

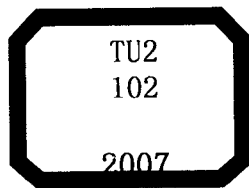
全国高等院校建筑与环境艺术设计专业教学丛书 Understanding Architectural Design and
实验教程 Teaching Practice



建筑设计初步与 教学实例

黄源 编著

中国建筑工业出版社



全国高等美术院校建筑与环境艺术设计专业教学丛书 Understanding Architectural Design and
实验教程 Teaching Practice

建筑设计初步与教学实例

黄 源 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑设计初步与教学实例/黄源编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2007

(全国高等美术院校建筑与环境艺术设计专业教学丛书
实验教程)

ISBN 978-7-112-09053-2

I. 建... II. 黄... III. 建筑学—高等学校—教材 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 014926 号

责任编辑: 唐 旭 李东禧

责任设计: 赵明霞

责任校对: 陈晶晶 兰曼利

全国高等美术院校建筑与环境艺术设计专业教学丛书
实验教程

建筑设计初步与教学实例

黄源 编著

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京嘉泰利德公司制版

北京市彩桥印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787 × 960 毫米 1/16 印张: 9½ 字数: 195 千字

2007 年 3 月第一版 2007 年 3 月第一次印刷

印数: 1—3 000 册 定价: 39.00 元

ISBN 978-7-112-09053-2

(15717)

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)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

全国高等美术院校建筑与环境艺术设计专业教学丛书
实验教程

编委会

● 顾问(以姓氏笔画为序)

马国馨 张宝玮 张绮曼 袁运甫
萧 默 潘公凯

● 主 编

吕品晶 张惠珍

● 编 委(以姓氏笔画为序)

马克辛 王国梁 王海松 王 澍 何小青
何晓佑 苏 丹 李东禧 李江南 李炳训
陈顺安 吴晓敏 吴 昊 杨茂川 郑曙暘
武云霞 郝大鹏 赵 健 郭去尘 唐 旭
黄 耘 黄 源 黄 薇 傅 祎 鲍诗度

总序

中国高等教育的迅猛发展，带动环境艺术设计专业在全国高校的普及。经过多年的努力，这一专业在室内设计和景观设计两个方向上得到快速推进。近年来，建筑学专业在多所美术院校相继开设或正在创办。由此，一个集建筑学、室内设计及景观设计三大方向的综合性建筑学科教学结构在美术学院教学体系中得以逐步建立。

相对于传统的工科建筑教育，美术院校的建筑学科一开始就以融会各种造型艺术的鲜明人文倾向、教学思想和相应的革新探索为社会所瞩目。在美术院校进行建筑学与环境艺术设计教学，可以发挥其学科设置上的优势，以其他艺术专业教学为依托，形成跨学科的教学特色。凭借浓厚的艺术氛围和各艺术学科专业的综合优势，美术学院的建筑学科将更加注重对学生进行人文修养、审美素质和思维能力的培养，鼓励学生从人文艺术角度认识和把握建筑，激发学生的艺术创造力和探索求新精神。有理由相信，美术院校建筑学科培养的人才，将会丰富建筑与环境艺术设计的人才结构，为建筑与环境艺术设计理论与实践注入新思维、新理念。

美术学院建筑学科的师资构成、学生特点、教学方向，以及学习氛围不同于工科院校的建筑学科，后者的办学思路、课程设置有教材不完全适合美术院校的教学需要。美术学院建筑学科要走上健康发展的轨道，就应该有一系列体现自身规律和要求的教材及教学参考书。鉴于这种需要的迫切性，中国建筑工业出版社联合国内各大高等美术院校编写出版“全国高等美术院校建筑与环境艺术设计专业教学丛书”，拟在一段时期内陆续推出已有良好教学实践基础的教材和教学参考书。

建筑学专业在美术学院的重新设立以及环境艺术设计专业的蓬勃发展,都需要我们在教学思想和教学理念上有所总结、有所创新。完善教学大纲,制定严密的教学计划固然重要,但如果不对课程教学规律及其基础问题作深入的探讨和研究,所有的努力难免会流于形式。本丛书将从基础、理论、技术和设计等课程类型出发,始终保持选题和内容的开放性、实验性和研究性,突出建筑与其他造型艺术的互动关系。希望借此加强国内美术院校建筑学科的基础建设和教学交流,推进具有美术院校建筑学科特色的教学体系的建立。

本丛书内容涵盖建筑学、室内设计、景观设计三个专业方向,由国内著名美术院校建筑和环境艺术设计专业的学术带头人组成高水准的编委会,并由各高校具有丰富教学经验和探索实验精神的骨干教师组成作者队伍。相信这套综合反映国内著名美术院校建筑、环境艺术设计教学思想和实践的丛书,会对美术院校建筑学和环境艺术专业学生、教师有所助益,其创新视角和探索精神亦会对工科院校的建筑教学有借鉴意义。

吕晶晶

中央美术学院建筑学院教授

引言

本书针对建筑学专业本科一、二年级的设计课教学而写，全书分为“教”和“学”两大部分。“教”——包括讲解知识，阐述观点，分析建筑实例；“学”——通过学生作业理解设计过程，关注设计要点，分享作者心得和教师点评。全书共有插图300余幅。

在内容组织上，本书紧扣建筑设计初学者应该理解和掌握的一些基本问题，这里关于“基本问题”的提法有别于通常提及的“手头功夫”，也有别于目前大多数学校实行的功能上由简到繁、建筑面积上由小及大的案例（假题）训练。本书谈及的建筑学“基本问题”是指“材料与形式，结构与空间，功能与场所”这三对关系。

“手头功夫”涉及图面表达技巧和相关绘画基础，包括线条表现、明暗表现、色彩表现、构图技巧、各种投影图知识等方面。应该说，这些内容的确是在建筑学基础教学中学生应该掌握的技能，但对于“建筑设计”这个建筑学的核心，只有表现技法型的“手头功夫”显然是远远不够的，不能认为提高了学生的“手头功夫”，学生的设计能力就一定会进步。强调“手头功夫”的背后实质上还是根深蒂固的传统图面（美术）审美方式。当代建筑设计早已超越了单一的图面审美判断。学生能够判断图面的素描关系和色彩层次，不一定能够创造并判断三维空间中的视觉要素，会画静态的透视和构图，不一定能够组织好人在建筑中动态的空间体验。建筑设计毕竟不同于纸上绘画，建筑设计的修养与绘画的修养也并非同一概念，企图用平面绘画训练的方式让学生领悟三维空间设计的奥妙实在是事倍功半。建筑设计的基本问题是不同于纸上绘画问题的，当代建筑学学生思考什么样的建筑问题，有什么方法（研究方法和表现方法）推进他们自己的思考，这才是设计教学的关键问题。不同的问题适合用不同的方法研究和表现，纸上绘图、实体模型制作、计算机辅助设计和建造等都应该是可以使用的手段。

大多数学生从一年级的第一个设计开始，就已经约定俗成地做起了所谓“现代建筑”，但“现代与传统”的区别与联系是什么？关键的转型在哪里？学生并没有得到深入浅出的交代，没有被引导学习相应的实例，而上述三对关系可以作为理解当代建筑现象的一串“钥匙”。如果没有明确意识到从传统设计向现代设计的转型，教学将陷入一个悖论：学生被要求用传统的“手头功夫”去设计现代建筑！全然没有意识到绘图（绘画）在当代建筑设计中的作用已不同于传统的设计方式，当代设计在思维方式上的改变必然要求设计工具、手段、过程也相应改变，学校的教学方式、教学重点同样需要作出调整。

各种案例设计教学是通用的教学组织方式，这无可厚非。如同一个没有经过临床治疗实习的医生无法取得患者信任一样，建筑学学生当然应该经过一定量的设计案例训练。但在案例教学中，应该明确不同阶段应该关注的问题，教学方法的设定和安排应该围绕着这些问题，学生从无知、懵懂状态开始被某些问题触动，从“不知道”到开始思考关注，从“不在意”到有意识去研究，教学活动应该就成功了一半。应该注意到，功能上由简到繁，建筑面积上由小及大只是设计问题的一个方面，关于设计，应该有一些问题是不随着设计任务的改变而改变的，是建筑学学生和从业者在每一个案例中都应该关注的，这也是本书提出“基本问题”的基本立场。学生应该持续关注这些基本问题，提高对这些问题理解的深度和广度，并最终创造性地在不同的案例中用不同方式解决这些问题。教学中应该始终强调问题意识和相应的训练方法。

限于篇幅，本书较少涉及初学者应该具备的平立剖图、透视图、轴测图等投影图的基础知识，而是在实例讲解中直接使用了这类图纸。学生读者在阅读本书之前，需要参考画法几何、建筑制图

一类的书籍对认知空间、表现空间的问题有一些基础知识。这些知识是重要的,建筑设计区别于绘画、雕塑等艺术类型的重要一点就是,建筑设计是通过一系列“表现(representation)”来传达的,图纸、实体模型、计算机模型、表现图、动画直至虚拟现实技术都是一种“表现”,因为进行设计时,建筑还没有被建造起来,上述表现手段都只是真实建筑的一些替代物,用来代表将要被建造的建筑本身。英语中representation一词就有代表的意思,被代表的东西或人,是不在场的,没有出现的。而绘画、雕塑之类的艺术作品常常是艺术家个人操作纸、笔、颜料、雕塑泥等材料直接得到的最终结果,建筑设计师在设计建筑时,则完全看不见也体验不到建筑最终的效果,只能靠经验、直觉和上述表现手段间接地进行推敲和研究,这也是建筑设计的难点之一。初学设计的学生需要努力在自己的头脑中想像并体验自己设计的空间,理解图纸、模型等与现实空间感受之间的差异。否则,那些表现手段无法成为有效推进设计的工具,学生不得设计的要领,徒然为伏案画图、制作模型所累。

另外,在阅读大量建筑实例照片时也应该知道,照片只能部分地反映建筑,无法做到全面真实。体验空间感、材料质感、节点和细部尺度只有到建成的建筑现场,这对于国内学生来说有相当的困难,毕竟亲自去体验观摩优秀建筑的机会不是很多。许多建筑拍出照片来往往比真实的情况要好看,一些优秀的建筑作品则不够“上相”。把各个角度的照片和平立剖图对应起来阅读和理解,在头脑中把这些空间片段连接成较完整的体验是初学者应该不断练习的基本读图方法。

本书在末尾还收录了一篇建筑文化研究的短文,以启示青年学子在学习专业知识和技能之外,还应该关心建筑与社会的关系,思考建筑文化在广义文化中的位置与作用。

目 录

总序

引言

上篇 — 教

第1章 材料与形式	1
1.1 引言：“材料与形式”教学所关注的问题	1
1.2 如何开辟空间——水平结构构件与竖向结构构件	3
1.3 材料的表现性与建造的真实性	22
第2章 结构与空间	38
2.1 引言：“结构与空间”教学所关注的问题	38
2.2 结构与空间——秩序与想像力	38
2.3 结构与光	43
2.4 构造的可读性与表现力	47
2.5 建造的真实性与抽象性	53
第3章 功能与场所	58
3.1 引言：“功能与场所”教学所关注的问题	58
3.2 生活方式、使用方式与空间关系	59
3.3 体量安排与流线组织	66
3.4 建筑与场地的关系	76

下篇 — 学

第4章 材料与形式教学课题	87
4.1 纸制屋面	87
4.2 建造木亭子	91
4.3 材料肌理研究	96
第5章 结构与空间教学课题	98
5.1 屋面加建	98
5.2 木结构建筑设计	100

第6章 场所与功能教学课题	106
6.1 为坐而设计	106
6.2 “吧”设计	110
6.3 集装箱建筑设计	114
6.4 别墅设计	117
附录：浅议北京的空间与城市文化	130
注释	135
参考文献	136
后记	138

上篇 — 教

第1章 材料与形式

1.1 引言：“材料与形式”教学所关注的问题

对于自然物，每种材料都有自己的模样，即形式，而每种形式又赋予材料以特征，因此人们可以很容易地区别石头、木头和土壤；对于人工产物，也是如此——砖、钢管、工字形钢材、混凝土、塑料等都有各自的颜色、密度和质地等材料方面的属性，这些材料在建成建筑以后也会有三维的尺寸、形状和在空间中的分布形态，这是形式的方面。

需注意的是，“材料与形式”是在不断转换之中的，形成一定的等级序列。以一种常见的材料——砖——为例：黏土是做砖的基本材料，经过搅拌、出坯、烧制，获得稳定的长方体形态和一定的力学和视觉性能，这个阶段，黏土是砖的“材料”，长方体的形态和新的力学强度等是砖的“形式”；进一步把砖砌成一片墙体，这时，砖成为墙的“材料”，有一定体积、形态的墙成为砖的高一级的“形式”，依此类推，许多墙以不同的方式组合形成建筑时，墙是建筑的“材料”，建筑是墙的“形式”。这个等级序列越往高阶发展，其“形式”的成分越大，而“材料”的原始属性剩余越少。而建筑文化的丰富性在于不同时代的不同建筑师在不同建筑中所建立的那些等级序列是不同的。形式的演化并非线性地指向同一方向，即使是用完全一样的材料，不同的建筑师仍然会赋予其不同的形式，他们对材料的深层次感受和理解形式所表达的意味都有不同。路易斯·康说，“砖想成为拱。”他是注重砖适合受压的力学特性，用拱券形式表达砖相互挤压的状态，拱券下面同时开辟出与重力感相反的轻盈的弧线洞口（图1.1-1）。密斯说，建筑始于把两块砖仔细地摆在一起。他大概更注重砖是一个密实的长方形体，这个体积与其喜好的横竖正交形态相关，与基本建筑空间构成方式相关。

每种被人们用来建筑的材料都不可避免地携带着那种材料的自然形式和特性。木材、石材、金属的物理化学性能，感观特性都有不同。木材有纤维，石材有纹理，金属可加热塑造，每种材料的加工方式都不同，在此基础上，设计者再次赋予这些材料以更高一级的形式，即梁、柱、板、壳等建筑构件形式，以及它们的组合关系，

以开辟出不同尺寸和形状的空间，满足不同的功能要求。研究自然物和人工物（包括建筑）都不能将材料和形式分割开来，不能离开材料孤立地研究形式，也不能离开相应的形式孤立地研究材料。



图 1.1-1 印度管理学院宿舍步行道，路易斯·康

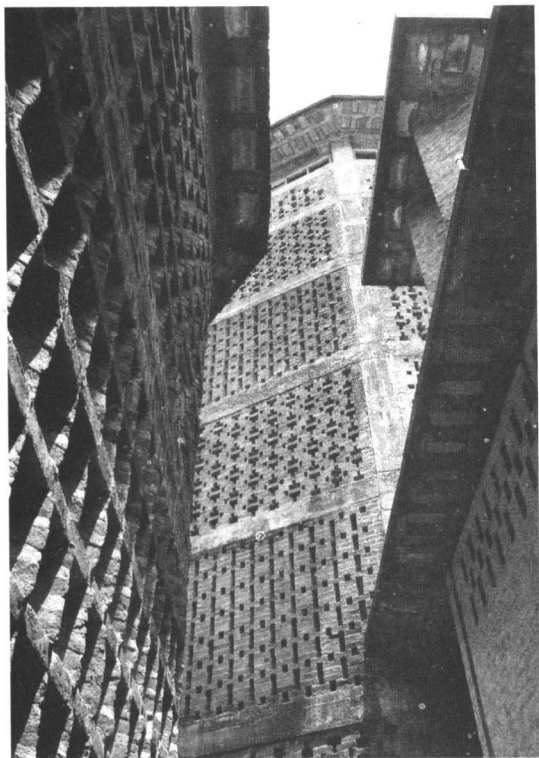


图 1.1-2 开发研究中心，印度，劳里·贝克设计，1970-1971

在建筑学基础教学中，学生体验并认知以上“材料与形式”的转化序列，以及与空间的一些基本关系是重要的。如果再加入建筑历史的视角，“材料与形式”关系就有了更繁复而耐人寻味的文化价值。学生深入至此，才有能力思考自己对于材料和形式的态度，物质性与非物质性、真实性与表现性等问题会浮出脑海，那时，砖可能是这样理解的：

砖因为历史上长期的使用能够带来传统感，是一种表现怀旧的符号；

砖本身的力学特点传达出结实、厚重的感觉，适于承受压力；

砖适合单人手工砌筑作业，与密集廉价的劳动力相联系；

砖有着长方体的形状，单块砖体积不大，用各种排列砌筑方式可以完成多种造型的墙体（平面、曲面、折面等），并带来丰富的表面肌理；

砖作为承重材料时可以清晰地表达荷载的传递路径，表现建筑对重力的克服过程，砖形成多样的表面肌理时又可以一反常态的轻盈起来……（图 1.1-2）

建筑文化、建筑历史中可以梳理出许多生动有趣的实例，表现了各种材料的不同形式。建筑师对于材料的感受、对于形式的创造是如此鲜活。

在建筑学中,材料以一定形式搭建出来,开辟出空间。研究“材料与形式”也需要涉及空间的问题。通常讲的“构造和结构”都可以认为是材料的形式,两者是材料在不同尺度和空间范围里的结合方式。前者是小范围的局部材料结合,后者是跨越一定跨度、开辟一定空间时,材料的结合方式。当材料以各种方式组成“结构”这种形式时,势必与空间开始发生密切关系。初学者随着学习的深入,还应该了解不同的材料用什么加工和建造方式可以产生所需要的形态。

1.2 如何开辟空间——水平结构构件与竖向结构构件

图 1.2-1 是英格兰索尔兹伯里平原巨石阵中的一组,两根直立的石柱支撑起一根石梁,下方开辟出一个门洞似的空间,这是约公元前 2000 年的原始建筑形态。石梁是水平构件,石柱是竖向构件。原始的建筑形态揭示了建筑的基本目标:

1) 在合适的地点用合适的材料和结构,以及相应的建造技术开辟合适的空间(物质层面)。

2) 在这个基本目标的基础上,建筑活动与不同地域的历史、文化、习俗、审美趣味密切相关(精神层面)。

本节关心的主要内容是,结构构件设计和结构体系的选择如何表达材料特点和结构形式美感,如何与空间、功能相结合。如果相对简明地处理此问题,可以把构件分为水平构件和竖向构件,相应地,结构体系也可以分为水平与竖向两个部分,在此基本分类之外虽然存在水平与竖向没有明显区分的复杂结构体系,但对于初学者,掌握了两个基本类别及其组合关系是理解更复杂空间形态和结构形式的基础。对于建筑设计学生而言,一些材料力学和结构力学的基本知识需要掌握,然而从视觉形式和直观体验角度来理解与结构相关的问题似乎是更应该强调的,对水平和竖向构件与体系进行一定的形式分析是有效的手段。

1.2.1 力学知识简介

为了开辟空间,需要把各种材料以合理的形式组织成完整的结构,抵抗自然界对于建筑的作用力。某种意义上,建筑的目的是抵抗这些自然的作用力,开辟适合人类文明进程的环境。作用在建筑上的外力分为两种:



图 1.2-1 巨石阵局部, 英格兰

1) 直接施加于建筑结构,使它产生内力效应的称为荷载。

主要分为:

结构构件自身的重力荷载(结构自重),以及建筑构造层(地面、顶棚、装修面层等)的重力荷载,也称为恒载。

施加在屋面上的雪荷载或者施工荷载。

施加在楼面上的人群、家具、设备的使用活荷载。

施加在外墙墙面上的风荷载。

2) 由于某种原因使结构产生变形,从而产生内力效应,称为作用。

包括沉降作用、温差作用、地震作用等。

建筑的各种构件在上述外力作用下,将发生变形,与此同时,构件内部各部分之间将产生相互作用力,称为内力。内力是由外力引起的,内力将随外力的变化而变化,外力增大,内力也增大,外力去掉之后,内力也随之消失。用一个比喻来说,内力就好比一个人提着一桶水时,胳膊和身体的肌肉绷紧使出的“劲”,使劲(内力)是为了反抗水桶的重力(即外力)。

在不同形式的外力作用下,构件产生的变形形式也不相同,以长直的杆件为例,变形的基本形式如下:(图 1.2-2)

1) 轴向拉伸或压缩(图 1.2-2a、b)。即在一对方向相反、作用线与杆轴线重合的外力作用下,杆件将发生长度的伸长或缩短。这时杆件的内力称为轴向拉力或轴向压力。

2) 剪切(图 1.2-2c)。即在一对相距很近、方向相反的横向外力作用下,杆件的横截面将沿着外力方向发生错动。剪刀剪切纸张就是剪切现象的实例。这时杆件的内力称为剪力。

3) 扭转(图 1.2-2d)。即在一对方向相反、位于垂直于杆轴线的两平面内的力偶作用下,杆的横截面发生相对转动。拧毛巾是日常生活中扭转的实例。这时杆件的内力称为扭矩。

4) 弯曲(图 1.2-2e)。即在一对方向相反、位于杆的纵向平面内的力偶作用下,杆件将在纵向平面内发生弯曲。平时用两手把一根木棍掰弯就是弯曲现象。这时杆件的内力称为弯矩。

在不同的支座、荷载条件下,构件可能同时存在上述多种变形,结构工程师计算时会考虑不同种类的内力分布情况。

建筑稳定地立于大地之上,建筑结构构件需要相互连接成一个整体,将上述建筑荷载传递给地面,重力荷载的方向垂直指向地心,而地面对建筑提供反向的支持力,这被称为来自地面的反力。大地是所有建筑物的支持面,建筑结构构件之间也会有

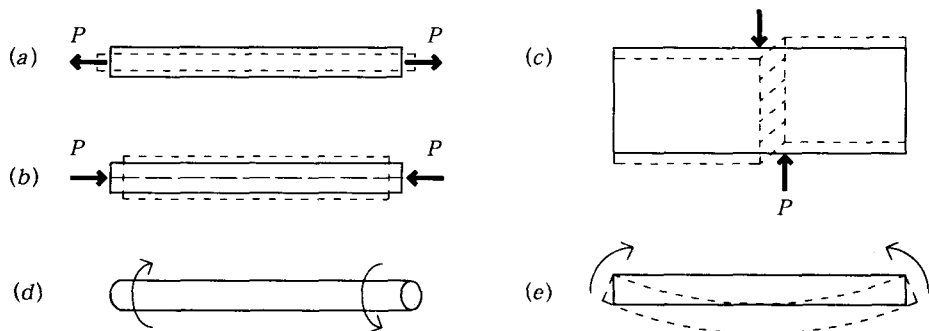


图 1.2-2 杆件变形的形式

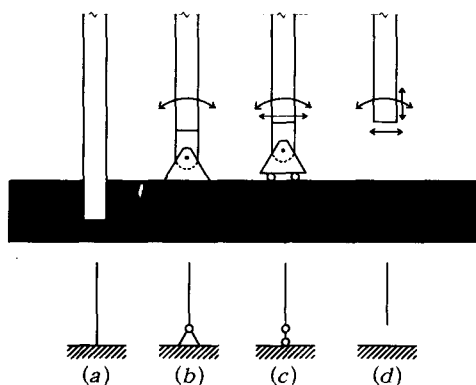


图 1.2-3 各种支座类型

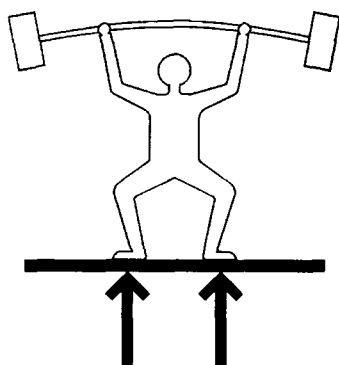


图 1.2-4 举重时重力与地面反力的平衡

不同的连接和支撑方式，也称为支座的类型。主要的支座类型有固定式（也称刚性连接，图 1.2-3a）和旋转式（也称铰连接，图 1.2-3b）。刚接节点使构件在各个方向上都很难移动和旋转，铰接节点使构件可以绕主轴旋转，但不能移动位置。球式铰链则允许构件在所有方向（x、y、z 轴）上转动。另外还有滚轮式的支座，允许构件绕主轴旋转和在单一方向上位移（图 1.2-3c）。构件的自由端则是没有与其他构件和支撑面相连接的（图 1.2-3d）。这些支撑方式可以用一系列简图表示。

各种支撑面（包括地面）通过上述支座为构件和结构提供反力。举例来说，如图 1.2-4 中，举重者的四肢和躯干使足了力量（此时肢体的内力主要是压力），把杠铃的重力（活荷载）传递到地面上，举重者的两只脚与地面的连接方式可以看作是两个球式铰链，地面则通过这两个支座提供竖直向上的反力，反力之和等于举重者的自重（恒载）加上杠铃的重力（活荷载）。对于建筑荷载与反力的分析也是类似的（图 1.2-5）。

对于结构的设计通常涉及如下几个层面：1) 结构力学，2) 材料力学，3) 结构体系选型。对应上面这个例子，可以理解为，结构力学研究胳膊、躯干、大腿、小

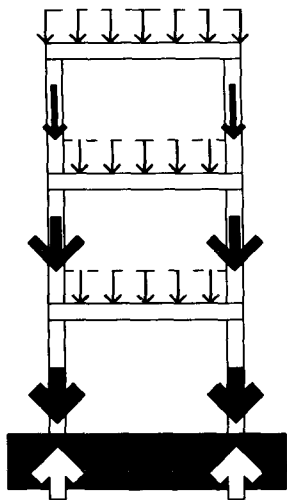


图 1.2-5 楼层荷载与基础获得的地面反力相平衡

腿各自使了多少劲，即内力的大小和分布状况；材料力学针对胳膊、大腿这些单独构件进行研究，研究胳膊上的某块肌肉使了多少劲，负担如何，研究哪些肌肉纤维拉伸、哪些肌肉纤维收紧之类的；而结构体系选型则是较宏观的考虑，这个运动员四肢和躯干的搭配、肌肉群的分布是否适合进行举重运动，如同建筑的高矮胖瘦需要配以不同的结构。材料力学是微观层面，结构力学是中观层面，结构体系选型是宏观层面。

结构工程师常常利用其经验和知识先决定结构体系，再进行结构力学和材料力学层面的计算，以验证结构体系是否成立。虽然具体详尽的计算将由结构工程师完成，但建筑学的学生也需要了解这三个层面的基础知识，而“结构和空间”创造性地结合，建筑空间的功能性与社会性则是建筑师的本职工作。

1.2.2 关于梁

梁是跨越空间的基本水平构件。“跨度—荷载—支撑条件—形式—材料”，这些因素存在着紧密的关系，决定了水平构件的最终形态和空间分布。除了钢筋混凝土框架结构（教学楼等公共建筑常用的结构类型）中常见的矩形截面梁，还有各种截面的梁、如工字形钢梁、箱形截面梁、T 字形截面梁和各种组合梁，如果在不同方向上搭建，还可以进一步形成屋架、桁架、网架等。

建筑学学生要理解这些水平构件的形式变化，知道跨越多大的空间需要什么形式的水平构件。一个关键点，是理解尺度（对于梁而言就是跨度）的变化。笔者常用蚂蚁和大象的比喻向学生说明这个问题，蚂蚁这样的小尺度上，简单的外壳作为主体结构抱在肌肉与内脏外面，像是一个砌体结构的小房子；而大象的身躯和体重需要高效率、各部分功能细分程度高的结构，可以说是形式上较为复杂的框架结构，框架上附着肌肉和皮肤，并提供容纳内脏的空间。如果大象只是把蚂蚁的外壳简单放大，其结果将是极其笨重、严重缺乏灵活性的。建筑结构构件也同样不能随着尺度、跨度的增加而简单放大。比如，在 4 ~ 8m 的跨度内使用矩形实心截面梁是经济合理的，而跨度为 8 ~ 50m 时，则应该考虑采用组合梁、桁架、拱等形式，跨度更大时，斜拉索、悬索结构将有用武之地。当然，也要避免大材小用，在小跨度上不应使用过于复杂的构件形式与结构体系。

使用不同的材料制作梁之类的水平构件，结构形式也会有差异。比如使用小形木桁架的跨度上（如 8 ~ 10m）如果换用钢材，则可以使用截面较为简单的工字形梁，