

中国重点耗能产品节能潜力与对策

——能效标准与标识对终端节能的促进作用

李爱仙 梁秀英 编著



中国气象出版社
CHINA METEOROLOGY PUBLISHING HOUSE



中国重点耗能产品 节能潜力与对策

——能效标准与标识对终端节能的促进作用



李爱仙 梁秀英 编著

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国重点耗能产品节能潜力与对策/李爱仙、梁秀英编著. —北京: 中国计量出版社, 2004. 9

ISBN 7-5026-2032-X

I. 中… II. ①李…②梁… III. 节能—研究—中国 IV. TK01

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 090295 号

内 容 提 要

本书主要对家用电器、照明器具及办公、工业和商用设备等重点耗能产品的节能潜力进行了分析和预测, 并利用大量的数据图表对各种节能产品、节能技术及相应的能效标准和标识所产生的节能效益, 进行了详细地描述和说明。全书共有六章: 概要; 背景; 研究分析方法简述, 中国重点耗能产品节能潜力分析, 能效标准与标识节能的宏观影响; 推动能效标准与标识的政策建议。

本书对政府、企业的有关决策部门和管理人员, 以及相关的技术开发和研究机构有较大的参考价值。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

E-mail jlbxb@263.net.cn

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

850 mm × 1168 mm 32 开本 印张 6 字数 153 千字

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—1000 定价: 18.00 元

主要研究人员

- 李爱仙** 中国标准化研究院资源与环境标准化研究所
所长/高工
- 梁秀英** 中国标准化研究院资源与环境标准化研究所
工程师
- 成建宏** 中国标准化研究院资源与环境标准化研究所
高工
- 赵跃进** 中国标准化研究院资源与环境标准化研究所
高工
- 陈海红** 中国标准化研究院资源与环境标准化研究所
高工
- 刘 伟** 中国标准化研究院资源与环境标准化研究所
高工
- 贾铁成** 中国标准化研究院资源与环境标准化研究所
高工
- 范与华** 中国标准化研究院资源与环境标准化研究所
高工

序

能源一直是世界各国普遍关注的重大问题。随着我国经济持续快速发展，能源紧缺已经成为制约我国经济发展的瓶颈。从国家能源安全与国家能源战略的角度考虑，中国必须走节能之路。

从解放初到 20 世纪 80 年代末，能源供应短缺，特别是石油、电力的供应短缺，抑制着国民经济的发展。随着改革开放的深入，企业结构调整和机制转换，国内能源供需关系出现明显变化，除石油外，煤、电曾一度呈现供大于求的局面，使中国能源紧缺的状况迅速得到了缓解。然而，进入新的世纪以来，能源供需形势再度逆转，高速工业化和城市化带来了能源消耗迅速增长，使能源供应不足，尤其是电煤供应逐年趋紧。

导致能源紧张的主要原因是经济快速发展和人民生活水平不断提高，造成用电大幅度增长。而工业用电仍是拉动用电需求的主要因素，特别是高耗能行业的高速增长，使用电负荷结构重型化，是电力供应对经济增长支撑能力下降的最直接因素；另外，居民生活用电对电力负荷的影响也较大，尤其高峰用电负荷增长较快，加剧了电网建设滞后和电源结构薄弱的弊端。可以说，我国用电增长主要取决于我国经济增长，特别是高耗能行业的扩展速度。因此，促进高耗能行业节能、提高重点耗能产品的能源利用效率将对缓解电力供应的紧张局面起到关键性的作用。

在提高终端用能产品能源利用效率的政策手段中，能效标准

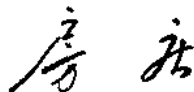
和能效标识是经世界各国实践证明的最为有效、最具成本效益的措施之一。能效标准是指在不降低用能产品其他特性（如性能、质量、安全等）的前提下，对用能产品的能源性能做出具体要求，一般采用强制方式执行，使之成为市场准入的一个基本要求。用能产品只有符合能效标准才被允许上市和销售，由此限制高耗能产品的生产、销售和进口，并最终将它们从市场中淘汰。能效标识则是通过附在用能产品上的信息标签，显示产品的能源性能（通常以能耗量、能源效率或能源成本的形式表达），将电器和设备的能源使用效率这种不可见的特性进行标识，为消费者提供必要的购买决策信息，以引导和帮助消费者选择能效更高的产品，促进高效用能产品市场份额的增加。通常能效标识也以强制方式执行的为多。而我国能效标准和标识的实施与国外先进国家相比差距较大，主要体现在产品范围窄、能效指标偏低、缺乏有效的实施手段和激励机制。目前，我国实施能效标准的产品相对集中在电冰箱、空调器、洗衣机等主要家用电器和少数照明器具、工业设备上，许多应用广泛的耗能电器和设备尚未涉及，现行能效标准所规定的能效限定值一般低于近期市场产品平均能效水平。这些差距暗示了能效标准和标识在我国高耗能产品终端用能效率提高方面有着重要的挖潜作用。

出于对提高能效，特别是提高高耗能产品的终端能效，以及当前节能工作中的重要性的前瞻考虑，中国标准化研究院提出并组织了“中国重点耗能产品节能潜力与对策”的研究，以期预测对重点耗能产品制定实施的能效标准与能效标识所产生的节能潜力以及相应的社会经济效益，明确中国重点高耗能产品节能对缓解能源供应紧张、弱化能源供需矛盾、减少污染、保护环境的贡献，为政府确定能效标准制定规划、开展能效标识制度确定优先产品提供依据，为进一步提高能效标准和标识的实施效果提供政策建议，也为其他相关研究机构在能效方面的研究提供参考。

2004年4月，国务院办公厅发出《关于开展资源节约活动的通知》，决定2004年至2006年在全国范围内组织开展资源节约活动，全面推进节约能源、原材料、水、土地等资源的综合利用工作。中共中央政治局委员、国务院副总理曾培炎指出，在全国范围内深入开展资源节约活动，加快建设节约型社会，是贯彻落实“三个代表”重要思想的具体行动，也是全面建设小康社会的战略选择，对加强宏观调控，增强企业竞争力，实现可持续发展，有着重要的现实意义和深远的历史影响。严格执行能效标准，限制高耗能行业发展，淘汰浪费资源、污染环境的落后设备和产品，完善资源节约法规和标准等，都已列入政府近期要着力抓好的工作计划中。

中国标准化研究院作为国家级社会公益类的标准化科研单位，在国家发展和改革委员会、国家质量监督检验检疫总局的领导和支持下，长期从事能效标准的研究制定、节能产品认证推广和能效标识制度的推动工作，在促进终端用能产品能效提高方面取得了一定的成就。“中国重点耗能产品节能潜力与对策”是国内首次进行的大范围产品节能预测，适应了国家在新时期强化节能工作的需要，这一探索性的研究，尽管还不是十分完善，但其结果却展现了令人振奋和鼓舞的前景。希望这一研究及其后续的相关工作能进一步为中国的能效提高和节能事业尽一份绵薄之力。

中国标准化研究院副院长



2004年8月18日于北京

致 谢

“中国重点耗能产品节能潜力与对策”这一探索性研究的顺利完成离不开研究人员的辛勤努力，同样也离不开在研究人员名单之外的很多人的帮助，这里我们致以诚挚的谢意。

首先感谢国家发展与改革委员会环境和资源综合利用司（原国家经贸委资源节约与综合利用司）和国家标准化委员会工交部的有关领导，他们一直以来的支持和及时的指导保证了研究工作的顺利完成。

感谢为本项目提供宝贵资助的美国能源基金会中国可持续能源项目，他们以其一贯具有的前瞻性眼光选择支持了我们的研究，使中国能效研究领域首次大规模的产品节能预测工作得以有效开展。美国能源基金会中国可持续能源项目北京办公室的同仁也以他们高效的工作作风、严谨的科学态度，为研究工作的顺利完成提供了诸多帮助和指导。

感谢美国促进能源经济效益委员会的 Steven Nadel 先生，他为我们带来了先进的分析方法和美国相关研究的宝贵经验，特别是在 2003 年北京“非典”肆虐时期，Nadel 先生毅然坚持从美国飞来北京参与我们的研讨，他的敬业精神令我们钦佩，没有他的支持，研究工作的完成不会如此顺利。

感谢国际铜业协会、天津大学、国家压缩机制冷设备质量监督检验中心、西安交通大学、中国照明协会、中标认证中心、北

京电光源研究所、GEF 中国高效锅炉项目、国际节能研究所、中国绿色照明工程项目办公室、全国能源基础标准化技术委员会合理用电分委员会、中国家用电器协会、机械节能中心、机械研究院标准化所、国内贸易部节能中心、清华大学、全国冷冻设备标准化技术委员会、国家发展与改革委员会能源研究所等多家单位的专家以及众多电器和设备的制造商，他们都曾给予了积极的支持和热心的帮助，为我们提供了很多以前没有发表过的数据和信息，在这里向他们表示衷心的感谢。

编著者

2004 年 8 月 20 日

目 录

第一章 概 要	(1)
第二章 背 景	(14)
一、中国节能工作概述	(14)
二、中国能效标准与标识的发展现状	(18)
三、中国能效标准与标识的发展机遇	(27)
第三章 研究分析方法简述	(31)
一、中国重点耗能产品节能潜力分析	
目标与研究范畴	(31)
二、分析方法简述	(33)
第四章 中国重点耗能产品节能潜力分析	(40)
一、能效标准的节能潜力分析	(40)
1. 家用电器部分	(40)
2. 待机能耗部分	(67)
3. 照明器具部分	(85)
4. 工业/商业设备部分	(104)
二、能效标识的节能潜力分析	(130)
第五章 能效标准与标识节能的宏观影响	(133)
一、减少能源供应基础设施的投资	(133)
二、增加消费者福利	(135)
三、有利于减少污染, 改善环境	(136)

第六章 推进能效标准与标识的政策建议	(137)
一、在新形势下标准化工作的重要作用	(137)
二、能效标准与标识的基本作用	(141)
三、目前能效标准和标识工作的主要障碍	(145)
四、国外的经验总结	(147)
五、关于进一步开展能效标准和标识的政策建议	(151)
附录	(161)
附录 A 基本参数	(161)
附录 B 数据表	(162)
参考文献	(177)

第一章

概 要

能效标准与标识近年来一直是世界各国积极采用的重要节能手段之一。能效标准的实施可以限制高耗能产品的生产、销售和进口，并最终将它们从市场中淘汰；能效标识可以促进消费者购买低耗能、高能效的优质产品，使其在市场中的份额增加。这样，不仅有助于实现提高用能产品能效、节约能源的目标，还有助于促进节能技术的进步、加强用能产品在国际贸易中的竞争力。此外，能源需求的减少还可以节约电力基建投资，缓解能源供应的压力，降低电网峰荷，提高电力系统的稳定性，同时减少污染物的排放，减缓气候变化的进程，改善环境质量，为国家及消费者带来经济和环境的双重效益。

美国、欧盟及其成员国、加拿大、澳大利亚、新西兰、韩国、日本、菲律宾、泰国等国家和地区都先后成功实施了能效标准与标识，取得了可观的经济和社会效益。以美国为例，其能效标准涉及电冰箱、冰柜、家用空调、中央空调和热泵、炉子和锅炉、热水器、直燃型取暖器、洗衣机、干衣机、洗碗机、炉灶和烤炉、泳池加热器、荧光灯镇流器、电视、荧光灯、白炽灯、电机、变压器、高强度气体放电灯（HID）等众多电器和设备。据

科学预计，到目前为止，已颁布实施的能效标准将产生的节能量约为 2020 年预计总用电量的 8%，总初级能源的 4%，减少的峰值需求接近 10%。同样，美国的能效标识也广泛应用于家用电器、办公设备以及商业和工业设备，对消费者的购买和使用行为产生了深远的影响，尤其是“能源之星”项目已成为国际化的能效标识项目。

与国外先进国家相比，中国通过实施能效标准与标识所取得的节能效果非常有限，这主要是因为：

- 目前中国实施能效标准与标识的范围还比较小，能效标准涉及的产品集中在电冰箱、空调器、洗衣机等主要家用电器以及少数照明器具和工业设备上，对于许多应用广泛的耗电电器和设备尚未制定能效标准。已经实施的保证标识也只覆盖了部分用能产品和制造商；而能效信息标识尚处于研究阶段，还没有针对任何用能产品付诸实施。

- 能效标准中所规定的能效限定值和节能评价价值指标偏低。由于我国目前在用的能效标准属于部分条款强制的现状标准，从发布到实施大约有半年的时间，留给制造商改进生产以满足标准要求的反应时间较短，能效指标的设定水平相应偏低，不利于推动和引导用能产品能效水平的大幅提高。

- 中国还缺乏比较有效的能效标准与标识实施手段以及激励机制，社会各界对能效标准与标识的意识比较淡漠。

中国作为世界上经济增长最快的发展中国家之一，能源供应一直承受着满足经济持续发展和人民生活水平日益提高的巨大压

力，这种压力也给中国的节能工作带来了很高的要求。因此，借鉴国际经验充分发掘能效标准与标识的节能潜力，为政府节能主管部门及其他相关部门提供政策建议是十分必要的。

本项目针对中国主要耗能产品以及部分家电和设备，研究和分析了制定相应能效标准及实施能效信息标识所带来的节能潜力。这些产品是：彩色电视机、房间空气调节器、电冰箱、电饭煲、冰柜、洗衣机、消费性电子产品和办公设备（待机能耗）、荧光灯、荧光灯镇流器、高强度气体放电灯（HID）、交通信号灯、出口指示灯、中央空调、电动机、空气压缩机、变压器、锅炉。它们中的大部分目前都没有制定和实施相应的能效标准，而这些产品同时都是广泛应用在家庭、办公和生产领域的终端用电、用煤大户，其能效水平的提高对我国总能源消费量的降低将有重要的贡献。

根据我国产品的能效现状、当前的技术发展水平、企业的生产改造能力，同时参照国际同类产品的先进能效水平以及主要技术发展趋势，我们为这些产品提出了新的最低能效限定指标、对比基准，从而得出它们实施能效标准与标识所能获得的节能潜力。表 1—1 总结了为上述产品制定最低能效标准将带来的节能量和经济效益，表 1—2 则显示了能效标准节能所带来的潜在的峰荷需求降低和大气污染物减排量；表 1—3 显示的是针对部分家电和设备实施能效信息标识将带来的节能量和经济效益，表 1—4 是与此对应的峰荷需求降低和大气污染物减排量。

表 1-1 新能效标准产生的节能量及其经济效益

产 品	生效年	节能量		累积节能量		节能量		累积节能量		净收益(收 益—净现值— 成本净现值) /百万元	收益— 成本比
		2010年		从生效年到2010年		2020年		从生效年到2020年			
		TW·h (百万吨标煤)		TW·h (百万吨标煤)		TW·h (百万吨标煤)		TW·h (百万吨标煤)			
家用电器											
电视机	2004	3.07	1.19	11.20	4.41	4.79	1.73	53.09	20.05	8946	5.8
房间空调器	2004	13.39	5.21	47.82	18.82	20.04	7.25	229.40	86.63	30925	3.0
冰箱	2003	12.65	4.92	51.86	20.46	21.78	7.88	244.48	92.35	45729	9.1
电饭煲	2005	4.69	1.82	16.58	6.51	8.41	3.04	82.15	30.96	12362	4.3
冰柜	2003	3.92	1.53	16.12	6.36	7.38	2.67	78.28	29.54	14017	6.8
滚筒式 洗衣机	2004	0.39	0.15	1.49	0.59	0.56	0.20	6.90	2.61	5148	2.4
滚筒式	2004	1.11	0.43	3.76	1.48	2.91	1.05	26.32	9.88	1893	1.4
待机能耗											
彩色电视机	2004	3.26	1.27	11.91	4.69	5.10	1.84	56.48	21.33	9173	5.0
微波炉	2006	0.46	0.18	1.20	0.47	1.46	0.53	11.92	4.46	1298	2.3
激光打印机(<10ppm)	2004	0.14	0.05	0.55	0.22	0.24	0.09	2.52	0.95	761	6.1
传真机(<10ppm)	2006	0.12	0.05	0.37	0.15	0.25	0.09	2.24	0.84	291	1.6
复印机(<20cpm)	2006	0.39	0.15	1.00	0.39	1.32	0.48	10.44	3.90	3145	7.2
电脑显示屏	2004	1.05	0.41	4.29	1.69	2.04	0.74	20.11	7.58	4632	2.8

续表

产 品	生效年	节 能 量		累 积 节 能 量		节 能 量		累 积 节 能 量		净收益(收 益净现值— 成本净现值) /百万元	收益— 成本比	
		2010 年		从生效年到 2010 年		2020 年		从生效年到 2020 年				
		TW·h (百万吨标煤)		TW·h (百万吨标煤)		TW·h (百万吨标煤)		TW·h (百万吨标煤)				
		照明产品										
双端荧光灯	2003	9.57	3.72	64.04	25.44	12.86	4.65	177.00	67.62	43826	5.3	
荧光灯镇流器	2005	17.80	6.92	60.29	23.68	46.18	16.71	372.42	139.77	5214	1.1	
HID 灯	2003	2.51	0.98	10.36	4.07	0.79	0.29	25.95	9.94	4604	3.4	
交通灯	2005	9.09	3.53	34.99	13.76	7.63	2.76	118.70	45.10	25067	9.0	
出口指示灯	2004	3.26	1.27	12.91	5.08	4.41	1.60	52.96	20.04	14455	3.8	
商业/工业设备												
集中 空调	螺杆式冷水机组	2003	2.56	1.00	8.07	4.55	1.65	48.49	18.26	16437	16.1	
	螺杆式冷水机组	2003	2.95	1.15	9.31	3.66	7.07	67.23	25.23	22968	15.3	
	离心式冷水机组	2005	1.10	0.43	3.46	1.36	3.65	1.32	28.08	10.51	10603	13.7
	单元式集中空调	2005	0.45	0.18	1.43	0.56	1.39	0.50	11.29	4.23	3825	9.2
电动机	2004	11.29	4.39	44.34	17.47	16.46	5.96	193.78	73.28	37301	5.0	

续表

产 品	生效年	节 能 量		累 积 节 能 量		节 能 量		累 积 节 能 量		净收益(收益-净现值-成本净现值)/百万元	收益-成本比
		TW·h	2010年 (百万吨标准煤)	TW·h	从生效年到2010年 (百万吨标准煤)	TW·h	2020年 (百万吨标准煤)	TW·h	从生效年到2020年 (百万吨标准煤)		
风机	2004	7.87	3.06	29.08	11.45	12.27	4.44	139.58	52.70	31320	17.3
水泵	2004	16.64	6.47	61.48	24.21	29.49	10.67	308.97	116.52	70558	24.8
空气压缩机	小型空气压缩机	0.76	0.29	3.63	1.43	1.23	0.45	13.62	5.16	2740	7.2
	大型空气压缩机	4.41	1.71	15.18	5.97	7.88	2.85	85.43	32.18	17245	8.1
变压器	2004	8.29	3.22	30.93	12.18	22.08	7.99	188.76	70.90	30182	4.9
工业锅炉	生活用工业锅炉	-	2.07	-	6.58	-	4.83	-	45.71	4751	79.3
	生产用工业锅炉	-	9.43	-	30.00	-	30.82	-	241.98	26588	27.3
总 计		143.2	67.2	557.6	256.3	254.2	127.7	2656.6	1280.2	506003	3.7