

建筑节能

Energy Efficiency in Buildings

涂逢祥 主编

43

节能战略与政策

各地建筑节能技术对策

节能窗技术

外墙保温隔热技术

采暖空调节能

能源与节能基础数据

建筑节能进展



中国建筑工业出版社

建筑节能

Energy Efficiency in Buildings

43

涂逢祥 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑节能 .43/涂逢祥主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2004

ISBN 7-112-07000-7

I. 建... II. 涂... III. 建筑—节能 IV. TU111.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 117552 号

责任编辑: 刘爱灵

责任设计: 崔兰萍

责任校对: 王金珠

建筑节能

Energy Efficiency in Buildings

43

涂逢祥 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16 $\frac{1}{2}$ 字数: 400 千字

2005 年 1 月第一版 2005 年 1 月第一次印刷

印数: 1-2500 册 定价: 26.00 元

ISBN 7-112-07000-7

TU·6238 (12954)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

主编单位

中国建筑业协会建筑节能专业委员会
北京绿之都建筑节能环保技术研究所

主 编

涂逢祥

副 主 编

郎四维 白胜芳

编 委

林海燕 冯 雅 方修睦 任 俊

编辑部通讯地址：100076 北京市南苑新华路一号

电 话：010—67992220-291, 322

传 真：010—67962505

电 子 信 箱：fxtu@public.bta.net.cn

目 录

节能战略与政策

国务院办公厅部署开展资源节约活动.....	1
建设部建筑节能试点示范工程（小区）管理办法.....	4
节能研究报告：结论与政策建议 ——《中国能源综合发展战略与政策研究报告》摘录	王庆一等 6
建筑节能势在必行	涂逢祥 13
2020 年中国能源需求展望	周大地等 16
如何提高中国城市建筑领域能源与资源利用效率	苏挺（德） 21
建筑环境的评价方法与技术	潘秋林等 37
建筑节能是建筑发展的必然趋势	彭 姣等 42
《建设部推广应用和限制禁止使用技术》更正内容对照表.....	46

各地建筑节能技术对策

2004 年北京市《居住建筑节能设计标准》介绍	曹 越等 51
建筑节能技术在清华大学超低能耗示范楼的综合应用	薛志峰等 59
哈尔滨地区第三阶段建筑物耗热量指标分析	方修睦等 64
居住建筑节能设计 EHTV 法研究	任 俊等 70
关于四川地区建筑能耗可持续发展的思考	冯 雅 78
四川省建筑热工设计分区与节能技术对策	王 瑞 83
成都地区节能建筑示范工程技术经济指标分析	冯 雅等 85
上海市公共建筑节能设计规程管道绝热编制介绍	寿炜炜 88
节能建筑冬季采暖临界温度	唐鸣放等 94
广州地区建筑围护结构节能设计分析.....	任 俊 100
对建筑物节能评测的几点认识.....	梁苏军 103

节能窗技术

我国节能窗户性能指标体系探讨.....	郎四维 107
节能外窗性能分析.....	杨善勤 118
夏热冬冷地区外窗保温隔热性能对居住建筑采暖空调能耗和节能影响的 分析.....	赵士怀等 123

节能塑料门窗的发展·····	闫雷光等	128
高性能中空玻璃与超级间隔条·····	王铁华	136
深圳地区不同朝向窗户玻璃的优化选择·····	李雨桐等	146
双层立面研究初探·····	蒋 骞等	151
窗遮阳系数的检测方法研究·····	李雨桐等	156
太阳能能及其应用——欧洲相关建筑法规规范介绍·····	柯 特(意)等	162

外墙保温隔热技术

北京地区建筑墙体保温技术及产品的发展·····	游广才	167
成都地区节能住宅外围护结构保温隔热指标的确定·····	韦延年	171
外保温墙体保温隔热性能的优势·····	杨善勤	184
建筑节能 65% 与硬泡聚氨酯喷涂外墙外保温技术 ·····	张永增等	189

采暖空调节能

天津供热体制改革工作的回顾与展望·····	高顺庆	194
温度法采暖热计量系统·····	陈贻谅等	200
中央空调节能问题及对策刍议·····	龚明启等	207
燃气热源供暖系统综合经济分析·····	刘 亚	213
地温水源热泵经济性分析·····	石永刚	218

能源与节能基础数据

中国 1980~2002 年能源生产、消费及结构 ·····	223
中国 1949~2002 年能源产量和消费量居世界位次 ·····	224
2002 年世界一次能源消费及结构 ·····	225
2002 年世界一次能源储量、产量和消费量 ·····	226
中国 2002 年关键能源与经济指的国际比较 ·····	227
中国 2000~2020 年一次能源需求预测 ·····	228

建筑节能进展

《建筑节能》第 33~43 册总目录

Contents

Strategy and Policy on Energy Efficiency in Buildings

Arranging Resource Saving Activities by The State Council Office	The State Council Office	1
Administration Measure for Demonstration Project of Energy Efficiency in Buildings	Ministry of Construction	4
Research Report on Energy Efficiency: Conclusion and Policy Proposal	Wang Qingyi et al	6
Energy Efficiency in Buildings Must Be Pushed Forward Quickly in China	Tu Fengxiang	13
Prospect on Energy Requirement in China 2020	Zhou Dadi et al	16
How to Improve the Efficiency on Energy and Resource for City Buildings in China	Paul H•Suding	21
The Methodology and Technology on Assessment for Building Environment	Pan Qiulin et al	37
Energy Efficiency in Buildings - The Inexorable Trend on Building Development	Peng Jiao et al	42
Some Technologies on Being Applied, Restricted and Prohibited in Ministry of Construction	Ministry of Construction	46

The Technical Way to Energy Efficiency in Buildings Around China

Introduction on “The Design Standard for Energy Efficiency of Residential Buildings” for Beijing, 2004	Cao Yue et al	51
Super Low Energy Demonstration Building of TsingHua University		

.....	Xue Zhifeng et al	59
Analysis on the Heating Consumption Index in Buildings of the Third Step in Harbin	Fang Xiumu et al	64
Research on the EHTV Evaluation Method for the Design of Energy Efficient Residential Building	Reh Jun et al	70
Sustainable Development about Energy Consumption in Buildings in Sichuan Area	Feng Ya	78
Thermal Design Region and the Way for Energy Efficiency Technique for Buildings in Sichuan Province	Wang Rui	83
Analysis on Technical-Economy Index for Energy Efficient Demonstration Building in Chengdu Area	Fang Ya et al	85
Introduction on Pipe-line Insulation for the Design Regulation on Energy Efficiency of Public Buildings in Shanghai City	Shou Weiwei	88
Critical Temperature on Heating of Energy Efficient Building in Winter	Tang Mingfang et al	94
Analysis on Energy Efficient Design of Building Envelop in Guangzhou Area	Ren Jun	100
Understanding of Evaluating the Energy Efficiency of the Buildings	Liang Sujun	103
Technology on The Energy Efficient Windows		
Performance Index System for Efficient Window in China	Lang Siwei	107
Analysis on the Performance of Energy Efficient Window	Yang Shanqin	118
Analysis on Energy Consumption of Heating/air-conditioning and Influence of the Insulation Performance for Exterior Window in Residential Buildings in Hot Summer and Cold Winter Zone	Zhao Shihuai et al	123

Development on the Plastic Energy Efficient Door and Window	Yan Leiguang et al	128
High Performance Insulating Glass with Super Spacer	Wang Tiehua	136
Optional Selection about Distinct Orientation Window Glass in Shenzhen Area	Li Yutong et al	146
Research on Double-skin Face of Building	Jiang Qian et al	151
Research on the Monitoring Method of Solar Shading Coefficient for Windows	Li Yutong et al	156
Solar Heating Energy and It's Application—Introduction on the Code of Buildings in Europe	Kurt Emil Eriksen et al	162

Exterior Wall Insulation Technology

Development of Technology and Products of Building Exterior Wall Insulation in Beijing	You Guangcai	167
Insulation Index on Envelop for Energy Efficient Residential Buildings in Chengdu Area	Wei Yannian	171
Performance Superiority of the Building Exterior Wall Insulation	Yang Shanqin	184
Exterior Wall Insulation on Spraying Technique with Hard Spongy Polyurethane for Energy Efficiency in Buildings	Zhang Yongzeng et al	189

Energy Efficiency in Heating/Air-conditioning

Review and Prospect to the Reformation for Space Heating System in Tianjin	Gao Shunqing	194
Space Heating Measurement System with Temperature Method	Chen Yiliang et al	200
Discussion on the Energy Efficiency for Central Air-conditioning	Gong Mingqi et al	207

A Synthetically Economical Analysis on the Gas Resource Heating System	
.....	Liu Ya 213
Economical Analysis on the Underground Warm Water Resource Heat Pump	
.....	Shi Yonggang 218

Basic Energy Data

Progress on Energy Efficiency in Buildings

Contents of “Energy Efficiency in Buildings” 33~43

国务院办公厅部署开展资源节约活动

一、充分认识开展资源节约活动的重要意义

能源、原材料、水、土地等自然资源是人类赖以生存和发展的基础，是经济社会可持续发展的重要物质保障。我国人均资源占有量不足，耕地、淡水、森林、石油、天然气和煤炭等资源的人均占有量远低于世界平均水平，铁、铜、铝等重要矿产的国内保障程度低。资源供给不足已经成为经济社会发展和实现全面建设小康社会目标的重要制约因素。同时，由于我国许多行业和地区资源利用效率低、浪费大、污染重，目前我国单位国内生产总值能源、原材料和水资源消耗大大高于世界平均水平。靠大量消耗资源支撑经济增长，不仅使资源约束矛盾更加突出，环境压力加大，也制约了经济增长质量和效益的进一步提高。

组织开展资源节约活动，推进资源节约工作，加快建设资源节约型社会，是缓解资源瓶颈制约，实现国民经济持续快速协调健康发展的有效途径；是转变经济增长方式，走新型工业化道路，实现全面建设小康社会目标的重要措施；是落实全面协调可持续发展的科学发展观、促进人与自然和谐发展的必然要求。各地区、各部门特别是各级领导干部，要从战略和全局的高度，充分认识开展资源节约活动的重要意义，牢固树立和落实科学的发展观和正确的政绩观，采取有效措施，扎扎实实地推进资源节约工作。

二、资源节约活动的目标和基本要求

1. 目标

经过三年努力，使全民特别是各级领导干部的资源意识和节约意识显著增强，部分行业盲目发展、低水平重复建设和严重浪费资源现象得到有效遏制，资源节约技术和管理水平有较大提高，资源节约政策、法规和标准不断完善并得到较好实施，市场配置资源的基础性作用进一步发挥，资源利用效率明显提高，万元国内生产总值能耗下降5%，万元国内生产总值取水量下降10%，水的重复利用率提高5个百分点，再生资源回收利用率显著提高，耕地减少趋势得到遏制，资源瓶颈制约得到有效缓解，全社会自觉节约资源的机制初步形成，建设资源节约型社会迈出坚实步伐。

2. 基本要求

一是开展资源节约活动要与转变经济增长方式、提高经济增长质量和效益相结合。在研究制定“十一五”国民经济和社会发展规划，确定土地利用总体规划、城市总体规划和重大项目等各项工作中，要按照转变经济增长方式，走资源消耗低、环境污染少、经济效益好的新型工业化道路的要求，把节约资源、降低消耗放在突出位置，全面推行清洁生产，加快循环经济发展。二是开展资源节约活动要与调整经济结构相结合。加快发展高新技术产业和服务业；抓紧完善并严格执行钢铁、电解铝、水泥等行业准入条件，坚决制止盲目投资和低水平重复建设；完善产业政策，扶优扶强，促进优胜劣汰。三是开展资源节

约活动要与技术进步相结合。要推动资源节约科技开发，加快科技成果转化，组织实施资源节约重大技术示范，推广应用先进高效的节能、节水设备和器具，运用高新技术和先进适用技术改造传统产业，提高资源节约的整体技术水平。四是开展资源节约活动要与缓解经济社会发展面临的资源瓶颈制约相结合。要优化电力生产调度，加强电力需求侧管理，以高耗能行业为重点，在强化负荷管理的同时，大力节约用电；加快大型灌区和北方缺水城市节水工程和城市污水再生利用设施建设，加大企业节水技术改造力度，推进城市节约用水。加快土地管理体制变革，实施最严格的耕地保护制度并采取有效的节地措施。

三、采取综合措施，扎实推进资源节约工作

1. 建立健全资源节约责任制

各级政府、各有关部门、各单位要从树立和落实科学发展观和政绩观的高度，明确责任。要建立健全资源节约责任制，明确一位领导干部负责资源节约工作。要完善能源、水、原材料使用的计量、记录、报告、奖惩等管理制度，把资源节约的责任纳入各工作岗位的职责之中，纳入各单位日常管理和工作考核之中，做到层层有责任、逐级抓落实。政府机构要在资源节约活动中发挥表率作用，制订节能实施方案和能耗水耗定额、支出标准，深化政府采购制度改革，降低费用支出，带头节约资源。

2. 加强规划指导，完善法规标准

发展改革委会同有关部门抓紧编制节能、节水、资源综合利用等专项规划，提出目标、发展重点和政策措施。要抓紧完善资源节约法规和规章，完善节能节水配套法规，制订汽车燃油经济性标准和设备能效标准、重点行业取水定额标准，修订节能设计规范。扩大节能节水产品认证范围，建立强制性能效标识制度，把好市场准入关。各地区、有关部门要结合本地区、本行业实际，抓紧制订配套法规和相关规划。

3. 研究制订财政、税收、价格等激励政策

发展改革委要会同财政、税务部门抓紧制订并不断完善节能、节水设备（产品）目录，并研究采取优惠政策，鼓励生产、销售和使用节能、节水设备（产品），鼓励开发和利用可再生能源。要充分运用价格调节机制，促进节能、节水、节约原材料和资源综合利用。各级财政要支持资源节约和资源综合利用，并将节能、节水设备（产品）纳入政府采购目录。有关部门和地方各级政府要对重大节能技术开发、示范和改造项目加大投资力度。

4. 加快资源节约技术的开发和推广应用

各地区、有关部门要重点支持一批资源节约和综合利用技术开发、技术改造项目，通过发布目录、组织现场会、举办展览、技术交流等方式，加快先进成熟技术的推广应用：重点推广洁净煤，节约和替代石油，高效节能锅炉、风机、水泵、电动机及拖动系统调速和建筑节能技术；推广空调节电技术、绿色照明和高耗能行业能量系统优化技术；推广农业节水灌溉技术、废水资源化和“零”排放技术、中水回用和海水利用技术；推广“三废”综合利用、再生资源回收利用技术、新能源和可再生能源利用技术。

5. 推行适应市场经济要求的节约新机制

建立信息发布制度，及时发布国内外各类能耗、水耗、先进技术和信息，加快资源节约新技术、新设备、新产品的推广应用；推行合同能源管理、节能融资担保等新机制，培育和发展节能节水技术服务体系，为企业提供节能节水技术服务；推行综合资源规

划和需求侧管理方法，引导资源合理配置和利用；积极稳妥地推进供热和物业管理体制改革，努力降低资源费用支出。

6. 组织资源节约专项检查

发展改革委要会同有关部门，组织对严重缺电、缺水地区，重点城市、重点行业和企业节能、节水情况的监督检查。各地发展改革委（经贸委）要会同有关部门，依法组织节能、节水执法和监测机构，对本地区煤炭、电力、钢铁、有色、石化、建材、化工、造纸等高耗能（水）企业以及宾馆、商厦、写字楼等公共设施节能、节水情况进行检查；对能效标准、高耗电产品限额标准、建筑节能标准及行业节能设计规范执行情况进行检查；对固定资产投资项目可行性研究报告增列节能篇（章）的规定执行情况进行检查。对检查中发现的问题，要采取措施及时整改。坚决关闭或淘汰技术落后、浪费资源、污染严重的企业或项目。

四、加强组织领导，加大宣传教育力度

1. 加强资源节约活动的组织领导

开展资源节约活动要明确各方责任，中央制定原则，地方负责落实，部门指导协调，加强监督检查，共同做好工作。地方人民政府要积极贯彻落实资源节约活动的工作部署和各项要求，结合本地区实际，制订方案，扎实推进。有关部门要合理分工，加强协调，督促检查。发展改革委要会同教育部、科技部、财政部、国土资源部、建设部、水利部、农业部、商务部、国资委、税务总局、工商总局、质检总局、环保总局、广电总局、法制办、全国总工会、共青团中央等部门和单位，建立资源节约活动协调机制，研究制订政策措施，协调、指导和推动资源节约工作的深入开展。

2. 做好资源节约的教育培训工作

各地区、有关部门要将资源节约纳入中小学教育、高等教育、职业教育和技术培训体系，制订培训规划，编写培训教材，加强资源节约教育；要对企事业单位负责人、节能节水管理人员进行不同层次的教育和培训，并加强节能节水执法监督人员和检测机构人员的培训工作，不断提高资源节约的技术水平、执法监督和服务水平。

3. 广泛开展对全社会的资源节约宣传

各地区、有关部门要组织开展形式多样的宣传活动。新闻出版、广播影视、文化等部门和社会团体要广泛宣传我国资源形势，宣传节约资源、建立节约型社会的重要意义，宣传国家资源节约法律法规和方针政策，弘扬先进典型，曝光资源浪费行为，倡导节俭文明的生活方式，形成“节约光荣，浪费可耻”的良好社会风尚，不断提高公众的资源忧患意识和节约意识。共青团组织要在青少年中开展资源节约宣传和实践活动，教育青少年从小养成节约资源的良好习惯。大力开展群众性的资源节约合理化建议、技术革新等活动。在每年夏季用电高峰，积极组织开展全国节能宣传周活动。

建设部建筑节能试点示范工程（小区）管理办法

第一条 为贯彻建设部《民用建筑节能管理规定》，执行国家有关建筑节能设计标准，通过实施建筑节能试点示范工程（小区）（以下简称示范工程）推动各地建筑节能工作，制定本办法。

第二条 本办法适用于各气候区民用建筑新建或改造项目实施节能的工程。

第三条 建设部负责示范工程的立项审查与批准实施、监督检查、建筑节能专项竣工验收、建筑节能示范工程称号的授予等组织管理工作。

第四条 县级以上地方建设行政主管部门负责示范工程的组织实施，同时要结合示范工程制定本地区的建筑节能技术经济政策和管理办法。

第五条 在示范工程的实施中，通过规划、设计、施工、材料应用、运行管理、工程实践和经验总结等，推广先进适用成套节能技术与产品，实现节能的经济和社会效益，促进建筑节能产业进步，推动建筑节能工作的发展。

第六条 示范工程应重点抓好下列成套节能技术和产品的应用：

1. 新型节能墙体、保温隔热屋面、节能门窗、遮阳和楼梯间节能等技术与产品；
2. 供热采暖系统调控与热计量和空调制冷节能技术与产品；
3. 太阳能、地下能源、风能和沼气等可再生能源；
4. 建筑照明的节能技术与产品；
5. 其他技术成熟、效果显著的节能技术和节能管理技术。

第七条 申报示范工程的项目必须具备的条件：

1. 设计方案应优于现行建筑节能设计标准，并且符合《民用建筑节能管理规定》；或设计方案满足现行建筑节能设计标准，但采用的节能技术具有国内领先水平；
2. 有建设项目的正式立项手续；
3. 有可靠的资金来源，开发企业有相应的房地产开发资质；
4. 选用的节能技术与产品通过有关部门的认证和推广，并符合国家（或行业）标准；没有国家（或行业）标准的技术与产品，应由具有相应资质的检测机构出具检测报告，并经国务院或省、自治区、直辖市有关部门组织的专家审定。

第八条 申报示范工程的单位应提交以下文件、资料：

1. 建设部科技示范工程（建筑节能专项）申报书；
2. 工程可行性研究报告（含节能篇）；
3. 规划和建筑设计方案和节能专项设计方案；
4. 工程立项批件、开发企业资质等证照复印件。

第九条 申报与审查：

1. 申请示范工程的单位将申报书与其他相关文件、资料报省、自治区、直辖市、计

划单列市的建设厅（建委、建设局）；

2. 省、自治区、直辖市、计划单列市建设厅（建委、建设局）组织对申报书及其他相关文件、资料的初审。通过初审的签署意见，报建设部；

3. 建设部组织专家对申报项目进行审查，通过审查的项目列入建设部科学技术项目计划（建筑节能示范工程专项）。

建设部每年组织一次示范工程立项审查。

第十条 项目列入建设部科学技术项目计划后，承担单位应严格按照批准的设计方案实施，每半年向省、自治区、直辖市、计划单列市建设厅（建委、建设局）汇报项目实施情况，并由省、自治区、直辖市、计划单列市建设厅（建委、建设局）签署意见后报建设部。

第十一条 承担单位在实施节能分项工程过程中，应向省、自治区、直辖市、计划单列市建设厅（建委、建设局）和建设部提交阶段实施报告。

第十二条 阶段性监督检查工作由建设部或由部委托省、自治区、直辖市、计划单列市建设厅（建委、建设局）组织。

第十三条 示范工程完成工程竣工验收并投入使用不少于一个采暖（制冷）期、且其节能性能经国家认可的检测机构检验合格后，由承担单位提出节能专项验收申请，由建设部或由部委托省、自治区、直辖市、计划单列市建设厅（建委、建设局）组织专家进行验收。

第十四条 申请节能专项验收时，承担单位应提交以下文件：

1. 工程竣工验收文件；
2. 示范工程实施综合报告（包括节能设计、节能新技术应用、施工建设、运行管理、节能效果、经济效益分析等内容）；
3. 工程质量检测机构出具的包括建筑物与采暖（制冷）系统的节能性能检测报告。

第十五条 通过验收的项目，由建设部统一颁发建设部建筑节能示范工程证书和标牌，并予以公示。

第十六条 具有下列情形之一的项目，取消其示范工程资格，并予以公告：

1. 实施后达不到建筑节能设计标准的项目；
2. 工程竣工后两年内未申请节能专项验收的项目；
3. 列入计划后一年内未组织实施的项目；
4. 未获得建设部批准延期实施的项目。

第十七条 本办法由建设部科学技术司负责解释。

第十八条 本办法自颁布之日起施行。

节能研究报告：结论与政策建议

——《中国能源综合发展战略与政策研究报告》摘录

王庆一 涂逢祥 朱成章 汪邦成

【摘要】 本文摘录自国务院发展研究中心组织的《中国能源综合发展战略与政策研究报告》能源效率与节能篇，为该篇的执行报告，包括结论与政策建议两个部分。结论提出：厉行节约对全面建设小康社会至关重要；我国已成为世界第二大能源消费国，人均能耗远低于世界平均水平；节能成效显著；节能存在诸多障碍；节能优先应是我国能源战略的核心；推进市场化改革要求政府能源管理职能进行根本性的变革；调整节能战略重点，大力加强建筑节能；电力系统应推行需求侧管理；工业部门节能潜力主要来自结构调整；交通运输部门应加强公路运输节能。政策建议提出：把节约资源定为基本国策；加强政府节能管理体系；制订《节能法》配套法规；改善节能经济激励政策；加大节能研究开发投入；建立终端用能设备能效标准和标识体系；把政府机构节能当作推进全国节能工作的突破口；依靠科学技术构建节能型社会；推行节能新机制。

一、结论

1. 厉行节能对全面建设小康社会至关重要

能源是中国崛起的动力。我国正处在工业化过程中，经济社会发展对能源的依赖比发达国家大得多。2001年，全国终端用户支出的能源费用达1.25万亿元，占GDP的13%，而美国仅占7%。

从20世纪90年代开始，我国经济的发展进入重化工业阶段，重工业占工业总产值的比重，从1990年的50.6%上升到2003年的64.3%。重工业单位产值能耗约为轻工业的4倍。本项目对未来能源需求的情景分析表明：到2020年，高耗能工业占工业总产值的比重将大致保持在2000年的水平上。其次，城市化步伐加快会使人均能源需求大幅增加，因为城镇人均能耗为农村的3.5倍（包括薪柴和秸秆）。第三，消费结构升级拉动能源需求增加，特别是私人汽车迅猛增加使未来石油需求大大超过先前的预计。因此，未来能源需求的大幅增长是不可避免的。预测表明，如果按目前趋势发展，到2020年，一次能源需求将达35亿tce（其中水电、核电和新能源发电按火力发电煤耗计算，按热功当量计算的一次能源为33亿tce〔吨标准煤〕）。其中煤炭需求高达295亿t，石油6.1亿t。如此巨大的需求，在煤炭供应、石油安全和环境等方面都会带来极其严重的问题。首先，煤炭需

求将超过国内供应能力的极限 (27 亿 t); 其次, 石油进口依存度将达 70%, 使能源安全面临巨大的风险; 第三, 使用石化燃料排放的 CO_2 可能在 20 年代初超过美国居世界首位。如果强化节能, 2020 年一次能源需求可减到 20 亿 tce, 其中煤炭减至 21 亿 t, 石油减至 4.8 亿 t。这样, 上述问题都将大大缓解, 从而保证经济社会发展目标顺利实现。

2000~2020 年, 强化节能可减少能源需求 9 亿 tce, 其中产业部门占 65%, 民用和商业占 20%, 交通运输占 15%。这对保障经济增长、减少对进口石油的依赖、改善环境质量、增强高耗能产品的国际竞争力将起重要作用。节约和少用 9 亿 tce 的能源, 价值 8510 亿元, 相当于减排 SO_2 1630 万 t、 CO_2 5.4 亿 t 碳; 节能可以创造大量就业机会, 单位节能投资创造的就业岗位至少比油气开采和发电多一倍; 节能有助于形成高品质小康生活的人居环境和节俭的社会公德。

2. 我国已成为世界第二大能源消费国, 人均能耗远低于世界平均水平

2002 年, 我国一次能源产量为 13.87 亿 tce。其中煤炭产量 13.8 亿 t, 原油 16.7 亿 t, 分别居世界第 1 位和第 5 位; 发电量达 16540 亿 kWh, 居世界第 2 位。

2002 年, 全国一次商品能源消费量为 14.8 亿 tce, 居世界第 2 位。其中煤炭占 66.1%, 石油 23.4%, 天然气 2.7%, 水电 7.1%, 核电 0.7%。另外, 全国农村消耗的秸秆和薪柴达 2.8 亿 tce。

2000 年, 我国一次商品能源人均消费量为 1050 kgce [公斤标准煤], 相当于美国的 9%, 经济合作与发展组织国家平均值的 16%, 世界平均值的 50%, 全国城乡居民生活人均年用电量为 132 kWh, 仅为美国的 3.1%。

3. 节能成效显著

(1) 保障经济快速增长。1980~2000 年, 我国国内生产总值年均增长 9.7%, 而一次能源平均增长仅 4.6%。

(2) 单位产值能耗大幅下降。1980~2000 年, 单位产值能耗下降 64%, 年均节能率达 4.6%, 同期内经合组织国家单位产值能耗平均下降 20%, 全世界平均下降 19%。

(3) 节能取得巨大经济效益。1981~2000 年, 累计节约和少用能源 11.45 亿 tce, 价值 10825 亿元 (1997 年能源价格)。按平均年节能量和新增能源供应的综合投资计算, 节省能源供应系统投资 3270 亿元。

(4) 对保护生态环境作出重大贡献。1981~2000 年累计节能量, 相当于减排 SO_2 2080 万 t, 减排 CO_2 7.22 亿 t 碳。

(5) 与国际先进水平的差距明显缩小。2000 年, 我国单位产值能耗约比非 OECD 国家的平均值高 60%, 1990 年高 1.4 倍左右。单位产品能耗与国际先进水平的差距也明显缩小。例如, 吨钢可比能耗 1990 年比国际先进水平高 58.5%, 2000 年减小到 20.9%。2000 年全国能源加工、转换、贮运和终端利用的效率为 33.4%, 比 1989 年提高 5.4 个百分点, 比国际先进水平低 10 个百分点左右。

4. 节能存在诸多障碍

(1) 节能观念。在发达国家, 节能观念已从 20 世纪 70 年代初为应付能源危机而实行节约和缩减, 演变成以提高效益、减少污染、改善生活质量和改进公共关系为目标。在我国, 补缺、缩减的观念仍然存在, 这是能源供应缓和就放松节能工作的认识上的根源。

(2) 政府节能管理。节能管理机构明显削弱, 节能管理人员大量流失, 导致节能管理