

● 翁一武 主编

绿色节能知识读本

—— 探寻公共机构节能之路

LUSE JIENENG ZHISHI DUBEN



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

绿色节能知识读本

——探寻公共机构节能之路

主编 翁一武

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书为介绍公共机构节能减排知识的普及性读本。全书共8章。第一章介绍节能减排对社会可持续发展的重要意义;第二章和第三章介绍中国和国外节能减排的政策与措施;第四章和第五章介绍公共机构建筑的能耗状况以及节能新方法、新技术;第六章介绍公共机构节能措施与行为规范;第七章和第八章以图解的方式,介绍国内外公共机构节能减排的实例,具有很好的参考价值和借鉴意义。书后有6个附录,包括日常生活二氧化碳排放量计算表、公共机构节能专有名词、中国能源法规和政策等内容。

本书图文并茂、内容详实、信息量大,可引导读者“从我做起”,自觉开展行为节能。读者阅后可快速掌握公共机构节能减排的基础知识,了解公共机构节能减排的政策、技术和方法。本书可作为公共机构工作人员开展节能减排工作的工具用书和教育培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

绿色节能知识读本:探寻公共机构节能之路/翁一武主编. —上海:上海交通大学出版社,2012
ISBN 978-7-313-08587-0

I. ①绿… II. ①翁… III. ①国家行政机关—节能—普及读物 IV. ①F416.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第114431号

绿色节能知识读本 ——探寻公共机构节能之路

翁一武 主编

上海交通大学 出版社出版发行

(上海市番禺路951号 邮政编码200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

上海锦佳印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:710mm×1000mm 1/16 印张:9.5 字数:171千字

2012年6月第1版 2012年6月第1次印刷

印数:1~6030

ISBN 978-7-313-08587-0/F 定价:38.00元

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话:021-56401314



编 委 会

主 任 薛晓峰

副 主 任 倪一飞 黄 震

委 员 张晓卯 翁一武 罗永浩 朱新坚 张忠孝
王如竹 于立军 李志卫

编写人员名单

主 编 翁一武

副 主 编 张晓卯

参编人员 张保生 王玉璋 王羽平 吕小静 桑振坤
薄泽民 吴旺松 杨 平 陈闽翔

Foreword

序

节约能源资源是关系国家安全、人民福祉、社会根本利益的重大问题,也是落实科学发展观、推动科学发展的应有之义和重要检验标准。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出,落实节约优先战略、大力推进节能降耗是推进构建“资源节约型、环境友好型”社会的重大举措。这也是上海“十二五”转方式、调结构,创新驱动、转型发展的有力抓手。

公共机构节能作为中国重要节能领域之一,在全社会发挥着积极的示范和引领作用。相比较于工业节能等领域,公共机构节能工作起步较晚、基础较弱,管理理念、管理能力、技术应用等方面与形势、任务、要求相比还存在一定的差距。因此,加强对公共机构及其工作人员的节能知识宣传教育和能力培训,显得尤为重要。为做好此项工作,上海市人民政府机关事务管理局会同上海交通大学能源研究院,组织力量编写了《绿色节能知识读本——探寻公共机构节能之路》一书,以期对全市公共机构及其工作人员进一步增强节约能源意识、普及节能知识、提升节能管理能力、创新节能管理手段、技能,提供有益借鉴。

有别于学术专著与教学类用书,本书在内容上侧重于前瞻性、知识性和实用性,风格上侧重于通俗性、趣味性和科普性。为增强书的可读性,参与编写的同志们付出了辛勤的劳动和努力,字里行间体现着编者的思考与探索。

对于广大公共机构及其工作人员来说,切实做好公共机构节能工作,不仅是一项基本的工作要求,更是人文素养、道德修养的体现;提高做好节能工作的能力水平,不仅是应对现实挑战的正确路径选择,更是对历史负责、对人类负责、对未来负责的正确价值取向。希望本书能够充分发挥公共机构节能

教育培训用书和实用工具的效用。

公共机构节能是一门成长中的前沿学科、新兴学科和交叉学科，本书的编写虽然仅仅起到提供一个视角的作用，但“不积跬步，无以至千里”。衷心希望本书的出版发行能够给人以启迪和思考。让我们携手共进，齐心协力，为开创上海市公共机构节能工作更加欣欣向荣、成果斐然的局面而努力。

上海市人民政府秘书长
上海市公共机构节能工作联席会议第一召集人



二〇一二年五月

Preface

前 言

改革开放以来,中国社会经济不断发展,人民生活水平不断提高,能源消费需求不断增长,能源供需矛盾日益凸显。根据国家统计局 2011 年的统计报告显示,2011 年我国一次能源生产总量 31.8 亿吨标准煤,比 2010 年增长了 7.0%,能源消费总量 34.8 亿吨标准煤。因此,能源资源的开发利用和环境保护成为人们现今关注的话题,可持续发展成为全社会的共识。当前,世界各国都在积极研究、开发新能源和替代能源,同时也都在努力探索节能降耗的新思路和新途径。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》明确提出了节能减排的约束性指标——单位国内生产总值能源消耗降低 16%,单位国内生产总值二氧化碳排放量降低 17%。主要污染物排放总量显著减少,化学需氧量、二氧化硫排放量分别减少 8%,氨氮、氮氧化物排放量分别减少 10%。公共机构节能作为我国重要节能领域之一,在全社会发挥着示范和引领作用。为了贯彻落实科学发展观,推进公共机构节能降耗和节约型机关(机构)的建设,让公共机构工作人员更加系统、全面地了解国内外公共机构节能状况及措施、低碳生活知识和节能降耗的方法、途径尤为重要。因此我们编写了《绿色节能知识读本——探寻公共机构节能之路》一书。

本书为介绍公共机构节能减排知识的普及性读本。全书共 8 章。第一章介绍节能减排对社会可持续发展的重要意义;第二章和第三章介绍中国和国外节能减排的政策与措施;第四章和第五章介绍公共机构建筑的能耗状况以及节能新方法、新技术;第六章介绍公共机构节能措施与行为规范;第七章和第八章以图解的方式,介绍国内外公共机构节能减排的实例。

本书图文并茂、内容详实、信息量大,可读性强。读者阅后可快速掌握公共机构节能减排的基础知识,了解公共机构节能减排的政策、技术和方法,具有一定的指导作用和参考价值,可作为公共机构工作人员开展节能减排工作的工具用书和教育培训用书。

本书在编写过程中,参考了部分网络资料,在此特地说明,并向原作者表示感谢。本书的编写同时得到了有关领导和专家的大力支持和无私帮助,在此一并致以诚挚的感谢!

由于时间仓促,加之编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请同行及读者不吝赐教。

编 者

二〇一二年四月

Contents

目 录

第一章	节能减排与社会可持续发展	1
第一节	能源危机与节能减排	1
	一、能源与排放状况	1
	二、能源对环境的影响	3
	三、能源对经济的影响	4
	四、能源对生活的影响	5
	五、应对能源危机的有效途径	6
第二节	社会可持续发展必须节能减排	8
	一、能源对可持续发展的影响	8
	二、节能减排对可持续发展的重要性	9
	三、节能减排是社会可持续发展的必然选择	9
第二章	中国节能减排政策与方法	11
第一节	节能法律法规	11
第二节	常见节能管理办法	12
第三节	能源审计和计量	14
	一、能源审计	14
	二、能源计量	16
第四节	合同能源管理	16
	一、合同能源管理模式	17
	二、实施流程和推行方法	18
第五节	节能法律法规和政策的落实	20



第三章 国外节能减排政策与措施

第一节	英国节能减排的主要措施	21
第二节	德国节能减排的主要措施	25
第三节	日本节能减排的主要措施	27
第四节	美国节能减排的主要经验	28
第五节	丹麦的可再生能源战略	32
第六节	巴西的生物质能源战略	33

第四章 公共机构建筑能耗状况

第一节	世界公共建筑能耗概况	36
	一、美国公共建筑能耗	37
	二、日本公共建筑能耗	37
第二节	中国公共机构建筑能耗状况	39
第三节	上海市公共机构能耗状况	41
第四节	中国其他部分省市公共机构能耗状况	43
	一、北京市能耗状况	43
	二、深圳市能耗状况	43
第五节	中国公共机构建筑耗能特点	44
第六节	中国公共机构耗能分类分析	45

第五章 公共机构建筑节能新技术

第一节	影响公共机构建筑节能的主要因素	46
	一、建筑设计的因素	46
	二、建筑围护结构的因素	49
第二节	公共机构建筑节能新技术运用	50
	一、太阳能光伏建筑一体化	50
	二、分布式供能技术	52
	三、热泵技术	54
第三节	公共机构建筑节能的发展趋势	57
	一、推广使用建筑节能新型材料	57
	二、利用可再生能源	57
	三、提高节能标准	60
	四、实施分项计量	61
	五、物业节能管理	61

第六章	公共机构节能措施与行为规范	62
第一节	公共机构节能任重道远	62
	一、公共机构“十二五”节能目标	62
	二、公共机构节能的主要任务	63
	三、公共机构节能发展建议	65
第二节	公共机构节约意识的普及和提高	68
	一、社会活动消费领域的节能减排	68
	二、中国大力推进节能减排	71
	三、低碳生活、低碳机关	73
第三节	公共机构节能措施	75
	一、公共机构节能制度化	75
	二、公共机构节能措施	76
第四节	节能行为规范从我做起	81
	一、照明节能行为	81
	二、空调节能行为	83
	三、办公设备节能行为	85
	四、电梯节能行为	87
	五、公务用车节能行为	88
第七章	国内公共建筑节能案例	90
第一节	上海浦东国际机场二号航站楼	90
	一、节能措施	91
	二、节能效果	92
第二节	上海世博园区典型案例	93
	一、上海世博会主题馆	93
	二、世博轴	94
	三、马德里馆	96
	四、伦敦生态住宅	97
	五、汉堡之家	98
第三节	大陆某都市医院	100
	一、热电联供系统	100
	二、经济效益及减排效应	100
第四节	台湾成功大学“绿色魔法学校”	101
	一、绿色节能设计	101
	二、绿色节能方法和措施	101

三、节能效果	104
第五节 台北市某机构建筑节能案例	104
一、节能措施	104
二、节能效果	106
第八章 国外公共机构节能案例	107
第一节 美国加州科学馆	107
一、绿色节能设计理念	107
二、绿色节能技术及措施	108
三、节能效果	112
第二节 美国合同能源管理案例	112
一、阿拉斯加州科迪亚克岛海岸警卫队基地	112
二、旧金山退伍军人医疗中心	113
第三节 澳大利亚墨尔本市政厅新办公楼节能	114
一、绿色节能设计理念	115
二、绿色节能措施	115
第四节 加拿大合同能源管理案例	117
一、加拿大通信研究中心	117
二、加拿大哈利法克斯军事基地	120
第五节 日本教育与卫生机构节能案例	121
一、京都市教育机构节能项目	121
二、日铁八幡新纪念医院节能项目	124
参考文献	127
附 录	130
1. 日常生活二氧化碳排放量计算表	130
2. 节能减排效能计算	131
3. 能量计量单位及换算	131
4. 各国节能环保标志	132
5. 公共机构节能专有名词	134
6. 中国能源法规和政策	138
后记	140

第一章

节能减排与社会可持续发展

自 2007 年起,我国已成为世界第二大能源生产国和消费国,二氧化碳排放量居世界第二位。据预测,到 2025 年前后,我国的二氧化碳排放总量很可能居世界第一位。能源资源的匮乏和日益增长的消费已经严重影响到我国经济社会的可持续发展,因此节能减排任务非常迫切。

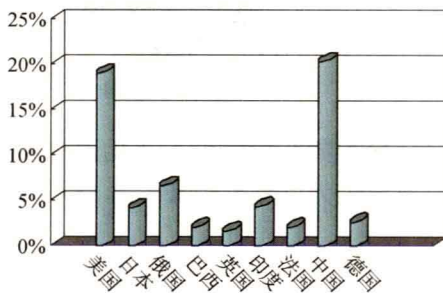
第一节 能源危机与节能减排

一、能源与排放状况

1. 世界能源与排放状况

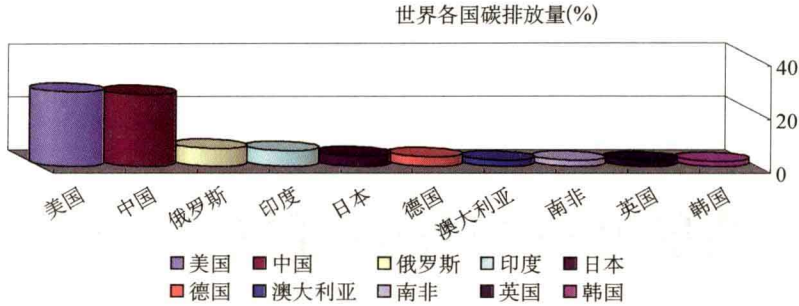
当今世界经济严重依赖化石能源,石油、煤炭、天然气占世界一次能源构成的比例高达 88%。石油储量的综合估算为 1 180 亿~1 510 亿吨,在 2050 年左右宣告枯竭。天然气储备估计在 131 800 兆~152 900 兆立方米,将在 57~65 年内枯竭。煤的储量约为 5 600 亿吨,可以供应 169 年。

世界银行(World Bank Group,简称 WBG)统计数据表明,20 世纪人类消耗了 2 650 亿吨煤炭、1 420 亿吨石油。2007 年世界能源消费总量为 122 亿吨标准油当量,比 1973 年的 61.28 亿吨增长近 1 倍。国际能源署(International Energy Agency,简称 IEA)估算,全球与能源消耗相关的二氧化碳排放量由 1973 年的 156.6 亿吨攀升到 2005 年的 271.36 亿吨,增加了将近 74%。无论是二氧化碳排放量,还是一次能源消费量美国和中国均排在世界的前三位。



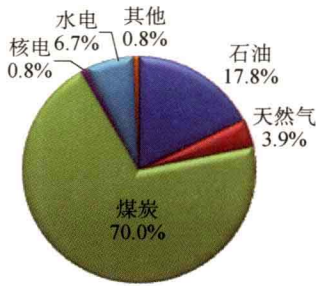
2010 年世界各国一次能源消费量 (%)

数据来源:《BP 世界能源统计报告 2011(中文版)》

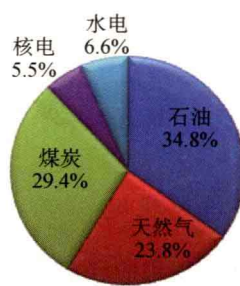


2. 中国能源与排放状况

中国在正处于工业化、城镇化快速发展时期,工业化和城镇化的过程需要资源、能源的巨大投入;而且随着经济的发展,人民群众的住房、交通等消费水平也迅速提高,进一步促进能源需求和二氧化碳排放的较快增长,同时促使资源、能源开发力度持续加大。目前我国能源与排放状况主要体现为以下4方面。

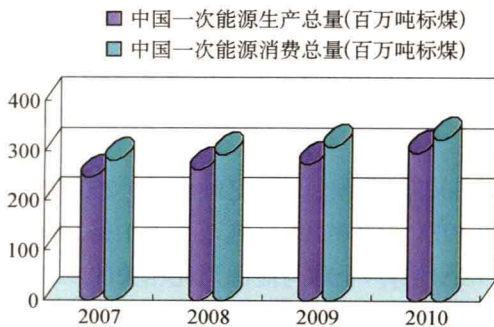


中国能源结构



世界能源结构

(1) 能源资源短缺,人均占有量少。我国资源总量约占世界的12%,但人均占有量仅为世界平均水平的58%,居世界第53位。水资源总量占世界的7%,



数据来源:《中国统计年鉴-2011》

居第6位,但人均占有量仅为世界平均水平的四分之一;石油和天然气总储量占世界第8和10位,但人均占有量仅为世界平均水平的十五分之一;煤炭总储量虽占世界第3位,但人均占有量却仅为世界平均水平的二分之一。

(2) 资源利用率低,浪费严重。中国经济增长方式粗放,能源浪费十分严重,平均能源利用效率仅为

33%，比发达国家低 10 个百分点；单位产值能耗是世界平均水平的 2 倍多，比美国高 2.5 倍、比欧盟高 4.9 倍、比日本高 8.7 倍、比印度也高 43%。

(3) 经济高速发展，耗能大。中国经济持续高速发展，能源生产量和消耗量增速快、总量大，能源进口比重逐年增加。2000 年～2008 年中国能源消费年均增速达 9.1%，其中煤、石油等不可再生能源占能源消费比重的 90%，能源消耗占世界总量的 1/5，二氧化碳排放量约占 1/5。



(4) 能源结构不合理。煤炭占我国能源总储量的 70%，对煤炭的利用不可避免地产生更多的污染物和二氧化碳。长期以煤为主的能源消费结构给我国带来了比较严重的环境污染问题。

二、能源对环境的影响

1. 城市大气污染

一次能源利用过程中，产生大量的二氧化碳、二氧化硫、氮化物、悬浮颗粒物及多种芳烃化合物，已对一些国家的城市造成了十分严重的污染。大气污染不仅导致生态的破坏，而且危害人体健康。欧盟由于大气污染造成的材料损坏、农作物和森林以及人体健康损失费用每年超过 100 亿美元。中国仅大气污染造成的损失每年高达 120 亿元人民币。如果计算一次能源开采、运输和加工过程中的其他问题，则损失更为严重。

2. 温室效应

工业革命前，大气中的二氧化碳按体积计算是每 100 万大气单位中约有 280 个单位。之后，由于大量化石能源的燃烧，1988 年大气二氧化碳浓度已达到 349 个单位。如果大气中二氧化碳浓度增加 1 倍，全球平均表面温度将上升 1.5～3℃，极地温度可能上升 6～8℃。这样的温度可能导致海平面上升 20～140 厘米，将对全球许多国家的经济、社会产生严重影响。

3. 酸雨

燃烧化石能源而产生的大量二氧化硫和氮化物等污染物通过空气传播，可在一定条件下形成大面积酸雨。酸雨会改变覆盖区的土壤性质，危害农作物和森林生态系统；改变湖泊水库的酸度，破坏水生生态系统；腐蚀材料，造成重大经济损失。酸雨还可导致地区气候改变，造成难以估量的后果。

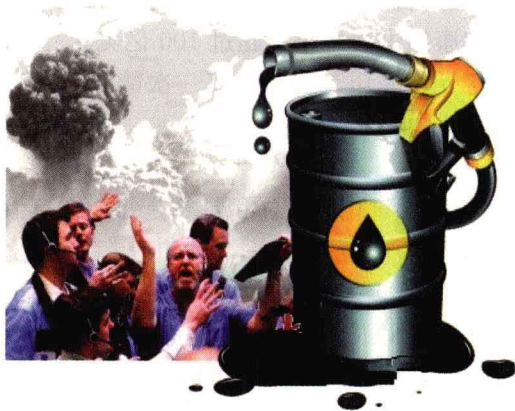


4. 核废料问题

人类发展核能技术,尽管对反应堆已有了一定的安全保障措施,但世界范围内的民用核能计划的实施,已产生了上千吨的核废料。这些核废料的最终处理问题并没有完全解决,在数百年内仍将存在放射性危害。

三、能源对经济的影响

世界经济的现代化得益于石油、天然气、煤炭等化石能源的广泛应用,是建立在化石能源基础之上的一种经济。化石能源供应稍有变化,便会对世界经济产生巨大影响。



以 3 次世界石油危机为例。

(1) 第一次世界石油危机(1973 年)。1973 年 10 月,第四次中东战争爆发,为了打击以色列及其支持者,石油输出国组织(Organization of the Petroleum Exporting Countries,简称 OPEC)的阿拉伯成员国当年 12 月宣布收回石油标价

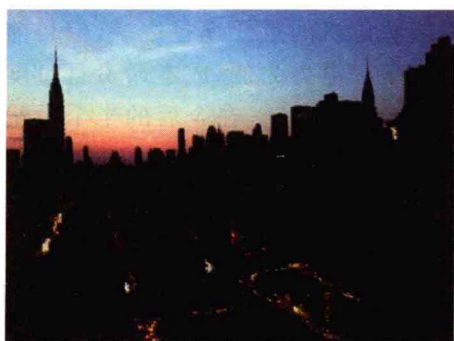
权,并将原油价格从每桶 3.011 美元提高到 10.651 美元,油价猛然上涨了 3 倍多,从而引发了第二次世界大战之后最严重的全球经济危机。持续 3 年的石油危机对发达国家的经济造成了严重的冲击。在这场危机中,美国的工业生产总值下降了 14%,GDP 增长下降了 4.7%;日本的工业生产总值下降了 20%以上,GDP 增长下降了 7%;欧洲的 GDP 增长下降了 2.5%;所有的工业化国家的经济增长都明显放慢。此次石油危机使全球经济倒退至少 2 年。

(2) 第二次世界石油危机(1978 年)。1978 年底,世界第二大石油出口国伊朗的政局发生剧烈变化,伊朗亲美的温和派国王巴列维下台,引发了第二次石油危机。此后爆发了两伊战争,全球石油产量受到影响,从每日 580 万桶骤降到 100 万桶以下。于是油价自 1979 年开始,从每桶 13 美元猛增至 1980 年的 34 美元。美国 GDP 增长率由 1978 年的 5.6%下降到 1980 年的 3.2%,直至 1981 年的 -0.2%。此次危机成为 20 世纪 70 年代末西方经济全面衰退的一个主要原因。

(3) 第三次世界石油危机(1990 年)。1990 年 8 月,伊拉克攻占科威特以后,伊拉克遭受国际经济制裁,使得伊拉克的原油供应中断,国际油价因而急升至 42 美元。原油涨价致使美国、英国经济加速陷入衰退,全球 GDP 增长率在 1991 年跌破 2%。

四、能源对生活的影响

能源是人类生活的物质基础,与我们的生活密切相关。一旦能源缺失,人类的生活将难以想象。



2003 年 8 月 14 日,美国东北部和加拿大东部地区遭遇了当地历史上最大规模的停电,局面一片混乱。加拿大安大略省的大部分地区似乎一切都陷入停滞之中,首都渥太华也没能幸免。多伦多市地铁全部停运,许多乘客在 30℃ 的