

实用

供热 空调 设计 手册

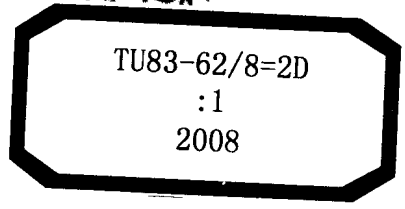
第三版

(上册)

陆耀庆 主编

中国建筑工业出版社

1.0262



TU83-62/8=2D

:1

2008

实用供热空调设计手册 (上册)

(第二版)

陆耀庆 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用供热空调设计手册/陆耀庆主编. —2 版. —北京:
中国建筑工业出版社, 2007
ISBN 978-7-112-09749-4

I. 实… II. 陆… III. ①供热系统-设计-手册
②空气调节系统-设计-手册 IV. TU83-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 178931 号

本手册此次修订对第一版的内容作了重大更新, 编入了大量新理念、新技术、新方法、新设备、新材料的内容。全书分上下两册: 上册 1~18 章, 主要为供暖 (包括辐射供暖 [冷])、通风 (包括置换通风、除尘、防排烟)、锅炉房、热网、热工、能耗计算、防腐绝热、噪声振动控制、小型冷库及气调库等内容; 下册 19~35 章主要为空调设计的有关基本资料、负荷计算、空气处理和设备、各种空调系统及水系统、气流组织、空气洁净、蓄冷 (热)、热泵及各种节能设计、系统监测与控制及人工冰场等内容。

全书资料翔实、信息丰富、观点明确、条理清楚、技术先进、措施可靠、方法具体、简明实用, 设计指导性强。

责任编辑: 吴文侯

责任设计: 郑秋菊

责任校对: 关 健 安 东

实用供热空调设计手册

(第二版)

陆耀庆 主编

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 170 $\frac{3}{4}$ 字数: 4256 千字

2008 年 5 月第二版 2008 年 5 月第十九次印刷

印数: 52001—55500 册 定价: 350.00 元 (上、下册) (含光盘)

ISBN 978-7-112-09749-4

(16413)

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)

致 谢

本手册修编过程中，得到了中国建筑西北设计研究院、特灵空调（江苏）有限公司、杭州西亚特制冷设备有限公司、杭州华电华源环境工程有限公司、富士通将军中央空调（无锡）有限公司，际高建业有限公司等在人力和物力上的大力支持，他们为手册的修编创造了很多有利条件，提供了各种方便，为顺利完成本次修编任务作出了巨大的贡献。

手册的成功修编，还有赖于其他多方面的支持和帮助，特别是美国暖通空调与制冷工程师学会（ASHRAE）无偿地授权我们刊出与应用其 HANDBOOK 中的制冷剂的热力特性及其压焓图等大量文献资料；香港的朋友余中海（Philip. Yu）博士为编写组提供了大量珍贵的技术文献材料。

感谢北京浩辰软件公司在本手册“空调负荷计算”章主笔孙延勋教授级高级工程师的协助与支持下，为空调负荷计算编制了程序。

值此手册付印之际，谨代表手册编、审组向他们这种关心行业发展的精神致以崇高的敬意，对他们所给予的支持表示真挚的谢意。

主编 陆耀庆

2007. 2. 1

序一

首先祝贺在陆耀庆总工主持下经过诸多专家努力，新版《实用供热空调设计手册》巨著定稿付印。这是 2007 年暖通空调专业发展中的一件大事。

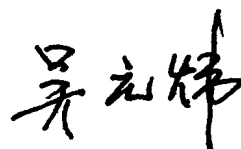
《实用供热空调设计手册》（第一版）是 1993 年 6 月出版的。问世以来，一直受行业内人士的重视，作为必备的工具书。当时编撰此书，是为了反映专业的发展进步，更好指导设计实践。陆耀庆总工亲任主编，组织了 9 个单位 20 位专家，分工撰写，认真校审统稿，因为资料翔实，简明实用，设计指导性强，而受到设计人员的关爱和认可，重印多数，累计印数已逾 5 万册。

中国改革开放，促进了经济快速发展和社会进步，暖通空调专业领域也有了巨大发展，不仅工程规模增大，而且应用的先进技术和设备也大量增加。设计人员迫切希望《手册》能尽早修编。陆总不辞辛苦，又再次担任主编，在主编单位中国建筑西北设计研究院的大力支持下，邀集了 33 个单位 30 多名专家共同商议，分工撰稿，实际撰稿人多达 64 人。从 2004 年初起，历时 3 年多，终于完成修编任务。虽然名为修编，实际相当于新编。因为 1993 年版的内容仅保留不足 10%。新版《手册》，仅目录即达十余页面，全书分上下两册，总字数近 400 万。内容十分丰富，包括了暖通空调设计需要的各方面新进展，还有锅炉房、区域供冷与供热、小型冷藏库设计、气调贮藏和气调库设计、洁净空调等。

新版《手册》达到了资料翔实、信息丰富、删繁就简、精确提炼、观点明确、条理清楚、技术先进、措施可靠、方法具体，并突出简明实用的特征。相信对广大专业同行从事设计技术工作会有很好的指导作用。

陆耀庆总工从事工程设计已半个多世纪，在精心完成设计任务的同时，十分重视总结提炼，并关心同业的进步。他在 1987 年就已主编出版了《供暖通风设计手册》，对那时期的设计实践发挥了有益的指导作用。而在年过古稀，将近耄耋之年又坚持主持完成了《实用供热空调设计手册》的修编，其中亲自撰写的字数在数十万字以上。这样的敬业奉献精神，我深为敬佩，值得我好好学习。

最后衷心希望大家用好这本手册，使我们专业工作更向前发展。



2007. 3. 1

序二

新版《实用供热空调设计手册》在我们的资深老前辈陆耀庆先生的精心筹划、组织和编排下，在近百位暖通空调领域专家的努力下，终于出版了。这是我国暖通空调界的一件大事。

从这部手册的第一版出版至今，已过了将近 15 年。这 15 年恰是我国城市建设飞速发展的 15 年，也是暖通空调领域产生了巨大变化的 15 年。

1993 年我国城镇建筑总量不足 60 亿 m^2 ，到 2002 年已达 120 亿 m^2 。目前，我国城市拥有的建筑总量已超过 180 亿 m^2 ，为 15 年前的 3 倍！在 15 年前的 60 亿 m^2 的城镇建筑中，采用集中式空调的大型公共建筑总量不过在 1~2 亿 m^2 。北方的集中供热，工业建筑的通风与特殊环境营造，大型公共建筑的集中式空调，“三分天下”，是当时暖通空调领域的三大主题。15 年后，各种采用大型集中式空调的公共建筑已经超过 10 亿 m^2 ，并且以每年不低于 5000 万 m^2 的速度持续增长，成为暖通空调领域的增长热点；随着建筑节能的巨大需求，各类热泵技术从无到有，已成为飞速发展的新兴产业；超净、低湿和各种极端条件的环境营造成为工业空调的新的增长点；房间空调器年产量在 15 年前刚刚突破 300 万台大关，现在已经具备年产量 5000~7000 万台的生产能力，成为绝对的全球第一生产大国。暖通空调行业在建筑节能，满足建筑业发展需求，机电产品出口三方面都起到重要作用，对我国社会的可持续发展，国民经济的稳步增长和生活水平的不断提高已产生重大影响。

目前，我国社会和经济的持续发展面临能源和环境两个瓶颈，怎样在满足经济发展和人民生活水平提高的前提下，降低能源和资源的消耗，减少各类污染物排放，是我们必须应对的挑战。建筑节能是节能减排的三大领域之一，既是潜在的节能潜力最大的领域，也是有可能随着建设规模的增长而造成总能耗大幅度增长的领域。供热空调系统能耗是建筑运行能耗的主要构成部分，也是建筑节能的重点。目前在与我国同样气候条件下提供同样的室内环境所消耗单位面积供热空调系统能耗高低可差 3 倍之多，具有同样功能的建筑单位面积能耗可有 5 倍以上的差别。造成如此大差别的原因与建筑和暖通空调系统的形式有关，与建筑部件和系统设备的参数有关，与建筑的使用方式和运行管理模式有关，更与建筑的所有者、使用者和运行者的理念有关。15 年前供热空调系统设计与运行的核心任务是保证运行的工艺参数，满足建筑物的使用要求；今天，在保证参数的同时降低能耗也已经成为设计和运行人员努力追求的目标。出发点和目标有所改变，设计方法和主要考虑的内容当然也要有所改变。

如今，大量先进技术的引进和创新也使我们面临的问题和可供选择的手段与 15 年前

大不相同。各类地源热泵、水源热泵、地表水热泵等在 15 年前还很少听到的技术，现在已经成为许多地区提供空调冷热源的重要手段，被作为节能任务的宠儿而全面推广；由冷媒直接承担冷热量输送与输配任务的多联机系统也从无到有，逐渐成为空调的重要方式之一；区域供冷，建筑热电冷三联供（BCHP）等多种新技术新方式从论文研究中的讨论陆续变为实际运行的工程；地板辐射供暖、平顶辐射供冷等新的末端装置也开始慢慢替代供暖散热器、风机盘管；各种号称能解决水力平衡问题的流量平衡阀、恒流阀风行一时。怎样正确、有效地使用这些新技术新产品，使其在营造建筑环境、促进建筑节能中发挥有益的作用，而不是仅仅充当“摆设”的新技术，更不是由于这些新技术的引入导致投资的增加、性能的劣化和能耗的加大，这就需要对这些新技术新产品有充分的理解和认识，并根据其特点采用相应的设计分析方法科学地进行设计和使用。

出于暖通空调领域的发展，由于建筑节能新形势的需要，也出于大量新技术新产品的出现，在陆总的带领下，近百名专家共同努力，历时近 5 年，终于完成了这本《实用供热空调设计手册》第二版，这是一项大工程，是暖通空调界的一件大事。这第二版手册，或可称为我国供热空调设计的百科全书，和前一版内容有了很大的不同。大部分内容完全重写，篇幅大幅度增加，充分反映了近年来暖通空调领域的发展。书中既深入介绍了在设计分析方法与理念上的发展，也全面介绍了各类新技术、新产品，同时还特别关注当前一些与节能减排密切相关的热点技术与措施。这本书的完成标志着我国暖通空调领域进入一个新的阶段，它的出版对推动我国暖通空调界的技术进步，将起到重大作用。

陆总是我最敬重的暖通空调前辈之一。多年来在设计第一线呕心沥血，参加了暖通空调行业从零开始起步的建设行程。正是这一代老前辈卓绝的工作使我国初步建立了自己的设计规范体系、产品系列，实现了国防、科技、工业和民用项目中各种供热通风空调工程，满足了经济建设和国防建设的需要，15 年前陆总亲自动手，主持编写了这部手册的第一版，当时恰逢我国暖通空调事业蓄势待发。这部手册对我国 15 年来暖通空调事业的发展起了重要作用，成为许多暖通空调工程师案头的必备工具，也成为这一行业的经典文献。我自己就是看着这部书去学习和实践暖通空调工程的。如今，他即将步入耄耋之年，仍亲自领导第二版的编写工程，完成了这样一部暖通空调领域的巨作，对进一步推进我国暖通空调领域的进步又作出了巨大贡献。我很难用文字表达自己的钦佩和感激之情，不知是否可以代表我国暖通空调界的中年和青年一代，向陆总表示深深的感谢和祝福。我们将好学习和使用这部手册，作出更多的精品工程，向老一代学习，把他们创业和发展的传统传承下来，发扬光大。求真，求实，不唯众，不唯上。依靠科学发展观，应对当前能源和环境的挑战，完成暖通空调行业今天和明天的使命。

江 亿

2007 年 8 月 1 日

前 言

《实用供热空调设计手册》自 1993 年 6 月问世以来，已经历了 13 个寒暑。

原手册由于内容齐全、表达精练，既符合科学原理，又满足实用要求。对简化设计计算、提高工作效率、指导工程设计、方便实际应用起到了一定的作用，因此深受设计人员的欢迎，从而得到了广大业内同仁的关爱与认可。

近十余年来，HVAC & R 技术的发展很快，变化很大，如辐射供暖/冷、蓄冰空调、低温送风、变风量空调、置换通风、溶液式空调、温湿度独立控制空调、蒸发冷却技术……以及空气源、水源、地源热泵等技术，在国内已得到较多的应用。相形之下，原手册已越来越明显的不能适应和满足客观的需要。为此，业界要求修编的呼声越来越高。

早在 20 世纪末，中国建筑工业出版社就已提出了进行修编的建议，原编者们都深感有此必要。但因种种原因，迟迟未能启动。后经反复协商，在中国建筑西北设计研究院的大力支持下，才于 2003 年底正式商定：从 2004 年起组织进行修编，由中国建筑西北设计研究院担任主编单位，仍由本人担任主编。

原手册的参编单位，仅中国建筑西北、西南和东北设计院，华东、中南建筑设计院，贵州省建筑设计院，西北、南京建筑工程学院，西安冶金建筑学院等 9 个单位 20 个人。随着岁月流逝，原编者都已年过花甲，半数以上已年逾古稀；而且，有两位（薛荫德、陈碧玉）已不幸去世。十分明显，目前已不可能完全依靠原编者来完成浩大的全部修编工作。

由于本次修编需要增加的新内容很多，原手册中能保留的内容极少，因此，名为修编，实质上相当于新编。为了适应撰稿工作量非常庞大的特点，并确保手册能早日与读者见面，唯一可行的措施是扩大编、审组成员。

后经多方联系、协商，最终确定新手册的编、审单位，由原来的 9 个扩充至 33 个，编、审组成员由原来的 20 人增加至 64 人（详见编、审组成员名单）。

原手册的风格特征是“简明实用”。本次修编，拟力求保持原有的风格特征，为此商定了如下的撰稿原则：

- 力求简单明了，不作或少作长篇叙述，原则上不进行详细推导和论证；
- 不收纳处于探讨阶段、尚未成熟的内容，保证素材的正确性和可靠性；
- 尽可能以条理化、表格化和图示化方式表达；
- 认真总结、归纳出一些设计要点、步骤和注意事项；
- 充分反映新技术、新方法、新设备、新材料。

最终要求能达到“资料翔实、信息丰富、观点明确、条理清楚、技术先进、措施可靠、方法具体、简明实用”的编撰质量总目标。

本手册是集体劳动的结晶，是全体成员经历了三年多努力塑成的硕果，每页书稿均渗透和凝聚着大家的辛勤劳动。

必须说明，虽然网络为相互联系与沟通创造了方便的条件，但由于参编人员不但多，而且分散在各地，加上均系兼职撰稿，因此还是很难完全保持一致，虽经反复协调、仔细校审和认真统稿，但在表达方式、体例风格、繁简程度的把握等方面，仍存在不少不尽人意之处；同时限于本人的能力与水平，手册中难免存在谬误与不当之处，诚恳地欢迎广大读者不吝赐教，批评指正，以便订正。

手册编写过程中，应用了很多同行们的研究成果和技术资料，参考和摘引了大量中外著作及文献资料中的内容，在此谨向这些同仁和作者致以真挚的谢意。

中国建筑工业出版社吴文侯编审与姚荣华编审，从确定修编提纲直至最后审查定稿，自始至终给予了极大的关心与支持，为手册的出版付出了辛勤的劳动，特向他们致以真诚的谢意。

陆耀庆

2007. 2. 1

修编组的组成

主编单位： 中国建筑西北设计研究院

参编单位及编、 审组成员（按章节顺序排列）：

1. 中国建筑西北设计研究院 陆耀庆 唐世杰 季 伟 周 敏 王 谦
2. 长安大学 高振生 王天富
3. 中国建筑西南设计研究院 冯 雅 刘朝贤
4. 中国建筑东北设计研究院 赵先智
5. 西安建筑科技大学 王亦昭
6. 中南建筑设计研究院 侯 辉 杨允立
7. 北京市煤气热力工程设计院 冯继蓓
8. 华南理工大学建筑设计研究院 王 钊 张宇翔 陈卓伦
9. 同济大学 李强氏 龙惟定 范存养
10. 贵州省建筑设计研究院 孙延勋
11. 湖南大学 殷 平
12. 中国建筑科学研究院 汪训昌 周 辉
13. 现代集团华东建筑设计研究院有限公司 胡仰耆 马伟骏 叶大法 杨国荣
14. 现代集团上海建筑设计研究院有限公司 寿炜炜 朱学锦
15. 现代集团上海都市建筑设计院 项弼中 章奎生 张银发
16. 清华大学 江 亿 赵庆珠 蔡启林 宋芳婷 刘晓华 谢晓云
17. 南京工业大学 李志浩
18. 西安工程大学 黄 翔
19. 富士通将军中央空调（无锡）有限公司 蒋立军
20. 武汉金牛经济发展有限公司 朱剑峰
21. 埃迈贸易（上海）有限公司 严 斌
22. 特灵空调系统（江苏）有限公司 贾 晶
23. 天津大学 张永铨 赵 力
24. 杭州华电华源环境工程有限公司 应晓儿
25. 杭州西亚特制冷设备有限公司 章亚平 陈雷田
26. 艾默生环境优化技术公司 王贻任

27. 江苏双良集团空调公司 蔡小荣
28. 山东省建筑设计研究院 牟灵泉 李向东
29. 山东潍坊科灵空调设备有限公司 葛建民
30. 际高建业有限公司 丛旭日 魏艳萍 冯婷婷
31. 同方股份有限公司 刘 刚 赵晓宇 唐志刚 侯淮滨
32. 哈尔滨工业大学 马最良
33. 哈尔滨韦氏电气设备有限公司 冯 平

各章(节)主笔、参编和审稿人名单

第1章 基础理论

章主笔: 陆耀庆(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

参 编: 高振生(第1.5节)(长安大学 副教授)

审 稿: 季 伟(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

陆耀庆(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第2章 法定计量单位及常用单位的换算关系

章主笔: 陆耀庆(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

审 稿: 季 伟(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第3章 室外气象参数

章主笔: 陆耀庆(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

审 稿: 季 伟(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第4章 建筑热工与节能

章主笔: 冯 雅(中国建筑西南设计研究院 教授级高级工程师 博士)

审 稿: 刘朝贤(中国建筑西南设计研究院 教授级高级工程师)

第5章 供暖设计

章主笔: 赵先智(第5.2、5.3、5.4、5.5、5.6节)

(中国建筑东北设计研究院 教授级高级工程师)

参 编: 王亦昭(第5.1节)(西安建筑科技大学 教授)

陆耀庆(第5.7节)(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

审 稿: 赵先智(中国建筑东北设计研究院 教授级高级工程师)

王亦昭(西安建筑科技大学 教授)

牟灵泉(山东省建筑设计研究院 教授级高级工程师)

第6章 辐射供暖和供冷

章主笔: 陆耀庆(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

审 稿: 季 伟(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第7章 热力网与区域供冷

章主笔: 侯 辉 (第7.1、7.2、7.3、7.4、7.5、7.6节)

(中南建筑设计研究院 教授级高级工程师)

参 编: 冯继蓓 (第7.7节) (北京市煤气热力工程设计院 高级工程师)

王 钊 (第7.8.1、7.8.2、7.8.3节) (华南理工大学建筑设计研究院 高级工程师)

张宇翔 (第7.8.4节) (华南理工大学建筑设计研究院 工程师)

陈卓伦 (第7.8.5、7.8.6、7.8.7节) (华南理工大学建筑设计研究院 博士)

审 稿: 唐世杰 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

汪训昌 (中国建筑科学研究院空调所 研究员)

第8章 锅炉房设计

章主笔: 唐世杰 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

审 稿: 陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第9章 通风与除尘

章主笔: 季 伟 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

审 稿: 陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第10章 置换通风

章主笔: 李强民 (第10.1、10.5节) (同济大学 教授)

章副主笔: 周敏 (第10.4节) (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师 硕士)

参 编: 陆耀庆 (第10.2、10.3节) (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

审 稿: 王天富 (长安大学 教授)

陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第11章 风管设计

章主笔: 王天富 (第11.1、11.3、11.4、11.5、11.6和11.7节) (长安大学 教授)

参 编: 孙延勋 (第11.2节) (贵州省建筑设计研究院 教授级高级工程师)

殷 平 (第11.6.3节) (湖南大学 教授)

审 稿: 王天富 (长安大学 教授)

孙延勋 (贵州省建筑设计研究院 教授级高级工程师)

殷 平 (湖南大学 教授)

第12章 水泵、通风机和电动机

章主笔: 王 谦 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

审 稿: 陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第 13 章 建筑防火与防排烟

章主笔：刘朝贤（中国建筑西南设计研究院 教授级高级工程师）
审 稿：季 伟（中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师）
陆耀庆（中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师）

第 14 章 小型冷库设计

章主笔：项翊中（现代设计集团上海都市建筑设计院 教授级高级工程师）
审 稿：胡仰耆（华东建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师）

第 15 章 气调贮藏和气调库设计

章主笔：陆耀庆（中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师）
审 稿：季 伟（中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师）

第 16 章 防腐与绝热

章主笔：寿炜炜（上海建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师）
审 稿：胡仰耆（华东建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师）
陆耀庆（中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师）

第 17 章 噪声与振动控制

章主笔：章奎生（第 17.1、17.2、17.3 和 17.4 节）
（现代集团上海都市建筑设计院 教授级高级工程师）
参 编：张银发（第 17.5、17.6、17.7、17.8、17.9 和 17.10 节）
（现代集团上海都市建筑设计院 高级工程师）
审 稿：胡仰耆（华东建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师）

第 18 章 能耗计算

章主笔：冯 雅（中国建筑西南设计研究院 教授级高级工程师 博士）
参 编：宋芳婷（第 18.1.1、18.2.1 节）（清华大学 硕士、博士研究生）
周 辉（第 18.1.2、18.2.2 节）（中国建筑科学研究院物理所 博士）
陆耀庆（第 18.3.1、18.3.2 节）（中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师）
审 稿：周 辉（中国建筑科学研究院物理所 博士）
冯 雅（中国建筑西南设计研究院 教授级高级工程师 博士）

第 19 章 空调设计的基本资料

章主笔：陆耀庆（第 19.1、19.2、19.3、19.4、19.6、19.7、19.8、19.9 和 19.11 节）
（中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师）
参 编：龙惟定（第 19.5 节）（同济大学 教授）
李志浩（第 19.10 节）（南京工业大学 教授）

审 稿: 王天富 (长安大学 教授)
陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第 20 章 空调负荷计算

章主笔: 孙延勋 (贵州省建筑设计研究院 教授级高级工程师)
审 稿: 王天富 (长安大学 教授)

第 21 章 空气处理和处理设备

章主笔: 李志浩 (第 21.2、21.5、21.8、21.9 节) (南京工业大学 教授)
参 编: 陆耀庆 (第 21.1、21.6、21.7、21.10、21.11 节)
(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)
黄 翔 (第 21.3、21.4 节) (西安工程大学 教授)
审 稿: 陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)
李志浩 (南京工业大学 教授)

第 22 章 空调系统

章主笔: 李志浩 (第 22.1、22.2、22.3、22.6 节) (南京工业大学 教授)
胡仰书 (第 22.7 节) (华东建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师)
参 编: 黄 翔 (第 22.4 节) (西安工程大学 教授)
蒋立军 (第 22.5 节) (富士通将军中央空调 (无锡) 有限公司 博士)
刘晓华 (第 22.8、22.9 节) (清华大学 博士研究生)
谢晓云 (第 22.8.5 节) (清华大学 博士研究生)
审 稿: 范存养 (同济大学 教授)
胡仰书 (华东建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师)
江 亿 (清华大学 教授 博士 中国工程院院士)

第 23 章 变风量空调系统

章主笔: 叶大法 (华东建筑设计研究院有限公司 高级工程师)
审 稿: 胡仰书 (华东建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师)

第 24 章 低温送风空调系统

主 笔: 杨国荣 (华东建筑设计研究院有限公司 高级工程师 硕士)
审 稿: 胡仰书 (华东建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师)

第 25 章 气流组织

章主笔: 王天富 (长安大学 教授)
审 稿: 李强民 (同济大学 教授)
陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第 26 章 空调水系统

- 章主笔: 陆耀庆 (第 26.1、26.2、26.3、26.5、26.8 节)
(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)
- 参 编: 朱剑锋 (第 26.4 节) (武汉金牛经济发展有限公司)
严 斌 (第 26.6 节) (埃迈贸易 (上海) 有限公司)
贾 晶 (第 26.7 节) (特灵空调系统 (江苏) 有限公司 硕士)
朱学锦 (第 26.9 节) (上海建筑设计研究院有限公司 高级工程师)
李志浩 (第 26.10 节) (南京工业大学 教授)
- 审 稿: 寿炜炜 (上海建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师)
李志浩 (南京工业大学 教授)
陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第 27 章 空气洁净

- 章主笔: 范存养 (同济大学 教授)
- 审 稿: 李志浩 (南京工业大学 教授)

第 28 章 蓄冷和蓄热

- 章主笔: 张永铨 (第 28.1、28.2、28.4.1、28.4.2、28.4.3 节) (天津大学 教授)
- 章副主笔: 周敏 (第 28.4.4、28.4.5 节)
(中国建筑西北设计研究院教 授级高级工程师 硕士)
- 参 编: 赵 力 (第 28.3 节) (天津大学 教授)
章亚平 (第 28.4.6 节) (杭州西亚特制冷设备有限公司 高级工程师)
陈雷田 (第 28.4.7 节) (杭州西亚特制冷设备有限公司 高级工程师)
应晓儿 (第 28.5 节) (杭州华电华源环境工程有限公司 硕士)
- 审 稿: 杨允立 (中南建筑设计研究院 教授级高级工程师)
陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)
李志浩 (南京工业大学 教授)
张永铨 (天津大学 教授)

第 29 章 空调冷源

- 章主笔: 杨允立 (第 29.1、29.4、29.11 节) (中南建筑设计研究院 教授级高级工程师)
- 参 编: 陆耀庆 (第 29.2、29.5、29.10 节)
(中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)
- 汪训昌 (第 29.2 节) (中国建筑科学研究院空调所 研究员)
- 刘朝贤 (第 29.3、29.9 节) (中国建筑西南设计研究院 教授级高级工程师)
- 王贻任 (第 29.5 节) (艾默生环境优化技术公司 博士)
- 贾 晶 (第 29.6、29.7 节) (特灵空调系统 (江苏) 有限公司 硕士)
- 蔡小荣 (第 29.8 节) (江苏双良集团空调公司 高级工程师)

审 稿: 张永铨 (天津大学 教授)
汪训昌 (中国建筑科学研究院空调所 研究员)
杨允立 (中南建筑设计研究院 教授级高级工程师)
陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第 30 章 热 泵

章主笔: 胡仰耆 (华东建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师)
参 编: 马伟骏 (第 30.1 节) (华东建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师)
葛建民 (第 30.2 节) (潍坊科灵空调设备有限公司 工程师)
牟灵泉、李向东 (第 30.3 节) (山东省建筑设计研究院 教授级高级工程师)
丛旭日、冯婷婷 (第 30.4 节) (际高建业有限公司 高级工程师)
审 稿: 胡仰耆 (华东建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师)
牟灵泉 (山东省建筑设计研究院 教授级高级工程师)
陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第 31 章 户式集中空调

章主笔: 寿炜炜 (第 31.1、31.2、31.3、31.4 节)
(上海建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师)
参 编: 魏艳萍 (第 31.5 节) (际高建业有限公司 硕士)
审 稿: 胡仰耆 (华东建筑设计研究院有限公司 教授级高级工程师)

第 32 章 供暖通风与空调系统的节能设计

章主笔: 陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)
参 编: 贾 晶 (第 32.5 节) (特灵空调系统 (江苏) 有限公司 硕士)
审 稿: 季 伟 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)

第 33 章 供暖与空调系统的自动控制

章主笔: 刘 刚 (同方股份有限公司 高级工程师 硕士)
参 编: 赵晓宇 (第 33.1、33.2、33.3、33.5、33.6 节)
(同方股份有限公司 高级工程师 博士)
唐志刚 (第 33.3、33.4 节) (同方股份有限公司 工程师 硕士)
赵庆珠 (第 33.6.5 节) (清华大学 教授)
侯淮滨 (第 33.7、33.8 节) (同方股份有限公司 工程师 硕士)
审 稿: 江 亿 (清华大学 教授 博士 中国工程院院士)
赵庆珠 (清华大学 教授)
蔡启林 (清华大学 教授)

第 34 章 人工冰场设计

章主笔: 陆耀庆 (中国建筑西北设计研究院 教授级高级工程师)