

中国用能产品 能效状况白皮书

(2010)

White paper for
the energy efficiency status of
China energy-use products

中国标准化研究院 等编著

 中国标准出版社

中国用能产品 能效状况白皮书 (2010)

中国标准化研究院等 编著

中国标准出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

中国用能产品能效状况白皮书. 2010/中国标准化研究院等编著. —北京:中国标准出版社, 2010 (2010. 7 重印)
ISBN 978-7-5066-5862-1

I. ①中… II. ①中… III. ①节能-产品-白皮书-中国-2010 IV. ①TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 100452 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 880×1230 1/32 印张 7.375 字数 185 千字

2010 年 6 月第一版 2010 年 7 月第二次印刷

*

定价 30.00 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

顾问

赵家荣 王忠敏 白荣春

指导委员会

谢 极 殷明汉 邱月明 陆新明 杨泽世
李爱仙 王若虹 王静波 金明红 张瑞英
于 茜 蔡治华 蒋靖浩 史 敏 吴 萍
张朝晖

参编单位

中国标准化研究院
合肥通用机械研究院
北京建筑工程学院

北京工业大学
国际铜业协会
中国制冷空调工业协会等

参编人员

主 编：成建宏 李红旗 李 燕 刘 猛 彭妍妍
王 康 李鹏程

编写人员：

节能政策分析工作组：刘 猛 曹 宁 左阿惠 于永森
数据分析工作组：彭妍妍 吕秋生 贺婷婷 程丽纯
家用电器工作组：赵恒谊 冯瑞军 褚红蕊 刘 伟
商用设备工作组：张秀平 贾 磊 钟 瑜 王 磊 舒平玲
工业设备及照明器具工作组：赵 凯 辛 升 刘永斌 赵跃进
张 新
办公设备工作组：李鹏程 贾振源 焦 涛
用能产品能效战略与对策工作组：王 康 陈海红

审阅

李爱仙 白荣春 等

前 言

PREFACE

能源资源是经济社会发展的物质基础,当代人类文明前所未有的飞跃发展使得能源资源开发利用过程中的存量有限性和环境友好性的问题日渐突出,节能减排成为人类社会实现可持续发展的必要基础和前提。在生产力发达的当今社会,能源的供需关系更多的体现为需求决定供给,因此,实现节能减排的关键之一就在于能源需求侧的合理、高效用能,而用能产品(包括家用电器、工业及商用用能设备等)作为能源资源向社会文明成果转换的实体平台,其整体的能效水平和市场销售使用状况更是反映一国用能水平高低的重要标志和决定节能减排工作重点的主要依据。

在中国,节约资源和保护环境作为贯彻落实科学发展观、促进经济社会可持续发展的重大举措被列为基本国策。而作为当今世界最为重要的用能产品生产国和使用国,中国政府更是在其《节能中长期专项规划》中明确规定,到2010年,用能设备能效水平需达到国际先进水平,到2020年达到国际领先水平。“工欲善其事、必先利其器”,面对一项如此紧迫而艰巨的任务,及时而准确地掌握中国用能产品的能效水

平和进展,了解中国政府节能规划的进展和节能目标的达成情况,跟踪调查与节能产品市场相关的节能政策执行效果,进而为政府的节能工作决策和政策制定提供技术支持、向世界客观介绍中国用能产品能效现状成为节能减排相关科研技术工作的当务之急。

本书正是在此背景下,立足于中国自身的用能产品市场和技术现状,汇总介绍 2009 年国家出台的(或正在执行的)相关节能政策、能效标准、能效标识等节能管理措施的进展,依据国家颁布的用能产品相关数据,针对家用电器、商用设备、办公设备、工业设备等产品,分析、评估重点用能产品的能效水平,系统剖析我国 2009 年重点用能产品的能效状况、节能潜力等,全面展示 2009 年主要终端用能产品的能效水平 and 市场进展。

本书重点突出当年在用能产品领域影响重大的政策或技术事件,重点介绍了 2009 年国内外严峻的经济形势和巨大的节能减排压力下,中国政府为提高终端用能产品能效、推广高效用能产品而集中推出的包括“节能产品惠民工程”、“家电下乡”、“以旧换新”等在内的一系列节能惠民政策及其实施后在高效用能产品推广、产业升级、能效标准标识发展等方面所取得的显著效果,显示了政府、市场、用户三方合力对提高用能产品能效所产生的巨大推动作用。

编者希望以技术白皮书的形式,在翔实可靠的数据信息基础上,通过客观全面的介绍,表达以下两方面信息:一是反



映中国用能产品能效状况的全貌,藉此为政府、行业、学界从各自不同角度推动能源需求侧的节能减排提供背景依据和决策参考;二是展现中国在节能减排方面的巨大决心和积极行动,尤其是中国政府、学术界、企业界长期以来在提高用能产品能源利用效率、推广高效用能产品、推动产业升级发展方面所做出的巨大努力和取得的显著成果。

在本书的编写和相关项目的执行过程中,来自北京工业大学、合肥通用机械研究院、国家压缩机制冷设备质量监督检验中心、国际铜业协会、中国质量认证中心、中国家用电器协会、中国制冷空调工业协会、清华大学、国家发展和改革委员会能源研究所、国务院发展研究中心等单位的专家学者都曾给予积极支持和热心帮助,在这里向他们表示衷心的感谢。

当然,还要感谢国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司及国家标准化管理委员会工业一部的有关领导,正是他们的一贯支持和悉心指导,才使得我们在编写过程中能够始终紧紧围绕国家节能减排工作的主线、客观科学的完成这项艰巨的任务。

最后,诚挚地感谢中国可持续能源项目给予本书编写工作的资助,感谢美国劳伦斯伯克利实验室专家提供的支持。

鉴于编者水平有限,书中难免存在不足之处,请读者指正。

编 著 者

2010年5月

一、概述

当今,能源环保问题日渐突出。主要的解决措施体现为“开源”、“节流”。“开源”主要是在存量有限且污染相对突出的常规化石能源之外寻找可再生能源等替代能源,这成为未来能源利用领域重要的发展趋势。但是,现代经济社会的高速发展使得对能源资源的现实需求呈现持续快速大幅增长趋势,因此在当前及今后相当长时间内,在大力“开源”的同时,针对能源需求侧的用能产品积极开展提高用能效率的“节流”措施成为当今世界各国应对能源环保问题的重要举措。

用能产品作为介于能源供给侧和能源需求侧用户之间的转化利用工具,其自身所固有的能效(即用能效率,或称能量转化效率)使得用户对能源的实际需求在能源供给侧被放大,从而产生无效耗能,而提高用能产品能效就是为了尽可能减小被“放大”的这部分无效耗能,最终在能源供应侧收到事半功倍的节能效果。在当前中国能源供应仍然以煤为主的情况下,通过提高终端用能产品能效水平实现减少发电煤耗,对于达成节能减排目标更有着十分重要的现实意义。

持续的经济增长使得中国的全社会用电量呈现持续增长的趋势,2009年,中国全社会用电量达到36430亿kW·h,同比增长5.96%,增速比上年提高0.47个百分点,占全国能源消费总量的比例达到14.6%。本书中着重对占2009年全国用电量约56%的涉及家电等五大领域的15种典型用能产品能效状况进行了调查分

析,具体包括:

- 家电领域:房间空调器、电冰箱、储水式电热水器(简称电热水器)、转速可控型房间空调器(简称变频空调器)、家用燃气快速热水器(简称燃气热水器)、洗衣机;
- 办公领域:复印机、计算机显示器;
- 商用领域:单元式空气调节机(简称单元机)、多联式空调(热泵)机组(简称多联机)、冷水机组;
- 工业领域:中小型三相异步电动机(简称电动机);
- 照明领域:紧凑型荧光灯、双端荧光灯、高强度气体放电灯。

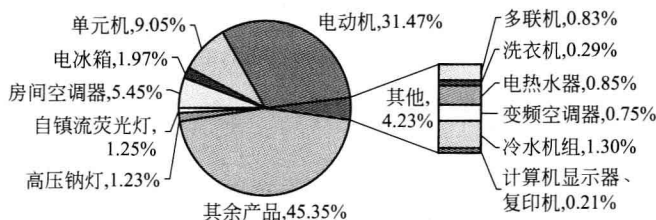


图1 2009年中国主要用能产品用电量情况

图1表明了2009年中国用能产品用电量在全社会用电量中所占的比例。可见,工业领域的中小型三相异步电动机、商用领域的单元式空气调节机以及家电领域的房间空调器用电量分别占2009年全社会总用电量的31.47%、9.05%和5.45%,是本报告涉及产品中的重点用能产品。

表1中,15种典型用能产品2009年的节能水平(单台(套)产品年度同比节能量、产品年度同比总节能量)整体有了显著提高,与2008年相比,共实现节电约57亿kW·h,折合约206万吨标准煤(含燃气热水器节能量0.863万吨标准煤)。其中,受“节能产品惠民工程”、“家电下乡”、“家电以旧换新”、“高效照明产品推广”等



财政补贴政策的积极影响,家电领域及照明领域的主要产品的用能水平提高幅度较为明显,尤其是作为上述各项政策的重点补贴产品,房间空调器 2009 年单台(套)产品节电量达 86.24 kW·h,总节电量达 30.62 亿 kW·h。工业领域中,与 2008 年相比,中小型三相异步电动机 2009 年度能效水平有所下降,单台(套)同比节能量为 -98.654 kW·h,总节电量为 -4.45 亿 kW·h。

表 1 2009 年典型用能产品节能情况

产 品		2009 年产品 总用电量	单台(套)产 品年度同 比节电量	产品年度同比总节能量	
		亿 kW·h	kW·h	亿 kW·h	折合标准 煤(万吨)
家电 领域	房间空调器	2 137.95	86.24	30.62	110.72
	电冰箱	719.68	41.626	13.39	48.406
	电热水器	310.52	54.750	6.20	22.432
	变频空调器	273.34	172.870	5.31	19.197
	燃气热水器	—	—	—	0.863
	洗衣机	105.00	0.983	0.31	1.119
办公 领域	复印机	33.53	11.520	0.06	0.209
	计算机显示器	42.54	1.618	0.61	2.218
商用 领域	单元式空气调节机	3 303.73	158.544	1.38	5.003
	多联式空调(热泵)机组	303.39	249.242	1.11	4.016
	冷水机组	473.38	449.342	0.57	2.075
工业 领域	中小型三相异步电动机	11 485.89	-98.654	-4.45	-16.091
照明 领域	紧凑型荧光灯	414.20	0.34	2.93	10.60
	双端荧光灯	41.51	0.91	0.43	1.55
	高强度气体放电灯	450.06	43.45	0.42	15.00
合 计		20 094.72	—	58.59	216.72

注:2009 年燃气热水器单台产品同比节能量为 0.83 Nm³ 燃气,产品同比总节能量折合标准煤 86.3 万吨。

2009 年是国家“十一五”节能环保目标落实的关键年,同时百年不遇的全球性金融危机对我国出口贸易产生了众多不利因素,中国政府积极应对,使得 2009 年成为迄今为止财政节能政策出台最多的一年,同时,根据国家节能工作计划,还出台了系列产品能效标准和标识,开展了市场专项监督检查。上述政策、法规措施对扩大节能产品市场份额、提高用能产品能效起到了积极的推进作用。

(1) 节能产品惠民工程

为扩大内需特别是消费需求,提高终端用能产品能源效率,财政部、国家发展改革委于 2009 年 5 月正式启动“节能产品惠民工程”,通过财政补贴方式对能效等级 1 级或 2 级以上的空调、冰箱、平板电视、洗衣机、电机等十大类高效节能产品进行推广应用。2009 年 6 月 1 日启动了高效节能空调推广工作,按照产品额定制冷量的不同,对能效等级 2 级的空调给予 300~650 元/台(套)的补助,对能效等级 1 级的空调给予 500~850 元/台(套)的补助。通过实施“节能产品惠民工程”,高效节能空调市场份额从 5% 左右上升到 50% 以上,空调整体能效水平提高 15%。2009 年推广应用的约 500 万台高效节能空调,每年可节电约 15 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$,减排二氧化碳约 140 万吨,二氧化硫约 0.6 万吨。

(2) 家电下乡

2009 年家电下乡政策采取了以下新措施进一步加大实施力度:一是再次增加家电下乡补贴品种,新增摩托车、电脑、热水器、空调、微波炉、电磁炉等产品;二是放宽产品限购政策,由每户每类产品限购一台改为每户每类家电下乡产品限购 2 台;三是简化财政补贴兑付手续;四是完善产品招标方式。商务部统计数据显示,2009 年家电下乡产品销售 3 450 万台,销售金额 647 亿元,累计发放补贴资金 75.4 亿元。

(3) 家电以旧换新

2009 年商务部等部委出台了“家电以旧换新”政策,直接



补贴消费者废弃低能效旧家电并购买高能效新家电的行为。补贴产品范围包括:电视机、电冰箱(含冰柜)、洗衣机、空调、电脑。全年可以带动家电依旧换新 500 万台,有效提升家电整体能效。

(4) 高效照明产品推广

根据国务院发布的节能减排综合性工作方案,国家发展改革委制定并实施了“十一五”期间(2006 年~2010 年)推广高效照明产品计划,2009 年财政部、国家发展改革委联合颁布了《高效照明产品推广财政补贴资金管理暂行办法》,采用间接补贴高效照明产品推广。全年在全国推广 1.2 亿支节能灯,实现年节电 62 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$,减排二氧化碳 620 万吨,二氧化硫 6.2 万吨。

(5) 节能产品政府采购

2009 年 1 月,国家发展改革委、财政部颁布了第 5 期政府采购目录;2009 年 7 月,颁布了第 6 期政府采购目录。通过调整节能产品目录,以进一步扩大节能产品政府采购范围,加大采购力度。从有统计的年份以来,我国的政府采购规模每年平均增长约 77%,占我国 GDP 的 10%~20%,成为带动经济、促进市场发展的重要动力,节能空间很大。截止目前,共发布了 6 期政府节能产品采购目录。涉及产品已扩大到 34 种、524 家企业、18 654 个产品型号,政府强制采购的节能产品目录包括 371 家企业共 15185 个产品型号。

(6) 重点节能技术推广目录

为了加快重点节能技术的推广普及,引导用能单位采用先进的节能新工艺、新技术和新设备,提高能源利用效率,2009 年 12 月,国家发展和改革委员会发布了《国家重点节能技术推广目录(第二批)》,内容涉及煤炭、电力、钢铁、有色金属、石油石化、化工、建材、机械、纺织、建筑、交通等 11 个行业,共 35 项高效节能技术。通过技术推广,预计到 2015 年将实现年节能量共 4 117 万吨标准煤。

(7) 能效标准

2009年,国家标准化管理委员会共颁布4项、生效实施4项国家能效标准,详见表2和表3。

表2 2009年颁布的能效国家标准

序号	标准号	标准名称	颁布日期	实施日期
1	GB 19153—2009	容积式空气压缩机能效限定值及能效等级	2009/4/8	2009/12/1
2	GB 19761—2009	通风机能效限定值及能效等级	2009/10/30	2010/9/1
3	GB 24500—2009	工业锅炉能效限定值及能效等级	2009/10/30	2010/9/1
4	GB 24790—2009	电力变压器能效限定值及能效等级	2009/12/15	2010/7/1

表3 2009年实施的能效国家标准

序号	标准号	标准名称	颁布日期	实施日期
1	GB 12021.2—2008	家用电冰箱耗电量限定值及能源效率等级	2008/10/8	2009/5/1
2	GB 12021.6—2008	自动电饭锅能效限定值及能效等级	2008/10/20	2009/6/1
3	GB 12021.9—2008	交流电风扇能效限定值及能效等级	2008/10/20	2009/6/1
4	GB 19153—2009	容积式空气压缩机能效限定值及能效等级	2009/4/8	2009/12/1

截至2009年12月,我国已颁布40项强制性用能产品能效标准,其中2项废止。这些用能产品能效标准涉及家用电器、商用设备、照明器具、工业设备、办公设备和交通工具6大类。上述标准的实施对节能减排工作起到了显著的推动作用。

(8) 能效标识

2009年11月29日,国家发展改革委、国家质监总局、国家认监委发布了《中华人民共和国实行能源效率标识的产品目录(第五批)》以及产品的能效标识实施规则,共包括五种产品,见表4。



表 4 第五批实施能效标识的产品目录

批次	颁布时间	实施时间	纳入产品
第 5 批目录	2009 年 11 月	2010 年 3 月 1 日	自动电饭锅 交流电风扇 交流接触器 容积式空气压缩机 家用电冰箱(修订)

截至 2009 年底,我国已发布 5 批实行能效标识的产品目录,涉及家用电器、办公用品、工业设备、照明设备等领域的共 19 大类产品(同时,结合电冰箱能效标准的升级,修订了其能效标识实施规则),共有 1 667 家企业的 86 831 个产品型号通过了能效标识产品备案。据统计,自 2005 年能效标识制度实施以来的五年已累计节电 1 500 多亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$,折合标准煤 6 000 多万吨,减排二氧化碳 1.4 亿吨,二氧化硫 60 万吨。

(9) 节能产品认证

2009 年,节能产品认证新增产品包括:建筑保温系统及材料、热泵热水机、空调用压缩机、交流电风扇等。截至 2009 年 12 月,共有 60 种产品先后列入认证范围。节能、可再生能源产品认证共颁发认证证书 5 300 余张,涉及企业 1 000 余家、产品型号(系列)超过两万个。经国家认监委对已开展资源节约产品认证数量较大的 25 种节能产品、6 种节水产品、3 种可再生能源产品进行统计后得到结果,获证产品节能、节水效果显著。根据获证产品销量评估,投入使用后累计节能量达到 817 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ (折合 2 907 万吨标准煤)、节水量为 94.6 亿吨、替代能源量 57 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ (折合 204 万吨标准煤)。

二、主要领域用能产品能效状况

2009年,节能技术进步、国家政策重点支持、相关产业积极参与与所形成的合力使得家电、办公、商用、工业、照明等领域的典型用能产品的整体能效水平在上年基础上得到相当程度的提升。

1. 家电领域典型产品能效水平

2009年度主要针对电冰箱、房间空调器、变频空调器、燃气热水器、电热水器和洗衣机6类使用量大面广的用能产品进行了能效水平调查统计,见表5。其中,热水器、洗衣机产品2009年能效水平基本与2008年持平,电冰箱、房间空调器、变频空调器的能效水平相较2008年有了显著提升。

表5 2009年主要家电产品能效平均水平

产 品		评价指标	2009年平均能效水平		比2008年提高(按型号)
			按型号	按销售量	
电冰箱	冷藏箱	能效指数(η)	54.90%	56.10%	4.10%
	冷藏冷冻箱		39.60%	42.00%	2.50%
	冷冻箱		70.00%	63.20%	9.30%
房间空调器	$CC \leq 4\,500$	能效比(EER)	3.3	2.91	8.6%
	$4\,500 < CC \leq 7\,100$		3.17	2.83	11.6%
	$7\,100 < CC \leq 14\,000$		3.06	2.67	11.3%
变频空调器	$CC \leq 4\,500$	制冷季节能源消耗效率(SEER)	4.64	3.63	16.0%
	$4\,500 < CC \leq 7\,100$		4.21	3.36	16.3%
	$7\,100 < CC \leq 14\,000$		3.86	3.09	6.6%
燃气热水器	热水器	热效率	87.00%	87.30%	0.50%
	采暖炉(单采暖)		90.50%	—	0.40%
	热采暖炉(两用型-供暖)		89.10%	88%	-0.70%
	热采暖炉(两用型热水)		89.50%	88%	-0.20%



表 5(续)

产 品		评价指标	2009 年平均能效水平		比 2008 年提高(按型号)
			按型号	按销售量	
电热水器		24 h 固有能耗系数	0.75	—	—
		热水输出率	0.62	—	—
洗衣机	波轮洗衣机	耗电量 kW·h/cycle/kg	0.02	—	4.76%
		用水量 L/cycle/kg	23.7	—	-3.04%
		洗净比	0.78	—	0.0%
	滚筒洗衣机	耗电量 kW·h/cycle/kg	0.17	—	0.0%
		用水量 L/cycle/kg	9.9	—	-2.06%
		洗净比	1.07	—	-0.93%

(1) 电冰箱市场能效平均水平

按产品型号计,2009 年主要类型的电冰箱产品能效平均水平呈现整体上升趋势。主要是一方面得益于产品销量的增加,“家电下乡”、家电“以旧换新”政策的实施对市场需求的拉动,2009 年国内市场冰箱销售量相较于 2008 年提高了 9.3%;另一方面是由于产品能效标准的提升,2009 年 5 月开始实施新的能效标准《家用电器耗电量限定值及能源效率等级》(GB 12021.2—2008)将冷藏冷冻箱 1 级能效水平提高了 27%,能效限定值提高了 20%。

(2) 房间空调器市场能效平均水平

2009 年“节能产品惠民工程”、“家电下乡”等一系列政策的实施在提升高效节能房间空调器市场份额、提高产品能效水平方面发挥了重要推动作用。特别是 2009 年 6 月开始实施的“节能产品惠民工程”,以财政补贴的方式推广能效水平 2 级及以上的高效节能房间空调器,成为近年来对空调行业特别是房间空调器领域影响最为重大的政策事件之一,从“节能产品惠民工程”开始实施到 2009 年底,高效节能空调市场占有率从推广前的大约 5%上升到 50%以上。根据

产品型号统计,2009年房间空调器产品的市场能效平均水平(见表2)相较于2008年提升了8.6%以上。在此背景下,新的强制性能效国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》(GB 12021.3—2010)于2009年通过审定并将于2010年6月1日正式实施。

(3) 变频空调器市场能效平均水平

按产品型号计,2009年变频空调器中作为市场主力的额定制冷量(CC)在7 100 W及以下的产品相较于2008年提高幅度达到16%以上。变频空调器能效标准、标识工作的突破性进展成为变频空调器能效水平提高的关键原因之一。2008年9月首次颁布实施了强制性能效国家标准《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》(GB 21455—2008),2009年3月1日起要求粘贴能效标识。

2. 办公领域典型用能产品能效水平

2009年针对伴随信息化和自动化发展而在办公领域迅速得到推广应用的两种重要用能产品——计算机显示器、复印机进行了产品能效平均水平情况调查,结果见表6。

表6 2009年主要办公用能产品能效平均水平

产 品		评价指标	2009年平均能效水平		比2008年提高 (按型号计)
			按型号计	按销售量计	
计算机 显示器	液晶显示设备	能源效率(cd/W)	0.88	0.86	—
		关闭状态能耗(W)	0.88	1	—
复印机	多功能一体机	典型能源消耗(kW·h)	7.22	—	—
		关闭状态能耗(W)	0.22	—	—

中国作为计算机显示器的生产大国,产量占全球产量的70%以上,2009年,国内市场液晶显示器销售量超过3 800万台,本次主要统计占市场销售量90%以上的在电网电压下正常工作的计算机使用的液晶显示设备(LCD显示器)。按产品型号计,2009年度计算机显示器市场节能产品所占比例为86.59%。2008年10月,计