

# 全国民用建筑工程设计技术措施 节能专篇

2007

## 暖通空调·动力

National Technical Measures for Design of Civil Construction  
Special Edition—Energy Conservation

**Heating, Ventilation and  
Air Conditioning**



建设部工程质量安全监督与行业发展司  
Department of Construction Quality, Safety Supervision  
and Construction Industry Development Ministry of Construction P.R.C.

 **中国建筑标准设计研究院**  
CHINA INSTITUTE OF BUILDING STANDARD DESIGN & RESEARCH

**2007**  
**全国民用建筑工程设计技术措施**  
**节能专篇**

---

**暖通空调·动力**  
**Heating, Ventilation and**  
**Air Conditioning**

建设部工程质量安全监督与行业发展司  
中国建筑标准设计研究院

**图书在版编目 (CIP) 数据**

全国民用建筑工程设计技术措施：节能专篇：2007.  
暖通空调、动力/建设部工程质量安全监督与行业发展  
司，中国建筑标准设计研究院编. —北京：中国计划出版  
社，2007.3

ISBN 978-7-80177-772-0

I. 全… II. ①建…②中… III. ①民用建筑—建筑设  
计②民用建筑—房屋建筑设备—节能—建筑设计 IV. TU24

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 019448 号

全国民用建筑工程设计技术措施  
节能专篇 (2007)

暖通空调·动力

建设部工程质量安全监督与行业发展司  
中国建筑标准设计研究院

☆

中国计划出版社出版、发行

(地址：北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码：100038 电话：63906433 63906381)

北京国防印刷厂印刷

---

889×1194 毫米 1/16 13.25 印张 379 千字

2007 年 3 月第一版 2007 年 3 月第一次印刷

印数 1—20000 册

☆

ISBN 978-7-80177-772-0

定价：54.00 元

# 关于发布《全国民用建筑工程设计 技术措施——节能专篇》的通知

建质 [2006] 277 号

各省、自治区建设厅，直辖市建委，总后营房部，新疆生产建设兵团建设局，国务院有关部门建设司：

为指导全国建筑设计单位进行建筑节能设计，我部组织中国建筑标准设计研究院等单位编制了《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》，包括《建筑》、《结构》、《给水排水》、《暖通空调·动力》、《电气》五个分册，并已审查。现予发布。

中华人民共和国建设部  
二〇〇六年十一月九日

# 《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》编委会

主任委员：吴慧娟

副主任委员：赵宏彦 王文艳

委员：(按姓氏笔画为序)

左亚洲 田有连 孙 英 朱 茜 李雪佩 李晓明 何玉如  
陈富生 吴学敏 杨仕超 张树君 张 兢 罗继杰 郎四维  
洪元颐 贾 苇 舒世安 温伯银 詹 谊 蔡镇钰

## 《暖通空调·动力》

编写组负责人：罗继杰 张 兢

编写组成员：(按姓氏笔画为序)

王 健 王 谦 冯继蓓 叶祖典 伍小亭 孙敏生 朱学锦  
寿炜炜 张小慧 张建忠 张 兢 李著莹 陈建新 陈焰华  
陈静波 陈霖新 周 敏 季 伟 郑瑞澄 胡卫卫 胡松涛  
袁东立

主 审 人：郎四维 舒世安

审查组成员：(按姓氏笔画为序)

于晓明 马友才 王建中 王唯国 叶 鸣 叶瑞芳 左贤龄  
伍小亭 孙敏生 江 亿 何梓年 寿炜炜 李先瑞 李娥飞  
陆耀庆 罗继杰 郑官振 姚伯兴 胡仰耆 赵先智 赵庆珠  
钟朝安 徐 明 高洪澜 董益波 熊维榕

参 编 单 位：(按章节先后为序)

中国人民解放军空军工程设计研究局  
北京市煤气热力工程设计研究院  
中国建筑西北设计研究院  
中国中元兴华工程公司  
南京建筑设计研究院  
上海建筑设计研究院有限公司  
中国兵器工业第五设计研究院

武汉市建筑设计院

天津市建筑设计院

青岛理工大学环境与市政工程学院热能与空调工程研究所

中国建筑科学研究院空调所

中国电子工程设计院

中国航天建筑设计研究院

特灵空调系统（江苏）有限公司

# 前 言

《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》(2007)是由建设部工程质量安全监督与行业发展司组织中国建筑标准设计研究院等单位编制的一套以指导全国建筑设计单位进行建筑节能设计的技术文件,是对《全国民用建筑工程设计技术措施》(2003)节能设计部分内容的补充、深化、汇总和完善,是节能设计标准的细化与延伸。《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》(2007)包括《建筑》、《结构》、《给水排水》、《暖通空调·动力》、《电气》五个分册,内容基本涵盖目前可应用于工程建设节能技术的全部内容。编制的目的是为了大力推行和实施建筑节能,建设资源节约型社会和环境友好型社会,在工程建设中进一步贯彻落实建筑节能设计标准,指导工程设计人员正确选择和应用成熟的节能技术,进行建筑节能设计,推动建筑节能工作的开展。本套节能技术措施可供全国各设计单位参照使用,也可供有关建筑管理部门、建设单位和教学、科研、施工、监理等人员参考。

《暖通空调·动力》分册包括:暖通空调、动力两个专业的内容,分为总则、采暖空调基本参数与要求、采暖与供热、通风、空气调节、冷热源、空调蓄能、热泵系统、太阳能供暖系统、燃气冷热电联供分布式能源系统、保温与保冷和控制与检测等十二部分。

本分册基本涵盖了民用建筑中采暖、通风、空调及动力设计的节能内容。根据国家现行和一些即将颁布的规范、标准,综合和总结了全国各主要建筑设计院多年的工程设计经验编制。编制中力求全面、简练、准确、实用和技术先进,较详细和全面地规定了建筑工程设计中暖通空调、动力专业的节能技术细则。各章内容都经过了函审、集中审查和复审。

本分册编写组的具体分工如下:

- 第1章 张 兢
- 第2章 张 兢
- 第3章 胡卫卫 冯继蓓
- 第4章 周 敏 季 伟
- 第5章 李著萱 孙敏生 张建忠 王 谦 寿炜炜
- 第6章 张小慧 陈静波
- 第7章 叶祖典

第8章 朱学锦 张建忠 陈焰华 伍小亭 胡松涛 袁东立

第9章 郑瑞澄

第10章 陈霖新

第11章 陈建新 寿炜炜

第12章 王 健

对参加本分册函审工作并提出了大量宝贵意见的各位专家，在此表示衷心地感谢。

由于节能技术正处于发展阶段，节能措施的实施条件与效果又受到地域、经济发展等诸多因素的影响，加之编制工作量大、时间仓促，因此，本分册所涵盖的内容和深度还不够，有不少内容有待于补充和完善，也难免存在一些问题和不足，敬请批评指正，以便我们今后修订和更新。

联系地址：北京市西城区车公庄大街19号

中国建筑标准设计研究院

邮 编：100044

联系电话：(010) 88361155 - 392

联系人：张 兢

E-mail: zhangj@chinabuilding.com.cn

网 址：www.chinabuilding.com.cn 国家建筑标准设计网

《暖通空调·动力》分册编写组

二〇〇七年一月



# 目 录

▶▶	<b>1 总 则</b> .....	( 1 )
▶▶	<b>2 采暖空调基本参数与要求</b> .....	( 2 )
	2.1 室内热环境设计计算参数 .....	( 2 )
	2.2 围护结构热工设计 .....	( 5 )
	2.3 建筑物的节能综合指标 .....	( 7 )
▶▶	<b>3 采暖与供热</b> .....	( 10 )
	3.1 热负荷 .....	( 10 )
	3.2 室内采暖系统 .....	( 10 )
	3.3 室外供热、供冷管网 .....	( 11 )
▶▶	<b>4 通 风</b> .....	( 13 )
	4.1 自然通风 .....	( 13 )
	4.2 置换通风 .....	( 14 )
	4.3 排风热回收 .....	( 16 )
▶▶	<b>5 空气调节</b> .....	( 19 )
	5.1 一般规定 .....	( 19 )
	5.2 空气调节水系统 .....	( 20 )
	5.3 空气调节风系统 .....	( 23 )
	5.4 变风量空气调节系统 .....	( 26 )
	5.5 变制冷剂流量多联分体式空气调节系统 .....	( 29 )
	5.6 水环式水源热泵空气调节系统 .....	( 31 )
	5.7 蒸发冷却空气调节系统 .....	( 34 )
▶▶	<b>6 冷热源</b> .....	( 38 )
	6.1 制冷站 .....	( 38 )
	6.2 锅炉房与热交换站 .....	( 41 )
▶▶	<b>7 空调蓄能</b> .....	( 50 )
	7.1 概述 .....	( 50 )
	7.2 冰蓄冷 .....	( 50 )
	7.3 水蓄冷 .....	( 54 )

	7.4 电水蓄热 .....	( 56 )
▶▶	<b>8 热泵系统</b> .....	( 60 )
	8.1 空气源热泵系统 .....	( 60 )
	8.2 地下水地源热泵系统 .....	( 61 )
	8.3 地表水地源热泵系统 .....	( 63 )
	8.4 地埋管地源热泵系统 .....	( 64 )
	8.5 污水(城市污水处理厂二级水、中水与 原生污水)源热泵系统 .....	( 66 )
	8.6 海水源热泵系统 .....	( 67 )
▶▶	<b>9 太阳能供暖系统</b> .....	( 69 )
	9.1 一般规定 .....	( 69 )
	9.2 太阳能供暖系统的设计原则 .....	( 69 )
	9.3 太阳能集热系统的控制 .....	( 72 )
▶▶	<b>10 燃气冷热电联供分布式能源系统</b> .....	( 76 )
	10.1 一般规定 .....	( 76 )
	10.2 系统类型和设备配置 .....	( 76 )
	10.3 燃气冷热电联供分布式能源系统设计 要点 .....	( 79 )
	10.4 能量消耗分析确定 .....	( 80 )
▶▶	<b>11 保温与保冷</b> .....	( 84 )
	11.1 一般规定 .....	( 84 )
	11.2 保温、保冷材料的选择 .....	( 84 )
	11.3 保温、保冷层厚度的确定 .....	( 84 )
	11.4 保温、保冷结构和要求 .....	( 92 )
▶▶	<b>12 控制与检测</b> .....	( 94 )
	12.1 一般规定 .....	( 94 )
	12.2 节能的控制策略 .....	( 94 )
	12.3 检测仪表及控制装置 .....	( 94 )
▶▶	<b>附录 A 不同地区公共建筑各部分围护 结构传热系数限值</b> .....	( 96 )
▶▶	<b>附录 B 自然通风设计中的室内、外 环境要求</b> .....	( 99 )
▶▶	<b>附录 C 高大空间热压作用下的自然通风 (即简化算法)设计计算</b> .....	( 100 )

▶▶	<b>附录 D</b>	自然通风的设计计算及公式·····	(102)
▶▶	<b>附录 E</b>	自然通风的建筑室内、外构造 设计·····	(103)
▶▶	<b>附录 F</b>	冰蓄冷空调回收年限计算·····	(104)
▶▶	<b>附录 G</b>	冰蓄冷空调系统的负荷估算·····	(105)
▶▶	<b>附录 H</b>	温度分层式蓄热装置形式·····	(107)
▶▶	<b>附录 I</b>	中国的太阳能资源区划·····	(108)
▶▶	<b>附录 J</b>	太阳能集热器的补偿面积比·····	(110)
▶▶	<b>附录 K</b>	常用相变材料特性·····	(120)
▶▶	<b>附录 L</b>	常用保温材料主要技术性能·····	(121)
▶▶	<b>节能相关技术介绍</b>	·····	(122)
	1	热回收冷水机组的控制及冷水系统设计·····	(122)
	2	新型节能除湿转轮 CDQ™·····	(127)
	3	空调冷水系统演变与一次泵变流量系统 探讨·····	(130)
	4	小流量大温差水系统特点及对空调末端设备和 冷却塔的影响·····	(136)
	5	三级压缩离心机在冰蓄冷系统中的应用·····	(142)
	6	离心式冷水机组的“自由冷却”功能介绍·····	(148)
	7	绿色建筑案例及其空调系统特点简介·····	(151)
	8	蒸发冷却空调系统·····	(155)
	9	地下水地源热泵热源井及回灌设计·····	(160)
	10	地埋管管材及水力计算·····	(163)
	11	置换通风技术及设计计算·····	(169)
	12	分布式能源系统·····	(178)
▶▶	<b>工程实例</b>	·····	(186)
	1	三级蒸发冷却空调系统的设计实例·····	(186)
	2	拉萨火车站主站房太阳能供暖工程实例·····	(188)
	3	置换通风工程应用计算实例·····	(190)
	4	海水源热泵工程应用实例·····	(194)

5	分布式能源工程应用实例 .....	(196)
6	燃气冷热电联供分布式能源系统一次能源 利用效率计算例题 .....	(197)
▶▶	<b>主要依据的标准规范</b> .....	(199)

# 1 总 则

**1.0.1** 《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》（暖通空调·动力）分册的编制目的是为了  
方便广大设计人员能够更好地贯彻、落实国家颁布的有关节约能源的法规和方针政策，提高采暖、空  
调的能源利用效率和建筑节能设计质量，改善民用建筑的室内环境，通过合理选用节能技术，以实现  
南方地区节能 50% 和北方地区节能 65% 的目标。

**1.0.2** 本分册适用于全国新建、改建和扩建的居住建筑与公共建筑的采暖、通风、空气调节、制冷、  
锅炉房等的节能设计。

**1.0.3** 本分册的内容是对国家现行的和一些即将颁布的规范、标准的细化、延伸和补充，并综合和总  
结了各编制单位多年的工程设计经验，针对民用建筑中采暖、空调节能的共性问题而编制的全国性技  
术措施。

**1.0.4** 本分册使用期间，除应符合与建筑节能设计相关的国家标准的规定外，还应符合国家现行的有  
关强制性标准的规定。如颁发了新的规范、标准、规定等，应以新版本为准。规范等未涉及的问题可  
参照本分册执行。

## 2 采暖空调基本参数与要求

### 2.1 室内热环境设计计算参数

2.1.1 只设采暖系统的民用建筑的室内计算温度宜按表 2.1.1 确定。

表 2.1.1 集中采暖系统室内设计计算温度

建筑类型及房间名称	室内温度 (°C)	建筑类型及房间名称	室内温度 (°C)
1. 普通住宅: 卧室、起居室、一般卫生间	18	6. 影剧院: 门厅、走道	14
厨房	15	观众厅、放映室、洗手间	18
设采暖的楼梯间及外廊	14	休息厅、吸烟室	18
2. 银行: 营业大厅	18	化妆室	20
走道、洗手间	16	7. 体育: 比赛厅 (不含体操)、练习厅	16
办公室	20	体操练习厅	18
楼 (电) 梯	14	休息厅	18
3. 高级住宅、公寓: 卧室、起居室、书房、餐厅、无 沐浴设备的卫生间	20	运动员、教练员更衣、休息室	20
有沐浴设备的卫生间	25	游泳池大厅	25~28
厨房	15	观众区	22~24
门厅、楼梯间、走廊	16	检录处	20~24
4. 办公楼: 门厅、楼 (电) 梯	16	8. 集体宿舍、无中央空调系统的旅 馆、招待所: 大厅、接待处	16
一般办公室、设计绘图室	20	客房、办公室	20
会议室、接待室、多功能厅	18	餐厅、会议室	18
走道、洗手间、公共食堂	16	走道、楼 (电) 梯间	16
车库	5	公共浴室	25
5. 餐饮: 餐厅、饮食、小吃、办公室	18	公共洗手间	16
洗碗间	16	9. 商业: 营业厅 (百货、书籍)	18
制作间、洗手间、配餐间	16	鱼肉、蔬菜营业厅	14
厨房、热加工间	10	副食 (油、盐、杂货)、洗手间	16
干菜、饮料库	8	办公区	20
		米面贮藏库	5
		百货仓库	10

续表 2.1.1

建筑类型及房间名称	室内温度 (°C)	建筑类型及房间名称	室内温度 (°C)
10. 图书馆: 大厅 洗手间 办公室、阅览室 报告厅、会议室 特藏、胶卷、书库	16 16 20 18 14	13. 学校: 厕所、门厅、走道、楼梯间 教室、阅览室、实验室、科技活动室、教研室、办公室 人体写生美术教室模特所在局部区域 风雨操场	16 18 26 14
11. 交通: 民航候机厅、办公室 候车厅、售票厅 公共洗手间	20 16 16	14. 幼儿园、托儿所 活动室、卧室、乳儿室、喂奶、隔离室、医务室、办公室 盥洗室、厕所 浴室及其更衣室 洗衣房 厨房、门厅、走廊、楼梯间	20 22 25 18 16
12. 医疗及疗养建筑: 成人病房、诊室、治疗、化验室、活动室、餐厅等 儿童病房、婴儿室、高级病房、放射诊断及治疗室 门厅、挂号处、药房、洗衣房、走廊、病人厕所等 消毒、污物、解剖、工作人员厕所、洗碗间、厨房 太平间、药品库	20 22 18 16 12	15. 未列入各类公共建筑的部分: 电梯机房 电话总机房、控制中心等 设采暖的汽车停车库 汽车修理间 空调机房、水泵房等	5 18 5~10 12~16 10

2.1.2 空气调节房间的室内设计计算参数宜符合表 2.1.2 的规定。

表 2.1.2 空气调节系统室内设计计算参数

建筑类型	房间类型	夏季			冬季		
		温度 (°C)	相对湿度 (%)	气流平均速度 (m/s)	温度 (°C)	相对湿度 (%)	气流平均速度 (m/s)
住宅	卧室和起居室	26~28	64~65	≤0.3	18~20	—	≤0.2
旅馆	客房	24~27	65~50	≤0.25	18~22	≥30	≤0.15
	宴会厅、餐厅	24~27	65~55	≤0.25	18~22	≥40	≤0.15
	文体娱乐房间	25~27	60~40	≤0.3	18~20	≥40	≤0.2
	大厅、休息厅、服务部门	26~28	65~50	≤0.3	16~18	≥30	≤0.2
医院	病房	25~27	65~45	≤0.3	18~22	55~40	≤0.2
	手术室、产房	25~27	60~40	≤0.2	22~26	60~40	≤0.2
	检查室、诊断室	25~27	60~40	≤0.25	18~22	60~40	≤0.2

续表 2.1.2

建筑类型	房间类型	夏 季			冬 季		
		温度 (℃)	相对湿度 (%)	气流平均速度 (m/s)	温度 (℃)	相对湿度 (%)	气流平均速度 (m/s)
办公楼	一般办公室	26~28	<65	≤0.3	18~20	—	≤0.2
	高级办公室	24~27	60~40	≤0.3	20~22	55~40	≤0.2
	会议室	25~27	<65	≤0.3	16~18	—	≤0.2
	计算机房	25~27	65~45	≤0.3	16~18	—	≤0.2
	电话机房	24~28	65~45	≤0.3	18~20	—	≤0.2
影剧院	观众厅	26~28	≤65	≤0.3	16~18	≥30	≤0.2
	舞台	25~27	≤65	≤0.3	16~20	≥35	≤0.2
	化妆室	25~27	≤60	≤0.3	18~22	≥35	≤0.2
	休息厅	28~30	<65	≤0.5	16~18	—	≤0.3
学校	教室	26~28	≤65	≤0.3	16~18	—	≤0.2
	礼堂	26~28	≤65	≤0.3	16~18	—	≤0.2
图书馆	实验室	25~27	≤65	≤0.3	16~20	—	≤0.2
	阅览室	26~28	65~45	≤0.3	16~18	—	≤0.2
博物馆	展览厅	26~28	60~45	≤0.3	16~18	50~40	≤0.2
美术馆	善本、舆图、珍藏、 档案库和书库	22~24	60~45	≤0.3	12~16	60~45	≤0.2
档案馆	缩微胶片库 <sup>①</sup>	20~22	50~30	≤0.3	16~18	50~30	≤0.2
体育馆	观众席	26~28	≤65	0.15~0.3 0.2~0.5	16~18	50~35	≤0.2
	比赛厅	26~28	≤65	乒乓球、羽毛球≤0.2 其余 0.2~0.5	16~18	—	≤0.2
	练习厅	26~28	≤65	乒乓球、羽毛球≤0.2 其余 0.2~0.5	16~18	—	≤0.2
	游泳池大厅	26~29	≤75	≤0.2	26~28	≤75	≤0.2
百货商店	休息厅	28~30	≤65	<0.5	16~18	—	≤0.2
	营业厅	26~28	65~50	0.2~0.5	16~18	50~30	0.1~0.3
电视、 广播中心	播音室、演播室	25~27	60~40	≤0.3	18~20	50~40	≤0.2
	控制室	24~26	60~40	≤0.3	20~22	55~40	≤0.2
	机房	25~27	60~40	≤0.3	16~18	55~40	≤0.2
	节目制作室、录音室	25~27	60~40	≤0.3	18~20	50~40	≤0.2

注：①缩微胶片库保存胶片的环境要求，必要时可根据胶片类别按国家标准规定，并考虑其储藏条件等原因。

2.1.3 公共建筑主要空间的设计新风量，应符合表 2.1.3 的规定。



表 2.1.3 公共建筑主要空间的设计新风量

建筑类型与房间名称		新风量 [m <sup>3</sup> /(h·p)]	
旅游旅馆	客 房	5 星级	50
		4 星级	40
		3 星级	30
	餐厅、宴会厅、多功能厅	5 星级	30
		4 星级	25
		3 星级	20
		2 星级	15
	大堂、四季厅	4~5 星级	10
	商业、服务	4~5 星级	20
2~3 星级		10	
美容、理发、康乐设施		30	
旅店	客 房	一~三级	30
		四级	20
文化娱乐	影剧院、音乐厅、录像厅		20
	游艺厅、舞厅（包括卡拉 OK 歌厅）		30
	酒吧、茶座、咖啡厅		10
体育馆		20	
商场（店）、书店		20	
饭馆（餐厅）		20	
办 公		30	
学校	教 室	小学	11
		初中	14
		高中	17

## 2.2 围护结构热工设计

### 2.2.1 居住建筑。

居住建筑的设计，用采暖度日数 HDD18 和空调度日数 CDD26 衡量当地寒冷和炎热的程度。依据不同的采暖度日数 HDD18 和空调度日数 CDD26 范围，可将全国划分为五个气候区，即：严寒地区、寒冷地区、夏热冬冷地区、夏热冬暖地区和温和地区。

1. 对于严寒和寒冷地区的采暖居住建筑，暖通专业可协助建筑专业在进行建筑热工设计时，将各部分围护结构的传热系数控制在现行的国家规范、标准规定的限值范围内。

2. 夏热冬冷地区的采暖居住建筑，在进行建筑热工设计时，外窗的面积不应过大，其传热系数应控制在表 2.2.1-1 规定的限值范围内。围护结构其他部分的传热系数和热惰性指标应符合表 2.2.1-2 的规定。其中外墙的传热系数应考虑结构性冷桥的影响，取平均传热系数。