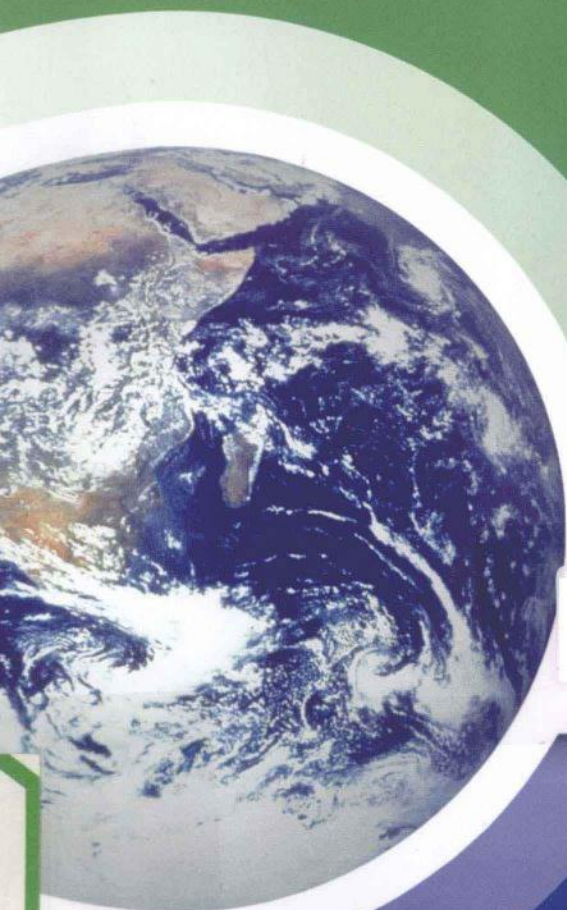


能源计量 **与** 节能检测技术

张克林 军 主编
姚和军 金尚忠 主审



 中国质检出版社

能源计量与节能检测技术

主编 张 克 林 军

主审 姚和军 金尚忠

中国质检出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

能源计量与节能检测技术/张克, 林军主编. —北京: 中国质检出版社, 2013. 10
ISBN 978 - 7 - 5026 - 3850 - 4

I. ①能… II. ①张…②林… III. ①能源—计量②节能—检测 IV. ①TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 162668 号

内 容 提 要

本书全面地阐述了能源计量的基础知识和概念; 主要能源计量器具的工作原理、计量性能要求; 详细而系统地描述了与能源计量相关的技术, 包括: 能源计量数据总线的基本知识和技术要求, 节能检测设备的工作原理、技术性能和使用条件, 部分用能设备、家电产品、建筑节能检测方法。同时, 对能源管控系统进行了介绍, 并给出了港口电动式起重机能源利用效率检测报告。

本书可作为节能检测技术法规制定 (修订) 的参考资料, 也可以作为各城市能源计量中心、节能检测技术机构、节能量第三方审核机构的系统规范培训材料, 或供企业能源计量技术人员及管理人员。

中国质检出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100013)

北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010)64275323 发行中心: (010)51780235

读者服务部: (010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 16.25 字数 372 千字

2013 年 10 月第一版 2013 年 10 月第一次印刷

*

定价 58.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68510107

顾 问：

房 庆（中国计量科学研究院副院长，中国节能协会副理事长）

姚 嫱（北京市质量技术监督局副局长）

杨 霞（北京节能环保中心副主任）

策 划：

吕建忠（北京市质量技术监督局计量监督处处长）

康艳兵（国家发展与改革委员会能源研究所 CDM 中心主任）

林 翎（中国标准化研究院资源与环境分院院长）

滕俊恒（中国计量科学研究院能源与环境研究所所长）

宋忠奎（中国节能协会常务副秘书长）

赵 明（中国节能协会节能服务产业委员会副主任兼秘书长）

陈京华（北京计量协会秘书长）

杨学功（《中国计量》杂志社副主编）

刘樱英（重庆市质量技术监督局计量监督处处长）

张希庆（北京节能环保中心节能监测部部长）

赵志军（北京节能环保中心评审部、信息部部长）

代存峰（中节能绿洲（北京）太阳能科技有限公司执行董事）

王利娟（中国节能环保集团企业部副部长）

罗存存（中国铝业能源有限公司副总工）

姜永东（朗德华（北京）云能源科技有限公司董事长）

聂海亮（北京硕人海泰能源科技有限公司董事长）

汪 涛（北京首都机场动力能源有限公司副总经理）

李光俊（北京燕京啤酒集团总经理助理）

审定委员会

主 审：

姚和军 金尚忠

审定人员：

汪洪军	徐定华	周雪芬	金志军	王智超	王晓霖	胡京南
张 琳	刘 勇	高增波	肖建鹏	刘大为	杜林芳	张书芳
苏 伟	王 京	王 江	何小瓦	王文革	杨永军	王立新
吴建英	沈才忠	何纲健	吕 宏	孙小亮	唐 洁	权威(女)
钱悦磊	张漫山	赵庆田	李建双	柏文琦	刘一凡	徐德峰
张俊朝	尹 彬	肖 强	朱继红	郭 炜		

编委会

主 编：

张克 林军

副主编:

姜 波 饶 杰 田 昀 张 炯 梁 生 钟 颖 赵志丹 叶 箐
杨 莉 张书锋 马世英 贾亚青 王媛媛 张 燕 赵 军 陈建斌

编委：（按姓氏笔画排序）

万闽杰	马立强	马晓春	王 征	王 哲	王 滨	王 鹏	王文戈	王同宾
王旭玲	王建科	王春香	王茹昭	王轶巍	王晓冰	王爱东	全立功	冯可荣
史亚丽	叶 明	田 雨	白建涛	刘 扬	刘 勇	刘 超	刘佳鹏	刘晓辉
刘继义	刘雪峰	华 蓓	华 蕾	吕国义	孙 捷	孙 晨	孙云飞	孙建国
孙富韬	成 钢	朱 江	朱建良	朱育红	权 威	阮成功	许 杰	许 澍
何 欣	何文焰	何艺超	何建华	余时帆	吴 健	吴小雪	吴晓昱	宋 勇
宋云龙	宋秉卿	宋晓勇	寿文杰	张 帅	张 强	张 雯	张凤玲	张玉律
张红卫	张会廷	张红杰	张志宏	张玖龙	张易农	张金亮	张思雄	张金玲
张贺丽	张晓明	张曦文	李 刚	李 红	李 昆	李 航	李 钰	李燕红
李 晨	李 楠	李 颖	李丹丹	李正强	李志强	李咏雪	李健隽	李润译
杜 滨	杨 青	杨 静	杨经荣	杨俊涛	肖利华	苏凤华	苏德富	陈 宇
陈丹晖	陈宗华	陈建国	周 杨	周宁宁	周春明	周登锦	孟 帆	孟雪娟
尚丽萍	岳远朋	易 杰	武 剑	罗 涛	罗中兴	罗健明	罗绪东	苗先云
范晓红	范翠文	金秀月	金振涛	俞晓虎	姚 敏	姚丽芳	姚恩东	贺晓辉
赵韦伯	郝占英	徐 民	敖 宇	耿荣勤	莫淑琴	贾 健	贾桂华	郭 强
郭云峰	郭沈辉	郭知明	高卫兵	宿海涛	崔 蕊	戚 健	梁 平	梁显有
黄 勇	黄 垚	黄 锋	黄 蓉	傅承玉	傅志勇	喻力弘	彭慧颖	曾德华
董 亮	蒋 静	韩迎春	腾绍祥	路永立	雷 蒙	谭云超	阚世斌	潘 莉
薛婷婷								

序 言

能源是国家经济和社会发展的重要物质基础。进入 21 世纪以来，我国经济的飞速发展带动着对能源的需求高速增长，全国一次能源消费总量已由 2000 年的 14.6 亿吨标准煤迅速增长到 2012 年的 36.2 亿吨标准煤，12 年时间内能源消费的增量是过去 20 年（1980~2000 年）的 2.5 倍，增长速度远超预期，巨大的能源消费总量给能源供应、环境保护以及国际气候谈判带来了巨大的压力。为此，我国大力推进节能减排，把节约资源作为一项基本国策加以高度重视，尤其是“十一五”以来，节能力度前所未有的，取得的成效也是前所未有的。

能源计量和节能检测工作是节能工作的重要组成部分。能源计量工作是用能单位加强能源管理、提高能源管理水平的重要基础；是企业贯彻执行国家节能法规、政策、标准，合理用能，优化能源结构，提高能源利用效率，提高经济效益和市场竞争力的重要保证；是国家依法实施节能监督管理，评价企业能源利用状况的重要依据。国务院《“十二五”节能减排综合性工作方案》中明确提出强化节能减排管理能力建设，要求推动重点用能单位按要求配备计量器具，推行能源计量数据在线采集、实时监测，开展城市能源计量建设示范。节能检测是用能单位能源管理和节能工作的基础，是政府推动能源合理利用的一项重要举措，也是政府对用能单位合理利用能源的有效监督。节能检测在推动合同能源管理，加快节能服务产业化，起到了积极的促进作用。

能源计量和节能检测涵盖了社会生活的各个方面，包括工业生产、建筑设施、交通运输和公共机构等领域，相关技术涉及热工量、力学量、电学量、光学量、化学量等诸多参量，是众多学科的有机结合和相互渗透，涵盖面广，技术体系较为复杂。一直以来，我国能源计量和节能检测体系建设相对落后，计量和检测能力亟待加强。

为完善相关知识体系，强化能力建设，北京市计量检测科学研究院（北

京市能源计量监测中心) 等单位的专家和学者编写了这本《能源计量与节能检测技术》，对能源计量及节能检测的基础知识和概念，主要能源计量器具的工作原理、计量性能和使用要求，能源计量数据总线的基本知识和技术要求，节能检测设备的工作原理、技术性能和使用条件，部分用能设备、家电产品、建筑节能检测方法，节能诊断和能源管控系统等内容做了详细介绍。该书内容丰富，知识体系较为完善，可以作为节能检测技术法规制定（修订）的参考资料，也可以作为各地城市能源计量中心、节能检测技术机构、节能量第三方审核机构的系统规范培训教材。

《能源计量与节能检测技术》的出版，完善了能源计量和节能检测技术知识体系，必将为提升我国节能基础能力建设发挥积极作用。

国家发展和改革委员会能源研究所副所长



2013 年 8 月

前 言

能源计量是指在能源消费、转化等流程中，对处于各环节（包括能源生产、运输、使用、监管等各个领域）的能源数量、质量、性能等参数进行度量、测量、测试和计算。能源计量是实现能源合理利用、提高能源利用率、减少能源损耗的基础性工作，是用能单位节能管理的重要依据，是节能新技术、新产品评价和应用的基础，是促进节能技术进步和信息化管理的前提和保障，是支撑政府科学决策、实现节能减排目标、促进可持续发展的技术依据，是加强能耗监测管理、建设资源节约型和环境友好型社会的重要基础。国务院《“十二五”节能减排综合性工作方案》中明确提出强化节能减排管理能力建设，要求推动重点用能单位按要求配备计量器具，推行能源计量数据在线采集、实时监测，开展城市能源计量建设示范。《计量法》、《节约能源法》、《能源计量监督管理办法》、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、《重点用能单位能源计量审查规范》等法律法规，明确要求加强用能单位能源计量器具规范化、标准化配置管理，提高计量工作有效性。

节能检测是通过设备测试、能质检验等技术手段，对用能单位的能源利用状况进行定量分析，依据国家有关能源法规和技术标准对用能单位的能源利用状况作出评价。节能检测是政府推动能源合理利用的一项重要举措，也是政府对用能单位合理利用能源的有效监督。

本书系统地介绍了能源计量及节能检测的基础知识和概念，主要能源计量器具的工作原理、计量性能和使用要求，能源计量数据总线的基本知识和技术要求，节能检测设备的工作原理、技术性能和使用条件，部分用能设备、家电产品、建筑节能检测方法以及节能诊断和能源管控系统等内容，可作为各地城市能源计量中心、计量技术机构、节能检测机构、节能服务企业、重点用能企业以及科研机构、大专院校、仪表生产企业从事能源计量和节能技术标准（规范）制定、科研开发、生产制造的技术和管理人员的参考工具书。

本书的编审人员来自北京市计量检测科学研究院（北京市能源计量监测

中心)、北京节能环保中心、中国计量科学研究院、中国计量学院、部分省(市)国家城市能源计量中心、中国节能协会节能服务产业委员会、中国标准化研究院、中国建筑科学研究院、中国环境科学研究院、中国铁道科学研究院、中国科学研究院理化中心、中国科学研究院半导体研究所、航空304所(中国航空工业节能监测站)、航天102所、航天703所、航天514所、北京交通大学、中国质量认证中心、各省(市)计量技术机构、北京首都机场动力能源有限公司、中国航空信息中心、中国东方航空公司、北京化工产品质检站、北京康易格瑞能源技术公司、米诺国际能源服务(北京)有限公司、北京添瑞祥仪器仪表有限公司、北京市自来水集团京兆水表有限责任公司、天津新科成套仪表有限公司、美国福禄克(FLUKE)、德国赛多利斯(sartorius)、德国IKA集团、美国阿美特克公司(AMETEK)、久茂自动化(大连)有限公司(JUMO)等单位从事能源计量、节能检测和信息工程的领导、专家。

本书由北京市计量检测科学研究院张克高级工程师、福建省计量科学研究院林军高级工程师主编,由北京市计量检测科学研究院院长兼北京市能源计量监测中心主任姚和军研究员、中国计量学院光学与电子科技学院院长金尚忠教授主审。

本书在策划和编写过程中得到国家质检总局计量司钟新明副司长、工业和能源计量处王英军处长的指导。

国家发展和改革委员会能源研究所副所长、世界银行/全球环境基金(GEF)中国节能促进项目办主任、全国能源基础与管理标准化技术委员会主任、中国化工节能技术协会理事长戴彦德研究员为本书题写序言。

国家能源专家咨询委员会副主任、全国能源基础与管理标准化技术委员会副主任、全国节能减排标准化技术联盟高级顾问、原国家发展和改革委员会能源局白荣春副局长;国家节能中心徐志强副主任;国家发展和改革委员会资源节约与环境保护司节能处陆新明处长等领导对本书的编写工作给予了帮助和鼓励,在此表示真诚感谢。

编著者

2013年8月

目 录

第一章 能源基础知识	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 常规能源	(6)
第三节 新能源	(21)
第二章 能源计量器具	(30)
第一节 流量计	(30)
第二节 电能计量设备	(51)
第三节 衡器	(55)
第四节 光效计量	(70)
第五节 量热仪	(82)
第六节 压力计量器具	(86)
第七节 温度计量器具	(91)
第三章 光纤传感技术在能源计量中的应用	(105)
第四章 能源计量数据总线和传输	(126)
第一节 总线概述	(126)
第二节 传输介质及其特性	(132)
第三节 数据调制与编码	(135)
第四节 数据通信协议	(138)
第五节 数据传输安全防护措施	(142)
第六节 总线测试	(144)
第五章 能源计量管理系统	(147)
第一节 能源计量管理系统功能	(147)
第二节 能源计量管理系统报表类别	(149)
第三节 能源计量管理系统的基本技术参数	(154)
第四节 能源计量能耗采集器功能	(157)
第六章 节能检测设备	(158)
第一节 电参数检测设备	(158)

第二节 热参数检测设备	(166)
第三节 压力计量设备	(173)
第四节 光效检测设备	(175)
第五节 其他计量设备	(183)
第七章 节能检测及其诊断实例	(189)
第一节 港口电动式起重机能源利用效率检测报告	(189)
第二节 企业供配电系统节能监测报告	(193)
第三节 商场自动扶梯节能改造效果分析报告	(198)
第八章 典型能源管控系统介绍	(202)
第一节 供热计量管控系统	(202)
第二节 建筑（群落）能源动态管控优化系统	(218)
参考文献	(245)

第一章 能源基础知识

第一节 概 述

能源亦称能量资源或能源资源，是指能够直接或者通过加工、转换产生各种能量（如热量、电能、光能和机械能等）或可做功的物质和资源，包括煤炭、原油、天然气、煤层气、水能、核能、风能、太阳能、地热能、生物质能等一次能源和电力、热力、成品油等二次能源。

一、能源的分类

（1）按能源来源分，可分为来自地球外部天体的能源，主要是太阳能；地球本身蕴藏的能量，如原子核能、地热能等；地球和其他天体相互作用而产生的能量，如潮汐能等。

（2）按能源的基本形态分，可分为有一次能源、二次能源和载能工质。一次能源即天然能源，指在自然界现成存在的能源，如煤炭、石油、天然气、水能等；二次能源指由一次能源加工转换而成的能源产品，如电力、煤气、蒸汽及各种石油制品等。

（3）按能源性质分，有燃料型能源（煤炭、石油、天然气、泥炭、木材）和非燃料型能源（水能、风能、地热能、海洋能）。

（4）根据能源消耗后是否造成环境污染，可分为污染型能源和清洁型能源。污染型能源包括煤炭、石油等。清洁型能源包括水力、电力、太阳能、风能以及核能等。

（5）根据能源使用的类型，可分为常规能源和新能源。常规能源包括一次能源中的可再生的水力资源和不可再生的煤炭、石油、天然气等资源。新能源是相对于常规能源而言的，包括太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能以及用于核能发电的核燃料等能源。

（6）按能源的形态特征或转换与应用的层次分，可分为固体燃料、液体燃料、气体燃料、水能、电能、太阳能、生物质能、风能、核能、海洋能和地热能。其中，固体燃料、液体燃料、气体燃料统称化石燃料或化石能源。已被人类认识的上述能源，在一定条件下可以转换为人们所需的某种形式的能量。

（7）商品能源和非商品能源。凡进入能源市场作为商品销售的，如煤、石油、天然气和电等均为商品能源。国际上的统计数字均限于商品能源。非商品能源主要指薪柴和农作物残余（秸秆等）。

（8）再生能源和非再生能源。对一次能源又进一步加以分类。凡是可以不断得到补充或能在较短周期内再产生的能源称为再生能源，反之称为非再生能源。风能、水能、海

洋能、潮汐能、太阳能和生物质能等是可再生能源；煤、石油和天然气等是非再生能源。

二、相关的名词术语

(1) 一次能源。一次能源是指自然界中以天然形式存在并没有经过加工或转换的能量资源，一次能源包括可再生的水力资源和不可再生的煤炭、石油、天然气资源，除此以外，太阳能、风能、地热能、海洋能、生物能以及核能等可再生能源也被包括在一次能源的范围内。

(2) 二次能源。二次能源是指由一次能源直接或间接转换成其他种类和形式的能量资源。电力、煤气、汽油、柴油、焦炭、洁净煤、激光和沼气等能源都属于二次能源。

(3) 耗能工质。在生产过程中所消耗的不作为原料使用、也不进入产品，在生产或制取时需要直接消耗能源的工作物质。如水、水蒸气、压缩空气等是非常重要的载能工质。

(4) 生物质能。又名生物能源，是指利用自然界的植物、粪便以及城乡有机废物转化成的能源。

(5) 能量转化。各种能源形式可以互相转化，在一次能源中，风、水、洋流和波浪等是以机械能（动能和位能）的形式提供的，可以利用各种风力机械（如风力机）和水力机械（如水轮机）转换为动力或电力。煤、石油和天然气等常规能源，一般是通过燃烧将燃烧化学能转化为热能。热能可以直接利用，但大量的是将热能通过各种类型的热力机械（如内燃机、汽轮机和燃气轮机等）转换为动力，带动各类机械和交通运输工具工作；或是带动发电机送出电力，满足国民经济和日常生活的需要。

(6) 燃料。用来产生光、热和动力的一次能源的载能体，主要有化石燃料、核燃料。化石燃料通过化学反应与氧结合（燃烧）释放出能量。核燃料通过原子核裂变释放出能量。

(7) 化石燃料。化石燃料是指煤炭、石油、天然气等埋藏在地下不能再生的燃料资源。化石燃料中，按储量的顺序分别为煤炭类、石油、油页岩、天然气和油砂。

(8) 燃料热值。也叫燃料发热量，是指单位质量（指固体或液体）或单位体积（指气体）的燃料完全燃烧，燃烧产物冷却到燃烧前的温度（一般为环境温度）时所释放出来的热量。固体或液体发热量的单位是千焦/千克（kJ/kg）或兆焦/千克（MJ/kg）；气体燃料的发热量单位是千焦/标准立方米（kJ/Nm³）或兆焦/标准立方米（MJ/Nm³）。燃料热值有高位热值与低位热值两种。

(9) 高位热值。高位热值是指燃料在完全燃烧时释放出来的全部热量，即在燃烧生成物中的水蒸气凝结成水时的发热量，也称毛热。

(10) 低位热值。低位热值是指燃料完全燃烧，其燃烧产物中的水蒸气以气态存在时的发热量，也称净热。

注：高位热值与低位热值的区别。高位热值与低位热值的区别，在于燃料燃烧产物中的水呈液态还是气态，水呈液态是高位热值，水呈气态是低位热值。低位热值等于从高位热值中扣除水蒸气的凝结热。燃料大都用于燃烧，各种炉窑的排烟温度均超过水蒸气的凝结温度，不可能使水蒸气的凝结热释放出来，所以在能源利用中一般都以燃料的低位发热量作为计算基础。各国的选择不同，日本、北美各国均习惯用高位热值，而我国和其他一些国家及一些国际组织是按低位热值换算的，有的国家两种热值都

采用。

(11) 当量热值。当量热值又称理论热值（或实际发热值），是指某种能源一个度量单位本身所含热量。当量热值是能源计算中经常使用的一个热值概念，其热值的计算可根据试样在充氧的弹筒中完全燃烧所放出的热量进行实测。

(12) 等价热值。等价热值是指加工转换产出的某种二次能源与相应投入的一次能源的当量，即获得一个度量单位的某种二次能源所消耗的，以热值表示的一次能源量；也就是消耗一个度量单位的某种二次能源，就等价于消耗了以热值表示的一次能源量。因此，等价热值是个变动值，随着能源加工转换工艺的提高和能源管理工作的加强，转换损失逐渐减少，等价热值会不断降低。等价热值是对二次能源及消耗工质而言，因一次能源不存在折算问题，因此也无所谓等价热值。等价热值等于该介质的当量热值除以转换效率。

(13) 标准燃料。标准燃料是计算能源总量的一种模拟的综合计算单位。在能源使用中主要利用它的热能，因此，都采用热量作为能源的共同换算标准。由于煤、油、气等各种燃料质量不同，所含热值不同，为了便于对各种能源进行计算、对比和分析，必须统一折合成标准燃料。标准燃料可分为标准煤、标准油、标准气等。国际上一般采用标准煤、标准油的指标较多。世界各国都按本国的用能特点确定自己的能源标准量。一些经济发达国家以用油为主，采用标准油；西欧有些国家以用电力为主，采用标准电；我国以煤为主，采用标准煤为计算基准，即将各种能源按其发热量折算为标准煤。

(14) 标准煤。标准煤亦称煤当量，是指按照标准煤的热当量值计算各种能源量时所用的综合换算指标。是将不同品种、不同发热量的能源按各自不同的含热量折合成为一种标准含量的统一计算单位的能源，我国应用低位发热量等于 29307 千焦的燃料，称为 1 千克标准煤（千克标准煤的符号为 kgce，1kgce = 29.307MJ）。

(15) 能源折标煤系数。能源折标准煤系数等于能源实际热值除以标准煤热值。

(16) 各种能源折标准煤参考系数，见表 1-1。

表 1-1 各种能源折标准煤系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	5000kcal/kg	0.7143 ^①
洗精煤	6300kcal/kg	0.9000 ^①
洗中煤	2000kcal/kg	0.2857 ^①
煤泥	2000 ~ 3000kcal/kg	0.2857 ~ 0.4286 ^①
焦炭	6800kcal/kg	0.9714 ^①
石油	10000kcal/kg	1.4286 ^①
燃料油	10000kcal/kg	1.4286 ^①
汽油	10300kcal/kg	1.4714 ^①
煤油	10300kcal/kg	1.4714 ^①
柴油	10200kcal/kg	1.4571 ^①
液化石油气	12000kcal/kg	1.7143 ^①

续表

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
炼厂干气	11000kcal/kg	1.5714 ^①
天然气	7700 ~ 9310kcal/m ³	1.1 ~ 1.3300 ^②
焦炉煤气	4000 ~ 4300kcal/m ³	0.5714 ~ 0.6143 ^②
发生煤气	1250kcal/m ³	0.1786 ^②
重油催化裂解煤气	4600kcal/m ³	0.6571 ^②
重油热裂解煤气	8500kcal/m ³	1.2143 ^②
焦碳制气	3900kcal/m ³	0.5571 ^②
压力气化煤气	3600kcal/m ³	0.5143 ^②
水煤气	2500kcal/m ³	0.3571 ^②
炼焦油	8000kcal/kg	1.1429 ^①
粗苯	10000kcal/kg	1.4286 ^①
热力 (当量)		0.03412 ^③
电力 (等价)		上年度国家统计局发布的供电煤耗
电力 (当量)	860kcal/kW · h	0.1229 ^④

注：此表平均低位发热量用千卡 (kcal) 表示，如需换算成焦耳 (J)，需乘以 4.1816。

① 折算单位是 kgce/kg。② 折算单位是 kg/m³。③ 折算单位是 kg/MJ。④ 折算单位是 kg/kW · h。

(17) 余热。余热是指工业企业生产过程中释放出来的可被利用的热能。可回收的余热种类有高温废气余热、高温产品及高温热渣液的物理热、冷却介质余热、废气废水余热、化学反应余热。

(18) 待机能耗。待机能耗是指产品在关机或不行使其主要功能时的能源消耗。随着家用电器、视听产品的普及，自动化办公设备的广泛应用和网络化的不断发展，越来越多的产品具有了待机功能（如遥控开关、网络唤醒、定时开关、智能开关等）。

(19) 单位能耗定额。单位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，生产单位产品或完成单位工作量所规定的能源消耗量。根据用能单位特点，可采用产品产量、原材料加工量、工作量、产值、增加值等为核算单元。

(20) 能源计量。能源计量是指在能源流程中，对各环节的数量、质量、性能参数、相关的特征等进行检测、度量和计算。

(21) 能源统计。能源统计从数量方面研究各种能源的开发、生产、流通、消费、储备和利用情况及其发展趋势，为制定能源开发和节约的方针、政策、规划及实施提供资料。

(22) 能源审计。能源审计是指用能单位自己或委托从事能源审计的机构，根据国家有关节能法规和标准，对能源使用的物理过程和财务过程进行检测、核查、分析和评价的活动。

(23) 能源平衡测试。能源平衡测试是指对用能单位或用能设备在规定工况下的用能

构成、分布、流向和利用水平进行考察。

(24) 能效水平对标。能效水平对标是指用能单位为提高能效水平，与国际国内同行业先进能效指标进行对比分析，确定标杆，通过管理和技术措施，达到标杆或更高能效水平的节能实践活动。

(25) 能源利用状况。能源利用状况是指用能单位在能源转换、输配和利用系统的设备及网络配置上的合理性与实际运行状况，工艺及设备技术性能的先进性及实际运行操作技术水平，能源购销、分配、使用管理的科学性等方面所反映的实际耗能情况及用能水平。

(26) 供能质量。供能质量是指供能单位和销售单位提供给用户的能源的品种、质量指标和技术参数。

(27) 能源生产总量。能源生产总量指一定时期内全国（地区）一次能源生产量的总和，是观察全国（地区）能源生产水平、规模、过程构成和发展速度的总量指标。一次能源生产量包括原煤、原油、天然气、水电及其他动力能（如风能、地热能等）发电量。不包括低热值燃料生产量、生物质能、太阳能等的利用和由一次能源加工转换而成的二次能源产量。

(28) 能源消费总量。是指一定时期内全国（地区）各行业和居民生活消费的各种能源的总观察能源消费水平、构成和增长速度的总量指标。能源消费总量包括原煤、原油及其制品、天然气、电力。不包括低热值燃料、生物质能和太阳能等的利用。能源消费总量分为三部分，即终端能源消费量、能源加工转换损失量和损失量。

1) 终端能源消费量，指一定时期内全国（地区）各行业和居民生活消费的各种能源在扣除了用于加工转换二次能源消费量和损失量以后的数量。

2) 能源加工转换损失量，指一定时期内全国（地区）投入加工转换的各种能源数量之和与产出各种能源产品之和的差额，是观察能源在加工转换过程中损失量变化的指标。

3) 能源损失量，指一定时期内能源在输送、分配、储存过程中发生的损失和由客观原因造成的各种损失量。不包括各种气体能源放空、放散量。

(29) 能源消费弹性系数。能源消费弹性系数是反映能源消费增长速度与国民经济增长速度之间比例关系的指标。

能源消费弹性系数 = 能源消费总量年平均增长速度 / 国民经济年平均增长速度

(30) 能源加工转换效率。能源加工转换效率是指一定时期内能源经过加工转换后，产出的各种能源产品的数量与投入加工转换的各种能源数量的比率，是观察能源加工转换装置和生产工艺先进与落后、管理水平高低等的重要指标。

能源加工转换效率 = (加工转换产出量 / 加工转换投入量) × 100%

(31) 电力生产弹性系数。电力生产弹性系数是研究电力生产量的增长与国民经济增长之间关系的指标。

电力生产弹性系数 = 电力生产量年平均增长速度 / 国民经济年平均增长速度

(32) 电力消费弹性系数。电力消费弹性系数是反映电力消费增长速度与国民经济增长速度之间比例关系的指标。

电力消费弹性系数 = 电力消费量年平均增长速度 / 国民经济年平均增长速度