

节能建筑丛书

节能建筑规划设计与技术应用 实务全书

建设部建筑节能研究室组织编写

付华延 主编
张建伟 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

节能建筑规划设计与技术应用实务全书/付华延主编. —北京:
中国建筑工业出版社,2005
ISBN7 - 112 - 06738 - X

I. 节... II. 付... III. ①节能建筑规划—设计—全书
②节能建筑—技术—应用—全书 IV.TU136.27

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 056890 号

节能建筑丛书

节能建筑规划设计与技术应用实务全书

节能建设部建筑节能研究室组织编写

付华延 主编

张建伟 主审

*

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

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:108 字数:145千字

2005年3月第一版 2005年3月第一次印刷

印数:1-1000册 定价:998.00元

ISBN 7 - 112 - 06738 - X

TU · 7889(16436)

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)

前 言

为推进我国节能建筑工作的顺利进行,在建设部建筑节能研究室的组织和领导下,我们编写了这套《节能建筑规划设计与技术应用实务全书》。

温家宝总理在 2005 政府工作报告中着重提出:“发展节能省地型住宅和公共建筑,注重能源资源节约和合理利用,把节约放在首位的方针。鼓励开发和应用节能降耗的新技术,抓紧制定专项规划,明确各行业节能降耗的标准、目标和政策措施”。因此,我国建筑高耗能现状,已经成为城市可持续发展的最大难题之一。

目前我国已建房屋有近 430 亿平方米属高耗能建筑,新建房屋有 95% 以上是高耗能建筑,而且不合乎节能要求的类似建筑,在我国农村和城市遍地都是。同等条件下,我国单位建筑面积能耗是发达国家的 3 倍以上,造成了巨大的能源浪费。推行节能建筑是节约能源最有效、最经济的方法。

我国 2005 年内将出台公共建筑节能技术标准,使节能建筑成为各级政府职能部门作为一项重要的工作来抓,将会形成一套完整有效的评估标准和监管机制,有效推进全国各地节能建筑的顺利发展。确保我国在 2010 年建筑总能耗达到或接近 20 世纪 90 年代初期国际先进水平,2020 年我国建筑的总能耗达到节约 65% 的总目标。

节能建筑是我国推行的重大战略,又是广大行业爱好者科技创

新、管理创新的大舞台。希望本书给大家提供一个有价值的参考或帮助;由于我们的学识有限,希望对其错误给予批评指正。

《节能建筑规划设计与技术应用实务全书》主要是从节能建筑的规划设计实务、节能技术效益分析、新能源新材料应用,降低建筑能耗的政策和目标综合性节能建筑丛书。

本书由付华延主编,赵杰民编写第一部分,付华延编写第二部分,张伟建编写第三部分,唐海编写第四部分,最后由张建伟统稿,赵杰民协助。

编者

2005年3月

第一篇 节能建筑是国家
推行的重大战略

目 录

第一篇 节能建筑是国家推行的重大战略

第一章 节能建筑是国家推行的重大战略	(1)
第一节 我国的建筑能耗与能源结构	(1)
第二节 建筑节能存在的主要问题	(7)
第三节 推进我国节能建筑工作目标和对策	(17)
第四节 推行节能建筑对我国能源战略的意义	(34)
第二章 发展绿色、节能、智能建筑	(39)
第一节 节能建筑催生绿色建筑发展	(39)
第二节 智能建筑催生节能建筑发展	(56)
第三节 节能建筑研究报告	(88)
第四节 政府机构节能研究报告	(115)
第五节 智能建筑综合实例	(135)
第三章 《京都议定书》推进中国节能、绿色建筑	(183)
第一节 《京都议定书》锁定建筑业是能耗大户	(183)
第二节 《京都议定书》的争议与妥协	(194)
第三节 发展“节能省地型”住宅建筑业持续发展主旋律	(202)
第四章 世界各地节能建筑的做法	(208)
第一节 欧洲节能建筑与我国节能建筑的差异	(208)

第二节	德国利用技术规范降低建筑耗能	(210)
第三节	美国住宅建设以“零耗能为目标”	(211)
第四节	瑞典政府实施优惠政策鼓励节能住宅	(212)
第五节	荷兰把节能当做一种生活方式	(214)
第六节	节能环保成为比利时建筑业持续发展的前提	(215)
第七节	香港建筑为何能 20 年不落后	(216)
第八节	台湾的节能、绿色建筑九大指标	(218)
第五章	节能建筑地方标准与规程	(255)
	民用建筑节能管理规定	(255)
	民用建筑节能管理暂行规定(修改稿)	(258)
	中华人民共和国行业标准夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准 ...	(261)
	中华人民共和国行业标准民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分) ...	(284)
	《京都议定书》	(300)
	中华人民共和国环境影响评价法	(320)
	中华人民共和国节约能源法	(327)
	能源节约与资源综合利用“十五”规划	(333)
	《中国节能技术政策大纲》	(340)
	2000—2015 年新能源和可再生能源产业发展规划	(376)
	北京市《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》	(385)
	北京市实施《中华人民共和国节约能源法》办法	(387)
	上海市节能住宅建筑认定管理暂行办法	(392)
	天津市民用建筑节能管理实施细则	(394)
	甘肃省实施《民用建筑节能管理规定》办法	(396)
	辽宁鞍山市墙体材料革新和建筑节能管理规定	(399)
	河北省干墙体材料革新与建筑节能管理暂行规定	(402)
	河北省墙体材料革新与建筑节能管理暂行规定(修正)	(405)
	江苏省发展新型墙体材料与推广节能建筑管理规定	(408)

山西省节约能源条例	(413)
山东省主要耗能设备增容更新改造与运行节能管理办法	(417)
建筑节能新型墙体材料应用管理办法	(421)

第二篇 节能建筑规划设计

第一章 节能建筑设计的基本知识	(423)
第一节 节能建筑设计气候要素	(426)
第二节 合理的节能设计指标和设计原则	(442)
第二章 节能建筑的单体设计	(497)
第一节 单体设计符号单位、单体设计元素	(497)
第二节 满足冬季采暖的节能设计	(499)
第三节 满足夏季致凉的节能设计	(507)
第四节 满足遮阳的节能设计	(510)
第三章 节能建筑围护结构设计	(520)
第一节 墙体节能	(520)
第二节 窗户节能	(566)
第三节 屋面节能	(591)
第四节 外门节能	(596)
第五节 地面节能	(597)
第四章 夏热冬冷地区节能建筑设计方法	(599)
第一节 规定性指标	(599)
第二节 夏热冬冷地区居住建筑节能设计的规定性指标	(600)
第三节 按规定性指标进行建筑节能设计	(601)
第四节 夏热冬冷地区居住建筑节能设计的性能性指标	(605)
第五节 用性能性指标进行建筑节能设计	(606)
第六节 应用 DOE-2 程序分析计算建筑能耗	(609)
第七节 我国暖通空调工程界常用的能耗计算方法	(611)

第八节	两种方法的计算结果比较	(612)
第九节	结 论	(615)
第十节	实例分析	(615)
第五章	节能建筑的构造设计要求	(624)
第一节	保温节能设计要求	(624)
第二节	隔热节能设计要求	(626)
第三节	预防结露技术	(628)
第四节	新型墙体和建筑节能	(630)
第六章	节能建筑施工	(632)
第一节	单一材料墙体施工	(632)
第二节	保温膏浆施工	(637)
第三节	复合墙体施工	(642)
第四节	门窗密封条施工	(650)
第五节	保温屋面施工	(652)
第七章	节能建筑冷暖系统设计	(658)
第一节	供热节能设计	(658)
第二节	供热小区水力平衡设计	(667)
第三节	集中供暖系统按热量收费	(685)
第四节	供热锅炉房节能设计	(699)
第五节	空调蓄冷系统设计	(713)
第六节	多分区空调	(750)
第七节	常用空调方式的节能途径	(755)
第八节	大空间建筑物空调节能设计	(762)
第九节	暖通空调工程中采用热泵节能设计	(783)
第十节	被动式太阳能建筑设计	(806)
第十一节	太阳能应用案例	(811)
第八章	节能建筑的平面调整	(817)
第一节	整系数	(817)

第二节	体型系数	(823)
第九章	节能建筑计算机辅助设计	(826)
第一节	节能建筑计算机辅助设计的目的和内容	(826)
第二节	节能建筑热工状况分析方法	(828)
第三节	现有能耗模拟计算程序介绍	(833)
第四节	热工设计计算实例	(836)
第十章	节能建筑设计的案例分析	(859)

第三篇 节能建筑围护结构技术与效益评估

第一章	门窗节能技术	(883)
第一节	概 述	(883)
第二节	门窗的基本性能与节能要求	(885)
第三节	门窗材料及其性能	(891)
第四节	常用门窗的性能	(896)
第五节	窗户节能技术	(901)
第六节	窗户遮阳技术	(907)
第七节	节能门窗施工技术	(917)
第八节	窗遮阳系数的检测方法	(925)
第二章	墙体节能技术	(932)
第一节	墙体传热特点	(932)
第二节	墙体隔热与散热	(935)
第三节	外墙内保温和外保温技术	(942)
第四节	节能墙体构造	(968)
第五节	节能墙体施工技术	(974)
第六节	外墙绿化技术	(987)
第三章	屋面节能技术	(992)
第一节	屋面保温隔热材料的技术要求	(992)

第二节	实体材料层保温隔热屋面	(994)
第三节	通风屋面	(996)
第四节	种植屋面	(997)
第五节	蓄水屋面	(998)
第六节	保温隔热层施工	(1001)
第七节	地面的防潮和节能设计	(1002)
第四章	建筑通风节能技术	(1004)
第一节	自然通风原理与应用	(1004)
第二节	影响通风的设计因素	(1011)
第三节	楼梯间的通风	(1021)
第四节	湿度控制与新风能耗	(1023)
第五节	夏季通风降温技术	(1037)
第六节	ALDES 通风系统及应用	(1044)
第五章	采暖空调节能技术	(1053)
第一节	房间空调器及节能	(1053)
第二节	户式中央空调	(1067)
第三节	中央空调系统节能	(1075)
第四节	热泵技术	(1093)
第五节	蓄冷空调技术	(1110)
第六节	热电冷联供的节能作用	(1126)
第六章	太阳能利用技术	(1132)
第一节	被动太阳能采暖	(1132)
第二节	太阳能热水器	(1138)
第三节	天然采光	(1141)
第四节	绿色照明	(1146)
第七章	国内外先进的建筑节能技术	(1148)
第一节	概 述	(1148)
第二节	专威特外墙外保温体系	(1148)

第三节	欧文斯科宁外墙外保温体系	(1154)
第四节	TDL 型外墙外保温技术	(1157)
第五节	GKP 型外墙外保温技术	(1159)
第六节	加拿大空心复合外墙体系	(1162)
第七节	美国 IMSI 外墙保温技术体系	(1169)
第八节	积木式外墙外保温体系	(1172)
第九节	SB 板墙体保温体系	(1173)
第十节	低温地板辐射采暖技术	(1180)
第十一节	电热采暖节能技术	(1198)
第十二节	加拿大的建筑节能技术	(1200)
第十三节	德国及北欧的建筑节能技术	(1201)
第十四节	法国的建筑节能技术	(1205)
第十五节	日本的暖通空调及建筑节能现状	(1208)
第八章	建筑节能的检测与评价	(1212)
第一节	建筑物节能检测项目及必要条件	(1212)
第二节	建筑物单位采暖耗热量	(1215)
第三节	小区单位采暖耗煤量	(1217)
第四节	室内、外温度的检测与计算	(1218)
第五节	建筑物围护结构传热系数检测	(1221)
第六节	围护结构热桥及热工缺陷	(1230)
第七节	室外管网水力平衡度的检测与计算	(1234)
第八节	供热系统补水率的检测与计算	(1235)
第九节	室外管网输送效率的检测与计算	(1236)
第十节	节能示范住宅检测实例	(1237)
第十一节	建筑节能检测仪器仪表	(1242)
第十二节	被动太阳房的热性能测试	(1272)
第九章	建筑节能经济评价	(1281)
第一节	技术经济分析	(1281)

第二节	建筑节能的社会、经济和环境效益	(1288)
第十章	节能建筑的效益评估	(1290)
第一节	节能效果	(1290)
第二节	节能率	(1291)
第三节	回收期	(1292)
第四节	节能效益估算	(1293)
第十一章	国内建筑节能示范工程实例	(1294)
第一节	天津华苑居华里小区建筑节能工程	(1294)
第二节	北京望园东里小区建筑节能获奖工程	(1298)
第三节	南京聚福园小区建筑节能示范工程	(1304)
第四节	重庆天奇花园建筑节能示范工程	(1307)
第五节	北京丰台周庄小区建筑节能试点工程	(1310)
第六节	哈尔滨嵩山住宅小区建筑节能试点工程	(1314)
第七节	北京卧龙小区建筑节能试点工程	(1316)
第八节	马鞍山珍珠园小区节能示范工程	(1321)
第九节	中英合作建筑节能北京示范工程	(1324)
第十节	清华大学超低能耗示范楼的综合应用	(1329)

第四篇 节能建筑中新能源与节能材料的应用

第一章	新能源与节能建筑的关系	(1333)
第一节	我国新能源发展现状	(1333)
第二节	新能源和可再生能源在建筑中的应用	(1342)
第二章	太阳热水系统	(1349)
第一节	概 述	(1349)
第二节	平板型太阳集热器	(1353)
第三节	真空管太阳集热器	(1371)
第四节	太阳热水系统	(1381)

第五节 工程实例	(1410)
第三章 太阳能电池发电系统	(1417)
第一节 独立太阳能电池发电系统工作原理及设计	(1418)
第二节 太阳能电池及太阳能电池方阵	(1432)
第三节 联网光伏发电系统	(1445)
第四节 太阳能光伏发电系统应用实例	(1453)
第四章 被动式太阳房	(1464)
第一节 被动式太阳房的基本类型	(1467)
第二节 太阳能采暖资源区划及其利用价值的评估	(1471)
第三节 太阳房设计建设要点	(1474)
第四节 太阳房基本热工参数的计算	(1479)
第五节 太阳房室内平均气温的预测和辅助热量的估算	(1489)
第六节 工程实例	(1501)
第五章 地热供暖	(1504)
第一节 地热资源与应用	(1504)
第二节 地热供暖系统设计	(1510)
第三节 地热供暖系统技术经济评价	(1530)
第四节 地热供暖典型工程简介	(1534)
第六章 地源热泵供热制冷空调系统	(1542)
第一节 概 述	(1542)
第二节 地源热泵的工作原理与系统类型	(1545)
第三节 地源热泵系统的设计	(1552)
第四节 地源热泵系统的运行管理与维护	(1560)
第五节 工程实例	(1563)
第七章 新能源节能建筑的自然通风	(1569)
第一节 室外自然通风对建筑的影响	(1569)
第二节 建筑多变体型的室外自然通风	(1574)

第三节	室内自然通风和节能致凉	(1577)
第四节	城市环境通风设计	(1587)
第八章	太阳能制冷与空调	(1601)
第一节	概 述	(1601)
第二节	太阳能制冷系统分类	(1603)
第三节	太阳能吸收式制冷系统	(1605)
第四节	太阳能吸附式制冷系统	(1609)
第五节	太阳能除湿式制冷系统	(1610)
第六节	太阳能蒸汽压缩式制冷系统	(1612)
第七节	太阳能蒸汽喷射式制冷系统	(1614)
第八节	太阳能空调实例	(1616)
第九节	太阳能空调技术经济分析	(1627)
第九章	节能建筑材料	(1629)
第一节	建筑绝热材料	(1629)
第二节	多孔、空心砖	(1652)
第三节	加气混凝土砌块	(1667)
第四节	金属面夹心板	(1671)
第五节	节能玻璃及其制品	(1675)
第六节	塑料制品	(1692)
第七节	复合板材	(1708)

第一章 节能建筑是国家推行的重大战略

第一节 我国的建筑能耗与能源结构

一、我国能源状况

我国人口众多,能源资源相对缺乏。自然资源总量排在世界第七位,能源资源总量约4万亿吨标准煤,居世界第三位。我国人均能源占有量约为世界平均水平的40%。我国的建筑能耗量约占全国总用能量的1/4,居耗能首位。近年来我国建筑业得到了快速的发展,需要大量的建造和运行使用能源,尤其是建筑的采暖和空调耗能。据统计,近几年来全国仅住宅建筑能耗在基本上不供热水的情况下为 1.54×10^8 t标准煤,占当年全社会能源消耗总量 12.27×10^9 t标准煤的12.6%。目前每年城镇建筑仅采暖一项需要耗能 1.3×10^8 t标准煤,占全国能源消费总量的11.5%左右,占采暖区全社会能源消费的20%以上,在一些严寒地区,城镇建筑能耗高达当地社会能源消费的50%左右。与此同时,由于建筑供暖燃用大量煤炭等矿物能源,使周围的自然与生态环境不断恶化。在能源的利用过程中,化石类燃料燃烧时排放到大气的污染物中,99%的氮氧化物、99%的CO、91%的SO₂、78%的CO₂、60%的粉尘和43%的碳化氢是化石类燃料燃烧时产生的,其中煤燃烧产生的占大多数。燃煤产生的大气污染物中SO₂占87%、氮氧化物占67%、CO₂占71%、烟尘占60%。由于我国是主要以煤而不是以油、气等优质能源作为主要能源消耗的国家,每年由于燃烧矿物燃料向地球大气排放的二氧化碳仅次于美国居世界第二,预计到2020年,中国将取代美国成为世界二氧化碳排放第一大国。因此,中国对于全球气候变暖承担着重大的责任,而作为耗能大户的建筑,其节能也就成为关系国计民生的重大问题。

二、建筑能耗

国内外习惯上理解为使用能耗,即建筑物使用过程中用于供暖、通风、空调、照明、家用电器、输送、动力、烹饪、给排水和热水供应等的能耗。在发达国家,建