

Building Environment

建筑环境学

主编 杨晚生 主审 张吉光



全国高等院校建筑环境与设备工程专业统编教材

建筑环境学

Building Environment

丛书审定委员会

付祥钊 张旭 李永安 李安桂
李德英 沈恒根 陈振乾 周孝清
徐向荣

本书主编 杨晚生

本书主审 张吉光

本书编写委员会

杨晚生 付峥嵘 杨延萍 钱付平
李莉 刘海燕

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

建筑环境学/杨晚生 主编.

—武汉:华中科技大学出版社,2009年10月

ISBN 978-7-5609-5638-1

I. 建… II. 杨… III. 建筑学—环境理论—高等学校—教材 IV. TU-023

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 152398 号

建筑环境学

杨晚生 主编

责任编辑:蒋玉霞

封面设计:张璐

责任校对:彭娜

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉) 武昌喻家山 邮编:430074

电 话:(022)60266190,(022)60266199(兼传真)

网 址:www.hustpas.com

录 排:河北香泉技术开发有限公司

印 刷:河北省昌黎县第一印刷厂

开本:850 mm×1065 mm 1/16

印张:18.5

字数:416千字

版次:2009年10月第1版

印次:2009年10月第1次印刷

定价:34.80元

ISBN 978-7-5609-5638-1/TU·690

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

建筑环境学是一门以研究建筑热湿环境、声环境、光环境和室内空气质量为主要内容的应用性学科,是建筑环境与设备工程专业的技术平台与技术基础课程。作为本专业唯一一门以建筑环境为主要内容的教材,本书重点强调从实用、新颖和应用的角度出发,通过紧密结合建筑环境科学发展的时代进程和技术前沿,对建筑内外热湿环境、建筑声环境、建筑光环境、建筑室内空气品质以及绿色建筑环境控制技术等问题展开系统的编写,同时对相关建筑环境控制技术及应用情况通过实例加以剖析,以期能以直观化、形象化的方法将复杂问题表述清楚,达到授业解惑之教学目的。

本书既可以作为建筑环境与设备工程专业教材,也可供从事建筑学、城市规划、园林景观、环境监测、给水排水、供热通风空调,以及燃气供应等公共设施系统设计、安装、制造、运行等工程技术人员和相关专业的学生及研究生参考使用。

全国高等院校建筑环境与设备工程专业统编教材 丛书审定委员会

主任委员：

付祥钊 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会副主任委员

副主任委员：

李安桂 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

委员：(按姓氏笔画排序)

付祥钊 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会副主任委员

张旭 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

李永安 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

李安桂 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

李德英 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

沈恒根 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

陈振乾 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

周孝清 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

徐向荣 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

全国高等院校建筑环境与设备工程专业统编教材

总 序

地球上本没有建筑,人类创造了建筑;地球上本没有城市,人类构建了城市。建筑扩大了人类的生存地域,延长了人类的个体寿命;城市增强了人类的交流合作,加快了人类社会的发展。建筑和城市是人类最伟大的工程创造,彰显着人类文明进步的历史。建筑和城市出现,将原来单纯一统的地球环境分割为三个不同的层次。第一层次为自然环境,其性状和变化由自然力量决定;第二层次为城市环境,其性状和变化由自然力量和人类行为共同决定;第三层次为建筑环境,其性状和变化由人为决定。自然力量恪守着自然的规律,人类行为充满着人类的欲望。工程师必须协调好二者之间的关系。

由于城市物质文化活动的高效益,人们越来越多地聚集于城市。发达国家的城市人口已达全国人口的70%左右;中国正在加快城市化进程,实际上的城市人口很快就将超过50%。现代社会,人类大多数活动在建筑内开展。城市居民一生中约有90%的时间在建筑环境中度过。为了提高生产水平,保护生态环境,包括农业在内的现代生产过程也越来越多地从自然环境转移进建筑环境。建筑环境已成为现代社会生存发展的主要空间。

建筑环境必须与自然环境保持良好的空气、水、能源等生态循环,才能支撑人类的生存发展。但是,随着城市规模越来越大,几百万、上千万人口的城市不断形成,城市面积由几十平方公里扩展到几百平方公里、上千平方公里,一些庞大的城市正在积聚成群,笼罩一方,建筑环境已被城市环境包围,远离自然。建筑自身规模的膨胀更加猛烈,几十万、上百万平方米的单体建筑已不鲜见,内外空间网络关联异常复杂。目前建筑环境有两方面问题亟待解决:一方面,通过城市环境,建立和保持建筑环境与自然环境的良性生态循环是人类的一个难题;另一方面,建筑环境在为人类生存发展提供条件的同时,消耗了大量能源,能耗已占社会总能耗的1/3左右,在全球能源紧缺、地球温室效应日渐显著的严峻形势下,提高建筑能源利用效率是人类的又一个重大课题。

满足社会需求,解决上述课题,必须依靠工程。工程是人类改造物质世界活动的总称,建筑环境与设备工程是其中之一。工程的出发点是为了人类更好地生存发展。工程的基本问题是能否改变世界和怎样改变世界。工程以价值定向,以使用价值作为基本的评价标准。建筑环境与设备工程的根本任务是:遵循自然规律,调控建筑环境,满足当代人生活与生产的需求;同时节约能源,善待自然,维护后代生存发展的条件。

进行工程活动的基本社会角色是工程师。工程师需要通过专业教育奠定基础。建筑环境与设备工程专业人才培养的基本类型是建筑环境与设备工程师。工程创造自然界原本没有的事物,其本质特点是创造性的。工程过程包括策划、实施和使用三个阶段,其核心是创造或建造。策划、运筹、决策、操作、运行与管理等工程活动,离不开科学技术,更需要工程创造能力。从事工程活动与科学活动所需要的智能是不一样的。科学活动主要通过概念、理论和论证等实现从具体到一般的理论抽象,需要发现规律的智能;工程活动则更强调实践性,通过策划决策、计划实施、运行使用实现从一般到具体的实践综合,需要的是制定、执行标准规范的运作智能。这就决定了建筑环境与设备工程专业的人才培养模式和教学方法不同于培养科学家的理科专业,教材也不同于理科教材。

建筑环境与设备工程专业的前身——供热、供燃气及通风工程专业,源于前苏联(1928年创建于俄罗斯大学),我国创建于1952年。到1958年,仅有8所高校设立该本科专业。该专业创建之初没有教材。1963年,在当时的“建工部”领导下,成立了“全国高等学校供热、供燃气及通风专业教材编审委员会”,组织编审全国统编教材。“文革”后这套统编教材得到完善,在专业技术与体系构成上呈现出强烈的共性特征,满足了我国计划经济时代、专业大一统的教学需求。在我国供热、供燃气及通风空调工程界,现在的专业技术骨干绝大多数是学这套教材毕业的。该套教材的历史作用不可磨灭。

进入21世纪,建筑环境与设备工程专业教育出现了以下重大变化。

1. 20世纪末,人类社会发展和面临的能源环境形势,将建筑环境与设备工程这个原本鲜为人知的小小配套专业,推向了社会舞台的中心地带,建筑环境与设备工程专业的社会服务面空前扩大。

2. 新旧世纪之交,我国转入市场经济体制,毕业生由统一分配转为自谋职业,就业类型越来越多样化。地区和行业的需求差异增大,用人单位对毕业生的知识能力与素质要求各不相同。该专业教育的社会需求特征发生了本质性的改变。

3. 该专业的科学基础不断加深和拓展,技术日益丰富和多样,工程活动的内涵和形式发生了显著变化。

4. 强烈的社会需求,使该专业显示出良好的发展前景,广阔的就业领域,刺激了该专业教育的快速扩展。目前全国已有150多所高校设立该本科专业,每年招生人数已达1万以上,而且还在继续增加。这1万多名入学新生,分属“985”“211”和一般本科院校等多个层次和学校,在认知特性、学习方法、读书习惯上都有较大差异。

在这样的背景下,对于该工程专业教育而言,特色比统一更重要。各校都在努力办出自己的特色,培养学生的个性,以满足不同的社会需求。学校的特色不同,自然对教材有不同的要求。若不是为了应试,即使同一学校的学生,也会选择不同的教材。多样性的人才培养,呼唤多样性的教材。时代已经变化,全国继续使用同一套统编教材,已经不适宜了,该专业教材建设必须创新、必须开拓。结合1998年的专

业调整并总结跨世纪的教育教学改革成果,高校建筑环境与设备工程专业教学指导委员会组织编写了一套推荐教材,由中国建筑工业出版社出版;同时,重庆大学出版社组织编写了一套系列教材;随后机械工业出版社等也先后组织成套编写该专业教材。

在国家“十五”“十一五”教材建设规划的推动下,各出版社出版教材的理念开放,境界明显提升。华中科技大学出版社在市场调研的基础上,组织编写的这套针对二、三类本科院校的系列教材,力求突出实用性、适用性和前沿性。教材竞争力的核心是质量与特色,教材竞争的结果必然是优胜劣汰,这对广大师生而言,是件大好事。希望该专业的教材建设由此呈现和保持百家争鸣的局面。

教材不是给教师作讲稿的,而是给学生学习的,企望编写者能面向学生编写教材,深入研究学生的认知特点。我们的学生从小就开始学科学,现在才开始学工程,其学习和思维的方式适应理科,而把握工程的内在联系和外部制约,建立工程概念则较为困难。在学习该专业时,往往形成专业内容不系统、欠理论、具体技术和工程方法只能死记硬背的印象。编写该专业教材,在完善教材自身的知识体系的同时,更要引导学生转换这种思维方法,学会综合应用;掌握工程原理,考虑全局。对现代工程教学的深入思考,对该专业教学体系的整体把握,丰富的教学经验和工程实践经验,是实现这一目标的基本条件。这样编写出来的教材一定会有特色,必将受到学生的欢迎。期盼华中科技大学出版社组织编写的这套教材,能使学生们说,“这是让我茅塞顿开的教材!”

借此机会,谨向教材的编审和编辑们表示敬意。

付祥钊

2009.6.30 于重大园

前 言

建筑环境学既是建筑环境与设备工程专业学生所必修的一门重要专业基础课,也是该专业的重要技术平台课程之一,是体现建筑环境特色的重要基础课程。建筑环境学的迅速发展既是本专业发展的迫切需求,也是社会大背景对建筑环境学提出的挑战和要求。随着经济水平的迅速发展,人民生活、居住水平的日益提高,人们对建筑环境的健康性、舒适性和满足高工作效率的需求日益增强。同时,建筑业的迅速发展给建筑环境学提出了更高的要求,建筑环境既要满足生活和工作健康、舒适和高效的迫切需求,又要降低建筑能耗和减小环境污染,以最小的能源消耗和环境污染代价实现建筑环境的可持续发展,这是摆在建筑环境工作者面前的一个重要而迫切的课题。

作为建筑环境与设备工程专业的一门重要技术平台和基础课程教材,本书在编写过程中始终把握“宽口径、厚基础”的专业发展要求,重点针对建筑室外热湿环境、建筑内部热湿环境、人对热湿环境的反应、建筑室内空气品质环境、室内空气品质的控制策略和技术措施、建筑声环境、建筑光环境、建筑环境与工作效率和绿色建筑环境的控制等内容展开系统的编写;特别注意结合建筑环境学的发展前沿进行实例剖析,以期学生对其产生浓厚的学习兴趣。本书既可以作为建筑环境与设备工程专业本、专科学生的教材使用,又可以供建筑学、城市规划及相关专业的学生及其他研究人员作为参考资料使用。

本教材由广东工业大学杨晚生副教授担任主编,并编写其中的第1章、第4章的第1~4节、第7章和第10章;湖南工业大学付峥嵘副教授编写第5章;广州大学的杨延萍副教授编写第3章和第8章的第1、2节;安徽工业大学的钱付平副教授编写第6章和第10章的部分内容;集美大学的李莉副教授编写第2章和第9章的内容;河南城建学院的刘海燕老师编写第4章的第5、6、7节和第8章的第3、4节内容;全书由青岛理工大学张吉光教授主审。在本书编写过程中参阅了大量的教材、学术专著和相关文献,本书仅列出了部分主要参考文献,在此向各参阅文献的作者表示衷心的感谢。

由于时间仓促,编写者水平有限,书中存在的不足和疏漏之处,恳请读者给予批评指正,并提出宝贵意见。

杨晚生

2009年4月于广州

目 录

0 绪论	(1)
0.1 建筑与环境	(1)
0.2 人类对建筑环境的认识	(2)
0.3 建筑环境学面临的挑战与机遇	(2)
0.4 建筑环境学的主要研究内容及方法	(3)
【思考题】	(5)
第 1 章 建筑外环境	(6)
1.1 太阳辐射基础知识	(6)
1.2 室外气候变化规律	(17)
1.3 城市热环境	(31)
1.4 建筑外环境的控制要素	(35)
1.5 地表覆盖物对建筑外热环境的影响	(42)
【思考题】	(45)
第 2 章 建筑热湿环境	(46)
2.1 建筑热湿环境形成的原因	(47)
2.2 建筑热湿环境的控制要求	(54)
2.3 热湿环境控制方法	(56)
2.4 建筑内部热湿环境评价与实验	(63)
【思考题】	(65)
第 3 章 人体对热湿环境的反应	(66)
3.1 人体的热反应机理	(66)
3.2 人体热平衡	(77)
3.3 影响人体与外界显热交换的环境因素	(83)
3.4 服装对人体的作用	(84)
3.5 人体对稳态热湿环境的反应	(87)
3.6 人体在动态热湿环境下的控制要素	(91)
3.7 其他热湿环境控制要素	(93)
【思考题】	(96)
第 4 章 建筑室内空气环境	(97)
4.1 室内空气环境及品质概述	(97)
4.2 室内空气环境的影响因素	(99)

4.3	污染物的危害和室内空气质量标准	(107)
4.4	人与室内空气品质	(121)
4.5	室内空气环境测试及评价	(124)
	【思考题】	(129)
第5章	建筑室内空气环境控制策略及措施	(131)
5.1	自然通风的作用原理及应用	(131)
5.2	机械通风	(136)
5.3	室内气流组织的参数描述与控制	(140)
5.4	气流组织预测与测试实验	(144)
	【思考题】	(152)
第6章	建筑声环境	(153)
6.1	建筑声学的基本概念	(153)
6.2	声音的传播规律	(158)
6.3	人体对声音环境的反应原理	(163)
6.4	噪声的评价和标准	(165)
6.5	环境噪声控制途径	(167)
6.6	噪声控制基本原理和方法	(170)
	【思考题】	(177)
第7章	建筑光环境	(178)
7.1	室内光环境基本知识	(178)
7.2	建筑光环境控制要求	(185)
7.3	天然光环境设计	(191)
7.4	人工光环境设计	(205)
	【思考题】	(240)
第8章	建筑环境与工作效率	(241)
8.1	工作效率与环境因素的关系	(241)
8.2	室内空气品质与工作效率	(244)
8.3	建筑热环境与工作效率	(246)
8.4	建筑声环境与工作效率	(251)
8.5	建筑光环境与工作效率	(252)
8.6	建立适应人的工作环境	(256)
8.7	工作环境与工作效率实验	(259)
	【思考题】	(265)
第9章	绿色建筑的环境控制	(266)
9.1	绿色建筑的环境控制要求	(267)
9.2	绿色建筑的热环境控制	(269)

9.3 绿色建筑的室内空气品质	(272)
9.4 绿色建筑的光环境控制	(276)
9.5 绿色建筑的声环境控制	(278)
【思考题】	(279)
参考文献	(280)

0 绪 论

0.1 建筑与环境

建筑的主要目的是为了满人类的生产和生活需要。从最早的为了躲避自然环境对自身的伤害,用树枝、石头等天然材料建造的原始小屋,到现代社会中的高楼大厦,其间几千年的建筑活动无不受到自然环境、社会环境和科学技术条件发展的影响,同时,随着人们对人与自然的关系、建筑与人的关系、建筑与环境之间关系的认识的不不断调整、深化和发展,人们对建筑环境学的认识也在不断提高。

建筑与环境的关系密不可分。纵观建筑发展的历史,人类各个阶段的建筑活动无不受到环境条件的制约和影响。同时,建筑活动的主要目的也是利用一定的条件和手段创造一定的室内外环境,以满足人类自身生活和生产的需要,因此,建筑从本质上讲就是人类利用和创造环境的结果。

人类通过几千年的建筑活动,根据各自环境的特点,总结出适合自己需要的建筑形式。随着社会的不断发展,对艺术追求的不不断提高,在营造法式的基础上又产生了许多有价值的图式理论。进入 20 世纪,建筑业的迅速发展,物质技术条件的不断增长,又出现了以功能法则为基础的建筑空间理论。到了 20 世纪 70 年代,环境问题成了世界的中心话题,人是环境的主体,于是人和环境又成为建筑创作的中心课题。也就是说建筑设计已经从经营构图、组织空间扩大到创造环境,这是对建筑本质理解的深化,是建筑设计观念的进步和革新。

人们在长期的建筑活动中,结合各自生活所在地的地形,为了适应当地的气候条件,就地取材、因地制宜,积累了很多设计经验。例如:生活在北极圈的爱斯基摩人利用当地的冰块及动物皮毛,盖起了圆顶小屋,并使得小屋内的温度能满足人的生活需要;在我国寒冷的华北地区,由于冬季干冷,夏季湿热,为了能在冬季保暖、防寒,夏季防热、防雨及春季防风沙,就出现了四合院建筑;而在我国的西北、华北黄土高原地区;由于土质坚实、干燥、壁立不倒、地下水位低等特殊地理条件,人们创造出窑洞来适应当地的冬季寒冷干燥、夏季有暴雨、春季多风沙、秋季高爽、气温年差较大的特点;生活在西双版纳的傣族人民,为了防雨、防湿和防热以取得较干爽、阴凉的居住条件,创造出了颇具特色的架竹木楼干阑建筑;在我国华南地区,当地居民利用蚝壳制成的通风、隔热墙体既能满足墙体隔热要求,又能实现通风透湿的功能,针对岭南地区建筑的夏季隔热要求而采用的宽大的骑楼模式等都是充分利用当地自然条件实现建筑环境改善的典型范例。

除了使用上述这些设计经验来创造和改善自己的居住环境以外,随着科学技术的不断进步,人们开始主动地创造受控的室内环境。20世纪初,能够实现全年运行的空调系统首次在美国的一家印刷厂内建成,这标志着人们可以不受室外气候的影响,在室内自由地创造出能满足人类生活和工作所需的温热环境。随着科学技术的发展,大量新材料、新设备的使用,使得人们在室内的生活变得更方便,“感觉”更好。因此建筑设计不仅要求造型新颖美观、功能合理,还必须把它提高到人居环境的角度上来,以满足人们物质文明和精神文明的需求。值得注意的是目前的建筑及建筑环境专家开始注重如何充分利用当地自然条件结合必要的现代技术手段来实现建筑环境的改善的方法和措施,这是建筑环境学可持续发展的必由之路。

0.2 人类对建筑环境的认识

人类在利用自然和改造自然的过程中,随着建筑业的不断发展和对环境利用的深入理解和认识,逐渐形成了对建筑环境系统的辩证发展观。不同地域和不同气候条件下的居住者,可以根据当地的气候特点、自然资源,并结合当时的物质技术条件形成最适合自己的生产和生活的建筑模式及建筑环境。

从人类历史来看,人类对建筑环境的认识主要有以下几个发展阶段。① 被动适应环境阶段,即在人类社会发展初期,往往依靠天然环境或材料被动地改善和适应环境,以减少建筑环境对居住者的不利影响。② 主动改造环境阶段,在这个阶段人类往往能根据气候特点主动采取一定的手段和措施来改造建筑内外环境,满足居住者的舒适需求。③ 主动利用和适应环境阶段,在这一阶段,人们逐渐认识到改造建筑环境的做法往往会产生一些对居住者不利的影 响,充分利用和结合当地的气候特点和建筑模式来适应和改善建筑环境,是实现人、建筑和自然和谐发展的基本手段,也是构造舒适建筑环境的基本方法。为此,现代社会的发展又提出了生态建筑和绿色建筑的发展模式,以充分满足人类的健康、舒适、高效的建筑环境需求。

0.3 建筑环境学面临的挑战与机遇

所谓建筑环境学,就是指在建筑空间内,在满足使用功能的前提下,如何营造让人们在使用过程中感到健康、舒适和高效的室内外环境的一门科学。根据建筑使用功能的不同,从使用者的角度出发,研究室内的空气温度、相对湿度、气流组织的分布、空气品质、采光性能、照明、噪声等,以及其相互组合后产生的效果,并对此作出科学的评价,为营造一个健康、舒适和高效的室内外环境提供理论依据。

人类社会的可持续发展要求,对建筑环境学提出了严峻的挑战。第一是如何协调解决既要满足室内环境舒适性又要实现降低能源消耗和保护环境之间的矛盾。目前建筑物的年耗能量中,为满足室内温湿度要求的空调系统能耗所占的比例约为

50%，照明所占比例约为33%，而所消耗的电能或热能大多来自热电厂或独立的工业锅炉，其燃烧过程的排放物是造成大气温室效应、污染环境的根源，建筑能耗的降低已经成为建筑环境学发展必须解决的课题。所以研究和制订合理的室内环境舒适、健康标准，以便高效合理地利用能源，是从业人员的一个艰巨而紧迫的任务。第二，现代建筑的迅速发展，引发了一系列突出的建筑环境健康问题，如室内空气品质问题，即由于大量使用合成材料作为建筑内部的装修和保温，并一味地为节能而减低新风量而出现的所谓病态建筑，在这些建筑内长期停留和工作的人，会产生气闷、黏膜刺激、头疼及嗜睡等症状；流行病学研究进展也使人们认识到在这种低水平环境污染下的潜在危险，以及在这种环境下对人体健康可能产生的有害影响；建筑环境的舒适性问题，即由于室内环境的控制不当，造成的影响室内环境对人体的热舒适性、光舒适性和声舒适性的问题；建筑环境对工作效率的影响问题，即如何创造健康、舒适的建筑环境，使人类能够在满足工艺要求的前提下提高学习和工作效率的环境问题，等等。因此，突出研究和掌握形成建筑环境的健康、舒适和高效影响因素问题，并分析各因素之间的相互关联性，创造一个健康、舒适、高效的建筑环境是从业人员面临的又一个很重要的任务。

机遇与挑战并存是社会发展的必然规律，对建筑环境学同样适用。有效降低建筑能耗是建筑环境学发展的重要机遇。建筑环境工作者如何结合当地气候特点，采用最小的能耗代价实现建筑环境的改善，并实现建筑、自然与人之间的可持续发展是一个重要发展机遇；人类对建筑环境改善的持续性需求是建筑环境工作者发展的重要动力；绿色建筑和生态建筑的发展需求为建筑环境学的发展提供了广阔的拓展空间。这些都为建筑环境学的发展提供了良好的平台和巨大的机遇。

0.4 建筑环境学的主要研究内容及方法

0.4.1 研究内容

建筑环境学主要由建筑外环境、建筑室内热湿环境、室内空气品质、建筑声环境和建筑光环境等若干个部分所组成。其研究内容的内在逻辑关系如图0-1所示。

由于建筑环境学具有内容的多样性、各组成环节相对的独立性和应用的广泛性，人们从各个学科角度对其内容进行了研究，如在建筑学专业的范畴内，为了完成建筑规划的总体布局、单体建筑设计、建筑围护结构和室内装修等设计的需要，从材料的物理性能着手，对材料的热物性、光学性能、声学性能进行了建筑物理学的研究。

生理学从研究人体的功能出发，用热生理学来研究人体对热和冷的反应机理，从中去认识包括像血管收缩和出汗等一系列的反应机理。

心理学家非常关心人在某些给定的热、声、光环境下的感觉。在一给定的刺激下，人是如何感觉的，又如何来定量地描述这种感觉，这些问题都必须借助心理学的

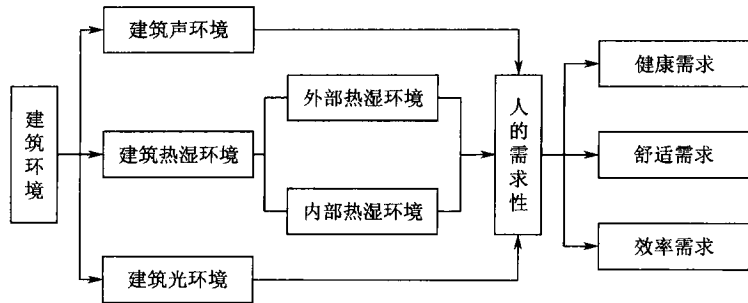


图 0-1 建筑环境学研究内容的内在逻辑关系

研究手段,通过观察受试者的反应得出结论。由于感觉是不能测量出来的,需要通过某些间接的途径来实现,所以心理学家又通过不同的测试手段来研究反应与感觉的关系。

劳动卫生保护专家则从室内的一些令人不太舒服的环境出发,例如在过冷或过热的环境中,空气组分比例不符合卫生健康要求的场合,有噪声的工厂,采光条件太差或光对比度过强的操作空间等环境下,研究其可能对人体健康和安带来危害及由此造成的工作效率的下降的问题。

0.4.2 研究方法

综上所述,建筑环境学包含了建筑、传热、声、光、材料及生理、心理和生物学等多门学科的内容,事实上,它是一门跨学科的边缘科学。因此,对环境的认识需要综合以上各类学科的研究成果,这样才能完整和准确地描述一个环境,并有可能给出一个评判标准。本书针对建筑环境学提出如下研究方法。

1. 紧密联系实际,理论与实际结合

建筑环境学研究的是人们生活或生产过程中建筑的环境问题科学,是人们每天都在接触和感受的一门实践性很强的学科,在学习过程中应紧密结合实际情况加强理论知识的学习。如在学习建筑室内外热湿环境变化规律的同时,可以通过学生对建筑内外热湿环境参数的检测和调查研究,了解和掌握本地区建筑热湿环境的变化特点和规律,并结合变化规律提出相应的控制措施;还可以通过不同地区建筑隔热技术的调查研究,提出本地区建筑隔热的技术措施和方法,以增强理论知识的理解。

2. 通过实验掌握建筑环境学的变化规律

建筑环境学是一门实践性很强的科学,在教学过程中,有关理论知识可以通过相关课程试验或课外兴趣试验来进行学习,这样一方面可以增加学生的学习兴趣,另一方面又可以强化教学效果,增强学生对理论知识的感性认知。例如在讲授不同地表覆盖物对建筑室外环境的影响时,完全可以采用兴趣试验的教学手段,通过检测不同地表(如水泥、草坪、柏油路面等)热环境参数变化,掌握其变化特点和基本

规律。

3. 采用辩证的观点进行教学和学习

建筑环境学是一门涉及多学科、多专业的技术科学,同时也是一门技术平台课程。在学习建筑环境学的时候,应采用辩证的观点进行分析,找出不同学科及专业知识点对同一问题的认识 and 影响,思考其对人的不同需求所形成的技术措施之间的内在联系,有利于掌握建筑环境学的内容和本质。

4. 利用相关文献资料深入探究感兴趣的问题

建筑环境学作为一门技术平台课程,既不同于专业技术课程的教学,又不同于专业基础课程的教学,其主要目的在于沟通专业技术和专业基础课程教学之间的关系。有些内容只是针对现象提出了基本问题,或者只是通过相关知识介绍引发学生的学习兴趣。在学习过程中应针对相关热点问题,通过相关文献资料进行深入探究,找出其变化特点和规律,为建筑环境的控制提供必要的技术依据。如针对建筑被动式屋顶隔热技术,可以通过文献调研掌握此类隔热技术的发展状况和研究进展,为进一步提高其技术应用打下良好的理论基础。

【思考题】

- 0-1 建筑环境学的主要研究内容是什么? 如何学习建筑环境学?
- 0-2 建筑环境学面临的主要挑战是什么? 如何应对建筑环境学所面临的挑战?
- 0-3 建筑环境学的主要研究方法有哪些?