

节能系列丛书

企业 节能读本

北京市发展和改革委员会 指导
北京节能环保服务中心 组织编撰



QIYE
JIENENG DUBEN

经济日报出版社

节能系列丛书

企业 节能读本

北京市发展和改革委员会 指导
北京节能环保服务中心 组织编撰



经济日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

企业节能读本/北京节能环保服务中心编.

—北京: 经济日报出版社, 2006

ISBN 7-80180-580-1

I.企... II.北... III.企业-节能 IV.①TK01 ②F270

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 058807 号

企业节能读本

指 导	北京市发展和改革委员会
组织编撰	北京节能环保服务中心
责任编辑	汪云凤
责任校对	高小昆
出版发行	经济日报出版社
地 址	北京市宣武区白纸坊东街 2 号 (邮编:100054)
电 话	010-63567690 (编辑部) 63567687 (邮购部)
网 址	www.edp.com.cn
E-mail	edp@ced.com.cn
经 销	全国新华书店
印 刷	三河市新世纪印务有限公司
开 本	710×1000mm 1/16
印 张	19
字 数	260 千字
版 次	2006 年 6 月第一版
印 次	2006 年 6 月第一次印刷
书 号	ISBN 7-80180-580-1/F·229
定 价	30.00 元

版权所有 盗版必究 印装有误 负责调换

丛书项目负责：汪云凤

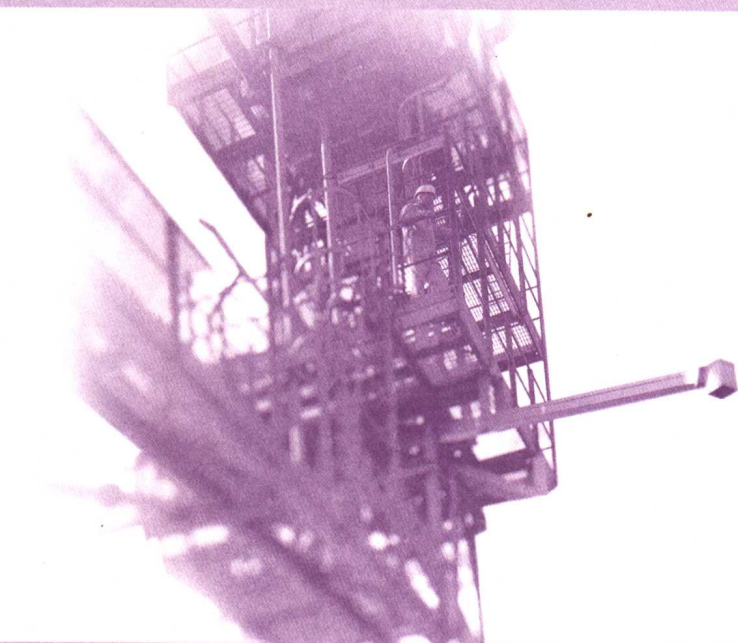
责任编辑：汪云凤

封面设计：



(010)84273460

QIYE
JIENENG
DUBEN



企业节能读本

编辑委员会

主 任：丁向阳

副 主 任：柴晓钟 张燕友 陈怀伟

委 员：黄 倩 张凤华 刘前光 郑拴虎 费 翔
张换枝

策 划：姚 伟

主要撰稿：贾振航

前 言

党中央、国务院明确地提出了建设节约型社会。企业是建设节约型社会的主体。我国企业要以尽可能少的资源消耗获得最大的经济效益和社会效益，建立节约型的生产模式和消费模式，走新型工业化道路。节能技术的创新和应用涉及到我国各行各业，需要全社会的参与。企业是节能技术创新的主体，要把开发、生产和使用节能新工艺、新技术、新产品作为己任；加快高耗能的产品和设备的改造和更新，推进企业节能技术进步。2003年，中国创造的GDP不足全球的4%，但消耗的原油、原煤、铁矿石、钢材、氧化铝和水泥分别为世界消费量的7.4%、31%、30%、27%、25%和40%。从这些数据可以看出，我国节能降耗不仅是可能的，而且大有可为。

建设节约型社会离不开建设节约型企业的参与。企业节约能源的潜力很大，意义也非常重大，我们一定要走一条跨越式节能的道路，以实现建设节能型社会的目的。

目 录

Contents

前言 / 1

第一部分 节能概论 / 1

一、节能与可持续发展 / 3

(一) 节能与经济增长关系 / 3

(二) 节能与经济模式选择 / 4

(三) 节能的科学发展观 / 7

二、能源效率 / 9

(一) 主要耗能设备能源效率 / 9

(二) 能源环境 / 10

(三) 能源安全 / 10

三、我国节能的成效与发展经验 / 11

(一) 改革开放20年来的节能成就 / 11

(二) 节能新理念 / 12

四、我国的节能潜力与对策 / 13

(一) 节能潜力分析 / 13

(二) 《节能中长期专项规划》 / 14

(三) 今后20年的节能对策 / 19

第二部分 节能基础理论 / 21

一、能源及能源效率 / 22

- (一) 能源的分类 / 22
- (二) 能源效率 / 24
- (三) 节能量与节能率 / 28

二、能源计量管理 / 33

- (一) 能源计量管理 / 33
- (二) 节能诊断 / 36
- (三) 节能监测 / 42

第三部分 余热利用技术 / 45

一、余热资源概述 / 46

- (一) 余热资源分类 / 47
- (二) 可资利用的余热资源 / 50

二、余热利用的原理和方法 / 53

三、余热回收应注意的问题 / 55

四、余热利用典型案例 / 56

五、余热利用与蒸汽回收 / 57

- (一) 蒸汽回收设备选择 / 58
- (二) 蒸汽回收典型案例 / 59

第四部分 凝结水回收技术 / 63

一、凝结水回收的方式 / 65

- (一) 蒸汽加压法 / 66

- (二) 位差防汽蚀法 / 68
- (三) 喷射增压防汽蚀法 / 69
- (四) 往复式压缩机输送汽水两相装置 / 70
- (五) 无疏水阀回收系统 / 70

二、凝结水回收技术的选择方法 / 71

- (一) 按用汽设备使用蒸汽的压力和温度选择回收方法 / 71
- (二) 按用汽设备供热方式选择 / 72
- (三) 按冷凝水用途选择 / 73

三、凝结水回收典型案例 / 75

- (一) 云南曲靖复烤厂 / 75
- (二) 沈阳雪花啤酒有限公司 / 76

第五部分 热泵技术 / 79

一、热泵原理 / 81

- (一) 压缩式热泵 / 81
- (二) 吸收式热泵 / 83

二、热泵在节能领域的应用和展望 / 86

三、热泵应用典型案例 / 93

第六部分 热管技术 / 97

一、热管原理 / 99

二、基本结构和工作原理 / 100

三、重力式热管 / 101

四、热管在交通领域的应用 / 102

五、热管应用典型案例 / 103

- (一) 热管式省煤器构造 / 105
- (二) 改造方案 / 106
- (三) 使用实例 / 107

第七部分 高效电机节能 / 109

- 一、高效电机 / 111
- 二、提高电动机效率的措施 / 112
- 三、中国电动机能效标准 / 114
- 四、高效电动机的适用范围 / 117
- 五、高效电动机经济效益分析 / 119
- 六、电机检修的节能 / 121
- 七、高效电动机应用实例 / 123
- 八、电动机的合理使用 / 124
 - (一) 电动机功率的选择 / 124
 - (二) 电动机电压等级的选择 / 126
 - (三) 电动机负载特性的选择 / 127

第八部分 电机调速节能 / 129

- 一、实际应用要求电动机调速 / 133
 - (一) 节能调速 / 133
 - (二) 工艺调速 / 134
 - (三) 牵引调速 / 135
 - (四) 精密调速 / 136
 - (五) 运动控制 / 137

二、交流异步电动机调速原理 / 138

- (一) 电机结构 / 139
- (二) 转动原理 / 139
- (三) 转差率和机械特性 / 140

三、电机调速方法 / 141

- (一) 变极调速 / 142
- (二) 改变转差率 s 调速 / 144

四、电动机变频调速技术 / 148

- (一) 变频调速系统中电动机的选择 / 148
- (二) 电动机外壳防护的选择 / 149
- (三) 电动机容量的选择 / 149
- (四) 调频专用电动机的考虑 / 152

五、变频调速系统中变频器的选择 / 153

- (一) 变频器种类的选择 / 153
- (二) 变频器的规格和指标 / 154
- (三) 变频器容量的选择 / 156
- (四) 低压变频器的选型 / 158
- (五) 变频调速节能应用的典型案例 / 160

六、变频调速投资节能成本-利润分析 / 176

第九部分 工业燃煤锅炉节能 / 179

一、工业锅炉机组的节能诊断 / 181

二、节能改造方案的技术经济评价 / 181

三、选择锅炉机组节能改造方案 / 184

- (一) 方案选择的基本原则和程序 / 184
- (二) 燃烧系统方案选择 / 186

(三) 控制方式的选择 / 187

(四) 辅机系统匹配和辅机选型 / 188

四、燃烧系统改造技术 / 190

(一) 链条锅炉分层燃烧 / 190

(二) 炉拱与配风 / 195

五、自动控制 / 200

(一) 负荷控制系统 / 201

(二) 空/燃比控制系统 (经济燃烧控制) / 201

(三) 炉膛负压控制系统 / 202

(四) 给水控制系统 / 203

六、辅机改造、空气预热与烟气净化 / 205

(一) 泵和风机改造 / 205

(二) 给水处理 / 205

(三) 空气预热 / 207

(四) 烟气净化 / 207

七、锅炉改造实施方法 / 208

燃煤锅炉改造典型案例 / 210

第十部分 供热采暖节能 / 215

一、供热采暖节能技术及特点 / 216

(一) 热电联产集中供热 / 216

(二) 区域燃煤 (燃气) 锅炉房集中供热 / 217

(三) 小区域燃气锅炉集中供热 / 218

(四) 单户供热 / 220

(五) 电力供热 / 222

(六) 各种供热方式经济比较 / 224

二、其他供热采暖方式及节能特点 / 227

- (一) 民用水暖煤炉供热 / 227
- (二) 燃气红外线采暖技术 / 228

三、供热锅炉房节能技术 / 229

- (一) 供热锅炉房节能的重要性 / 229
- (二) 锅炉房运行节能技术 / 230
- (三) 供热设备调速技术 / 233

第十一部分 高效节能照明 / 235

一、照明节电基本概念 / 238

- (一) 电光源的性能参数 / 238
- (二) 照明对生理规律的影响 / 243

二、电光源的种类与特性 / 243

- (一) 热辐射光源 / 244
- (二) 气体放电光源 / 245

三、节能型电光源 / 248

- (一) 紧凑型荧光灯 (compact fluorescent lamps, CFL) / 248
- (二) 细管径直管荧光灯 / 250
- (三) 发光二极管固体光源 (light emitting diode, LED) / 252
- (四) 节能灯具发展的障碍 / 253

四、灯具和配套电器 / 254

五、采用稀土三基色紧凑型荧光灯节能改造典型案例 / 255

- (一) 江汉航空救生设备工业公司节能改造实例 / 255
- (二) 清华大学节能改造的实例 / 256
- (三) 北京华都集团公司采用紧凑型荧光灯节能改造的实例 / 257

六、高效照明电光源的节电量 / 258

第十二部分 节能新机制 / 261

一、合同能源管理 / 262

(一) 合同能源管理的基本概念 / 262

(二) EMC (能源服务公司) 的经营方式 / 263

二、EMC按合同能源管理机制实施节能项目的案例 / 264

兖州合金钢股份有限公司节能项目运作 / 264

三、电力需求侧管理 / 266

(一) DSM (电力需求侧管理) 基本概念 / 266

(二) DSM运营特点 / 267

(三) DSM的技术手段 / 269

(四) DSM典型案例 / 272

四、节能产品认证 / 274

(一) 节能产品认证范围 / 274

(二) 节能产品认证的基本条件和程序 / 275

五、能源效率标识 / 277

(一) 国内外能效标识简介 / 278

(二) 能效标识的作用和特点 / 279

(三) 能效标识的应用 / 280

(四) 能效标准 / 281

附录：能量计量单位及换算 / 283

一、能量计量单位 / 284

二、国家法定计量单位 / 284

三、单位制及其换算 / 285

四、常用的单位换算 / 289

第一部分

节能概论



党中央国务院在党的十六大提出了在21世纪的前20年间，实现国内生产总值翻两番，基本实现工业化，全面建设小康社会的宏伟目标。要实现这一奋斗目标，在未来20年内经济增长速度必须要达到年均7.2%，必须要走出一条可持续发展的新型工业化道路。实现这一伟大历史目标对能源发展提出了很高的要求。经过50多年的努力，我国能源事业取得了巨大成就，建成了居世界第二位的能源体系，2001年一次能源消费量约13.49亿t标准煤，2002年约14.82亿t标准煤，2003年约17.09亿t标准煤，2004年约19.70亿t标准煤，如果按近3年能源消费增长趋势发展，2020年一次能源需求量将达到大约40亿t标准煤。即使在充分考虑节能因素的前提下，到2020年能源消费总量也需要30亿t标准煤。如此巨大的需求，给煤炭、石油和电力的供应以及能源安全等都会带来严重的问题。

过去20多年，中国经济基本上是在走一条靠高投入实现数量和规模扩张之路，大量低水平的重复建设，产业结构趋同，生产能力过剩，造成了稀缺资源的巨大浪费，也导致了生态环境的进一步恶化。2003年中国能源消费总量已经占世界能源消费总量的11.4%，但由于人口众多，人均能源消费水平很低，甚至还有上千万农村人口没有电力供应。全面建设小康社会意味着要让大多数人享受到现代物质文明和精神文明，这就意味着能源消费的持续增长不可避免。因此，21世纪中国的可持续发展面临着能源的严峻挑战：国内优质能源资源不足，能源环境问题严重，能源安全日益迫切，温室气体排放增多所面临的压力等。

节能技术的创新和广泛应用涉及到各行各业和千家万户，需要包括政府、企业、家庭在内的全社会参与。政府要发挥引导和促进节能事业的重要作用，制定引导和调整全社会消费能源行为的政策法规及标准，大力支持先进节能技术的研究开发和推广应用；企业是技术创新的主体，要把使用节能工艺技术和开发、生产节能产品作为自己的责任，加快高耗能产品和设备的改造和更新；广大社会公众要从自己做起，重视在日常工作和生活中节约能源，养成良好的节能行为，形成全民参与节能的良好社会风尚。