行业、地方标准。

5）对操作环保装置、排放装置的员工加强培训，并做好运行记录，测定有关参数的仪器仪表需完好运行。

五、教育培训工作

能源管理是一门综合性的学科，它既包含一定的专业知识，又包含相当的社会

科学。通过对能源管理干部、技术人员和操作工人的培训，能够不断提高能源政策水平、能源管理水平和知识水平，这样不但可以促进节能降耗的实现，而且是一项智力投资，应该使之经常化、制度化。

(1) 培训方式 根据培训对象、内容的不同，采用不同的培训方式，主要有：

1) 短训班：参加者为短期脱产学习，教学内容比较系统，往往辅之一些参观活动，培训对象主要是从事能源管理干部及有关工程技术人员。

2) 专题讲座：一般根据企业实际情况，例如结合企业情况开展统计分析、节能减排规划工作，组织有关人员举办节能减排、测试技术方面的讲座以及能源审计、清洁生产审核等。

3) 专业培训班：针对某一专题从理论到实际进行较为深入细致的讲授。例如对于工业炉窑的节能减排技术改造，可围绕该专题讲述有关基础理论知识、实际操作的具体要求，选择有代表性的炉窑、锅炉进行现场示范教学。

4) 择优选送从事能源工作的人员进入高等院校进修。

(2) 教育培训内容

1) 国家、部、省的节能减排方针、政策、法规、标准。

2) 企业的能源管理制度。

3) 能源管理的基本知识和能源专业知识。

4) 节能减排的主要途径。

5) 国内外先进的节能减排经验和节能技术。

(3) 搞好考核 不管是何种形式的教育培训，都应注意效果，检验效果比较有效的办法是对教育培训工作进行认真的考核。合格者颁发结业证书，考核成绩记入本人档案，对学习成绩优异的要给予精神和物质奖励。

第二章 节能减排保证体系

节能减排保证体系是为了提高企业管理水平和降低能源消耗，而运用统计的观点把节能减排各个方面、各个阶段、各个环节的职能有机地组织起来，形成一整套具有明确的目标、职责、权限的保证管理机制，该机制由全员参加并贯穿于企业生产经营活动全过程，且信息反馈及时、协调控制有力，亦是系统论、信息论在节能减排中的具体应用。

第一节 建立节能减排保证体系

加强企业的能源管理，必须通过建立和健全节能减排的组织机构、规章制度和管理方法来实现。

一、建立能源管理网络

加强能源的统一管理，是实现能源统筹安排和合理管理使用的重要保证。对一个企业来说，必须有统一的专门从事能源管理工作的网络和人员，才能把企业的能源有效地统管起来，为此要设立由厂部直接领导的能源管理机构，并建立能源管理网。

耗能重点企业（是指年耗标准煤 5000~10000t 以上、耗电（500~1200）×10⁴kW·h 以上或耗油 1500~3000t 以上的企业）要指定一位生产副厂长或总工程师负责抓节能，设置能源管理机构（能源管理科或能源管理办公室），并配备能源工程师和有关专业人员（能源技术人员、熟悉能源业务的管理人员、了解生产及能耗情况的调度人员），来建立和形成发挥实效的厂部、车间、班组三级能源管理网络，对大型集团同样需要建立能源管理网络。

能源管理机构的主要职责是：

1) 贯彻执行国家节能减排方针政策、法律及法规、标准，管理和监督企业合理使用能源。

2) 进行全厂的能源管理和能源审计。

3) 制订并组织实施企业的节能长远规划和年度计划。

4) 制定本企业的能耗定额和有关部门、车间、班组的能源单耗定额，并实施考核。

5) 总结推广节能减排的新技术，组织开展节能教育和培训工作。

6) 组织企业能源工作的评比、竞赛和奖励。

一般企业可根据其耗能数量和具体条件，设置能源管理机构或指定专人负责节

能工作。

二、建立健全节能减排管理制度

为了使能源管理科学化、制度化、规范化，必须建立和健全一套管能、用能、节能的规章制度：明确企业内能源管理组织以及有关人员的分工及岗位责任制；明确企业内各有关部门在能源管理工作中的相互关系；要从企业能源的供、销、购、存、用等各方面（包括能源加工转换、传递输送、使用及排放、回收各环节），及设备、工艺、操作运行、有害物排放测定、维修及管理各个领域，全面建立规章制度，实现能源管理由人治到法治的转变。

企业的能源管理制度主要有：

1) 定量供应制度：把电力、煤炭、成品油、水等像口粮一样管好用好，这是能源管理的一项重要措施。对企业内能源的分配使用实行定量供应及定期核销，并把定量供应指标分解落实到车间、班组和主要耗能设备上。

2) 用能管理制度：要建立健全各种用能管理制度，并把用能管理制度中的各项规定，定入岗责任制内，使每台用能设备、每道工序、每项操作都有专人负责。

3) 定额管理制度：做好企业内能源消耗定额的制定、执行、检查和考核工作，健全定额管理制度。对产品单耗、主要用能工序、主要耗能设备等制定燃料动力消耗定额，按定额发料、用料和考核评比。

4) 奖惩制度：为了表扬先进和鼓励在节能方面做出成绩的单位或个人，需要建立考核评比制度和奖惩制度。在发放综合奖金中，要把节能指标与产量、质量指标一起进行考核。

三、企业管理工作的三个阶段

1) 第一阶段：节能工作起步阶段。加强管理企业的有关部门及人员，通过抓能源的“跑、冒、滴、漏”，杜绝浪费能源现象。

2) 第二阶段：以节能减排为中心的技术改造阶段。由企业的管理人员、工程技术人员和生产操作工人对部分设备与装置进行节能减排技术改造；同时进一步加强管理，确保节能效益的实现，把节能减排工作与企业的生产经营活动紧密联系。

3) 第三阶段：企业对设备及工艺进行全面或系统改造阶段。随着技术的不断进步，对管理也相应地提出了更高要求；同时要求在决策前进行可行性研究，做出必要的技术经济论证，并且在项目审查、批准、组织实施、验收鉴定等一系列环节上都建立相应的保证措施，以确保节能减排的效果。

第二节 节能减排保证体系的基本职能

1) 规划：节能减排工作是与企业的生产经营活动紧密联系的，因此应围绕企业发展的总目标，来制订节能减排的中、长期规划和年度实施计划。制订规划时，既

要考虑国内外本行业的先进水平，又要结合企业的实际情况，使规划既高于实际，又不脱离实际，这是目标能顺利实现的一个重要条件。

2) 控制：要完成预定的目标，就必须落实相应的措施，并从组织、人员、方法、制度等方面予以保证及控制。企业的生产经营活动是十分复杂的经济行为，每时每刻都会受到各种因素的影响。因此，为了确保目标的实现，在采用静态控制的同时，进一步实行动态控制，如运用报表反馈、设立台账反映、实行统计分析、定期召开业务例会等手段，及时掌握和分析能源消耗情况，针对出现的问题，及时提出相应的改进措施，以完成预定的目标。

3) 协调：能源管理工作牵涉企业各部门和全体职工的生产经营活动，每个部门与职工在节能工作中都承担着一定的责任。由于这项工作的复杂性、多变性，在执行过程中出现脱节现象和推诿现象在所难免，因此需要设立专职管理部门和领导协调随时出现的矛盾，使企业内部各部门之间的工作步调一致，建立良好的协作配合关系。

4) 考核：考核是确保节能减排目标实现的有效手段。伴随着节能减排目标的层层分解，每个部门、每个工序岗位的目标都以指标的形式反映出来，需对执行情况定期进行检查考核。

第三节 节能减排保证体系的作用

节能减排保证体系的作用可以归纳为以下几点：

1) 促使企业全员参加能源管理，各个部门都介入能源管理，保证节能减排工作贯穿于企业生产经营活动的全过程，并可有效促进节能减排工作不断向深度和广度发展。

2) 促进节能减排工作与各环节之间信息反馈灵敏及时，协调灵活有效，并随时处于受控状态，以保证系统像一部机器一样围绕着节能降耗有条不紊地运行。在企业生产经营活动的各个环节上，每时每刻都产生着跟节能降耗相关的信息，这些信息往往是分散的、零碎的，需要通过一定的途径和方式建立信息反馈网络，将这些信息传递、汇总、整理、反馈，以使主管部门随时了解情况，找出矛盾和问题所在，然后通过协调或采取措施，不断排除干扰，以达到预期目标。

3) 促使能源管理工作纳入标准化、科学化、规范化的轨道，培养和训练管理人才，提高企业的管理素质。

围绕抓管理、上等级工作，通过系统全面地加强科学管理，走治本达标之路来不断降低能源消耗，提高企业和社会的经济效益并全面提高企业素质，这是建立节能降耗保证体系的总的指导思想。某厂节能减排保证体系图如图 2-1 所示，某厂能源管理程序与节能减排展开图如图 2-2 所示。

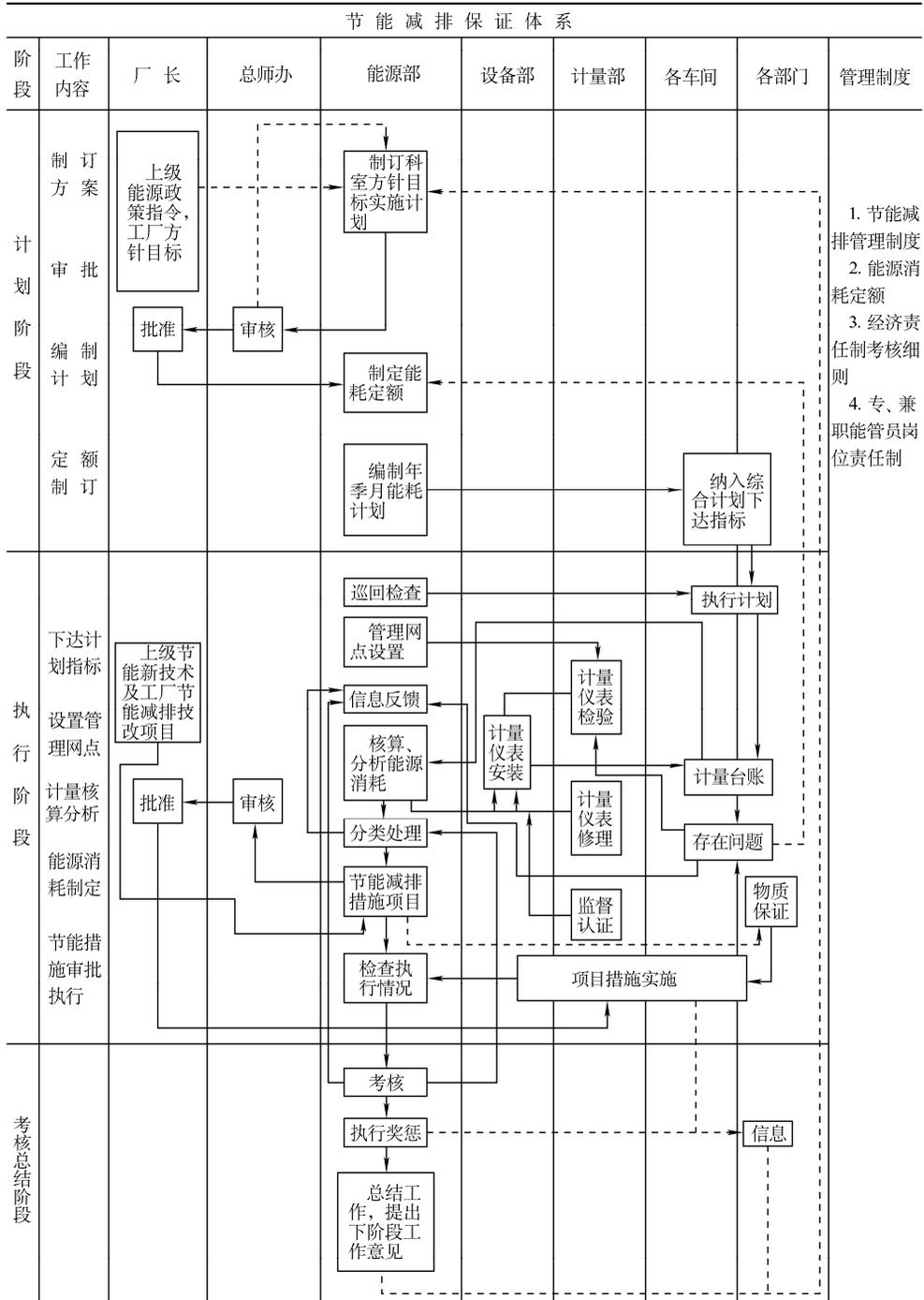


图 2-1 某厂节能减排保证体系图

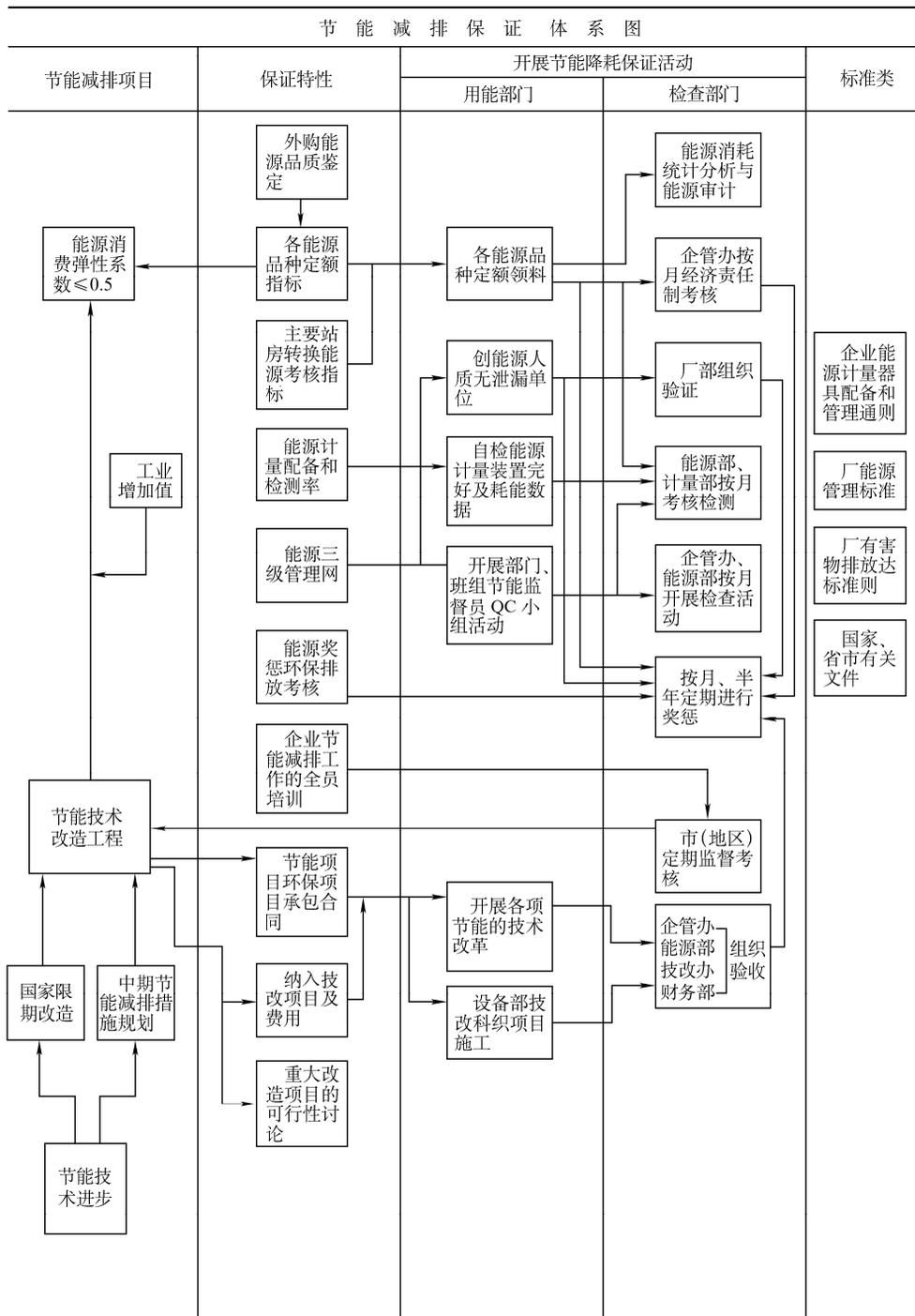


图 2-1 某厂节能减排保证体系图 (续)

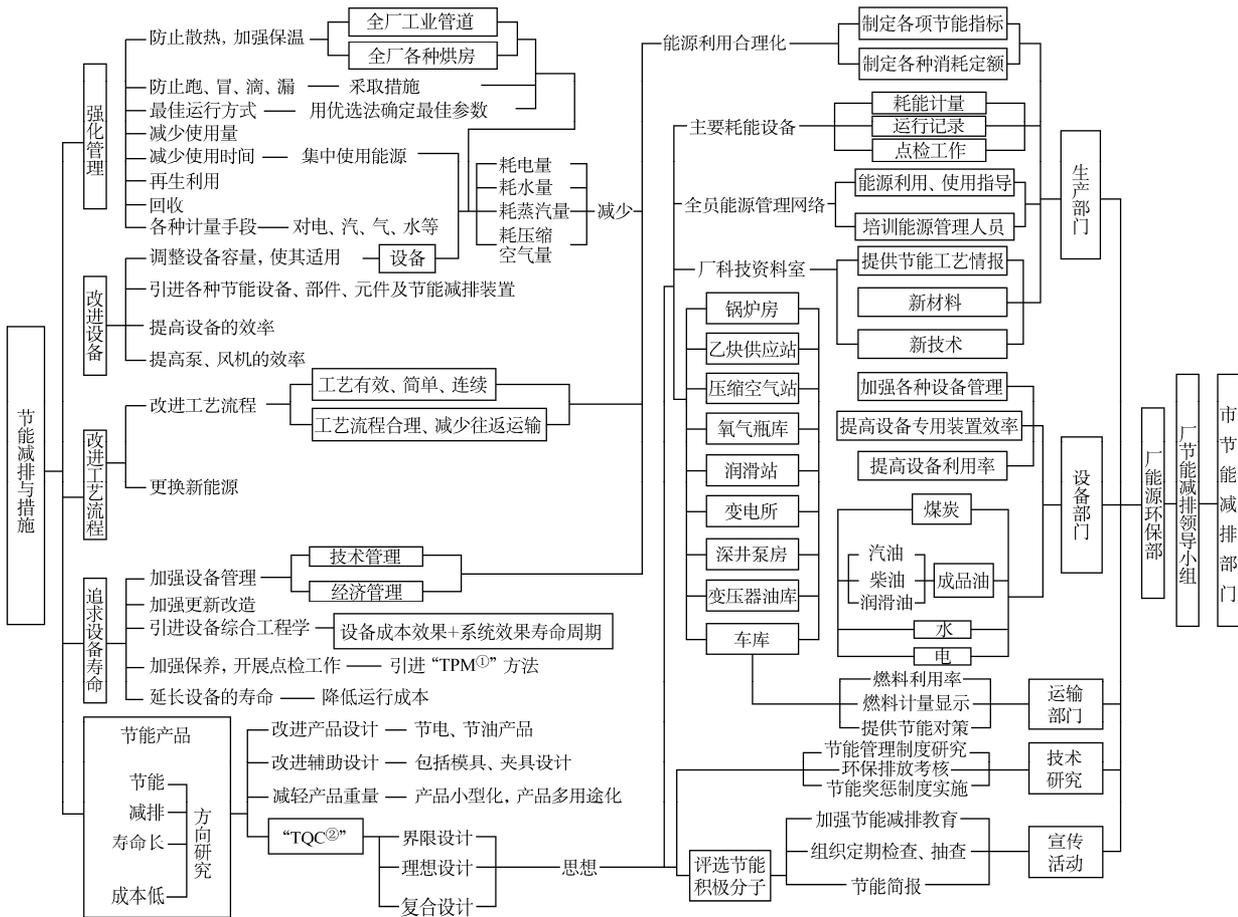


图 2-2 某厂能源管理程序与节能减排展示图

① TPM 是全面生产维护 (Total Productive Maintenance) 的简称。

② TQC 是全面质量控制 (Total Quality Control) 的简称。

第四节 节能减排的组织与制度保证

一、强化组织保证体系

1) 建立精干的专职机构：企业要想把节能减排工作长期深入地开展下去，就必须要有健全的能源管理专职机构，其形式可以根据企业具体情况而定。对于专职机构的要求：一是配备懂行、精干的人员；二是赋予专职机构必要的权力，如用能审批权、能耗定额制定权、检查评比权、考核奖惩权、能源与动能（电力、蒸汽、压缩空气等）调度权、节能技术改造项目审查权和节能技术改造资金支配权等。年耗标煤 5 万 t 的某企业专职能源管理机构如图 2-3 所示。

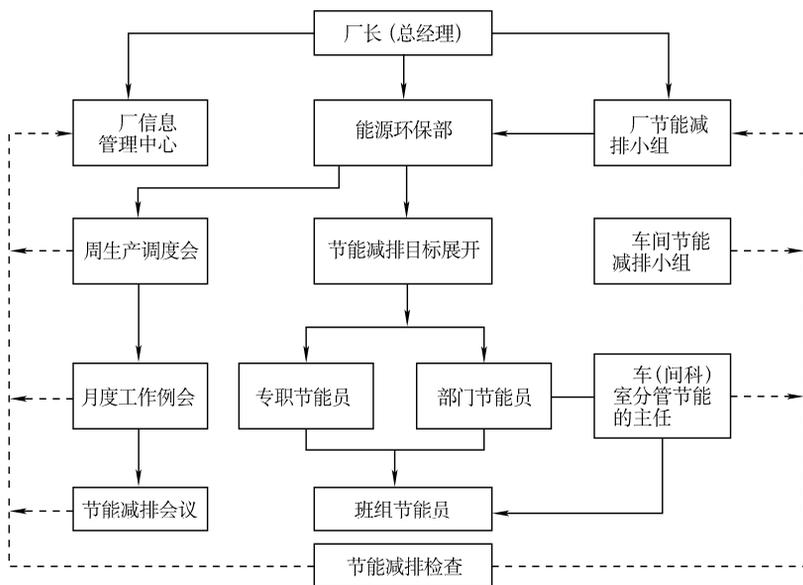


图 2-3 年耗标准煤 5 万 t 的某企业专职能源管理机构

2) 建立“专管成线、群管成网”的三级节能管理网，如图 2-4 所示。节能减排领导小组要定期召开例会，讨论和布置全厂节能减排工作；各重点耗能车间也应成立相应的小组负责车间的节能工作；重点耗能工段或班组应设立节能员；从上到下应形成系统网络。

二、建立完善的制度和标准

制定完善的制度和标准是一项重要的基础工作，它是规范各部门职工能源管理行为的准则，是节能减排工作正常化、制度化、标准化的必然要求。同时，制度和标准的制定也有助于使节能降耗工作从少数专业管理人员的行为转变为全员性的活动，从而使节能降耗工作得以提高。

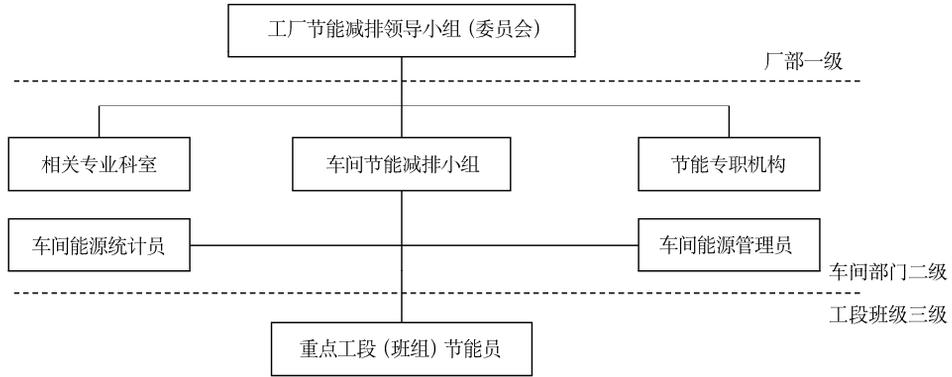


图 2-4 某厂三级节能管理网示意图

(1) 制定制度与标准 应注意以下几点:

1) 广泛收集上级主管部门的各种节能减排法规、标准以及本企业原有制度和其他有关资料。

2) 组织编写, 专人撰稿。

3) 多方听取意见, 在编写中要注意征求有关部门与人员的意见。

4) 具有统一性与协调性。各制度、标准中的各项规定应注意协调一致。

5) 具有可检查性。制定条款时, 既要有定性的规定, 又要有定量的制约, 为检查评比创造条件。

6) 文字力求简练正确, 名词、术语、符号、代号要统一。

7) 将制定的制度和标准, 先下发试行, 试行时间一般为一年。一年后把试行中反映的意见综合起来, 集中人力进行全面修改, 使之逐步充实、完善。

(2) 企业制定的能源管理制度 应包括:

1) 定量供应(供能)管理制度。

2) 用能管理制度。

3) 定额管理制度。

4) 奖惩制度。

(3) 企业制定的能源管理标准 应包括:

1) 技术管理标准: 主要指不断采用“四新”技术改造高耗能设备, 淘汰费能产品。对技术措施项目从分析、审查、批准到验收、总结、推广等一系列过程, 都要制定相应的制度或标准, 以保证技术措施项目的实施。

2) 统计报表工作标准: 主要指严格执行国家统计法的各项规定。统计报表一定要真实反映客观实际并及时传递, 统计方法和统计口径要保持一致。

3) 用能检查标准: 主要指定期进行用能检查, 并赋予检查人员一定的权力, 如勒令停用、限期整改和经济处罚的权力等。

4) 专职机构工作标准: 主要指通过制定个人工作标准, 将部门职权分解落实为个人职权, 并以经济责任制挂钩, 进一步调动工作的积极性。

三、制订工作流程

制订工作流程有利于实现节能减排工作的科学化、制度化, 避免工作的盲目性, 也不会因人员调动而对工作的连续性、稳定性产生较大的影响。程序化管理不但能进一步理顺工作关系、提高工作效率, 而且是现代化管理的客观要求。

某工厂的工作流程的内容主要包括: 能源管理工作流程(见图 2-5), 节能减排项目工作流程(见图 2-6、图 2-7), 动能调度工作流程(见图 2-8), 能源计划供应工作流程(见图 2-9), 能耗定额管理工作流程(见图 2-10), 能源统计分析工作流程(见图 2-11)。

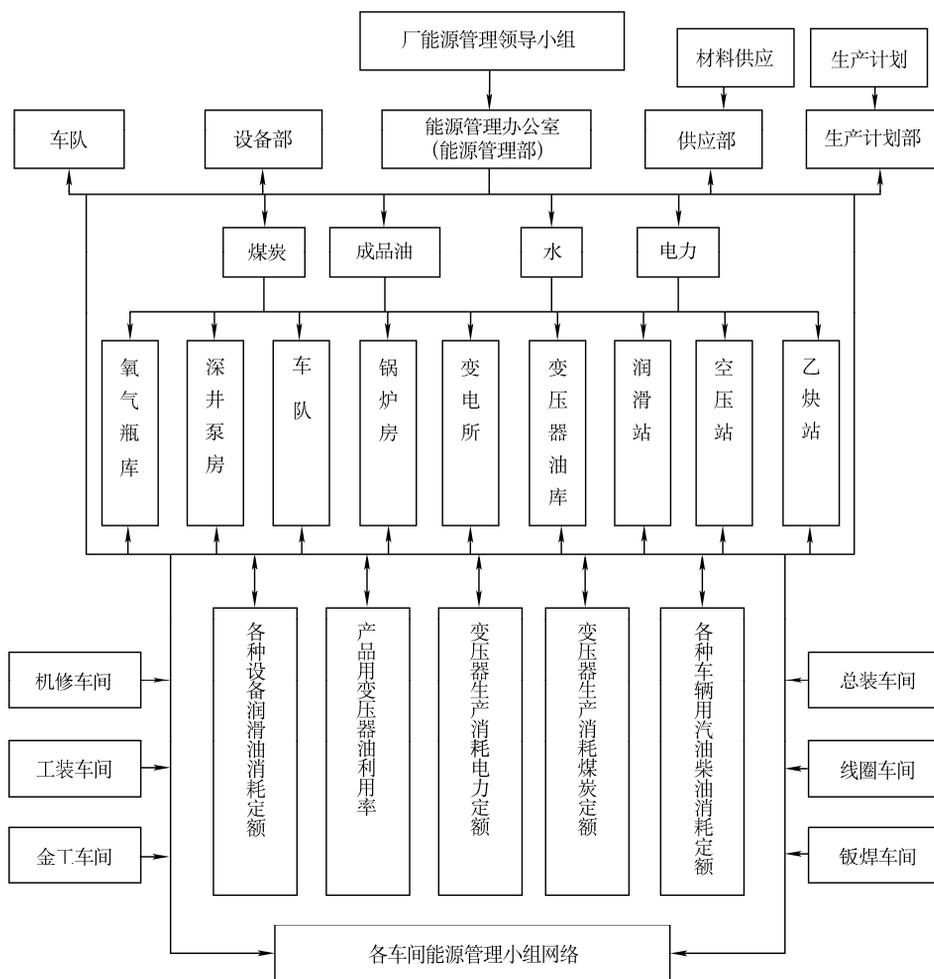


图 2-5 某变压器厂能源管理工作流程图

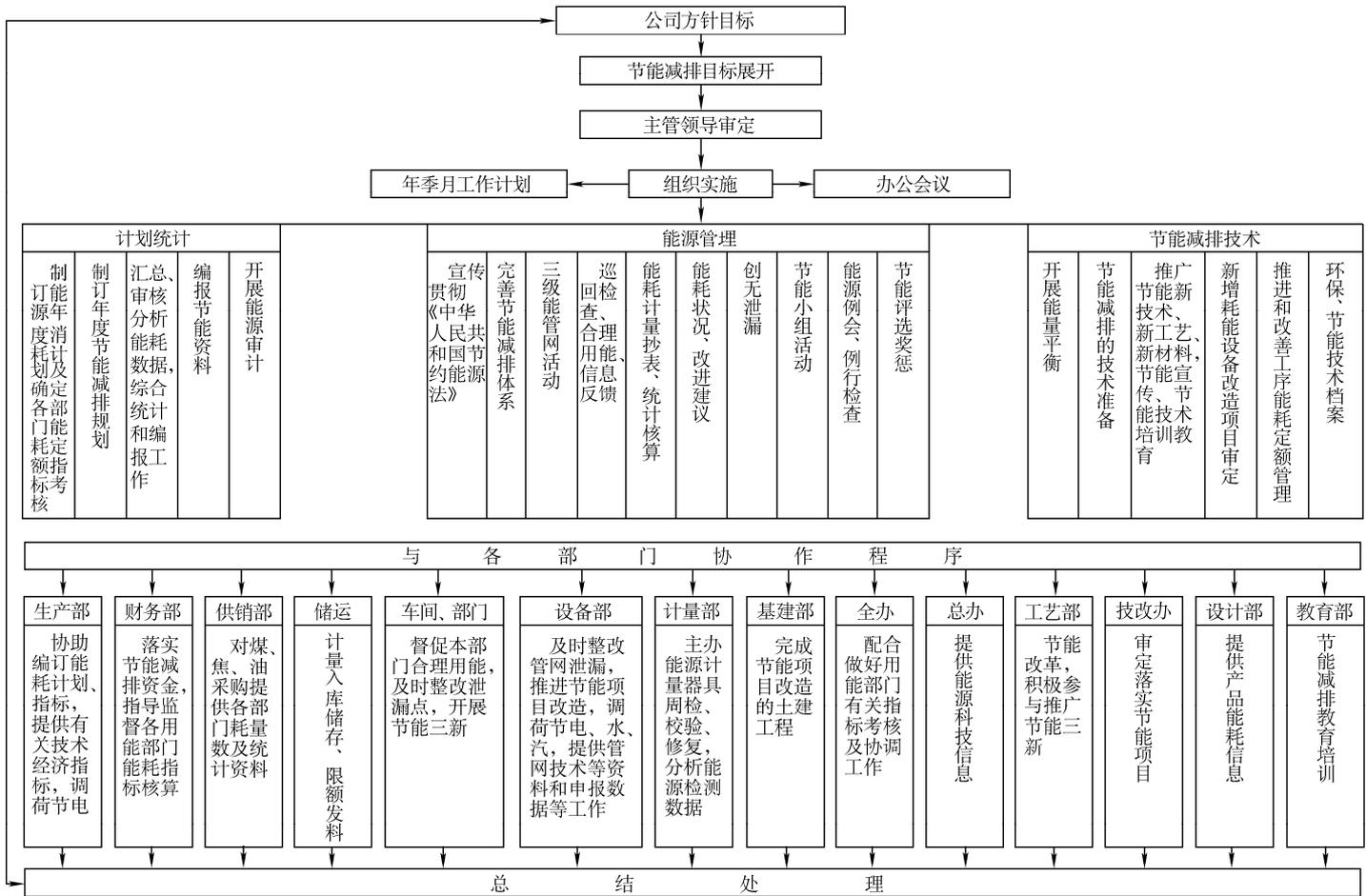


图 2-6 某公司节能减排项目工作流程图 (年耗 5 万 t 标准煤)

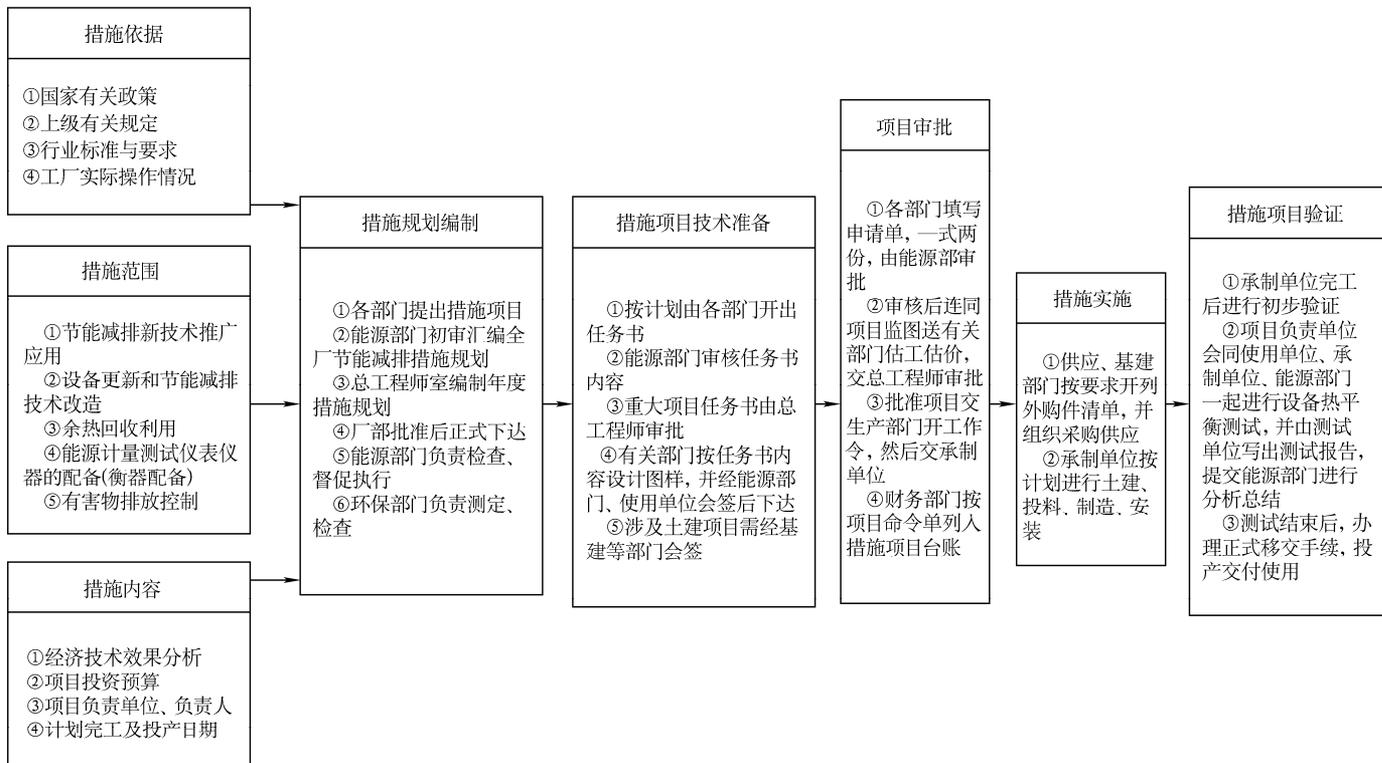


图 2-7 某厂节能减排项目工作流程图

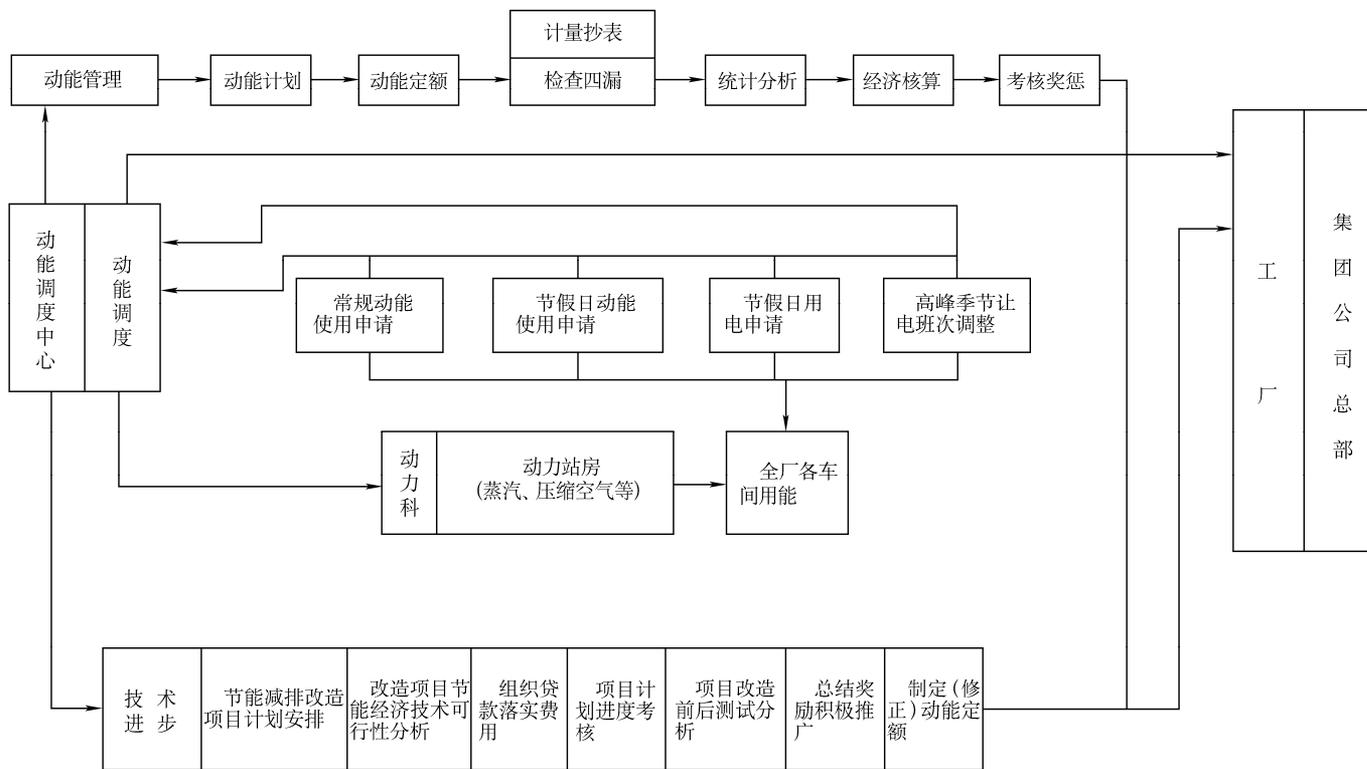


图 2-8 某厂动能调度工作流程图

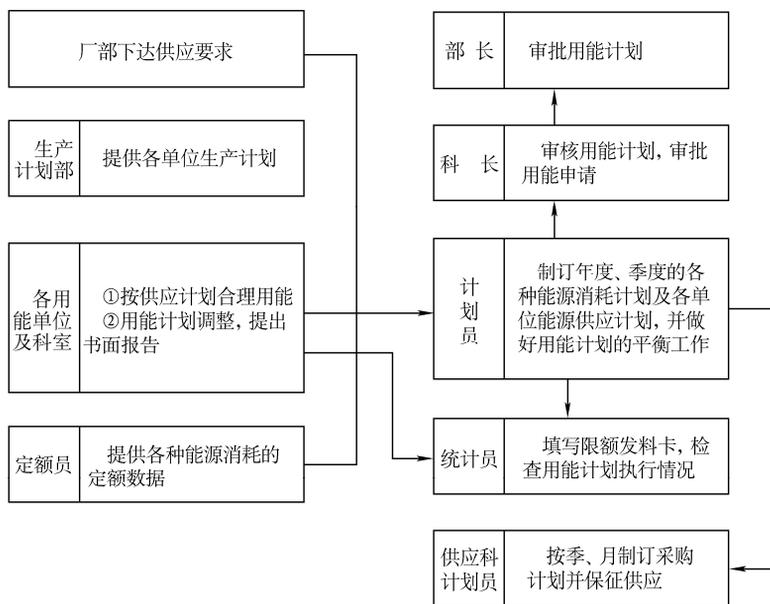


图 2-9 某厂能源计划供应工作流程图

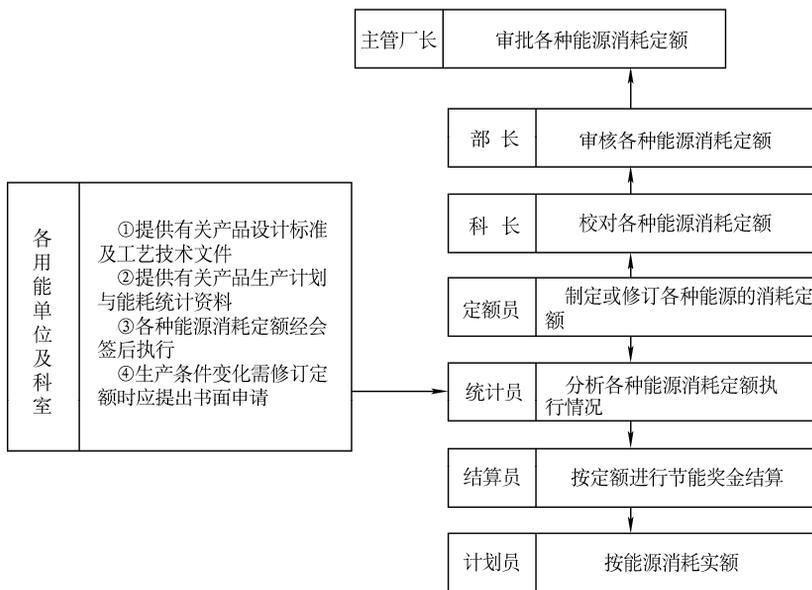


图 2-10 某厂能耗定额管理工作流程图

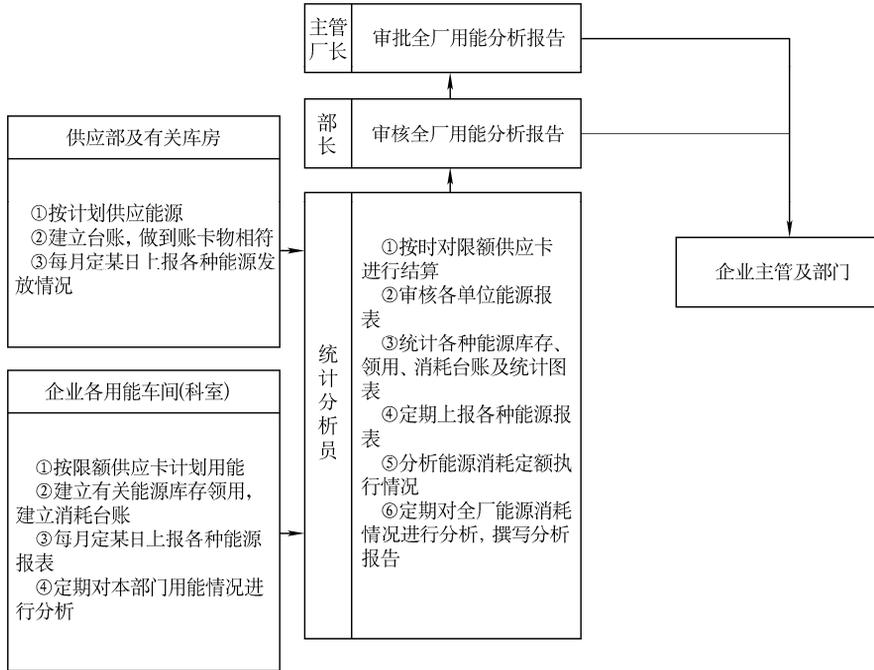


图 2-11 某厂能源统计分析工作流程图

第三章 全面能源管理

全面能源管理（Total Energy Control, TEC）是从能源本身的特点提出的，由于它的特殊性和复杂性，而不同于一般的物资管理，我们可以从三个“全”字来加以认识。

1) 第一个“全”是指广义上的整个能源领域。它包括能源的开采、输送、加工、转换、储存、分配、利用及排放等全过程的管理。

2) 第二个“全”是指对能源的全部生命周期进行管理，以达到它的全效率。它的含义是指通过采集本地区、本行业的能源生产、供应、消费的有关历史和现状的数据资料，探求能源消费与经济、产业结构，社会发展的内在联系，同时还要考虑到各种能源生产准备、调配计划，直至为工业企业提供各种能源来确保生产正常进行和废能、余热的回收利用等。为了更好地对能源全部生命周期进行管理，要对节能减排政策、法规、标准、价格、机构、制度、检查评比方法、奖惩等政策性工作不断开发研究、完善、修订，使之更为合理及科学。

3) 第三个“全”是指全体人员。由于一切生产与社会活动都离不开能源，它涉及每一个人，所以必须发挥群众的积极性和主动性，以提高全社会的经济效益。

第一节 贯彻能源管理体系

能源管理的目的是为了降低能源消耗、提高能源利用效率，所以建立和实施能源管理体系（EnMS）是企业（单位）最高管理者的一项战略性决策。

2009年3月11日国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会发布GB/T 23331—2009《能源管理体系 要求》，并于2009年11月1日起实施。

一、能源管理体系概述

(1) 能源管理体系的目的 通过实施能源管理体系，可以：

1) 应用系统的管理手段使其能源管理工作满足法律法规、标准及其他要求，实现相互协调、相互促进，有效地降低能源消耗，提高能源利用效率。

2) 利用过程方法对其活动、产品和服务中的能源因素进行识别、评价和控制，实现对能源管理全过程的控制和持续改进。

3) 为应用先进有效的节能技术和方法及挖掘和利用最佳的节能实践与经验搭建良好平台。

4) 提高能源管理的有效性，并改进其整体绩效，建立和完善能源管理体系。

(2) 能源管理体系的实施方法 能源管理体系采用“策划、实施、检查、处置”的方法，有助于能源消耗指标达到目标值，并使能源管理工作实现持续改进的目的（见图 3-1）。其中：

1) 策划：包括识别和评价组织的能源因素；识别有关的法律法规、标准及其他要求；通过分析确定能源管理基准，可行时需确定标杆；建立能源目标、指标，制订能源管理方案等。

2) 实施：包括提供所需的资源：确定能力、培训和意识的要求并进行培训；建立信息交流机制，实施信息交流和沟通；建立所需的文件和记录；实施运行控制并开展相关活动等。

3) 检查：包括对能源管理活动和能源目标、指标实现情况的监视、测量和评价；识别和处理不符合的情况；开展内部审计等。

4) 处置：基于内部审计和管理评审的结果以及其他相关信息，对实现管理承诺、能源方针、能源目标以及指标的适宜性、充分性和有效性进行评价，采取纠正措施和预防措施，以达到持续改进能源管理体系的目的。

(3) 能源管理体系的实施注意事项 能源管理体系的详细和复杂程度、文件的多少、所投入资源的多少等，取决于多方面因素，如体系覆盖的范围，组织的规模，其活动、产品和服务的性质，能源消耗的类型及消费量要求等。

实施 GB/T 23331—2009 能够改进组织的能源管理绩效，但能源管理体系的成功实施还需要相关技术和方法的支持。因此，组织应在情况适宜且经济条件许可时，考虑采用最佳可行的节能技术和方法，同时充分考虑采用这些节能技术和方法的成本效益。

常用术语及定义解释

- 1) 能源管理体系：在能源方面指挥和控制组织的管理体系。
- 2) 能源管理绩效：组织对其能源因素进行管理所取得的可测量的结果。
- 3) 能源管理基准：组织针对自身能源管理情况，确定作为比较基础的能源消耗、能源利用效率的水平。
- 4) 能源管理标杆：组织参照同类可比活动所确定的能源消耗、能源利用效率的先进水平。

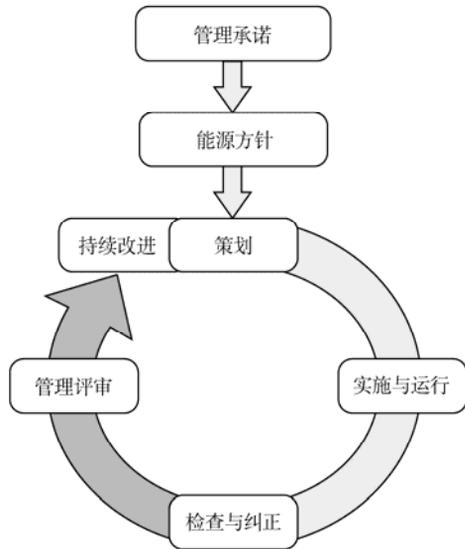


图 3-1 能源管理体系运行模式

二、能源管理体系要求

1. 总要求

组织应确定能源管理体系覆盖的范围，并按 GB/T 23331—2009 的要求建立、实施、保持和持续改进能源管理体系，形成文件，以确保降低能源消耗，提高能源利用效率。

2. 管理职责

(1) 最高管理者承诺 最高管理者应对建立、实施、保持和持续改进能源管理体系作出承诺。具体内容如下：

- 1) 执行适用的法律法规、标准及其他要求，并在组织内贯彻实施。
- 2) 制订和实施能源方针和目标，并作为组织的发展方向和战略目标的组成部分。
- 3) 传达节约能源的重要性，增强全员节能意识。
- 4) 确保配备能源管理体系所需的适宜资源。
- 5) 进行管理评审。

(2) 能源方针 最高管理者应制订组织的能源方针，并确保其：

- 1) 适用于本组织的活动、产品和服务特点，与已有的其他管理体系方针相协调。
- 2) 包含对降低能源消耗，提高能源利用效率及持续改进的承诺。
- 3) 包含对遵守与能源管理适用的法律法规、标准及其他要求的承诺。
- 4) 为制订和评价能源目标、指标提供框架。
- 5) 形成文件，使全体员工能充分理解并实施。

(3) 职责和权限 最高管理者应确保对组织内的职责和权限做出规定并形成文件。

最高管理者应指定管理者代表，管理者代表应具有以下职责和权限：

- 1) 确保按照 GB/T 23331—2009 的要求，建立、实施、保持并持续改进能源管理体系。
 - 2) 向最高管理者报告能源管理体系的运行情况。
 - 3) 提出改进建议。
 - 4) 负责与能源管理体系有关的外部联系。
- ### 3. 策划

(1) 能源因素 组织应建立、实施并保持一个或多个程序，以便：

1) 识别能源管理体系覆盖范围内活动、产品和服务中能够控制或能够施加影响的能源因素，包括应考虑已纳入计划的或新开发的、变更的活动、产品和服务等因素。

2) 根据法律法规、标准及其他要求，以及组织的活动、产品和服务的特点等，对能源因素进行评价，确定优先控制的能源因素。

3) 将上述信息形成文件并及时更新。

组织在建立、实施、保持并持续改进能源管理体系时，应对优先控制的能源因素加以考虑。

(2) 法律法规、标准及其他要求 组织应建立、实施并保持一个或多个程序，用来：

- 1) 识别适用于能源管理的法律法规、标准及其他要求。
- 2) 建立及时获取这些法律法规、标准和其他要求的渠道。

组织在建立、实施、保持并持续改进能源管理体系时，应确保遵守适用的法律法规、标准及其他要求。

(3) 能源管理基准与标杆 组织应建立、实施并保持一个或多个形成文件的程序，用来建立能源管理基准。可行时，建立能源管理标杆，作为制订能源目标和指标、评价能源管理绩效的主要依据。组织应对基准和标杆进行评审，必要时进行更新。

组织所建立的能源管理基准和标杆应形成文件。

(4) 能源目标和指标 在制订能源目标和指标时，组织应：

1) 在其内部有关职能和层次上，建立、实施和保持形成文件的能源目标和指标。目标和指标应是可测量的。

2) 在建立、评审能源目标和指标时，应考虑法律法规、标准及其他要求，能源管理基准和（或）标杆，以及优先控制的能源因素。此外，还应考虑技术、财务、运行和经营要求，以及相关方的要求等。

3) 适时更新或调整能源目标和指标。

(5) 能源管理方案 组织应制订、实施并保持用于实现能源目标、指标的能源管理方案，其内容应包括：

- 1) 有关职能与层次上的职责和权限。
- 2) 技术方案、实施方法和财务措施等。
- 3) 时间进度安排。

三、实施与运行

1. 资源

组织应为建立、实施、保持并持续改进能源管理体系提供适宜的资源，特别是：

- 1) 配备具有相关专业能力的人员。
- 2) 配备所需的节能产品/设备、设施。
- 3) 配备所需的能源计量器具与监测装置。
- 4) 充分识别和利用最佳节能管理实践和经验，以及有效的节能技术和方法。

2. 能力、培训和意识

为使能源管理工作人员是能够胜任的，组织应：

1) 确保所有从事能源管理有关工作的人员具备相应的能力并保存相关的记录。该能力应基于必要的教育、培训、技能和经验。

2) 确定与能源管理体系有关的培训需求并提供培训,或采取其他措施来满足这些需求。

3) 对与能源管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训,并保存适当的记录。

4) 采取措施,使全体人员都意识到:①符合能源方针和能源管理体系要求的重要性;②降低能源消耗,提高能源利用效率给组织带来的效益,以及个人工作改进所能带来的能源管理绩效。

3. 信息交流

组织应建立、实施并保持一个或多个程序,旨在就有关能源因素和能源管理体系的相关信息进行沟通:

1) 内部各层次和职能间的信息交流。

2) 外部相关方信息的接收、回应并形成文件。

4. 文件和文件控制

能源管理体系文件应包括:

1) GB/T 23331—2009 要求的文件和记录。

2) 组织为确保能源管理过程的有效策划、运行和控制所需的文件和记录。

3) 对能源管理体系主要要求及其相互关系的描述,以及相关文件的关联关系。

5. 记录控制

组织应根据需要建立并保持必要的记录,用来证实符合能源管理体系的要求,以及所取得的能源管理绩效。

组织应建立并保持一个或多个程序,用于记录的标识、存放、保护、检索和处置。

所有记录均应字迹清楚,标识明确,具有可追溯性。

6. 运行控制

(1) 总则 组织应根据能源方针、目标、指标,识别、策划与所确定的优先控制的能源因素相关的运行,以确保它们在规定的条件下进行。

1) 对缺乏文件程序而可能导致偏离的运行过程,应制订、提供和执行形成文件的程序和/或操作指导书。

2) 在运行程序中,规定运行准则和能源管理绩效的评价方法。

(2) 产品和过程设计控制 在进行新的产品和(或)过程设计中,应考虑能源的合理利用,降低能源消耗,提高能源利用效率,以及改进能源管理绩效,并在实施前得到有效的评审和(或)确认。适用时:

1) 应考虑所使用能源的种类、经济性、质量、环境影响以及可获得性等。

- 2) 应合理匹配各系统和设备/设施, 优化用能。
- 3) 应借鉴节能新技术和方法、最佳节能实践与经验。
- 4) 应利用新能源和可再生能源等。

(3) 设备、设施配置与控制 组织应确定对能源消耗、能源利用效率有重要影响的设备、设施, 并对其采购、使用和处置进行有效控制, 包括:

- 1) 在新设备和替代设备选用时, 充分考虑能源利用效率。
- 2) 定期监控重点用能设备、设施的能源利用效率, 以确保其经济运行。
- 3) 进行合理的设备维护、保养和更新, 以确保能源的有效利用。
- 4) 对重点用能设备、设施操作人员的资格进行鉴定。

(4) 能源采购控制 组织应确保采购和配置适宜的能源, 以达到降低能源消耗, 提高能源利用效率的目的。为此, 组织应:

- 1) 应根据满足组织要求的能力, 评价和选择能源供应商。
- 2) 应制订标准或规范, 其中应考虑能源质量、可获得性和经济性等因素, 并在发布前评审其适宜性和充分性。
- 3) 应对采购的能源产品进行计量和(或)验证。
- 4) 应规定相关能源的输配和贮存要求。

(5) 生产和服务提供过程的控制 组织应确定和控制对能源消耗、能源利用效率有重要影响的过程, 使其在受控状态下运行, 可包括:

- 1) 评价生产工艺和服务流程的耗能状况, 淘汰落后的工艺。
- 2) 识别能源管理方面的最佳可行技术和良好操作规范, 并予以实施。
- 3) 监测过程的能源消耗、能源利用效率, 定期进行能源统计和消耗状况分析。
- 4) 有效利用余热、余压及其他废弃物等。
- 5) 对能源计量器具和监测装置进行维护, 按照规定的时间间隔或在使用前进行校准或检定, 并保存相关记录。

7. 应急准备和响应

组织应建立、实施并保持一个或多个程序, 用于识别可能对能源消耗, 能源利用效率造成影响的潜在的紧急情况和事故, 并制订应急预案。

四、检查与纠正

1. 监视、测量与评价

组织应建立、实施并保持一个或多个程序, 用于以下方面的监视、测量和评价:

- 1) 能源目标、指标和能源管理方案的日常运行情况。
- 2) 对照能源管理基准和(或)标杆对能源管理绩效进行评价。
- 3) 对能源消耗、能源利用效率具有重大影响的关键特性的变化。
- 4) 定期对适用法律法规、标准及其他要求的遵循情况进行评价。

2. 不符合、纠正、纠正措施和预防措施

组织应建立、实施并保持一个或多个程序，用来处理实际的或潜在的不符合规范程序，并采取纠正、纠正措施和预防措施。程序中应规定以下要求：

- 1) 识别和纠正不符合，并采取减少其造成的影响。
- 2) 对不符合进行调查，确定其产生原因，采取纠正措施，并避免重复发生。
- 3) 对于潜在的不符合，评价采取预防措施的需求，若需要，则制定并实施预防措施，以避免不符合的发生。
- 4) 记录采取纠正措施和预防措施的结果。
- 5) 评审所采取的纠正措施和预防措施的有效性。

3. 内部审核

组织应建立、实施并保持对能源管理体系进行内部审核的程序，应规定审核准则、范围、频次和方法以及策划和实施审核、报告审核结果、保存相关记录的职责和要求，组织应按策划的时间间隔对能源管理体系进行内部审核。

1) 判定能源管理体系是否符合组织的需要和能源管理体系标准要求；是否已经得到有效的实施和保持。

2) 确认能源管理体系的运行绩效，其内容可包括能源目标和指标的实现程度、重点用能设备和系统的运行效率、综合能耗和节能量等。

3) 向管理者报告审核结果。

应根据对组织的能源管理工作的影响和之前内部审核的结果，对内部审核进行策划并形成审核方案。审核员的选择和审核的实施均应确保审核过程的客观性和公正性。

五、管理评审

1. 总则

最高管理者应按策划的时间间隔，对组织的能源管理体系进行评审，以确保其持续的适宜性、充分性和有效性。评审应包括评价改进能源管理体系的机会和变更的需求，应保留管理评审的记录。

2. 评审输入

管理评审的输入应包括：

- 1) 内部审核结果。
- 2) 与外部相关方的交流与反馈。
- 3) 组织的管理承诺和能源管理绩效。
- 4) 目标和指标的实现程度。
- 5) 纠正措施和预防措施的实施情况。
- 6) 能源管理体系的客观变化。

3. 评审输出

管理评审的输出应包括：

- 1) 能源管理体系和能源节约的持续改进措施。
- 2) 能源管理基准和标杆、方针、目标、指标变更的重大决策。
- 3) 资源需求。

六、资料性附录

- 1) GB/T 23331—2009 与 GB/T 19001—2000 的对应情况见表 3-1。

表 3-1 GB/T 23331—2009 与 GB/T 19001—2000 的对应情况

GB/T 23331—2009		GB/T 19001—2000	
章节名称	章节编号	章节名称	章节编号
范围	1	范围	1
规范性引用文件	2	引用标准	2
术语和定义	3	术语和定义	3
能源管理体系要求	4	质量管理体系	4
总要求	4.1	总要求	4.1
管理职责	4.2	管理职责	5
管理承诺	4.2.1	管理承诺	5.1
能源方针	4.2.2	质量方针	5.3
职责和权限	4.2.3	职责、权限与沟通	5.5
策划	4.3	策划	5.4
能源因素	4.3.1	质量管理体系策划	5.4.2
法律法规、标准及其他要求	4.3.2		
能源管理基准与标杆	4.3.3		
能源目标和指标	4.3.4	质量目标	5.4.1
能源管理方案	4.3.5		
实施与运行	4.4	产品实现	7
资源	4.4.1	资源管理	6
		资源提供	6.1
		人力资源	6.2
		总则	6.2.1
能力、培训和意识	4.4.2	能力、意识和培训	6.2.2
信息交流	4.4.3	内部沟通	5.5.3
		顾客沟通	7.2.3
文件和文件控制	4.4.4	文件要求	4.2
		质量手册	4.2.2
		文件控制	4.2.3
记录控制	4.4.5	记录控制	4.2.4

(续)

GB/T 23331—2009		GB/T 19001—2000	
章节名称	章节编号	章节名称	章节编号
运行控制	4.4.6	产品实现	7
		产品实现的策划	7.1
		与顾客有关的过程	7.2
		与产品有关的要求的确定	7.2.1
		与产品有关的要求的评审	7.2.2
		设计和开发	7.3
		设计和开发策划	7.3.1
		设计和开发输入	7.3.2
		设计和开发输出	7.3.3
		设计和开发评审	7.3.4
		设计和开发验证	7.3.5
		设计和开发确认	7.3.6
		设计和开发更改的控制	7.3.7
		采购	7.4
		采购过程	7.4.1
		采购信息	7.4.2
		采购产品的验证	7.4.3
		生产和服务提供	7.5
		生产和服务提供的控制	7.5.1
		生产和服务提供过程的确认	7.5.2
标识和可追溯性	7.5.3		
顾客财产	7.5.4		
产品防护	7.5.5		
应急准备和响应	4.4.7	不合格品控制	8.3
检查与纠正	4.5	测量、分析和改进	8
监视、测量与评价	4.5.1	监视和测量装置的控制	7.6
		总则	8.1
		监视和测量	8.2
		顾客满意	8.2.1
		过程的监视和测量	8.2.3
		产品的监视和测量	8.2.4
不符合、纠正、纠正措施和预防措施	4.5.2	数据分析	8.4
		不合格品控制	8.3
		改进	8.5
		持续改进	8.5.1
		纠正措施	8.5.2
预防措施	8.5.3		
内部审核	4.5.3	内部审核	8.2.2
管理评审	4.6	管理评审	5.6
		总则	5.6.1
		评审输入	5.6.2
		评审输出	5.6.3
		总则	4.6.1
评审输入	4.6.2		
评审输出	4.6.3		

2) GB/T 23331—2009 与 GB/T 24001—2004 的对应情况见表 3-2

表 3-2 GB/T 23331—2009 与 GB/T 24001—2004 的对应情况

GB/T 23331—2009		GB/T 24001—2004	
章节名称	章节编号	章节名称	章节编号
范围	1	范围	1
规范性引用文件	2	规范性引用文件	2
术语和定义	3	术语和定义	3
能源管理体系要求	4	环境管理体系要求	4
总要求	4.1	总要求	4.1
管理职责	4.2	资源、作用、职责和权限	4.4.1
管理承诺	4.2.1		
能源方针	4.2.2	环境方针	4.2
职责和权限	4.2.3	资源、作用、职责和权限	4.4.1
策划	4.3	策划	4.3
能源因素	4.3.1	环境因素	4.3.1
法律法规、标准及其他要求	4.3.2	法律法规和其他要求	4.3.2
能源管理基准与标杆	4.3.3	策划	4.3
能源目标和指标	4.3.4	目标、指标和方案	4.3.3
能源管理方案	4.3.5		
实施与运行	4.4	实施与运行	4.4
资源	4.4.1	资源、作用、职责和权限	4.4.1
能力、培训和意识	4.4.2	能力、培训和意识	4.4.2
信息交流	4.4.3	信息交流	4.4.3
文件和文件控制	4.4.4	文件	4.4.4
		文件控制	4.4.5
记录控制	4.4.5	记录控制	4.5.4
运行控制	4.4.6	运行控制	4.4.6
应急准备和响应	4.4.7	应急准备和响应	4.4.7
检查与纠正	4.5	检查	4.5
监视、测量与评价	4.5.1	监测和测量	4.5.1
		合规性评价	4.5.2
不符合、纠正、纠正措施和预防措施	4.5.2	不符合, 纠正措施和预防措施	4.5.3
内部审核	4.5.3	内部审核	4.5.5
管理评审	4.6	管理评审	4.6

第二节 推进能源管理体系

为了统一做好能源管理体系认证试点工作，国家认证认可监督管理委员会组织制定了《能源管理体系认证试点工作要求》，并在 2010 年 4 月 30 日以国认可[2010]26 号文件颁布，同时实施。该文件由国家认证认可监督管理委员会负责解释。

一、能源管理体系认证试点工作要求（节选）

1. 总则

1) 能源管理体系（EnMS）认证试点工作本着“服务国家能源政策、创新认证管理模式、加强监督、关注结果”的原则由国家认证认可监督管理委员会（CNCA）统一组织开展，为期两年。

2) 鼓励认证机构积极发动《千家企业节能行动实施方案》名单中的企业参与 EnMS 认证试点工作。为探索 EnMS 认证的新方法，保证认证的有效性，认证机构应在试点组织建立 EnMS 之初积极介入，并及时了解试点组织能源消耗情况和能源管理基础数据等信息，为后续认证活动奠定基础。

3) 获批同一行业 EnMS 认证试点的认证机构在试点期间应加强沟通与合作，鼓励同一行业采用统一的认证实施规则。

2. 目的和适用范围

1) 为规范能源管理体系认证试点工作，保证参与的试点组织和认证机构切实有效地提高能源管理和认证水平，节约能源，降低能耗，提高能效，保证认证质量，依据《中华人民共和国认证认可条例》和国认可（2009）44 号文件《关于开展能源管理体系认证试点工作的通知》的有关规定，制定《能源管理体系认证试点工作要求》（以下简称《认证要求》）。

2) 《认证要求》提出了参与 EnMS 认证试点的认证机构（以下简称“认证机构”）实施 EnMS 认证试点的程序与管理的基本要求，是认证机构从事 EnMS 认证试点活动的基本依据。在试点期间，可根据情况进行调整补充。

3. 认证依据

1) GB/T 23331—2009《能源管理体系 要求》。

2) 《能源管理体系行业认证实施规则》。

4. 认证程序

(1) 认证申请 参加 EnMS 认证的试点组织应具备以下条件：

1) 取得国家工商行政管理部门或有关机构注册登记的法人资格（或其组成部分）。

2) 属 CNCA 确定的 EnMS 十个认证试点行业。

3) 按照 GB/T 23331—2009《能源管理体系 要求》及行业实施规则，建立了

EnMS 且正常运行至少六个月以上。

4) 取得相关法规规定的行政许可文件（适用时）。

(2) 申请评审 认证机构应对试点组织提交的申请文件和资料进行评审并保存评审记录，以确保：

1) 关于试点组织及其 EnMS 的信息充分，可以进行审核。

2) EnMS 认证试点要求已有明确说明并形成文件，且已提供给试点组织。

3) 认证机构和试点组织之间在理解上的差异得到解决。

4) 认证机构有相应的业务范围，并有能力实施认证活动。

5) 考虑了申请的认证范围、运作场所、完成审核需要的时间和任何其他影响认证活动的因素（语言、安全条件、对公正性的威胁等）。

6) 保存了决定实施审核的理由的记录。

(3) 审核准备

1) 审核策划。认证机构应根据试点组织的规模，供、用能过程的复杂性，EnMS 成熟度及其他因素，对认证全过程进行策划，并制订审核方案。

2) 组成审核组。审核组应具备实施 EnMS 认证审核的能力。初次认证及监督审核时，审核组中应指定一名有能力的审核员担任审核组长，并至少有一名相应行业的 EnMS 专业审核员，在必要时配备相关行业的能源管理专家，以保证审核组的能力覆盖试点组织的 EnMS 审核能力要求。

3) 审核时间。应根据受审核方的行业特点，规模，供、用能过程的复杂程度，EnMS 成熟度及其他因素，合理策划审核时间，并可根据现场实际情况进行适当调整。审核时间的安排应确保审核的充分性和有效性。

4) 为保证 EnMS 认证的有效性，了解受审核方 EnMS 运行的情况和确定是否已具备实施认证审核的条件，认证机构在认证试点阶段也可根据情况安排进行初访。

(4) 审核实施

1) 审核程序。EnMS 审核分两个阶段进行：

① 第一阶段审核：包括文件审核和现场审核，其中现场审核的主要目的是：

a. 通过受审核方可能存在的能源因素及其对审核的准备情况，来了解受审核方的 EnMS，从而确定审核策划的重点；b. 应视需要为进一步的文件评审做准备并分配资源；c. 收集组织的生产过程和能源管理方面的必要信息和数据；d. 就第二阶段审核的详细安排与组织取得共识。

② 第二阶段审核：应在组织的现场进行，全面收集审核证据，以判断组织的 EnMS 建立与实施是否符合 GB/T 23331—2009《能源管理体系 要求》和《能源管理体系行业认证实施规则》的要求。

2) 审核内容。现场审核应覆盖本规定和认证依据的所有要求。重点应关注以下内容：

① 与 EnMS 有关的国家法律法规和行业标准符合性的情况。

② EnMS 的建立和运行与 GB/T 23331—2009《能源管理体系 要求》和《能源管理体系行业认证实施规则》的要求的符合性、适宜性、充分性和有效性。

③ 认证试点组织能源管理的绩效。

④ 认证试点组织能源管理的自我改进和完善机制的持续性和有效性。

3) 审核方式。应通过现场观察、询问及资料查阅等审核方式实施现场审核。

(5) 认证决定

1) 审核报告。审核报告应对受审核方 EnMS 的符合性和有效性进行全面描述和评价, 并应重点对其能源绩效进行量化的表述, 填写“能源绩效统计对比表”。

2) 认证决定的条件。在试点组织的 EnMS 建立和运行符合 GB/T 23331—2009 的前提下, 还应满足以下条件: ①受审核方的能源管理符合国家及行业的相关法律法规要求; ②受审核方的能源绩效满足《能源管理体系行业认证实施规则》附录 A 的相关要求。

(6) 监督审核

1) 监督审核频次。试点期间, 认证机构应根据试点组织的能源管理体系具体情况制订有针对性的监督审核方案, 但不能少于一年四次。

监督审核应重点关注组织能源绩效, 每次监督审核应收集和记录 EnMS 运行的绩效数据。要素审核根据监督频次适当调整, 一年内至少应覆盖 EnMS 的全部要素, 以确认 EnMS 运行的持续有效性。二次监督审核后应在认证证书上表述获证组织产品单位产量综合能耗变化情况。

在获证组织 EnMS 发生重大变化或发生影响能源绩效的重大事故时, 认证机构应当及时实施非例行监督审核。

2) 监督审核内容。监督审核程序与初次认证审核基本相同。监督审核应重点关注以下内容: ①获证组织 EnMS 的运行和变化情况; ②获证组织的能源绩效; ③能源法律法规和行业要求变化及合规性评价的情况; ④能源管理的目标、指标的实现和调整情况; ⑤涉及变更的认证范围; ⑥对上次审核中确定的不符合所采取的纠正措施。

5. 认证证书

1) 试点期间 EnMS 认证证书的有效期为两年。认证证书应当符合相关法律、法规要求。认证证书应涵盖以下基本信息(但不限于): ①证书编号; ②组织名称、地址; ③证书覆盖范围(含主要的产能、供能、用能场所); ④认证依据及版本号; ⑤颁证日期、证书有效期; ⑥发证机构名称、地址; ⑦获证组织本年度产品单位产量综合能耗及能耗核算边界表述; ⑧其他信息。

注: 1. 能耗核算边界是指组织定义的组织界限和/或场所界限, 具体信息应当包含所定义核算边界内的一个或一组流程、一个工厂、整个组织或组织控制下的多个场所等。

2. 能耗核算边界信息应当附在能耗数据后。如果在后续审核中核算边界经确认发生了变化, 认证机构应当随之更新认证证书上的信息, 并阐明核算边界的变化情况。

2) 认证证书的管理。认证机构应当对获证组织认证证书使用的情况进行有效管理。当组织出现影响 EnMS 正常有效运行的情况且经现场验证不能在规定时间内纠正时, 认证机构可视情况对认证证书做出暂停或撤销的决定。对于出现上述情况不再参加试点的组织, 认证机构应及时通知 CNCA。

6. 信息通报

1) 为及时了解试点工作的进展情况, 适时指导试点工作, CNCA 对认证机构实行 EnMS 试点组织的信息月报制度。各参加 EnMS 认证试点的机构应每月 10 日前将本机构上月的 EnMS 认证信息及时报送 CNCA 认可部。

2) 认证机构应当通过 CNCA 指定的信息系统, 按要求报送认证信息。报送内容包括获证组织、证书覆盖范围, 能源绩效、证书暂停和撤销等方面的信息。具体的信息报送内容及填报要求说明详见“EnMS 认证试点及获证组织信息报表”, 同时报送当月审核组织的“能源管理体系认证试点审核—能源绩效统计表”。

3) 对于在试点期间, 参与试点工作的认证机构和试点组织发生与能源管理有关的重大变化时, 认证机构应及时通报 CNCA。

4) 认证机构应积极探索研究 EnMS 认证技术和管理问题, 及时总结试点经验。认证机构应当于每年 3 月底之前将上一年度 EnMS 认证试点工作报告报送 CNCA, 报告内容包括 EnMS 认证试点的实施进展情况、认证试点中发现的问题和解决方案、需 CNCA 统一协调解决的问题、认证实施规则的实践和修改情况、下一年度的工作计划等。

二、能源管理体系行业认证实施规则的编制要求（节选）

为规范 EnMS 认证试点工作, 确保通过 EnMS 认证的实施, 切实提高组织的能源管理水平, CNCA 组织起草了《能源管理体系行业认证实施规则的编制要求》, 提出了《能源管理体系行业认证实施规则》(以下简称《实施规则》)的编制原则、框架和重点内容要求, 旨在为各试点认证机构编制实施规则提供指导, 使《实施规则》能够充分体现各行业能源管理的特点、结合国家及行业的能源管理政策和要求, 作为企业实施 EnMS 和认证机构实施 EnMS 认证的辅助依据。

为保证 EnMS 认证的一致性, 《能源管理体系行业认证实施规则的编制要求》提出了《实施规则》的编写框架及重点内容要求, 主要包括:

1. 行业能源管理基本情况

(1) 行业背景概述 扼要阐述特定行业的基本情况, 如行业的主要类别、产品等。具体包括(但不限于)以下内容:

1) 概述行业的主要类别及产品(或工艺)类型。

2) 概述行业的主要能源种类、能耗水平及与国际同行业水平的比较。

3) 描述国家的产业政策对该行业能源管理的导向。

(2) 典型工艺描述 描述行业的典型工艺（不限于一种）过程，为进一步识别和管理能源因素提供专业基础信息。包括（但不限于）以下内容：

1) 对该行业的典型工艺过程进行描述并给出完整的工艺流程图。

2) 重点描述主要工序的产品实现过程和耗能环节，说明其能源种类，结合工序表述能源消耗的流向。

(3) 行业能源结构及特点 要求结合行业的典型工艺类别，描述特定行业的主要能源消耗状况，重点用能设备设施和重点用能过程的能源消耗情况，包括主要能源类别、能耗源、能耗量，鼓励使用的新能源/替代能源等。对该行业落后（应淘汰和趋于淘汰）的用能设备设施予以特别说明，对行业先进的、鼓励采用的用能设备设施予以说明。

1) 描述典型工艺各工序的能源消耗情况（折成标准单耗值）。

2) 说明行业的能耗情况（可列举具体事例说明），对重点能耗进行对标，给出行业限额、行业标杆。

3) 说明重点能源单耗的计算方式，必要时举例说明。

4) 描述行业的主要用能设备设施。

5) 描述行业的主要耗能设备设施的耗能情况，明确耗能的类型及耗能量。

6) 如果该行业有即将淘汰的以及限制（落后）的工艺、设备设施，则需说明；

7) 如果国家产业政策中有鼓励使用的新工艺、新材料、新设备、新能源/替代能源，则需说明。

2. 能源管理体系标准在行业的应用指南

本条要求结合特定行业的能源使用与管理特点，有针对性地提出 GB/T 23331 中的各项管理要素在本行业实施的重点要求，对 GB/T 23331 在行业领域的应用做出必要的解释，为 EnMS 在特定行业的认证提供依据。

可通过行业应用示例，具体说明 GB/T 23331 的主要要素在组织能源管理中的具体实现方式，并对 GB/T 23331 的相关要求做出深入分析与说明。

(1) 行业能源管理要点

1) 能源因素：①给出能源因素识别方法（包括初始能源评价的要求，利用行业能源审计的方式和结果，并充分考虑国家有关政策、管理承诺及契约、协议）；②给出能源因素评价方法；③给出行业的主要能源因素示例（产生环节、可能产生的能源影响）。

注：此要素应重点关注能源使用的环节及相关设备设施。

2) 能源管理基准和标杆：①说明能源基准和标杆的概念；②说明确定合理的能源基准和标杆的方法和应考虑的方面；③对该行业的能源基准进行具体表述（可举例）；④对该行业的能源标杆进行具体表述（可举例）。

3) 能源目标、指标: ①说明建立目标、指标应考虑方面(包括重要能源因素); ②说明能源基准和标杆与建立合理的目标、指标的关系; ③说明可考核及更新的要求; ④说明与方针、行业要求及国家要求一致要求。

4) 能源管理方案: ①说明能源管理方案的目的: 完成目标、指标; ②说明建立能源管理方案的方式: 技术措施、方法、时间表、资源、责任部门、责任人, 要求清楚; ③结合新建、改扩建、技术改造项目, 建立能源管理方案的说明; ④对考虑策划、设计、采购、测试、运行所产生的能源因素的说明; ⑤对适时评价要求的说明。

5) 运行控制: ①结合该行业的工艺、耗能设备设施及相关政策、法律法规和技术标准要求, 从管理、能源采购、原材料采购储存、生产(直接生产过程、辅助生产过程)、能源加工的控制、最终使用等环节说明能源控制的具体要求(包括相关方的控制要求); ②说明能源计量器具和监测装置进行维护、校准或检定的要求; ③说明文件化及记录要求; ④说明能源梯级利用的要求。

6) 监视、测量与评价: ①说明对能源目标指标的实现程度的评价要求; ②说明对标杆、基准的实现情况的评价要求; ③说明单位综合能耗的水平; ④说明节能量的计算方法和要求; ⑤说明重点用能设备、设施和系统的运行效率的计算评价要求; ⑥说明能源审计、能源评估、能源检测的方法和利用这些手段评价能源绩效的要求; ⑦说明对合规性的要求: 评价方法及结果。

(2) 通用设施设备能源管理要点

要求结合行业的主要用能环节, 对通用的用能设备设施(如生产辅助设备设施、锅炉、风机等)的能源管理关注点进行描述, 从而反映出实现最佳能源绩效的运行与实践方法, 对 GB/T 23331 中的“运行控制”等要求在行业领域的应用做出必要的解释, 为 EnMS 在特定行业的认证提供依据。具体包括(但不限于)以下内容:

- 1) 说明该行业通用设备、设施类型、主要特性及能耗情况。
- 2) 说明主要耗能设备、设施运行控制的关键点、关键控制参数和要求。
- 3) 说明主要耗能设备设施的维修要求。
- 4) 如果该行业有落后的、限制淘汰的设备设施及相关要求, 则需说明。
- 5) 如果国家产业政策中有鼓励使用的设备类型及相关要求, 则需说明。

(3) 行业设施设备能源管理要点 要求结合特定行业的主要用能环节, 对某行业或某工艺中的专业用能设备设施(主要指具有行业专业性的工艺设备, 如水泥行业旋转窑, 化工行业反应塔、反应釜等)的能源管理关注点进行描述, 从而反映出实现最佳能源绩效的运行与实践方法, 对 GB/T 23331 中的“运行控制”要求在行业领域的应用做出必要的解释, 为 EnMS 在特定行业的认证提供依据。具体包括(但不限于)以下内容:

- 1) 说明该行业的特定设备、设施类型、主要特性及能耗情况。

- 2) 说明主要耗能设备、设施运行控制的关键点、关键控制参数和要求。
- 3) 说明主要耗能设备设施的维修要求。
- 4) 如果该行业有落后的、限制淘汰的设备设施及相关要求, 则需说明。
- 5) 如果国家产业政策中有鼓励使用的设备类型及相关要求, 则需说明。

3. 能源管理相关的法律法规、标准及要求

将识别出的适用于本行业的、与能源管理相关的法律法规、标准及相关技术政策要求融合到 EnMS 相关的管理要素中。

- 1) 描述与该行业的能源管理相关的法律法规、技术标准及其他行业管理要求。
- 2) 将上述相关的要求融入到 EnMS 要素的对应要求中。

4. 能源管理体系认证试点审核能源绩效统计表

见表 3-3。

三、能源管理体系认证前期对 GB/T 23331—2009 及相关文件的宣贯工作

为探索 EnMS 认证的新方法, 保证认证有效性, 根据 CNCA 对认证机构 EnMS 认证试点工作的要求, 认证机构需在试点企业建立 EnMS 之初积极介入, 及时了解试点企业能源消耗情况和能源管理基础数据等信息, 为后续认证活动奠定基础。试点工作结束后, 将由咨询机构负责能源管理认证前期对 GB/T 23331—2009 及相关文件的宣贯工作。

1. 能源管理体系建立和实施的依据

- 1) GB/T 23331—2009《能源管理体系 要求》。
- 2) 该行业的能源管理体系认证实施规则。
- 3) 企业适用的法律法规要求。
- 4) 企业的管理现状。

2. 能源管理体系建立、实施流程

企业可按下列流程建立并实施 EnMS:

GB/T 23331—2009 宣贯培训→成立体系领导小组、项目组/文件编写组、内审组→制订工作计划→分析能源管理现状、提出体系文件框架及编写意见→编写 EnMS 文件(包括程序文件、记录文件), 批准、发布→体系运行→组织内部审核→管理评审(→认证申请)。

3. 认证机构介入、指导工作

认证机构介入、指导的工作主要包括:

(1) 标准宣贯培训 认证机构应对试点企业 EnMS 标准进行宣贯, 主要内容包

括:

- 1) 我国能源管理政策、法规和标准。
- 2) EnMS 背景介绍。
- 3) EnMS 标准要求的讲解。

表 3-3 能源管理体系认证试点审核能源绩效统计表

组织名称								地址													
所属行业								主要产品													
主要工艺																					
是否是重点用能单位		<input type="checkbox"/> 为已列入国家千家重点节能企业名单 <input type="checkbox"/> 为省市地方确定的重点节能企业名单 <input type="checkbox"/> 其他用能单位（请具体说明）																			
		<input type="checkbox"/> EnMS 建立前/ <input type="checkbox"/> 初次审核/ <input type="checkbox"/> 第__次监督审核（时间：_____）								<input type="checkbox"/> 初次审核/ <input type="checkbox"/> 第__次监督审核（时间：_____）											
工业总产值		_____万元								_____万元											
能源成本占总成本比重																					
生产综合能耗（当量值）		_____t（标煤）								_____t（标煤）											
产值综合能耗		_____t（标煤）/万元								_____t（标煤）/万元											
产品单位产量综合能耗统计		产品单位单一能源品种消耗统计						产品可比单位产量综合能耗										产品可比单位产量综合能耗			
能源种类（包括一次能源和二次能源）		1)	2)	3)			...	请说明计算方法：		1)	2)	3)				...	请说明计算方法：				
所占比例																					
主要用途																					
产品产量		1)	2)	3)			...			1)	2)	3)				...					
产品单位产量能耗		1)	2)	3)			...	（可比单位产量综合能耗值）		1)	2)	3)				...	（可比单位产量综合能耗值）				
节能原因	技术措施	(1) ____ (2) ____ (3) ____								(1) ____ (2) ____ (3) ____											
	结构调整	(1) ____ (2) ____ (3) ____								(1) ____ (2) ____ (3) ____											
	管理节能	(1) ____ (2) ____ (3) ____								(1) ____ (2) ____ (3) ____											
节能投入资金																					
能量利用效率																					
其他非常规能源消耗情况																					

注：1. 综合能耗和产品单位产量能耗的单位是标准煤，其他的可以选常用单位，但是对比应前后一致，确保可对比性；必要时，应列出计算公式。

2. 填写节能原因时，除需要确定是哪种原因外，还需要确定排序。

3. 其他非常规能源消耗是指正常生产、生活以外的能源消耗，如泄漏、损失等。

参加培训的人员主要为企业的决策层、管理层、贯标骨干、内审员人选等。

(2) 制订工作计划 认证机构应与企业商定介入、指导的工作内容,协助企业确定 EnMS 建立、实施以及申请认证的具体时间和责任部门。EnMS 建立工作计划见表 3-4。

表 3-4 EnMS 建立工作计划

序号	计划内容	企业工作内容	介入、指导的内容及方式	进度	备注
1	签订体系建立指导合同	①填写申请文件 ②提供有关证明文件 ③签订认证合同、体系建立指导合同	①介绍体系建立流程和内容;介绍认证要求 ②如有认证需求,协助签订认证服务合同		
2	GB/T 23331—2009 培训	①准备标准/购买标准 ②确定培训人员数	现场: ①讲课 ②了解企业管理现状 ③介绍 EnMS 建立工作计划的编制原则		
3	成立体系项目组/文件编写组	成立体系项目组/文件编写组,规定职责			
4	编制体系建立和实施工作计划	规定工作内容、安排分工和进度			
5	EnMS 现状分析	收集企业及有关国内外的资料、文件,识别能源因素、法律法规要求,确定能源管理基准、标杆(可行时)提出体系文件框架及编写意见	现场: ①了解、收集试点组织能源消耗情况和能源管理基础数据等 ②提出建议		
6	编写能源管理体系文件,批准、发布、实施	①编写文件(包括程序文件、作业文件) ②批准、发布 ③实施	现场或非现场;在文件批准发布前进行文件审查,提出修改建议		
7	组织内部审核	①组织对内审员审核知识的培训 ②进行内审 ③对不符合项进行整改	现场: ①内审员培训 ②内审工作的指导		
8	管理评审	总经理主持管理评审			

(3) 根据现状分析,提出体系文件框架及编写意见 现状分析的主要目的是摸清企业能源管理的现状,找出差距,确定能源管理基准、标杆,为制定能源方针、目标指标、管理方案、编制有关文件提供依据,为建立一套与企业实际情况相适宜且具有可操作性的 EnMS 奠定基础。

能源管理现状分析阶段,企业应重点做好以下工作:

1) 企业现状调查,包括工业总产值、能源成本占总成本比重、产品综合能耗、产值综合能耗、单位产品综合能耗、能源种类(包括一次能源和二次能源)所占比

例、主要用途、产品单位产量能耗等。

2) 识别能源因素, 确定优先控制的能源因素。

3) 识别适用的法律法规要求和其他要求, 分析满足法律法规的程度, 找出和现有法律法规要求之间的差距。

4) 分析组织现有的能源、资源消耗水平, 找出与国内外同行的差距。

5) 分析组织现有的能源管理制度与 GB/T 23331—2009 要求的差距。

6) 分析组织的能源管理职能是否清晰、接口关系是否明确等。

认证机构应指导企业根据分析的结果确定企业 EnMS 的基准和标杆提出能源目标指标、管理方案的初步意见, 提出体系文件框架及编写意见。

(4) 体系文件的编写 此阶段认证机构的主要任务是指导项目组/文件编写组按照标准的要求编写必要的文件(文件符合性的把关); 文件适宜性、可操作性方面的问题, 应由企业具体负责。

4. 体系运行工作

申请 EnMS 认证的企业, 在其文件发布后必须运行六个月, 并完成内审和管理评审工作。

1) 认证机构需对企业内审员进行审核知识的培训, 并对内审工作和管理评审工作进行指导。

2) 内审工作应重点关注的有关内容: ①与 EnMS 有关的国家法律法规和行业标准符合性的情况; ②EnMS 建立和运行与 GB/T 23331—2009《能源管理体系 要求》和“某行业能源管理体系认证实施规则”的符合性、适宜性、充分性和有效性; ③认证试点企业能源管理的绩效; ④认证试点企业能源管理的自我改进和完善机制的持续性和有效性。内审报告除对 EnMS 的符合性和有效性进行全面描述和评价外, 还应重点确认 EnMS 运行绩效(设备和系统的运行效率、产品综合能耗、产值综合能耗、单位产品综合能耗和节能量等)。

四、认证实施

1. 认证过程

认证过程流程图见图 3-2。

2. 认证申请的基本条件

1) 申请认证方应有明确的法律地位, 可以承担法律责任。

2) 被认证方可以是申请认证方, 也可以是申请认证方的一部分或是其下属单位, 但该部分或下属单位必须具有行政管理职能, 能够按照 EnMS 的要求独立运行。

3) 申请认证范围应在法律地位文件和资质规定的范围内。

4) 被认证方按照 GB/T 23331—2009 建立了文件化的 EnMS, 现场审核前已正式运行了六个月, 已完成了内审和管理评审。

5) 被认证方承诺遵守国家、行业和地方的有关能源的法律法规、政策、标准和

其他要求。

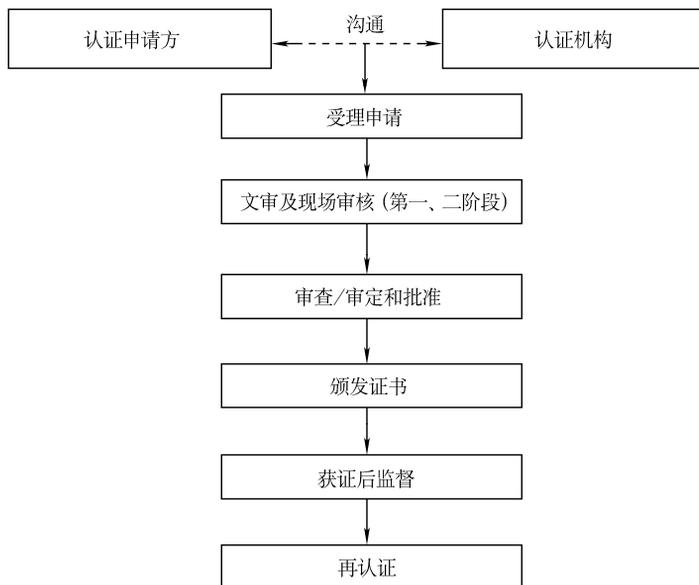


图 3-2 认证过程流程图

6) 被认证方应承诺始终遵守认证的有关规定，承诺按合同约定和法律规定承担与认证有关的相关法律责任。

3. 认证申请

认证申请方应使用统一认证申请书，按照要求全面填写有关信息，并签订合同。

4. 审核实施

(1) 审核准则 认证双方确认的审核依据为 GB/T 23331—2009《能源管理体系要求》。审核准则还包括被认证方所适用的方针、程序、能源法律法规政策和标准以及被认证方的能源管理体系文件、合同要求或其他要求。

(2) 初次认证审核的实施 初次认证审核分两个阶段实施：第一阶段和第二阶段。

1) 第一阶段审核。第一阶段审核的目的：确定受审核方是否已按 GB/T 23331—2009 建立及运作了 EnMS，是否为第二阶段审核做好准备，并现场进一步确认拟认证范围的合理性，确定第二阶段审核的关注点。

第一阶段审核包括文件审核和现场审核：①审核管理体系文件；②了解受审核方的基本信息，包括收集关于受审核方的管理体系范围、过程和场所的必要信息，收集相关的法律法规要求和遵守情况及相关的风险，主要用能设备/系统用能情况、内审、管理评审等；③审查客户理解和实施标准要求的情况，特别是对管理体系的

关键绩效或重要的因素、过程、目标和运作的识别情况确定。

2) 第二阶段审核。第二阶段审核的目的是评价受审核方的管理体系实施情况。审核组通过收集客观证据,综合评价受审核方 EnMS 是否符合审核准则、运行是否有效。

第二阶段审核必须应覆盖受审核方 EnMS 拟认证范围内的所有部门、活动、产品和服务,覆盖 EnMS 标准的所有条款,特别是法律法规的符合性、能源管理制度的建立情况、能源管理手段与工具的使用情况、能源和综合利用指标是否符合行业认证实施规范的要求、能源使用效果及所取得的绩效(认证前后获证组织能源管理和使用的变化情况)等。

3) 初次认证的审核结论。审核组应对在第一阶段和第二阶段审核中收集的所有信息和证据进行分析,以评审审核发现并就审核结论达成一致。

(3) 监督活动

1) 监督活动采用现场检查和监督审核相结合的方式。其中,日常监督包括关注国家有关部门发布的有关能源信息公报、就认证的有关方面询问获证客户,审查获证组织及其运作的说明(如宣传材料、网页),要求获证客户提供文件和记录等。

2) 获证后监督审核的内容包括:①内部审核和管理评审;②对上次审核中确定的不符合采取的措施;③投诉的处理;④EnMS 在实现目标方面的有效性;⑤为持续改进而策划的活动的进展;⑥持续的运作控制;⑦任何情况的变更(如机构、职责、文件、区域、活动、产品、服务等)以及变更对体系运行符合性和有效性的影响;⑧标志的使用和(或)任何其他对认证资格的引用。

3) 监督审核的频次。在证书有效期内,认证机构必须对获证组织实施多次监督审核。初次审核后的第一次监督审核应在第二阶段审核最后一天起 12 个月内进行。在试点期间,监督审核每年至少安排四次,一年内覆盖体系范围内的所有部门、活动/过程和标准的条款,每次审核都应关注能耗指标的变化情况。

若发生下述情况,认证机构将安排特殊审核或与获证组织商定提前安排监督审核。如:①获证组织对 EnMS 进行了重大更改或发生了影响能源绩效的重大事故时;②有足够信息表明获证组织发生了组织机构、生产条件、产品变更等影响到其认证基础的更改;③获证组织的能源影响出现严重问题或用户提出投诉未得到处理时;④其他需要考虑的情况。

(4) 再认证 试点期间 EnMS 认证证书有效期为两年。获证组织在证书有效期满前至少三个月,应提出再认证申请。再认证审核的目的是验证作为一个整体组织的 EnMS 全面的持续符合性和有效性,以及认证范围的持续相关性和适宜性。再认证审核至少应确保:

1) 整个管理体系的有效性(包括内部和外部情况变更后其体系整体上的有效性),以及认证范围的持续相关性和适宜性。

- 2) 经证实的管理体系的改进。
- 3) 管理体系的运行是否促进了组织方针和目标的实现。

在对获证组织的日常监督中，如果发现获证组织出现严重影响 EnMS 运作和活动的情况及产品和服务有重大变更，或对获证组织的投诉分析和其他信息表明获证组织不再满足认证要求时，认证机构将安排特殊审核或与获证组织商定提前安排再认证审核。

当管理体系、获证组织或管理体系的运作环境有重大变更（如法律的变更）时，再认证审核活动可能需要有第一阶段审核。

5. 现场审核活动实施

审核组在现场审核前需与受审核方沟通，确认审核安排，说明首末次会议议程。

审核组按照审核计划中的日程安排实施审核，通过查阅受审核方的文件和记录、与活动/产品/服务的岗位人员面谈/座谈、观察产品/服务形成过程和活动等适当方法，抽样收集并验证有关的信息，形成审核发现，确认不符合情况。

在审核过程中，审核组应及时与受审核方沟通，通报审核进程，确认审核证据，并解决分歧。当审核发现不能达到审核目的的情况时，应说明理由，并商定后续措施。如果需要改变审核目的和范围或终止审核，则应经审核双方同意后实施。

审核组长在现场审核结束前，应与受审核方沟通现场审核的信息，请受审核方对不符合报告进行确认，商定对不符合情况的后续措施的安排，确认审核结论，编制审核报告并于现场审核结束前或审核结束后按照商定的时间提交给受审核方。

6. 认证的批准、保持、暂停、恢复、注销和撤销的条件和程序

(1) 批准认证资格的条件

- 1) 认证申请方的申请材料真实、准确、有效。
- 2) 受审核方建立和实施的能源管理体系符合 GB/T 23331—2009 和行业认证实施规则要求。
- 3) 审核组提出了推荐认证注册的审核结论。
- 4) 受审核方申请的认证范围在法律地位文件和资质规定的范围内。
- 5) 国家、地方或行业有要求时，受审核方申请认证范围内的组织单元、产品、服务及其过程和活动已满足适用的法律法规的要求。对于实施强制性能源审计的单位，应不存在严重的问题。
- 6) 审核证据表明受审核方管理评审和内部审核的安排已实施、状态有效且得到保持，并已进行了一次覆盖 EnMS 所有要求的完整内部审核。

7) 审核中发现的不合格在规定期限内已经采取纠正/纠正措施或制订了纠正/纠正措施计划。

(2) 批准认证的程序

- 1) 满足批准认证资格的条件，经认证机构审定认为认证申请方在认证范围内已

满足批准认证资格的条件，同意批准认证、签发认证证书。

2) 由认证机构向认证申请方颁发认证证书，按规定使用认证标志。

(3) 保持认证资格的条件

1) 获证组织的法律地位、资质持续符合国家的最新要求，并且认证范围在法律地位文件和资质规定的范围内。

2) 获证组织的能源管理体系持续符合 GB/T 23331—2009 和行业认证实施规则要求。

3) 获证组织持续遵守认证有关的规定，包括变更的规定。

4) 获证组织 EnMS 覆盖区域的活动符合国家和地方有关的法律法规要求。

5) 获证组织在认证范围内的组织单元、产品、服务及其过程和活动持续满足适用的最新法律法规的要求，当发生不满足时应及时采取有效的措施。

6) 获证组织于获证期间在认证范围内未发生重大事故和强制性能源审计不满足要求的。

7) 获证组织在获证期间未发生误用认证证书和认证标志，如有发生能及时有效地采取纠正/纠正措施，使误用产生的影响降至最低的。

8) 获证组织对顾客或相关方的重大投诉和关切能及时有效地处理。

9) 管理评审、内审的时间间隔不超过 12 个月。

10) 按时接受监督审核。

(4) 保持认证资格的程序

1) 满足保持认证资格的条件，监督审核后经认证机构审核组长确认后，认为获证组织在认证范围内能持续满足保持认证资格的条件，同意保持认证资格，由审核组长现场签发确认证书并向获证组织发放。

2) 在认证证书有效期内如有认证要求变更，获证组织则需接受认证要求变更，并经认证机构验证在认证范围内管理体系满足变更的要求。

(5) 暂停认证资格的条件

1) 获证组织的法律地位、资质不再符合国家的最新要求，或认证范围已不在现行有效的法律地位文件和资质规定的范围内，但仍有可能在短期内符合规定要求的。

2) 获证组织未能在规定的期限内接受监督审核的。

3) 获证组织在监督审核中发现的不合格未能在规定期限内采取纠正/纠正措施或措施不力的。

4) 获证组织的能源管理体系发生重大变更，不能持续符合认证标准/规范性文件要求的。

5) 获证组织未按照认证要求的变更作出相应调整，或调整不满足变更要求的。

6) 获证组织于获证期间在认证范围内发生重大事故和强制性能源审计不满足要求，且尚未查明原因和采取补救措施的。

7) 获证组织在获证期间发生误用认证证书和认证标志, 且尚未能及时有效地采取纠正/纠正措施, 使产生的影响降至最低的。

8) 获证组织对顾客或相关方的重大投诉未有效处理的。

9) 其他需要暂停认证资格的。

(6) 暂停认证资格的程序

1) 由认证机构审核管理部门提出对获证组织暂停全部或部分认证范围内认证资格的建议, 并提供理由和证据。

2) 必要时, 认证机构审核管理部门可与获证组织沟通, 核实证据。

3) 经认证机构审定, 认为获证组织在认证范围内全部或部分不再持续满足认证要求, 但仍然有可能在短期内采取纠正措施的, 同意批准暂停全部或部分认证范围的认证资格, 并确定暂停期限(与暂停原因相适应, 规定的最长期限为六个月)。

4) 获证组织按照《认证证书和认证标志、认可标识使用规则》停止使用认证证书和认证标志。

(7) 恢复认证资格的条件 组织已针对暂停认证资格的原因采取了有效的纠正措施, 且产生原因已经消除, 恢复了符合相关的认证要求, 同时已证实在暂停期内没有使用引用认证资格, 如广告宣传和使用标志等。

(8) 恢复认证资格的程序

1) 在确定的认证资格暂停限期结束前, 根据暂停原因, 组织在规定期限内向认证机构审核管理部门提出恢复认证资格的《恢复使用认证证书/标志的申请书》, 并附相关纠正措施和有效性验证材料。

2) 经认证机构审定, 确认组织在暂停认证资格的认证范围内已恢复符合相关的认证要求, 作出同意恢复认证资格的审定结论。

第三节 企业全面能源管理

企业全面能源管理的指导思想: 一是通过企业能源使用过程中各个环节的妥善安排, 使节能总体规划得到逐步实施, 从而达到节能降耗的目的; 二是要使有利于节能的每一个矛盾问题进行有机的统一, 为企业部门之间互相依存、互相补充、互相促进提供条件, 以保证实现节能减排的目标。

企业全面能源管理的具体内容:

1) 建立健全能源管理体系(网络), 建立节能减排保证体系, 明确各级的职责范围。

2) 贯彻执行国家有关节能的方针、政策、法规、标准及地方、部门(行业)的有关节能减排规定, 制定并组织实施本企业的节能减排措施, 完善各项节能管理制度, 降低单位产品能耗, 完成节能减排任务。

3) 建立健全能源消耗原始记录、统计台账与报表,定期对(企业)主要耗能产品制定先进、合理的能源消耗定额,并认真进行考核;加强能源计量管理,认真进行能源分析和开展能源审计、能量平衡工作。

4) 按照合理用能的原则,稳定、集中、协调地组织生产,避免能源损失浪费,组织好能源的供应和调配工作,严格执行计划用能和核销工作,根据企业内不同情况,实行定量或定额包干。

5) 新建、改建和扩建项目必须采用合理用能的先进工艺和设备,并积极开展以节能减排为中心的技术改造,编制节能减排长期规划和年度计划并组织实施,积极安排好节能减排改造资金,组织节能应用技术的研究和推广。

6) 定期组织评选节能先进,并按规定进行奖励;对超耗或严重违反规定的可采取少供或处以罚款;积极开展宣传节能减排的活动和组织相关培训。

第四节 能源及动能计量管理

企业的能源及动能计量工作是企业实现现代化科学管理的一项重要的技术基础,也是搞好企业节约能源及动能管理的基础工作。

一、加强能源及动能计量管理

企业应建立统一管理的计量机构,制定计量管理制度,健全各种原始记录和技术档案等。由企业的计量部门对计量工作实行统一的管理和监督,能源管理部门可以协调、协助或配合计量部门做好能源计量各项工作,执行有关规章制度,如企业计量器具管理办法和实施细则;各种计量器具使用、维护、保养制度;各种计量器具周检制度;各种计量技术档案和资料保管制度,主要包括计量器具卡片、检定记录、巡回检查情况记录、修理记录等。

二、能源及动能计量器具配备与检测

做好能源及动能计量仪器仪表和衡器的配备,同时提供计量检测点网络图,提供计量器具分布情况及配备率、配备规划等,是十分重要的基础工作。

1. 配备的范围和对配备率的要求

1) 进出厂的一次能源(如煤、石油、天然气等)、二次能源(如电、焦炭、成品油、煤气等)以及含能工质或载能体(如压缩空气、蒸汽、氮、氧、水等)的计量。

2) 自产二次能源和含能工质及动力站房自产自用的一次能源的计量。

3) 企业在生产过程中能源和含能工质、动能的分配、加工、转换、储运和消耗的计量。

4) 企业生活和辅助部门(如办公室、食堂、浴室、宿舍、招待所等)的用能计量。

5) 同时要满足以下需要:

① 满足对基本经济核算单位进行能耗考核的需要。

② 满足流程的需要,即按工艺流程、动力管网布置、能源统计信息的实际需要来配备。

③ 满足分级配备需要:首先应把厂、车间两级的计量器具配齐,然后把站房、炉窑配齐,再把班组及重点耗能设备等逐步配齐,使配备的能源计量器具对能源计量能达到规定的能源检测率要求。即先完善一级计量和二级计量,再逐步实行三级计量。

6) 能源及动能计量器具分级配备范围:①厂(总厂)级,简称一级,是指以厂级核算需要的计量,其中包括外购能源进厂数量的计量,供全厂用的自产能源总量的计量以及直接对外结算用能数量的计量等。②车间(分厂)级,简称二级,是指以车间级核算需要的计量,其中包括厂(总厂)对生产车间(包括生产辅助车间)能源分配计量;厂(总厂)对辅助部门能源分配的计量;能源进入车间(分厂)的计量;车间(分厂)自产自用能源的计量。③班组(车间、工段级),简称三级,是指对班组(重要机台)考核需要的计量,其中包括车间(分厂)对生产班组(车间、工段)分配能源的计量;车间(分厂)对辅助部门分配能源的计量;车间(分厂)转供外单位能源的计量;班组(车间)能耗量的计量;由生活区总表供给各辅助部门的计量;重要机台用能的计量(重要机台指有独立考核意义的机台和装置),要根据有关部门规定进行配备,若部门没有具体规定时,则可按下列要求进行配备:50kW以上的交流电动机、耗电设备,100A以上的直流电动机、电解装置和电镀装置等,500t/年以上的燃煤设备,100t/年以上的耗焦炭设备,1t/h以上的耗重油设备,500kg/h以上的耗轻油设备,50m³/h以上的耗煤气设备,50kg/h以上的耗液化气设备,2t/h以上的用蒸汽设备。

7) 配备要求:液体的,强调要配备相应规格的液体流量计固体的,一般按下列要求配备:①年耗10万t(标煤)以上,要求配备动态或静态轨道衡;②年耗5万t(标煤)以上,要求配备静态轨道衡,在环境条件不允许配备轨道衡时,则可配备20~30t地中衡;③年耗1万t(标煤)以上,要求配备20~30t地中衡;④年耗3000t(标煤)以上,要求配备10~20t地中衡。

要遵循生产与生活分开计量,厂内和厂外分开计量,外销和自用分别计量的原则。

能源及动能计量器具和衡器的配备要适应能源和动能计量检测率的要求,一般不应少于95%。各企业可根据生产和能源、动能管理的需要,按照本企业的具体规划,提出分阶段实现的配备率。

2. 能源及动能计量检测率

1) 计量检测率(J)是指实际进行计量检测的物理量、化学量的总量 $G_{\text{检}}$ 与需

要（应当）计量测量的总量 $G_{\text{总}}$ 的百分比，即

$$J = \frac{G_{\text{检}}}{G_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中 $G_{\text{总}}$ ——按各种技术文件、合同、协议等规定要求必须（应当）计量检测的总量；

$G_{\text{检}}$ ——指用有计量合格标记，且是在有效期内，测量准确度和测量范围都满足要求的计量器具测得量值的总和。

由计量检测率的公式不难看出，它在一定程度上反映了计量器具的配备情况。

2) 对能源及动能计量检测率的要求见表 3-5。

表 3-5 能源及动能计量检测率的要求

种 类	计 量 器 具 配 备 点	计量检测率要求	
		I 期	II 期
煤、焦炭等固体燃料	进出厂	90%	98%
	车间（班组）重点用能机台装置及生活用能	75%	95%
电 能	进出厂、车间（班组）及重点用能机台、装置（50kW）生活区	95%	100%
原油、成油品及罐装石油气	进出厂	98%	100%
	车间（班组）重点用能设备和机台	90%	98%
煤气、天然气	进出厂、车间（班组）重点用气装置	95%	98%
	生活区用气	95%	100%
蒸汽、压缩空气	进出厂、车间（班组）重点用汽（气）装置	85%	95%
水（包括自来水、深井水、循环水等）	进出厂、车间（班组）重点用水设备	95%	98%
	生活用水	95%	100%
其他能源及动能	进出厂、车间（班组）重点用能机台、装置	90%	95%

能源及动能计量检测率应有分期要求，并可根据各行业具体情况制定规划，分期进行验收，以达到表 3-5 内 I 期和 II 期的要求。提供考核年度每月计量检测统计情况（各种能源计量器具抄见记录备查）。某种能源的检测率是该能源经计量器具计量的能耗量与其总供给量之比，这样可算出每种能源的检测率，以便检查验收时查考。

3) 厂级（一级）计量检测率（ $J_{\text{I能}}$ ）是指进、出厂的各种能源和含能工质实际进行计量检测量（折合成标准煤）的总量（ $G_{\text{I检}}$ ）与进、出厂各种能源和含能工质折成标准煤的总量（ $G_{\text{I总}}$ ）的百分比：

$$J_{\text{I能}} = \frac{G_{\text{I检}}}{G_{\text{I总}}} \times 100\%$$

考核方法：①查看、查阅企业提供的自查资料，并询问各种数据来源和计量的

依据；②抽查原始单据及抄表、检斤（尺）记录。

一般要查看进出厂的各种能源的煤、油、电等原始单据，现场查看煤、油、库、变电所等，并对考核期内任抽一个月的数据进行检验，如与企业提供一致或略高（低）于企业提供的数据，一般以企业提供为准；如抽查复验数据低于或高于企业提出数据，则需弄明情况后，以抽查复验后的数据为准。

【案例 3-1】某工厂每年由火车进煤 5 万 t，用槽车进汽油 500t、进柴油 300t，电网进厂电力为 $8000 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$ ，其中又转供其他单位 $8000 \text{kW} \cdot \text{h}$ 。5 万 t 煤有 1 万 t 是按进货单位计量的，其他全是在用有效期内合格的计量器具实测的量，计算厂能源计量检测率 $J_{\text{I能}}$ 。

计算（式中各系数为折标煤系数，见表 3-41）：

$$J_{\text{I能}} = \frac{50000 \times 0.7143 - 10000 \times 0.7143 + (8000 + 0.8) \times 10^4 \times 0.350 + 500 \times 1.4714 + 300 \times 1.4571}{50000 \times 0.7143 + (8000 + 0.8) \times 0.350 + 500 \times 1.4714 + 300 \times 1.4571} \times 100\% \\ = 89.68\%$$

该厂级能源计量检测率为 89.68%。

4) 车间（分厂）级（二级）能源计量检测率（ $J_{\text{II能}}$ ）是指进出车间的各种能源和含能工质实际计量检测量折合成标准煤的总量 $G_{\text{II检}}$ 与进出车间（分厂）的各种能源工质折合成标准煤的总量 $G_{\text{II总}}$ 的百分比：

$$J_{\text{II能}} = \frac{G_{\text{II检}}}{G_{\text{II总}}} \times 100\%$$

考核方法：①查看、审阅企业提供的车间（分厂）级能源计量检测率的资料；②重点抽查车间级煤、电、蒸汽、油的计量检测原始记录，同时任意抽一个月的检测记录与各有关账目进行核对，并现场询问计量检测情况，如无疑义则取企业提供的数据；若抽查低于提供的情况，则待弄清真实情况后，以抽查复验后的数据为准。

【案例 3-2】某工厂动力车间用煤 3 万 t，给各车间供电 $7500 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$ ，锅炉房供给各车间饱和蒸汽为 15 万 t，其中供一车间、二车间、四车间的蒸汽分别用三只蒸汽流量计进行计量为 14 万 t，其他用蒸汽车间尚未装表计量，供各车间汽油全部由台秤和加油计量机计量为 100t，试计算其车间级能源计量检测率。

计算：

$$J_{\text{II能}} = \frac{30000 \times 0.7143 + 7500 \times 10^4 \times 0.350 + 140000 \times 0.129 + 100 \times 1.4714}{30000 \times 0.7143 + 7500 \times 10^4 \times 0.350 + 150000 \times 0.129 + 100 \times 1.4714} \times 100\% \\ = 98.19\%$$

式中 0.129——蒸汽折标煤系数。

其余系数为折标煤系数，查表 3-41。

该厂车间级能源计量检测率为 98.19%。

5) 班组（主要机台）级（三级）能源计量检测率（ $J_{\text{III能}}$ ）是指进出班组或重

点耗能机台、设备的各种能源和含能工质实际计量检测量折合成标准煤的总量 $G_{\text{III检}}$ 与进出班组或重点耗能机台、设备的各种能源和含能工质折合成标准煤的总量 $G_{\text{III总}}$ 的百分比:

$$J_{\text{III能}} = \frac{G_{\text{III检}}}{G_{\text{III总}}} \times 100\%$$

考核方法: ①查看、审阅企业提供的班组(主要机台)级能源计量检测率的资料; ②查看重点耗能班组及机台现场消耗计量记录; ③抽查锅炉房、大型耗电设备的一个月的抄表记录进行核算, 如无疑义则以企业提供为准, 如有疑问则待弄清真实情况后, 以抽查复验后的数据为准。

【案例 3-3】某工厂有三台锅炉, 其中两台为饱和蒸汽锅炉, 一台为热水锅炉, 用电子带式秤分别计量给每台锅炉的供煤量, 一年共用煤为 2 万 t, 此外因带式秤检修 20 天而未检测, 共检测到饱和蒸汽共为 11 万 t 和热水总热量折合标汽总量为 3.5 万 t, 大型耗电设备都安装电度表计量, 年共耗电为 $2000 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$, 计算该工厂班组三级能源计量检测率。

计算:

$$J_{\text{III能}} = \frac{20000 \times 0.7143 + 110000 \times 0.129 + 35000 \times 0.129 + 2000 \times 10^4 \times 0.350}{20000 \times 0.7143 + 20000 \times \frac{20}{300-20} \times 0.7143 + 110000 \times 0.129 + 35000 \times 0.129 + 2000 \times 10^4 \times 0.350} \times 100\% = 97.58\%$$

式中 0.129——蒸汽折标系数。

其余系数为折标煤系数, 查表 3-41。

该工厂班组三级能源计量检测率为 97.58%。

6) 工厂企业能源综合计量检测率计算公式为

$$J_{\text{综能}} = 0.4 \times J_{\text{I能}} + 0.4 \times J_{\text{II能}} + 0.2 \times J_{\text{III能}}$$

3. 能源、动能计量仪器仪表和衡器准确度要求

见表 3-6。

4. 能源及动能计量仪器仪表器具和衡器配备的实施要求

1) 能源及动能计量器具和衡器的选型、准确度、稳定度、测量范围、数量等均应满足企业生产的需要; 满足实行动能及能源定额管理的需要; 满足对企业的基本核算单位, 包括分厂、车间及重点用能机台和装置进行考核的需要。

2) 能源及动能计量器具的配备不但要适应行业的特点、产品加工的特点、使用动能及能源的特点, 还要适应企业生产工艺流程、介质特性、物流路线特征及生产专业化、自动化程度的特点, 同时应在设计企业能源及动能计量网络图的基础上编制计量器具的配备规划。

3) 对于能源及动能计量器具的配备、选型、采购计划、安装、调整、验收、检

定、维修等，企业应实行集中监督和统一管理，做到计量信息和统计数据由一个职能部门统一提供，以保证能源及动能数据统一可靠。

表 3-6 能源和动能计量器具准确度要求

计量器具名称	分类及用途	准确度 (%)
各种衡器	静态：用于燃料进出厂结算的计量	±0.1
	动态：经供需双方协议用于大量燃料进出厂结算的计量	±0.5
	动态：用于车间（班组）、工艺过程的计量	±（0.5~2）
电度表	用于进出厂	±（0.5~1）
	车间电能>1000kW·h/h 的计量	
	用于进出厂、车间<1000kW·h/h 的计量	±（1~2）
	用于大于 100A 直流电的计量	±2
自来水流量计	用于工业及民用水的计量	±2.5
蒸汽流量计、 煤气等气体 流量计	用于包括过热蒸汽和饱和蒸汽的计量、用于压缩空气等计量	±2.5
	用于天然气、工业煤气的计量	±2.0
油流量计	用于国际贸易核算的计量（大批量）	±0.5
	用于国内贸易核算的计量	±0.35
	用于车间（班组）、重点用能设备及工艺过程控制的计量	±1.5
其他含能工质	氧气、氮气等	±2

4) 能源及动能计量器具配备的实施计划必须结合企业生产实际，分期分批逐步配备完善，当然首先要把生产过程中进出厂、主要生产、重点工艺、重点用能设备、主要动力站房的关键参数和部位所需的仪表配齐，然后逐步完善。

5) 企业应将更新改造资金、低值易耗专用资金及技术改造措施费合理调配，以确保能源及动能计量器具配备的需要。

三、建立能源及动能计量保证体系

1. 设立专职或兼职小组

根据企业对计量管理的规定，能源部门对能源的计量工作和动力部门对动能的计量工作应在计量部门的配合下，实施统一管理，并对动能生产、使用中的计量器具进行有效的量值传递，同时根据企业的情况设立专职或兼职小组或个人。

2. 能源及动能计量管理的工作任务

1) 负责制定动能计量测试点网络图和动能计量器具配备规划，并与企业计量部门一起审核后，纳入全厂的计量规划中。

2) 配合能源管理部门，做好动力设备和动力站房的能量平衡工作，为企业动力设备的改造和管理提供可靠的数据。

- 3) 参加基建、技术改造措施中有关能源及动能计量器具配备方案的审批。
- 4) 配合计量部门编制能源及动能计量器具购置计划、安装和调试。
- 5) 参加周期计量不准而引起的能源及动能经济纠纷技术仲裁工作。
- 6) 协助做好或负责动能的报表统计和核算。

3. 落实能源及动能计量工作的人员配备

能源及动能计量的工作人员主要是指专职从事能源及动能计量管理、检定测试和维修的人员，这些专职人员也可纳入企业计量人员编制内。

4. 建立健全计量工作标准，完善能源及动能计量保证体系

为了保证在用动能计量器具的量值统一正确，企业必须根据实际需要，对那些量大面广的计量器具建立健全的计量标准并严格进行计量监督。

1) 对于动力站房各种能源及动能计量和企业各车间、仓库等使用动能计量的器具，应从种类、型号、准确度、测量范围等方面建立相应的计量标准。

2) 建立企业量值传递系统。在用能源及动能计量器具的受检率要达到一定要求。

3) 搞好周检工作。企业要根据在用计量器具的准确度等级、使用情况和环境条件，确定各类计量器具检定周期，制定周检计划，确保在用动能计量器具的周期受检率达到 98%~100%，而抽检合格率要达到 95%~98%。对检定合格的动能计量器具必须具有合格印证（包括合格证、合格印、铅封等），不合格或超过周期未检的动能计量器具一律不再使用。

第五节 能源统计管理

能源统计管理首先要确定统计对象、统计范围和统计对象基本特征的参数，其次要了解在体系中各项具体指标的计算范围、计算方式和规定、统计数据采集以及整理的方法等，以便作为统计工作的依据，保证统计工作的准确性、统一性。

一、能源统计特点

能源统计是国民经济统计中的一个重要分支，能源统计的对象是能源系统，如图 3-3 所示。能源系统相当复杂，它包括能源资源、能源生产、能源加工转换到最终用能等环节，并通过这些环节与所有的社会活动联系起来。

1) 能源工业要把自己的产品分配给国民经济的各部门（包括能源工业自身在内），同时要把产品分配给每一个社会消费成员，其联系面之广几乎无任何其他工业部门可以与其相比。

2) 能源生产形态多样化，除了化工产品外，没有一个工业产品同时具有固、液、气三态，而且还有载能体。这些产品在生产、储存、运输、控制和使用的难易程度上均有很大差别，但又有共同的特点，就是都能发热，而且某些产品在一定条件下，还可以在某种程度上进行互相转换或在用途上相互替代。

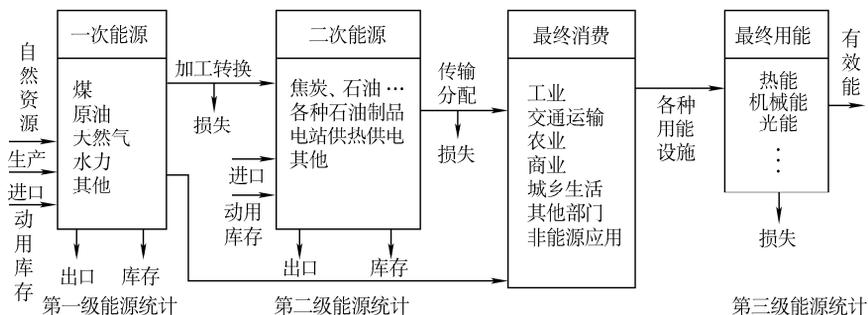


图 3-3 能源系统和各级能源统计

3) 能源统计对象的能源统计边界复杂，既包括能源产品与非能源产品的边界，又包括能源工业与非能源工业的边界问题。而且能源统计对象不是一个互相孤立的燃料或动力系统，而是一个种类多、涉及面广、相互制约的错综复杂的系统。

通常可以把能源统计分为三级：第一级为从一次能源生产到加工转换；第二级为从加工转换到交付最终用户使用；第三级为能源在最终使用部门的使用情况。

二、企业能源统计的任务

1. 企业能源统计的基本任务

1) 便于国家对企业用能进行监督和管理，为国家制定能源政策、编制和检查能源计划、保持能源供需平衡提供依据。

2) 调查企业执行国家能源政策和能源计划的情况，并进行统计分析，如果发现问题，则查明原因、提出改进意见。

3) 加强企业能源管理，挖掘节能潜力，制订节能技术改造方案，为提高企业能源利用率、节约能源、发展生产、改善环境提供必要的信息。

2. 企业能源统计工作

企业能源统计工作程序（见图 3-4）包括：

- 1) 确定统计范围。
- 2) 建立统计指标体系。
- 3) 采集数据，进行整理加工，编制统计报表，计算各类能源综合指标。
- 4) 绘制综合平衡分析图表，再对所调查能源系统进行综合分析与评价。
- 5) 将能源统计结果报送有关部门。

三、做好能源统计报表和台账

1. 做好能源综合统计报表

能源综合统计报表包括：用能单位能源的购入、消费及库存情况（见表 3-7）；主要耗能产品的能耗情况（见表 3-8）；企业产品单位能耗定额考核表（见表 3-9）；重点用能单位节能管理和利用情况（见表 3-10、表 3-11）。

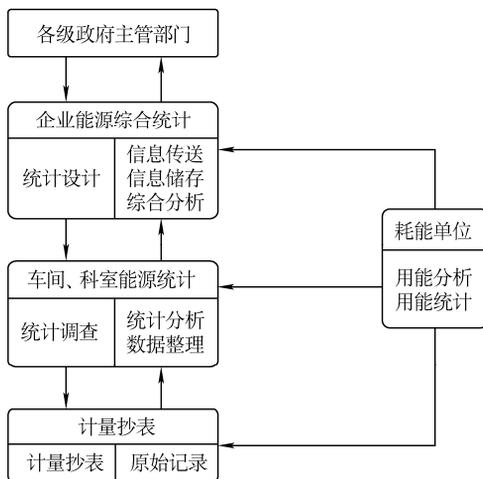


图 3-4 企业能源统计工作程序图

2. 做好能源统计报表和台账

各地区和各企业可以根据企业的特点和情况，对报表、台账进行设计，同时根据实际情况、具体操作，对报表和台账不断进行完善。

1) 按其统计对象来分，能源统计报表分为能源综合统计报表和能源单耗统计报表。表 3-12~表 3-20 是反映某企业能源管理的统计报表。

2) 按其统计对象来分，能源统计台账分为能源综合统计台账和能源单耗统计台账。表 3-21~表 3-35 是反映某企业能源管理的统计台账。

3. 做好企业能源加工转换量统计

各类投入企业的能源，有的直接使用，有的还要经过加工、转换，转变成二次能源和耗能工质，供企业用能系统使用。各种站房生产的二次能源与耗能工质如下：

自备电站：电力、蒸汽；

锅炉房：蒸汽（高、低压蒸汽）；

炼焦厂：焦炭、煤气；

制氧站：氧气；

煤气站：煤气；

制冷站：冷媒质；

空压站：压缩空气；

水泵房：水（耗能工质）。

企业内加工转换的二次能源（包括耗能工质）总量是本企业使用购入能源加工、转换出的二次能源量，而不包括本企业购入的二次能源量。

表 3-7 用能单位能源购入、消费及库存情况

企业法人代码:

企业所在地址:

报告期: 201 年 月至 201 年 月

企业名称		所属行业		法人代表		联系人		电话		传真		邮编							
节能管理机构名称		负责人		电话		节能管理岗位人数		其中专职人员人数		具备中级职称的专职管理人员数									
能源名称	计量单位	年初库存	购进量		年初至报告期止累计消费量										期末库存	能源转换产出	采用折标系数	参考折标系数	
			实物量	金额/万元	工业生产消费	能源转换投入合计	火电燃料消费	供热燃料消费	洗煤入洗煤量	炼焦用煤量	炼油原料投入	制气原料投入	型煤加工用煤	非工业生产消费					其中: 车辆用油
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
本期能源消耗情况																			
本期: 综合能源消费量 (19) _____ 吨标准煤; 工业增加值 (20) _____ 万元; 万元工业增加值综合能耗 (23) _____ t 标准煤/万元 同期: 综合能源消费量 (21) _____ 吨标准煤; 工业增加值 (22) _____ 万元; 万元工业增加值综合能耗 (24) _____ t 标准煤/万元																			

注: 消费合计=工业生产消费+非工业生产消费; 能源转换投入合计=6+7+8+9+10+11+12; 综合能源消费量=工业生产消费的能源合计-能源转换产出的能源合计; 表中计量单位为“万元”的保留一位小数; 本期万元工业增加值综合能耗 (23) =19/20; 同期万元工业增加值综合能耗 (24) =21/22。

分管领导:

统计负责人:

填表人:

填表日期: 200 年 月 日

表 3-8 主要耗能产品能耗情况

报告期：201 年 月至 201 年 月

产品名称	主要用能工艺	年生产能力 / () ^①	统计期产量 / () ^①	同期产量 / () ^①	单位产品综合能耗 / [() ^① /t (标煤)]		其中单位产品煤耗 / (t (标煤) /t)	其中单位产品电耗 / [(kW · h) /t]	其中单位产品油耗 / (kg/t)
					本期	同期			
主要用能设备能源利用效率	设备名称	设备耗能量						效率检测情况	
		总计 /tce	其中				设备能源利用效率 (%)	检测日期	
			煤炭/t	电/(kW · h)	油/t				
	1	2	3	4	5	6			

注：总计 (1) = (2) + (3) + (4) + (5) + (6)；(2)、(3)、(4)、(5)、(6) 均需折算成标准煤后计入总计；(5)、(6) 为设备所用其他能源。

①括号需用相应产品的计量单位替换。

分管领导：

统计负责人：

填表人：

填表日期：201 年 月 日

表 3-9 企业产品单位能耗定额考核表

企业名称		上级主管单位		所有制性质		联系电话										
地址		邮政编码		法人代表		节能主管部门										
单耗考核指标名称			计量单位													
统计期		折标系数	2010年 实绩	2011年												
				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
产品产量/() ^①																
产品产值/万元																
原煤	实物量/t															
	折标煤量/t(标煤)															
电力	实物量/(10 ⁴ kW·h)															
	折标煤量/t(标煤)															
焦炭	实物量/t															
	折标煤量/t(标煤)															
汽油	实物量/t															
	折标煤量/t(标煤)															
柴油	实物量/t															
	折标煤量/t(标煤)															
润滑油	实物量/t															
	折标煤量/t(标煤)															
其他	实物量/t															
	折标煤量/t(标煤)															
月单耗考核指标																
季度单耗考核指标																

①括号需用相应产品的计量单位替换。

分管领导:

统计负责人:

填表人:

填表日期: 201 年 月 日

表 3-10 重点用能单位节能管理和利用情况表 (1)

企业名称		上级主管单位		所有制性质		联系电话							
地址		邮政编码		法人代表		节能主管部门							
统计期		2009 年				2010 年				2011 年			
能源消耗情况	能源消费品种	原煤/t	电/(kW·h)	蒸汽/t	其他/t(标煤)	原煤/t	电/(kW·h)	蒸汽/t	其他/t(标煤)	原煤/t	电/(kW·h)	蒸汽/t	其他/t(标煤)
	能源消费量												
	综合能耗/t(标煤)												
	工业增加值/万元												
	工业产值/万元												
	产值能耗/(t/万元)												
产品单位产量综合能耗状况	主要产品名称												
	主要产品产量												
	主要产品产值/万元												
	原煤	实物量/t											
		折标煤量/t(标煤)											
	电力	实物量 / (10 ⁴ kW·h)											
		折标煤量/t(标煤)											
	自来水	实物量/t											
		折标煤量/t(标煤)											
	蒸汽	实物量/t											
折标煤量/t(标煤)													
单位产量综合能耗/[t(标煤)]													
产值能耗/(t(标煤)/万元)													

注：如内容填写不下，可根据情况另行填写后附入。

①需要相应产品的计量单位替换。

分管领导：

统计负责人：

填表人：

填表日期：201 年 月 日

表 3-11 重点用能单位节能管理和利用情况表（2）

201 年 月

检 查 项 目						检 查 结 果				
是否按规定设置能源管理岗位?设立在哪个部门?										
能源管理人员是否参加培训、持证上岗?上岗证号码?										
是否有完善的能源管理、消耗奖惩规章制度?										
能源消费统计、分析报告制度是否健全,报表是否及时上报?										
能源计量管理制度是否健全,能源计量器具、仪表配备是否合格,配备率是否达到要求?										
是否制订年度节能计划,有无安排节能专项资金?										
产品单耗有无超过国家能耗限额的,是否达到有关部门下达的能耗定额指标,是否制定内部定额考核指标?										
企业有无国家明令淘汰的落后设备和工艺?如有,数量是多少?是否已制订淘汰更新计划?										
重点 用能 设备 和工 艺系 统的 能源 利用 状况	设备或系统名称	使用地点	型号规格	额定容量	数 量	操作人员数	操作员培训、 持证人数	能源利用率 检测结果	是否达到国 家节能标准	整改情况

注:如内容填写不下,可根据情况另行填写后附入。

分管领导: 统计负责人: 填表人: 填表日期: 201 年 月 日

表 3-12 能源消耗统计分析月报表

企业名称:

项 目	计 算 单 位	一 月 至 月		去 年 同 期		比 去 年 同 期 增 减 (%)	
		本 月	累 计	本 月	累 计	本 月	累 计
一、能源消耗总量 (折成标准煤)	t (标煤)						
其中: (一) 燃料耗用量	t (标煤)						
原 煤	t						
焦 炭	t						
燃料油 (原油、重油)	t						
汽 油	t						
柴 油	t						
煤 油	t						
液化气	t						
城市煤气	t						
外购蒸汽	×10 ⁶ kJ						
(二) 电力耗用量	×10 ⁴ kW·h						
其中: 生产用电量	×10 ⁴ kW·h						
生活用电量	×10 ⁴ kW·h						
(三) 水耗用量	m ³						
其中: 自来水	m ³						
二、工业总产值	万元						
三、万元产值耗用标准煤	t (标煤) / 万元						
四、节能量							
其中: (一) 煤炭 (原煤、焦炭)	t (标煤)						
(二) 油料 (原重油、成品油)	t (标煤)						
(三) 电 力	×10 ⁴ kW·h						
(四) 水	m ³						

分管领导:

统计负责人:

填表人:

填表日期: 201 年 月 日

表 3-13 燃料、成品油消耗核销统计表

单位:

201 年 月

品 种	计 量 单 位	期初库存	本期分配	外协调进	向外调出	本期实购	本期消耗	期末库存	备 注
煤炭 (1)	t								
煤炭 (2)	t								
焦 炭	t								
白 煤	t								
燃料油	t								
汽 油	t								
柴 油	t								
煤 油	t								
工业汽油	t								

分管领导: 部门负责人: 填表人: 填表日期: 201 年 月 日

表 3-14 工业企业用电量及产品耗电量表

企业名称:
工业部门:

201 年 月

项目	总消耗量			产品产量 (或产值)			单位产品消耗					附注
	计算单位	一至本月止累计	其中: 本月	计算单位	一至本月止累计	其中: 本月	计算单位	定额	去年同期	一至本月止累计	其中: 本月	
甲	乙	1	2	丙	3	4	丁	5	6	7	8	电耗升降原因
全部用电量												
一、生产用电量												
产品												
其他产品用电												
二、基本建设用电量												
三、非生产用电量												

分管领导: 部门负责人: 填表人: 填表日期: 201 年 月 日

表 3-15 化铁炉消焦情况表

填报单位:

201 年 月 (季)

炉型吨位	毛净焦	计划定额	本 月				本 月 止 累 计				分配量与库存/t			备 注
			金属料投炉量/t	耗焦/kg	单 耗 /kg	焦铁比	金属料投炉量/t	耗焦/kg	单 耗 /kg	焦铁比	期初库存	本月分配	期末库存	
1	2	3	4	5	6(=5÷4)	7(=4÷5)	8	9	10(=8÷9)	11(=8÷9)	12	13	14	15

分管领导: 部门负责人: 填表人: 填表日期: 201 年 月 日

表 3-16 燃料消耗核销月报表

201 年 月

产品名称	生产				燃料消耗量/t				产品单耗				燃料节(+)超(-)量/t						
	计量单位	产量		产值/万元		实际耗用		定额耗用		计量单位	定额	实际		去年同期		实际耗用与定额比		实际耗用与去年同期比	
		本月	累计	本月	累计	本月	累计	本月	累计			本月	累计	本月	累计	本月	累计	本月	累计
合计	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—					
燃料进、消、存情况	燃料名称	计量单位	期初库存	本月购进		本月消耗		期末库存	折标煤系数	(一) 文字分析: (二) 填报说明: 月耗燃料 300t 以上单位为月度报, 100~300t 为季度报。									
				小计	其中:	实物	标准煤												
	合计																		

分管领导:

部门负责人:

填表人:

填表日期: 201 年 月 日

表 3-17 工业产品用油考核月报表

单位:

年 月

类别	本月	累计	上年同期		分产品品种考核消耗情况											定额标准	本月单耗	上年同期单耗	本月节超 (+) (-)	
			本月	累计	产品名称	用油名称	计量单位	用油类型	生产用实绩				消耗实绩							
									本月	累计	上年同期		本月	累计	上年同期					
											本月	累计			本月					累计
产值耗油																				
总产值/万元																				
万元产值耗成品油 / (t/万元)																				
计量单位/t																				
品种	汽油	煤油	柴油	润滑油																
					进、耗、存															
一、期初库存																				
二、本月购进																				
三、累计购进																				
其中:																				
四、本月消耗																				
其中: 产品消耗																				
车船消耗																				
发电消耗																				
设备消耗																				
其他消耗																				
五、期末库存																				
六、产品用油按		本月																		
定额比节 (+)		累计																		
超 (-) 量																				
此外: 本月润滑油交加工厂回收量																				
本月润滑油单位自行回用量																				

分管领导:

部门负责人:

填表人:

填表日期: 201 年 月 日

表 3-18 车、船使用成品油考核月报表

单位:

201 年 月

项 目	计 量 单 位	本年		上年		单车、船消耗情况										
		本月	累计	上年 同期	上年 累计	牌照 号码	机具 名称	油品 名称	计量 单位	行驶 公里	耗油 实绩	定额 标准	单 耗 实 绩	节约 (-)	超耗 (+)	
汽 油	本月车辆消耗总量															
	其中：行政小车消耗															
	上下班客车消耗															
	维修用油															
	损 (+) 溢 (-)															
	车辆行驶总公里															
	本月购进量															
	车辆消耗按定额比 节(-) 超(+)															
	期初库存															
	期末车用油库存															
柴 油	本月车、船消耗总量															
	其中：维修用油															
	损 (+) 溢 (-)															
	车船行驶总公里															
	本月购进量															
	车、船消耗按定额比 节(-) 超(+)															
	期初库存															
期末车、船用油库存																

分管领导:

部门负责人:

填表人:

填表日期: 201 年 月 日

表 3-21 能源综合考核统计台账

201 年 月

项 目	计算单位	全年实际	上 半 年								下 半 年									
			一季				二季				上半 年 合计	三季				四季				下半 年 合计
			1月	2月	3月	小计	4月	5月	6月	小计		7月	8月	9月	小计	10月	11月	12月	小计	
能源消耗折标准煤	t (标煤)																			
工业产值	万元																			
工业增加值	万元																			
每万元总产值耗标准煤	t (标煤)/万元																			
每万元工业增加值耗标准煤	t (标煤)/万元																			
每万元工业增加值耗煤	t/万元																			
每万元工业增加值耗焦	t/万元																			
每万元工业增加值耗油 (成品油)	t/万元																			
其中：汽油	t/万元																			
煤油	t/万元																			
柴油	t/万元																			
：																				
每万元工业增加值耗电	kW·h/万元																			
每万元工业增加值耗水	t/万元																			
：																				

分管领导：

统计负责人：

填表人：

填表日期：201 年 月 日

表 3-22 原煤、焦炭消耗台账

201 年

月份	产品		产值/万元		原 煤 消 耗/t								焦炭消耗/t					备注		
	本期	累计	本期	累计	原煤消耗		其中：锅炉消耗		消耗实绩		标煤定额		与定额比		实物量	折标煤	定额单耗		实际单耗	节约量
					实物量	折标煤	实物量	折标煤	折标煤合计	定额	实绩	节约	超耗							
1月																				
2月																				
3月																				
一季度																				
4月																				
5月																				
6月																				
二季度																				
7月																				
8月																				
9月																				
三季度																				
10月																				
11月																				
12月																				
四季度																				
全 年																				

注：原煤折标准煤系数为 0.7143，焦炭折标煤系数为 0.9714。

分管领导：

统计负责人：

填表人：

填表日期：201 年 月 日

表 3-23 年用电消耗台账

201 年

用电部门名称	计算单位	全年实耗	上半年								上半年合计	下半年								下半年合计
			一季度				二季度					三季度				四季度				
			1月	2月	3月	小计	4月	5月	6月	小计		7月	8月	9月	小计	10月	11月	12月	小计	
全厂合计	kW·h																			
其中：厂自发电量	kW·h																			
全厂用电功率因数	%																			
全厂用电负荷率	%																			
分厂或车间：																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
全厂生产用电	kW·h																			
全厂生活用电	kW·h																			

分管领导： 统计负责人： 填表人： 填表日期：201 年 月 日

表 3-24 年车间及部门用电考核统计台账

201 年

用电部门名称	部门及车间定额指标	计算单位	全年实耗	上半年								上半年合计	下半年								下半年合计
				一季度				二季度					三季度				四季度				
				1月	2月	3月	小计	4月	5月	6月	小计		7月	8月	9月	小计	10月	11月	12月	小计	

分管领导： 统计负责人： 填表人： 填表日期：201 年 月 日

表 3-25 油料消耗台账

201 年

月份	本期 产品 产量 /() ^①	重 油/t			汽 油/kg					柴 油/kg				煤油消 耗量 /kg	备注
		实物量	定额 单耗	单耗 实绩	车辆 耗油	生 产 用			全厂消 耗合计	车辆 耗油	生 产 用				
						实物量	定额 单耗	单耗 实绩			实物量	定额 单耗	单耗 实绩		
1 月															
2 月															
3 月															
一季度															
4 月															
5 月															
6 月															
二季度															
7 月															
8 月															
9 月															
三季度															
10 月															
11 月															
12 月															
四季度															
全 年															

①括号需用相应产品的计量单位替换。

分管领导:

统计负责人:

填表人:

填表日期: 201 年 月 日

表 3-26 用水平衡情况台账

企业名称:

201 年

项目	计量单位	1月	2月	3月	一季度合计	4月	5月	6月	二季度合计	7月	8月	9月	三季度合计	10月	11月	12月	四季度合计	下半年合计	全年合计	
一、总取水量	m ³																			
其中：深井水量	m ³																			
市政水量	m ³																			
河水量	m ³																			
浅井水量	m ³																			
二、总耗水量	m ³																			
其中：基建生活用水量	m ³																			
漏 损 量	m ³																			
产品用水量	m ³																			
三、产品用水量	m ³																			
其中：1.	m ³																			
2.	m ³																			
3.	m ³																			
4.	m ³																			
四、重复利用水量	m ³																			
重复利用率	%																			
五、工艺水回用量	m ³																			
工艺水回用率	%																			
六、冷却水回用量	m ³																			
冷却水回用率	%																			

分管领导:

统计负责人:

填表人:

填表日期: 201 年 月 日

表 3-27 ××××年各种能源消耗统计台账

单位 _____

月份	电 /(kW·h)	原煤	焦炭	重油	汽油	柴油	煤油	城市焦炉 煤 气 /m ³	蒸汽 /t 蒸	压缩 空气	氧气	发生炉 煤 气	水	合计折 标准煤 /(标煤)
1月														
2月														
3月														
一季度														
4月														
5月														
6月														
上半年														
7月														
8月														
9月														
三季度														
10月														
11月														
12月														
全年														
折标煤系数	0.35 kg (标煤)	0.7143 t (标煤)	0.9714 t (标煤)	1.4286 t (标煤)	1.4714 t (标煤)	1.4571 t (标煤)	1.4714 t (标煤)	0.6143 kg (标煤)	0.129 t (标煤)	0.040 kg (标煤)	0.400 kg (标煤)	0.1786 kg (标煤)	0.257 kg (标煤)	

注：虚线上格填写实物量，下格填写标准煤数量，如该项属转换来的能源或不计入总能数的，虚线下格则不填写标准煤数量，合计折标准煤数量时不可不再计入。

分管领导： _____ 统计负责人： _____ 填表人： _____ 填表日期： 201 年 月 日

表 3-28 历年能源及技术经济指标台账

项 目	计 量 单 位	年	年	年
年综合能耗标准煤	t (标煤)			
其中：原煤 (实物量)	t			
电力 (实物量)	kW · h			
燃料油 (实物量)	t			
外购蒸汽 (实物量)	×10 ⁶ kJ			
焦炭 (实物量)	t			
汽油 (实物量)	t			
煤油 (实物量)	t			
柴油 (实物量)	t			
市政水 (实物量)	m ³			
深井水 (实物量)	m ³			
煤气或液化气 (实物量)	×10 ⁴ m ³			
工 业 总 产 值	万元			
实 现 利 润	万元			
工 业 增 加 值	万元			
产 品 总 成 本	万元			
能源消耗总费用	万元			
能源费用占成本比例	%			
万元产值综合能耗	t (标煤) /万元			
万元产值耗电	kW · h/万元			
万元工业增加值综合能耗	t (标煤) /万元			
节能技改项目费用	万元			
设备折旧基金	万元			
全厂技改项目费用	万元			
节能技改费用占折旧费用比例	%			

分管领导：

统计负责人：

填表人：

填表日期：201 年 月 日

表 3-29 车辆耗油统计台账

201 年

驾驶员姓名	车型	车辆编号	考核项目	耗油类别	计算单位	百公里耗油定额	全年实耗	上半年					下半年												
								一季度				二季度				上半年合计	三季度				四季度				下半年合计
								1月	2月	3月	合计	4月	5月	6月	合计		7月	8月	9月	合计	10月	11月	12月	合计	
			车行里程		km																				
			定额(计划)耗油		L																				
			实际耗油		L																				
			节(-)超(+)		L																				
			车行里程		km																				
			定额(计划)耗油		L																				
			实际耗油		L																				
			节(-)超(+)		L																				

分管领导:

统计负责人:

填表人:

填表日期: 201 年 月 日

表 3-30 机加工定额工时用电统计台账

201 年

部门	计算单位	定额	全年实际	上半年								下半年									
				一季度				二季度				上半年实际	三季度				四季度				下半年实际
				1月	2月	3月	全季实际	4月	5月	6月	全季实际		7月	8月	9月	全季实际	10月	11月	12月	全季实际	
全厂机加工定额工时合计	工时																				
全厂机加工用电合计	kW·h																				
全厂机加工定额工时耗电	kW·h/工时																				
分厂或车间:																					
1	定额工时	工时																			
	每定额工时用电	kW·h/工时																			
2	定额工时	工时																			
	每定额工时用电	kW·h/工时																			
3	定额工时	工时																			
	每定额工时用电	kW·h/工时																			
4	定额工时	工时																			
	每定额工时用电	kW·h/工时																			
5	定额工时	工时																			
	每定额工时用电	kW·h/工时																			
6	定额工时	工时																			
	每定额工时用电	kW·h/工时																			
7	定额工时	工时																			
	每定额工时用电	kW·h/工时																			
8	定额工时	工时																			
	每定额工时用电	kW·h/工时																			

分管领导:

统计负责人:

填表人:

填表日期: 201 年 月 日

表 3-31 重点耗能设备统计台账

201 年 季

设备使用 部 门	设备名称	型号 规格	生产厂	进 厂 日 期	设 备 容 量 / () ^①	设 备 容 积、体 积 /m ³	能 耗 定 额	耗 能 种 类	月(日) 均开动 小时数	设 备 主 要 用 途	节 能 新 技 术 应 用 状 况	备 注

①括号需用相应产品的计量单位替换。

分管领导： 统计负责人： 填表人： 填表日期：201 年 月 日

表 3-32 用能计量器具统计台账

201 年

部门	电 表			水 表			衡 器					各 种 流 量 计		
	安装位置	数量	倍率	安装位置	数量	规 格	使 用 位 置	计 量 类 别	名 称	数量	规格	使 用 位 置	计 量 类 别	名 称
全厂														
其中：														

分管领导： 统计负责人： 填表人： 填表日期：201 年 月 日

表 3-33 重点耗能设备卡

重点耗能设备卡	厂			所在车间	安装地点	设备编号
设备名称	制造厂	型号规格	出厂日期	投入使用日期	设备价格	热效率 (%)
能 耗 参 数						
kW	t/h	L/×10 ² km				
改 造 (测 试) 记 录						
序号	日期	改造项目	内容	投资	热效率 (%)	备注
部门负责人:		填表人:		填表日期: 201 年 月 日		

表 3-34 能源巡视检查记录卡

单位:

检查日期			检查人员	
序号	检查记录		整改措施及完成日期	整改负责人
备注				
部门负责人:		填表人:		填表日期: 201 年 月 日

表 3-35 工厂能耗统计台账

201 年 月

名称	部 门	单 位		定额	实 绩		与定额比 节(超)量	与同期比 节(超)量
					本月	累计		
一、 产 量 、 工 时	模锻车间 (锻件产量)	商品重	t					
		折 重	t					
	自由锻车间 (锻件产量)	总 重	t					
		商品重	t					
		折 重	t					
	水压机车间 (锻件产量)	总 重	t					
		商品重	t					
		折 重	t					
	机 修	工时						
	金 工	工时						
	热处理	t						
	总 计	商品锻件总产量	t					
		开坯总产量	t					
		锻件折合总量	t					
总 工 时								

(续)

名称	部 门	单 位		定额	实 绩		与定额比 节(超)量	与同期比 节(超)量
					本月	累计		
二、 燃 料 油 消 耗 量	模锻车间	总耗	t					
		单耗	t/t (锻件)					
		加热能耗	t (标煤) /t (折重锻件)					
	自由锻车间	总耗	t					
		单耗	t/t					
		加热能耗	t (标煤) /t (折重锻件)					
	水压机车间	总耗	t					
		单耗	t/t					
		加热能耗	t (标煤) /t (折重锻件)					
		热处理能耗	t (标煤) /t (折重锻件)					
	总计	总耗	t					
		单耗	t/t (锻件)					
商品单耗		t (标煤) /t (折重锻件)						
三、 电 能 消 耗 量	模锻车间	总耗	万 kW·h					
		单耗	kW·h/t (锻件)					
	空压机	总耗	万 kW·h					
		单耗	kW·h/t (锻件)					
	自由锻车间	总耗	万 kW·h					
		单耗	kW·h/t (锻件)					
		商品单耗	kW·h/t (折重锻件)					
	水压机车间	总耗	万 kW·h					
		单耗	kW·h/t (锻件)					
		商品单耗	kW·h/t (折重锻件)					
	机修	总耗	万 kW·h					
		单耗	kW·h/工时					
	金工	总耗	万 kW·h/h					
		单耗	kW·h/工时					
	热处理	总耗	万 kW·h					
		单耗	kW·h/t (锻件)					
锅炉	总耗	万 kW·h						
	单耗	kW·h/t (标汽)						

(续)

名称	部 门	单 位		定额	实 绩		与定额比 节(超)量	与同期比 节(超)量
					本月	累计		
三、电 能 消 耗 量	备料	总耗	万 kW·h					
		单耗	kW·h/t(锻件)					
	生活	总耗	万 kW·h					
	月平均功率因数 $\cos\phi$		%					
	总计	总耗	万 kW·h					
		单耗	kW·h/t(锻件)					
商品单耗		kW·h/t(折重锻件)						
四、综 合 能 耗	产值	万元						
	能源消耗总量	t(标煤)						
	t 锻件综合能耗	t(标煤)/t(折重锻件)						
	万元产值 综合能耗	t(标煤)/万元						
五、产 、 耗 汽 量	锅炉	总产汽	t					
		单耗	t(标煤)/t(标汽)					
	模锻车间	总耗	t					
		单耗	t(标煤)/t(锻件)					
	自由锻车间	总耗	t					
		单耗	t(标煤)/t(锻件)					
	食堂浴室	总耗	t					
	油 库	总耗	t					
单耗		t(汽)/t(油)						
六、耗 水 量	模 锻	总耗	t					
		单耗	t/t(锻件)					
	自 由 锻	总耗	t					
		单耗	t/t(锻件)					
	水 压 机	总耗	t					
		单耗	t/t(锻件)					
	金 工	总耗	t					
		单耗	t/工时					
	机 修	总耗	t					
		单耗	t/工时					
	锅 炉	总耗	t					
	生 活	总耗	t					
总 计	总耗水量	t						
	自来水	t						
	深井水	t						
	单耗	t/t(锻件)						

(续)

名称	部 门	单 位		定额	实 绩		与定额比 节(超)量	与同期比 节(超)量
					本月	累计		
七、 成 品 油 消 耗	全 厂	汽油	t					
		煤油	t					
		柴油	t					
	模 锻	汽油	t					
		煤油	t					
		柴油	t					
	自由锻	汽油	t					
		煤油	t					
		柴油	t					
	水压机	汽油	t					
		煤油	t					
		柴油	t					
	机 修	汽油	t					
		煤油	t					
		柴油	t					
	金 工	汽油	t					
		煤油	t					
		柴油	t					
	车 队	汽油	t					
		煤油	t					
		柴油	t					
	能 耗 情 况 分 析							

分管领导:

部门负责人:

填表人:

填表日期: 201 年 月 日

4. 做好非生产用能统计

非生产用能统计指标包括三个内容:

- 1) 非生产用能总量。
- 2) 非生产用能量,指厂区外用于生活目的的能量,包括输送、热传导损失。
- 3) 基建用能量,指企业内基建厂房所需能量量,也包括输送损失。

第六节 能耗定额管理

一、能耗定额的制定

定额是人们用来管理和指导各种经济活动的一种方法,目的是使一定数量的财力、人力、物力,在一定时间内产生出最大限度的经济效果来。这种经济效果和物质消耗之间的比例关系,称为经济效率;反映和表达这种效率关系具有规律性的经济指标,称为定额指标。定额指标不同于产值、产量、利润等单一性质的指标,它属于二元性质的相对指标,也可称为复合指标。定额指标的作用是不断地暴露或监督这个比例关系中的一切不合理因素,然后由一定的措施去排除其障碍,使每一个经济活动环节都能达到高度的合理和完善。

定额管理不仅是生产领域中合理组织生产的一种重要手段,也是在流通领域中用来正确指导分配和经营的一种重要方法。

针对各行各业的各种不同的定额,从制定指标、审查批准、动员贯彻直到信息反馈、检查核销的整个过程统称为定额管理。

1. 能耗定额的目标

能耗定额追求的目标是高度的能源利用效率。一个企业的能源利用效率其实是建立在能源使用效率、生产效率和经营效率之上的,如果一个企业只有较高的能源使用效率和生产效率,而经营效率很差的话,那么能源的利用效率仍然达不到应有的高度。

2. 能耗定额的作用

能耗定额是指在一定的生产工艺、技术装备和组织管理条件下,为生产单位产品或完成某项任务所规定的能源消耗数量标准。

能耗定额的作用:

- 1) 企业编制各种能源消耗计划、生产计划的重要依据。
- 2) 企业进行经济核算的主要依据之一。
- 3) 促使企业提高技术水平,同时促进企业内部管理的不断加强。

3. 制定能耗定额的依据

- 1) 国家的有关方针、政策、法规和标准。
- 2) 企业的实际技术水平和生产消耗水平。
- 3) 国内外同行业先进定额水平。

制定的能耗定额应具有先进性和合理性:

1) 先进性是指在满足工艺需求和保证产品质量的前提下,充分考虑所能实现的各项节能措施(包括技术措施和管理措施)所收到的效果,要求所制定的能耗定额应高于平均水平。

2) 合理性是指制定的能耗定额必须是切实可行且有科学依据的,而且经过努力可以达到的。

4. 能耗定额的内容

1) 按照能源的不同种类分为煤炭消耗定额、焦炭消耗定额、汽车用油消耗定额、设备润滑油使用定额、电力消耗定额、蒸汽消耗定额等,这几种定额都称为能源消耗定额。

2) 按照能量消耗的不同作用分为产品消耗定额、工艺消耗定额、工序消耗定额,如轧钢有开坯、轧材定额,铸铁件有烘模、化铁、退火定额等。

3) 一个产品消耗两种以上的能源时又可分为单项消耗定额与综合消耗定额。

我国的能源定额采取分级管理的办法,一般产品定额指标是由工业管理行政机构审定后批准下达,一些大耗能产品的定额指标是由省级行政机构审定批准。能耗定额指标的考核评定由工业管理行政机构对企业进行考核评定。在国外,如美、日等国家对部分能耗指标实行政府干预,罗马尼亚的能耗定额指标由部长会议直接进行管理。从整个世界的趋势来看,能源管理正在不断地深化和加强。

5. 制定单耗定额的方法

制定切实可行的单耗定额是一项关键性的工作,企业可根据所在地主管部门或行业协会制定的单耗定额进行考核。

一般可用技术计算法、实际测定法和统计分析法来制定单耗定额。

(1) 技术计算法 是指在理论计算的基础上,对用能设备按照正常运行条件,并考虑已达到的水平和所采用的节能技术措施等因素来确定其单耗定额;还可以根据这些设备运行时的实际热效率和产品零件所吸收的有效热,通过热力计算进行能耗定额制定。如果某些设备负荷变化较大,则可以应用状态变化参数加以修正。

(2) 实际测定法 是根据对用能过程进行现场测定所取得的数据来确定其能耗定额的方法。

(3) 统计分析法 是根据过去已经生产过的产品或相似工件消耗能源的统计资料,在整理分析和对今后影响能源消耗的变化因素进行分析比较的基础上,结合现实生产技术设备条件来制定能耗定额的一种方法。统计分析法具有时间短、方法简便、工作量小、便于制定和修改等优点,因此实际工作中运用得较多。采用统计分析法制定能耗定额的计算办法有很多,常用的有以下几种:

1) 公式法:查阅历史资料或近年来生产能源单耗最少的数据乘上能源单耗系数 K :

$$\text{用能单耗(标煤)} = \frac{\text{总耗能量(t(标煤))}}{\text{产量(产值)}} K$$

其中, 能耗单耗系数 K 一般可选取 1.05~1.12。

公式法适用于产品基本不变、规格品种单一的情况。

2) 统计法: 由于企业产品变更较大, 老产品的统计数据已不起作用, 则只能通过依照相同类型企业的有关单耗定额计算出本企业的总耗能量来制定, 即

$$\text{总耗能量} = \text{基本耗能量} + \text{单耗定额} \times \text{产量(产值)}$$

其中, 单耗定额可参照相同类型企业的有关数据, 基本耗能量是指非直接生产消耗能量, 如照明、维修、降温通风等。

计算出总耗能量以后, 再除以本企业的产量(产值), 即得到本企业的用能单耗。

$$\text{用能单耗(标煤)} = \frac{\text{总耗能量(t(标煤))}}{\text{产量(产值)}}$$

3) 界限法: 界限法是根据企业生产产品系列化的特点提出的。由于生产系列产品必然有同一类型的多种规格品种, 这样产品规格就有大有小, 安排生产计划则会根据市场订货需要而变化, 每年每月的产量、容量都不一样。为此可用界限法来制定用能单耗。

如某企业专门生产不同规格的变压器, 每月生产容量与台数的起伏很大(见图 3-5), 所以该企业的能源消耗不仅取决于生产任务的多少, 而且与变压器单台容量大小有关。几年来实际消耗能源的情况表明, 在完成相同容量变压器的情况下, 单台容量越大, 消耗能量就越低, 反之单台容量越小, 消耗能量就越高, 为此应用界限法制定了变压器单台平均容量分组定额表, 见表 3-36、表 3-37。

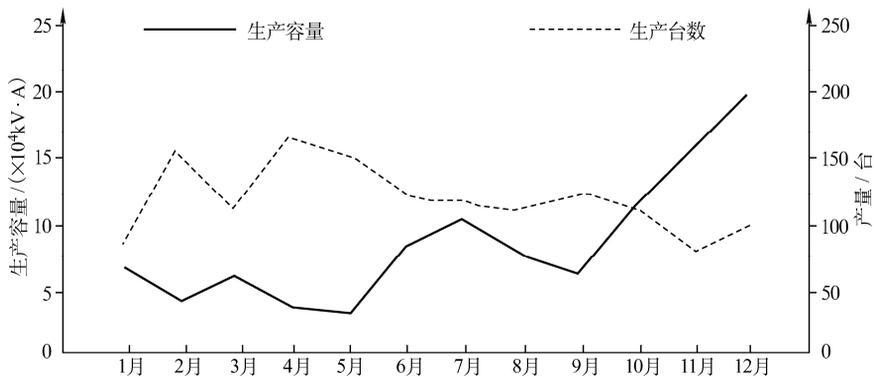


图 3-5 某厂变压器一年的生产情况

表 3-36 变压器生产消耗煤炭定额表

名 称	单台平均容量/(kV·A/台)									
	200~300	300~400	400~600	600~800	800~1000	1000~1200	1200~1500	1500~1800	1800~2100	2100~2500
单耗定额/[t(标煤)/ (10 ⁴ kV·A)]	17.5	15.5	14	11	7.8	6.5	4.4	3.5	3.4	3.2

表 3-37 变压器生产消耗电力定额表

名 称	单台平均容量/(kV·A/台)									
	200~ 300	300~ 400	400~ 600	600~ 800	800~ 1000	1000~ 1200	1200~ 1500	1500~ 1800	1800~ 2100	2100~ 2500
单耗定额[(kW·h) /(kV·A)]	2.528	2.3937	1.94	1.82	1.78	1.65	1.12	1.03	0.91	0.79

[案例 3-4] 某年某月某企业共生产变压器 153 台, 生产总容量为 $18.31 \times 10^4 \text{kV} \cdot \text{A}$, 当月实际消耗煤炭为 112.45t (标煤), 该月节约的煤炭量有多少?

计算: 该企业当月单台平均容量为

$$\frac{18.31 \times 10^4 \text{kV} \cdot \text{A}}{153 \text{台}} = 1196.73 \text{kV} \cdot \text{A/台}$$

查表 3-36, 取对应于单台平均容量 1000~1200 的单耗定额, 为 6.5t (标煤) / ($\times 10^4 \text{kV} \cdot \text{A}$), 则计划总耗为

$$6.5[\text{t (标煤)} / (\times 10^4 \text{kV} \cdot \text{A})] \times 18.31 \times 10^4 \text{kV} \cdot \text{A} = 119.01 \text{t (标煤)}$$

按单耗定额计算该企业当月计划耗煤为 119.01t (标煤), 而当月实际消耗煤炭为 112.45t (标煤), 故该月共节约煤炭 6.56t (标煤)。

当年另一个月企业共生产变压器为 245 台, 生产总容量为 8.93 万 $\text{kV} \cdot \text{A}$, 则单台平均容量为

$$\frac{89300 \text{kV} \cdot \text{A}}{245 \text{台}} = 364.48 \text{kV} \cdot \text{A/台}$$

查表 3-37, 平均单台容量为 $364.48 \text{kV} \cdot \text{A/台}$ 时取单耗定额为 $2.3937 \text{kW} \cdot \text{h} / (\text{kV} \cdot \text{A})$, 则计划总耗为

$$2.3937 \text{kW} \cdot \text{h} / (\text{kV} \cdot \text{A}) \times 8.93 \times 10^4 \text{kV} \cdot \text{A} = 21.375 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$$

按单耗定额计算当月计划消耗为 $21.375 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$, 而当月实际消耗为 $20.1 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$, 故该月共节电为 $1.275 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$ 。

4) 曲线法: 有些企业生产两种以上不同系列的产品, 则可用产值等来进行统计, 并根据定额曲线来取有关能源消耗总定额。

5) 坐标法: 将历年产品产量和能源消耗量单耗按月分别统计, 并将统计数据用坐标图来表示, 以月份为横坐标、能源单耗为纵坐标画出坐标图, 即可直观地看出变化趋势找出问题。使用这个方法时, 要求统计资料的时间跨度要大, 最好由三年的统计资料进行绘图, 这样能耗定额将更符合生产实际。

二、加强能耗定额管理

1. 能耗定额管理存在的主要问题

当前能耗定额管理中的问题, 主要表现在能耗定额指标不能完全反映产品生产和能量消耗之间的真实变化关系上, 从而使定额大大失去了它对提高能源利用效率

的应有作用。

1) 有相当一部分企业的生产很不均衡。

2) 在部分企业中还没有理解实行能耗定额的目的和作用, 能耗定额究竟是用来计算奖金的, 还是用来争取能源分配数量的, 还是用来指导生产的尚未确定。实行定额管理的本意是要使定额指标能对生产真正起指导作用, 使生产关系在不断地合理和完善中, 形成高效的生产效率和先进的能源利用效率。

3) 部分企业的能耗定额指标定得过粗。

2. 能耗定额的管理

(1) 建立全面的计量记录制度 企业要想达到较高的生产效率和经营效率, 必须是每一个生产环节、每一项经济活动都达到高度的合理和完善, 这必然要依赖于严密完整的数据分析, 而这些数据必须是在完整的原始记录上产生的, 也就是要建立和健全计量记录制度——这正是当前能耗定额管理中的薄弱环节。

由于各行业的生产情况不一样, 且同行业的生产与工艺过程也有区别, 对原始数据的要求也不一样, 一般要掌握下列数据:

1) 一次能源(煤、油等): 一次能源的购入量, 一次能源运输及其亏损量和实际入库量, 一次能源各部门领用量及其亏损量, 一次能源的各车间、各部门、炉窑、工艺的消耗量, 一次能源的月底库存量。

2) 二次能源(蒸汽、煤气等): 二次能源的产量、转换中亏损量, 二次能源购入量, 二次能源各车间、各部门、设备等的消耗量及亏损量, 二次能源的每小时消耗量(绘制时间用能曲线)。

3) 每条生产线、设备的实际开工班次(炉次), 开工时数。

4) 每种产品(或半成品)的废品数量, 每一道工序或机台的返工作业量, 每种产品(或半成品)的耗能量, 每一道工序或机台作业耗能量。

(2) 进行系统的统计分析 全面的计量记录制度的建立和健全只能提供真实的原始数据, 并不能知道全部生产活动是否合理。如要确知每一个生产活动环节是否正常、全部相互关系是否合理, 就得将原始数据进行系统的统计分析。

(3) 逐步向工艺技术消耗定额过渡 目前, 一般企业的产品仅有煤、油、焦、电力等不同种类的总定额指标, 这些定额指标有三大特点:

1) 当产品(包括规格)结构发生变化时而失去作用。

2) 当工艺发生变化时而失去作用。

3) 落实不到车间、工段、班组中去。

有条件的企业应按照不同产品、不同规格、不同的能源质量制定具体的工艺技术消耗定额指标, 这是提高能耗定额管理水平的一条重要途径。

3. 加强能耗定额的考核

(1) 考核的方式 当前我国能耗定额的考核与定额指标的审定, 在体制上是一

致的，指标的审定和考核是分级进行的。但这个考核的组织体制还不够完善。

1) 对于企业的考核，一般产品的能耗定额是由企业的主管部门和能源分配部门共同审定、共同考核的；重点产品则是由省、市专业部门与地方政府共同审定。

2) 企业内部的考核是由厂部对下面逐级进行考核，但做法、深度各不一致，多数的企业是大类产品定额，即按车间、工段的大类产品工序定额，所以企业内部的分级考核，在大多数企业并没有形成一个有效的考核体制，随着能耗定额管理工作的不断深化，考核工作将逐步健全完善。

(2) 考核的内容 就其内容与范围来说，能耗指标的考核有三个深度级：

- 1) 考核到单种产品的单项能耗。
- 2) 考核到单种产品的综合能耗。
- 3) 考核到单项工序的单项能耗和综合能耗。

(3) 考核的标准

1) 按定额指标考核：当前按月、按季对供应定额的核销，就是按定额指标进行的考核方法。由于各企业对指标制定的宽严不一，如以此来评定产品单耗水平的高低，对有些企业来说是很难揭示使用中的问题。

2) 按历史消耗水平考核：以产品的历史能耗水平来衡量主观努力程度的考核方法，这种方法是比较合理的。

3) 用行业先进水平来衡量和考核：用行业先进水平来进行考核比用历史水平单独考核要更为合理，但行业先进水平也有它的局限性，因为一个行业的差距是经过相当长的历史时期形成的，这个差距的消除不一定能在短时期内解决，另外同一行业所处地域的不同，也会造成因条件的不同而产生的更大差距的现象。

比较合理的考核办法是把以上三种考核方法结合起来进行综合考核。

整个定额管理的过程应包括从能耗定额指标的制定、审批、下达、贯彻，到能耗的实绩记录、原始数据的产生、信息的反馈、能耗的统计分析、单耗水平的评价考核为止，第一个过程结束，第二个过程又开始了，一年又一年地不断进行循环。

企业的能源利用效率和生产效率的提高，就是通过不断地循环，不断地排除“障碍”，而逐步达到高度完善和合理。

对于一个工业企业来说，能源利用效率提高是建立在高度的生产经营效率之上的，而高度的生产经营效率是靠全部生产关系的高度完善和高度合理来达到的。

第七节 用能指标管理

任何一个国家、地区、企业的经济发展都与能源消耗存在着一定的依赖关系，并分别采用能耗指标进行考核与分析，以确保地区或企业以有限的能源求得经济有较高速度的发展。

一、企业用能指标的考核与分解

用能指标的考核与分解是使节能工作落到实处的关键，同时可以有力地促进节能效益的实现，既是企业节能降耗工作的中心环节，又是企业提高管理水平、促进技术进步，从而提高能源利用率和降低物质消耗的重要措施。

1. 用能指标的考核

对企业的用能指标考核有五类：单位产品能源消耗指标，单位产值能源消耗指标，万元工业增加值综合能耗指标，炉窑站房能耗分等指标，工序能耗或辅助生产能耗指标。尽管目前相当多的企业仍沿用单位产值能源消耗指标进行考核，但由于受到各种因素的影响，特别是价格因素的影响，这种考核很难反映企业之间的可比性，它仅在作为企业历年变化的客观反映时，与企业本身对照还有一定的促进作用。用单位产品能源消耗指标和万元工业增加值综合能耗指标进行考核时，综合性强一些，对同行业的企业之间有一定的可比性，同时在一定程度上能反映出增产与节约两方面的经济效果。所以重工业行业按工业炉窑站房能耗分等指标进行考核的，可比性更强一些，且可比范围更大更广，同时客观地反映了企业能源管理基础工作的水平。

由于各企业在产品结构、品种、生产规模、耗能设备条件、工艺要求等方面存在着一定的差异，一般用万元工业增加值综合能耗或每吨产品综合能耗来进行考核。之所以选取一个综合指标进行考核，是为了避免一些不合理的因素，同时能够体现企业在全国行业中的水平。

$$\text{万元工业增加值综合能耗} = \frac{\text{综合能源消耗量(t(标煤))}}{\text{工业增加值(万元)}}$$

$$\text{每吨产品综合能耗} = \frac{\text{综合能源消耗量(t(标煤))}}{\text{产品重量(t)}}$$

凡采用万元工业增加值综合能耗考核的企业，如有季节采暖锅炉，一般可在总能耗中扣除采暖能耗。企业还可以从两方面努力来降低能耗定额，提高能源利用率：一是降低能源消耗量；二是提高产品数量或总产值。采用综合指标考核可以避免企业单纯追求提高设备的热效率，而促使企业的节能降耗工作紧紧围绕着提高经济效益来展开。

2. 用能指标的分解

为了加强对企业内部（如车间、班组、主要耗能设备等）能耗的考核，必须将能源消耗指标进一步分解，实行能耗定额管理，一般定额覆盖面要达到企业总耗能量的85%以上。建立完善的定额管理制度，将定额分解考核到车间、班组和主要机台，也是企业节能降耗工作一项十分重要的基础工作，见表3-38。

（1）指标分解要求 指标考核要横向到边，纵向到底，形成一个纵横连锁的分级管理的指标体系。

表 3-38 能源定额覆盖面表

部 门 (主要耗能设备)	能源 品种	计算 单位	定额	产量	定额 用量	实耗量	实耗量折成 标准煤/t(标煤)	实耗量占企业 总能耗 (%)	备注
合计									

横向到边就是指不但各个生产车间要分解落实能源考核指标，而且一些辅助生产车间、科室也要有指标考核。表 3-39 是某企业横向考核分解情况。

表 3-39 用能指标横向考核情况表

序 号	部 门	指 标 名 称	考 核 方 式			
			经济责任 制考核	能源节约 奖考核	承包奖 考 核	劳动竞赛 奖考核
1	一车间	工时耗电	√			
2	二车间	工时耗电	√			
3	三车间	工时耗电	√			
4	动力机修车间	①工时耗电 ②每 10 ³ m ³ 压缩空气耗电 ③10t/h 锅炉每吨蒸汽耗煤 ④每吨水耗电 ⑤每吨柴油自发电量	√ √ √ √ √	√ √ √ √		√
5	四车间	工时耗电	√			
6	五车间	工时耗电	√			
7	六车间	工时耗电	√			
8	热处理工段	①每吨热处理件耗电 ②每吨热处理件耗油 ③每吨锻件耗油	√ √ √	√ √ √	√ √ √	
9	工厂车队	①运输车辆耗汽油 ②运输车辆耗柴油		√ √		
10	行政科	4t/h 锅炉每吨蒸汽耗煤			√	√
11	全厂	单位产品耗电				

纵向到底，即指标层层分解到车间、工段、机台，使每个用能岗位目标明确，责任分明。表 3-40 是某企业锻工车间用能指标纵向考核分解情况。

(2) 指标分解方法 企业通过计算、实际测定、统计分析等方法制定各种能耗定额，而对于企业制定的能耗定额还要作进一步分解，使得对各部门、班组、机台

的能耗定额都作为指标来进行考核，从而使这些定额指标客观地反映出增产与节约两方面的效果。

表 3-40 锻工车间用能纵向分解考核表

厂部对车间考核指标	车间分解到机台指标
①每吨合格锻件耗油为 280kg	自由锻 500kg 炉，每吨锻件耗油 340kg 自由锻 1t 炉，每吨锻件耗油 280kg 模锻 1t 炉，每吨锻件耗油 300kg 模锻 3t 炉，每吨锻件耗油 250kg 压机 1600t 炉，每吨锻件耗油 200kg 压机 400t 炉，每吨锻件耗油 250kg 压机 160t 炉，每吨锻件耗油 230kg 热处理 1 号炉，每吨锻件耗油 200kg（产品） 热处理 2 号炉，每吨锻件耗油 180kg（淬火）、160kg（退火、正火）
②每吨合格锻件中频耗电为 565kW·h	100kW 中频炉，每吨锻件耗电 550kW·h 100kW 以下中频炉，每吨锻件耗电 570kW·h
③每吨热处理锻件耗电为 265kW·h	热处理电炉每吨热处理锻件耗电 265 kW·h

指标分解的方法一般可用单耗指标考核、用限量指标考核，或两者相结合进行考核。

对于车间、班组、机台单耗指标有下列确定方法：

- 1) 将能源消耗量与产量挂钩，如每吨热处理件电耗、每吨锻件油耗等。
- 2) 将能源消耗量与劳动量挂钩，如万工时耗电。
- 3) 用价值形式表示，如月产品产量能源消耗量。具体到车间、班组来说，月产品产量能源消耗量，用 t（标煤）/万元、t（标煤）/t（产量）、t（标煤）/件（产量）、kW·h/万元、kW·h/t（产量）、kW·h/件（产量）等来表示。

随着企业深化改革，已普遍推行承包责任制，对于某些车间、班组、机台单项能源考核已具备一定的基础条件时，也可实行综合能耗承包。

二、建立能源指标体系

建立能源指标体系是为了对企业的能源指标的制定、分解、考核、控制实行综合性管理，并促进能耗定额在合理的基础上不断提高其先进性。

能源指标的制定、分解、考核是企业能耗定额管理的主要组成部分，而能源指标的控制管理则是能耗定额管理重要的措施保证。

1) 一般来说，单耗指标能反映增产和节约两方面的经济效果。例如对工业锅炉考核的单耗指标为吨标汽煤耗，即每吨标煤产生的蒸汽越多，则锅炉的能源利用率越高，节约能源也越显著。但是当锅炉运行到一定程度时，如不顾生产中实际的蒸

汽需求量，而继续产生大量蒸汽，则使蒸汽白白浪费，这样尽管单耗低了，却是以浪费蒸汽为代价的。所以针对这种情况就既要考核单耗又要考核限额指标，才能促使工业锅炉随时保持综合效益最佳的运行。这就需要对指标进行控制管理，以取得合理的效果。某些工厂通过提取节能奖方法对能源指标进行控制管理，力求使限额核定指标更符合生产实际需要。推荐公式如下：

$$B = b \left(\frac{E}{F} - Q \right) \left(1 + \frac{K - Q}{K} \right)$$

式中 B ——节能奖总额；

b ——提奖单价；

E ——本期实际产出的蒸汽量（t（标煤））；

F ——定额能耗煤汽比；

Q ——本期实际耗用煤（t（标煤））；

K ——煤的耗用限额量（t（标煤））。

从式中可以看出，如果实际耗煤量超过煤耗用限额量，则其超过部分占限额量的比例就是影响节能奖金的比例。但在运用这个公式中，限额耗能量的核定要力求符合生产实际需要。

2) 在指标考核中，既要防止鞭打快牛，又要防止保护落后。制定定额的原则是先进合理，对在实际制定的定额有时不一定先进合理。如用统计分析法确定定额或新定额与已执行了几年的定额相比，它们的定额水平会有较大的差别，如果提奖幅度又一样，那么有时客观上会起到鞭打快牛或保护落后的作用。为了使奖励幅度有所区别，比较有效的办法是采用奖励系数调节法，通过不同的奖励系数调节使提奖更为合理，一般可应用公式：

奖金额 = (定额单耗 - 实际单耗) × 实际产量 × 厂能源单价 × 提奖率 × 奖励系数

【案例 3-5】为使企业进一步节能降耗增效，某省专门发文件公布了省主要产品单位能耗定额和限额指标，根据实际情况，将省定额和限额指标作为工业主要耗能产品单位能耗定额和限额，请各部门积极行动，采取切实有效措施，贯彻落实到有关企业，并提出如下意见：

1) 各重点用能单位要尽快建立健全节能管理（包括节能奖金、能源消耗成本管理、节能工作责任、节能宣传与培训、能源工程师等）制度。

2) 各重点用能单位要指定专人负责节能管理，以加强能源计量、统计、监测工作。

3) 各重点用能单位要根据《省主要产品单位能耗定额和限额》，制定本单位先进合理的产品能耗和限额，实行能源消耗成本管理，制定节能降耗计划和目标并组织实施。

在执行过程中如有问题，可及时向省级主管部门反映。

【案例 3-6】根据《中华人民共和国节约能源法》和国家《节能中长期专项规

划》，进一步贯彻落实节约资源这一基本国策，实现某省 2010 年单位国内生产总值能源消耗比“十五”期末降低 20% 左右的目标，推进某省电力企业节能工作，决定对全省发供电企业实施节能降耗目标管理并进行考核。

1) 考核范围：省电力公司，各市供电公司，12.5 万 kW 及以上发电机组。

2) 考核指标：考核省电力公司全省综合线损率和各供电公司线损率。根据电网结构、用电水平和负荷类型且逐年降低的原则制定线损率指标，发电企业考核指标为机组供电煤耗（上网电量计量点为主变入口侧）。按照机组容量不同分为 12.5 万 kW 级、30 万 kW 级、35 万 kW 级、60kW 级及 60kW 级以上五个等级分类考核。同时根据冷却方式、锅炉类型以及脱硫装置投运情况，对考核指标进行修正。

供电企业煤耗考核指标以开式循环、煤粉锅炉、非脱硫机组为基准。闭式循环机组增加 2g/(kW·h)，循环流化床锅炉增加 2.5%，脱硫机组增加 1%。

3) 考核办法：机组供电煤耗每超过考核指标 1g，则扣减下年度发电量计划 20h。当年新投产机组不参加考核。发供电企业节能奖励办法另行制定。

4) 考核管理：省电力公司负责各市供电公司报表的审核和上报，并于每年 1 月 10 日前将上年度能耗情况上报省经贸委。各发电企业于每季度第一个月的 10 日前将上季度能耗情况上报省经贸委。各电力企业要高度重视能耗考核工作，指定有关部门和专人负责，及时准确上报有关数据，不得虚报。否则一经查实，将予以处罚。省经贸委将根据实际情况，每年制定和下达年度能耗考核指标，考核结果按照“三公开”的原则予以公布。

第八节 企业综合能耗计算与考核

一、综合能耗

综合能耗是企业按计划统计期内，对实际消耗的各种能源进行综合计算所得的能源消耗量。各种能源消耗不得重记或漏记。

各种能源的综合计算原则：

1) 计算综合能耗时，其能源消耗量可以用 kg（标煤）或 t（标煤）表示。

2) 企业消耗的一次能源量均应按应用基低位发热量换算为标准煤量；企业消耗的二次能源均应折算到一次能源，其中燃料能源应以应用基低位发热量为折算基础；企业中耗能工质所消耗的能源均应折算到一次能源。

3) 目前，计量与测试装置尚不齐全时，统计期内燃料能源消耗量可暂用下列公式计算：

$$\text{企业的燃料消耗量} = \text{企业购入的燃料量} \pm \text{库存燃料增减量} - \text{外销燃料量} - \text{生活用能的燃料量}$$

各种能源折标煤系数见表 3-41。

表 3-41 各种能源折标煤（系数值）

能源名称	折标煤/kg(标煤)(系数值)	能源名称	折标煤/kg(标煤)(系数值)
1kg 原煤	0.7143	1m ³ 天然气(气田)	1.2143
1kg 洗精煤	0.9000	1m ³ 焦炉煤气	0.6143
1kg 焦炭	0.9714	1m ³ 水煤气	0.3571
1kg 原油	1.4286	1m ³ 发生炉煤气	0.1786
1kg 重油	1.4286	1m ³ 重油催化裂解煤气	0.6571
1kg 渣油	1.286	1m ³ 重油热裂煤煤气	1.2143
1kg 煤油	1.4714	1kW·h 电	0.350
1kg 汽油	1.4714	1t 新鲜水	0.257
1kg 柴油	1.4571	1t 软化水	0.4857
1kg 液化石油气	1.7143	1m ³ 压缩空气	0.0400
1m ³ 天然气(油田)	1.3300	1m ³ 氧气	0.4000

二、企业综合能耗计算

综合能耗的计算考核是以企业作为一个考核的整体，其体系边界划定为具有独立经济核算法人资格的工业企业。

产品可比单位产量综合能耗和企业可比单位净产值综合能耗考核指标的统计口径和计算方法一般应按企业规定执行。

企业综合能耗是计划统计期内，企业在生产活动中实际消耗的各种能源实物量（含耗能工质）分别折算为标准煤的总和，其单位为 t（标煤）。

企业综合能耗 = $\sum(\text{工业生产实际消耗的各种能源量} \times \text{相应的折标煤系数})$

1) 用于工业生产的耗能，应计入企业综合能耗内，包括企业主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的耗能。如：①产品生产车间、辅助车间直接用作燃料、动力的能源；②能源加工转换的自用和损耗；③能源储存和输送过程中的损耗；④用作原料、材料的能源；⑤生产性运输耗能；⑥厂房照明、空调、取暖耗能；⑦办公室、仓库的耗能；⑧厂区路灯耗电；⑨各种气体的检修放空损失等。

2) 属于非生产性耗能的，不应计入企业综合能耗。如：①批准的基建项目用能；②生活用能，如厂外职工宿舍、医疗保健站、学校、文化娱乐、商业服务、托儿所（幼儿园）、招待所、食堂、浴室以及与生活性耗能有关的运输耗能、线损等；③不作为能源使用的变压器油、石蜡等。但当厂区内的非生产性耗能无计量时，则应归入企业综合能耗内。

3) 各种能源折算为标准煤的原则。

① 各种燃料能源的发热量应实测，并按应用基低位发热量为计算基准折算成标准煤，其折标煤系数：

$$\text{折标煤系数}(\text{kg}(\text{标煤})/\text{kg}) = \frac{\text{某种燃料低位发热量}(\text{MJ}/\text{kg})}{29.27(\text{MJ}/\text{kg}(\text{标煤}))}$$

② 二次能源和耗能工质均应按相应的等价热值折算为标准煤：本企业自产时，其折标煤系数按投入产出原则自行确定；由集中生产单位供应时，由当地主管部门确定。

4) 确定企业内部各部门（车间、生产线等）各种能源实际消耗量的原则。

① 各种能源的消耗量必须以实测为准，外购量必须与仓库记录和财务部门的结算凭证一致，用于非生产性耗能量和各种扣除部分均必须有实据。

② 企业消耗的某种能源量收支应平衡，并按下式计算：

能源生产性消耗量=期初库存量+购入量-外销量-非生产性消耗量-期末库存量
式中 外销量——购入能源中的转供和外销部分以及自产二次能源的销售量。

③ 企业所消耗的各种能源不得重记或漏记。

④ 就能源和产品来说，企业投入的是各种能源，产出的是合格品，体系内所消耗的各种能源，必须全部分摊到产品中去，分摊的方法是“投入产出、能量守恒”，分摊的原则是“为谁服务、由谁承担”。

三、企业可比综合能耗

企业可比综合能耗是指在企业综合能耗基础上，为了增大企业之间的可比性，根据规定扣除某些不可比因素的耗能量之后的综合能耗量（t（标煤）），可用下列公式计算。

企业可比综合能耗=企业综合能耗-冬季取暖耗能-厂外运输耗能
式中 冬季取暖耗能——国家规定的取暖区和取暖期中的冬季取暖耗能，其中生产工艺或设备需控温的场所的耗能不应包括在内（t（标煤））；
厂外运输耗能——厂区范围以外，其本企业生产性运输所消耗的能源（t（标煤））。

四、产品可比单位产量综合能耗考核

根据企业产品和耗能设备的不同类型，分别用工业产值综合能耗、工业增加值综合能耗、产品可比单位产量综合能耗进行考核。

1) 产品可比单位产量综合能耗是企业期内某产品可比综合能耗与合格产品产量的比值，即

$$\text{某产品可比单位产量综合能耗} \left[\frac{\text{kg(t)(标煤)}}{\text{台、件、}\dots} \right] = \frac{\text{某产品可比综合能耗} \left[\text{kg(t)(标煤)} \right]}{\text{某产品产量(台、件、}\dots)}$$

产品是指企业的最终产品、中间产品和初级产品中的合格品。产品产量可以采用原型产品产量，也可以采用以耗能量为基准折算成的标准产品产量，后者特别适用于工艺过程近似的具有多种型号规格的同类产品。对于正常生产周期超过一年的产品，可用与耗能成一定比例关系的某一参量确定该产品的年度产量。

2) 企业投入能源量和消费量的平衡表见表 3-42，它主要是明确三个问题：①企

业投入各种实物能源的种类和数量；②部门对各种实物能源的消费量；③企业综合能耗量和企业可比综合能耗量。

表 3-42 由两部分构成，上面部分为企业投入能源量（A1~A4），下面部分为用户的消费量（B1~B4），这两部分列在同一表上，便于直接互相对照。

为便于区分，表中对购入、自产二次能源和耗能工质（如期初库存、购入量和自产耗能工质的产出量）均冠以“+”号；对期末库存、用户消费量和损耗量均冠以“-”号。各量间必须保持下列关系：

$$\text{投入量(+)} = \text{消费量(-)}$$

$$\text{企业投入电量(+)} = \sum \text{用户消费电量(-)}$$

$$\text{企业自产和外购蒸汽量(+)} = \sum \text{用户消费蒸汽量(-)}$$

为便于计算，实物能源的排列顺序应按“一次能源在前，二次能源在后；已知折标煤系数者在在前，待求折标煤系数者在后”的原则进行排列。如表中煤炭在前、蒸汽在后。

3) 体系内损耗量的分摊：损耗是能源储存、转换、输送过程中必然发生的，损耗量等于投入量减去消费量。一般情况下，损耗不应为零，也不应大到超出正常值，损耗量分摊应按“用量大的多分摊、用量小的少分摊，进入体系前转走的不分摊”的原则，分摊给转出量、非生产性消费量、能源供应系统、生产系统和辅助系统。为此应正确地选取损耗分摊系数的基数（分母）。如电表的记录值为 $80 \times 10^3 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，电的转出量在损耗摊入后则为

$$80 \times 10^3 \text{ kW} \cdot \text{h} \times \left(1 + \frac{120}{2505.1 - 120} \right) = 84.025 \times 10^3 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

4) 为了计算企业综合能耗和企业可比综合能耗，需把生产、非生产、取暖、厂外运输耗能区分开。表 3-43 是自产汽投入、产出、消费分摊表。

按消费比例，反过来再把投入的煤、水、电区分成生产、取暖、非生产三个部分：

$$\begin{aligned} & \left. \begin{array}{l} \text{煤炭} 422.228 \text{ t} \\ \text{水} 2.655 \times 10^3 \text{ m}^3 \\ \text{电} 17.225 \times 10^3 \text{ kW} \cdot \text{h} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{生产} 211.115 \text{ t} \\ \text{取暖} 95.397 \text{ t} \\ \text{非生产} 115.716 \text{ t} \end{array} \\ & \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{生产} 1.333 \times 10^3 \text{ m}^3 \\ \text{取暖} 0.602 \times 10^3 \text{ m}^3 \\ \text{非生产} 0.730 \times 10^3 \text{ m}^3 \end{array} \\ & \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{生产} 8.613 \times 10^3 \text{ kW} \cdot \text{h} \\ \text{取暖} 3.892 \times 10^3 \text{ kW} \cdot \text{h} \\ \text{非生产} 4.721 \times 10^3 \text{ kW} \cdot \text{h} \end{array} \end{aligned}$$

表 3-42 企业能源购入

企业名称				年						
能源种类		电 力		煤 炭						
计量单位		$1 \times 10^3 \text{kW} \cdot \text{h}$		t						
折标煤系数		0.350		0.7143						
项目	A1	企业期初库存量		—		+40				
	A2	企业期内输入量		+2505.1		+567				
	A3	企业期末库存量		—		-20				
	A4	企业期内投入能源总量		+2505.1		+587				
消费量				实际 消费量	损耗摊入后消费量	实际 消费量	损耗摊入后消费量			
				1	1	2	2			
B1	企业期内转出量			-80	-84.025	0	0			
B2	企业非生产性消费量			-856	-899.067	-153	-157.563			
B3 产 品 生 产 系 统	能源 供应 系统	自产水 $304 \times 10^3 \text{m}^3$	B3.1	生产用	-177	-185.905	-92.953	0	0	
			B3.2	取暖用			-0.368	0	0	
			B2	非生产用			-92.584	0	0	
		自产汽 2410t	B3.1	生产用	-16.4	-17.225	-8.613	-410	-422.228	-211.115
			B3.2	取暖用			-3.892			-95.39
			B2	非生产用			-4.721			-115.716
	产品 直接 生产 系统	产品 A 432.04t	B3.1	生产用	-1073.3	-1127.300	0	0	0	
			B3.2	取暖用	0	0	0	0	0	
		产品 B $148.61 \times 10^4 \text{m}$	B3.1	生产用	-92.1	-96.734	0	0	0	
			B3.2	取暖用	0	0	0	0	0	
		不考核产品 100 件	B3.1	生产用	-84.1	-88.331	0	0	0	
			B3.2	取暖用	0	0	0	0	0	
公用辅助系统		B3.1	生产用	-6.2	-6.512	-7	-7.209			
		B3.2	取暖用	0	0	0	0			
		B3.3	厂外运输用	0	0	0	0			
B4	损 耗			-120	0	-17	0			
	损耗分摊系数			120 / (2505.1 - 120)		17 / (587 - 17)				
小计		B3.1	生产用		-1420.443		-218.324			
		B3.2	取暖用		-4.26		-95.397			
		B3.3	厂外运输用		0		0			

注:

1. (A4)企业期内输入能源总量

{	(B1)转出量
	(B2)非生产消费量
	(B3)产品生产系统消费量
	(B4)损耗

{	(B3.1)生产
	(B3.2)取暖
	(B3.3)厂外运输

和消费平衡表

汽油		外购水		自产水		自产汽	
t				×10 ³ t		t	
1.4714				0.247058		0.128305	
+5				—		—	
+13				—		—	
-4				—		—	
+14							

实际消费量	损耗摊入后消费量	实际消费量	损耗摊入后消费量	实际消费量	损耗摊入后消费量		实际消费量	损耗摊入后消费量
3	3	4	4	5	5		6	6
-2	-2			0	0		0	0
0	0			-147	-150.668		-569.5	-660.488
0	0			+304			0	
0	0						0	0
0	0						0	0
0	0			-2.6	-2.665	-1.333	+2410	
0	0					-0.602		
0	0					-0.730		
0	0			-121.5	-124.531		-205	-237.753
0	0			0	0		-102.5	-118.876
0	0			-8.1	-8.302		-174	-201.800
0	0			0	0		-87	-100.900
0	0			-3.4	-3.485		-260	-301.540
0	0			0	0		-130	-150.770
-7	-7			-14	-14.349		-400	-463.908
0	0			0	0		-150	-173.965
-5	-5			0	0		0	0
0	0			-7.4	0		-332	0
				7.4/ (304-7.4)			332/ (2410-332)	
	-7							
	0							
	-5							

2. 企业综合能耗=生产、取暖、厂外运输耗能总和

$$=[(1420.443+4.26) \times 0.404 + (218.324 + 95.397) + 0.7143 + (7+5) \times 1.4714] \text{t (标煤)} = 817.328 \text{t (标煤)}$$

3. 企业可比综合能耗= $[817.328 - 95.397 \times 0.7143 - 4.26 \times 0.404 - 5 \times 1.4714] \text{t (标煤)} = 740.108 \text{t (标煤)}$

表 3-43 自产汽投入、产出、消费分摊表

投入 (损耗摊入后)	产出蒸汽	消费蒸汽
煤炭 422.228t	2410t	生产 1205.001t (50.00%)
水 $2.665 \times 10^3 \text{m}^3$		取暖 544.511t (22.594%)
电 $17.225 \times 10^3 \text{kW} \cdot \text{h}$		非生产 660.488t (27.406%)

表 3-44 是自产水投入、产出、消费分摊表。

表 3-44 自产水投入、产出、消费分摊表

投入	产出水	消费水
电 $185.905 \times 10^3 \text{kW} \cdot \text{h}$	$304 \times 10^3 \text{t}$	生产 $(150.667+1.333) \times 10^3 \text{t} = 152 \times 10^3 \text{t}$ (50.000%)
		取暖 $0.602 \times 10^3 \text{t}$ (6.198%)
		非生产 $150.668+0.730=151.398 \times 10^3 \text{t}$ (49.802%)

五、企业可比单位产量综合能耗考核

1. 计算企业综合能耗量

表 3-45 为某企业可比单位产量综合能耗计算表。

$$1) \text{ 企业期内进入体系能源总量} = \text{转出量} + \text{非生产性耗量} + \text{生产性耗量} \\ = (2505.1 \times 0.404 + 587 \times 0.7143 + 14 \times 1.4714) \text{t (标煤)} = 1451.954 \text{t (标煤)}$$

$$2) \text{ 企业期内自耗能源量} = \text{非生产性耗量} + \text{生产性耗量} \\ = \text{企业期内投入能源总量} - \text{转出量} = 1415.065 \text{t (标煤)}$$

$$3) \text{ 企业综合能耗} = \text{生产性(生产+取暖+厂外运输)消耗能源的总和} \\ = [(1420.443 + 4.26) \times 0.404 + (218.324 + 95.397) \times 0.7143 + (7+5) \times 1.4714] \text{t (标煤)} \\ = 817.328 \text{t (标煤)}$$

$$4) \text{ 企业可比综合能耗} = \text{企业综合能耗} - \text{取暖} - \text{厂外运输} \\ = (817.328 - 95.397 \times 0.7143 - 4.26 \times 0.404 - 5 \times 1.4714) \text{t (标煤)} = 740.108 \text{t (标煤)}$$

2. 企业可比单位产量综合能耗考核

表 3-45 是以表 3-42 为基础求取的企业可比单位产量综合能耗计算表。从表 3-42 取得的数据都是综合能耗的可比值，既不含取暖耗能、厂外运输耗能，又是损耗摊入后的消费量。

1) 自产耗能工质折标煤系数的计算。

$$\text{自产水折标煤系数} = \frac{\text{投入电} 75.106 \text{t(标煤)}}{\text{产出水} 304 (\times 10^3 \text{m}^3)} = 0.247058 \text{t(标煤)} / 10^3 \text{m}^3$$

$$\text{自产水折电系数} = \frac{\text{投入电}185.905(\text{kW}\cdot\text{h})}{\text{产出水}304(\times 10^3 \text{m}^3)} = 0.611530 \left[(\text{kW}\cdot\text{h})/10^3 \text{m}^3 \right]$$

2) 计算各产品和公用辅助系统的总耗能量, 作为下一步分摊公用辅助系统耗能量的基础。本着“企业生产中耗用的一切能源, 都应摊到产品中去”的原则, 将公用辅助系统的总耗能量(81.147t(标煤)), 按比例分摊到产品中去, 然后除以相应的产品产量, 求出产品可比单位产量的综合能耗。如产品 A, 公用辅助耗能摊入后的耗能量:

$$516.700 \left(1 + \frac{81.147}{516.700 + 67.024 + 75.236} \right) \text{t(标煤)} = 580.329 \text{t(标煤)}$$

产品 A 的可比单位产量综合能耗:

$$\frac{580.329 \text{t(标煤)}}{432.04 \text{t}} = 1.343 \text{t(标煤)/t}$$

同样, 可根据需要算出电、水等某种能源的产品单耗。

3) 计算出产品可比单位产量综合能耗后, 对其正确性应作最后校核, 即与表 3-45 中的基础值相比, 其误差不应超过 0.05%:

$$(1.343 \times 432.04 + 0.507 \times 148.61 + 0.845 \times 100) \text{t(标煤)} = 740.075 \text{t(标煤)}$$

$$\text{误差为} \frac{740.108 - 740.075}{740.108} = 0.445 \times 10^{-4} < 5 \times 10^{-4}$$

因此考核是符合要求的。

第九节 能源供应、储存、运输

各类投入企业的能源, 有的可以直接使用, 有的还要经过加工、转换, 转变成二次能源和耗能工序, 供企业用能系统使用。

一、做好能源供应、消耗、储存管理

1) 做好能源(燃料)进库、出库、消耗台账的管理。

2) 能源(燃料)供应要做好计划, 在确保企业生产经营活动正常进行的同时要压缩库存, 以减少库存资金压力。

3) 能源(燃料)储存要做到经常检查, 确保安全生产, 并定期进行化验。

二、做好能源转换及运输管理

1) 建立能源加工转换台账, 并对煤汽比、电汽比、水汽比等指标及时进行分析, 并采取相应措施, 以不断提高加工转换效率。

2) 能源在传递、运输中会有一些的损失量, 通过加强管理、巡回检查, 使损失量、损耗量降到最低, 使能源成本进一步下降。

表 3-45 企业可比单位产

企业名称:

年

能源种类		电 力	煤 炭		汽 油			
折标煤系数		0.350	0.7143		1.4714			
折标煤		损耗 摊入 后消 费率 /10 ³ kW·h	折 标 煤 /t (标煤)	/t	折 标 煤 /t (标煤)	/t	折 标 煤 /t (标煤)	
		1	2	1	2	1	2	
项目	能源 供应 系统	自产水 304×10 ³ m ³	185.905	75.106				
		自产汽 2410t	17.225	6.959	422.228	301.597		
	产品 生产 系统	产品 A432.04t	1127.300	455.429				
		产品 B148.61×10 ⁴ m	96.734	39.081				
		不考核产品 100 件	88.313	35.686				
	公用辅助系统		6.512	2.631	7.209	5.149	7	10.300
	公用辅助分摊系数							
校 核		(1.343×432.04+0.507×148.61+0.845×100) t (标煤) =740.075t (标煤) 误差小于万分之五即符合要求						

量综合能耗计算表

自产水		自产汽		产品公用辅助能耗小计 /t(标煤)	公用辅助耗能摊入后产品耗能 /t(标煤)	产品可比单位产量(企业)综合能耗 /t(标煤) (单位产品)	备注
0.247058		0.128305					
$/\times 10^3 m^3$	折标煤 /t(标煤)	/t	折标煤 /t(标煤)				
1	2	1	2				
2.665	0.658						自产水折标煤系数 $= \frac{75.106}{304} t(\text{标煤})/10^3 m^3$ $= 0.247058 t(\text{标煤})/10^3 m^3$
124.531	30.766	237.753	30.505	516.700	580.329	1.343	自产水折电系数 $= \frac{185.905}{304} kW \cdot h/10m^3$ $= 0.611530 kW \cdot h/10^3 m^3$
8.302	2.051	201.800	25.892	67.024	75.278	0.507	汽折标煤系数 $= \left(\frac{6.959 + 301.597 + 0.658}{2410} \right) t(\text{标煤})/t$ $= 0.128305 t(\text{标煤})/t$
14.349	3.545	463.908	59.522	81.147	0		汽折电系数 $= \left(\frac{17.225 + 2.665 \times 0.611530}{2.41t} \right) kW \cdot h/t$ $= 7.823538 kW \cdot h/t$
				(516.700+67.024+75.236+81.147)			汽折原煤系数 $= \frac{422.228}{2.41} kg/t = 175.198 kg/t$

第十节 节能减排规划

节能减排是我国经济和社会发展的一项长远战略方针，也是当前一项极为紧迫的任务。为推动全社会和各企业开展节能降耗，促进经济社会可持续发展，实现全面建设小康社会的宏伟目标，做好节能减排规划是十分重要的。

节能减排规划的本质在于综合分析。节能减排规划涉及：

- 1) 产品结构及产量。
- 2) 工艺装备水平。
- 3) 能源结构，即燃料间相互替代，燃料使用效率等。
- 4) 经济约束，即企业内部价格的合理性、成本最小化等。
- 5) 环保约束，即控制排放量、有害物浓度等。
- 6) 政府政策与信息、项目主项贷款，税收优惠政策等。

一、节能减排规划的内容

1) 企业节能减排规划应建立定量的节能减排规划目标，其中五年目标不应低于企业所签订的节能减排目标责任书的承诺目标。规划目标中应包含企业主要产品单位能耗等具体指标的定量说明。

2) 规划应有切实可行的组织措施、管理措施、技术革新措施以及投资计划，应对目标的实现可能、实现途径进行论证。

3) 企业节能减排规划必须涵盖以下内容（未能涵盖的，应视为规划不完整，建议进行修改）：①企业概况；②企业能源利用和节能减排概况；③存在的问题及与国内外先进水平的差距；④规划指导思想；⑤规划目标；⑥规划的主要任务；⑦规划的重点工程措施（重点工程要满足节能减排规划目标的实现）；⑧规划的保障措施；⑨规划的实施计划。

4) 企业节能减排规划应有企业法人代表签字确认，以确保规划内容的真实可靠。

二、制订步骤

制订节能减排规划的步骤：

第一阶段：确定目标，即企业在未来的发展过程中，在应对各种变化的前提下所要达到的目标。

第二阶段：通过对系统分析，找出节能潜力和有害物排放薄弱点，有针对性地采取管理、技术措施以达到目标。

第三阶段：对节能减排规划进行评估，与目标差距较大时，应通过反复论证进行修正。

三、规划目标

目标包括总体目标及分系统、分年度目标，要求分系统、分年度目标必须与总

体目标相吻合。

规划目标是制订节能规划的核心。制定目标时有三个依据：一是政府和行业主管、综合性主管部门提出的强制性的定额或限额；二是国家和行业标准规定的具体指标，行业准入条件规定的指标等；三是企业从自身出发提出的目标值，或企业承担社会责任提升形象提出的目标值等。

四、节能减排规划的审核

1) 节能主管部门根据规定，组织有关专家对地区或企业节能减排规划进行审核。在审核过程中，要认真核实地区或企业提交的所有资料，避免弄虚作假和走过场，审核工作不向企业收取任何费用。

2) 节能主管部门可以组织专家组开展审核工作，专家组工作开展必须按规范化顺序进行作业，专家组名单应上网公布，接受公众监督。

3) 专家组对地区或企业编制节能减排规划的有关数据必须进行调查、取证，同时结合能源审计报告参照进行。

4) 对于地区或企业节能减排规划未通过审核的，节能主管部门以及专家组应将详细问题进行描述，并将修改意见提供给地区或企业，以便地区或企业在规定时间内提交修改后的节能减排规划。

5) 地区或企业节能减排规划可以组织人员编制，也可以委托各地节能中心或其他单位编制。

五、结合两化融合，做好节能减排规划

节能减排是两化融合的重要切入点，是促进产业结构调整的重要抓手，它改变了过去企业能源管理的粗放模式，极大地提高了企业的节能技术、装备和管理水平。

用信息化手段提升传统产业和节能减排水平是促进技术创新的重要内容。要加快信息技术、环保友好技术、资源综合利用技术及资源节约技术的融合发展，形成低消耗、可循环、低排放、可持续的产业结构和生产方式。要以信息化推进能源资源管理和利用方式的转变，提高行业、企业资源综合利用的水平和效率。国家已启动两化融合促进节能减排试点示范工作，并推出首批 60 家试点示范企业。

1. 利用信息技术，促进节能减排

节能减排是当前十分重要和紧迫的工作任务，两化融合则作为促进节能减排的重要举措和有效途径。当前在钢铁、石化、有色、建材、轻工、纺织、装备、信息产业等行业进行的两化融合促进节能减排工作中，涌现出了一些典型企业，取得了显著的成效和初步的经验。

其中，成功的经验有：一是要把通过信息化来促进节能减排纳入到企业的总体发展战略。二是在企业的技术改造、流程优化、循环利用、管理等各个环节，都要用融合的思路将企业节能减排降耗和信息技术运用紧密连接在一起。三是企业利用信息技术促进节能减排降耗正在从单一的环节向集成的、综合的方向转换。四是在

产业园区、产业聚集区等更广阔的范畴进行统筹协调，实现更大范围、更大程度地利用信息技术促进节能减排。五是各地方、各行业推进信息技术促进节能减排工作的机制有了不少创新。六是信息技术在促进工业行业节能减排降耗的过程中，催生了新兴的服务业。七是信息通信技术为政府主管部门调控、监测节能减排工作提供了工具和手段。

在看到成绩和经验的同时，也应当看到问题和矛盾，对经验的总结还需要进一步深化，对以信息技术促进节能减排降耗工作的认识亟须提升，工作思路仍需进一步明确。如不同行业、地区和企业的发展差距还很大，相关的信息技术服务业的覆盖度和深度还不够，相应的政策保障措施还不完善等，这些都是发展中必然面临的问题，要在今后的工作中着力解决。

对于今后的工作，要用融合的思路来推进信息技术促进节能减排降耗工作。要进一步总结经验、树立标杆，分类指导推进用信息技术促进节能减排工作。要突出重点，抓住重点行业、重点企业，抓住企业的关键环节；要充分发挥全社会各个方面的力量，为信息技术在节能减排降耗工作中发挥更重要的作用共同努力；要进一步加大服务于工业行业节能减排的信息技术、装备和产业的发展；要进一步形成协同的工作机制，加大对信息技术促进节能减排工作的政策支持。

2. 应用信息技术，提高节能减排水平

推动重点用能设备的数字化、智能化，逐步开展用能企业能源管理中心项目建设，研究开发重点行业能源利用数字化解决方案。建立工业污染源、节能环保和工业固体废弃物综合利用信息平台将是今后推进节能减排与两化融合的重点任务。

工业是能源资源消耗、污染物排放的主要行业。2009年，中国工业增加值占国内生产总值的40%，但能源消耗占全国的71%，化学需氧量、二氧化硫排放所占的比例也分别达到34%和84%。因此，抓好工业领域的节能降耗和减排治污，加快调整产业结构，直接关系到我国经济调整和发展方式的根本性转变。

2009年，国家工业和信息化部在钢铁行业开展了能源管理中心建设工作，通过对企业能源生产、输配和消耗实施动态监控和管理，改进和优化能源平衡，从而实现系统性的节能降耗。

钢铁行业能源管理中心系统需要集成能源动力现场控制系统和各主工艺单元DCS系统等第三方系统，具体包括综合过程监控系统等八个方面，实施进度为2009年到2011年。预计该项工作全面完成后，可节约600万t（标煤）。

由于钢铁能源消耗量约占全国工业总能耗的15%，废水和固体废弃物排放量分别占工业排放总量的14%和17%，因此最先在钢铁行业开展能源管理中心建设的工作。同时在有色、建材、石化等重点用能行业开展能源管理中心的建设工作。

中国石油天然气集团公司将信息系统植入生产过程中，采用大集中的系统架构，实现信息化自身的节能降耗。采用油气水井生产数据管理、远程监控等系统，改变

传统的生产作业方式，促进油气开采的节能减排。采用炼油与化工生产运行管理系统，实现生产精细化管理和平稳运行，促进炼化生产的节能减排。采用管道生产管理系统，实现管道运营的全面监控和实时优化，促进油气储运的节能降耗。

中国铝业公司为了做好两化融合促进节能减排工作，制定了公司《信息化管理办法》、《环境管理办法》、《节能管理规定》、《节能减排目标考核暂行办法》等三十多项制度，编制了公司《信息化规划》、《“十一五”循环经济推进计划》。仅“十一五”期间公司就投资 300 亿元进行了以信息化、节能减排为主要内容的结构调整。

杭州汽轮机动力集团有限公司的“积木块原理”是推进两化融合促进节能减排的成功典范。即工业汽轮机每一种积木块区段有数个尺寸分档，可以拼出大量不同机型不同尺寸的汽轮机，总计达 280 多种，加上抽汽机组则机组品种更多。可以根据用户的各种非标准参数，个性化设计达到最佳效能，最大程度地满足用户对工业汽轮机的需要。

浙江省下一步则继续推进高能耗、高排放行业企业生产设备的数字化和智能化改造，形成一批利用信息技术推进节能减排工作的节能服务公司等专业服务机构，通过推广合同能源管理（EMC）等模式推进节能减排工作。

广西将进一步引导重点耗能企业应用节能减排信息技术，加强节能减排管理。对年耗能 5000t（标煤）以上的企业进行重点监管，加强工业节能减排目标完成情况的实时监控，按月通报全区超耗能企业名单，对超能耗企业的现状进行分析，有针对性地引导企业进行技术改造，通过节能减排信息技术的应用，逐步提高企业节能减排水平。

3. 积极贯彻“应用技术导向目录”

工业和信息化部印发的《工业领域节能减排电子信息应用技术导向目录》（以下简称导向目录）共包括 15 项促进节能减排的电子信息应用技术，涵盖钢铁、有色、石化、建材、机械等重点用能行业。

在这批技术中，适用于钢铁、化工、石油、电力行业的水泵风机目标电耗节能控制技术，在某大型钢铁企业应用后实现年节电量 1641 万 kW·h。应用于钢铁行业的平均节电率为 25.56%，二氧化碳平均减排率为 25.56%。

适用于大型用能企业的远程监控电磁调衡技术，钢铁行业每吨节电 413.44kW·h，建材行业每吨节电 8.26kW·h，煤炭行业每万元产值节电 1048kW·h。减少的二氧化碳排放量为每吨钢 230g，每吨水泥 4.48g，每万元产值煤炭 470g。

适用于冶金、石化、轻工、建材等行业的工业用通信标准接口多功能智能测量技术。目前在全国范围内推广应用达 10%，预计五年内将进行较大范围的推广应用，在高能耗企业市场前景良好。

适用于电力行业的采用智能复合开关和低压分组载波传输技术的无功补偿技术。目前国内无功补偿装置需要开关的市场需求量每年达 90 万台，预计今后三年的

年增长率在 10%以上。

适用于石化、冶金、有色、制药、建材等行业的企业生产和能耗过程耦合建模技术。目前该技术与能源综合优化系统只部分应用于氯化工行业，应用空间和节能潜力巨大。

适用于电镀行业的镍铬废水在线回收技术，可节省大量药剂，避免二次污染，节约用水，节能减排效果显著。

适用于能源生产、石化、建材、钢铁等行业的烟尘类高腐蚀环境下的污染源排放在线监测技术，属工业领域落实《清洁生产标准》工作的重要支撑性技术，可将污染物排放考核指标与企业产能挂钩。

适用于汽车制造业的柴油机尾气排放检测控制技术，是解决行业环保问题的关键技术，节能潜力巨大。

另外，还有适用于装备行业的采用 PWM 脉宽调制和硬件均流技术的高频开关电源控制技术和数控机床的有源功率补偿技术，以及适用于冶金行业的 LV 自动喷吹控制技术，有色金属行业的电解铝智能槽控技术，化工行业的高效电磁感应加热控制技术、注塑机智能变频节能控制技术与盐加工生产自动化技术。

工信部要求在项目审批、节能技改和节能管理过程中，应积极推动目录所列节能减排技术的应用，并将实施中存在的问题及时反馈。

4. 抓好项目节能设计

节能降耗是一项系统工程，它贯穿于生产设备、工程设计、施工安装、设备调试、运行、维护、管理等全过程，其中工程设计是十分重要的一个环节。

目前工程设计面临的问题是用电设备是由生产工艺、设备、动力、采暖通风、给排水等专业选定，产品设计及产品样本落后于节能用电设备的进步，用电设备未必节电；电气专业是根据要求做好供电、控制及施工设计，对所选用的生产设备是否效率高以及是否节能无主导作用，仅有建议权。

因此，需要采取相关措施：做好降耗节能、选用效率高的用电设备需各专业共同努力，要体现设计团队贯彻执行国家有关建筑节能方针政策的精神、安全度的掌握、节能降耗措施的应用、技术经济的合理性等。

(1) 节能重点是技术经济合理性 节能设计不是简单的技术堆积和设备的集成。例如，在电缆导体的选择中，为了降低电耗可以加大电缆导体截面积，降低使用的载流量可以延长其使用寿命，但加大导体截面积会使有色金属用量增加，加大了采矿、冶炼等生产的耗能及投资成本。因此，不能仅用运行用电量来考核，也不能将设计考虑不周的地方用调速装置来掩盖。目前，为促进节能工作的开展，GB/T 3485《评价企业合理用电技术导则》已经做出了相关规定。

减少变电级数是节能的一项措施。工业领域中，企业终端变电所采用 110kV/10kV 已很普遍，有的企业采用 220kV/10kV，取消 110kV/35kV 或 220kV/35kV

变电环节,可以降低电损、提高供电可靠性、节省投资和运行费用,但是受开关分断能力的制约,220kV/10kV 主变压器的容量做不大。工厂内部配电电压的提高,则要求变配电设备生产厂商加快该类产品的开发和研究,以推进节电降耗地深入开展。

(2) 节能降耗对设备提出新要求 电力、电子面临技术与应用的转变。能源是当今人类面临的重大问题,电力电子是能源变换与信息控制的关键环节,因此,信息技术发展之快,也使电力电子得到高度重视和发展。现在主要的问题是不同国家和不同领域对智能电网的认识不同。但总体来说,对电工行业是一个非常大的发展商机。

从 2006 年开始,国家发展和改革委员会启动十大重点节能工程,其中第五项为电机系统节能。每年国家资助约 100 个电机系统节能项目。希望电机系统运行效率提高 2 个百分点,年节电 200 亿 kW·h (相当于两个三峡电站发电量)。

目前存在的主要问题:一是我国电机系统运行效率低、能耗高,主要是电动机及被拖动设备本身的效率低。二是设备陈旧。电动机、风机、水泵等设备落后,效率比发达国家平均低 3~5 个百分点。三是“大马拉小车”现象严重。由于有些国产设备可靠性差,设计选型富裕量大,设备长期低负荷运行。四是系统调节方式落后。风机、泵类设备的调节大部分仍采用机械节流方式。

按照国际 IEC 电机标准,高效电机效率为 91%~96%,低效电机效率为 75%~89%。目前我国实际运行中的电动机主要集中在 0.55~100kW 功率等级,为总运行台数的 95%以上,平均效率达 89.3%。

与此同时,我国电机系统节能技术和装备水平与节能的目标相差很大,采用变频调速电机系统的仍为少数,不到总量的 10%;技术和产品落后与迅速发展的节能市场需求反差巨大,严重制约了我国电机系统节能的实现。

目前钢铁行业产能过剩,面临的主要任务是调整产业结构,推进节能减排和循环经济。

钢铁产业推进循环经济,废钢比例将增加,电炉炼钢随之增加,需要大功率电力电子变换器解决电网冲击的无功补偿器 SVC。大型热轧机已经得到了很快的发展,国产化设备市场占有率已达到 70%。目前,冷轧机大部分是进口的,国产化设备的技术水平还不过硬。国内变频器产业发展迅速,但技术性能、可靠性等达不到轧机转动要求。

(3) 实现调速自动控制,提高监管水平 用户在高压开关站、低压配电室、设备现场可采用无功补偿的方式。分级无功补偿需要使选定的各级电容补偿容量方案投资最省、节电效益最佳、运行最安全可靠,使线路的无功损耗降至最低。

同步电机集电动机及发电运行状态于一身的保护和成套装置对于简化设计、安全运行、节能降耗十分有益。供货厂商应该提供达到或已采取抑制谐波措施的设备,保证非线性负荷用电设备送至电源接入点的谐波符合国家现行标准的要求。

此外,在照明工程中应用有电子整流器及在末级照明配电箱内设置谐波滤波器,可减小照明干线、分干线的无功损耗及对变配电系统的谐波污染,并使线路导体(相线和中性线)减小截面积,反而节省金属用量,并节能。

随着计算机技术、自动化控制技术的发展,电气传动作为自动化系统主要组成部分,已成为自动化网络的智能终端。自动化系统在过去 100 多年来不断发展,继电器逻辑控制已逐步发展到可程序控制器(PLC)。另外,化工、石油化工仪表控制系统逐步发展为集散控制系统(DCS)。电气传动实现了数字调速控制(DSC)。三种控制系统开始逐步融合,现场总线则实现了这种联网控制。特别是最近发展的能源互联网、物联网为电工行业提供了一个发展的空间,使电气传动系统发生了根本性的变革。

做好节能监管是节能降耗的重要措施之一。GB/T 3485《评价企业合理用电技术导则》中规定:变配电设备、功率在 50kW 及以上的电动机、电加热设备要配置测量和计量仪表。目前,采用配电自动化系统、数字电表的用户越来越多,北京奥运会场馆就是将监控、保护集一体的配电自动化系统。

工业电气设计的基础是生产合格、优异的装置和元器件,生产厂商责任重大。工程设计不可能事事都要非标设计,标准化、通用化有利于提高设计质量。同时,工程设计更需要生产厂商的硬件支持。

六、主要行业的节能减排规划

1. 石油和化工行业努力做好节能减排规划

石油和化工行业必须要担负历史责任,努力实现全国“十二五”节能减排目标,做好节能减排规划。

(1) 积极推进节能减排 推进行业节能减排是调整产业结构、转变行业发展方式的工作,应作为重点工作加以推动落实。如积极参与节能减排政策法规的制修订:落实国务院《节能减排工作方案》,制定了《促进石油和化工行业节能减排工作的意见》;组织编制行业资源节约与综合利用标准规划和标准体系框架,完成烧碱、电石、黄磷、合成氨等能耗标准,纯碱、烧碱等清洁生产标准和氮肥、磷肥等污水排放标准的编制,及对氯碱等重点耗能行业的能效对标工作。

大力开展节能减排技术的推广与应用。中国石油和化学工业联合会推荐的 13 项重点技术已列入《国家重点节能技术推广目录》;四个项目进入全国七个重点支持的清洁生产示范项目;召开全国石油和化工行业节能、环保新技术新产品新设备交流会等,推广节能环保型密闭电石炉、干法乙炔、煤气化等一批先进技术。

加强行业环境保护工作。参与建设项目环保准入等法律法规的制修订;配合国家环境保护部开展了化工环境风险防范调查以及化工建设项目环境影响技术评估;推荐上海化工园区、山东海化集团有限公司、新疆天业集团等园区和企业列入循环经济试点;依照《清洁生产促进法》对重点企业进行了强制审核,组织国家第三批

清洁生产技术的评审推荐。

大力推进责任关怀。积极倡导以注重环境质量、关心健康水平、实现和谐发展为主要内容的责任关怀活动，以各种方式宣传推荐责任关怀理念，组织专家研究起草了《责任关怀准则》，在 40 多家企业开展试点；举办责任关怀促进大会和行业责任关怀年度报告发布会，向社会通告企业履行社会责任的情况。

(2) 节能减排任务艰巨 在推进节能减排工作中，石油和化工行业担负着重要责任，同时还具有双重作用，这是由行业的特定决定的。在所有工业门类中，石油和化学工业能源消耗和污染排放位居前列，因此推进行业节能减排对于全国完成节能减排目标具有重要的促进作用。另外，石油和化学工业是国民经济的基础产业和支柱产业，其技术和产品能够为其他行业节能减排提供保障。国际知名咨询公司麦肯锡通过对 100 多种化工产品的应用研究发现，与化学工业直接或间接相关的每 1 个单位的温室气体排放，可通过化工产品和技术帮助其他行业或消费者实现 2~3 个单位的减排量。

当前，石油和化工行业节能减排工作面临着严峻的形势，即“成绩突出、任务艰巨、大有可为”。“十一五”的前四年，全行业万元工业增加值能耗累计下降 13.5%，主要耗能产品单位产品综合能耗均有较大幅度的下降。

虽然面对严峻的形势，但行业仍具备推进节能减排的有利条件。首先，有关政府部门出台了针对性很强的政策措施，为完成行业节能减排目标提供了有力保证。国家工业和信息化部下达了 2010 年 18 个行业淘汰落后产能的目标任务，其中电石行业需要淘汰 71.8 万 t 落后产能。其次，近年来石油和化工企业的安全环保意识和社会责任意识的明显增强，参与行业节能减排的主动性和积极性大大提高，已成为推进节能减排的主要力量。而且，行业技术创新已经取得长足进步，余热余压利用、“三废”综合利用等节能环保型新技术、新工艺层出不穷，为行业推进节能减排提供了支撑。

(3) 重点推进四項工作 推进节能减排政府是主导，企业是主体，中国石油和化学工业联合会主要起促进、协调和服务作用。联合会将认真贯彻落实国务院会议精神，引导、协调行业各方力量，配合政府相关部门做好节能减排工作，形成推进行业节能减排工作的有关意见，对相关工作进行部署和安排。

一是协调推动电石行业完成淘汰落后产能的目标任务。加强对电石行业进行深入调研，积极向政府有关部门提出相关政策建议。

二是实施节能减排重点工程。在节能领域组织先进煤气化技术推广实施工程，制订实施方案，提出技术改造项目清单；在减排方面，中国石油和化学工业联合会一直致力于推进低汞触媒和无汞触媒技术在全行业的应用，工业和信息化部已正式下发《电石法聚氯乙烯行业汞污染综合防治方案》，对于下一步更好地推进该技术提出了明确的工作思路。

三是加强节能减排技术交流推广工作。提出行业节能减排技术清单，筛选推荐行业重点节能减排技术，组织节能减排关键技术、共性技术攻关，为行业节能减排提供技术支撑。

四是拓宽节能减排服务领域。协助企业建立能源管理体系，为实现企业能源流的监测和优化调度提供支撑；开展行业节能、减排、环保产品认证的试点工作，提出行业能效产品名录和环保产品目录；组织开展石油和化工行业能源管理师培训等工作等。

五是加强节能减排基础性工作。研究建立行业能源消耗、污染物排放的信息收集、统计工作体系；制定和宣贯重点耗能产品的能源消耗限额强制性国家标准；加强节能减排政策法规研究。

总之，国家的重点、行业的热点，就是石油和化工行业工作的关注点、着力点，将汇集一切力量做好节能减排工作。

(4) 石化行业的企业实例 辽阳石化公司以两化融合做好节能减排规划。

辽阳石化公司把利用信息技术助力节能减排放在更加突出的位置，积极推进信息化与工业化融合，取得了明显成效。日前，辽阳石化被国家工业和信息化部确认为“信息化与工业化融合促进节能减排试点示范企业”，成为全国首批试点企业之一。

“十一五”前四年，辽阳石化公司共实现节能量为 32.84 万 t (标煤)，提前一年超额完成千家企业“十一五”节能任务指标；万元产值综合能耗(按 2005 年可比价)比 2005 年下降 28.2%；炼油综合能耗 41.54kg(标油)/t，比 2005 年的 66.3kg(标油)/t 下降了 37.3%；实现污染减排 COD844t，与 2005 年相比，万元产值 COD 下降 48%。

2009 年辽阳石化已累计建成 100 多公里长千兆光纤主干网，网络覆盖了公司的所有单位，形成了包括生产操作、生产管理、设备监测、经营管理等全方位的信息系统应用体系。先后引进和自主研发的 10 多项信息化创新管理系统，有效推动了节能减排、清洁生产。利用“地下隐蔽设施管理系统”整治供水管网，快速准确查找跑冒滴漏 600 多处，使新鲜水管网损失率由 9.2%降至 7.8%，年减少供水损失近 100 万 t。运用自主开发的“蒸汽管网运行管理与监测系统”，对全公司百余公里蒸汽管网进行动态监测，挖掘蒸汽节约潜力 20.6t/h，全年节省蒸汽 18.15 万 t，增加经济效益 2148 万元。利用芳烃重整装置和 45 万 t PX 装置实施的“先进控制及实时优化系统”，使 PX 收率提高 0.37%，综合能耗降低 6.318kg(标油)/t，年可实现节能 4181t(标煤)，年创效 1000 万元以上。

在建设以芳烃为特色的大型石化基地方面，辽阳石化一方面以工程项目建设为平台，用“加法”实施低耗高效项目。几年来，辽阳石化先后建成 60 万 t/年芳烃抽提等八套大型炼化装置。新增装置投运后，公司节能状况大为改善，新增产能的万元产值综合能耗仅为原有产能的 45%。

另一方面，辽阳石化淘汰落后生产工艺和低效产能，用“减法”获取更多空间

和容量。先后关闭了 2 万 t/年涤长等 10 套高耗低效老装置,实现了产业链条最优化。关停低效产能仅减少产值 4.8 亿元,不足总产值的 2%,但减少的能耗总量却达 69 万 t(标煤)/年,占总能耗的 19.4%。

同时,辽阳石化抓住历史机遇,建成国内迄今最大的 CDM 项目之一——氧化二氮减排装置,每年减少温室气体排放当量 1000 多万 t。预计到 2012 年首个减排期结束,温室气体减排当量可达 5500 多万 t。

辽阳石化还努力推进装置清洁生产,提高“三废”综合利用。2006 年以来,共完成重点装置、关键设备清洁生产内部审核 28 套,实施清洁生产方案 428 个,并形成较为完善的“三废”综合利用体系,建有废液和废渣设施 15 套,废气回收利用设施 7 套,固废资源利用率达到 97%,实现了废水和废气达标排放、固体废物无害化处理的目标。辽阳石化公司将以“两化”融合做好节能减排规划,将在“十二五”期间取得更好的成绩。

2. 电力工业“十二五”规划节能减排将实现突破

“十二五”期间,全社会用电量年均增长 7.5%~9.5%,全国发电装机容量将会达到 14.37 亿 kW 左右,年均增长 8.5%,电力行业将站上新的发展平台。国家有关部门编制的《电力工业“十二五”规划研究报告》中明确指出在“十二五”期间,电力工业将带动社会总产出年均增加 2.8 万亿元左右,每年提供就业岗位 270 万个左右;而在“十三五”期间将带动社会总产出年均增加 3 万亿元左右,每年提供就业岗位 300 万个左右。

(1) 未来十年装机容量达到 18.8 亿 kW 考虑国民经济及其发展阶段、经济结构和经济布局调整、一次能源需求、重点行业发展、居民生活用电、需求侧管理与节能等影响因素,采用多种电力需求预测方法,经综合分析,2010 年全国全社会用电量达到 4.17 万亿 kW·h、“十一五”期间年均增长 11.0%,最大负荷达到 6.58 亿 kW、“十一五”期间年均增长 11.2%。

2015 年全社会用电量将达到 5.99 万亿~6.57 万亿 kW·h,“十二五”期间年均增长 7.5%~9.5%,基准方案推荐为 6.27 万亿 kW·h、年均增长 8.5%;最大负荷达到 9.94 亿~10.90 亿 kW、“十二五”期间年均增长 8.6%~10.6%,基准方案推荐为 10.4 亿 kW、年均增长 9.6%。

2020 年全社会用电量将达到 7.85 万亿~8.56 万亿 kW·h,“十三五”期间年均增长 4.6%~6.4%,基准方案推荐为 8.20 万亿 kW·h、年均增长 5.5%;最大负荷达到 13.17 亿~14.36 亿 kW,“十三五”年均增速为 4.8%~6.7%,基准方案推荐为 13.77 亿 kW、年均增长 5.8%。

“十二五”期间电力弹性系数为 0.99,“十三五”则确定为 0.80 左右。西部地区电力需求增速高于东部地区。尽管电力弹性系数小于 1,但完全可以支撑我国经济的发展,不会再出现早些年大规模电荒现象。

2020年规划目标是：全国发电装机容量达到18.85亿kW左右，年均增长5.6%。其中，水电3.3亿kW，抽水蓄能6000万kW，煤电11.6亿kW，核电9000万kW，气电4000万kW，风电1.8亿kW，太阳能发电2000万kW，生物质、潮汐、地热等500万kW。全国110kV及以上线路达到176万km，变电容量79亿kV·A。非化石能源发电装机总规模将达到6.85亿kW，占总装机的比重为36.3%，比2015年提高3.3个百分点；非化石能源发电量2.2万亿kW·h左右，占总发电量的比重为26.9%，比2015年提高2.8个百分点左右；非化石能源发电可替代化石能源7亿t（标煤）左右，占一次能源消费的比重达到14.1%左右。

(2) 水、核电发展加快，电源结构进一步优化 综合考虑多种因素，统筹未来十年和长远发展战略，电源发展要坚持优先开发水电、优化发展煤电、大力发展核电、积极推进新能源发电、适度发展天然气集中发电、因地制宜发展分布式发电的方针。

到2015年全国常规水电装机预计达到2.84亿kW左右，水电开发程度达到71%左右（按经济可开发容量计算，下同），其中东部和中部水电基本开发完毕，西部水电开发程度在54%左右。到2020年全国水电装机预计达到3.3亿kW左右，全国水电开发程度为82%，其中西部水电开发程度达到67%。抽水蓄能电站2015年规划装机4100万kW左右，2020年达到6000万kW左右。

规划2015年煤电装机达到9.33亿kW。“十二五”期间开工3亿kW，其中煤电基地占66%；投产2.9亿kW，其中煤电基地占52%。规划2020年煤电装机达到11.6亿kW。“十三五”期间开工2.6亿kW，其中煤电基地占62.7%；投产2.5亿kW，其中煤电基地占54.6%。

根据规划，2015年我国核电装机4294万kW，主要布局在沿海地区，2011年开工建设我国首个内陆核电，力争2015年投产首台机组；2020年达到9000万kW、力争达到1亿kW。2015年和2020年风电装机分别为1亿kW和1.8亿kW。

此外，要促进发展太阳能发电，规划发电装机2015年达到200万kW左右，2020年达到2000万kW左右，确保2030年我国太阳能发电技术处于世界领先水平。因地制宜发展生物质能及其他可再生能源发电，2015年和2020年生物质发电装机分别达到300万kW和500万kW。2015年和2020年地热和海洋能发电装机分别达到1万kW和5万kW。

要适度发展天然气集中发电，天然气（包括煤层气等）发电要实行大中小相结合；结合引进国外管道天然气和液化天然气，在受端地区规划建设大型燃气机组，主要解决核电、风电、水电季节性电能对电网的调峰压力。在气源地规划建设燃气机组解决当地用电问题。2015年和2020年大型天然气发电规划容量分别为3000万kW和4000万kW。结合城乡天然气管道布局规划，我国还将建设分布式冷热电多联供机组。2015年和2020年，天然气分布式发电装机将分别达到100万kW左右

和 300 万 kW 左右。

(3) 建设智能电网 “十二五”期间，在特高压交流试验示范工程的基础上，我国将结合加快建设西部、北部大型煤电基地，西南水电基地，酒泉、内蒙古西部、张北等大型风电基地以及未来大核电基地的接入系统，重点加快华北、华东、华中特高压交流同步电网建设。2015 年华北、华东、华中特高压电网形成“三纵三横”主网架，锡林郭勒盟、内蒙古西部、张北、陕北能源基地通过三个纵向特高压交流通道向华北、华东、华中地区送电，北部煤电、西南水电通过三个横向特高压交流通道向华北、华中和长三角特高压环网送电。

2020 年，将建成以华北、华东、华中特高压同步电网为中心，东北特高压电网、西北 750kV 电网为送端，联结各大煤电基地、大水电基地、大核电基地、大规模可再生能源基地，各级电网协调发展的坚强智能电网。华北、华东、华中特高压同步电网形成“五纵六横”主网架。

同时，南方电网在“十二五”期间，将规划建设糯扎渡电站送电广东±800kV 特高压直流工程、溪洛渡电站送电广东同塔双回±500kV 直流工程和金沙江中游梨园、阿海电站送电广西直流工程。

“十二五”期间电力行业将会促进城乡电网协调发展，进一步加强各电压等级配电网建设，做到网架结构合理，运行灵活，电压层次简化，供电安全可靠。到 2015 年，全国城市用户供电可靠率达到 99.935%以上，农村用户供电可靠率达到 99.765%以上。2020 年城市用户供电可靠率达到 99.955%以上，农网用户供电可靠率达到 99.810%以上。

对于智能电网建设，到“十二五”末，我国智能电网技术和关键设备要实现重大突破，智能化标准体系基本完善，电网智能化达到较高水平。“十三五”期间，我国智能电网技术和设备性能要进一步提升，力争主要技术指标位居世界前列，智能化水平国际领先。

(4) 电力投资不断增加 按照规划基准方案，“十二五”期间，全国电力工业投资达到 5.3 万亿元，比“十一五”增长 68%，其中电源投资 2.75 万亿元，占全部投资的 52%，电网投资 2.55 万亿元，占 48%。“十三五”期间，全国电力工业投资达到 5.8 万亿元，比“十二五”增长 9.4%，其中电源投资 2.95 万亿元，占全部投资的 51%，电网投资 2.85 万亿元，占 49%。

按照电价改革的方向，在考虑煤价上涨、弥补历史欠账和电力企业净资产收益率 8%的条件下，2015 年全国平均销售电价应为 710.0 元/×10³kW·h，比 2010 年上涨 142.7 元/10³kW·h，增长 25.2%、年均增长 4.6%；2020 年销售电价应为 802.2 元/10³kW·h，比 2015 年增加 92.3 元/10³kW·h，增长 13.0%、年均增长 2.5%。“十二五”期间，还要通过发展非化石能源、降低供电煤耗和线损等途径，在 2015 年（与 2010 年相比）电力工业实现每年节约标煤 2.64 亿 t，减排二氧化碳 6.55 亿 t，减排

二氧化硫 565 万 t，减排氮氧化物 248 万 t；在 2020 年（与 2015 年相比）电力工业每年节约标煤 2.73 亿 t，减排二氧化碳 6.76 亿 t，减排二氧化硫 584 万 t，减排氮氧化物 256 万 t。

对于“十二五”规划，相关部门首先应当积极改善生态环境，促进绿色电源发展。在确保安全的基础上高效发展核电，扶持推进风电、太阳能等可再生能源产业化，积极推进煤电一体化。

其次加快推进电力系统智能化建设。把智能电网正式纳入国家发展战略并给予政策和资金扶持，加快研究制定新能源、特高压电网、智能电力系统等技术标准。

然后是采取切实有效措施，积极促进节能减排。适当提高电价水平，用经济调节手段促进节能减排。制定严格的节能减排标准，培育节能减排商业模式，促进节能减排技术创新和推广。

最后是加强技术创新能力建设，促进电力装备和产业技术升级。注重行业科技资源整合和有效利用。出台重大装备示范工程（首台套）鼓励政策。高度重视并积极扶持电力装备基础研究。

国家主管部门将不断强化电力工业统一规划，建立科学的电力规划管理机制；建立健全政府电力规划管理体系，建立规划依法上报、审批和公布制度；完善电力规划研究协作体系和滚动调整机制；深化电力体制改革，加强电力市场体系建设。

3. 做好工业企业节电方面的节能减排规划

电力是工业企业重要能源，工业企业应加强企业用电管理，结合企业实际，在电力传输、用电设备选型和运行管理等环节实现合理化，综合提升企业电力使用效率，实现节能降耗。做到合理用电，减少电力浪费。

（1）减少线路损耗 线路损耗（线损）是电力在输送过程中产生的损耗，企业内部的线损主要来自：电力变压器，高、低压架空线路，电缆线路，车间配电线路，车间母线排，高、低压开关，隔离刀闸，电力电容器及各类电气仪表等相关元器件。采取以下措施可以减少线损：一是加强变压器经济运行和技术管理，降低运行损耗；二是提高功率因数，减少输送的无功功率。

1) 根据电网负荷类型，安装无功功率补偿设备。对于瞬间波动较大负荷，安装动态无触点无功功率补偿设备，提高补偿系统反应速度。对有电焊机和中频加热炉等瞬间、冲击性负荷，采用无触点补偿设备，补偿响应速度 $<20\text{ms}$ 。对于多台单相设备或三相负荷不平衡电网，安装分相无功功率补偿设备。对 10/0.4kV 电网有多台单相电焊机，生活照明 10/0.4kV 电网有单相办公和生活负荷，采用单相补偿电容对电力系统 A、B、C 三相分别进行检测和补偿，以确保三相功率因数均 >0.98 ，表 3-46 为集中补偿、分组补偿、就地补偿性能的比较。

2) 采取措施提高自然功率因数。提高自然功率因数是指通过技术管理方法减少用电设备消耗无功功率，不需要投入补偿设备，是最经济的提高功率因数的方法。

首先工业企业众多的异步电动机是主要的无功功率消耗设备，电动机空载消耗的无功功率占电动机总无功消耗的 60%~70%，因此要防止电动机空载运行，并尽可能提高负载率。其次变压器消耗无功功率一般是其额定容量的 10%~15%，空载无功功率约为满载时的 1/3，因此应合理选择配变容量，改善配变运行方式，变压器不应空载运行或长期处于低负载运行状态。对负载率较低的配变，一般采取撤、换、并、停等方法，提高其负载率，改善电网自然功率因数。另外，供电电压超出规定范围也会严重影响功率因数，当供电电压>110%额定值时，受磁路饱和影响，无功功率一般将增加约 35%，一般工业企业考虑到二次侧线损、变压器压降等因素，大多将电力系统的电压设置为正偏值，因此，若电力系统供电电压偏高，则可调节变压器分级开关（目前通用 10/0.4kV 干式变压器的调压分级为 $\pm 2 \times 2.5\%$ ），以适当调低配电电压。当多数电动机满负荷时，将电压调低 5%可明显提高功率因数，若多数电动机欠负荷运行，则可以将电压调至更低。电气设备供电电压低于额定值时，无功功率会相应减少，但应注意如供电电压过低，将影响电气设备正常工作，应采取措施尽量稳定电力系统供电电压。

表 3-46 集中补偿、分组补偿、就地补偿性能的比较

项 目	集中补偿	分组补偿	就地补偿
补偿范围	补偿集中母线段以上	补偿分段母线上	从补偿设备开始以上段
合闸涌流	较小	大	较大
切除过电压	较严重	严重	不产生
消除无功引起电压降	差	差	很有效
无功经济当量	小	较小	大
电容利用率	高	较高	小
安装维护	难	容易	较易
投资回收期	3~5 年	2.5~4 年	0.5~2 年

3) 均衡三相负荷。三相负荷不平衡，不仅增加线损，而且直接影响配电变压器性能，造成三相电压不平衡，应将单相设备均匀分接于三相网络，尽量减少三相负荷不平衡情况。

4) 尽量缩短供电线路（特别是低压供电线路）距离。

5) 按经济电流密度选择导线截面积。

(2) 有效治理谐波 随着变频器等电力电子装置在企业的广泛应用，电网谐波造成的危害和损耗日趋严重。谐波治理是新型节能技术，企业应重视谐波治理的重要性和投资回报，在准确测量谐波的基础上，提出适合本企业的治理方案。谐波治理不仅改善整个网络电力品质，而且延长用户设备使用寿命，提高产品质量，降低电磁污染。电压谐波对电气设备的危害更大。谐波电流通过变压器可使变压器的铁

心损耗增加，谐波电流通过交流电动机除了使铁心损耗增加，还会使电动机转子发生振动；谐波对感应电度量不准，会使电力线路的电能损耗和电压损耗增加，严重的还会使电力线路发生电压谐振，从而在线路中引起过电压，引起继电保护和自动化装置发生误动。

(3) 提高电动机运行效率 各类电动机（包括泵类、风机等）是工业企业最主要的耗能设备，通过有效管理实现电动机用电合理化，提高运行效率。

1) 类型选择。一般遵循原则：①对调速要求高或起动转矩大的生产机械，应选用直流电动机，除此之外，应优先选用异步电动机；②在异步电动机中，对机械特性要求较强，无特殊调速要求的一般生产机械，应尽量选用笼型电动机；对起动性能要求高且在小范围内平滑调速的设备，应优先选用绕线转子电动机；③对于功率 $>250\text{kW}$ ，不需要调速的低速负荷，应优先选用同步电动机，对于功率 $>200\text{kW}$ 、企业配电电压又能满足要求的，应优先选用高压电动机；④根据实际工作环境，选择电动机结构，保证运行安全可靠；如灰尘少、无腐蚀性气体的场合选用防护式电动机；灰尘多、潮湿或含有腐蚀性气体的场合选用封闭式电动机；有爆炸性气体的场合则选用防爆式电动机。

2) 容量选择。选择原则是在满足负荷要求的前提下，主要考虑电动机经济运行，除此之外，根据负荷特性和运行方式还需考虑电动机发热、过载、起动能力及留有一定裕度（一般在 10% 左右）。对于恒定负荷连续工作制电动机，可使电动机额定功率等于或稍大于负荷功率；对于变动负荷连续工作制电动机，可使电动机额定电流（功率、转矩）大于或稍大于折算至恒定负荷连续工作制的等效负荷电流（功率、转矩），但要校核过载、起动能力；对于短时工作制电动机和断续周期性工作制电动机，应尽量选用专用电动机。

3) 其他相关措施：①保持电源电压稳定和三相电压平衡；②通过更换适当容量电动机或选择合理经济运行方式，使电动机保持较高负荷率（ $\geq 40\%$ ）；③减少电动机空转率，对空载运行持续时间 $>5\text{min}$ 的中小型电动机应及时停机，做到人离机停；④加强电动机定期维护和保养；⑤采用新技术、新工艺、新材料改造旧型号电动机，大力推广应用新型高效电动机。

(4) 电加热设备高效使用

1) 根据生产需要，合理选择电加热设备（效率应 $>40\%$ ）。装配线原轴承加热电烘箱的加热效率低、工序时间长且加热质量难以控制，造成大批轴承过烧报废。经多方论证，改换为电磁轴承加热设备，轴承加热时间明显减少，温度控制精确，不仅提高产品质量和效率，而且节约大量电力。

2) 对于功率 $>50\text{kW}$ 的电加热设备，应配置电压表、电流表、有功电度表、无功电度表（不包括电阻炉），检测记录，并系统分析单位产品耗电量、效率、功率因数等经济技术指标。

3) 采用先进电热元件, 改善电炉炉壁表面性能和形状, 在技术和工艺条件允许的电炉中, 应采用热容量小、导热率低的耐火材料。

4) 采取尽量缩小和密封电热设备的开口部分或在开口处安装双层封盖等措施, 减少热损失。

5) 根据设备构造、被加热物体特性、加热与热处理前后工序等情况, 不断改善电加热设备的升温曲线。

6) 选择适当装炉量。对间断分散生产的加热设备, 实行集中生产, 在重复加热的工序中, 尽量缩短工序间的等待时间。

7) 根据产品特点改进热处理工艺流程, 提高热效率。如工艺连续化或简化工序, 改变加热温度, 整体加热改局部加热等。某公司热处理车间新建一条推盘式连续渗碳生产线, 淘汰井式渗碳炉、并式回火炉、盐浴炉等一批热处理设备, 实现工艺连续化和生产集中化, 最大限度压缩工序转序间隔和热损耗, 并通过工艺论证, 新增一台 400kW 中频感应加热炉, 将部分产品整体表面淬火工艺改为关键部位局部淬火, 提高生产效率, 节约大量电力消耗。

(5) 照明合理化

1) 完善照明制度。

① 有效照明。企业照明在使用过程中, 由于工艺路线的变动, 或灯具损坏后换用的不合格品, 造成有些地方照度超标或不足, 要定期进行照度检测, 在满足使用的前提下, 禁止使用大功率灯具。同时, 根据工艺流程变化情况, 及时调整灯具位置和安装方式, 充分发挥照明效果。

② 灯具选择和管理。选择发光效率高、使用寿命长、节电效果好的照明灯具, 车间照明应采用高压汞灯, 路灯、广场照明及热处理、锻造车间等高层厂房尽量选用高压钠灯, 办公室尽量选用日(荧)光灯。加强灯具管理, 杜绝长明灯现象, 按使用、管理、负责一体原则, 明确责任, 加大监管力度。

③ 定期维护。定期清扫擦拭照明灯具, 充分发挥灯具照明效果, 提高照度。

2) 改进照明技术: ①车间照明应实现分区控制, 在满足生产区域正常使用的前提下, 尽量减少非生产区域不必要的照明电能浪费; ②设立值班照明或事故照明, 夜间不生产时, 只保留值班照明; ③若条件允许, 采用自控技术自动控制室内外照明灯具的起闭时间; 如某公司通过在室内走廊、盥洗室照明灯具改造中采用光控加人体感应技术, 以及在室外路灯、探照灯改造中采用光控/时控技术, 有效缩短灯具开启时间, 节电效果显著; ④采用高效新型光源, 改造照明设备, 推广节能新技术。

3) 提倡自然采光。应定期清洁办公室、厂房门窗等自然采光设施, 充分利用室外自然光线, 节约照明用电。某公司对工场全面专业清洁了污垢严重、采光能力差的联合厂房采光板, 取得良好效果, 厂房内的自然采光能力显著提高, 明显缩短厂

房（特别是焊接区域）照明灯具开启时间，节约大量照明用电。制定厂房采光板清洁计划，指定责任部门组织专业保洁公司定期清洁采光板（焊接区域每年两次，其他区域每年一次）。

（6）分时用电 生产不紧张时，企业一般习惯白/中班集中生产，造成此时段出现用电高峰，严重冲击电网负荷能力，夜班时段则出现用电低谷，电网负荷急剧减少，大量电力设备负荷能力闲置。为此，供电部门实行分时电价政策，鼓励企业合理调整生产，避免用电高峰冲击电网，实现电网负荷均匀，提高电力设备利用率。某集团公司内部结算分时电价见表 3-47。

表 3-47 内部结算分时电价

类别	时段	电价/[元/ (kW·h)]
峰时	8: 00~11: 00	1.25
	18: 00~23: 00	
平时	7: 00~8: 00	0.80
	11: 00~18: 00	
谷时	23: 00~7: 00	0.40

以两班制、每月电力消耗 100 万 kW·h 计，若将中班生产调整到夜班，避开峰时电价，估算每月可减少电费支出 25 万元。

（7）提高企业用电管理水平

1) 建立电能计量和用电有效工作目标是企业节电的基础。

建立完善的企业电能计量才能清楚地了解企业用电情况，分析节电环节和采取节电方案，才能开展用电运行控制和调节；用电有效工作目标是强化责任，促进用电部门改进用电效率，推进节电管理、节电改造、开展技术进步等工作的经济手段。从理论上讲，对于任何企业管理是提高企业资源有效使用的手段。

2) 做好工程项目设计和用电运行管理控制，提高企业自然功率因数是实施管理节电最有效的途径。

3) 对于需要调速、工艺生产调节控制、风机、水泵类，采用变频节能具有较好的节电效果。

变频调速技术有显著的节电效果、优良的调速性能以及广泛的适用性，可以延长设备使用寿命、减少生产驱动设备故障率、提高产品质量等。变频器节电一般在 20% 以上，一般 1~2 年便可收回投资，主要应用于风机、水泵，其节能效果最明显；变频节电改造不足的是一次性投资大和会产生谐波，特别是产生谐波对电网和其他用电设备造成影响，在采用变频节能方案时要考虑这些因素，要合理对变频器及辅助设备选型，评估其对周围用电设备的影响并治理。

4) 对于无需调速与控制的用电设备，采用节电专用设备实施节电改造节能，如

智能马达节电装置、节电宝等。这类设备投资小、适用性广、针对性强，同时能改善电能质量，是企业节电改造的一条途径。这类设备是通过检测工作状态、优化供电质量与负荷变化，减少损耗来达到节电和设备保护。例如通过检测用电设备的工作状态，经过微处理器进行比较和运算，改变输出电压和电流，使之与负载的状态相平衡，在不改变电动机的转速的前提下，达到节电效果。如对于空载和轻载的电动机而言，可降低 20% 的额定电压、降低 30% 的额定电流，使电动机的铁损和铜损及其他损耗大大降低来达到节电的效果。另外，在起动时节电宝有缓冲起动功能，能有效地降低起动电流，减少起动电耗和起动转矩对电动机及传动部分的损害，延长电动机及传动设备的使用寿命。在停机时，节电宝特设的缓停功能也有同样的效果。这类设备一般有 10% 以上节电效率，能适当改善电网的电能质量。

5) 因地制宜选择有效的节电改造方案。

在实施节电改造时，要因地制宜，结合企业的现状、资源、工作时机等合理选择。以某企业技术改造为例：某企业生产中，19 号、20 号空气预热器风机出口控制阀经常出故障，经过分析，风机采用挡板调节阀控制时，需配置风门、气动调节器、定位器、过滤调压器等约需 10 万元，同时需配置电气柜、开关、接触器、热继电器、再起动继电器约 3 万元，75kW 预热风机整套约 13 万元，且机械、电气维护工作量较变频控制大；若采用变频控制则不需配置风门、气动调节器、定位器、过滤调压器，只需配置成套 MCC 变频柜、再起动继电器等，并且变频器运行可靠性高，维护工作量小，节电效果显著。比较后决定用变频改造，投用后的用电情况见表 3-48。改前（风门挡板控制）19 号、20 号预热风机年消耗电能共计 738720kW·h，改后（变频控制）19 号、20 号预热风机年消耗电能共计 577843.2kW·h，年节电 160876.8kW·h，年节约电费 9.6 万元。

表 3-48 改造前后用电情况对比

设备名称		运行电流 /A	日消耗电能 / (kW·h)	月消耗电能 / (kW·h)	年消耗电能 / (kW·h)
19 号预热风机	改前	125	1140	34200	410400
	改后	85	775.2	23256	279072
20 号预热风机	改前	100	912	27360	328320
	改后	91	829.92	24897.6	298771.2

第十一节 节能减排项目技术经济可行性分析

一、节能减排项目技术经济分析概述

1) 节能的中心目标是采用技术上可行、经济上合理和社会上可以接受的措施，

提高能源利用效率，并尽可能地减少单位产品或产值的能源消耗，尽量减少污染物的排放。节能减排项目技术经济分析就是对各种节能措施、方案和政策从技术、经济、环境保护、财务和社会影响等各个方面进行综合性的分析和研究，为选择最佳的节能方案提供科学依据。

例如对用能设备进行局部或全面改造，采用各种省能型的设备、机具、材料或工艺，都能使单位产品或产值的能耗有所减低，获得节能效果。但采用任何节能技术必然要消耗各种物资和人力，因此，需要有一个所得与所费的比例关系，节能减排项目技术经济分析作为一种方法，就是要寻求以最少的劳动消耗来获得最大节能效果的途径。

目前，全国各地正在全面开展节能减排活动，而且所需的资金和物资相当紧张，因此做好节能减排项目技术经济分析，努力提高节能减排经济效果具有非常重要的现实意义。

2) 一切产品都直接或间接消耗能源，一切产品的生产都不能离开能源。例如对火力发电等供能系统或局部采取改造，一方面增加了能量的输出，另一方面在建造这些节能措施时，要消耗一定数量的原材料，也同样要输入一定的能量，这样，每一项节能减排工程与措施都有一个能量的平衡问题。节能减排项目技术经济分析就是分析某个供能系统或节能措施在一定时期内输出的能量与为建造和使用这个系统所输入的能量之间的关系。如果输出减输入得正值（净能量），那么从能量平衡角度来说，这项工程或节能措施是可行的；反之，则不可行。

二、评价节能减排项目技术经济效果的指标

评价节能减排项目技术经济效果主要指标有投资指标、成本节约指标（能源节约指标）、盈利指标、污染物排放指标和物资消耗指标等。

(1) 投资指标是以货币表现的节能减排项目技术措施所需的总费用，即

$$K_g = K_1 + K_2 + K_3 + K_4$$

式中 K_g ——节能减排投资总费用；

K_1 ——用于建筑方面的费用；

K_2 ——用于购置各种设备、机具等方面的费用；

K_3 ——用于安装方面的费用；

K_4 ——管理费用及其他有关费用。

(2) 成本节约指标 是计算采用节能减排措施前后的成本差额，即

$$\Delta C = C_1 + C_2$$

式中 ΔC ——节能减排措施前后的成本差额，即成本节约指标；

C_1 ——采用节能减排措施前的成本指标；

C_2 ——采用节能减排措施后的成本指标。

(3) 盈利指标 是指节能减排投资的利润率，即

$$\eta_L = \frac{L_2 - L_1}{K_\varepsilon} = \frac{\Delta L}{K_\varepsilon}$$

式中 η_L ——节能减排投资利润率
 L_2 ——采用节能减排措施后的年利润额；
 L_1 ——采用节能减排措施前的年利润额；
 ΔL ——利润差额。

在一般情况下，成本差额（降低） ΔC 与节能减排利润差额 ΔL 是一致的。企业盈利是国家资金积累的源泉，搞好节能对提高企业的盈利有很大的作用。据某市机械行业统计，在 2006 年比 2005 年增加的 12.4 亿元利润中，增产与降低成本各占一半，靠降低成本获得的利润 6.2 亿元，其中节约各种能源获得的利润达 2.37 亿元，占成本降低总额的 38.2%。

(4) 污染物排放指标 将节能减排项目实施前与实施后的污染物排放情况，通过环保测定进行比较：第一是评估实施后的污染物排放量是否已减少，如排放情况没有得到改进，则需要考虑重新制订新方案；第二是检查项目实施后是否有新的污染物排放或新的污染物排放超过国家、地方和行业的限额，如果有则需要考虑重新制订新方案。

(5) 物资消耗指标 一般也使用货币折算表示物资消耗增减情况。

三、具体计算方法

节能减排项目技术经济分析的目的是研究和分析节能减排措施的经济效果，因此，节能减排项目技术经济分析的方法是利用各种数字公式，具体计算出每个节能减排措施在实施时所取得的经济效果的数量指标，以作为选择和确定方案的依据。具体计算方法有静态计算法和动态计算法两类。

1. 静态计算法

(1) 投资回收期 T

$$T = \frac{K_\varepsilon}{L}$$

式中 T ——投资回收期；
 L ——投资所增加的年利润额。

对节能减排技术方案来说， T 指的是依靠节能减排所增加的利润额偿还投资所需的年限，故公式变化为

$$T = \frac{K_\varepsilon}{\Delta L} = \frac{K_\varepsilon}{\Delta C}$$

式中 T ——投资回收期（年限）。

在节能减排计算中， ΔL 也可以简化为

$$\Delta L = Z_j - S$$

式中 Z ——年节能总量 (t (标煤));
 j ——单位能源价格 (元/t (标煤));
 S ——节能技术投入后少量的维护费用。

则公式变化为
$$T = \frac{K_{\varepsilon}}{Zj - S}$$

上述公式表明：节能投资的回收期越短，其节能经济效果就越好。

(2) 投资利润率 (节能减排盈利指标)

$$\eta_L = \frac{\Delta L}{K_{\varepsilon}} = \frac{\Delta C}{K_{\varepsilon}}$$

(3) 投资节能率 η_z 表示年节约能源的数量与投资的关系。

$$\eta_z = \frac{Z}{K_{\varepsilon}}$$

η_z 投资节能率反映单位投资的节能效果。即每万元投资可以每年节约标准煤多少吨。投资节能率越大，节能经济效果也就越好。

(4) 节能投资率 α

$$\alpha = \frac{K_{\varepsilon}}{Z}$$

节能投资率反映每节约单位能源所需要的投资数，即每节约 1t 标准煤需要多少元投资。节能投资率越小，节能经济效果也就越好。

2. 动态计算法

动态计算方法与静态计算方法的主要区别是需要考虑投资资金的时间因素，即考虑资金的增值，也就是资金的利息。过去我国的基建投资包括节能减排投资，都是由国家无偿拨款，企业既不付利息，也无需还本，因此在计算投资经济效果时可用静态计算法。但目前基建投资包括节能减排投资由拨款改为贷款，企业既要付息，也要还本，所以在计算节能经济效果时，必须采用动态计算方法。动态计算法的公式为

$$K_{\varepsilon} = K_0(1+i)^n$$

式中 K_{ε} ——几年后投资资金的总额;
 K_0 ——当时投资的金额;
 n ——投资使用的年数;
 i ——投资资金的利率。

其他指标计算是相同的。

[案例 3-7] 借(贷)款 1000 元，年利率为 6%，三年的计息情况见表 3-49。

四、节能减排投资的经济界限

确定节能减排投资的合理标准和经济界限，对于衡量节能减排项目技术的经济

效果, 选择节能减排投资的正确方向是非常重要的。

表 3-49 计息表

(单位: 元)

年限 (n)	单利计息		复利计息	
	利息	负债额	利息	负债额
1	60	1060	60	1060
2	60	1120	63.6	1123.6
3	60	1180	67.42	1191.02

1. 节能减排投资的合理标准

根据有关公式推算, 企业节能减排投资的合理标准为

$$\bar{K} \leq \frac{\Delta\bar{L}[(1+i)^{t-n} - 1]}{i(1+i)^t}$$

式中 \bar{K} ——每节约 1t (标煤) 所需要的合理投资标准;

$\Delta\bar{L}$ ——每节约 1t (标煤) 企业新增加的利润金额;

i ——贷款利率;

t ——经济效益的计算期 (目前可取 6 年);

n ——节能项目的施工期。

如华东某地区取 $\Delta\bar{L}=400$ 元 (即 1t (标煤) 的价格减去少量的维护费), 当 $i=6.28$ 厘 (一般指月利率, 千分之一), $n=1$ 年时代入公式得

$$\bar{K} = \frac{400 \times [(1 + 0.00628)^5 - 1]}{0.00628 \times (1 + 0.00628)^6} \text{元/t(标煤)} = 1983.28 \text{元/t(标煤)}$$

以上计算反映出该地区企业每节约 1t 标煤所需要的投资金额不超过 1983.28 元。

2. 节能减排投资的经济界限

以上节能减排投资的合理标准是从企业偿还贷款的角度来考虑的, 如果从国民经济的全局考虑, 将节能与开发进行比较, 节能减排投资则要少得多, 其计算公式为

$$K_{\text{开}} = (K_1 + K_2) \times 1.4$$

式中 $K_{\text{开}}$ ——每吨某能源的总投资费用 (元);

K_1 ——每吨某能源投资费用 (元);

K_2 ——每吨某能源运输和供应等投资费用 (元);

1.4 ——一般取原煤与标煤的折煤系数。

根据有关部门统计资料, 全国平均开采 1t 原煤的投资为 700 元, 加上运输和供应方面的投资为 460 元, 则节能减排项目每 1t (标煤) 的总投资为

$$K_{\text{开}} = (700 + 460) \times 1.4 \text{元/t(标煤)} = 1624 \text{元/t(标煤)}$$

节能减排与开发的建设期大不相同, 其公式如下:

$$\bar{K} = (K_1 + K_2) \times \frac{(1+r)^{n_2}}{(1+r)^{n_1}} \times 1.4$$

式中 r ——全国平均的资金创利率，目前一般为 0.09；

n_1 ——节能建设周期；

n_2 ——开发建设周期；

1.4——一般取原煤与标煤转换系数。

一般节能减排项目能在一年之内完成，而煤矿和铁路建设的工期都在五年以上，因此开发项目被允许的最高经济界限（以煤矿为例）为

$$\bar{K} = (700 + 460) \times \frac{(1+0.09)^5}{(1+0.09)} \times 1.4 \text{元/t(标煤)} = 2289.84 \text{元/t(标煤)}$$

3. 节能减排投资方向的选择和加强节能项目的管理

从 2005 年到 2009 年的四年中，某市工业产值增长为 39.1%，能源消费增长为 18.4%，能源弹性系数为 0.47，而 2007 年和 2008 年两年实施的节能减排项目，其投资回收期一般为 1~2 年，而且有相当多的企业在当年就收回全部投资。根据实际情况来看，大多数项目节约 1t 标煤的投资需要 500~900 元，比投资的合理标准要低得多。当然也要看到目前的节能减排项目，主要是加强管理、完善生产组织、开展小改小革或属于设备的局部改造，所以花钱不多，收益高。随着节能减排工作从低阶段向高阶阶段的发展，节能减排的难度会逐渐增大，节能减排的投资也将会逐步增加。如某市在制定今后二三年内节能减排规划中部分的 66 个项目中，其中节约每 t 标煤的投资在 400~500 元的仅占 9 项，占 15%；投资在 500~900 元之间的共有 42 项，占 64%；投资大于 900 元的，共有 15 项，占 21%。虽然从投资的合理标准和经济界限来看，经济效果仍然是好的，但和上几年相比，单位投资在逐步提高。

为此可以考虑：

1) 企业要根据自己的实际情况，对可能的节能减排项目进行分析 and 排队，实行好中择优的原则，选择经济效果最好的项目先上。

2) 目前节能减排的投资重点仍应放在节能减排效率、污染物排放和经济效果较好的小改小革与设备的局部改造上，以便在国民经济调整时期使有限的节能资金及时回收，当然也要抽取一定比例的资金放在效果较好的全面技术改造上。

3) 加强对节能减排项目的管理，建立一套科学的审批和监督程序。

① 较大的节能减排项目在上马以前，必须提出技术经济分析报告。根据项目大小分别提交有关领导部门审查，并邀请有关经济技术专家参加。只有在项目技术上可行、经济上有利、(财务)资金上有保障、对国民经济全局有益的项目，才能进行施工。

② 加强银行对节能减排项目的监督，一个项目的建设涉及各个方面，在企业向银行申请贷款时，银行应认真进行复核和审查，以确保贷款能够到期偿还。

③ 建立节能减排技术服务中心，帮助各企业解决节能减排中遇到的各种技术问

题，协助企业对重大项目进行经济分析工作，协助企业培养节能专业人员等。

五、节能减排项目经济分析实例

【案例 3-8】某企业一大型锻工炉，排烟温度达 800℃ 以上，准备采取加装余热锅炉的措施回收烟气余热。安装一台相当于 2t/h 的余热锅炉，可以达到 1.7t（蒸汽）/h 的产汽量，试分析这一项目的经济性和环保性。

分析：加装余热锅炉后，主要收益是回收烟气余热获得蒸汽，并用于生产，而增加的支出除安装余热锅炉的投资外，还包括引风机、鼓风机、给水泵的电耗，增加燃料的消耗以及软化水费用、维修费用等，其经济性应与一般工业锅炉获得蒸汽的经济性比较，或与外购蒸汽比较。

已有数据：余热锅炉产汽量为 1.7t（蒸汽）/h；加装余热锅炉后，锻工炉燃烧重油量增加为 65kg/h，引风机、鼓风机及给水泵所需要增加的电力消耗（包括其他增加电耗）为 10kW·h/h，全年工作时数（一般锻工炉每班实际工作时间为 6h，一年按 300 个工作日计）为 3600h（两班制）；当地重油价格为 1020 元/t，电价为 0.70 元/（kW·h）；假定用燃煤工业锅炉获得蒸汽的全部费用约为每吨 80 元，每生产 1t（蒸汽）的燃料消耗量折算重油为 91.2kg（重油折标煤系数为 1.4286 计算），上述项目总投资为 25 万元。具体计算如下：

1) 生产每吨蒸汽的成本：

① 燃料费用（每年）： $65\text{kg/h} \times 3600\text{h} \times 1020\text{元}/1000\text{kg} = 238680\text{元}$

② 动能消耗费用（每年）： $10\text{kW} \cdot \text{h/h} \times 3600\text{h} \times 0.70\text{元}/(\text{kW} \cdot \text{h}) = 25200\text{元}$

③ 工资费用：考虑到加装余热锅炉后，通过操作人员调配还要增加 1 名工人，工人工资按每年 30000 元计算，其中，工资附加费用按 12% 计算，则工资附加费用每年为： $30000\text{元} \times 12\% = 3600\text{元}$

每年的工资总费用为： $(30000 + 3600)\text{元} = 33600\text{元}$

④ 设备折旧费：根据设备一般使用情况，可用 10 年，则其每年折旧费为
 $250000\text{元} \div 10\text{年} = 25000\text{元}$

⑤ 检修费用：一般每年按总投资的 1.7% 提取。

$250000\text{元} \times 1.7\% = 4250\text{元}$

⑥ 经营管理费（包括外购软化水费用等）每年为 3100 元

每年的总成本为： $(238680 + 25200 + 33600 + 25000 + 4250 + 3100)\text{元} = 329830\text{元}$

每吨蒸汽的成本 $\frac{329830\text{元}}{1.7\text{t}(\text{蒸汽})/\text{h} \times 3600\text{h}} = 53.89\text{元}/\text{t}(\text{蒸汽})$

2) 能源节约量等于余热锅炉回收的能量减去余热锅炉多消耗的能量。

每年能源回收量： $1.7\text{t}(\text{蒸汽})/\text{h} \times 3600\text{h} \times 91.2\text{kg}(\text{重油})/\text{t}(\text{蒸汽}) = 558144\text{kg}(\text{重油})$

每年增加的能源消耗量：

$$65\text{kg/h} \times 3600\text{h} + 10\text{kW} \cdot \text{h/h} \times 3600\text{h} \times 0.448 \times \frac{7000}{9900} = 245404\text{kg(重油)}$$

那么每年能源节约量: $(558144 - 245404) \text{ kg (重油)} = 312740\text{kg (重油)}$

3) 每年的单位节能量的投资: $\frac{\text{总投资}}{\text{节能量}} = \frac{250000\text{元}}{312740\text{kg(重油)}/1000} = 799.38\text{元/t(重油)}$

4) 每年的总产值: 按工业锅炉产生 1t (蒸汽) 的全部成本费用 80 元计算。

$$1.7\text{t (蒸汽) /h} \times 3600\text{h} \times 80\text{元/t (蒸汽)} = 489600\text{元}$$

5) 每年的盈利: 按总产汽量及每吨汽价格计算的总产值与总成本的差额计算。

$$489600\text{元} - 329830\text{元} = 159770\text{元}$$

6) 投资利润率: $\frac{\text{盈利}}{\text{总投资}} = \frac{159770\text{元}}{250000\text{元}} = 0.639$

7) 投资回收期 (偿还年限):

$$T = \frac{\text{总投资}}{\text{投资增加年利润额}} = \frac{250000\text{元}}{(489600 - 329830)\text{元/年}} = 1.56\text{年}$$

8) 劳动生产率: $\frac{\text{总产值}}{\text{工人数}} = \frac{489600}{1} = 489600\text{元/人} \cdot \text{年}$

9) 从以上计算表明, 大型锻工炉安装余热锅炉方案与外购蒸汽方案相比, 投资回收期为 1.56 年, 从经济上分析回收年限是有利的, 但是仍要看到实现技改措施本身所消耗的燃料动力费还是较高的, 从这里也可看到靠增加锻工炉的燃料消耗去取得余热锅炉的蒸汽是不经济的, 因此应当在尽量不增加或少增加燃料消耗的情况下, 根据能回收多少就回收多少的原则来回收锻工炉烟气的实际余热。

10) 根据对污染物排放的测试, 项目实施后污染物排放总量减少 21.3%, 因此从环境保护方面来讲是可行的。

[案例 3-9] 某单位与相邻近的企业组织联片供汽, 原来供汽共用 17 台旧式锅炉, 共计 27 个用汽点, 改成集中供热后, 仅用 2 台 4t/h 锅炉输送蒸汽。该项目总投资为 50 万元, 但集中供热后, 每年可节约煤 300t, 折合金额 14.2 万元; 每年节约电费、锅炉清洗费、排污费等其他费用共计 8.0 万元, 锅炉房从原来司炉人员 37 人, 减少为 21 人, 节约了 16 个劳动力, 每年可节约开支为 21 万元; 原来锅炉房分散占地面积多, 现集中后少用占地面积为 800m², 可折算为每年节约 6 万元。

1) 投资回收期的计算:

$$T = \frac{50\text{元}}{(14.2 + 8.0 + 21 + 6)\text{元/年}} = 1.01\text{年}$$

该项目投资回收期为 1.01 年。

2) 根据对污染物排放测试, 项目实施后污染物排放总量减少 54.5%, 因此从环境保护方面来讲是可行的。

第四章 节能减排管理规定

本章提供的节能减排管理规定有《公共机构节能条例》、《单位 GDP 能耗统计指标体系实施方案》、《单位 GDP 能耗监测体系实施方案》、《单位 GDP 能耗考核体系实施方案》等。

第一节 公共机构节能条例

《公共机构节能条例》已在 2008 年 2 月 23 日国务院第 28 次常务会议上通过，自 2008 年 10 月 1 日起实施。以下摘录：

第一章 总 则

第一条 为了推动公共机构节能，提高公共机构能源利用效率，发挥公共机构在全社会节能中的表率作用，根据《中华人民共和国节约能源法》制定本条例。

第二条 本条例所称公共机构，是指全部或者部分使用财政性资金的国家机关、事业单位和团体组织。

第三条 公共机构应当加强用能管理，采取技术上可行、经济上合理的措施，降低能源消耗，减少、制止能源浪费，有效、合理地利用能源。

……

第六条 公共机构负责人对本单位节能工作全面负责。

公共机构的节能工作实行目标责任制和考核评价制度，节能目标完成情况应当作为对公共机构负责人考核评价的内容。

第七条 公共机构应当建立、健全本单位节能管理的规章制度，开展节能宣传教育和岗位培训，增强工作人员的节能意识，培养节能习惯，提高节能管理水平。

第八条 公共机构的节能工作应当接受社会监督。任何单位和个人都有权举报公共机构浪费能源的行为，有关部门对举报应当及时调查处理。

第九条 对在公共机构节能工作中做出显著成绩的单位和个人，按照国家规定予以表彰和奖励。

第二章 节能规划

……

第十一条 公共机构节能规划应当包括指导思想和原则、用能现状和问题、节

能目标和指标、节能重点环节、实施主体、保障措施等方面的内容。

……

第十三条 公共机构应当结合本单位用能特点和上一年度用能状况，制定年度节能目标和实施方案，有针对性地采取节能管理或者节能改造措施，保证节能目标的完成。

公共机构应当将年度节能目标和实施方案报本级人民政府管理机关事务工作的机构备案。

第三章 节能管理

第十四条 公共机构应当实行能源消费计量制度，区分用能种类、用能系统实行能源消费分户、分类、分项计量，并对能源消耗状况进行实时监测，及时发现、纠正用能浪费现象。

第十五条 公共机构应当指定专人负责能源消费统计，如实记录能源消费计量原始数据，建立统计台账。

……

第十七条 公共机构应当在能源消耗定额范围内使用能源，加强能源消耗支出管理；超过能源消耗定额使用能源的，应当向本级人民政府管理机关事务工作的机构作出说明。

第十八条 公共机构应当按照国家有关强制采购或者优先采购的规定，采购列入节能产品、设备政府采购名录和环境标志产品政府采购名录中的产品、设备，不得采购国家明令淘汰的用能产品、设备。

……

第二十条 公共机构新建建筑和既有建筑维修改造应当严格执行国家有关建筑节能设计、施工、调试、竣工验收等方面的规定和标准，国务院和县级以上地方人民政府建设主管部门对执行国家有关规定和标准的情况应当加强监督检查。

……

第二十二条 公共机构应当按照规定进行能源审计，对本单位用能系统、设备的运行及使用能源情况进行技术和经济性评价，根据审计结果采取提高能源利用效率的措施。具体办法由国务院管理节能工作的部门会同国务院有关部门制定。

第二十三条 能源审计的内容包括：

(一) 查阅建筑物竣工验收资料和用能系统、设备台账资料，检查节能设计标准的执行情况；

(二) 核对电、气、煤、油、市政热力等能源消耗计量记录和财务账单，评估分类与分项的总能耗、人均能耗和单位建筑面积能耗；

(三) 检查用能系统、设备的运行状况，审查节能管理制度执行情况；

- (四) 检查前一次能源审计合理使用能源建议的落实情况;
- (五) 查找存在节能潜力的用能环节或者部位, 提出合理使用能源的建议;
- (六) 审查年度节能计划、能源消耗定额执行情况, 核实公共机构超过能源消耗定额使用能源的说明;
- (七) 审查能源计量器具的运行情况, 检查能耗统计数据真实性、准确性。

第四章 节能措施

第二十四条 公共机构应当建立、健全本单位节能运行管理制度和用能系统操作规程, 加强用能系统和设备运行调节、维护保养、巡视检查, 推行低成本、无成本节能措施。

第二十五条 公共机构应当设置能源管理岗位, 实行能源管理岗位责任制。重点用能系统、设备的操作岗位应当配备专业技术人员。

第二十六条 公共机构可以采用合同能源管理方式, 委托节能服务机构进行节能诊断、设计、融资、改造和运行管理。

第二十七条 公共机构选择物业服务企业, 应当考虑其节能管理能力。公共机构与物业服务企业订立物业服务合同, 应当说明节能管理的目标和要求。

第二十八条 公共机构实施节能改造, 应当进行能源审计和投资收益分析, 明确节能指标, 并在节能改造后采用计量方式对节能指标进行考核和综合评价。

第二十九条 公共机构应当减少空调、计算机、复印机等用电设备的待机能耗, 及时关闭用电设备。

.....

第五章 监督和保障

.....

第三十六条 公共机构应当配合节能监督检查, 如实说明有关情况, 提供相关资料和数据, 不得拒绝、阻碍。

第三十七条 公共机构有下列行为之一的, 由本级人民政府管理机关事务工作的机构会同有关部门责令限期改正; 逾期不改正的, 予以通报, 并由有关机关对公共机构负责人依法给予处分:

(一) 未制定年度节能目标和实施方案, 或者未按照规定将年度节能目标和实施方案备案的;

(二) 未实行能源消费计量制度, 或者未区分用能种类、用能系统实行能源消费分户、分类、分项计量, 并对能源消耗状况进行实时监测的;

(三) 未指定专人负责能源消费统计, 或者未如实记录能源消费计量原始数据, 建立统计台账的;

(四) 未按照要求报送上一年度能源消费状况报告的;

(五) 超过能源消耗定额使用能源, 未向本级人民政府管理机关事务工作的机构作出说明的;

(六) 未设立能源管理岗位, 或者未在重点用能系统、设备操作岗位配备专业技术人员;

(七) 未按照规定进行能源审计, 或者未根据审计结果采取提高能源利用效率的措施的;

(八) 拒绝、阻碍节能监督检查的。

第三十八条 公共机构不执行节能产品、设备政府采购名录, 未按照国家有关强制采购或者优先采购的规定采购列入节能产品、设备政府采购名录中的产品、设备, 或者采购国家明令淘汰的用能产品、设备的, 由政府采购监督管理部门给予警告, 可以并处罚款; 对直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分, 并予通报。

……

第二节 单位 GDP 能耗统计指标体系实施方案

《单位 GDP 能耗统计指标体系实施方案》是由国家发展和改革委员会、国家统计局等部门制定, 并于 2007 年 11 月 17 日由国务院批转发布。

一、总体思路和工作要求

1) 总体思路。根据各级能源消费总量的核算方法, 从能源供应统计和消费统计两个方面建立、健全能源统计调查制度。以普查为基础, 根据国民经济各行业的能耗特点, 建立、健全以全面调查、抽样调查、重点调查等各种调查方法相结合的能源统计调查体系。

2) 工作要求。要逐步建立和完善国家能源统计制度, 各地区要建立适合本地能源统计核算和节能降耗工作需要地方能源统计制度, 各级政府部门、协会、能源产品生产经营企业也要尽快建立有关能源统计制度, 做好各项能源指标统计。各有关部门要加强能源统计业务建设, 充分利用现代化信息技术, 加快建立安全、灵活、高效的能源数据采集、传输、加工、存储和使用等一体化的能源统计信息系统。各社会用能单位要从仪器仪表配置、商品检验、原始记录和统计台账等基础工作入手, 全面加强能源利用的计量、记录和统计, 依法履行统计义务, 如实提供统计资料。

二、建立健全能源生产统计

1) 进一步完善现有规模以上工业企业能源产品产量统计制度, 增加能源核算所需要能源产品的中小类统计目录。

2) 建立规模以下工业企业煤炭、电力等产品产量统计制度。

调查内容：煤炭生产量、销售量、库存量；发电量。

调查范围：规模以下（年销售收入 500 万元以下）的煤炭生产企业和电力企业。煤炭产品产量调查的范围按照安全监管总局核定的颁发煤炭生产许可证的规模以下煤炭生产企业名单确定。

调查频率：季报，2007 年下半年正式实施。

调查方式：统计局组织全面调查。

三、建立、健全能源流通统计

以能源省际间流入与流出统计为重点，建立、健全能源流通统计。

1) 煤炭。将现有煤炭省际间流入与流出统计范围由重点煤矿扩大到全部煤炭生产和流通企业。

调查内容：分地区煤炭销售量。

调查范围：全部煤炭生产、流通企业。

调查频率：季报，2007 年年报正式实施。

调查方式：中国煤炭运销协会组织全面调查。

2) 原油。原油省际间流入与流出量可根据现有海关统计和工业企业能源统计报表中有关指标计算取得。具体方法是：

原油产地：本地区原油净流出量（正数）或净流入量（负数）=原油产量+进口量-出口量-工业企业原油购销量

非原油产地：本地区原油净流出量（正数）或净流入量（负数）=进口量-工业企业原油购销量

原油产量从工业企业月度生产统计报表取得，工业企业原油购销量从工业企业季度能源消费统计报表取得，进口量、出口量数据从海关进出口统计取得。

3) 成品油。成品油省际间流入与流出量通过建立“批发与零售企业能源商品购进、销售与库存”统计制度取得。

① 在经商务部批准的经营成品油批发业务的企业范围内，建立成品油购进、销售、库存统计制度。

调查内容：成品油购销量、购自省外，销售量、售于省外、售于批发零售企业，库存量。

调查范围：经商务部批准的经营成品油批发业务的全部企业。

调查频率：季报，2007 年年报正式实施。

调查方式：统计局组织全面调查。

② 在经国家有关部门批准的成品油零售企业范围内，建立成品油销售、库存统计调查制度。

调查内容：成品油销售量、库存量。

调查范围：经国家有关部门批准的成品油零售企业。

调查频率：季报，2007 年年报正式实施。

调查方式：统计局组织全面调查。

4) 天然气。省际间天然气流入与流出量分别由三大石油公司天然气管理机构提供。

5) 电力。电力的省际间输配数量，由中国电力企业联合会提供。

6) 其他能源品种。洗煤、焦炭、其他焦化产品、液化石油气、炼厂干气、其他石油制品、液化天然气等产品地区间流入与流出调查，采用与原油相同的方法进行核算，即利用海关进出口资料和工业企业能源消费统计报表中的有关指标计算取得。

具体核算方法：

其他能源品种本地净流出量(正数)或净流入量(负数)=本地生产量+进口量-出口量-工业企业购进量

四、建立健全能源消费统计

通过建立健全能源消费统计，反映能源消费结构，为市(地)、县(市)进行能源核算提供基本数据支持，对能源供应统计无法取得的资料以能源消费统计予以补充。近期重点加强各级能源消费数据核算基础，建立分地区能源消费核算制度和评估制度。

1) 完善现有规模以上工业企业能源购进、消费、库存、加工转换统计调查制度，增加可再生能源、低热值燃料、工业废料等调查目录，增加余热余能回收利用统计指标。

2) 建立规模以下工业企业和个体工业能源消费统计制度。规模以下工业企业、个体工业能源消费约占全部工业能源消费的 10%左右，这部分企业生产工艺、设备比较落后，能耗高，调查其能源消费对于指导淘汰落后产能工作、反映节能减排成果具有重要意义。

调查内容：煤炭、焦炭、天然气、汽油、柴油、燃料油、电力等消费量。

调查范围：规模以下工业企业和个体工业。

调查频率：季报，2007 年年报正式实施。

调查方式：统计局组织抽样调查。

3) 建立农林牧渔业生产单位能源消费调查制度。

调查内容：煤炭、汽油、柴油、燃料油、电力等消费量。

调查范围：从事农林牧渔生产经营活动的法人单位。

调查频率：年报，2007 年年报正式实施。

调查方式：统计局组织重点调查。

4) 健全建筑业能源消费统计。建筑业能源消费总量占全部能源消费的比重为 1.5%左右，拟采取普查年份全面调查、非普查年份根据有关资料进行推算的方法，取得建筑业能源消费数据。

5) 建立、健全第三产业能源消费统计调查制度。第三产业涉及范围广泛,单位数量众多,需要针对不同行业、不同经营类型企业的能源消费特点,采取不同的调查方法,进行统计调查。耗能较大的餐饮业分规模建立全面调查或重点调查统计制度;交通运输行业按照不同运输方式建立相应的调查制度。第三产业的其他行业能源消费,电力约占90%左右,由中国电力企业联合会通过健全社会用电量统计,提供能耗核算所需的资料。

① 餐饮业。餐饮业单位数量多、分布面广、能源消费品种较多、调查难度大,将其分为限额以上和限额以下两部分进行调查。对限额以上餐饮企业(从业人员40人以上,年营业额200万元以上)实行全面调查,全面建立煤炭、煤气、天然气、液化石油气、电力等能源消费量统计调查制度。对限额以下餐饮企业实行重点调查,取得样本企业单位营业额和能源消费量数据,按照限额以下餐饮业营业额资料推算其全部能源消费量。

调查内容:煤炭、煤气、天然气、液化石油气、电力消费量。

调查范围:限额以上企业,限额以下企业。

调查频率:季报,2007年年报正式实施。

调查方式:统计局在限额以上和以下企业分别组织全面调查和重点调查。

② 交通运输业。按照不同运输方式建立能源消费统计调查制度。

a. 铁路、航空、管道运输业。

调查内容:煤炭、煤气、汽油、煤油、柴油、燃料油、天然气、液化石油气、电力消费量等。

调查范围:铁路、航空、管道运输企业。

调查频率:季报,2007年年报正式实施。

调查方式:铁道部、地方铁路协会、民航总局、三大石油公司管道运输部门组织全面调查。

b. 公路、水上运输和港口。

公路、水上运输和港口是指从事公路(包括城市公交)、水上营业性运输和港口装卸业务的企业(包括个体专业运输户),不包括社会车辆和私人家庭车辆的交通运输活动。运输企业管理分散、流动性强,需要对不同性质的运输企业采取不同的调查方式。在从事营业性公路、水上运输的重点企业和港口范围内,建立统一、规范的能源消费统计调查制度,并在工作规范化以后逐步将调查范围扩大到全部专业运输企业。对从事公路、水上运输的个体专业运输户实施典型调查,按照单车(单船)年均收入耗油量或单位客货周转量耗油量、交通运输管理部门登记的车(船)数量,推算其能源消费总量。

调查内容:汽油、柴油、燃料油消费量等。

调查频率:年报,2007年年报正式实施。

调查方式：统计局组织对重点专业运输企业和港口全面调查，对从事公路、水上运输的个体专业运输户典型调查。

6) 建立、健全居民生活用能统计制度。

① 城镇居民生活用能。

调查内容：煤炭、汽油、柴油、城市煤气、天然气、液化石油气、电力消费量。

调查范围：与现有城镇住户调查范围相同。

调查频率：季报，2007 年年报正式实施。

调查方式：统计局组织抽样调查。

② 农村居民生活用能。

调查内容：煤炭、汽油、柴油、天然气、液化石油气、电力消费量等。

调查范围：与现有农村住户调查范围相同。

调查频率：季报，2007 年年报正式实施。

调查方式：统计局组织抽样调查。

7) 建立、健全主要建筑物能耗统计制度。针对饭店、宾馆、商厦、写字楼、机关、学校、医院等单位的大型建筑物，由建设部会同统计局研究建立相应的统计制度。

8) 建立、健全能源利用效率统计制度。能源利用效率统计主要是指单位产品能耗、单位业务量能耗统计。目前在年耗能 1 万 t (标煤) 以上的工业企业范围内建立了 25 种重点耗能产品，108 项单位产品能耗统计调查制度。在此基础上，逐步扩大统计范围，由年耗能 1 万 t (标煤) 以上工业企业逐步扩大到规模以上工业企业，逐步增加耗能产品的统计品种。

9) 完善新能源、可再生能源统计制度。新能源、可再生能源主要是指核能、生物质能、水能、风能、太阳能、地热等。目前，除核电、水电有规范的统计制度外，其他能源的利用因数量较少，缺乏统一的统计计量标准，统计制度尚不健全。要在抓紧制定统计标准的同时，积极探索和研究建立相关统计指标和统计调查制度，尽快将新能源、可再生能源的利用完整地纳入正常能源统计调查体系。

第三节 单位 GDP 能耗监测体系实施方案

《单位 GDP 能耗监测体系实施方案》是由国家发展改革委、国家统计局等部门制定，并于 2007 年 11 月 17 日由国务院批转公布。既作为“十一五”期间单位 GDP 能耗监测体系实施考核，也是“十二五”期间单位 GDP 能耗监测体系实施考核的参考。

一、总体思路和工作要求

1) 总体思路。在建立、健全能耗统计指标体系的基础上，通过对各项能耗指标的数据质量实施全面监测，评估各地、各重点企业能耗数据质量，客观、公正、科学地评价节能降耗工作进展，全面、真实地反映全国、各地区以及重点耗能企业的

节能降耗进展情况和取得的成效。

2) 工作要求。在加强能耗各项指标统计的同时,对能耗指标的数据质量进行监测,确保各项能耗指标的真实、准确。要深入研究能耗指标与有关经济指标的关系,科学设置监测指标体系。要抓紧制定科学、统一的能耗指标与 GDP 核算方案,从核算基础、核算方法、工作机制等方面对单位 GDP 能耗及其他监测指标的核算进行严格规范,不断完善主要监测指标核算的体制和机制。各地要结合实际,制定严格的数据质量评估办法,切实保障数据质量。节能降耗指标及其数据质量分别由上一级统计部门认定并实施监测。千家重点耗能企业主要由统计局和节能减排办负责监测,地方各级人民政府也要对本地区重点耗能企业进行监测。各级统计部门从 2008 年起,建立统一、科学的季度、年度能源消费总量和单位 GDP 能耗核算制度,制定能反映各地工作特点的能耗数据质量评估办法。

二、对节能降耗进展情况进行监测

1. 对全国以及各地区节能降耗进展情况的监测

监测指标:单位 GDP 能耗,单位工业增加值能耗,单位 GDP 电耗及其降低率;单位产品能耗,重点耗能产品产量及其增长速度;重点耗能行业产值及其增长速度等。

2. 对主要耗能行业节能降耗进展情况的监测

主要耗能行业包括:煤炭、钢铁、有色、建材、石油、化工、火力发电、造纸、纺织等。

监测指标:单位增加值能耗,单位产品能耗。

3. 对重点耗能企业的监测

重点耗能企业为年耗能 1 万吨标准煤以上的企业。

监测指标:单位产品能耗,能源加工转换效率,节能降耗投资等。

4. 对资源循环利用状况和“十一五”期间十大重点节能工程的建设情况的监测。

监测指标:资源循环利用指标;十大重点节能工程的节能量。

三、对地区单位 GDP 能耗及其降低率数据质量的监测

1. 对 GDP 的监测

1) 第一组:地区 GDP 总量的逆向指标,用于检验 GDP 总量是否正常。

- ① 地区财政收入占 GDP 的比重。
- ② 地区各项税收占第二和第三产业增加值之和的比重。
- ③ 地区城乡居民储蓄存款增加额占 GDP 的比重。

2) 第二组:与地区 GDP 增长速度相关的指标,用于检验现价 GDP 增长速度是否正常。

- ① 地区各项税收增长速度。
- ② 地区各项贷款增长速度。
- ③ 地区城镇居民家庭人均可支配收入增长速度。

④ 地区农村居民家庭人均纯收入增长速度。

3) 第三组：与地区第三产业增加值相关的指标，用于检验第三产业增加值是否正常。

① 地区第三产业税收占全部税收的比重。

② 地区第三产业税收收入增长速度。

2. 对能源消费总量的监测

1) 电力消费占终端能源消费的比重，用以监测终端能源消费量是否正常。

2) 规模以上工业能源消费占地区能源消费总量的比重，用以监测地区能源消费总量是否正常。

3) 火力发电、供热、煤炭洗选、煤制品加工、炼油、炼焦，制气等加工转换效率，用以监测涉及计算各种能源消费量的相关系数是否正常。

4) 三次产业、行业能源消费增长速度、工业增加值增长速度，用以监测各次产业、行业能源消费量增长速度与增加值增长速度是否相衔接。

5) 主要产品产量、单位产品能耗，用以监测重点耗能产品能源消费情况。

第四节 单位 GDP 能耗考核体系实施方案

《单位 GDP 能耗考核体系实施方案》是由国家发展和改革委员会制定的，并于 2007 年 11 月 17 日由国务院批转发布。既作为“十一五”期间单位 GDP 能耗考核体系评价，也是“十二五”期间单位 GDP 能耗考核体系评价的参考。

一、总体思路

按照目标明确，责任落实，措施到位，奖惩分明，一级抓一级，一级考核一级的要求，建立健全节能目标责任评价、考核和奖惩制度，强化政府和企业责任，发挥节能政策指挥棒作用，确保实现“十一五”节能目标，同时为实现“十二五”节能目标打下扎实的基础。

二、考核对象、内容和方法

1) 考核对象。各省（区、市）人民政府（以下称省级人民政府）和千家重点耗能企业。

2) 考核内容。主要包括节能目标完成情况和落实节能措施情况。

3) 考核方法。采用量化办法，相应设置节能目标完成指标和节能措施落实指标，满分为 100 分。节能目标完成指标为定量考核指标，以各地区依据《国务院关于“十一五”期间各地区单位生产总值能源消耗降低指标计划的批复》（国函[2006]94 号，以下简称《批复》）制定的年度节能目标、各重点耗能企业签订节能目标责任书确定的年度节能目标为基准，分别依据国家统计局核定的地区能耗指标和省级节能主管部门认可的企业节能指标，计算目标完成率进行评分，满分为 40 分，超额完成

指标的适当加分。节能措施落实指标为定性考核指标，是对各地区、各重点耗能企业落实节能措施情况进行评分，满分为 60 分。

4) 考核结果。分为超额完成 (95 分以上)、完成 (80~94 分)、基本完成 (60~80 分)、未完成 (60 分以下) 四个等级。未完成节能目标的，均为未完成等级。具体考核计分方法见表 4-1、表 4-2。

三、考核程序

1) 各省级人民政府要按照《批复》要求，确定年度节能目标，于当年 3 月底前报国务院节能减排工作领导小组办公室（以下简称节能减排办）备案。

2) 每年 3 月底前，各省级人民政府将上年度本地区节能工作进展情况和节能目标完成情况自查报告报国务院，同时抄送发展改革委、节能减排办。发展改革委同监察部、人事部、国资委、质检总局、统计局、能源办等部门组成评价考核工作组，通过现场核查和重点抽查等方式，对各地区节能工作及节能目标完成情况进行评价考核和监督核查，形成综合评价考核报告，于每年 5 月底前报国务院。对各地区节能目标责任的评价考核结果经国务院审定后，由发展改革委向社会公告。

3) 对千家重点耗能企业的节能目标责任评价考核按属地原则由省级节能主管部门负责组织实施。企业应于每年 1 月底前，向所在地省级节能主管部门提交上年度节能目标完成情况和节能工作进展情况自查报告，同时抄报国家发展改革委。省级节能主管部门组织以社会各界专家为主的评估组，对企业节能目标完成情况进行评估核查，并于每年 3 月底前将综合评价报告报送省级人民政府和国家发展改革委。千家重点耗能企业节能情况评价考核结果由国家发展改革委审核汇总后，向社会公告。

四、奖惩措施

1) 对各地区节能目标责任评价考核结果经国务院审定后，交由干部主管部门依照《体现科学发展观要求的地方党政领导班子和领导干部综合考核评价试行办法》等规定，作为对省级人民政府领导班子和领导干部综合考核评价的重要依据，实行问责制和“一票否决”制。

2) 对考核等级为完成和超额完成的省级人民政府，结合全国节能表彰活动进行表彰奖励。对考核等级为未完成的省级人民政府，领导干部不得参加年度评奖、授予荣誉称号等，国家暂停对该地区新建高耗能项目的核准和审批。

3) 考核等级为未完成的省级人民政府，应在评价考核结果公告后一个月内，向国务院做出书面报告，提出限期整改措施，并抄送发展改革委。整改不到位的，由监察部门依据有关规定追究该地区有关责任人员的责任。

4) 对评价考核结果为超额完成和完成等级的企业，由国家发展改革委和省级人民政府予以通报表扬，并结合全国节能表彰活动进行表彰奖励。对评价考核结果为未完成等级的企业，予以通报批评，一律不得参加年度评奖、授予荣誉称号，不给予国家免检等扶优措施，对其新建高耗能投资项目和新增工业用地暂停核准和审批。

考核结果为未完成等级的企业，应在评价考核结果公告后一个月内提出整改措施报所在地省级人民政府，限期整改。对千家企业中的国有独资、国有控股企业的考核评价结果，由各级国有资产监管机构作为对企业负责人业绩考核的重要依据，实行“一票否决”。

5) 对在节能考核工作中瞒报、谎报情况的地区，予以通报批评；对直接责任人员依法追究责任人。

五、附件

1) 省级人民政府节能目标责任评价考核计分表，见表 4-1。

表 4-1 省级人民政府节能目标责任评价考核计分表

序号	考核指标	考核内容	评分标准	定分	得分
一	节能目标(40分)	万元 GDP 能耗降低率	完成年度计划目标得 40 分，完成目标的 90% 得 36 分，完成 80% 得 32 分，完成 70% 得 28 分，完成 60% 得 24 分，完成 50% 得 20 分，完成 50% 以下不得分。每超额完成 10% 加 3 分，最多加 9 分。本指标为否决性指标，只要未达到年度计划确定的目标值即为未完成等级。	40	
二	节能措施(60分)	1. 节能工作组织和领导情况	(1) 建立本地区的单位 GDP 能耗统计、监测、考核体系 (1 分) (2) 建立节能工作协调机制，明确职责分工，定期召开会议，研究重大问题 (1 分)	2	
		2. 节能目标分解和落实情况	(1) 节能目标逐级分解 (1 分) (2) 开展节能目标完成情况检查和考核 (1 分) (3) 定期公布能耗指标 (1 分)	3	
		3. 调整和优化产业结构情况	(1) 第三产业增加值占地区生产总值比重上升 (4 分) (2) 高技术产业增加值占地区工业增加值比重上升 (4 分) (3) 制定和实施固定资产投资项目节能评估和审查办法 (4 分) (4) 完成当年淘汰落后生产能力目标 (8 分)	20	
		4. 节能投入和重点工程实施情况	(1) 建立节能专项资金并足额落实 (3 分) (2) 节能专项资金占财政收入比重逐年增加 (4 分) (3) 组织实施重点节能工程 (3 分)	10	
		5. 节能技术开发和推广情况	(1) 把节能技术研发列入年度科技计划 (2 分) (2) 节能技术研发资金占财政收入比重逐年增长 (3 分) (3) 实施节能技术示范项目 (2 分) (4) 组织推广节能产品、技术和节能服务机制 (2 分)	9	
		6. 重点企业和行业节能工作管理情况	(1) 完成重点耗能企业 (含千家企业) 当年节能目标 (3 分) (2) 实施年度节能监测计划 (1 分) (3) 新建建筑节能强制性标准执行率完成年度目标 (4 分)，完成年度目标得 4 分，完成目标 80% 及以上得 2 分，完成目标 70% 及以上得 1 分，不足 70% 不得分	8	
		7. 法律、法规执行情况	(1) 出台和完善节约能源法配套法规等 (1 分) (2) 开展节能执法检查等 (1 分) (3) 执行高耗能产品能耗限额标准 (1 分)	3	

(续)

序号	考核指标	考核内容	评分标准	定分	得分
二	节能措施 (60分)	8. 节能基础工作落实情况	(1) 加强节能监察队伍、机构能力建设 (1分) (2) 完善能源统计制度并充实能源统计力量 (1分) (3) 按要求配备能源计量器具 (1分) (4) 开展节能宣传和培训工作 (1分) (5) 实施节能奖励制度 (1分)	5	
合 计				100	

注：1. 年度计划节能目标以各地区根据《批复》制定的分年度目标为准；上年度未完成的节能目标，需分摊到以后年度。

2. 2010年节能目标以《批复》中的目标为准。

2) 千家重点耗能企业节能目标责任评价考核计分表，见表 4-2。

表 4-2 千家重点耗能企业节能目标责任评价考核计分表

序号	考核指标	考核内容	评分标准	定分	得分
一	节能目标 (40分)	节能量	完成年度计划目标得 40 分，完成目标的 90%得 35 分、80%得 30 分、70%得 25 分、60%得 20 分、50%得 15 分、50%以下不得分。每超额完成 10%加 2 分，最多加 6 分。本指标为否决性指标，只要未达到目标值即为未完成等级。	40	
二	节能措施 (60分)	1. 节能工作组织和领导情况	(1) 建立由企业主要负责人为组长的节能工作领导小组并定期研究部署企业节能工作 (3分) (2) 设立或指定节能管理专门机构并提供工作保障 (2分)	5	
		2. 节能目标分解和落实情况	(1) 按年度将节能目标分解到车间、班组或个人 (3分) (2) 对节能目标落实情况进行考评 (3分) (3) 实施节能奖惩制度 (4分)	10	
		3. 节能技术进步和节能技改实施情况	(1) 主要产品单耗或综合能耗水平在千家企业同行业中，位居前 20%的得 10 分，位居前 50%的得 5 分，位居后 50%的不得分 (10分) (2) 安排节能研发专项资金并逐年增加 (4分) (3) 实施并完成年度节能技改计划 (4分) (4) 按规定淘汰落后耗能工艺、设备和产品 (7分)	25	
		4. 节能法律法规执行情况	(1) 贯彻执行节约能源法及配套法律法规及地方性法规与政府规章 (2分) (2) 执行高耗能产品能耗限额标准 (4分) (3) 实施主要耗能设备能耗定额管理制度 (2分) (4) 新、改、扩建项目按节能设计规范和用能标准建设 (2分)	10	
		5. 节能管理工作执行情况	(1) 实行能源审计或监测，并落实改进措施 (2分) (2) 设立能源统计岗位，建立能源统计台账，按时保质报送能源统计报表 (3分) (3) 依法依规配备能源计量器具，并定期进行检定、校准 (3分) (4) 节能宣传和节能技术培训工作 (2分)	10	
合 计				100	

注：1. 节能目标以企业根据节能目标责任书制定的年度目标为准；上年度未完成的节能目标，需分摊到以后年度。

2. 2010年节能目标以节能目标责任书中签订的目标为准。

附录 GB/T 23331—2009

《能源管理体系 要求》（节选）

中华人民共和国国家标准 GB/T 23331—2009《能源管理体系 要求》由中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会于 2009 年 3 月 11 日发布，于 2009 年 11 月 1 日起实施。

1 范围

本标准规定了能源管理体系的要求，使组织能够根据法律法规、标准和其他要求识别其能够控制的、或能够施加影响的能源因素，建立并实施能源管理体系。

本标准适用于有下列需求的各种类型和规模的组织：

……

3 术语和定义

GB/T 19000 和 GB/T 24001 中界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 能源 energy

可以直接或通过转换提供人类所需的有用能的资源。

3.2 能源因素 energy aspect

在组织的活动、产品和服务中，影响能源消耗、能源利用效率的因素。

3.3 能源方针 energy policy

由组织的最高管理者正式发布的能源管理的宗旨和方向。

3.4 能源目标 energy objective

组织所要实现的降低能源消耗、提高能源利用效率的总体要求。

3.5 能源指标 energy target

由能源目标产生的，为实现能源目标所需规定的具体要求，可适用于整个组织或其局部。

3.6 能源管理体系 management system for energy (MSE)

在能源方面指挥和控制组织的管理体系。

3.7 能源管理绩效 energy management performance

组织对其能源因素进行管理所取得的可测量的结果。

3.8 能源管理基准 energy management baseline

组织针对自身能源管理情况，确定作为比较基础的能源消耗、能源利用效率的水平。

3.9 能源管理标杆 energy management benchmark

组织参照同类可比活动所确定的能源消耗、能源利用效率的先进水平。

4 能源管理体系要求

4.1 总要求

组织应确定能源管理体系覆盖的范围,并按本标准的要求建立、实施、保持和持续改进能源管理体系,形成文件,以确保降低能源消耗、提高能源利用效率。

4.2 管理职责

4.2.1 管理承诺

最高管理者应对建立、实施、保持和持续改进能源管理体系作出承诺,并通过以下活动提供证据:

- a) 执行适用的法律法规、标准及其他要求并在组织内贯彻实施;
- b) 制定和实施能源方针和目标,并作为组织的发展方向和战略目标的组成部分;
- c) 传达节约能源的重要性,增强全员节能意识;
- d) 确保配备能源管理体系所需的适宜资源;
- e) 进行管理评审。

4.2.2 能源方针

最高管理者应制定组织的能源方针,并确保其:

- a) 适用于本组织的活动、产品和服务特点,与已有的其他管理体系方针相协调;
- b) 包含对降低能源消耗、提高能源利用效率及持续改进的承诺;
- c) 包含对遵守与能源管理适用的法律法规、标准及其他要求的承诺;
- d) 为制定和评价能源目标、指标提供框架;
- e) 形成文件,使全体员工能充分理解并实施;
- f) 可为相关方所获取。

4.2.3 职责和权限

最高管理者应确保对组织内的职责和权限做出规定,形成文件,并进行沟通。

最高管理者应指定管理者代表,管理者代表应具有以下方面的职责和权限:

- a) 确保按照本标准的要求,建立、实施、保持并持续改进能源管理体系;
- b) 向最高管理者报告能源管理体系的运行情况;
- c) 提出改进建议;
- d) 负责与能源管理体系有关的外部联系。

4.3 策划

4.3.1 能源因素

组织应建立、实施并保持一个或多个程序,用来:

- a) 识别能源管理体系覆盖范围内活动、产品和服务中能够控制、或能够施加影

响的能源因素，包括应考虑已纳入计划的或新开发的、变更的活动、产品和服务等因素；

b) 根据法律法规、标准及其他要求，以及组织的活动、产品和服务的特点等，对能源因素进行评价，确定优先控制的能源因素；

c) 将上述信息形成文件并及时更新。

组织在建立、实施、保持并持续改进能源管理体系时，应对优先控制的能源因素加以考虑。

4.3.2 法律法规、标准及其他要求

组织应建立、实施并保持一个或多个程序，用来：

a) 识别适用于能源管理的法律法规、标准及其他要求；

b) 建立及时获取这些法律法规、标准和其他要求的渠道。

组织在建立、实施、保持并持续改进能源管理体系时，应确保遵守适用的法律法规、标准及其他要求。

4.3.3 能源管理基准与标杆

组织应建立、实施并保持一个或多个形成文件的程序，用来建立能源管理基准。可行时，建立能源管理标杆，作为制定能源目标和指标、评价能源管理绩效的主要依据。组织应对基准和标杆进行评审，必要时进行更新。

组织所建立的能源管理基准和标杆应形成文件。

4.3.4 能源目标和指标

在制定能源目标和指标时，组织应：

a) 在其内部有关职能和层次上，建立、实施和保持形成文件的能源目标和指标。目标和指标应是可测量的；

b) 在建立、评审能源目标和指标时，应考虑法律法规、标准及其他要求，能源管理基准和（或）标杆，以及优先控制的能源因素。此外，还应考虑技术、财务、运行和经营要求，以及相关方的要求等；

c) 适时更新或调整能源目标和指标。

4.3.5 能源管理方案

组织应制定、实施并保持用于实现能源目标、指标的能源管理方案，其内容应包括：

a) 有关职能与层次上的职责和权限；

b) 技术方案、实施方法和财务措施等；

c) 时间进度安排。

适用时，对能源管理方案的实施过程和结果进行评价。

4.4 实施与运行

4.4.1 资源

组织应为建立、实施、保持并持续改进能源管理体系提供适宜的资源,特别是:

- a) 配备具有相关专业能力的人员;
- b) 配备所需的节能产品/设备、设施;
- c) 配备所需的能源计量器具与监测装置;
- d) 充分识别和利用最佳节能管理实践和经验,以及有效的节能技术和方法;
- e) 配套充分的资金。

4.4.2 能力、培训和意识

为使能源管理工作人员是能够胜任的,组织应:

a) 确保所有从事能源管理有关工作的人员具备相应的能力并保存相关的记录。该能力应基于必要的教育、培训、技能和经验;

b) 确定与能源管理体系有关的培训需求并提供培训,或采取其他措施来满足这些需求;

c) 对与能源管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训,并保存适当的记录;

d) 采取措施,使全体人员都意识到:

- 1) 符合能源方针和能源管理体系要求的重要性;
- 2) 降低能源消耗、提高能源利用效率给组织带来的效益,以及个人工作改进所能带来的能源管理绩效;
- 3) 偏离规定运行程序的潜在后果。

4.4.3 信息交流

组织应建立、实施并保持一个或多个程序,旨在就有关能源因素和能源管理体系的相关信息进行沟通:

- a) 内部各层次和职能间的信息交流;
- b) 外部相关方信息的接收、回应并形成文件。

组织应决定是否就其能源因素以及能源管理体系的运行情况与外部进行交流,如果决定进行外部交流,应将其决定形成文件,规定交流方式并予以实施。

4.4.4 文件和文件控制

能源管理体系文件应包括:

- a) 本标准要求的文件和记录;
- b) 组织为确保能源管理过程的有效策划、运行和控制所需的文件和记录;
- c) 对能源管理体系主要要求及其相互关系的描述,以及相关文件的关联关系。

组织应建立、实施并保持一个或多个程序,对能源管理体系所要求的文件进行控制,以便:

- a) 在文件发布前应由授权人进行审批,以确保其适宜性和充分性;
- b) 必要时对文件进行评审与更新,并再次审批;

- c) 确保对文件的更改和现行修订状态做出标识;
- d) 确保在使用处可获得相应文件的有效版本;
- e) 确保文件字迹清楚, 标识明确;
- f) 确保外来文件得到识别, 并对其分发进行控制;
- g) 防止作废文件的误用。如果出于某种目的保留作废文件, 应作出适当的标识。记录是一种特殊性质的文件, 按 4.4.5 进行控制。

4.4.5 记录控制

组织应根据需要建立并保持必要的记录, 用来证实符合能源管理体系的要求, 以及所取得的能源管理绩效。

组织应建立并保持一个或多个程序, 用于记录的标识、存放、保护、检索和处置。

所有记录均应字迹清楚, 标识明确, 具有可追溯性。

4.4.6 运行控制

.....

4.4.7 应急准备和响应

组织应建立、实施并保持一个或多个程序, 用于识别可能对能源消耗、能源利用效率造成影响的潜在的紧急情况 and 事故, 并制定应急预案。

组织应对发生的紧急情况 and 事故作出响应, 并预防和 (或) 减少随之产生的影响。

组织应定期评审应急准备和响应程序, 必要时对其进行修订, 特别是当事故 and 紧急情况发生后。

可行时, 组织还应定期验证上述程序。

4.5 检查与纠正

4.5.1 监视、测量与评价

组织应建立、实施并保持一个或多个程序, 用于以下方面的监视、测量和评价:

- a) 能源目标、指标和能源管理方案的日常运行情况;
- b) 对照能源管理基准和 (或) 标杆对能源管理绩效进行评价;
- c) 对能源消耗、能源利用效率具有重大影响的关键特性的变化;
- d) 定期对适用法律法规、标准及其他要求的遵循情况进行评价。

组织应保存监视、测量和评价结果的记录。

4.5.2 不符合、纠正、纠正措施和预防措施

组织应建立、实施并保持一个或多个程序, 用来处理实际或潜在的不符合, 采取纠正、纠正措施和预防措施。程序中应规定以下要求:

- a) 识别和纠正不符合, 并采取措施减少其造成的影响;
- b) 对不符合进行调查, 确定其产生原因, 采取纠正措施, 并避免重复发生;

c) 对于潜在的不符合, 评价采取预防措施的需求, 若需要, 制定并实施预防措施, 以避免不符合的发生;

d) 记录采取纠正和预防措施的结果;

e) 评审所采取的纠正和预防措施的有效性;

f) 所采取的措施应与问题的严重性相适应。

组织应确保对纠正和预防措施涉及的能源管理体系文件进行必要的修改。

4.5.3 内部审计

组织应建立、实施并保持对能源管理体系进行内部审计的程序, 应规定审核准则、范围、频次和方法, 以及策划和实施审核、报告审核结果、保存相关记录的职责和要求, 组织应按策划的时间间隔对能源管理体系进行内部审计, 以便:

a) 判定能源管理体系是否:

1) 符合组织的需要和能源管理体系标准要求;

2) 已经得到有效的实施和保持。

b) 确认能源管理体系的运行绩效, 其内容可包括: 能源目标和指标的实现程度、重点用能设备和系统的运行效率、综合能耗和节能量等;

c) 向管理者报告审核结果。

应根据对组织的能源管理工作的影响和过去内部审计结果, 对内部审计进行策划并形成审核方案。审核员的选择和审核的实施均应确保审核过程的客观性和公正性。

应记录内部审计的结果并将审核发现和审核结果通知相关部门和人员, 以便采取必要的纠正措施。

4.6 管理评审

4.6.1 总则

最高管理者应按策划的时间间隔, 对组织的能源管理体系进行评审, 以确保其持续的适宜性、充分性和有效性。评审应包括评价改进能源管理体系的机会和变更的需求。应保持管理评审的记录。

4.6.2 评审输入

管理评审的输入应包括:

a) 内部审计结果;

b) 与外部相关方的交流与反馈;

c) 组织的管理承诺和能源管理绩效;

d) 目标和指标的实现程度;

e) 纠正措施和预防措施的实施情况;

f) 以往管理评审的后续措施;

g) 能源管理体系的客观变化;

h) 改进的建议。

4.6.3 评审输出

管理评审的输出应包括：

- a) 能源管理体系和能源节约的持续改进措施；
- b) 能源管理基准和标杆、方针、目标、指标变更的重大决策；
- c) 资源需求。

参 考 文 献

- [1] 钱伯章. 节能减排：可持续发展的必由之路[M]. 北京：科学出版社，2008.
- [2] 王大中. 21 世纪中国能源科技发展展望[M]. 北京：清华大学出版社，2007.
- [3] 洪孝安, 杨申仲. 设备管理与维修工作手册[M]. 长沙：湖南科学技术出版社，2007.
- [4] 杨申仲. 能源管理工作手册[M]. 长沙：湖南科学技术出版社，2008.
- [5] 中国科学院. 2007 高技术发展报告[M]. 北京：科学技术出版社，2007.
- [6] 吴鲁华, 崔杰, 刘丹. 工业企业实用节电措施[J]. 设备管理与维修，2008(8): 48-50.

机械工业出版社节能减排技术类书目 (部分)

书号	书名	作者	定价
10857	工业锅炉维修与改造问答	编委会	39.00
20677	制冷空调装置节能原理与技术	张建一 李莉	42.00
20891	水源 地源 水环热泵空调技术及应用	蒋能照	52.00
22491	蒸汽节能——应用技术及实施方案	吴高峰	39.00
22499	建筑节能技术与工程基础	蔡文剑 贾磊	48.00
23602	供热锅炉及其系统节能	车得福	39.00
25028	感应加热与节能—感应加热器(炉)的设计与应用	付正博	30.00
26185	涡旋式流体机械与涡旋压缩机	刘振全	39.00
27866	给排水系统安全节能节水——应用技术及实施方案	吴高峰	58.00
28030	能源与设备节能技术问答	曾祥东	48.00
32127	工业化进程与资源、环境、节能	曾建文 孙焱婧	45.00
33923	循环经济与清洁生产	徐小力 杨申仲等	26.00
33942	节能减排工作成效	杨申仲 等	23.00
34243	节能减排监督管理	杨申仲 等	23.00
34777	行业节能减排技术与能耗考核	杨申仲 等	
34465	企业节能减排管理	杨申仲 等	25.00

J I E N E N G J I A N P A I



○ ISBN 978-7-111-34465-0

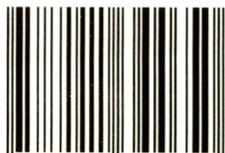
○ 策划编辑: 沈红

○ 封面设计: 赵颖喆

地址: 北京市百万庄大街22号 邮政编码: 100037
 电话服务 网络服务
 社服务中心: (010)88361066 门户网站: <http://www.cmpbook.com>
 销售一部: (010)68326294 教材网: <http://www.cmpedu.com>
 销售二部: (010)88379649 封面无防伪标均为盗版
 读者购书热线: (010)88379203

上架指导: 工业技术 / 能源管理与节能

ISBN 978-7-111-34465-0



定价: 25.00元

9 787111 344650 >