



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

第2版

建筑环境学

黄 晨 主编

龙惟定 范存养 主审

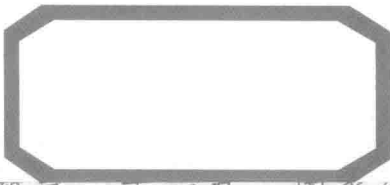
 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



双色印刷



教师授课课件

“十二五”级规划教材
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
21 世纪高等教育建筑环境与能源应用工程系列规划教材

建筑环境学

第 2 版

主 编	黄 晨		
副主编	姜 坪	罗义英	
参 编	刘燕敏	杨秀芹	孙婵娟
	阳季春	高翔翔	
主 审	龙惟定	范存养	


机 械 工 业 出 版 社

本书是“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材、普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书在第1版基础上,结合近年来技术进步和规范、标准的变化,总结多年教学情况,与时俱进,修订了相关内容。

本书全面、系统地介绍了建筑外环境、室内空气环境、建筑热湿环境、建筑声环境、建筑光环境以及建筑环境的综合控制与评价等。全书以各种环境形成的机理、特性、评价为主线,通过工程应用、例题分析论述建筑环境学所涉及的基本理论、分析方法、控制原理等,并引入了新理念、新标准对建筑环境予以分析和评价。

本书内容丰富、深入浅出,每章后均有习题与思考题、参考文献,方便自学。

本书为高等学校建筑环境与能源应用工程专业基础课教材,也可作为建筑学、土木工程、环境工程等专业的教学用书,还可作为其他专业了解建筑环境学知识的辅助教材,并可作为相关专业科研、管理和工程技术人员参考书。

本书也是主编黄晨教授主持的国家级精品课程“建筑环境学”的配套教材。

本书配有电子课件,免费提供给选用本书作为教材的授课教师。需要者请登录机械工业出版社教育服务网(www.cmpedu.com)注册免费下载,或根据书末“信息反馈表”索取。

图书在版编目(CIP)数据

建筑环境学/黄晨主编. —2版. —北京:机械工业出版社,2015.12

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

ISBN 978-7-111-52432-8

I. ①建… II. ①黄… III. ①建筑学—环境理论—高等学校—教材

IV. ①TU-023

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第034953号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:刘涛 责任编辑:刘涛 臧程程

责任校对:刘怡丹 封面设计:路恩中

责任印制:乔宇

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2016年5月第2版第1次印刷

184mm×260mm·24.25印张·596千字

标准书号:ISBN 978-7-111-52432-8

定价:49.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88379833

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-88379649

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

序 一

建筑环境与设备工程（2012 年更名为建筑环境与能源应用工程）专业是 1998 年教育部新颁布的全国普通高等学校本科专业目录中将原“供热通风与空调工程”专业和“城市燃气供应”专业进行调整、拓宽而组建的新专业。专业的调整不是简单的名称变化，而是学科科研与技术发展，以及随着经济的发展和人民生活水平的提高，赋予了这个专业新的内涵和新的元素，创造健康、舒适、安全、方便的人居环境是 21 世纪本专业的重要任务。同时，节约能源、保护环境是这个专业及相关产业可持续发展的基本条件，因而它们和建筑环境与设备工程（建筑环境与能源应用工程）专业的学科科研与技术发展总是密切相关，不可忽视。

作为一个新专业的组建及其内涵的定位，它首先是由社会需求决定的，也是和社会经济状况及科学技术的发展水平相关的。我国的经济持续高速发展和大规模建设需要大批高素质的本专业人才，专业的发展和重新定位必然导致培养目标的调整和整个课程体系的改革。培养“厚基础、宽口径、富有创新能力”，符合注册公用设备工程师执业资格并能与国际接轨的多规模的专业人才以满足需要，是本专业教学改革的目的。

机械工业出版社本着为教学服务，为国家建设事业培养专业技术人才，特别是为培养工程应用型和技术管理型人才做贡献的愿望，积极探索本专业调整和过渡期的教材建设，组织有关院校具有丰富教学经验的教师编写了这套建筑环境与设备工程（建筑环境与能源应用工程）专业系列教材。

这套系列教材的编写以“概念准确、基础扎实、突出应用、淡化过程”为基本原则，突出特点是既照顾学科体系的完整，保证学生有坚实的数理科学基础，又重视工程教育，加强工程实践的训练环节，培养学生正确判断和解决工程实际问题的能力，同时注重加强学生综合能力和素质的培养，以满足 21 世纪我国建设事业对专业人才的要求。

我深信，这套系列教材的出版，将对我国建筑环境与设备工程（建筑环境与能源应用工程）专业人才的培养产生积极的作用，会为我国建设事业做出一定的贡献。

陈在康
于长沙

序 二

《建筑环境学》是20世纪90年代末专业调整后新设置的“建筑环境与设备工程专业”(2012年更名为建筑环境与能源应用工程)采用的专业基础教材。为体现人们对建筑环境的持续关注,这一领域科学研究的深入发展,“建筑环境学”作为新专业重要的专业基础课程应运而生。新专业所授的“建筑环境”内容有别于建筑设计专业的需求,它重在培养建筑设备工程师所需的理论基础知识。

《建筑环境学》作为专业基础课程(工程热力学、流体力学、传热学)与专业课程的桥梁,教材从自然环境、城市环境、建筑环境之间的联系出发,论述它们与环境设备的关系,启发学生全面了解本学科在相邻学科以及在专业知识中的地位与作用,引领学生走进专业知识的大门。

教材全面阐述了建筑环境学所涉及的城市微气候、室内空气环境、室内热环境、室内声环境、室内光环境的基本理论和方法。

教材首先引述了建筑外部环境的影响,如日地关系、太阳辐射、气候因素可产生的城市微气候特征对人居环境的影响。在论述室内热环境时,先从热湿环境的分析入手,全面介绍建筑热工的基本理论,如建筑材料的传热传质特性、新型透明建材的光热特性等。并对室内负荷形成的过程和计算原理进行了论述,以满足后继课程“空气调节”衔接需求。此外,教材在热环境评价方面亦作了全面的介绍,从人体热平衡理论到各种评价方法的应用作了客观的分析。

在论述室内空气品质时,介绍了空气污染物与人体健康的关系。室内空气品质评价的概念和方法的演变,以及污染的通风控制方法和自然通风的应用等。

对室内环境的另两个因素:声环境与光环境本教材同样作了全面的阐述,从基本原理出发,论述了声与光的物理学概念以及它与人体官感的关系,然后介绍了控制声、光环境的方法和评价标准等。使学生对建筑室内环境有较完整的认识。

教材中除对室内环境与健康舒适、节能诸要求紧密联系外,还有相当的内容涉及地球环境问题,诸如能源消耗、温室气体排放的概念等。使学生的视野不仅立足室内,同时放眼于地球环境,教材通过“建筑环境的综合控制与评价”的章节,对绿色可持续建筑概念给予引导和关注,这是符合国策和世界潮流的。

随着人们生活环境和工业生产环境的不断提高,在建筑环境领域中,新理念、新技术、新法规等不断产生和不断地得到发展。编者在教材中在论述传统和经典的理论基础的同时,及时反映了这些内容。如舒适、节能、健康、环保的建筑环境、节能窗与通风窗技术、室内热湿环境评价的总体与局部概念以及国际新标准、绿色照明概念、技术与标准等国际上的最新研究成果和理论进展。教材与时俱进的风格令人称道,这使得教材不限于教学,对本学科的科研活动亦有指导作用。

本书作为基础教材，除了一定的例题外，每章提供了习题，促进学生消化吸收，使学生能灵活应用课程内容，以提高学用结合的效果。

纵观全书，概念阐述清晰，图幅构思与应用合理，教材的特色显著。此外，本书虽系多校合编，但全书协调呼应，主次分明，融合性很好。本书不仅用作教材，亦可供广大专业技术人员参考阅读。

本书的出版是本专业教材建设的一大成果。编者为此付出了辛勤的劳动，本人对编者取得的成果表示感谢和祝贺。

范存养

2007年4月10日

第2版前言

随着社会、经济、科技的高速发展,教材《建筑环境学》阐述的内容与人们的生活越来越息息相关,同时也越来越体现了“建筑环境学”是建筑环境工程设计的基础,随着建筑环境设计健康、舒适、节能、环保多元目标理念的逐步形成,“建筑环境学”内涵也越来越丰富。自第1版出版以来,《建筑环境学》得到了业内许多同行、读者的充分肯定,并对教材相关内容提出了许多建设性的修改建议。总结第1版使用情况,结合新时期建筑环境增添的新内涵、新任务,在编写团队各位作者的努力下,完成了教材《建筑环境学》第2版的修订工作。

第2版在第1版的基础上进行的主要修改有:

- 1) 教材引用的关键数据、图表尽可能提供文献引述。
- 2) 更换教材中已作废的标准,采纳当前现行的国际标准、国家标准、行业标准、地区标准。
- 3) 增加适应目前建筑环境发展的新内容,删除与本教材教学目标偏离较大的内容。
- 4) 纠正第1版教材中的错误。

第2版修改编写工作基本由第1版编写团队完成,在原编写团队基础上,新增加了嘉兴学院阳季春,上海理工大学孙婵娟、高翔翔和王昕四位老师。此外,上海理工大学的研究生对教材所涉及文献的查找和整理做了大量的工作,在此表示感谢。同时还要感谢同济大学龙惟定、范存养两位教授对第2版的修改提出了宝贵的建议。

限于编者经验和水平,教材中难免存在错漏之处,敬请读者谅解,并恳请读者批评指正。

编者

第1版前言

“建筑环境学”是建筑环境与设备工程专业一门主干专业基础课，并已作为专业重组后反映学科专业特色的重要基础课程。

建筑环境科学或人工环境科学是建筑环境与设备工程专业的学科发展、专业建设和课程体系的立足点，建筑环境学则是建筑环境科学或人工环境科学的集中体现。人类对良好的生活、工作环境的追求是从自然环境逐渐地转变到改变自然环境直至创造人工环境的过程。而近二十年来，出现了诸如“病态建筑综合症”等，人们对室内环境的抱怨和批评增加，使得人们开始追求人工环境中的自然环境。这一螺旋式的变化和发展过程，对本专业提出了更高的要求，在环保与节能的总体趋势下，创造更接近于自然环境的人工环境是我们面临的新任务，而培养学生掌握新时代建筑环境的内涵，分析、评价、控制建筑环境的方法，树立良好的绿色环保和生态的人居环境的理念，是本课程的重要任务。

本书在引入建筑环境概念的基础上，系统介绍了建筑外环境、室内空气环境、建筑热湿环境、建筑声环境、建筑光环境，最后介绍了建筑环境的综合控制与评价。掌握建筑环境的形成、环境特性的影响因素、主客观环境的分析和评价方法，是学习建筑环境学的关键。为此，全书以各环境形成的机理、特性、评价为主线阐述各环境知识点，以实际工程的应用、通俗易懂的例题分析、图文并茂的形式为写作指导思想，学生通过学习，可以掌握建筑环境变化的客观规律，领悟控制建筑环境的关键，从而达到掌握各环境所涉及的基本原理和分析方法的目的。本书各章节后均配有习题与思考题、参考文献，以便自学和实践。本书的课时安排建议为48~56学时，部分章节中标有“*”号的内容，各学校可根据实际情况取舍。

区别于现有同类教材，本书具有如下特点：

1) 通过绪论阐述建筑环境学与建筑学科、环境学科之间的关系，学生能够理解重组后专业的内涵，了解本专业、本课程在城市建设发展中的地位和作用。

2) 在阐述基本原理和分析方法时，注重工程应用的可操作性，力图使学生通过教材学习，能够运用教材提供的原理、方法指导实际建筑或工程实践。

3) 在“实际建筑自然通风”中，系统介绍了多开口建筑在热压、风压作用下的自然通风量的计算方法。

4) 在“建筑热湿环境”中，引入了新的室内热湿环境舒适性评价的理念，并对其定量评价的方法进行了阐述。

5) 本书拓展了与建筑环境相关领域的知识，如地质、水环境等，在声光环境中扩展了与建筑学相关的基础知识，以增加学生对交叉学科、边缘学科方面的了解。

6) 本书最后介绍了适用于建筑环境的综合评价的方法，提出了在评价建筑环境的同时还应对由此给自然环境带来的负荷加以评估的新理念。

全书共分7章。第1章由上海理工大学黄晨、嘉兴学院罗义英负责编写；第2章由罗义

英、黄晨负责编写；第3章由浙江理工大学姜坪负责编写；第4章由黄晨负责编写，第5章由嘉兴学院罗义英、平顶山工学院杨秀芹负责编写；第6章由杨秀芹、罗义英负责编写；第7章由同济大学刘燕敏负责编写。全书由黄晨统稿。

本书由同济大学龙惟定教授、范存养教授主审。在整个编写过程中，龙惟定教授在本书框架和体系、编写内容等方面提出了许多宝贵的意见和指导，并对全书进行了详细的审阅；同济大学范存养教授无私地提供了许多有价值的资料，在教材的后期写作中，给予了许多有益的建议，并认真审阅了书稿的全文，提出了许多修改意见。在此，对两位教授的帮助表示衷心的感谢。全国建筑环境与设备工程专业指导委员会彦启森教授、吴元炜教授对本书的写作给予了很大的鼓励和支持，在此一并表示深深的感谢。

本书参考了大量的教材、标准、科技书籍与文献，引用了许多相关的资料、图表、例题，同时也汇集了编者多年来的教学经验和科研成果，在此谨向有关文献的作者表示诚挚的谢意，对编写组成员的成功合作表示祝贺。最后对所有关心和支持本书编写的人士、研究生表示真挚的谢意。

由于“建筑环境学”是本专业一门新的重要的学科基础课，涉及面广、体系新，加之编者学识和经验有限，书中可能存在错误、疏漏和不妥之处，恳请读者在使用过程中将发现的纰漏、错误以及建议及时反馈给编者，以完善本书，提高本书的质量，编者不胜感谢。

编者

目 录

序一	
序二	
第2版前言	
第1版前言	
第1章 绪论	1
1.1 自然环境与建筑环境	1
1.2 建筑环境学的作用与地位	2
1.2.1 建筑环境学在环境学中的 地位与作用	2
1.2.2 建筑环境学在建筑领域中的 地位与作用	4
1.3 建筑环境设计目标发展过程与趋势	6
1.3.1 建筑环境设计目标发展的 演绎过程	6
1.3.2 病态建筑综合征	7
1.3.3 建筑能耗与气候变化	8
1.4 建筑环境学的主要内容及研究方法	11
1.4.1 建筑环境学相关知识点	11
1.4.2 建筑环境主要关注点	12
1.4.3 建筑环境面临需要解决的问题	13
1.4.4 建筑环境学研究方法	13
习题与思考题	14
参考文献	14
第2章 建筑外环境	15
2.1 建筑外环境中的太阳辐射	15
2.1.1 地球绕日运行基本知识	15
2.1.2 太阳位置的表示方法	19
2.1.3 太阳辐射能与日照	20
2.1.4 日照间距	24
2.1.5 垂直面日影计算*	26
2.2 建筑外环境中的气候环境	27
2.2.1 室外气象参数	28
2.2.2 城市气候	35
2.2.3 我国的气候环境	44
2.2.4 供暖通风空调设计中室外空气 参数的选用	51
2.3 建筑外环境中的其他环境*	53
2.3.1 土壤环境	53
2.3.2 建筑水环境	57
2.3.3 电磁环境	58
2.3.4 核污染环境	60
2.4 植被对建筑外环境的影响*	62
2.4.1 城市植被的概念和特点	62
2.4.2 植被对建筑外环境的作用	63
习题与思考题	65
参考文献	65
第3章 室内空气环境	67
3.1 室内空气污染物种类	67
3.1.1 室内空气污染物来源	67
3.1.2 室内空气主要污染物及其对 人体的危害	69
3.2 室内空气品质标准及其评价方法	81
3.2.1 室内空气品质定义及其沿革	81
3.2.2 室内空气品质标准	82
3.2.3 室内空气品质评价方法	85
3.3 民用建筑室内空气污染控制方法	87
3.3.1 室内污染源的控制	88
3.3.2 化学和生物控制方法	89
3.3.3 空气净化设备	90
3.4 通风换气控制方法	93
3.4.1 通风稀释方程与通风量的确定	94
3.4.2 自然通风原理	100
3.4.3 实际建筑自然通风*	104
3.4.4 有组织的自然通风	109
3.4.5 气流组织评价方法	114
3.4.6 室内气流的定量分析方法*	116
3.4.7 空调系统的应对措施	119
习题与思考题	122
参考文献	123
第4章 建筑热湿环境	125
4.1 影响室内热环境的物理因素	126

4.1.1 太阳辐射与室外空气综合温度	126	5.2.1 人耳的听觉特性	240
4.1.2 非透明体围护结构的热工特性	133	5.2.2 室内环境噪声的特征	242
4.1.3 半透明体围护结构的热工特性	146	5.2.3 噪声的危害	243
4.2 房间冷负荷的形成及其计算		5.2.4 环境噪声的评价	245
方法概述	151	5.3 建筑环境降噪方法	252
4.2.1 得热与负荷的基本概念	151	5.3.1 环境噪声控制的基本方法	252
4.2.2 稳定计算方法	154	5.3.2 噪声控制的主要途径	252
4.2.3 非透明体围护结构冷负荷及 谐波反应法	154	5.3.3 吸声减噪	255
4.2.4 半透明体围护结构得热与负荷及 其节能方法	158	5.3.4 建筑隔声降噪	259
4.2.5 冷负荷系数法与室内负荷	170	5.4 室内环境降噪工程方法	261
4.2.6 通风渗透负荷	176	5.4.1 隔振与减振降噪	261
4.3 室内湿环境的形成	179	5.4.2 消声降噪	263
4.3.1 室内湿源及其散湿量	180	5.4.3 通风、空调系统的噪声控制	264
4.3.2 墙体传湿及计算	181	习题与思考题	270
4.3.3 围护结构结露及其防治	182	参考文献	271
4.4 热湿环境中的人体生理学和 心理学基础	186	第6章 建筑光环境	273
4.4.1 热湿环境中的人体生理学基础	186	6.1 光与颜色的基本知识	273
4.4.2 热湿环境中的人体心理学基础	190	6.1.1 光学基本知识	273
4.4.3 人体热平衡方程以及热舒 适性描述	193	6.1.2 材料的光学特性	279
4.5 人对热湿环境的评价	198	6.1.3 颜色的基本概念	284
4.5.1 PMV - PPD 指标及其影响因素	198	6.2 视觉环境	290
4.5.2 空调房间引起局部热不舒适 的主要因素	205	6.2.1 人眼的视觉特征	290
4.5.3 其他稳态热舒适性综合 评价方法	208	6.2.2 视觉功效	294
4.5.4 动态热湿环境及其评价方法	213	6.2.3 照明对视觉的影响	295
4.5.5 过热、过冷热湿环境及其 评价方法	216	6.3 天然光环境	295
4.6 室内热环境对人员工作效率的 影响	219	6.3.1 光气候与采光标准	295
习题与思考题	221	6.3.2 采光窗和天然光环境	299
参考文献	223	6.3.3 天然光环境设计基础	304
第5章 建筑声环境	225	6.4 人工光环境	307
5.1 声音的基本概念及特性	225	6.4.1 人工光源	307
5.1.1 声音的基本特性	225	6.4.2 照明灯具	311
5.1.2 声音的度量	229	6.4.3 照明方式和照明种类	317
5.1.3 声音的传播特性	232	6.4.4 人工光环境质量及其评价标准	318
5.1.4 室内声学特性	235	6.4.5 室内工作照明设计基础	322
5.2 人的听觉特征及其对环境 噪声的反应	240	6.4.6 人工照明的节能措施	326
		习题与思考题	328
		参考文献	329
		第7章 建筑环境的综合控制与评价	331
		7.1 建筑环境的综合控制目标	331
		7.1.1 医药工业	332
		7.1.2 纺织工业	332
		7.1.3 电子工业	333
		7.2 建筑环境的综合评价	335
		7.2.1 建筑环境评价的分类	335

7.2.2 建筑环境的评价方法	335	参考文献	348
7.2.3 建筑环境评价要素及其评价方法	339	附录	349
7.2.4 建筑环境的节能评价标准	342	附录 A 建筑材料热物理性能计算参数	349
7.3 建筑环境的综合分析	342	附录 B 民用建筑室内照度标准值	351
7.3.1 建筑物的环境影响因素	342	附录 C 工业建筑通用房间一般照明照度标准值	354
7.3.2 室内环境品质对人的综合作用 ...	343	附录 D 民用建筑环境的主观评价	356
7.3.3 建筑内环境对建筑外环境的反作用	344	附录 E 建筑环境的客观评价	360
7.3.4 建筑环境评价的数据分析	346	附录 F 某建筑环境评价案例	371
习题与思考题	348		

第 1 章

绪 论

1.1 自然环境与建筑环境

环境是人类赖以生存和发展的基础，是指以人为中心围绕着人的物质世界。环境是一个极其复杂、互相影响、互相制约的辩证的自然综合体。

环境一般可分为自然环境和社会环境，随着科学技术的高度发展，人工环境也应运而生。人类的自然环境就是指环绕于人类周围各种自然因素的总和，它是由生物圈构成并保持平衡的物质世界。人类的社会环境是指人类的社会制度、经济状况、职业分工、文化艺术、卫生等上层建筑和生产关系。人工环境是指人类为了满足生产及生活需要，采用人工方式创造的物理环境。

人类自古以来，最初为了保护自己，创造洞穴以抵御降雨、大风、寒冷、炎热及敌人。这些洞穴与当初动物的巢穴相同，仅起防身作用，以后开始利用窗户自然采光，利用开口通风换气，巧妙地利用自然获得舒适的生活环境。随着现代社会的发展，生活水平的提高和科学技术的进步，人们对高质量居住条件包括对室内各种舒适环境的要求越来越高。室内环境以及与它共存的建筑，被人们不断地研究和改善，并采用建筑设备给室内提供自然所不能给予的舒适环境，由此产生了人工环境学。

城市环境是自然环境的一部分，除了构成城市的物理环境外，它还包括人类活动所形成的社会环境。在城市物理环境中建筑是城市环境的重要组成部分，直接影响人类生活、工作的主要是建筑中的室内环境，它受建筑物室外气温、风速及日照等的影响。因此建筑环境包含了室内环境以及环绕建筑的室外环境。图 1-1 展示了自然环境、城市环境、建筑环境、室

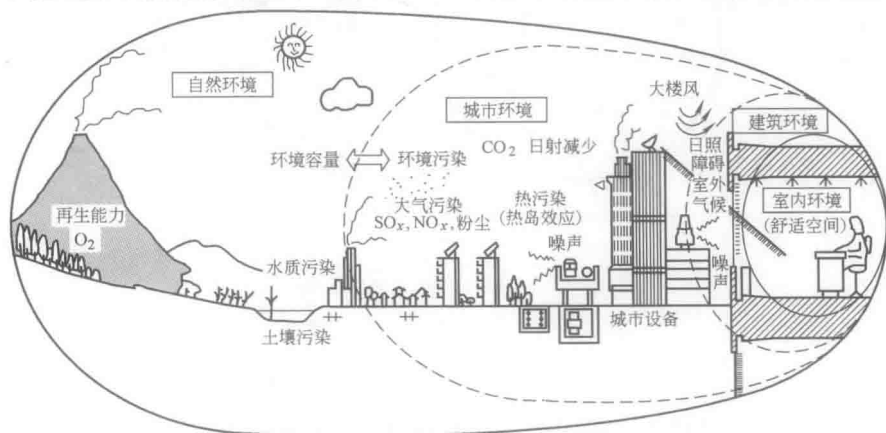


图 1-1 自然环境与建筑环境^[1]

内环境之间的关联。

1.2 建筑环境学的作用与地位

建筑环境学是指在建筑空间内,在满足使用功能的前提下,如何使人们在使用过程中感到舒适和健康的一门科学。它包括建筑、传热、声、光、材料及生理和心理等多门学科的内容,是一门跨学科的边缘学科。建筑设备学或称建筑环境工程学则运用建筑环境学、工程技术等的原理和方法,采用机械手段,巧妙地将设备组成系统,以提供室内所需的舒适环境。建筑环境学和建筑设备工程学又可统称为建筑环境与设备工程学,或建筑环境工程学。

1.2.1 建筑环境学在环境学中的地位与作用

环境学是关于利用、控制自然环境,确保安全、舒适生活的技术科学的总称。建筑环境学是环境学的一个分支。

建筑环境是城市环境的一部分,城市环境学主要研究城市公共设施所形成的环境与人类生存所需环境之间的关系,它也是与人们生活、工作息息相关的一门学科。城市环境学、建筑环境学、设备学组成了广义环境的内核,图1-2所示为这三个学科之间的关系以及这一领域所需的基础学科。从图1-2中可以看出,各学科相互影响、相互作用,形成了许多新兴边

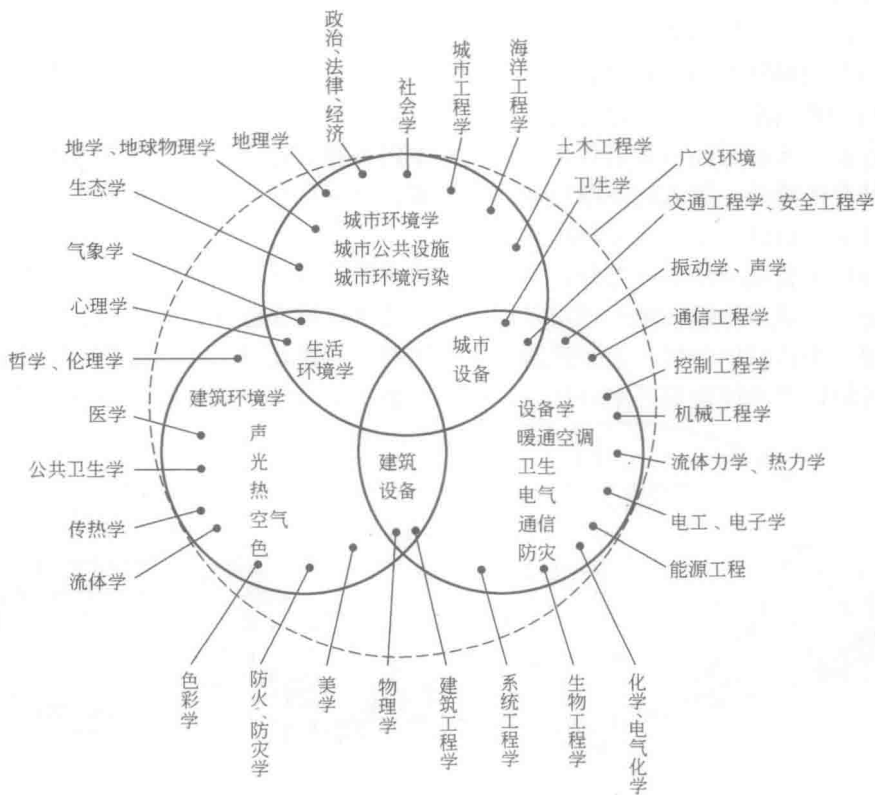


图 1-2 建筑环境学与城市环境学、设备学的关联

缘、交叉学科。由环境构成、环境规划、设备系统及其原理等形成了环境系统学。无论是城市环境、建筑环境，还是特殊的室内环境，整个环境系统的形成是通过不同环境要素的环境规划，根据设备原理形成一定的设备系统，实现对环境各个要素内核的要求。它是建立在一定的环境学原理、设备学原理基础上的，通过环境规划组成满足要求的环境系统，其组成环境系统的方法是类似的。建筑环境系统处于城市大环境之中，众多的建筑环境及其建筑外环境组成了庞大的城市环境系统。建筑环境系统根据建筑功能的不同，对建筑环境的要求以及所组成的环境系统也有所不同。图 1-3 所示为环境系统的立体构造。

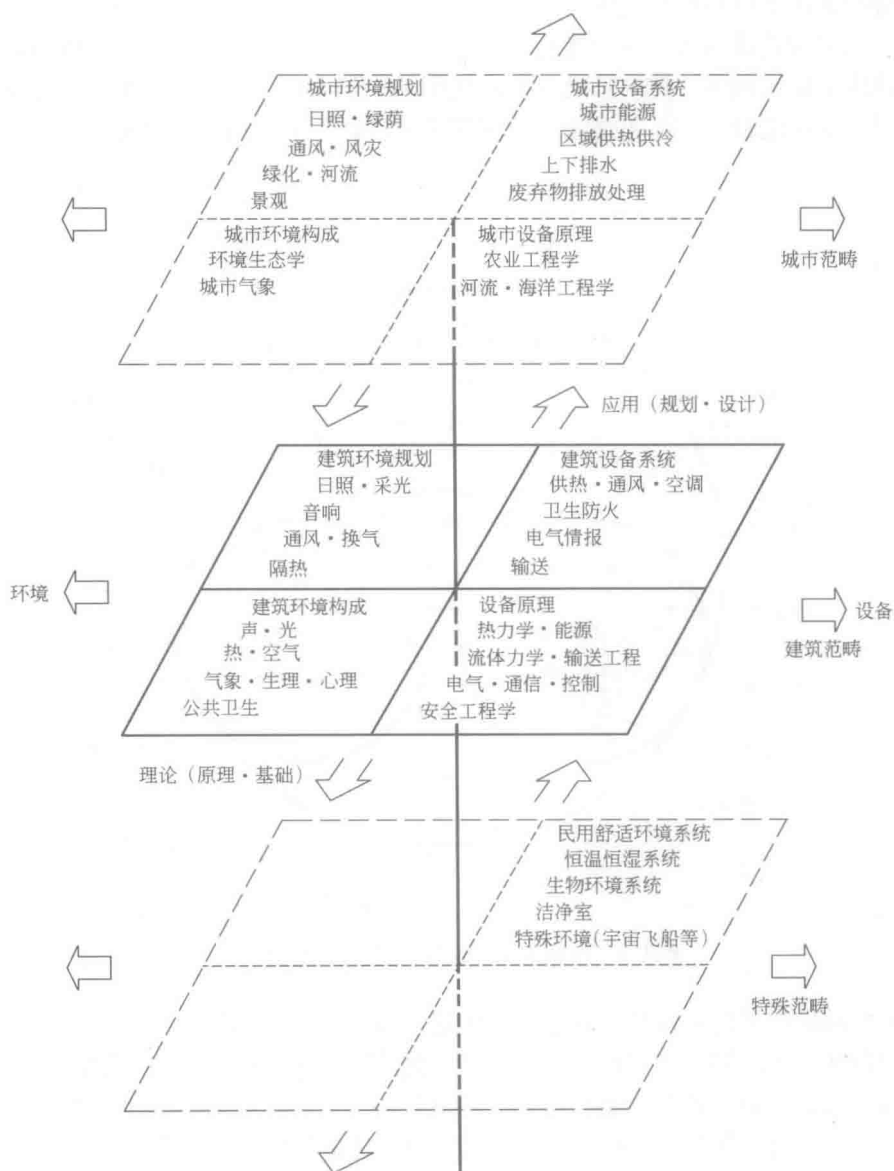


图 1-3 环境系统工程学立体构造

1.2.2 建筑环境学在建筑领域中的地位与作用

房屋建筑设计一般由建筑设计、建筑结构工程设计、建筑环境与设备工程设计构成，其设计主体来自建筑学、结构工程、建筑环境与设备工程三个专业。随着能源资源紧缺问题的日益突出，建筑能耗却在不断地增加，建筑能源应用方法、应用技术、应用效率得到越来越多的关注，2012年教育部在《普通高校本科专业目录（2012）》中，将建筑节能技术与工程、建筑设施智能技术（部分）、建筑环境与设备工程合并为建筑环境与能源应用工程专业。从而将建筑能源应用设计提到了较高的层面上。建筑设计、建筑结构工程设计、建筑环境与能源应用工程设计组成了房屋建筑设计中主要的三个部分，这三者的基础理论均来自于建筑学、建筑结构工程学、建筑环境与能源应用工程学。而这三个学科又分别由众多的基础学科与应用学科所组成。图1-4描绘了房屋建筑设计过程中所需的学科构成。

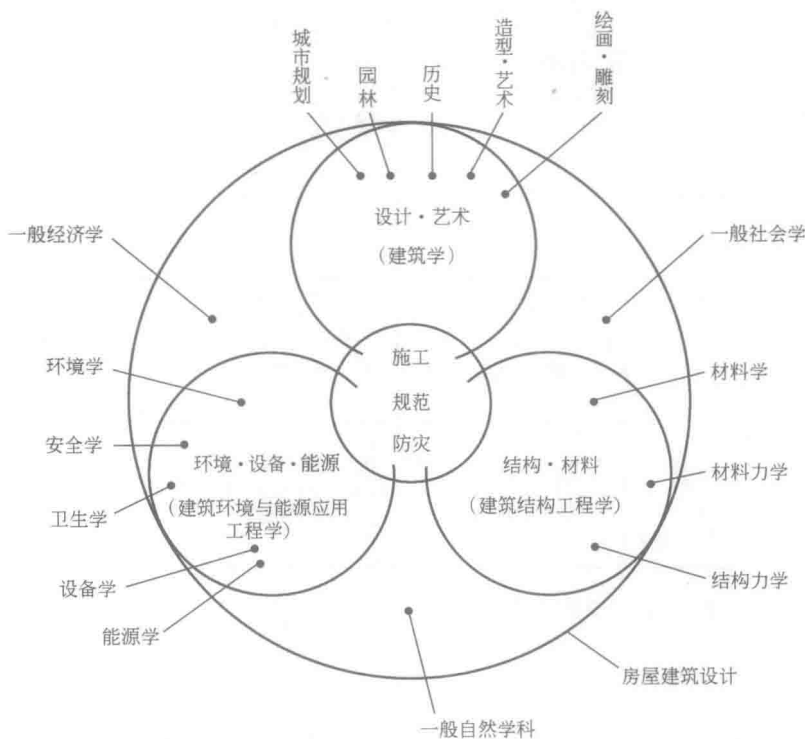


图 1-4 房屋建筑设计过程所需的学科构成

图1-5所示反映了房屋建筑在建设过程中建筑设计、建筑结构工程设计、建筑环境与能源应用工程设计三者之间的内在联系。建筑师根据业主提出的建筑功能要求，规划设计建筑造型和内部分隔，并通过建筑造型和选用的建筑材料最大限度地满足建筑功能对建筑内部环境的要求，并实现对建筑的艺术描绘，在完成建筑功能的同时，给人以美的享受。结构工程师根据建筑师规划设计的建筑造型、内部分隔，以承受建筑结构荷载，免遭地震、台风、暴雨等各种自然灾害所引起的危害为目的，进行一系列的结构计算，定量确定建筑结构，为满足建筑功能要求赋予建筑足够的安全性。建筑设备工程师则以建筑师所规划的建筑内部分隔

为对象,考虑采用设备系统工程的方法实现建筑本身无法实现、建筑功能所要求的室内环境。从图 1-5 中可以看出,建筑环境是建筑设备工程师与建筑师共同关注的结合点,房屋建设最终通过结构工程师、设备工程师的结构工程、设备工程的设计与施工,实现建筑师对建筑所规划的设计目标。

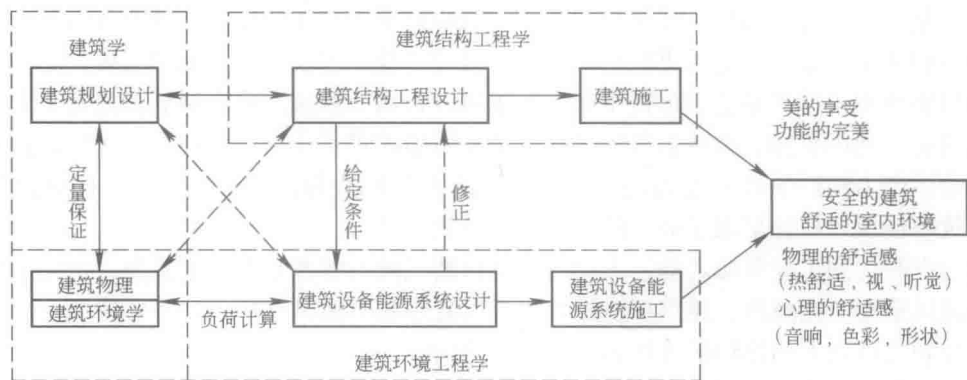


图 1-5 房屋建筑设计过程中建筑、建筑结构工程、建筑设备能源系统设计之间的关联

建筑学中涉及的建筑环境又称建筑物理,它主要是从生理、心理的角度分析人们对房屋建筑内、外环境的物质和精神要求,综合运用工程技术手段,在规划和建筑设计中为人们创造适宜的物理环境的学科。它主要侧重待建建筑设计过程中如何运用建筑物理有关知识,利用建筑本身和自然环境创造适宜的室内环境。建筑环境与能源应用工程学科所涉及的建筑环境学侧重的是已完成建筑设计或已建的建筑在室内外环境影响下形成的室内环境,运用室内环境基本原理、知识,并根据人体的生理和心理对舒适环境的要求,采用工程设计的方法,达到舒适的或者符合生产要求的室内环境。建筑物理与建筑环境学的许多内容是相通的。

目前,国内建筑师主要以研究建筑物理为基础,通过建筑设计实现建筑环境的营造,而暖通工程师对建筑环境的研究,则以研究采用人工的方法弥补建筑本身无法满足人们生理和心理上对室内环境的要求为目的。

随着专业设置的改革,暖通专业(原专业名的简称,原专业名采用较多的是供热通风与空调工程,之后专业改名为建筑环境与设备工程,2012年教育部更名为建筑环境与能源应用工程)通过重组扩展为现在的建筑环境与能源应用工程专业,它从单纯的改善室内空气环境的建筑设备系统设计,转化为建筑环境系统设计,除了需要完成改善热湿环境、空气环境的工程设计外,还需了解改善室内光、声环境等涉及的建筑电气、建筑给水排水以及建筑设备所引起的噪声防止与控制等的工程设计,同时为从专业学习就重视建筑节能、建筑能源应用的基本理论、工程设计方法,将建筑能源应用正式纳入专业学习,使人工创造的建筑环境不仅舒适、健康,而且节能、环保,成为专业学习中一个重要的组成部分。为此,建筑环境学已成为建筑环境与能源应用工程专业不可缺少的一门主干专业基础课,它在原来的建筑热环境和室内空气品质的基础上,扩充了建筑光环境和建筑声环境等的基础知识。