



Fundamentals of  
Building Design &  
Construction Systems

高等教育轨道交通“十二五”规划教材 • 土木工程类

# 房屋建筑学

(第2版)

主 编 陈 岚  
副主编 鲍英华 罗 奇 刘 博



北京交通大学出版社  
<http://www.bjtu.com.cn>

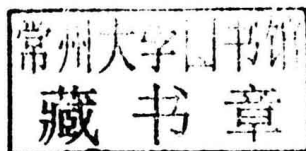
高等教育轨道交通“十二五”规划教材·土木工程类

# 房屋建筑学

(第2版)

主 编 陈 岚

副主编 鲍英华 罗 奇 刘 博



北京交通大学出版社

· 北京 ·

## 内 容 简 介

本书阐述了建筑物系统组成和工作原理、建筑空间设计、建筑实体构造及建筑防灾和绿色建筑设计的原理和方法。

全书共 18 章, 主要内容有绪论、建筑物系统的工作原理、建筑设计基本常识、建筑场地设计、建筑功能设计、建筑空间设计、建筑形态设计、建筑构造综述、地坪与楼板、屋顶、墙体、基础与地基、竖向交通设施、门和窗、变形缝、建筑工业化、建筑防灾减灾设计、绿色建筑设计。

本书重点突出了内容的系统性、科学性和规范性, 强调核心概念和基本原理, 编排了大量的插图与照片, 生动形象, 可读性强。

本书具有体系科学, 深入浅出, 易学实用等特点, 可作为各层次高校土木工程、建筑工程管理等相关专业的教材, 也可供成人教育、远程教育的相关专业使用, 还可作为建筑工程技术人员的自学和参考用书。

版权所有, 侵权必究。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

房屋建筑学 / 陈岚主编. —2 版. —北京: 北京交通大学出版社, 2017. 11

高等教育轨道交通“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5121-3440-9

I. ①房… II. ①陈… III. ①房屋建筑学-高等学校-教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 284853 号

## 房屋建筑学

FANGWU JIANZHUXUE

责任编辑: 刘蕊

出版发行: 北京交通大学出版社

电话: 010-51686414 <http://www.bjtup.com.cn>

地 址: 北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编: 100044

印 刷 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185 mm×260 mm 印张: 22 字数: 549 千字

版 次: 2017 年 11 月第 2 版 2017 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5121-3440-9/TU·166

印 数: 1~2 000 册 定价: 42.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监局反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: [press@bjtu.edu.cn](mailto:press@bjtu.edu.cn)。

# 高等教育轨道交通“十二五”规划教材·土木工程类

## 编委会

顾 问：施仲衡  
主 任：司银涛  
副 主 任：张顶立 陈 庚  
委 员：（按姓氏笔画排序）

王连俊 毛 军 白 雁  
李清立 杨维国 张鸿儒  
陈 岚 朋改非 赵国平  
贾 影 夏 禾 黄海明

## 编委会办公室

主 任：赵晓波  
副 主 任：贾慧娟  
成 员：（按姓氏笔画排序）  
吴嫦娥 郝建英 徐 琤

# 总 序

我国是一个内陆深广、人口众多的国家。随着改革开放的进一步深化和经济产业结构的调整，大规模的人口流动和货物流通使交通行业承载着越来越大的压力，同时也给交通运输带来了巨大的发展机遇。作为运输行业历史最悠久、规模最大的龙头企业，铁路已成为国民经济的大动脉。铁路运输有成本低、运能高、节省能源、安全性好等优势，是最快捷、最可靠的运输方式，是发展国民经济不可或缺的运输工具。改革开放以来，中国铁路积极适应社会的改革和发展，狠抓制度改革，着力技术创新，抓住了历史发展机遇，铁路改革和发展取得了跨越式的发展。

国家对铁路的发展始终予以高度重视，根据国家《中长期铁路网规划》（2005—2020年）：到2020年，中国铁路网规模达到12万千米以上。其中，时速200千米及以上的客运专线将达到1.8万千米。加上既有线提速，中国铁路快速客运网将达到5万千米以上，运输能力满足国民经济和社会发展需要，主要技术装备达到或接近国际先进水平。铁路是个远程重轨运输工具，但随着城市建设和经济的繁荣，城市人口大幅增加，近年来城市轨道交通也正处于高速发展时期。

城市的繁荣相应带来了交通拥挤、事故频发、大气污染等一系列问题。在一些大城市和一些经济发达的中等城市，仅仅靠路面车辆运输远远不能满足客运交通的需要。城市轨道交通节约空间、耗能低、污染小、便捷可靠，是解决城市交通的最好方式。未来我国城市将形成地铁、轻轨、市域铁路构成的城市轨道交通网络，轨道交通将在我国城市建设中起着举足轻重的作用。

但是，在我国轨道交通进入快速发展的同时，解决各种管理和技术人才匮乏的问题已迫在眉睫。随着高速铁路和城市轨道新线路的不断增加以及新技术的开发与引进，管理和技术人员队伍需要不断壮大。企业不仅要对新员工进行培训，对原有的职工也要进行知识更新。企业急需培养出一支能符合企业要求、业务精通、综合素质高的队伍。

北京交通大学是一所以运输管理为特色的学校，拥有该学科一流的师资和科研队伍，为我国的铁路运输和高速铁路的建设作出了重大贡献。近年来，学校非常重视轨道交通的研究和发展，建有“轨道交通控制与安全”国家级重点实验室、“城市交通复杂系统理论与技术”教育部重点实验室，“基于通信的列车运行控制系统（CBTC）”取得了关键技术研究的突破，并用于亦庄城轨线。为解决轨道交通发展中人才需求问题，北京交通大学组织了学校有

关院系专家和教授编写了这套“高等教育轨道交通‘十二五’规划教材”，以供高等学校学生教学和企业技术与管理人员培训使用。

本套教材分为交通运输、机车车辆、电气牵引和交通土木工程四个系列，涵盖了交通规划、运营管理、信号与控制、机车与车辆制造、土木工程等领域，每本教材都是由该领域的专家执笔，教材覆盖面广，内容丰富实用。在教材的组织过程中，我们进行了充分调研，精心策划和大量论证，并听取了教学一线的教师和学科专家们的意见，经过作者们的辛勤耕耘以及编辑人员的辛勤努力，这套丛书得以成功出版。在此，我们向他们表示衷心的感谢。

希望这套教材的出版能为我国轨道交通人才的培养贡献绵薄之力。由于轨道交通是一个快速发展的领域，知识和技术更新很快，教材中难免会有诸多的不足和欠缺，在此诚请各位同仁、专家不吝批评指正，同时也方便以后教材的修订工作。

编委会

# 出版说明

为促进高等轨道交通专业交通土建工程类教材体系的建设,满足目前轨道交通类专业人才培养的需要,北京交通大学土木建筑工程学院、远程与继续教育学院和北京交通大学出版社组织以北京交通大学从事轨道交通研究教学的一线教师为主体、联合其他交通院校教师,并在有关单位领导和专家的大力支持下,编写了本套“高等教育轨道交通‘十二五’规划教材·土木工程类”。

本套教材的编写突出实用性。本着“理论部分通俗易懂,实操部分图文并茂”的原则,侧重实际工作岗位操作技能的培养。为方便读者,本系列教材采用“立体化”教学资源建设方式,配套有教学课件、习题库、自学指导书,并将陆续配备教学光盘。本系列教材可供相关专业的全日制或在职学习的本专科学生使用,也可供从事相关工作的工程技术人员参考。

本系列教材得到从事轨道交通研究的众多专家、学者的帮助和具体指导,在此表示深深的敬意和感谢。

本系列教材从2012年1月起陆续推出,首批包括:《材料力学》《结构力学》《土木工程材料》《水力学》《工程经济学》《工程地质》《隧道工程》《房屋建筑学》《建设项目管理》《混凝土结构设计原理》《钢结构设计原理》《建筑施工技术》《施工组织及概预算》《工程招标投标与合同管理》《建设工程监理》《铁路选线》《土力学与路基》《桥梁工程》《地基基础》《结构设计原理》。

希望本套教材的出版对轨道交通的发展、轨道交通专业人才的培养,特别是轨道交通土木工程专业课程的课堂教学有所贡献。

编委会

# 第2版前言

本版教材对以下内容进行了修改：

1. 由于建筑法规、规范、规程和标准的不断推陈出新，本次修订依据各规范、规程和标准的现行版本对全书内容进行了更新和补充。

2. 对以下内容进行了较大的更新修改：第3章3.5建筑防火与疏散，第9章9.1地坪、9.3钢筋混凝土楼板构造、9.5地面装修，第10章屋顶，第11章11.2.3砌体承重墙，第12章12.2地下室的构造，第13章13.2楼梯设计、13.6无障碍设计，第14章14.2窗，第15章15.2变形缝设置原则。

3. 为使读者更好地了解构造详图和工程做法，选取了一些国家建筑标准设计图集集中的图例进行了补充。

4. 对各章后的复习思考题进行了更新并提供了参考答案。

5. 对附录模拟试题一和二进行了更新并提供了参考答案。

本书由北京交通大学陈岚、鲍英华、罗奇和北京建筑大学刘博负责编写，具体分工如下：

第1、2、3章：罗奇；第4、5、6、7章，第16章第3节：鲍英华；第8、9、10、11、12、13、14、15章，第16章第1、2节：陈岚；第17、18章，刘博。

全书由陈岚任主编，负责总体框架和统稿。

本书得到了北京交通大学出版社和北京交通大学建筑与艺术学院很多师生的无私帮助，在此表示感谢。同时向所有参考文献的作者表示诚挚的谢意，正是学习借鉴了你们的研究成果，我们的工作才得以顺利完成。

由于时间、精力和水平所限，书中难免有错误和疏漏，敬请读者不吝赐教，批评指正。

编者



# 前 言

《房屋建筑学》是土木工程、建筑工程、交通工程、建筑工程管理等相关专业的一门重要的综合性和实践性很强的专业基础课，本书作为“房屋建筑学”课程的教材，阐述了建筑物系统组成和工作原理、建筑空间设计、建筑实体构造、建筑防灾和绿色建筑设计的原理和方法，培养学习者全面、整体、正确地认识和掌握建筑物系统设计的核心知识，并使其具有一定的从事土木建筑工程设计和施工管理工作的能力。

在借鉴出版的多种《房屋建筑学》优秀教材和国外相关教材和著作的基础上，针对当今高等教育的新要求和学习者的新特点编写了此书，并试图使本书具有以下特点。

## 1. 重点突出内容的系统性和内在联系，努力创新

本书开篇新增了关于建筑物系统组成和工作原理讲解的内容，从而使学习者首先建立关于建筑物系统的整体概念，而不至于盲人摸象。在建筑空间设计原理部分，本书摒弃了传统的建筑平面设计、剖面设计、立面设计的知识构架，而是采用了建筑场地设计、功能设计、空间设计和形态设计的知识体系，更符合建筑设计的内在规律，便于学习者掌握建筑设计的基本方法。

## 2. 重点突出核心概念和基本原理，删繁就简

房屋建筑学知识繁杂，体系松散，尤其是建筑构造部分涉及大量的具体做法，学习者很容易感到枯燥，胡子眉毛一把抓，把握不了重点。本书整理出各部分的核心概念和知识点重点讲解，使学习者纲举目张，事半功倍。

## 3. 重点突出图形力量，生动高效

相较于文字语言，图形语言具有生动有趣，信息量大、阅读速度快、清晰、易于理解、印象深刻、国际化等优势。本书编排了大量的插图和照片，一方面充分利用图形的力量，激发学习兴趣，增强可读性，提高学习效率；另一方面，将原理图示和实际工程照片紧密结合，建立理论知识和实际操作之间的联系，进一步提高学习理解的效率。

## 4. 注重内容的规范性

本书根据现行国家相关规范和标准，订正了一些名词术语和经验做法。

本书由北京交通大学陈岚、鲍英华、罗奇，北京建筑工程学院刘博负责编写，具体分工如下。第1、2、3章，罗奇；第4、5、6、7章及第16.3节，鲍英华；第8、9、10、11、12、13、14、15章及第16.1、16.2节，陈岚；第17、18章，刘博。全书由陈岚任主编，

负责总体框架和统稿；全书由北京建筑工程学院樊振和教授主审。

本书得到了北京交通大学远程与继续教育学院及建筑与艺术系的大力支持，还有其他领导和很多师生的无私帮助，在此一并表示感谢。同时向所有参考书目的作者表示诚挚的谢意，正是学习借鉴了你们的研究成果，我们的工作才得以顺利完成。

由于时间、精力和水平所限，书中难免有错误和疏漏，敬请读者不吝赐教，批评指正。

编者

# 目 录

第1章 绪论	1	思考题	54
1.1 房屋建筑学课程介绍	1	第5章 建筑功能设计	55
1.2 理解并看待房屋建筑学的基本视角	1	5.1 建筑功能的基本概念	55
1.3 教材内容	3	5.2 功能设计的制约因素	56
1.4 学习目标	3	5.3 功能设计的工作要点	58
思考题	3	5.4 功能设计与建筑平面图	64
第2章 建筑物系统的工作原理	4	思考题	72
2.1 建筑的作用与本质	4	第6章 建筑空间设计	73
2.2 建筑物的构成系统	5	6.1 建筑空间的基本概念	73
2.3 建筑基础与场地	7	6.2 空间设计的制约因素	74
2.4 建筑分隔与空间	10	6.3 空间设计的工作要点	78
2.5 建筑结构和围护	13	6.4 空间设计与建筑剖面	82
2.6 建筑设备系统	17	思考题	83
思考题	19	第7章 建筑形态设计	85
第3章 建筑设计基本常识	20	7.1 建筑形态的基本概念	85
3.1 建筑设计的依据	20	7.2 形态设计的制约因素	86
3.2 建筑设计的基本规范和标准	22	7.3 形态设计的工作要点	91
3.3 建筑模数制	24	7.4 形态设计与建筑立面	93
3.4 建筑物分类及分级	26	思考题	96
3.5 建筑防火与疏散	28	第8章 建筑构造综述	97
3.6 建筑设计的程序	31	8.1 建筑构造的研究对象	97
思考题	32	8.2 建筑构造设计的依据与原则	99
第4章 建筑场地设计	33	8.3 建筑构造设计的表达	100
4.1 场地设计的基本概念	33	思考题	102
4.2 场地设计的制约因素	35	第9章 地坪与楼板	104
4.3 场地设计的工作要点	40	9.1 地坪	104
4.4 场地设计与建筑总平面图	51	9.2 楼板概述	107
		9.3 钢筋混凝土楼板构造	111

9.4 阳台与雨篷 .....	123	14.2 窗 .....	262
9.5 地面装修 .....	127	14.3 建筑遮阳 .....	265
9.6 顶棚装修 .....	137	思考题 .....	267
思考题 .....	145	<b>第 15 章 变形缝</b> .....	268
<b>第 10 章 屋顶</b> .....	146	15.1 变形缝概述 .....	268
10.1 概述 .....	146	15.2 变形缝设置原则 .....	268
10.2 平屋顶 .....	155	15.3 变形缝构造 .....	272
10.3 坡屋顶 .....	165	思考题 .....	280
10.4 屋顶的保温与隔热 .....	179	<b>第 16 章 建筑工业化</b> .....	281
思考题 .....	188	16.1 工业化建筑概述 .....	281
<b>第 11 章 墙体</b> .....	189	16.2 工业化建筑类型 .....	282
11.1 概述 .....	189	16.3 SI 住宅设计 .....	286
11.2 承重墙构造 .....	195	思考题 .....	288
11.3 隔墙 .....	206	<b>第 17 章 建筑防灾减灾设计</b> .....	289
11.4 玻璃幕墙 .....	208	17.1 建筑抗震新技术 .....	289
11.5 墙体细部构造 .....	212	17.2 建筑防洪 .....	295
11.6 墙体饰面 .....	216	17.3 建筑防爆 .....	296
11.7 外墙综合构造 .....	220	17.4 建筑防腐 .....	300
思考题 .....	220	思考题 .....	304
<b>第 12 章 基础与地基</b> .....	222	<b>第 18 章 绿色建筑设计</b> .....	305
12.1 基础与地基的构造 .....	222	18.1 何为绿色建筑 .....	305
12.2 地下室的构造 .....	230	18.2 低技术绿色建筑设计 .....	308
思考题 .....	234	18.3 高技术绿色建筑设计 .....	312
<b>第 13 章 竖向交通设施</b> .....	235	思考题 .....	315
13.1 房屋交通设施 .....	235	<b>附录 A 模拟试题</b> .....	316
13.2 楼梯设计 .....	236	A.1 模拟试题一 .....	316
13.3 楼梯构造 .....	245	A.2 模拟试题二 .....	318
13.4 台阶与坡道 .....	249	<b>附录 B 各章思考题参考答案</b> .....	321
13.5 电梯与自动扶梯 .....	251	<b>附录 C 模拟试题参考答案</b> .....	329
13.6 无障碍设计 .....	253	C.1 模拟试题一参考答案 .....	329
思考题 .....	257	C.2 模拟试题二参考答案 .....	331
<b>第 14 章 门和窗</b> .....	258	<b>参考文献</b> .....	334
14.1 门 .....	258		

# 第1章

## 绪论

### 【本章内容概要】

房屋建筑学是为土木工程、建筑工程管理等相关专业而设置的专业基础课程，应该从文化背景、系统整体与技术创新三个视角来理解房屋建筑学，并掌握建筑设计的思路 and 过程、建筑物各个系统构成、工作原理及细部构造等基础知识和技能。本章主要介绍了房屋建筑学课程及本书的基本内容和学习目标。

### 【本章学习重点与难点】

学习重点：房屋建筑学与其他学科的关系、课程基本内容和学习目标。

学习难点：理解本课程的基本视角。

## 1.1 房屋建筑学课程介绍

房屋建筑学是适合土木工程、建筑工程管理等相关专业了解建筑设计的思路 and 过程、建筑物各个系统构成、工作原理及细部构造的课程。

房屋建筑学是一门综合性学科，与建筑设计、建筑材料、建筑结构、建筑物理等相关学科联系密切（图 1-1），涉及环境规划、建筑艺术、工程技术、工程经济等诸多方面的问题。上述问题相互关联、相互制约、相互影响，构成完整的系统。

随着社会整体技术力量，特别是工程技术水平的不断发展，以及人类社会可持续发展的要求，房屋建筑学的各个系统是不断变化的。

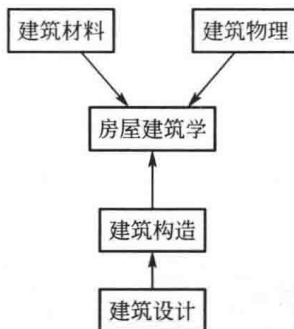


图 1-1 房屋建筑学与相关学科的联系图

## 1.2 理解并看待房屋建筑学的基本视角

### 1. 文化背景

技术存在于文化背景之中。当代建筑技术源自历史上建造技术与建筑形式的发展演变。汲取历史经验使得我们的设计与建造更加合理。不同地区、不同民族、不同历史文化背景

下,其建造体系施工水平各不相同。这是我们看待并理解各种建造技术细部设计的基本出发点(图1-2)。如图1-2所示,贝耶勒博物馆位于瑞士巴塞尔,是一处收藏现代艺术品的博物馆,由意大利建筑师伦佐·皮亚诺及其事务所设计。建筑位于一片平整的农田,只有一层,由四面平行的墙体三等分空间。厚重的墙体外饰小块褐红色斑岩,支撑轻巧的自然采光玻璃屋顶。西方经典的石材以现代方式阐释,呈现了刚劲的建筑与柔和的自然之间对比与协调的状态。



图1-2 贝耶勒博物馆

## 2. 系统整体

建筑的构件和细部存在于整体建筑系统中。建筑结构构件、建筑设备构件、建筑材料饰面,或者隐匿或者显现,服务于建筑空间设计的意图。只有整体把握建筑设计的意图、功能要求、建造和施工过程,才能正确理解局部的构件和细部做法,并将其各个构件系统组织成为一个统一的整体。

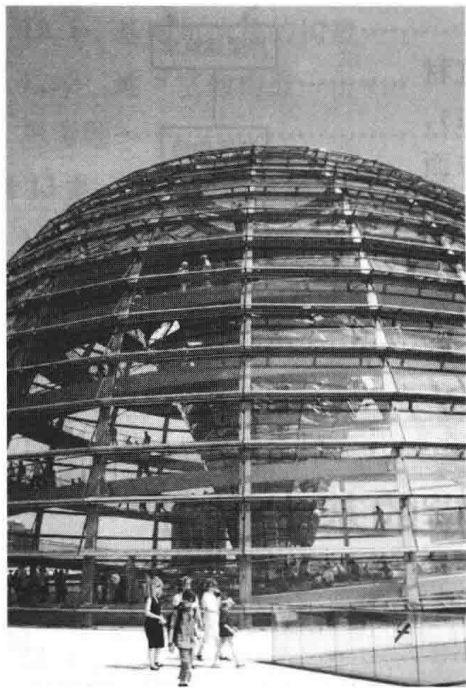


图1-3 柏林国会大厦

## 3. 技术创新

技术的创新是建筑发展的必要条件,纵观历史上重要的建筑发展阶段都是以相应技术的飞跃发展作为前提的。先进的技术手段可以为设计者提供更多的可能,激发创新性和想象力,摆脱传统方法的束缚。图1-3所示为由英国建筑师诺曼·福斯特及其事务所设计的柏林国会大厦,这是一项改建工程,它对公众开放,参观者可以从这里看到整个柏林宏伟的城市景观。建筑师设定的目标是要将国会大厦改建成一座低能耗、无污染、能吸纳自然清风和阳光的生态环保型建筑。其采光穹顶的重建设计,拓展了建筑中的公众空间,同时实现了生态建筑的目标。利用穹顶将自然光导入其下的议会大厅,同时还构成了一套自然的、能耗极低的通风系统,体现了建筑师运用技术创新创造人文关怀的卓越创造力。

## 1.3 教材内容

本书由4个部分共18章内容组成：第一部分（第1~3章）是概述，包括房屋建筑学课程的基本介绍、建筑物系统的工作原理、建筑设计基本常识等；第二部分（第4~7章），从建筑场地设计、建筑功能设计、建筑空间设计和建筑形态设计等方面探讨了建筑环境与空间设计的基本原理和方法；第三部分（第8~16章），首先介绍了建筑实体构造设计的基本概念和原理，然后依次分析了建筑物的地坪与楼板、屋顶、墙体、基础与地基、竖向交通设施、门和窗、变形缝等构成部分的基本构造原理和典型做法，最后介绍了建筑工业化体系；第四部分（第17~18章），从当今建筑可持续发展的角度介绍了建筑防灾减灾设计和绿色建筑设计的基本原理。

## 1.4 学习目标

学习者通过对本教材的学习，应达到以下基本目标：

- (1) 了解建筑物的设计过程；
- (2) 理解当代建筑空间和实体设计的基本理念；
- (3) 理解各种技术解决方案；
- (4) 熟练掌握建筑物系统的基本构成、设计原理和构造方法；
- (5) 发展多学科整合的设计策略；
- (6) 开启研究建筑空间和实体内在表现潜力的终身学习过程。

学习者在学习本教材的过程中还应建立如下观念：

- (1) 工程和建筑方面创新的可能性；
- (2) 掌握常规工程技术，了解最新前沿技术的进展；
- (3) 批判辩证地看待设计方法和技术方案。

## 思考题

1. 房屋建筑学与哪些学科关系密切？
2. 我们应该从哪几个角度理解本课程？



## 第2章

# 建筑物系统的工作原理

### 【本章内容概要】

建筑物作为人类生活的庇护所 (shelter)，最早起源于人类躲避风雨侵袭和野兽侵扰、获取安全宜居环境的实际需要。太阳与地球构成的各种各样并且通常是非常极端的野外环境，不能够满足人类所要求的健康、充实的生存需求。建筑充当了弥合二者之间差异的环境调节区域。

建筑物分为五个系统，即基础、上部结构、外围护系统、内部分隔系统及设备系统。上述系统构成整体，满足建筑基本功能的要求。随着时代的发展，建筑物各系统之间呈现整合趋势。

地基承载力和地下水位对建筑物的基础形式选择及基础埋深影响较大。在城市环境中，城市规划部门划定的建筑控制线及各类市政接入管线与建筑基础互相关联，相互影响。需要对场地内的雨水进行控制和综合利用。

设计师通过各种实体要素限定进而生成空间。建筑内部空间的分隔手段有水平要素和垂直要素。人体尺度及人体活动所占的空间尺度是确定建筑空间尺度的主要依据。

建筑结构体系承受并传递荷载，最终将荷载安全地传至地基。建筑围护体系围护内部空间遮蔽外界恶劣气候的侵袭，以维持内部空间的舒适性。建筑结构与围护有时是合一的，有时是各自独立的。

人们在建筑物内的生活离不开水、电等能源，同时也需要舒适的室内环境。建筑设备可以满足人的上述需求。

### 【本章学习重点与难点】

学习重点：建筑的作用和本质、建筑各系统的组成与系统整合的趋势、建筑基础与场地条件的关系、建筑实体与空间的关系、建筑结构与围护系统的关系、建筑设备与环境控制的关系。

学习难点：建筑各系统的组成与系统整合的趋势、建筑物系统的基本工作原理。

## 2.1 建筑的作用与本质

太阳与地球构成的各种各样并且通常是非常极端的野外环境，不能够满足人类所要求的健康、充实的生存需求。建筑充当了弥合二者之间差异的环境调节区域 (图 2-1)。

地球是一个巨大的大气发动机，太阳辐射给它以动力，散发到宇宙空间的辐射又使它降温。太阳推动着空气、水和热量源源不断地运行于地球表面，创造出洋流、风、降雨、降雪等各种各样非常极端的野外环境。





图 2-1 自然中的建筑

人体，按其最基本的机械行为来看，是一台热力发动机。这台发动机摄取食物，通过消化系统、循环系统、排泄系统完成新陈代谢，持续运转。化学反应过程需要食物、水、空气的持续供给，还需要正常的运行温度（ $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）。除此之外，人类还需要有充分的卫生条件，不受细菌、病毒和真菌的攻击。眼睛和耳朵是人体最重要的感觉器官，它们对光线和声音有自己的要求。

除此之外，人类是社会化动物，需要与他人进行联系与交流。从最基本的个人到家庭到社会的生存和运转，都需要一定的人类环境去容纳与支持。

野外环境对于人类生活和人类文明来说变数太大、太极端、太具破坏性、太不稳定，并且太不友好。在人类发展的过程中，最初寻找天然地形所提供的避身场所，而后制造人工的、大自然不能给予的、更持久和更舒服的栖身环境——建筑。

不同于起源时期，现在的建筑已经不是严格意义上的“避身场所”。它还能够提供水源、清除垃圾并提供机械工具使用的能源。建筑正在成为一种综合的支持生命的环境机制。它的基本功能如下。

- (1) 支持人类的新陈代谢。包括：空气、水、食物供应、垃圾清除。
- (2) 提供舒适温度。包括：控制辐射温度、空气温度、空气湿度、空气流通。
- (3) 感官舒适和私密性。包括：视觉、听觉条件，提供视觉、听觉私密。
- (4) 提供与外界的联系。包括：电话、宽带网络、无线局域网。
- (5) 提供人的生活空间和设施。
- (6) 能够抵抗大雪、大风和地震等自然灾害，并且防火。
- (7) 经济建造并且可维护。

## 2.2 建筑物的构成系统

### 1. 建筑系统组成

建筑物分为五个系统，即基础、上部结构、外围护系统、内部分隔系统和设备系统。另外，建筑内部还会容纳桌椅家具等室内陈设（图 2-2、图 2-3）。上述系统构成整体，满足建筑基本功能的要求。

(1) 基础，也叫下部结构，是建筑物地面以下的结构受力系统。

基础承受建筑物上部结构传下来的全部荷载，包括恒载和活荷载，并把这些荷载连同本