

中国用能产品 能效状况白皮书

(2013)

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

中国标准化研究院 等 编著



中国质检出版社
中国标准出版社

中国用能产品 能效状况白皮书

(2013)

中国标准化研究院 等 编著

中国质检出版社
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. 2013/中国标准化研究院等编著. —北京:中国标准出版社, 2013. 12

ISBN 978-7-5066-7465-2

I. ①中… II. ①中… III. ①节能—产品—白皮书—中国—2013 IV. ①TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 319170 号

中国质检出版社
出版发行
中国标准出版社

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 880×1230 1/32 印张 6.25 字数 121 千字

2013 年 12 月第一版 2013 年 12 月第一次印刷

*

定价 40.00 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

编委会

顾问

赵家荣 王忠敏 白荣春

指导委员会

谢 极 殷明汉 李爱仙 陆新明 吕文斌
王若虹 王静波 金明红 杨泽世 张瑞英
肖 寒 林 翎 王军伟 蒋靖浩 史 敏
莫争春 张朝晖 于瀚尧

参编单位

中国标准化研究院	北京工业大学
合肥通用机械研究院	国际铜业协会
北京建筑工程学院	中国制冷空调工业协会
清华大学 等	

参编人员

主 编:成建宏 李红旗 李 燕 刘 猛 王 赓
编写人员:

节能政策分析工作组:刘 猛 曹 宁 李俊明 戴世龙
数据分析工作组:李 燕 吕秋生 夏玉娟 彭妍妍
家用电器工作组:刘 伟 申 隽 杜国明 贺婷婷 白 雪
商用设备工作组:张秀平 王汝金 钟 瑜 吴俊峰 贾 磊
工业设备及照明器具工作组:赵 凯 张凌宇 张 新 王 根
赵跃进 田文烈
办公设备工作组:李鹏程 宋云娜
用能产品能效的战略与对策工作组:王 赓 陈海红

审阅

李爱仙 白荣春 等

前 言

PREFACE

2012 年是我国节能减排工作继续深化的关键年。“十二五”期间,我国发展处在重要战略机遇期,但发展中不平衡、不协调、不可持续的问题依然突出,资源环境约束进一步强化。节能减排始终是调整经济结构、转变经济发展的重要抓手,是破解资源环境约束,促进可持续发展的必然选择。面对 2011 年我国节能减排目标未完成的严峻形势,2012 年,各级政府部门、相关行业企业持续加大节能减排投入。一方面,政府陆续出台以节能减排为出发点的“扩内需、稳增长”措施,安排中央财政资金继续加大可再生能源、循环经济、终端用能产品财政补贴投入,支持扩大节能环保产品消费,加大节能环保领域投资力度;另一方面,行业企业加大投入进行技术创新,通过管理节能、技术节能等措施降低生产成本,通过技术进步、能效提升拉动需求增长,努力摆脱市场低迷困境,促进行业整体升级。

终端用能产品领域大多数高效节能产品是国家相关重点节能政策的主要覆盖对象,其能效提升和市场增长一直以来都为全社会的节能减排贡献了重要力量。为了继续翔实、客观反映相关产品能效状况,并为衡量相关产品节能工作进展提供重要依据和参考,本年度白皮书继续对产品能效数据映射下的市场、产业、技术发展状况进行深度分析,发掘主要

用能产品能效水平在“十二五”期间实现新跃升的契机和途径。

本书在 2012 年度白皮书的基础上,选取家用电器、办公设备、商用设备、工业设备、照明器具等领域的 23 种主要用能产品开展能效水平分析,具体产品包括:

- 家用电器:家用电冰箱、房间空气调节器(指定速空调器)、转速可控型房间空气调节器、家用燃气快速热水器、储水式电热水器、电动洗衣机、自动电饭锅、交流电风扇、家用电磁灶、微波炉、热泵热水机(器)。
- 办公设备:计算机显示器、复印机。
- 商用设备:单元式空气调节机、多联式空调(热泵)机组、冷水机组。
- 工业设备:三相配电变压器、中小型三相异步电动机。
- 照明器具:紧凑型荧光灯(单端荧光灯与自镇流荧光灯)、普通照明用双端荧光灯、高强度气体放电灯(高压钠灯和金属氯化物灯)。

通过跟踪 2012 年度国家相关节能激励政策、能效标准、能效标识等节能管理措施的进展,依据相关数据,分析、评估上述用能产品的能效水平,系统剖析 2012 年我国重点用能产品的能效状况,全面展示当年主要终端用能产品的能效水平和市场进展。同时,对进一步提升用能产品能效的政策措施、技术手段进行了归纳总结,对产品节能潜力进行了科学的预测分析。

本年度白皮书针对节能政策重点涉及的房间空气调节器产品,考虑到标准对提升该产品能效水平、促进产业升级



的重要引导作用,尝试进行了国际房间空气调节器能效标准的对比研究,希望能够借此为政府、产业界提供其他国家在能效标准实施与提升过程中的经验,以突破我国相关产品在能效水平进步和市场需求增长方面的瓶颈,促进我国终端用能产品能效水平的持续发展。

在本书的编写过程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,谨此表示衷心的感谢。

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委员会工业一部有关领导、专家的支持和指导。

最后,诚挚感谢中国可持续能源项目、国际铜业协会等给予本书编写工作的帮助,感谢美国劳伦斯伯克利实验室专家提供的技术支持。

限于编者水平,书中难免存在不足之处,请读者指正。

编 著 者

2013年8月

目 录

CONTENT

一、总体情况	1
二、主要节能政策措施及其影响	10
三、主要领域用能产品能效状况	16
四、节能潜力分析	35
附录 A 节能产品惠民工程政策评估	37
A. 1 概述	37
A. 2 节能产品惠民工程实施情况	37
A. 3 节能产品惠民工程政策影响	47
A. 4 节能产品惠民工程政策问题与建议	48
附录 B 家电类典型产品能效状况进展	50
B. 1 家用电冰箱	50
B. 2 房间空气调节器	57
B. 3 转速可控型房间空气调节器	63
B. 4 家用燃气快速热水器	69
B. 5 储水式电热水器	75
B. 6 电动洗衣机	81
B. 7 自动电饭锅	86
B. 8 交流电风扇	93
B. 9 家用电磁灶	103
B. 10 微波炉	107

B. 11 空气源热泵热水机(器)	111
附录 C 办公类典型产品能效状况进展	119
C. 1 计算机显示器	119
C. 2 复印机	123
附录 D 商用类典型产品能效状况进展	129
D. 1 单元式空气调节机	129
D. 2 多联式空调(热泵)机组	136
D. 3 冷水机组	142
附录 E 工业类典型产品能效状况进展	150
E. 1 三相配电变压器	150
E. 2 中小型三相异步电动机	155
附录 F 照明类典型产品能效状况进展	163
F. 1 市场发展	163
F. 2 能效状况与能效水平	164
F. 3 节能环保效益	171
附录 G 国际房间空气调节器能效标准对比	176
G. 1 各国房间空气调节器能效标准概况	176
G. 2 各主要国房间空气调节器能效标准差异分析	179
G. 3 我国房间空气调节器能效标准现状	184
G. 4 家用空调器能效标准发展趋势	185
参考文献	188

一、总体情况

2012 年是“十二五”节能减排工作全面开展的关键之年。在 2011 年我国节能减排约束性指标未全部完成的压力下,该年度我国节能减排形势异常严峻,完成“十二五”节能减排目标任务更加艰巨。

终端用能产品领域高效节能产品的能效提升和市场增长一直以来都为全社会的节能减排贡献了重要力量,但由于 2012 年终端用能产品领域受到市场需求疲软、原材料成本上升、世界经济增长动力减弱等国内外复杂经济形势的影响,该领域在 2012 年也面临着较大困境。近年来终端用能产品市场总体向前发展,能效水平逐步提升,但 2012 年终端用能产品整体市场内销量出现下滑现象,产品的能效水平与 2011 年基本持平,部分产品近年来的能效水平出现震荡现象。可以看到,一方面是由于节能产品市场前景虽然较为广阔,但企业仍面临逐渐增加的成本压力、技术创新能力不足等问题,同时也由节能补贴政策下非理性扩大产能逐步向理性开发新产品、调整产品结构方向转变,节能补贴政策的拉动作用逐渐减弱,使得终端用能产品整体市场增长速度放缓;另一方面,由于近年来节能政策的多重作用,部分产品能效水平不断提升,在尚未完成技术创新和自身转型时,其节能潜力和空间将进一步缩小,使得终端用能产品整体能效水平提升速度放缓。

为了在如此严峻的形势下完成 2012 年节能减排目标,我国安排中央预算内投资 336 亿元、中央财政节能减排专项资金 1000 多亿元,支持节能减排重点工程建设,并加大节能产品惠民工程实施力度,加快推广节能定频空调、电机、汽车、节能灯、半导体照明产品以

及风机、泵、压缩机、变压器等工业设备。

2012年8月,国务院印发了《关于印发节能减排“十二五”规划的通知》(国发〔2012〕40号)(以下简称《规划》)确立了我国“十二五”节能减排工作的指导思想、基本原则和主要目标,主要任务和重点工程,其中,针对终端用能产品提出了具体的节能目标(如表1所示),明确了相关的任务和具体工程。

表1 “十二五”时期终端用能产品节能指标

指 标	单位	2010 年	2015 年	变化幅度/变化率
终端用能设备能效				
三相异步电动机(设计)	%	90	92~94	2~4
房间空调器(能效比)	W/W	3.3	3.5~4.5	0.2~1.2
电冰箱(能效指数)	%	49	40~46	-3~-9
家用燃气热水器(热效率)	%	87~90	93~97	3~10

《规划》中明确提出,“推动能效水平提高”是“十二五”节能减排主要任务之一,“推广高效节能家用电器、办公设备和高效照明产品。减少待机能耗”是强化商用和民用节能的重要方面。为配合该任务的完成,《规划》中提出了继续实施“节能产品惠民工程”,加大高效节能产品推广力度,民用领域重点推广高效照明产品、节能家用电器、节能与新能源汽车等,商用领域重点推广单元式空调器等,工业领域重点推广高效电动机等;实施“节能减排改造工程”,针对电机系统节能提出采用高效节能电动机、风机、水泵、变压器等更新淘汰落后耗电设备;实施“中国逐步淘汰白炽灯路线图”,分阶段淘汰普通照明用白炽灯等低效照明产品,推动白炽灯生产企业转型改造,支持荧光灯生产企业实施低汞、固汞技术改造,积极发展半导体照明节能产业,推动标准检测平台建设。



(一)主要终端用能产品能效水平总体情况

在节能法规、标准和政策激励的共同作用下,主要终端用能产品能效情况表现为:家用电器领域,电冰箱、房间空气调节器等重点产品整体能效水平基本稳定,转速可控型房间空气调节器异军突起,能效水平提升较快,新一轮“节能产品惠民工程”开始启动;照明器具领域,产品整体能效水平稳中有升,高效照明产品推广工作继续开展;工业设备领域,“节能产品惠民工程”政策由电机扩展到电机系统和配电变压器,能效保持稳步提升;商用空调领域,产品市场稳步增长,能效水平有起有落。

2012年度家用电器、办公设备、商用设备、工业设备、照明器具领域重点用能产品的节能型产品能效分布如图1所示。从图中可以看出,家用电器领域的电冰箱、房间空调器、转速可控型房间空调器、家用燃气快速热水器、洗衣机等用能产品,其节能产品型号所占比例

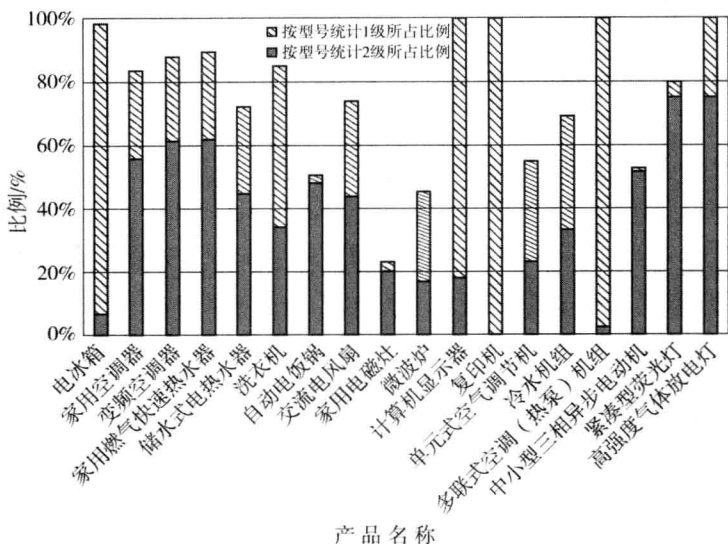


图1 重点用能产品节能型产品比例分布

已超过 70%。办公设备领域的计算机显示器和复印机等种类产品,其节能产品型号所占比例已达到 100%。商用设备领域的多联式空调(热泵)机组节能产品型号所占比例达到 100%,且绝大多数为能效等级 1 级产品,冷水机组节能产品型号所占比例接近 70%,单元式空气调节机节能产品型号所占比例超过 50%。工业设备领域的中小型三相异步电动机节能产品型号所占比例为 52.5%,绝大部分产品能效等级为 2 级。照明器具领域的紧凑型荧光灯节能产品型号所占比例均超过 60%,高强度气体放电灯¹⁾节能产品型号所占比例已达到 100%。

(二)主要终端用能产品能效水平具体情况

具体来看,我国主要终端用能产品能效水平及发展状况呈现以下特点:

1. 家用电器领域

家用电器产品市场能效水平大多与 2011 年基本持平,但在高效产品开发方面有明显提高。其中转速可控型房间空调器产品能效水平有较大幅度提高。2012 年全年内,家电行业销售市场出现了起伏跌宕,行业数据逐月变化存在较大波动。

“十一五”期间,在我国政策法规、标准标识、技术发展等共同作用下,我国家电行业虽然经历了低效产品回潮等现象的冲击,但终端用能产品能效水平仍然持续稳步提升。部分家电产品能效水平已在高位徘徊,节能空间逐渐缩小,且部分品类中节能产品比例畸高,急需采取改进能效评价体系、更新相关标准等有效措施来进一步挖掘产品节能潜力。一方面,尽管二、三级市场消费者节能意识还有待提

¹⁾ 紧凑型荧光灯和高强度气体放电灯主要分别对自镇流荧光灯和高压钠灯这两种已实施能效标识的照明产品进行分析。



高,但是我国家电市场不断对产品节能性能与使用性能提出更高的要求;另一方面,新一轮的节能激励政策是否能够继续对家电领域终端用能产品市场发展提供充足的动力还值得商榷。因此,如何发挥技术标准的引领作用,以技术创新为核心、在提升产品节能空间的同时解决节约能源与提高产品品质之间的矛盾,正确引导行业发展方向将成为家电领域节能工作的当务之急。

2. 办公设备领域

2012年,所有计算机显示器和复印机均达到了能效标准规定的节能产品评价指标,其原因在于产业集中度和国际化程度高、技术更新周期短、以及产品升级换代快等。这种情况下,研究提出更加适合这类行业特点的节能工作出路与解决方案是当前面临的主要问题。

此外,从设备实际使用情况和耗电量分析看,待机能耗占有一定比重,对办公设备能效的要求应同时考虑工作状态能耗及待机能耗。

3. 商用设备领域

2012年,多联式空调(热泵)机组能效按销售量计基本维持2011年度水平,84kW制冷量以下产品能效按型号计提升幅度约1%;水冷式冷水机组产品能效则表现出明显的下降趋势,降幅超过7%,但风冷式冷水机组产品的能效略有提升;单元式空气调节机能效无论是按型号计还是按销售量计均较2011年度略有上升,按型号计能效上升态势更为明显。其原因可能在于2012年下半年推出的对于单元式空调机和名义制冷量不大于100kW的冷水机组节能补贴政策的正向激励(100kW冷水机组以风冷式产品为主)。

近年来,随着高新技术的开发、应用,商用设备产品的能效评

价体系有明显的进步和发展,已经由采用能效比发展到采用全年性能系数进行评价,现行的商用设备能效标准亟待修订,以进一步引导行业技术与产业升级。此外,制冷空调领域正面临着氢氯氟烃(HCFCs)制冷剂替代的问题。根据蒙特利尔议定书的规定,2013年中国全面进入 HCFCs 产量和消费量冻结阶段。2012年12月12日,环境保护部环境保护对外合作中心在北京举办了中国工商制冷空调行业第一批 HCFCs 淘汰改造项目签约仪式,标志着我国工商制冷空调行业 HCFCs 淘汰工作进入到具体实施阶段。

4. 工业设备领域

自2010年起,中小型三相异步电动机在国家“节能产品惠民工程”的推动下,市场能效水平呈现稳步提升的态势;2012年11月,10kV 高效节能配电变压器也已纳入“节能产品惠民工程”,这一政策将推动 13 系列及以上的无励磁调压油浸式配电变压器等获得更多的市场份额。

(三)用能量与节能量

中国统计年鉴数据显示,2012年中国全社会用电量为 49 591 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$,同比增长 5.5%。本书涉及的 23 种用能产品在 2012 年用电量简单累计达到 35 198.8 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ²⁾,如表 2 所示。工业设备领域的中小型三相异步电动机、商用设备领域的单元式空气调节机、照明领域的紧凑型荧光灯、家用电器领域的房间空气调节器用电量位居前列,分别占 2012 年全社会用电量的 37.4%、7.36%、5.18% 和 5.12%。各产品用电量占全社会用电量的比例如图 2 所示。

²⁾ 该数值为本报告所涉及产品耗电量的简单叠加,中小型三相异步电动机的耗电量与其他部分产品耗电量可能存在重复计算。



表 2 2012 年典型用能产品节能情况

产 品		2012 年产品 总用电量 亿 kW·h	2012 年新增产品 单台(套)同比 年节电量 ³⁾		2012 年度 年总节能量 亿 kW·h
			绝对值 kW·h	相对值 %	
家用 电器	家用电冰箱	817.9	9.53	4.62	41.6
	房间空气调节器	2 537.0	20.42	2.70	33.1
	转速可控型房间空气调 节器	449.7	21.71	6.63	-7.9
	家用燃气快速热水器 ⁴⁾	—	—	—	3.3
	储水式电热水器	382.0	-4.65	-1.41	7.7
	波轮洗衣机	63.4	4.68	18.75	-0.7
	滚筒洗衣机	69.1	15.60	5.88	
	自动电饭锅	548.9	-4.45	-2.55	10.4
	交流电风扇	47.2	-2.40	-10.87	8.9
	家用电磁灶	789.6	1.46	0.47	0.5
	微波炉	110.4	0.62	0.51	3.4
	热泵热水机(器)	12.4	—	—	—
办公 设备	计算机显示器	46.2	2.69	8.69	6.1
	复印机	33.6	27.22	12.44	1.8
商用 设备	单元式空气调节机	3 649.0	695.41	5.14	-4.9
	冷水机组	767.2	2 314.67	3.63	17.5
	多联式空调(热泵)机组	438.0	464.33	7.52	23.7

³⁾ 本文产品耗电量、节能量等均基于产品型号能效数据统计平均值。

⁴⁾ 燃气热水器的标准煤为节气量换算值。

表 2(续)

产 品		2012 年产品 总用电量 亿 kW · h	2012 年新增产品 单台(套)同比 年节电量		2012 年度 年总节能量 亿 kW · h
			绝对值 kW · h	相对值 %	
工业 设备	中小型三相异步电动机	18 546.0	296.72	2.65	203.0
	三相配电变压器	1 314.0	97.47	0.20	57.6
照明 器具	紧凑型荧光灯	2 570.0	—0.88	—1.41	28.9
	双端荧光灯	556.6	15.60	10.88	14.3
	高强度气体放电灯	1 433.8	364.31	19.07	97.0
合 计 ⁵⁾		35 182.0	—	—	545.3

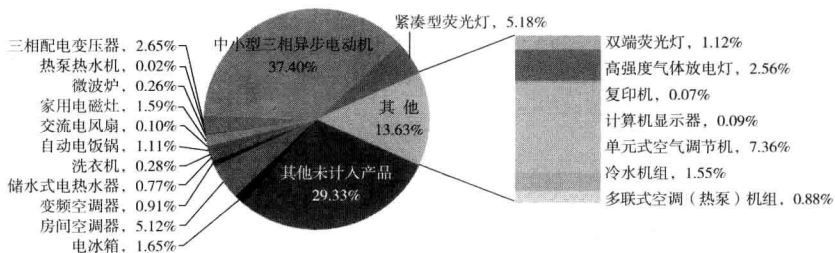


图 2 2012 年中国典型用能产品用电量情况(未计入燃气快速热水器耗能量)

2012 年 23 种典型用能产品共实现节电量 538.6 亿 kW·h(以 2009 年为基准),实现节气量为 0.95 亿 m³。2012 年市场新增产品同比年节电量如图 3 所示,可见:

(1)一方面,2012 年中小型三相异步电动机、高强度气体放电灯和三相配电变压器、年节电量显著,分别为 203 亿 kW·h、97.0 亿

⁵⁾ 合计中,未包括燃气热水器的换算节电量。