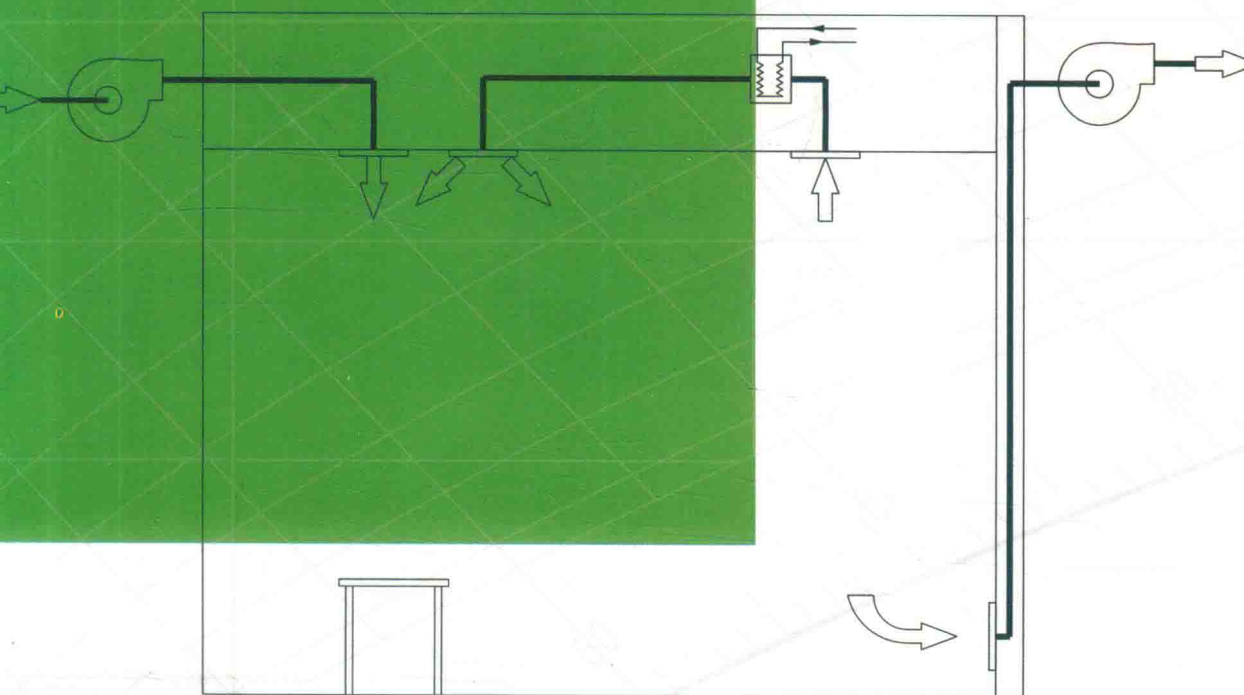


暖通空调系统设计指南系列

医院通风空调设计 指南

Design Guide for Ventilation and Air Conditioning
of Hospital

黄中 著



中国建筑工业出版社

暖通空调系统设计指南系列

医院通风空调设计指南

黄 中 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医院通风空调设计指南/黄中著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2019. 7

(暖通空调系统设计指南系列)

ISBN 978-7-112-23449-3

I. ①医… II. ①黄… III. ①医院-通风系统-建筑设计-指南 ②医院-空气调节系统-建筑设计-指南 IV. ①TU83-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 044331 号

责任编辑: 张文胜

责任校对: 李欣慰

暖通空调系统设计指南系列

医院通风空调设计指南

黄 中 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 24 $\frac{3}{4}$ 字数: 615 千字

2019 年 7 月第一版 2019 年 7 月第一次印刷

定价: 62.00 元

ISBN 978-7-112-23449-3

(33759)

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)

序一

工程依靠技术，但工程并不等同于技术，而是若干技术的综合运用。设计正是工程综合运用技术的实践行为。一项技术可以反复运用于很多工程项目，但世界上没有完全相同的两个工程项目，各项工程的技术选用与综合必然存在显著的差异，集中表现在技术选用与综合的合理性上。工程对技术的选用有基本的原则和标准；技术在工程上的综合运用有其基本规律和方法。这些原则、标准、规律和方法，并不能形成模板，免去设计师对具体工程项目的具体分析，在工程之间进行拷贝。每项工程都有其特殊性，各项工程的技术综合运用相互之间需要借鉴和参考，但工程设计不能拷贝。针对工程项目的具体情况，深入认识工程的功能需求及技术、经济、环境、社会等方面的资源与约束条件是工程设计的重要工作。工程设计的成败，不在于所选用技术的先进性，而在于技术选用与综合的合理性。判断其合理性远难于评价其先进性，这需要基于理论和实践相结合的工程思维能力。

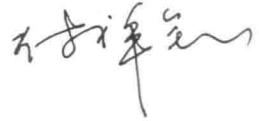
从高校校园中走出来的建筑环境与能源应用工程专业的学士、硕士、博士们，算得上是该专业的科学研究与技术开发人才，可是距离该专业的工程师还差很重要的一步——工程实践训练。尽管高校该专业的实践教学环节，如毕业设计等在努力向实际工程靠近，由于高校内不可能形成完整的工程实践过程，毕业生在工程技术的选用与综合上，能力仍然很弱。不少刚进入工程设计界的设计人员，在处理工程需求与条件约束之间的矛盾冲突上，也缺少综合协调的工程思维能力，他们都需要指导。

要实现技术选用与综合的合理性，前提是对所设计建筑的功能特性的认识与理解。医院建筑不仅不同于其他公共建筑，即使同为医院建筑，相互间的功能特性也有重要的差别。医院建筑没有普适的通风空调方案，设计师需要运用所掌握的通风空调设计基本方法，深入细致地分析所设计医院的功能特性，进行技术比选与综合。

《医院通风空调设计指南》的作者在我国一流的医疗建筑设计团队中专注于医院通风空调设计近二十年，清晰地理解了医院各科室对通风空调功能的需求，积累了丰富的实践经验，把握了医院通风空调设计的复杂性和多样性。作者在工程实践基础上，总结国内外工程界在医院通风空调设计方面的成果，编写了本书。该书介绍和讨论了如何针对医院的医疗工艺流程设计和建筑设计，进行技术比选与综合，形成合理的通风空调技术方案。该书强调要注意医院建筑功能和医疗工艺需求差异性对通风空调设计的关键性影响，在许多章节中都深入讨论了怎样根据具体的医疗工艺和建筑功能特点合理选用技术，制定符合医疗工艺需求的通风空调方案，对医院通风空调设计有实操性的指南作用。该书不少分析讨论，是通风空调工程思维的良好案例，书中论及的各种通风空调技术、技术方案，有很好的参考价值。更值得学习的是分析工程具体条件和限制，比选适宜技术，形成合理方案的工程思维方法。

民用建筑通风空调工程实质上是按人的需求对建筑内空气与热环境的调控。健康与热舒适都是人的需求，显然健康的重要性远大于热舒适。建筑内呼吸健康的需求由通风措施

保障，而热舒适的需求则由通风和热湿调控措施协调保障。有人的建筑内任何时刻都需要通风措施保障呼吸健康，只是部分空间、部分时间需要热湿调控措施提供热舒适环境。以前，城市规模不大，建筑体型也比较小，人们在室内的存在方式比较单一，无论自然通风还是机械通风技术难度都较低，而热湿调节技术难度大，资金和能源消耗也很大，因而热湿调控措施（供暖和空调）的设计受到重视，而意义重大的通风设计被忽略或成为空调设计的附带物。现代城市与建筑的发展，热湿调控技术的进步，使情况发生颠倒。大规模的城市，大体量的建筑，建筑内人们活动的复杂性，通风积累的经验和技术不多，使通风由易而难。而热湿调控技术和工程运用实践都得以紧随城市和建筑的发展，设计难度没有质的变化。现在能做好供暖空调设计的人员易得，能做好通风设计的工程师难寻。加之通风设计与供暖空调设计在设计收益上不合理的差距，更使通风设计质量“雪上加霜”。室内热舒适状态好、空气质量差的建筑比比皆是。医院建筑的使用特点，使这一情况更为严重。要改变这一状况，必须重温暖通空调设计规范的设计原则和一般规定，扭转“重空调轻通风”的观念，树立通风优先的设计理念，加强通风优先的设计方法。该书又一个值得赞扬之处，在于反复强调医院通风空调设计中通风设计的重要性和优先性，并贯彻于设计过程。设计人员可参考该书，形成自己适用的、合理的通风空调设计观念、方法和流程，为具体的工程项目构建合理的室内空气环境与热湿环境，为人的呼吸健康和热舒适提供良好的技术保障。



2019年2月于重庆

序二

随着生活水平的不断提高，人们对自身健康的关注也越来越受到重视，健康的生活，也成为“创造美好生活”的核心之一。

自 20 世纪末至今的 20 多年中，我国大力加强了人民群众的健康与医疗保健工作，在医疗建筑建设方面不断地加大投入力度，一大批先进的大型医院建筑逐渐涌现。尽管如此，我国人均所能得到的医疗服务，无论从医院数量还是医技水平方面，与发达国家相比都有着巨大差距，医疗资源依然处于较为匮乏的情况。因此，医院的建设在未来若干年甚至数十年中，依然是我国公共设施建设的重要任务之一。

医疗建筑具有的使用特点是非常鲜明的。在所有类型的医疗建筑中，综合医院所包含的功能性需求和技术复杂程度，都是最高的。除了门诊、医技、住院三大功能外，高等级综合医院通常也还包含有研究、实验等功能需求。与办公、酒店、商场等其他公共建筑相比，暖通空调系统应用在医疗建筑中，除了解决一般的人员舒适性问题之外，还需要解决这些不同功能要求所带来的工艺难题，例如手术室的洁净问题、室内交叉污染问题、重要医疗设备的环境要求问题，等等。解决这些问题的难点是：它们各自都有相对独立的、与常规舒适性空调完全不一样的需求，医院建筑中暖通空调系统的形式和类型也是最多的。2003 年“非典”之后，医院建筑室内外的污染与排放控制问题，也成了老百姓时时关注的重点。

为了满足使用功能的要求，医院建筑的整体能耗通常也远高于办公、酒店等类型的公共建筑。并且其所使用的能源也不像一般公共建筑那样单一或简单，除了常规的电能外，热能（热水和蒸汽）以及各种医用气体（压缩空气、氧气等），也都是极为常见的。如何用好各种能源，使得医院在实现各部分功能的同时，尽可能降低各类能源消耗，不但对医院本身的经济性起到直接的影响，更是确保医疗建筑可持续发展的重要环节。

显然，要把满足各种功能的、不同“花样”的暖通空调系统，有机地组合和集成，并合理地规划和使用能源，既是对暖通空调设计师的一个考验，也是对包含建筑、结构和其他机电专业设计配合的精准度和完整性的一个挑战。

本书作者黄中先生，在近二十年从事医疗建筑暖通空调系统设计与实践中，始终跟踪着医疗建筑与工艺技术的发展和需求，并不断通过对设计项目的总结和积累，完成了这样一部比较全面的、图文并茂的医院建筑设计专著，是一件值得庆贺的事。从事暖通空调设计的工程师都知道，近二十年正是我国建筑业高速发展的时期，设计师身上的任务已经是非常繁重了。黄中先生还能够在工作之余，投入巨大的精力去完成这样一部专著，把自己

工作中的经验，无私地奉献给行业。作为黄中的校友，我既感到了高兴和兴奋，更要为黄中这种为行业努力奉献的精神——点赞！

Handwritten signature in black ink, reading '崔之刚'.

2019年2月于北京

前 言

改革开放以来，随着人民生活水平的提高和日益增长的对美好生活质量的需求，我国医疗卫生事业得到空前发展，其改革经历可以划分为三个阶段^[1]。第一阶段为 20 世纪 90 年代以前，是以“放权让利”为主要方向的改革探索阶段。最具代表性的是 1985 年国务院批转卫生部的《关于卫生工作改革若干政策问题的报告》，标志着我国全面医疗体制改革正式启动。此阶段城市医疗卫生机构得到快速发展，医院建设进入启动阶段，吸收国内外技术理论研究成果，编制相关建设标准。第二阶段为 20 世纪 90 年代初到 21 世纪初，是医疗卫生改革的深化阶段。此阶段在国家经济体制改革明确建立社会主义市场经济体制的背景下，1994 年国家实施的财税体制改革，1997 年《中共中央 国务院关于卫生改革与发展的决定》颁布，在这些宏观环境影响下，财税改革促使东部沿海城市、省会城市的地方财力大幅增强，因而这些地方的城市医院建设得到有力的财政支持，大型医院建设先行进入一个高峰期。当时最为代表性的是黄锡璆先生主持设计并于 1997 年建成的佛山市第一人民医院，该工程被誉为“中国医院现代化建设起点”。这个阶段医院建设引进了国际先进理念，进一步促进医院建设的发展。第三阶段的医改约为 21 世纪前十年间，在 2003 年席卷全国的非典以后，医改进入转折调整阶段，至 2009 年 3 月，以中共中央、国务院公布《关于深化医药卫生体制改革的意见》为标志，新一轮医改正式启动。此阶段的指导思想是强化政府责任，国家大幅提高对公共卫生的投入，加强农村医疗卫生服务建设，大力发展社区医疗服务，同时引进社会资本，开放医疗事业，强化公立医院治病急救职能。这个阶段的医院建设由区域影响力大的医院扩展到地级市甚至区县医院，全国掀起更大范围的医院改扩建及新建高潮，医院建设逐步进入技术创新、质量追求、精细化阶段。

纵观近三十年来医院建设的发展，我们看到，这段时期的建设成就是非常巨大的，医学水平、医疗技术、医院设计理念多点开花，都得到飞跃性发展。根据统计数据，1997 年全国医院总床位数 215.4 万张，卫生院总床位数 74.885 万张，2017 年全国医院总床位数 609 万张，卫生院总床位数 125 万张，20 年间医院卫生院的每千人床位数由 2.35 张增长到 5.28 张，统计数据已经接近世界中高水平。但是，正如《全国医疗卫生服务体系规划纲要（2015—2020）》中指出的：“医疗卫生资源总量不足，质量不高，结构与布局不合理”，看病难的问题仍未解决。据统计，截至 2016 年 6 月底，我国共有医院近 3 万家，其中有 1.4 万家建于 1990 年及以前，近 1 万家医院建于 1980 年及以前，一半以上的医院已经使用超过 25 年，缺少总体规划与发展构想，院内各个单体建筑不能形成有效协同联系，流程不甚科学合理，医院运行效率较低。因此，国内医院的改扩建、新建需求仍然很大，医院建设的任务依然很重。同样，作为医院建筑设计人员，也是任重道远，而且医院设计的难度明显高于其他公共建筑，这主要体现在以下四个方面：

其一，设计周期短、工作量大。公立医院受制于国家投资的计划体制，很多项目都是

在抢时间；民营资本投资的医院出于成本控制、资金周期的压力，一旦立项，就必须快速上马投建使用。对于多数不熟悉医院设计的单位，在相同设计周期下，医院带来的压力与挑战远大于酒店办公等类型的建筑。

其二，医院建筑功能复杂、医疗工艺需求多样，对暖通空调设计起关键性的影响。这些年，不少新建医院竣工验收后便开始局部拆改，一直到投入使用后的一段时间内，拆改、增设系统的工作持续不断，造成这样的原因很多，其中有相当比例就是由于设计对医院功能复杂性、需求多样性了解不透、拆解不细造成的。

其三，各个医院千差万别，即使同类型医院，每家医院也有各自的医学技术特色，这些特色的重点科室、发展学科将对医院建筑的设计产生巨大影响。例如，同样是综合医院，以肿瘤治疗为特长的医院和以微创为特长的医院，两者对暖通空调设计的需求就有很大的差别，相应的设计策略也应有所不同。

其四，相对于其他公共建筑，医院的暖通空调与建筑专业的关系更加紧密，这是由医疗工艺要求决定的。医疗工艺出于感染控制以及医疗技术环境需求，决定了建筑功能的平面布局，同时又决定了暖通空调设计的诸多特殊需求，没有哪类建筑比医院更需要建筑与暖通这两个专业如此协同互动来进行设计工作，这就要求暖通专业必须更加紧密配合建筑专业，才能设计出更加符合医疗工艺需求的医院。

因此，优秀的医院暖通设计，必然要经过一定数量的医院设计的积累，总结经验，通过对医院特殊科室的环境需求、医疗技术需求深入理解，成为广义上的“暖通设计师”，并结合暖通专业新技术、绿色节能技术应用其中，才能适应新时代医院设计的挑战，为医院提供精细化的设计。

医院设计市场依然很大，前景很广，设计要求也较高，但国内专注于医院设计的工程设计企业却不多。据统计，截至2016年年底，全国工程设计企业（含设计施工一体化企业）20080个，其中设置医疗建筑设计部门的企业不足百家，而这其中，真正专注于医院设计（指医疗设计任务占其部门业务量90%以上）的更是屈指可数。一些设计单位接到医院设计任务后，来不及消化理解医疗需求、感控要求，匆忙出图，结果自然很不理想。

作者有幸得遇医院建设高潮的时代，有幸与一支优秀的医疗建筑设计团队共事，专注于医疗建筑暖通空调设计近二十年。工作过程中，深感医院设计的复杂性、多样性、紧迫性。党的十九大提出健康中国战略，“十三五”期间，我国将建设国家医学中心、国家区域医疗中心，医疗卫生事业的发展进入一个新时代，赋予我们更大的责任与机遇，为此尽自身努力为医疗卫生事业建设添砖加瓦，我们责无旁贷。籍此编写本书，盼能起到抛砖引玉作用，引起从业人员更广泛的讨论研究，共同提升医院暖通设计总体水平，推进设计精细化发展，为健康中国尽一份心出一份力。因作者水平有限，恳请各位读者、专家不吝指教。（书中如有错漏、与医疗技术发展需求不符之处，敬请 email: y4405@163.com 联系作者，万分感谢！）

致 谢

感谢黄锡璆先生，黄老的境界令人高山仰止，虽被业内尊称为中国现代医院奠基人，但日常中谦恭平和，耄耋之年依旧不断研学。有幸在佛山医院、小汤山非典医院、301医院等项目中亲身体会黄老作为总设计师的胸怀与风采，感谢黄老为我树立了精神榜样。本书有关医疗工艺、建筑设计的内容得到黄老亲自审稿指正，极大丰富完善了跨专业的内容，感谢黄老在视力下降的情况下牺牲春节假期详细审稿，致敬！

感谢付祥钊老师，在我编写本书之初，付老师就对本书的构思与目录提出建设性意见，更是在本书完稿后牺牲春节假期详细审稿，提出满满九页的指导意见，并欣然作序。遗憾的是，由于我自身水平所限，导致付老师的一些意见未能落实修改，希望有机会能在再版中完善。

感谢潘云钢先生，在我参加工作之初，潘总编著的《高层民用建筑空调设计》给我很大的帮助，为我在专业设计领域打下坚实基础，潘总严谨细致的作风一直是我的榜样，感谢潘总为本书作序。

感谢王漪女士，是她将我招揽进入医疗建筑设计行业，这是一个令人有社会价值感、有存在感、有获得感、有成就感的行业，在医疗事业快速发展的时代，也是一个不断涌现新知识、具有挑战性、让人兴奋的行业。有幸与王漪女士共事这么多年，多个项目在她带领下攻坚克难，永远忘不了小汤山非典医院战斗在一线的情景，那将是我一生永远的财富与骄傲。

感谢袁白妹女士，她是我在医院设计的启蒙老师，多年来一直在设计理念与专业技术等方面给了我很多指导与帮助。

感谢徐华东先生、李著萱女士与林向阳先生，他们为人正直，兢兢业业，专业领域内视野开阔，技术上科学严谨，工作中对我言传身教，让我受益匪浅。

感谢重庆海润节能技术股份有限公司提供了详实的素材，董事长郭金成先生视医院空气质量与节能为己任，令人钦佩。

感谢出版社为本书出版发行付出辛劳的所有人，尤其是责任编辑张文胜先生，谢谢！

感谢我的家人，在一年多时间的写作过程中无怨无悔的支持！

感谢所有帮助过我的人，未能一一道谢，在此郑重说声谢谢！

目 录

前言	
使用本书	1
简称及缩略语	2
引介	5
0.1 本书中的“医院”	5
0.2 本书的内容	5
0.3 本书不包含的内容	5
0.4 本书面向的读者群体	6
0.5 各章节概览	6
第1章 总述	8
1.1 医院分级分类简介	8
1.2 医院科室分类	8
1.3 与暖通相关的医院特点	10
1.4 医院暖通设计的重点与难点	11
1.4.1 通风	11
1.4.2 空调	15
1.4.3 环境需求	16
1.4.4 医疗设备房间	16
1.4.5 安全理念	16
1.4.6 健康概念	16
1.5 冷热源规划	17
1.5.1 冷热源规划的必要性和重要性	17
1.5.2 规划要点	17
1.6 医院建筑设计相关主要标准规范	18
1.6.1 通用标准规范	18
1.6.2 专业标准规范	19
1.6.3 消防标准规范	19
1.6.4 医疗卫生标准规范	19
第2章 能耗、负荷与冷热源	21
2.1 医院能耗概况	21
2.2 医院负荷概况	22
2.2.1 地理	22
2.2.2 湿度	22

2.2.3	海拔	22
2.2.4	热岛效应	23
2.2.5	三大功能区域负荷特点	23
2.2.6	实例表	24
2.3	医院负荷计算的特殊性	26
2.3.1	室内计算参数	26
2.3.2	门诊人员负荷	37
2.3.3	医技设备负荷	39
2.3.4	新风负荷	39
2.3.5	照明冷负荷	67
2.4	医院负荷特点及冷热源配置	69
2.4.1	医院负荷特点	69
2.4.2	冷源配置原则	69
2.4.3	冷源设计注意事项	70
2.4.4	热源	77
第3章	门急诊	78
3.1	门诊医疗功能简介	78
3.2	常规房间通风空调系统设计	81
3.2.1	门诊通风	81
3.2.2	空调系统形式	84
3.3	一些特殊房间设计注意事项	85
3.4	门诊手术工艺特点与通风空调设计	86
3.5	急诊急救功能特点与通风空调设计	87
第4章	医技	91
4.1	概述	91
4.2	通风柜、生物安全柜、洁净工作台	93
4.2.1	通风柜	93
4.2.2	生物安全柜	97
4.2.3	洁净工作台	104
4.3	检验科	105
4.3.1	与工程相关的检验工艺简介	105
4.3.2	检验科的工程设计	106
4.3.3	中心检验区	112
4.3.4	HIV	114
4.3.5	PCR	115
4.3.6	其他病原体检测	118
4.3.7	微量元素检测	118
4.3.8	细胞培养	118
4.3.9	色谱仪	119

4.3.10	质谱仪	120
4.3.11	设计小结	125
4.4	病理科	126
4.4.1	病理工作内容及关键技术	126
4.4.2	病理科工作流程	127
4.4.3	病理科的工程设计	129
4.4.4	病理科通风空调设计	129
4.5	影像科	132
4.5.1	放射检查设备简介	133
4.5.2	放射检查机房工程设计	134
4.5.3	放射检查机房空调设计	136
4.5.4	放射检查机房通风设计	137
4.5.5	放射检查机房通风空调设计其他事项	139
4.5.6	磁共振	141
4.6	核医学科	153
4.6.1	简介	153
4.6.2	影像设备简介	153
4.6.3	科室工程设计	155
4.6.4	通风设计	156
4.6.5	空调设计	161
4.6.6	回旋加速器机房	164
4.6.7	小结	171
4.7	放疗科	171
4.7.1	治疗设备简介	171
4.7.2	机房通风空调设计	174
4.7.3	其他房间	185
4.8	功能检查及超声	186
4.9	内镜中心	186
4.9.1	简介	187
4.9.2	通风空调设计	189
4.10	中心供应	189
4.10.1	流程与布局简介	190
4.10.2	通风空调设计	190
4.10.3	病床消毒间	195
4.11	其他医技科室	197
4.11.1	配液中心	197
4.11.2	输血科	201
4.11.3	血透中心	201
4.11.4	病案室	203

4.11.5 药库	203
第5章 洁净手术部	204
5.1 洁净手术室相关概念	204
5.1.1 空气洁净度	204
5.1.2 洁净用房分级	205
5.1.3 过滤器	206
5.1.4 新手术室名称	208
5.2 手术室负荷	209
5.2.1 人员负荷	209
5.2.2 照明负荷	210
5.2.3 其他负荷	210
5.2.4 手术室负荷汇总	210
5.3 新风系统	211
5.3.1 新风量	211
5.3.2 新风处理	212
5.4 冷热源	213
5.4.1 风机得热负荷	213
5.4.2 冷源	214
5.4.3 热源	217
5.5 系统空气处理	217
5.5.1 过滤	217
5.5.2 夏季空气处理过程	218
5.5.3 冬季空气处理过程	222
5.5.4 洁净空调机组	223
5.6 其他问题探讨	226
5.6.1 手术室合用系统	226
5.6.2 送风量校核	227
5.6.3 气密性风阀	228
5.6.4 关于“受控”	228
5.6.5 定风量阀	229
5.7 小结	230
5.8 设计图纸参考	230
第6章 病房	233
6.1 普通病房	233
6.2 洁净病房	234
6.2.1 洁净病房种类及其特点	234
6.2.2 空调通风设计特点	235
6.2.3 白血病房平面布置	236
6.2.4 白血病房空调设计	237

第7章 传染楼	253
7.1 传染楼平面布局	254
7.2 传染楼通风空调设计	254
7.3 负压隔离病房	258
7.4 新型隔离病房	258
第8章 后勤保障用房	261
8.1 变配电室	262
8.2 不间断电源 (UPS) 间	263
8.3 锅炉房	264
8.4 换热站	265
8.5 空压机房	265
8.6 负压吸引机房	266
8.7 制氧机房	267
8.8 垃圾站	267
8.9 污水处理站	267
8.10 太平间.....	267
8.11 洗衣房.....	267
8.12 厨房.....	269
8.13 地下车库.....	270
第9章 节能	272
9.1 暖通系统能耗	273
9.2 蓄冷	273
9.3 水环热泵系统	274
9.4 制冷机	276
9.5 水系统	276
9.5.1 水泵	276
9.5.2 管路	279
9.5.3 平衡阀	281
9.6 新风机组	283
9.7 风系统	283
第10章 专业设计配合要点	285
10.1 甲方.....	285
10.1.1 冷热源方案的确定	285
10.1.2 医院管理	286
10.1.3 科室	286
10.1.4 其他	286
10.2 建筑专业.....	286
10.3 结构专业.....	288
10.4 给水排水专业.....	288

10.5 电气专业·····	289
10.6 动力专业·····	289
10.7 会签·····	289
第 11 章 设计说明样板 ·····	290
附录 ·····	306
附录 A 医疗机构分类 ·····	306
附录 B 《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》的医学专业目录和《学科分类与代码》GB/T 13745—2009 的医学学科分类目录 ·····	307
附录 C 风阀泄漏量计算·····	315
附录 D ASHRAE 170—2017 医院室内设计参数 ·····	316
附录 E ASHRAE 62.1—2016 人员呼吸区最小通风量 ·····	324
附录 F 新风负荷计算表说明·····	327
附录 G ASHRAE 34—2016 制冷剂浓度限值·····	335
附录 H 人间传染的病原微生物名录 ·····	341
附录 I 检验科设备散热量 ·····	366
附录 J 核医学检查流程示例 ·····	367
附录 K 核医学工作场所分类分级 ·····	368
附录 L 电机安全系数及效率·····	370
图表索引 ·····	371
参考文献 ·····	377
扩展参考资源 ·····	379

使用本书

刚从事医院设计或建设的同行们常常会困惑于医院复杂多样的功能房间名称的含义：

“中心供应是干什么用的？”

“回旋加速器是干嘛的，有啥要注意的？”

“ICU 到底做不做净化啊？”

当您拿到这本书时，或许有着更多的疑问，希望能在书中找到解决的答案。在笔者刚开始萌生想法编写本书的初期，我也是以实用的角度来构思的，希望能把它编写为医院暖通系统的指导细则。但是，医院设计中很关键的一点是服从于医疗工艺需求，而医学知识体系太过于庞大且更新发展速度太快，每一次医学细分科目中的理论发展与应用都影响到医疗工艺需求的变化。想凭着以往的一些经验来编写处于日新月异医学发展的医院设计，在时效上就已不能实现。因此，本书的篇章框架看起来可能跟您见到或正在参与建设的医院功能很相近，甚至您也可能在书中找到很多问题的具体解决思路，但是，请保持对医学快速发展的及时关注和警惕，即使医疗功能没有变化，医疗设备的发展也要求一些设计细节的更新，这将会使得本书中的一些参数数据、做法过时，变得不适应。也正是考虑到这一点，在本书编写过程中，尽可能地更新最新资料，包括治疗技术、手段、理念。

虽然医学发展很快，但有关暖通空调系统对保护个体（降低医护人员风险、减少人员遭受更高传染性病人的感染、保护低免疫力病人）的作用、对治疗及康复的辅助作用等研究成果将会持续指导医院暖通空调的设计。本书编写过程中，也吸纳了 ASHRAE 及其与 ASHE（American Society of Health Care Engineering，美国卫生保健工程学会）、FGI（Facility Guidelines Institute，设施指南研究所）合作的最新研究成果。这些学会及研究机构每隔 4 年左右便会汲取最新研究成果并更新发布新版标准，读者可及时关注更新。同时，中国建筑科学研究院、国内各大学及设计院等科研单位对医疗建筑暖通空调的研究更贴合我国实际情况，各单位近年来对环境大气的研究、过滤器的研发、传染控制体系的构建、医疗体制改革及医院建设模式的深入探索、相关数据统计分析等做了很多研究，这些研究成果对我国医院建设更有实际指导意义。

您在使用本书时，可以按目录查找当时急需的相关问题，当然也可以通篇阅读，书中多数章节会含有类似背景介绍、医疗工艺流程方面的内容，可能会浪费一些时间，但笔者认为这些“不相干”内容有助于读者更好理解后续专业的设计，因此虽尽量压缩但仍予以保留。本书编写时也考虑到这一点，因此在篇章结构上尽可能细分出暖通专业的设计内容，以便于读者从目录更快速地查阅相关内容。此外，一些图、表在应用中起到很重要的作用，本书特意单列图表索引，读者可以查阅图表索引更方便快速获取相关资料。