

企业节能系列国家标准实施指南统一宣贯教材

综合能耗、能量平衡及能耗限额等

相关通则国家标准

应用指南

陈海红 主 编

李爱仙 副主编



 中国标准出版社

企业节能系列国家标准实施指南统一宣贯教材

**综合能耗、能量平衡及能耗限额等相关
通则国家标准
应 用 指 南**

陈海红 主编
李爱仙 副主编

中国标准出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

综合能耗、能量平衡及能耗限额等相关通则国家标准
应用指南/陈海红主编. —北京:中国标准出版社,2010(2010.9 重印)
ISBN 978-7-5066-5856-0

I. ①综… II. ①陈… III. ①节能-国家标准-中国
-学习参考资料 IV. ①TK01-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 101348 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
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 8 75 字数 200 千字
2010 年 6 月第一版 2010 年 9 月第二次印刷

*

定价 25.00 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)68533533

编委会名单

主 编 陈海红

副主编 李爱仙

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 赓 白 雪 冯海旗 刘 猛

成建宏 张管生 严海若 李爱仙

辛定国 李鹏程 张 新 陈海红

胡秀莲 赵跃进

前 言

能源是一个国家国民经济的命脉,尤其是处在工业化进程中的国家,其经济的发展和国民生活水平的提高对能源的依赖程度越来越高,能源供应也就成为影响国民经济发展的重要因素。

改革开放以来,我国保持了 30 年的经济高速增长,这在世界经济发展史上是罕见的。国内生产总值(GDP)从 1978 年世界排名第 10 位跃居到 2009 年的第 2 位,平均 GDP 的增长率高达 9.73%,目前已经成为世界第二大经济体。伴随着工业化进程的加快及 GDP 的高速增长,能源消耗也在不断攀升。从 1978 年到 2009 年,全国年能源消费增长了 5 倍,我国也由能源出口国变为进口大国,在能源供应及安全方面面临着越来越大的压力。

为有效缓解能源供求压力,有序建设资源节约型、环境友好型社会,中国政府在“十一五”发展规划中提出:在优化结构、提高效益和降低消耗的基础上,实现 2010 年人均 GDP 比 2000 年翻一番;资源利用效率显著提高,单位 GDP 能源消耗比“十一五”末降低 20% 左右。单位 GDP 能源消耗强度作为政府规划中的主要限制性指标之一,反映了中央政府实施科学发展观,转变增长方式,促进经济社会可持续发展的决心。实现这一指标,对保持能源稳定供应,维护国家能源安全,控制环境污染和生态破坏,促进经济社会的可持续发展,都具有十分重要的意义;同时,对国际社会减缓气候变化的努力也具有深远影响。

节能标准化是根据我国节能方针和政策的要求,为发展科学技术和加强对能源的科学管理,为实现节约能源、增加效益的目的而提出来的,是以能源系统为对象,运用标准化的原理和方法,通过制定、修订和发布实施各项节能标准而达到统一,在节能领域获得最佳秩序和社会效益的活动,是实现节能战略目标的有效政策手段。作为节能标准化的技术归口单位,全国能源基础与管理标准化技术委员会已经组织制订了 120 多项国家标准,形成了节能基础标准、强制性终端用能产品能效标准、强制性高耗能单位产品能耗限额标准、节能监测标准、经济运行标准、合理用能标准、能源计量器具配备与管理标准等多个系列标准,为国家实施能源审计、能源计量、节能产品认证、能效标识、“节能惠

民工程”等节能政策措施提供了强有力的技术支撑,为有效配合国家各个时期节能工作的需要作出了积极的贡献。

为配合国家深入开展节能减排工作,在国家标准化委员会工业一部、国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司以及工业和信息化部节能与综合利用司的领导下,全国能源基础与管理标准化技术委员会于近几年组织修订了一批重要的节能基础国家标准,包括GB/T 2589—2008《综合能耗计算通则》、GB/T 2587—2009《用能设备能量平衡通则》、GB/T 3484—2009《企业能量平衡通则》、GB/T 12723—2008《单位产品能源消耗限额编制通则》等。

为了使读者更好地理解、掌握并使用好上述四项标准,在国家标准化委员会、工业和信息化部的统一部署下,全国能源基础与管理标准化技术委员会组织编写了本书,对上述四项国家标准的主要内容进行了详细解读。本书的内容包括对上述四项国家标准修订的背景和过程、与原版标准的比较、对标准术语定义的释义以及对标准主要技术内容的解读等内容。其中对标准主要技术内容的解读采用逐章逐条的方式进行,内容编排完全按照标准的章条顺序展开,标准原文用方框表示,便于读者对照掌握。

本书适用于各级政府、行业节能主管部门,各级节能监察机构,节能研究、服务机构和生产企业,以及其他用能单位的能源工作者进行综合能耗计算、能量平衡以及能耗限额管理等。

为了使本书具有资料性和完整性,特将能量的计算方法、设备能量平衡示例、企业能源实物量平衡表示例和一些相关的节能标准目录作为本书的附录,以便读者查阅。

由于水平所限,不当之处敬请同行和读者批评指正。

编 者

2010年5月

目 录

第一章 综合能耗计算通则标准	1
第一节 绪论	1
第二节 相关术语	4
第三节 综合能耗计算的能源种类和范围	11
第四节 综合能耗的分类与计算方法	14
第五节 各种能源折算标准煤的原则	16
第六节 对标准附录的说明	19
第二章 用能设备能量平衡通则标准	20
第一节 绪论	20
第二节 相关术语	22
第三节 状态参数	25
第四节 用能设备能量平衡模型	29
第五节 能量平衡计算时的基准	37
第六节 能量平衡测试要求	54
第七节 能量平衡测算内容	54
第八节 能量平衡结果的表示	56
第三章 企业能量平衡通则标准	59
第一节 绪论	59
第二节 相关术语	61
第三节 企业能量平衡模型	63
第四节 企业能量平衡的方法	64
第五节 企业能量平衡的指标	66
第六节 企业能量平衡结果	67
第七节 节约能源的途径	76
第四章 单位产品能源消耗限额编制通则标准	78
第一节 绪论	78
第二节 相关术语	82
第三节 单位产品能源消耗限额编制原则和依据	87
第四节 单位产品能耗限额编制内容	93

附录 1 能量的计算 96

附录 2 设备能量平衡举例 112

附录 3 企业能源实物量平衡表示例 118

附录 4 单位产品能耗限额及其相关标准目录 124

附录 5 重点用能设备和系统节能监测与经济运行标准目录 126

附录 6 终端用能产品能效标准目录 128

参考文献 130

第一章 综合能耗计算通则标准

第一节 绪 论

一、标准修订的背景

在《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》中,我国政府正式提出了到 2010 年单位国民生产总值能源消耗要比 2005 年末降低 20%左右的指标。这一约束性指标是规划纲要资源环境指标中的一个核心指标。实现这一指标,对保持能源稳定供应,维护国家能源安全,控制环境污染和生态破坏,促进经济社会的可持续发展,都具有十分重要的意义。对国际社会减缓气候变化的努力,也具有十分重要的意义。

单位国内生产总值能源消耗降低 20%的指标,是国家在总结以往能源战略和政策经验及教训的基础上,首次以国家规划的强制性目标形式,明确提出的一个节能量化指标,并将其分解、落实到各地区和选定的千家重点耗能企业。与此同时,各地区的有关政府部门也在本地区的行业和企业等层面进一步落实地区和重点企业所承担的节能目标。一般来讲,国家、地区节能评价宜用“单位国内生产总值能源消耗”指标,而企业节能目标的考核则要依据综合能耗这一重要指标。为此,GB/T 2589《综合能耗计算通则》国家标准就成为行业、企业层面进行节能评价与考核的重要技术依据。

GB/T 2589《综合能耗计算通则》首次发布于 1981 年,是我国的首批能源基础类国家标准,曾与 GB/T 2586—1981《热量单位、符号与换算》、GB/T 2587—1981《热设备能量平衡通则》和 GB/T 2588—1981《设备热效率计算通则》等三项标准一起获得国家科技进步二等奖,得到各行各业的高度认同。1988 年,全国能源基础与管理标准化技术委员会对该标准进行了第一次修订,形成了第二版本,并于 1990 年颁布实施。近 20 年来,作为一项基础性国家节能标准,GB/T 2589《综合能耗计算通则》在国家、地区、行业、企业等不同层面的能源核算、能源统计、能源管理、能耗限额(定额)制定、能源规划、能源和节能方案比较、能源模型应用等领域得到广泛应用。

随着我国社会经济的发展,经济体制改革的深入,能源和节能管理工作的深化,对 GB/T 2589—1990《综合能耗计算通则》的适用范围、术语、分类、能源种类、计算公式、折算系数等内容再次进行必要的修订,对国家、地区、行业、企业等不同层面进行能源和节能工作的定量化管理,实施节能绩效考核制度,制定落实节能目标的规划和政策等均具有重要的现实意义。为此,经国家标准委批准,全国能源基础与管理标准化技术委员会归口,该标准列入 2007 年国家标准制修订计划中。2008 年 2 月 3 日,该标准由国家标准化管理委员会正式批准发布,标准号为 GB/T 2589—2008,新标准实施日期是 2008 年 6 月 1 日。修订后的标准将为一系列能源消耗限额、能源审计、能量平衡、能源监测等国家、行业、地方、企业节能标准的制订和修订提供基础和依据,也将为国家、地方节能考核提供有

效技术支撑,以满足我国新时期节能工作的紧迫需求。

二、新版标准修订过程

在全国能源基础与管理标准化技术委员的组织下,标准的修订工作于 2007 年 6 月份开始启动,国家发展和改革委员会能源研究所、中国标准化研究院和中国节能监察信息网等单位共同组成了标准起草组。

起草组首先开展了广泛的调研工作,通过各种渠道,重点了解了冶金、有色、建材、化工、电力等重点耗能行业企业在执行 GB/T 2589—1990《综合能耗计算通则》中所遇到的问题和难题;现行标准的概念、适用范围、内容和方法及相关标准,与国家的能源战略、规划、相关法规、政策的协调一致性;是否能支持不同层面对能源消费水平、节能潜力和目标进行核算、统计、分析和考核;计算方法是否科学、合理和有较强的可操作性等。

起草组还利用 WB/IEA 所支持的,由能源研究所承担的《G+5 国能源效率指标研究》项目研讨会,与参会的 20 多个单位的专家、国家统计局代表以及 IEA 的国际专家就与标准相关的问题进行了交流和探讨。

2007 年 8 月 18 日起草组在北京召开了第一次讨论会,对《综合能耗计算通则》实施 17 年来所取得的成绩、经验和问题进行了全面的总结和分析;确定了对《综合能耗计算通则》进行修订的基本原则,指定由能源研究所的专家负责主笔,起草完成《综合能耗计算通则》修订稿的讨论稿。

2007 年 11 月 2 日和 11 月 5 日起草组在北京召开了两次讨论会,对《综合能耗计算通则》修订稿的讨论稿进行了认真的讨论和修改,形成了标准的征求意见稿,并将征求意见稿和征求意见稿编制说明发送给全国能源基础与管理标准化技术委员会及其能源管理分技术委员会、国家统计局工交司、中国石油和化学工业协会产业发展部、中国电力企业联合会行业发展部、中国建材协会、中国有色金属行业协会、钢铁研究总院、清华大学、河南省南阳市能源监测所、上海市节能监测中心、青海省节能监测中心、浙江省节能监测中心、中国国际工程咨询公司、中国化工信息中心、中国节能投资公司、北京节能环保中心、杭州钢铁公司、国电公司 DSM 中心等有关部门和单位的 48 位专家。

截至 2007 年 11 月 22 日,起草组共收到国家统计局工交司、中国石油和化学工业协会产业发展部、中国电力企业联合会行业发展部、中国建材协会、中国有色金属行业协会、钢铁研究总院、河南省南阳市能源监测所、中国国际工程咨询公司、中国化工信息中心、中国节能投资公司、北京节能环保中心等单位的 53 条反馈意见。

起草组于 2007 年 11 月 24 日召开了工作会议,认真逐条讨论、分析和处理了收到的反馈意见,经过推敲,采纳、部分采纳或基本采纳意见共计 15 条,并于 2007 年 11 月 26 日形成了《综合能耗计算通则》修订版送审稿。

2007 年 11 月 30 日全国能源基础与管理标准化技术委员会在北京组织召开了《综合能耗计算通则》国家标准修订版送审稿审定会。国家发改委环境保护与资源综合利用司、国家标准化管理委员会工业一部、国家统计局工业交通司的领导以及全国能源基础与管理标准化技术委员会委员、中国电力企业联合会、中国建材协会、中国石油和化学工业协会、中国有色金属工业协会、发改委能源研究所、中国钢铁研究总院、清华大学等部门的专家和标准起草人员,共 26 人应邀出席了会议。

审定组在听取了标准起草人就标准制定背景、起草过程、主要技术内容等所做的简要说明后,对标准进行了审定,提出了 14 条修改意见并一致通过了标准审定。审定组一致认为:

1)《综合能耗计算通则》国家标准的修订为国家、地区、行业、企业等不同层面进行能源和节能工作的定量化管理,实施节能绩效考核制度,制定落实节能目标的规划和政策等均具有重要的现实意义。修订后的标准将为一系列的能源消耗限额、能源审计、能量平衡、能源监测等国家、地区、行业、企业、产品等能效标准的制订和修订提供技术支撑,有利于加强能源和节能管理工作和制度化建设。

2)在总结该标准过去近 20 年广泛实践经验和问题的基础上,结合国家能源和节能管理的新形势,充分考虑促进国家、地方、行业和企业不同层面能源和节能管理体系、能源管理和考核制度的建立与完善,支持国家相关政策的制定,促进能源和节能统计制度的建立和完善,理论与实际相结合,目前与长远相结合,宏观与微观相结合,使修订后的标准科学合理,具有可操作性,达到了国际领先水平。

审定会议后,标准起草组根据审定组提出的修改意见,对《综合能耗计算通则》国家标准修订版送审稿进行了修改,最终形成了《综合能耗计算通则》国家标准修订版的报批稿。

之后,标准上报国家标准化管理委员会。2008 年 2 月,GB/T 2589—2008《综合能耗计算通则》正式批准发布。

三、GB/T 2589—2008 与 GB/T 2589—1990 的比较

与 GB/T 2589—1990 相比,GB/T 2589—2008 主要修订完善了以下内容:

1. 修改了格式

按照 GB/T 1.1—2000 的要求编写 2008 版标准。

2. 更新了引用标准

1990 版标准有两个引用文件,分别是 GB 3100《国际单位制及其应用》和 GB 3101《有关量、单位和符号的一般原则》,主要是当时国家正在推行国际单位制,热力学的计量单位也有较大的改变,1990 版标准特别规定综合能耗及其计算要采用国际单位制,因此把这两个标准列入了引用文件。目前,国际单位制已经普遍应用,故 2008 版标准没有必要特别规定。而 2008 版标准将 GB 17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》作为引用标准,则是强调综合能耗计算的基础是能源计量。

3. 修改并增加了术语

修改了耗能工质、能源等价值、综合能耗、单位产值综合能耗等术语,从文字叙述上力求更加准确;增加了能源的当量值、用能单位等术语。1990 版标准规定综合能耗计算时,二次能源折算成一次能源时均用等价值,2008 版标准规定根据目的要求,综合能耗计算可以采用当量值或者等价值,因此 2008 版标准给出了能源的当量值定义。由于 GB 17167 中用了“用能单位”的说法,而 2008 版标准中“用能单位”的含义与 GB 17167 不完全相同,因此有必要给出定义,以示区别。

4. 进一步细化了能源种类

与 1990 版标准相比,2008 版标准对一次能源、二次能源和耗能工质从文字叙述上更加明确,并且补充了能源种类,使统计口径更加统一,标准更具有可操作性。

5. 修改了综合能耗的分类

由 1990 版标准中的六种分类调整为 2008 版的四种分类,即综合能耗、单位产值能耗、产品单位产量综合能耗、产品单位产量可比综合能耗,删除了产品单位产量直接综合能耗和产品单位产量间接综合能耗,因为在分析用能单位能耗的时候,可以从直接能耗和间接能耗两个方面来分析,但是目前在各级能源考核和统计中这两个指标基本不用。

6. 简化了计算公式

由于删除了产品单位产量直接综合能耗和产品单位产量间接综合能耗指标,因此,2008 版标准简化了综合能耗的计算公式。

7. 修改和增加了资料性附录

为了使用方便,2008 版标准根据国家统计年鉴,增加了“各种能源折标准煤参考系数”,并且对“耗能工质能源等价值”进行了修改和补充。

第二节 相关术语

一、耗能工质

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

耗能工质 energy-consumed medium

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。

【释义】

耗能工质是指那些生产和取得过程需要直接消耗较多能源的工质。就标准所指范围来说只是指那些在生产中使用量大、消耗多的工质。GB/T 2589—2008 中规定的耗能工质包括:水(新水、软水、除氧水)、气(压缩空气、氧气、氮气、二氧化碳气、氢气、氯气、氩气等),鼓风、乙炔、电石等。

耗能工质本身并不是能源,只是取得它必须消耗能源,减少耗能工质的消耗就等于间接地节约了能源。此外,在一些生产过程中耗能工质的使用对能源利用有直接影响,如富氧鼓风、顶吹炼钢、风动机械等就是一些明显的例子,这些耗能工质的使用不仅可以改善工艺质量,还降低了总的能源消耗。因此,在计算综合能耗时考虑耗能工质是不能忽视的,是十分必要的,当然也是比较困难的。

究竟哪些耗能工质需要纳入能耗计算范围,需要根据生产和工艺特点而定。原则上讲,如果计算所得耗能量小于系统总能源统计误差的耗能工质部分可以不计。在计算耗能工质所消耗的能源时特别要防止重计或漏记。购入耗能工质消耗的能源容易被忽略,自产耗能工质消耗的能源容易被重算。例如,购进氧气一定要把它在厂外所消耗的能源计算进去;自产的压缩空气用电,若已在企业电耗中计入,就不要再行计算。

耗能工质计算范围具有相对性,所带来的不确定性导致其计算略显复杂,不同的行业由于耗能工质的来源(外购、自产)及其在总能耗中所占比例不同,传统上有着不同的处理方式,不能一刀切。

二、能量的当量值和能源的等价值

3.2

能量的当量值 energy calorific value

按照物理学电热当量、热功当量、电功当量换算的各种能源所含的实际能量。按国际单位制,折算系数为1。

3.3

能源的等价值 energy equivalent value

生产单位数量的二次能源或耗能工质所消耗的各种能源折算成一次能源的能量。

【释义】

当量值是指不同形式的能量在相互转化时,由于采用的单位不同,而表现出的相互之间的数量关系,它表示了能量守恒。按照国际单位制,能量单位采用焦耳,其当量值为1。当量值体现的是各种不同形式的能量的换算关系,因此3.2最后一句话“按国际单位制,折算系数为1”的“折算”改为“换算”则更为贴切。

而等价值则是用一次能源加工转换成二次能源或耗能工质时,能源原料与能源产品之间的数量关系。因为这种加工转换必然存在损失,亦即有一个转换效率,故它在某种意义上说是属于热力学第二定律的范畴,是耗能工质生产时的能量投入与工质的产出关系的体现。3.3中“……折算成一次能源的能量”修改成“……折算成一次能源的数量”可能更容易理解,意思更为贴切。

能源等价值的计算,原则采用所产出的二次能源量(以相应的能量当量值表示其能量数值)除以生产加工该二次能源的实际转换效率,所得到的值即为该二次能源的能源等价值,即:

$$\text{能源等价值} = \frac{\text{单位二次能源量当量值}}{\text{加工转换效率}}$$

以电力的当量值和等价值换算为例。按照国际单位制,1 J(焦耳)=1 W·s(瓦特·秒),那么电力的当量值1 kW·h(千瓦·时)(1 度电)=3 600 kJ(千焦),如果按照20℃卡与焦耳的换算,即1 cal₂₀(卡)=4.181 6 J(焦耳),那么1 kgce(千克标准煤)等于7 000 kcal(千卡),则1 kgce的热量等于29 271.2 kJ,1 kW·h电(当量值)折0.123 0 kgce,也就是说按照当量值,1 万千瓦·时电折1.230 吨标准煤。这个值与发电效率无关,只与千卡与焦耳的换算系数有关,是个常量。如果采用15℃卡,则1 cal₁₅=4.185 5 J,那么1 千瓦·时电就折0.122 9 千克标准煤;如果采用国际蒸汽表卡,则1 cal_{IT}=4.186 8 J,那么1 千瓦·时电就折0.122 8 千克标准煤。目前国外通常采用国际蒸汽表卡计算,GB/T 2589—2008的附录A直接采纳了《国家能源统计年鉴》附录四给出的参考折算系数,是采用20℃卡计算的。

电的等价值,通常取全国的火电厂平均效率计算。20年前1 kW·h电的发电煤耗

约 0.404 kgce,即消耗 1 kW·h 电相当于消耗了 0.404 kgce,故 1 kW·h 电的能源等价值为 11.723 0 MJ;而 2006 年 1 kW·h 电的发电煤耗降低到 0.355 kgce,1 kW·h 电的能源等价值就为 10.404 2 MJ。显然,能源等价值应是一个变动值,随电厂发电煤耗的变化而改变。由于等价值的应用直接影响到生产过程的能耗计算,按照国际惯例,等价值在一定时间内是保持相对稳定的。

按照我国的统计制度,国家统计局是以等价值核算国家的能源消费总量的。在 1991 年以前,国家统计局对规模以上企业的能源统计也是以等价值核算的;1991 年以后,为了与国际接轨,我国统计制度进行了重大修改,即对规模以上企业的能源消费统计按照当量值核算。为了保证数据的历史连续性,在实际操作过程中,同时采用等价值(1 千瓦·时电折 0.404 千克标准煤)和当量值(1 千瓦·时电折 0.122 9 千克标准煤)两种核算方法。例如,中国统计出版社出版的《中国能源统计年鉴》中的能源平衡表从 1991 年开始在能源合计栏同时给出了两列数据,一列采用发电煤耗计算法将各种能源折算为标准煤当量,另一列则采用电热当量计算法将各种能源折算为标准煤当量。企业可根据节能和能源管理工作的需要,按照国家统计局的相关要求进行企业能源消费量的统计与核算。

三、用能单位

3.4
用能单位 energy consumption unit
具有确定边界的耗能单位。

【释义】

GB/T 2589《综合能耗计算通则》1990 版标准的适用范围为“任一基层耗能核算单位(主要是企业),也适用于能源统计部门。”2008 年开始实施的新版《中华人民共和国节约能源法》不仅对重点耗能企业提出了节能要求,而且对建筑节能、交通运输节能和公共机构节能等都提出了明确的节能管理要求。为了全面推动《中华人民共和国节约能源法》的实施,满足当前和今后节能工作的需要,2008 版标准扩大了 GB/T 2589 的适用范围,其适用范围修改为“适用于用能单位能源消耗指标的核算和管理”。并且在标准中给出了用能单位的定义。

值得注意的是,在 GB 17167—2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》中虽然没有给出用能单位的定义,但是在适用范围中对用能单位进行了说明,即“企业、事业单位、行政机关、社会团体等独立核算的”单位,并在 GB 17167 中给出了“次级用能单位”的定义,即“用能单位下属的能源核算单位。”GB/T 2589—2008 和 GB 17167—2006 中的“用能单位”的定义还是有区别的。GB/T 2589—2008 中用能单位的定义更加宽泛,它涵盖了 GB 17167—2006 中的“用能单位”和“次级用能单位”。之所以在 GB/T 2589—2008 中定义了一个与 GB 17167—2006 不同的“用能单位”,是因为 GB/T 2589—2008 的适用范围所决定的。理论上只要有确定的边界,就可以计算综合能耗,是不是独立核算并不影响综合能耗的计算,应当强调“综合能耗”概念中综合与抽象的一面。大多数情况下,对综合能耗进行核算和管理的单位就是 GB 17167—2006 中的“用能单位”,但是对于一些大型的、生产多种产品的企业,可能也需要对分厂、车间、工段等“次级用能单位”或者生产

线、某种产品、某道工序进行综合能耗的计算。对地区、行业及部门也可进行综合能耗的计算。在 2008 版标准中重新定义了“用能单位”，其含义是指具有明确热力学边界的、可以进行统计计算的能量体系。

四、综合能耗

3.5

综合能耗 comprehensive energy consumption

用能单位在统计报告期内实际消耗的各种能源实物量,按规定的计算方法和单位分别折算后的总和。

对企业,综合能耗是指统计报告期内,主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的综合能耗总和。企业中主要生产系统的能耗量应以实测为准。

【释义】

1. 综合能耗的优点

综合能耗主要用来反映一个企业的能源消费总水平。一般而言,企业生产规模越大,耗能型产品越多,消费的能源总量也越多。但是,不同行业之间的差别还是很大的。综合能耗是计算单位能耗的基础,也是企业、其他用能单位、行业、部门、地区、国家进行能源统计与能源管理的依据。综合能耗大的企业及其他用能单位、行业、部门和地区,都是国家能源管理的重点,这些单位的能源管理,也都是他们自身管理工作的重要组成部分。

综合能耗与单项能耗相比,有许多优点:

(1) 能更全面地反映企业及其他用能单位能源利用水平

在企业生产产品的实际生产活动中,所使用的能源不只一种,为生产某种产品往往要消耗几种能源。例如,大多数企业都要同时使用煤炭、石油和电力;有些企业还要用焦炭、煤气和蒸汽。如果只计算某种能源,就不能全面反映单位的整体能源利用的状况。综合能耗则包括了消耗的各种能源,具有综合反映能源消耗的特点,能全面地衡量企业能源利用的总体水平。

(2) 能够反映能源相互替代的影响

一种能源往往能够满足多种用途,一种用途也可以使用多种能源。能源用途的多样性,使它们之间有时可以相互替代。例如,锅炉可以烧煤,也可以烧油、烧气,还可以使用煤-油、煤-气混烧;一些机械可以用电动机带动,也可以用工业汽轮机;有些加热炉可以用煤气,也可以用电,还可以气-电合用等。由于综合能耗能够反映能源相互替代的影响,就有利于促进能源的合理分配和使用。

同时,综合能耗还能够反映生产同一种产品的不同工艺,或工艺变动对能源利用所带来的影响。例如,机械化炉比人工烧炉的燃料消耗低,但它的电耗却比人工烧炉要高,这种变化结果在单项能耗上得不到恰当的反映。某种单项能耗较低的企业,不一定能源利用得最好。企业能源管理不但要降低单项能耗,更要降低综合能耗,全面提高企业的能源管理水平。

(3) 同类产品之间的能耗可以相互比较

单项能耗在同类产品之间难以相互比较。譬如,某一产品生产消耗的煤多电少,另一

同类产品消耗的煤少电多,就难于判定生产哪一种产品能源利用效率好些。综合能耗克服了单项能耗的这一欠缺,不但便于能源的限额管理,而且也便于能源的统计和计划。

但是单项能耗可以直观地反映出所利用能源的种类、品位和结构,它了解企业的能源消费构成、节约优质能源、发现能源利用的薄弱环节等有很大帮助。单项能耗是制定综合能耗的基础,综合能耗是各项单项能耗的综合反映。因此,单项能耗与综合能耗在企业能源管理中是相辅相成的,单项能耗特别是对那些主要消耗某种能源的产品尤为重要,不可忽视。

2. 综合能耗的影响因素

2008 版标准中“综合能耗”的定义与 1990 版标准“综合能耗”相比,其内涵是一致的,2008 版标准只是把原定义中的“耗能体系”改为“用能单位”,原定义中的“一段时间”改为统计部门和节能部门都非常熟知的“统计报告期”,其他说法都没有改变。综合能耗的计算,首先强调“统计报告期”,即在一定时间内的能耗。其次强调“实际消耗的各种能源实物量”,这与 1990 版的规定相同,它是“用能单位在统计报告期内实际消耗的各种能源实物量,按规定的计算方法和单位分别折算后的总和”。对企业,则特别强调,综合能耗是指“统计报告期内,主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的综合能耗总和”,并规定“能源及耗能工质在用能单位内部贮存、转换及分配供应(包括外销)中的损耗,也应计入综合能耗”。

企业综合能耗受内部和外部两方面的影响。

(1) 外部影响

1) 采购和供应的能源品种和数量。当外购能源或耗能工质数量多,且相应的折算系数又高时,综合能耗将增大。对一个企业来说使用何种能源及数量多少,取决于生产的需要。但只有在取得了最佳的替代方案时,才能在相同的生产基本需求情况下实现最小的企业综合能耗,也就是说企业综合能耗的计算是和能源的品质、数量、供应等相联系的。不能保质、保量按计划供应,不仅影响总能耗的数量,还将影响生产的正常进行和企业内部对能源的加工处理。企业为满足最终使用需求,往往要对能源进行加工处理,社会加工转换处理总是比企业自己进行加工处理具有更高的效率(综合利用除外),例如生产蒸汽热电厂供应效率至少可达到 80% 以上,而自己生产则很少能超过 70%。由于综合能耗的计算是以一次能源消耗为比较基准,由此可得出结论:满足生产生活所需的最终使用能量形式的能源最好实现社会化、集约化的社会加工处理,在社会化加工转换、输送分配及综合利用损失过大和难以实现时,企业自身进行能源的加工转换和耗能工质的生产才是合理的。

2) 亏吨和损耗是我国能源供应中经常发生的问题,在企业综合能耗按账面值进行计算的时候,将会虚假地增加企业综合能耗的数值。

3) 在燃料、能源品质和需求不符时,能源和耗能工质品质质量和所使用的折算系数的脱节,仅从计算上说,就会出现虚假的企业综合能耗的数值。

(2) 内部影响

从企业内部来说,影响企业综合能耗数值的因素就更多了。

1) 企业能源购销、存储、分配系统的管理。应尽可能减少能量在这些环节的损耗,同时运用系统工程、综合规划等方法,实现这些环节的优化组合和优化调度。

2) 生产的组织和管理。能源系统适应生产过程的需要是企业能源工作者的责任,但

由于能源本身的特点要求,企业能源管理者还应对生产的组织和管理提出合理的改进建议,以使能源系统能发挥最大的效能,减少企业能源消耗,给企业带来能源使用的最大经济效益。

3) 生产技术装备的水平。作为企业能源管理者来说,应能发现由于生产技术装备落后或缺陷对能耗的影响。从能源有效利用的角度向企业管理者提出进行技术改造和提高劳动生产率的建议。

五、单位产值综合能耗

3.6

单位产值综合能耗 comprehensive energy consumption for unit output value
统计报告期内,综合能耗与期内用能单位总产值或工业增加值的比值。

【释义】

2008 版标准中规定,企业单位产值综合能耗是企业统计报告期内的企业综合能耗与统计期内创造的总产值或工业增加值[净产值(价值量)]总量的比值。在这里要说明的是,什么样的价值量是总产值、净产值、还是增加值?从国家宏观管理的角度看,主要要求和国家统计体制相衔接和相一致,使其在宏观上具有可比性。国家经济统计在过去一直使用总产值指标,而且各企业(核算单位)单独计算,所谓总产值是各单位产出物的价值量之和,也不管是使用半成品或初级原料,用这样的数值叠加起来的指标必然包括了大量的重复计算,大大扩大了社会产出物的实际价值量,虚假的数值超过了实际的社会财富的增值,不能真实反映企业或一个国家生产的成果。所以这一指标在目前的国家级统计体制中已逐步淘汰,已由成果指标变为一个单纯的核算指标。所以 GB/T 2589 中,建议不用总产值指标,而用工业增加值或净产值指标。在目前的统计中,建议用工业增加值指标计算产值单耗,以便和国家使用的 GDP 指标相衔接,也有利于企业对能源管理的改进。

六、产品单位产量的综合能耗

3.7

产品单位产量综合能耗 comprehensive energy consumption for unit output of product
统计报告期内,用能单位生产某种产品或提供某种服务的综合能耗与同期该合格产品产量(工作量、服务量)的比值。

产品单位产量综合能耗简称单位产品综合能耗。

注:产品是指合格的最终产品或中间产品;对某些以工作量或原材料加工量为考核能耗对象的企业,其单位工作量、单位原材料加工量的综合能耗的概念也包括在本定义之内。

【释义】

产品单位产量综合能耗简称单位产品综合能耗,具体反映了企业的技术装备水平和技术管理水平,是考核企业能源利用好坏的最重要的一项指标。不断地降低单位产品综合能耗是搞好企业能源管理的中心环节。

企业的生产是一个复杂的过程,产品的种类和品种是多种多样的,其能耗的差别十分明显,所以在执行中单位产品综合能耗的计算如果按照企业和地方或行业的理解去做,就