

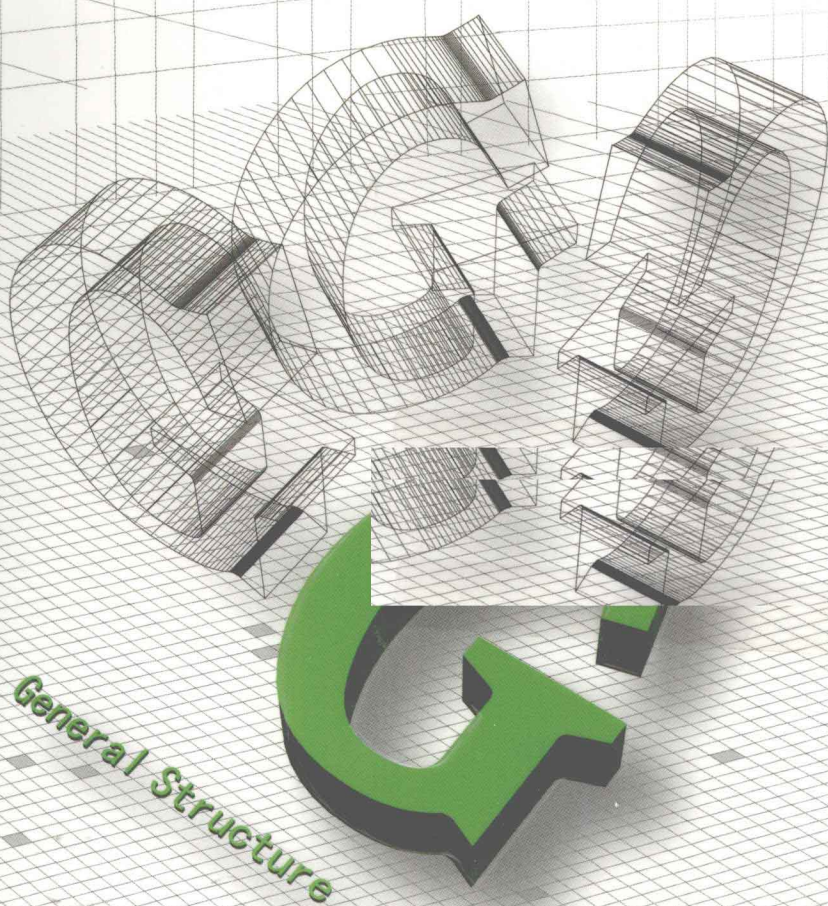


21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业
“十二五”精品课程规划教材

通用构造

General Structure

编 著 施济光 冯丹阳



北方联合出版传媒(集团)股份有限公司
辽宁美术出版社

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业
“十二五”精品课程规划教材

通用构造

General Structure

编 著 施济光 冯丹阳

北方联合出版传媒(集团)股份有限公司
辽宁美术出版社

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业
“十二五”精品课程规划教材

总主编 范文南

总策划 范文南

副总主编 洪小冬

总编审 苍晓东 方伟 光辉 李彤
王申 关立

编辑工作委员会主任 彭伟哲

编辑工作委员会副主任

申虹霓 童迎强 刘志刚

编辑工作委员会委员

申虹霓 童迎强 刘志刚 苍晓东 方伟 光辉

李彤 林枫 郭丹 罗楠 严赫 范宁轩

王东 彭伟哲 薛丽 高焱 高桂林 张帆

王振杰 王子怡 周凤岐 李卓非 王楠 王冬冬

印制总监

鲁浪 徐杰 霍磊

图书在版编目(CIP)数据

通用构造/施济光,冯丹阳编著.一沈阳:北方联合出版传媒
(集团)股份有限公司 辽宁美术出版社,2011.5

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业“十二五”精
品课程规划教材

ISBN 978-7-5314-4883-9

I. ①通… II. ①施…②冯… III. ①建筑构造—高等学
校—教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第073469号

出版发行 北方联合出版传媒(集团)股份有限公司
辽宁美术出版社

经 销 全国新华书店

地址 沈阳市和平区民族北街29号 邮编:110001

邮箱 lnmscbs@163.com

网址 <http://www.lnpgc.com.cn>

电话 024-23404603

封面设计 范文南 洪小冬 彭伟哲 林枫

版式设计 彭伟哲 薛冰焰 吴烨 高桐

印刷

沈阳鹏达新华广告彩印有限公司

责任编辑 苍晓东 王楠

技术编辑 徐杰 霍磊

责任校对 张亚迪

版次 2011年5月第1版 2011年5月第1次印刷

开本 889mm×1194mm 1/16

印张 9

字数 210千字

书号 ISBN 978-7-5314-4883-9

定价 49.00元

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话 024-23835227

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业
“十二五”精品课程规划教材

学术审定委员会主任	
清华大学美术学院副院长	何 洁
学术审定委员会副主任	
清华大学美术学院副院长	郑曙阳
中央美术学院建筑学院院长	吕品晶
鲁迅美术学院副院长	孙 明
广州美术学院副院长	赵 健

学术审定委员会委员	
清华大学美术学院环境艺术系主任	苏 丹
中央美术学院建筑学院副院长	王 铁
鲁迅美术学院环境艺术系主任	马克辛
同济大学建筑学院教授	陈 易
天津美术学院艺术设计学院副院长	李炳训
清华大学美术学院工艺美术系主任	洪兴宇
鲁迅美术学院工业造型系主任	杜海滨
北京服装学院服装设计教研室主任	王 羿
北京联合大学广告学院艺术设计系副主任	刘 楠

联合编写院校委员（按姓氏笔画排列）

马振庆	王 雷	王 磊	王 妍	王志明	王英海
王郁新	王宪玲	刘 丹	刘文华	刘文清	孙权富
朱 方	朱建成	闫启文	吴学峰	吴越滨	张 博
张 辉	张克非	张宏雁	张连生	张建设	李 伟
李 梅	李月秋	李昀蹊	杨建生	杨俊峰	杨浩峰
杨雪梅	汪义候	肖友民	邹少林	单德林	周 旭
周永红	周伟国	金 凯	段 辉	洪 琪	贺万里
唐 建	唐朝辉	徐景福	郭建南	顾韵芬	高贵平
黄倍初	龚 刚	曾易平	曾祥远	焦 健	程亚明
韩高路	雷 光	廖 刚	薛文凯		

学术联合审定委员会委员（按姓氏笔画排列）

万国华	马功伟	支 林	文增著	毛小龙	王 雨
王元建	王玉峰	王玉新	王同兴	王守平	王宝成
王俊德	王群山	付颜平	宁 钢	田绍登	石自东
任 戡	伊小雷	关 东	关 卓	刘 明	刘 俊
刘 赦	刘文斌	刘立宇	刘宏伟	刘志宏	刘勇勤
刘继荣	刘福臣	吕金龙	孙嘉英	庄桂森	曲 哲
朱训德	闫英林	闭理书	齐伟民	何平静	何炳钦
余海棠	吴继辉	吴雅君	吴耀华	宋小敏	张 力
张 兴	张作斌	张建春	李 一	李 娇	李 禹
李光安	李国庆	李裕杰	李超德	杨 帆	杨 君
杨 杰	杨子勋	杨广生	杨天明	杨国平	杨球旺
沈 雷	肖 艳	肖 勇	陈相道	陈 旭	陈 琦
陈文国	陈文捷	陈民新	陈丽华	陈顺安	陈凌广
周景雷	周雅铭	孟宪文	季嘉龙	宗明明	林 刚
林 森	罗 坚	罗起联	范 扬	范迎春	郇海霞
郑大弓	柳 玉	洪复旦	祝重华	胡元佳	赵 婷
贺 祎	邵海金	钟建明	容 州	徐 雷	徐永斌
桑任新	耿 聪	郭建国	崔笑声	戚 峰	梁立民
阎学武	黄有柱	曾子杰	曾爱君	曾维华	曾景祥
程显峰	舒湘汉	董传芳	董 赤	覃林毅	鲁恒心
缪肖俊					

序 >>

当我们把美术院校所进行的美术教育当做当代文化景观的一部分时，就不难发现，美术教育如果也能呈现或继续保持良性发展的话，则非要“约束”和“开放”并行不可。所谓约束，指的是从经典出发再造经典，而不是一味地兼收并蓄；开放，则意味着学习研究所必须具备的眼界和姿态。这看似矛盾的两面，其实一起推动着我们的美术教育向着良性和深入演化发展。这里，我们所说的美术教育其实有两个方面的含义：其一，技能的承袭和创造，这可以说是我国现有的教育体制和教学内容的主要部分；其二，则是建立在美学意义上对所谓艺术人生的把握和度量，在学习艺术的规律性技能的同时获得思维的解放，在思维解放的同时求得空前的创造力。由于众所周知的原因，我们的教育往往以前者为主，这并没有错，只是我们更需要做的一方面是将技能性课程进行系统化、当代化的转换；另一方面需要将艺术思维、设计理念等这些由“虚”而“实”体现艺术教育的精髓的东西，融入我们的日常教学和艺术体验之中。

在本套丛书实施以前，出于对美术教育和学生负责的考虑，我们做了一些调查，从中发现，那些内容简单、资料匮乏的图书与少量新颖但专业却难成系统的图书共同占据了学生的阅读视野。而且有意思的是，同一个教师在同一个专业所上的同一门课中，所选用的教材也是五花八门、良莠不齐，由于教师的教学意图难以通过书面教材得以彻底贯彻，因而直接影响到教学质量。

学生的审美和艺术观还没有成熟，再加上缺少统一的专业教材引导，上述情况就很难避免。正是在这个背景下，我们在坚持遵循中国传统基础教育与内涵和训练好扎实绘画（当然也包括设计摄影）基本功的同时，向国外先进国家学习借鉴科学的并且灵活的教学方法、教学理念以及对专业学科深入而精微的研究态度，辽宁美术出版社会同全国各院校组织专家学者和富有教学经验的精英教师联合编撰出版了《21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业“十二五”精品课程规划教材》。教材是无度当中的“度”，也是各位专家长年艺术实践和教学经验所凝聚而成的“闪光点”，从这个“点”出发，相信受益者可以到达他们想要抵达的地方。规范性、专业性、前瞻性的教材能起到指路的作用，能使使用者不浪费精力，直取所需要的艺术核心。从这个意义上说，这套教材在国内还是具有填补空白的意义。

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业“十二五”精品课程规划教材编委会

目录 contents

序
前言

第一章 构造技术基本原理

009

- 第一节 认识构造 / 010
- 第二节 建筑 / 019

第二章 建筑中的墙

027

- 第一节 建筑墙体 / 028
- 第二节 砖墙 / 034
- 第三节 隔墙 / 040
- 第四节 外墙面装饰 / 042
- 第五节 内墙面装饰 / 046

第三章 地基、基础

049

- 第一节 概述 / 050
- 第二节 地基的加固 / 051
- 第三节 基础的种类 / 053

第四章 建筑、装饰的水平构件

055

- 第一节 楼板、地面概述 / 056
- 第二节 楼地面面层的装饰构造特点 / 057
- 第三节 屋顶 / 060
- 第四节 顶棚 / 065

第五章 楼梯

069

- 第一节 建筑楼梯 / 070
- 第二节 楼梯的装饰 / 073

第六章 玻璃

075

- 第一节 玻璃的种类 / 076
- 第二节 玻璃的基本应用 / 077
- 第三节 玻璃的扩展应用 / 084

第七章 建筑外环境构造

087

- 第一节 环境地面概述 / 088
- 第二节 环境地面的分类 / 089
- 第三节 台阶 / 102
- 第四节 坡道 / 105
- 第五节 挡土墙 / 107
- 第六节 围墙 / 112
- 第七节 围栏 / 118
- 第八节 入口大门 / 122

第八章 创造性理论与实践

124

- 第一节 训练结合实践 / 125
- 第二节 选择构造模型 / 127
- 第三节 作品点评 / 130

前言

PREFACE

随着社会的进步和发展,人们对建筑及室内外环境的要求越来越高:希望它们自身是稳固、安全、耐用的,并希望它们能够给自己提供尽可能的安全庇护;希望它们的形象能足够优美而富有新意,能够让自己充满惊喜而又流连忘返;希望自己能够在其中享受安逸;希望它们能够为自己的使用提供尽可能多的方便;期望它们的建设过程不要太麻烦,耗费太多的时间;期望它们不要花费太大,以至于自己无法承受……其实这就是我们这些设计师或者是即将的设计师们所必须要留意的了。这些要求看似很多,但这些总结起来也就是两大方面——艺术问题与技术问题。艺术解决的是形式美的问题,满足人们一定的审美需求;技术解决的是需求的物质实现的问题,也就是说如何将人们提出的要求变成为现实的方法与过程。在建筑、装饰及环境领域的关于技术实现的问题我们一般称之为构造,也就是我们这本书的主题——将人们提出的审美、功能需求变成为物质现实的方法和过程。

建筑构造是建筑学专业的一门传统的理论结合实践的课程,有着很系统的教材和教学方法。近些年来,随着室内装饰和环境、景观事业的不断发展,又相继出现了大量的装饰构造和景观构造之类的教材和参考书。这些教材和参考书一般都存在以下两个方面的问题:第一,因循传统,墨守成规,重现象,轻规律,无法掌握时代脉搏,缺少创造性与灵活性。也就是说,这些书多以讲述已有的(也可以说是过去的)构造做法与工艺为主。但是,学会已有的构造知识,尤其是某些具体的做法,不应该是构造课的核心和目的。因为技术是在不断发展的,构造做法也在不断的发展变化着,现有的很快就会发展为过去式。并且,就算是技术没有什么革命性的变化,对传统材料或传统工艺的非传统的创造性的应用,在工程设计实践中也是非常必要的。因此,让学生掌握基本的构造学原理,不对任何材料和工艺产生“成见”,尽量激发学生们的主动创造性与创造意识才是更重要的。第二,知识的介绍相对较片面、封闭、缺乏必要的广度和开放性,各个教材各自为政,所论述的问题多局限在某一范畴,或建筑、或装饰、或景观等等,彼此之间缺少必要的联系和渗透。就美术院校的建筑学和环境艺术专业而言,其涉猎的范畴涵盖了建筑、装饰及室外景观,甚至还涉及园林专业。其实,人所共知这些专业之间本就有着密不可分的内在的本质的关联。如果我们将这些教材放在一起,就不难发现其基本原理是统一的。既然如此,我们为什么不想办法让初学者少走一些弯路呢?其实,试图解决上述这些问题就是本书的编写初衷。

如果构造教材只讲授已有的具体的构造技术知识,就容易造成对构造课本质的认识偏差——以为构造课就是对已有的构造知识的认知、了解、掌握,而忽略了构造技术是灵活的、有生命的,是极富创造性的,而且是必须以创造性理念为基础的,不断发展的。没有构造技术的不断地创新发展,也就没有我们今天看到的绚烂多姿的人文景象。诚然,构造课的教学不是让那些对构造技术还不很了解的初学者就去凭空的创造,但是我们应该在教授基本的构造学原理的过程中不断地灌输这样的一种理念——构造的发展是一个不断创新的过程,构造设计应该是创造性的,我们可以去创造新的构造,而且我们必须去创造。在教学的实践训练过程中,在可能的情况范围内,鼓励学生进行有所依据的创造性构造设计与制作。

还有一点我们必须注意到——构造决不仅仅是技术问题,它更是一门艺术:首先,当它作为艺术品的实现方式,与艺术品结合时,就成为了艺术品的一部分;其次,很多极具创造性的构造设计,其本身就是艺术创作。其产生的作品同样具有艺术品的特质。

本教材的基本内容特点:

1. 重原理、偏基础的构造知识为主

本书尽量回避对现有的构造知识的简单复述,尤其是某些具体的做法,而是以详细介绍原理性、原则性的构造知识为主。这样做的好处就是可以使同学们对基础知识不至于做太过形而上的理解,了解了基本原理,再通过一定的社会实践,最终可以使同学们在构造学领域能够达到游刃有余、高屋建瓴的境界。

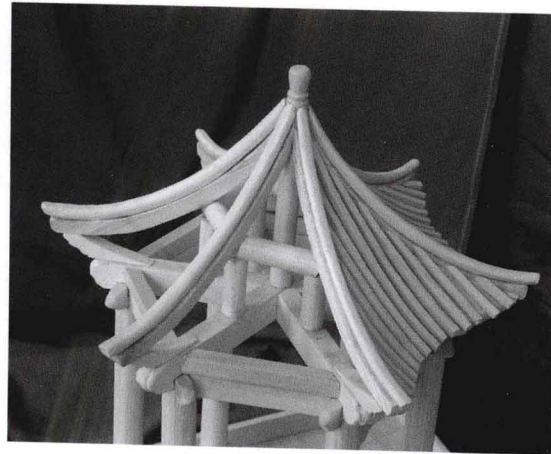
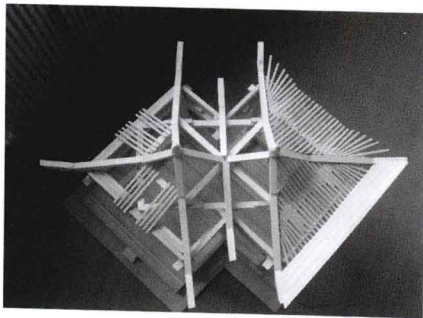
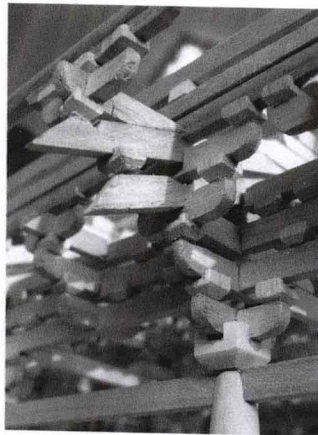
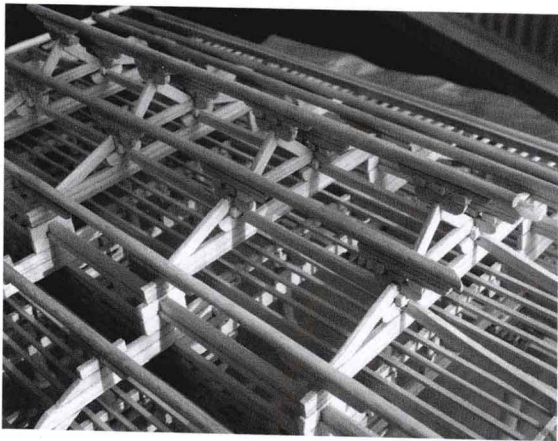
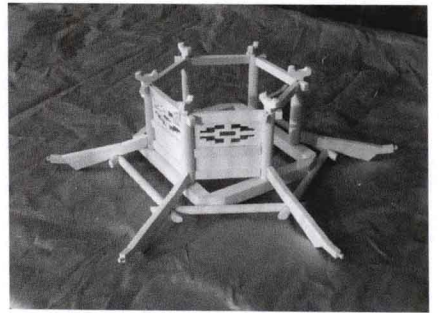
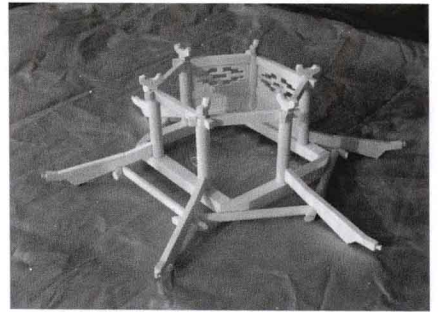
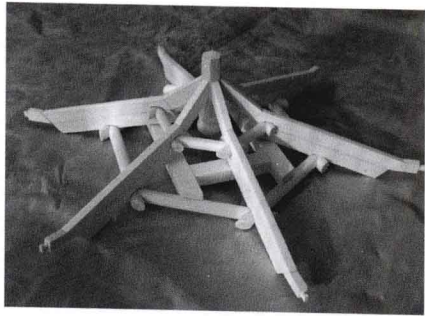
2. 通用性——“跨学科”的、宽范畴的知识涵盖

前面已经提到,本书是将建筑构造、装饰构造、景观构造等专项的构造技术知识进行有机的系统的重组,作为本书的基本的知识理论构架。这样做是因为这些所谓的独立学科间的界线实在是无法清晰的界定。在现实当中我们经常见到搞建筑的不懂也不管环境工程和室内装修,搞装修工程的不懂基本的建筑构造常识……造成很多不必要的失误。只要我们放眼看一下身边的世界,就会明白这种现象必将变为历史,指精通孤立知识范畴的设计者将逐渐为历史所淘汰,而我们将要培养的应该具有宽泛的知识能力基础、具有超强的适应能力、有特长的专业设计人才,本书就是以此为初衷写成的。

3. 创造性的教学与实践训练

“创造性”是本书的又一核心所在,可以说是本书的精髓。通常的理解,构造是一门技术性的学科,多学习就可以了,而实际上,我个人以为,构造更是一门极富且亟需创造性的学科。可以说,没有前人在构造技术上的不断创新,也就没有当今在专业范畴内的辉煌成就。因此强调构造技术的创造性也是本书区别于其他的一大特点。“创造性”在本书中主要从以下三个方面加以体现。第一是在基础知识的讲授过程中,不断强调和渗透创造性与构造技术的关系,强调创造性对于构造技术的重要性。第二是在于课程考察与训练作业的设置,强调在基本知识原理的指导下,有所创造性地完成,强调作业中创造性元素的重要性,这在本书的第八章有详细的介绍。第三就是在授课过程中同时伴随着创造性的实际工程实例的引用与创造性构造理念的及时渗透。

本书能够得以完成,要感谢鲁迅美术学院环境艺术系的领导和同仁们的大力支持,尤其是马克辛老师的启发与教诲;要感谢同我一起完成教学任务的同学们,要感谢他们对我们工作的支持和启发,他们的认真、执着,他们的热情,深深地打动了我,他们激情澎湃的灵感和创作能力,时时令我激动不已,对于他们付出的,我深深感动,他们所得到的,我深感欣慰。由于时间仓促,加之能力有限,书中必然存在诸多不尽如人意的地方,还请大家多多见谅,多提宝贵意见。



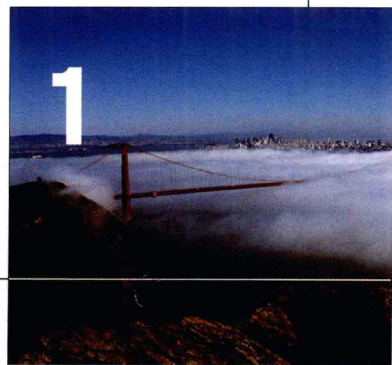
中國高等院校

THE CHINESE UNIVERSITY

21 世纪高等院校艺术设计专业教材
建筑·环境艺术设计教学实录

CHAPTER

认识构造
建筑



构 造 技 术
基 本 原 理

第一章 构造技术基本原理

第一节 认识构造

先 看一些照片，这些照片中的内容都是我们身边的事物，我们熟悉的几乎从没有注意到它们的存在。

就是存在于我们身边的这些东西，你是否愿意问一句：这是用什么做成的，怎么做成的……

这就是通用构造知识的实现！

一、什么是构造

“构造”一词在词典上的解释是：事物内部各组成成分之间的组织和相互关系。

二、构造知识无处不在

任何有形的事物都有其内部的构造形式，我们生存的地球有其内部的构造，

我们的身体有一定的构造形式，各种机器设备的内部构造会各不相同……

关于构造这个名词，我们可能会有些陌生，但是不管你愿不愿意，在有意无意当中，我们时刻处于由各种构造方式构成的物质世界的包围当中——环境。就像我们的生存离不开物质环境一样，构造伴随着我们的生活……

就我们的专业而言，我们要研究的主要是建筑、环境、装饰的相关构造知识。要想成为一名优秀的设计师，了解、掌握必要的专业构造知识是必不可少的。否则我们的设计就只能是沙滩高楼、空中楼阁，没有实际意义。

学习这门课也许不能使大家掌握必要的、相对全面的构造知识，因为这几乎是不可能的。第一，构造技术知识是不断发展变化的，当这本书写成的同时就已

经“过时”了；第二，从本专业构造知识所覆盖的广度和深度来说，本书也无法涵盖全面；第三，就同学们的学习实际来看，对学习的效果并不是有利的。

保守一点讲，如果大家在看过本书之后，能够随时留意身边、周围的环境，特别是细节，即如前面的几幅照片，并对优秀的构造做法进行分析、总结、探讨，同时作为知识的积累和储备，并在可能的实践活动中加以应用和发展。对失败的做法我们也可以总结其原因，避免同样的情况发生在自己的实践当中。这也许是学习本专业构造知识并不断提高的永恒之道。

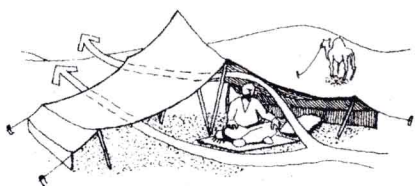
看一看我们的身边，如果经常问一句：“这是什么做的，怎么做成的？”并努力找出答案。那么我们就离渊博的知识不远了。



这是哪里？这就是鲁迅美术学院体育场看台边上的草皮护坡，你是否想过这样陡峭的坡面，土壤和人工栽培的草皮是怎样保持如此整齐的形态以及生长得如此旺盛呢……

这些是鲁迅美术学院正门前的东西，但这种石材的做法却是十分常见的，通过这残破的边缘，我们可以看出石材的厚度和做法……

毛泽东同志为鲁迅美术学院题写的校训。可是你知道吗？这青石的影壁是怎样造成的？这些铸铁的大字是怎样舒舒服服的停留在影壁上的呢……



沙漠中行者的简易庇护所。完全是生理的需求。



莱比锡一室内步行街中的设置。



随着技术的发展,人们可以为自己创造出较为理想的“小”生存环境,比如适宜的温度、湿度等。



技术水平越低,人就越依赖自然,很难为自己创造出较为理想的生存环境。

三、构造设计的宗旨—— 以人为本

无论是建筑还是环境艺术设计,其宗旨都是满足人们生理与心理需要,创造理想的生存空间。建筑与环境艺术包括的一切人工环境,一方面是为了满足人们物质生活的需要或生理的需求而建造的。另一方面各类建筑还应满足人们不同的艺术审美要求。因此,很多作品就成为了技术和艺术集于一身的综合体。在设计的实践中,只有将艺术与技术有机合理地结合,才能创造出既能满足人们的生理要求,又能满足人们的心理需求的理想生存环境。

四、构造的发展离不开技术的进步

人类越是向前发展,其技术水平也就越高,他们按照自己的意志改造身边的生存环境的能力也就越强。

一方面,技术范畴要解决的问题是满足人们的生理使用要求,创造舒适的生存环境。只有通过合理的设计,精确的结构计算,严密的构造方式,以及协调配合建筑、结构、电气、给排水、暖通、空调、绿化等各专业才能实现。另一方面,艺术领域要解决的问题是创造优美的环境,以满足心理需求,只有通过必要的艺术设计,才能满足人们的审美需求。而艺术设计的成果又要靠相应的技术条件才能得以实现。所以,从设计的本质上来说,技术和艺术两者是统一的合作关系。作为一名优秀的设计师,要求既要懂艺

术,还要懂技术。

从另外一个角度来说,环境艺术设计的目的只有通过技术途径才能实现。再美的设计如果不合乎基本的构造原理,也难以实现。但是,进步的构造技术不应该成为创作的障碍,恰恰相反,创造性地进步的构造技术正是一大批艺术家们所钟爱的创作源泉。设计艺术要求技术的创造。

就像设计作品没有相应的技术支持就无法实现一样,技术要创新也需要艺术的灵感。著名的工程师兼建筑师富勒说过:“艺术家经常凭他们的想象力构想出一种模式,而科学家则是后来才在自然中发现它。”

五、构造设计的最高境界——创造

构造技术是建筑、环境艺术专业的通用工程技术课程。一般认为它主要阐述与建筑、环境艺术工程有关材料的选择和应用,以及施工的方法和合理性,还要训练学生掌握绘制相应施工图的技能。但本书要讲述的核心内容绝不仅仅是这些。我们知道,要想成为一名优秀的设计师,只做到艺术与技术的统一还不够,我们还必须具备足够的创造性,本门课的宗旨就是要通过学习具体的已有的构造技术知识,着力于提高学习者的运用已有的技术知识,进行再创造的能力与意识,并且我个人以为,创造意识的培养才是最基本最重要的。列夫·托尔斯泰曾经说过:“如果学生在学校里学习的结果,是使自己什么也不会创造,那么他的一生将永远是模仿和抄袭。”创造性是一名优秀设计师所必须具有的素质。

创造就是首次造出未曾有过的事物,也可说是打破旧秩序,建立新秩序。

建筑、环境领域中的构造技术同样需要创造性,这种创造包含很多方面。比如形式和构造技术方法的创造性,而形式的创造性又是以构造技术为依托的。因此创造性对于构造技术来说尤其重要,可以说是他的灵魂。的确,我们都是从一些具体的、已有的构造做法开始学习的,但这并不是我们根本的目的。正如所谓“欲出世,必先入世”,是的,“入世”是为“出世”,“入世”是手段、方法、过程,而“出世”才是目的。学习已有的知识即是入世,出世就是让我们有能力去应付各种实际的新的技术问题,再进一步就是有能力去创造出新的做法。看一下身边的作品,哪一件有着深远影响力的优

秀作品不是包含了大量的创新之处。

创造性本身也是一个历史范畴的问题,许多现在看来很平常的东西,曾经就是伟大的创造,同样,现在看是创造性的事物,随着时间的推移,也必将趋于平凡。正所谓长江后浪推前浪。综观历史,无论各个行业、各个领域的进步和发展,都是由科学技术的创新带动的,就算是社会形态的演进也不例外。正如我们所见到的,如果没有蒸汽机的发明,资本主义也就无法产生和壮大;如果没有成熟的钢筋混凝土技术,我们现在所说的现代建筑又从何谈起呢?如果说这太宏观,我们无法把握,微观角度又何尝不是这样,由于各种新材料新技术的诞生,许多过去想都不敢想的做法就变得很自然了。有了轻质板材,分隔房间就不必太过担心楼板的承载能力了;有了轻钢龙骨,各种形式的吊顶就变得轻而易举……

就构造技术而言,创造性主要体现在以下两方面:

第一,真正的科学性的技术创新,这是具有革命性的,是随着自然科学技术的发展进步,由艺术家和设计师们发挥想象力,由科学家们实现的。这样的创新必然带动时代进步和发展,是推动建筑历史演进的原动力之一。

这种“创造性”确是一个历史范畴的名词,在一定历史时期内,原本的创造性元素,随着时间的推移会转变为平凡,甚至可能会成为阻碍发展的消极因素。也就是说,我们要辩证的看待创造性问题,可能你身边的一些看似平凡的事物,可能是曾经很伟大的创造。

就如大空间的穹顶技术吧,早在1296年就开始兴建的佛罗伦萨大教堂,就是因为无法解决一个直径42米的穹顶,

一直无法完工,直到1420年,才由博卢乃列斯基提出解决方案,1434年得以建成,这个直径42米,高30余米的穹顶在当时简直就是奇迹,其所用结构也是庞大得简直令人无法想象。然而,这样一个穹顶空间在现在实在是不值一提。现在不论是用钢筋混凝土还是用金属网架,都可以轻易的造出比大教堂穹顶大几十倍的大空间来。

第二,发挥设计师们的艺术再创造能力。就是利用已有的材料、技术,不拘泥于原有的技术规范,在遵循一定科学原则的前提下,创造出新的应用方式。这可能是设计师们更感兴趣也更容易做到的。原本不起眼的材料工艺,经过这样的再创造,很可能会创造出意想不到的美妙效果。

材料的选择既要考虑它的性质和效果,看它能够做什么,不能做什么,是怎样连接或怎样构成的。又与业主和设计师的个性、喜好和对材料的认识、了解有关。对许多成功的设计师而言,对材料的运用却并非出自偶然。历史上有砖石建筑大师、钢结构建筑大师或混凝土建筑大师等等,如阿尔托、密斯、柯布西耶,或者近一点的路易·康、罗杰斯、安藤等。他们对材料的认同、感觉和表现技巧不是天生的,是修炼而来的。重要的是要花时间去认识它、信任它、掌握它,进而对它进行再创造。一天换一种材料进行建造的设计师,就像一天用一种设计语言来进行设计创作的人一样,不太可能是一个成功的设计师。反过来说,任何一种材料、工艺的用法也绝对不会是唯一的,它一定还有许多没有被人们认识到的特性,发现这些特性,并在适当的时机恰当的利用它们,你就有可能获得意想不到的成功。



佛罗伦萨大教堂直径 42 米的“巨大”穹顶。



钢结构屋顶技术，是人类空间技术的一次飞跃。



在中国的古建筑当中，无论是民居还是官式建筑，砖墙是非常普遍的。



巨大采用钢结构采光穹顶下的商业步行街。



荷兰建筑中相对传统的砖墙。

比如说粘土砖，可以说普通得不能再普通了，在建筑工地是一种极普通的建筑材料，本来是用来建造墙体的，现在常见的做法还要在其表面再作装饰，以便将其粗糙的表面掩盖掉。粘土砖本是一种很古老的建筑材料，在历史上的中国，粘土砖是青灰色的，人们将其表面打磨平整后砌成墙体——称之为磨砖对缝，将平直的砖缝直接暴露在外，不用额外的装饰，显示出中国文明特有的含蓄与雍容。又有人将各种尺寸的打磨光滑的粘土砖铺在地上，称之为金砖铺

地。在江南园林中，由于砖本身的吸附性，在潮湿的季节经常会在上面生出苔藓，这正是中国文人们所钟爱的境界。荷兰人也喜欢用砖，但他们用的是“红砖”，很有特色，现在如果要做一个荷兰式建筑的话，红砖墙、红砖地已经是必不可少的了。

现在的红砖可能是表面太粗糙，很少有人会将它们直接暴露在外，还有人用外墙砖、瓷砖做成清水砖墙的效果。其实砖的生命力是很强的，通过不同的应用，可以创造出千变万化的效果。在巴塞

罗那海滨有一处小广场，是用粗糙的红砖铺成的，而且砖是平放的（荷兰人多是将砖侧立铺在地上的），而且广场上还有几处曲线的凸起，又有几处精加工石材与其对比，显得极具亲和力，又极富想象力。就算是清水砖墙，由于砖的不同摆放方式，也会有千变万化的效果，建筑大师矶崎新就钟情于此。

还有一种大家都很熟悉的材料——混凝土，它是一种廉价的材料，应用十分广泛，广泛到如果没有混凝土，现在的建筑不知还能不能建成。



荷兰现代建筑中的砖墙。



荷兰现代步行街的红色粘土砖地面。



巴塞罗那海滨有新意的红色粘土砖铺地广场。



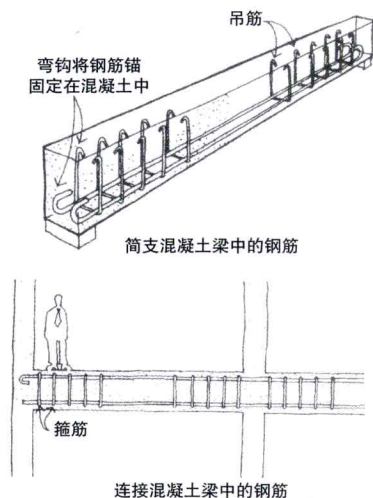
现代建筑平整光洁的清水砖墙。



罗马万神庙的混凝土穹顶，可以说是原始混凝土的经典之作。



在罗马大斗兽场建筑中，混凝土扮演了不可或缺的角色。



结合了钢筋骨架, 现代的钢筋混凝土几乎变成万能的了。



古罗马的公共温泉浴室建筑, 是原始混凝土大量应用的主要场所。



大量建造的普通现代建筑, 其主体结构多为钢筋混凝土结构。



现在大量的钢筋混凝土外墙面都要做一些装饰, 以掩饰“丑陋”的、灰暗的混凝土表面。

混凝土材料的使用已有悠久的历史。古罗马人早就懂得把石头、砂子和一种在维苏威火山地区发现的粉尘物与水混合制成混凝土。这种历史上最古老的混凝土, 使古罗马人建造了像万神庙穹顶这样的建筑奇迹。当然, 因为它在强度上的局限性和加工的复杂性没有能得以普及。另外, 这种无定形的材料也因为与古罗马建筑的审美理想不相称, 所以, 以后多被用在像公共温泉浴室这样的世俗建筑中, 大量采用的建材仍然是石材。直到文艺复兴时期, 在维特鲁威的建筑十书中曾提到这种材料的用法。然而现代意义上的混凝土直到 19 世纪才出现, 由骨料(砂、石)和水泥、水混合而成。

1824 年英国人发明了波特兰水泥,

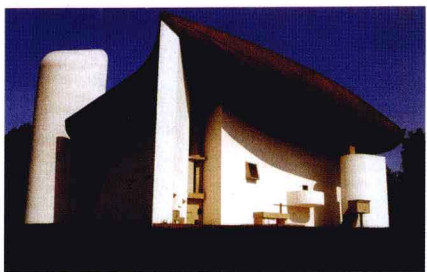
大大增强了这种材料的强度, 1845 年以后已可以投入工业化生产。1848 年法国人又发明了钢筋混凝土, 增强了混凝土材料的抗拉性能, 开辟了混凝土材料更广泛的应用领域。1894 年建成了世界上第一座钢筋混凝土教堂(St.-Jean de Montmartre)。现代建筑中, 混凝土主要用做梁、板、柱等承重结构的结构材料。

混凝土材料虽然在 2000 多年以前开始使用, 但钢筋混凝土材料的应用才 100 多年。到 20 世纪 20 年代, 柯布西耶倡导“粗野”, 房屋外墙抹灰也显得多余, 暴露墙体结构, 拆了模板不抹灰的混凝土建筑开始抛头露面。被称为素混凝土或清水混凝土建筑, 它是混凝土建筑中最引人注目, 20 世纪 50 年代以来, 曾风靡

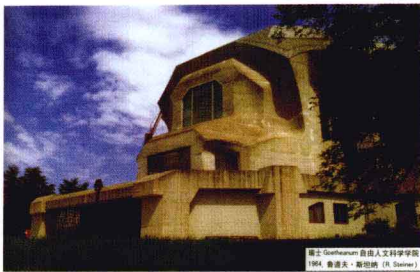
一时。混凝土这种古老的建筑材料与现代建筑形影相伴, 在二战后住房危机反战后重建中, 混凝土更是扮演了“救世主”的角色。

然而, 在 20 世纪 60 年代到 80 年代, 人们一般还是认为混凝土是“丑陋”和“非人道”的, 因为它会对环境造成破坏。生产混凝土会消耗大量的能源, 硬化后的混凝土在自然界中很难被降解, 无法循环再生……但由于其优秀的结构性能, 现在混凝土多被作为骨架, 作为结构材料, 被各种贴面、涂料所伪装, 被生态所绿化, 被幕墙所遮掩。

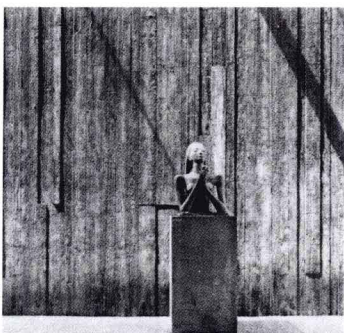
这种被朗普莱希特誉为“万用之石”的经典建材, 一方面持久地起着不可或缺



郎香教堂(柯布西耶 1950~1955年),粗野主义代表作。



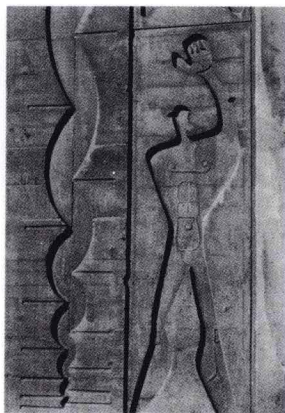
瑞士自由人文科学学院(1964年,鲁道夫·斯坦纳),清水混凝土建筑。



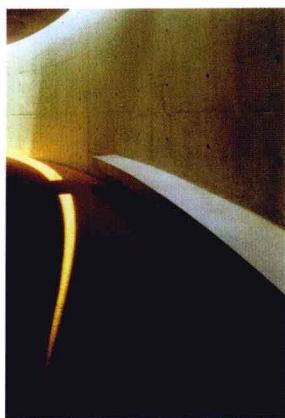
德国威廉莱姆布瑞克博物馆,1959~1964年,留有清晰木模板印痕的清水混凝土墙面。



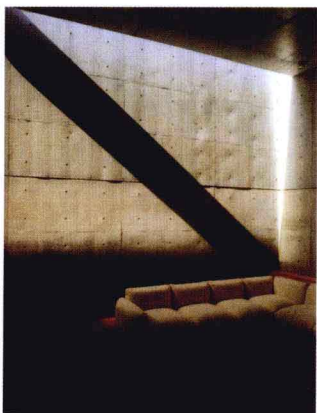
马赛公寓(柯布西耶 1947~1953年),粗野主义代表作。



马赛公寓入口墙上混凝土浇注的柯布西耶的人体尺度模型。



安藤忠雄设计的小筱邸内景,清水混凝土室内墙面。



安藤忠雄设计的小筱邸内景,清水混凝土室内墙面。

的重要作用;另一方面,经过许多天才建筑师的巧手慧心,利用混凝土材料坚固、经济、可塑性强,以及巨大的表现力等特质,为我们谱写了混凝土建筑的颂歌。

就是这种“丑陋”的材料,却就是有那么一些人对其情有独钟,把它用的出神入化,创造出了丰富多彩的、震古烁今的优秀作品。

早在20世纪五六十年代,已涌现出大批用“丑陋”的混凝土材料建造的建筑师,如柯布西耶、吉瑟尔(E. Giseler)、费德雷尔(W. M. Foederer)、鲁道夫(P. Rudolf)、博姆(G. Boehm)、丹下健三等等,

他们以自己特有的技巧为我们塑造了混凝土建筑的经典之作。

柯布西耶等人追求混凝土表里合一的各种表现手法,利用混凝土的流动性、可塑性、干燥后的高强度等特性,探索造型的各种可能性。柯布西耶在昌迪加尔以当地仅有的铅桶皮作为模板浇注混凝土,第一次建成了真正意义上的钢筋混凝土建筑。虽然素混凝土建筑在20世纪50年代以前就有出现,但还没有像昌迪加尔政府区这样,建筑师以结构和材料的真实表现为准则,使整组建筑群以强烈的雕塑感和形体及空间塑造上的独特性成为混凝土材

料应用上的一个大型剧目。还有郎香教堂、马赛公寓。

现在混凝土的创造性应用主要体现在混凝土饰面上(作为结构材料的变化相对有限)。由于混凝土的流动、凝固、硬化的特性,混凝土饰面可创造出丰富多彩的纹理和质感。

路易斯康、安藤忠雄等人设计的混凝土饰面建筑,更关心混凝土的质感及其所能表达的精神性。混凝土饰面的那种肃穆的感觉,与日本传统的灰色调、质感、抽象性相吻合,反映了日本传统中一种“最低限”的精神。所以混凝土饰面在