



卫大可 刘德明 郭春燕 著

建筑形态的结构逻辑

The Structural Logic of the Architectural Form

中国建筑工业出版社

建筑形态的结构逻辑

卫大可 刘德明 郭春燕 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑形态的结构逻辑 / 卫大可, 刘德明, 郭春燕著.
北京: 中国建筑工业出版社, 2013.1
ISBN 978-7-112-14972-8

I. ①建… II. ①卫…②刘…③郭… III. ①建筑形式—
关系—建筑结构 IV. ①TU

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第289132号

建筑结构与建筑形态之间存在着复杂而密切的内在联系, 本书的着眼点在于如何看待结构在建筑形态发展中的作用, 以及在设计创作过程中如何以结构的逻辑来产生建筑形态的形式逻辑。

主要内容分为两大部分:

发展辨析部分按照建筑发展的历史脉络, 通过对原始建筑、中西方古代经典建筑、现代主义建筑、强调结构表现的当代建筑以及大空间建筑和高层建筑的形态特征进行辨析, 总结出结构在建筑形态发展中的作用。

建构创作部分遵循设计思维的系统性特征, 首先建立起体现结构逻辑又符合建筑系统化要求的结构建构方法模式, 在此基础上进一步论述建筑形态建构的结构作用机制、结构整合方式和结构物化表现方式, 并对相关设计手法进行总结归纳。

本书适用于高等院校和科研院所建筑设计及其理论、建筑历史与理论、建筑技术科学方向的学生、教师和研究人员; 建筑设计机构中的职业建筑师和结构工程师; 对建筑设计感兴趣的相关人员。

责任编辑: 石枫华

责任设计: 赵明霞

责任校对: 陈晶晶 赵颖

建筑形态的结构逻辑

卫大可 刘德明 郭春燕 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京市安泰印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 15 $\frac{3}{4}$ 字数: 393千字

2013年2月第一版 2013年2月第一次印刷

定价: 48.00元

ISBN 978-7-112-14972-8

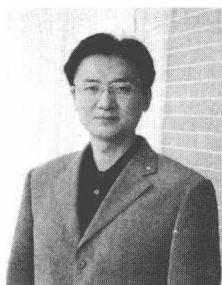
(23014)

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)

作者简介



卫大可 1971 年生于黑龙江省哈尔滨市，建筑设计及其理论专业工学博士、副教授、国家一级注册建筑师。1995 年起在哈尔滨工业大学建筑学院（原哈尔滨建筑大学建筑学院）任教至今，长期从事教学、科研和生产实践工作。致力于大空间公共建筑、老年人建筑、既有建筑改造等方面研究，先后发表学术论文 30 余篇；作为负责人和主要设计者参与大型工程设计项目 20 余项。



刘德明 建筑设计及其理论专业工学博士、国家一级注册建筑师。1961 年出生于黑龙江海伦。1982 年毕业于哈尔滨建筑工程学院建筑学专业并留校任教至今，曾赴美国麻省理工学院和宾夕法尼亚大学、比利时卢汶大学、德国魏玛鲍豪斯大学等地访问学习。现任哈尔滨工业大学建筑研究所所长，建筑学院教授、博士生导师。主要致力于大空间公共建筑、医疗卫生建筑、冰雪体育设施和寒地城市公共环境的教学、研究和工程设计。多项建筑设计作品获省部级优秀勘察设计奖或国际国内建筑设计竞赛奖。



郭春燕 建筑设计及其理论专业硕士、讲师、国家一级注册建筑师。2003 年起在东北林业大学土木工程学院城市规划专业任教至今，长期从事建筑设计及相关的教学、科研和生产实践工作。致力于公共建筑设计、建筑形态学、生态建筑等方面研究，先后发表学术论文 20 余篇；作为负责人和主要设计者参与大型工程设计项目 20 余项。

自序

近三十年来，由于时逢改革开放这一特定历史境遇，国内建筑界快速吸取了国外的思想与实践成果，取得了空前的大发展。巨大的发展成就是令人欣喜的，但在发展背后仍然存在一些令人担忧的现象和问题，这是不争的事实。要想推动中国建筑理论与实践的进一步健康发展，就有必要用批判的眼光来审视国内目前建筑创作自身存在的问题。

（1）对“多元化”的盲从

当代西方的建筑思潮呈现出多元化发展的态势，与之相关联的建筑美学观念也相应地表现出多元化，各种建筑形式异彩纷呈，让人耳目一新，这对国内的建筑创作产生了极大影响。但盲目追求建筑形式的多元化，甚至把多元化作为建筑创作可以不求甚解的借口，也是造成当前国内建筑出现混乱局面的主要原因。应当认识到，多元化的提出是以世界范围作为背景的，它首先是对不同地域、不同国家、不同民族的不同文化和价值体系的反映，进而才作为一种世界性的思想和价值标准。也就是说，源于西方的各种建筑思想与实践成果是有其特定的文化和价值基础的，其中许多与中国的情况并不符合，即便能为我所用也需要经过本土化改造，否则就只能成为一些无根的理论和无根的形式。另一方面，当代对多元化的强调，是作为抵制全球化所带来的文化趋同现象的一种手段，以此来保留多样性的文化基因。然而，全球化的趋势是不可避免的，尤其是全球化对科学技术的发展和应用所起到的促进作用，让人们认识到对多元化的探讨是无法与全球化割裂开来单独进行的。科学无国界，全球化使科技成为全人类所共有，新结构、新材料、新设备一经产生，便广为传播、推广，极大地推动了各地区建筑的发展。当今，大跨度建筑、摩天大楼、智能建筑已在世界各地大量涌现，节能建筑、绿色建筑也在不断推陈出新，这些都与建筑技术的进步密不可分。由此可见，多元化建筑观在当代的主要任务应该是催生“批判的地域主义建筑”，提倡普适的技术与特定的地域文化相结合，而不是让世界各地在摆脱“千城一貌”式的单调之后，又呈现出“万国博览会”式的混杂。

（2）对“存在即合理”的错误理解

面对当前国内建筑发展的混乱局面，许多人感到忧心忡忡，但也有人用“存在即合理”这一具有哲学高度的论断来一言蔽之。显然，后者仅是从字面上来理解“存在即合理”的含义，这样的理解表现在认识层面，则是一切存在的建筑现象都是合理的，而拓展到方法层面，又可以推论为“可行”即可能“存在”，进一步“可行”即“合理”，也就是说只要能够实现的设计就都是合理的。实际上，仅依据一些朴素的标准已不难判断出后者认识上的错误，但出于批驳错误观点的需要，仍有必要在理论的高度上来把握这

一论断的正确含义，还它以本来面目。黑格尔从因果关系认识论的角度曾提出：“凡是合理的都是现实的（real），凡是现实的都是合理的”，后来这句话被概括为“存在即合理”。博登海默在他的《法理学》一书中对源于黑格尔的这句名言做过如下解读：“……对黑格尔来说，只有理念才是真正现实的。他认为，在通向其目标的逐渐的、不懈的过程中，只要历史事件可以表明是在向着自由理念迈进，即使特定的、也许是无关紧要的事件表现出相当程度的不合理性，那么历史就是现实的和合理的”。所以，“存在即合理”按照黑格尔原意并不是为现状辩护，而是对一种理念的说明。现状并不能以其存在证明其合理性，合理性是依据一定的价值评判的标准来判定的，存在本身可能是不合理的，因为存在完全可能落后于人类的理想目标。这就是“存在即合理”的含义，“合理”是理念的合理，而不是存在本身合理。当前对“存在即合理”的错误理解始于当代存在主义哲学家萨特对此论断的歪曲式解读，他把原本表达凡是存在的事物都可能找到其所以存在的“合理”的解释，即“有果必有因”的认识论真理，解释为凡是存在的事物的“本身”就是“合理”的。由此可见，已存在的建筑现象本身可能以不合理的方式存在，进而，具有可行性的设计也并不等于就是合理性的设计。

（3）对商业化和庸俗文化的屈从

近年来，商品经济高度发达的市场经济时代已经来临，处在商品经济大潮中的建筑师及其设计行为随着大众消费文化的兴起，被动地屈从于商业化要求，建筑设计盲目追求形式的视觉表现力，以所谓的“标新立异”和“个性化”来换取一时的视觉愉悦，以迎合代表市场因素的业主要求当作最高目标，似乎建筑形式创作真的到了“只有想不到，没有做不到”的时代。与此同时，西方建筑文化中丰富的形式语言被大量引入到中国，让人眼花缭乱。有些建筑师在没能深入理解这些形式语言的产生背景情况下，只是简单地奉行“拿来主义”，从视觉角度出发来设计“脸谱化”、“符号化”的建筑形象。在“欧陆风格”风靡一时之后，国内又出现了把原本在国外建筑中真实的结构构件外露也当成纯粹的“符号”来看待的现象，虚假的技术表现又成为一种“最能体现时代精神”的流行风格而大行其道。二者在外观形式上虽然迥异，但实质上都是商业化和庸俗的文化象征主义在作祟。应当认识到，建筑商业化的趋势仍将持续，建筑也应该成为文化的载体，但这并不代表建筑师除了对外来压力一味屈从之外就无所作为，实际情况是国内外一些优秀的建筑师已经通过理性而又富有激情的实践探索，在“理想追求”和“现实需求”之间找到了自己适宜的定位。

（4）对科学技术和理性精神的忽视

建筑兼具艺术与技术的双重特征，是情感与理性的综合体现，这样的建筑观早已在世界范围内被接受。但由于种种复杂的历史与现实原因，长期以来国内在建筑创作方面却一直对科学技术和理性精神持忽视的态度，重形象轻技术、以非理性的个性化表现来取代理性的思考已成为当前国内许多建筑师相当普遍的做法，他们认为艺术就是非理性的，建筑

艺术主要应凭感性来判断。其中也有一些人屈服于国外“高技派”建筑所带来的技术美学魅力,因此对“技术”感兴趣,但却只重表象不重本质,往往采用绕过技术本身的做法来进行所谓的技术表现创作,实际上也是假科学、理性之名,行形式主义之实。这种现象已严重制约了中国建筑的发展。建筑应该是有理性的,这个理性就是科学,而技术是对科学的运用。纵观现代建筑产生和发展的全过程,科学技术的推动作用是显而易见的,几代西方主流建筑师也都表现出对科学技术和理性精神的尊重,崇尚科学和理性早已在西方建筑界根深蒂固。遗憾的是,在20世纪80年代当中国重新向先进国家搜寻最现代的建筑理论时,正值西方处在现代建筑发展过程中的调整反思期,后现代建筑理论作为最新理论的代表引入国内,它出自现代建筑理论中的非理性、非工业化的一翼,渐渐让我国建筑界陷入片面追求形式的误区。之后,各种国外最新的理论思潮和形式探索又不断地介绍到国内,让人感到似乎了解了世界上最新的建筑发展动向,我们就能实现跨越式发展,变后进为先进,最终迎头赶上,实现中国建筑的现代化。但几十年的发展结果表明,这种想法是过于理想化的,一些需要解决的基础性问题是回避更无法逾越的。在建筑技术滞后和理性精神缺失的情况下,单凭引进国外新潮的建筑理论无法真正彻底解决中国建筑存在的问题,让国内的建筑创作达到国际先进水平需要摒弃浮躁的心态,付出扎扎实实的努力。“技术是双刃剑”是近年来对技术所起作用的辩证概括,考虑到国内目前整体建筑技术水平落后的现实状况,我们仍应更多地重视这把“双刃剑”积极、有益的一面,并在建筑创作中大力倡导以科学技术为依托的理性精神。

(5) 对“图像化”设计方法的单一应用

形式主义泛滥是当前国内建筑创作中表现出来的主要问题,造成这一现象的原因是多方面的,除前面提到的几个点外,建筑师在形式创作中过于倚重“图像化”的设计方法也是一个重要原因,唯美的视觉形象和构图成为其追求的主要目标,而这又与“鲍扎”(巴黎美院)式建筑教育体系在国内拥有的难以动摇的地位有关。“鲍扎”建筑教育体系是在20世纪20年代移植到国内的,之后一直占据着主导地位。“鲍扎”建筑教育的本质是把建筑作为一种与绘画密切相关的艺术形式来看待,这种影响主要表现在那种通过绘画来学习建筑设计的方式,自然也就让学生(后来的建筑师)把注意力主要集中在外观形象,并建立起一种让建筑也“如画”的审美态度。在20世纪80年代以后,虽然“包豪斯”的建筑教育体系也引入国内,但其中注重工艺技术和材料性能的成分却被或有意或无意地抛弃掉,真正得以保留的仅有抽象的形式构成内容,这样一来国内的“包豪斯”和“鲍扎”在本质上并无二致,仍然以“图像化”建筑作为关注的对象,二者唯一的区别或许就在于“包豪斯”所倡导的“图像化”具有了现代美学的特征。近年来,计算机作为辅助设计的工具已在建筑创作中普遍应用,计算机凭借其在虚拟现实方面的超强能力又进一步对“图像化”设计方法的单一应用起到推波助澜的作用。应当指出的是,我们不能把目前国内建筑创作

中出现的片面追求“视觉化”、“图像化”的倾向简单归咎于先前引进的建筑教育体系本身，更无法迁怒于仅作为工具的计算机，解决问题的关键在于如何建立一种符合当今要求并对“图像化”设计具有抵抗或补充作用的设计方法。令人欣喜的是，自从20世纪90年代以来，伴随着对于建筑学基本问题的关注和追索，建筑在世界范围内出现了由“图像化”向“物质化”的转变，“建构”理论也被引入到国内并受到广泛关注，由此引发的建筑教育和建筑设计方法的变革正方兴未艾。

上述问题的提出是相对零散的，而要在设计创作中解决上述问题，需要首先找出这些问题共同的作用特征，再进行有针对性的、系统的研究。建筑中本体与表现的分离是上述问题共同的作用特征，也是当前建筑创作需要解决的主要矛盾。本体关乎建筑自身，即构成一个建筑的整体的各个部分如何组织在一起的基本规律；表现关乎建筑形式。本体内容是相对稳定的，而表现形式则是可以千变万化的，要解决这对矛盾，就要求从本体研究入手，来探寻让表现与本体相契合的方法机制。

现代建筑以来，理论界一直把空间问题当作建筑的首要问题来看待，强调“当其无，有室之用”的空间性正是建筑与其他事物门类相区别的主要特征，但这也让人们建筑的认识长期陷入空间与实体孰轻孰重的二元争论之中。因为建筑中的空间与物理学中的绝对空间是有所不同的，它需要通过实体的限定而成，没有限定的绝对空间对于建筑来说没有实际意义，也就是说物化的实体是建筑空间存在的先决条件，并且建筑的一切意义也都需要由物化的建筑形态来承载，由此表明物质性仍然是建筑本体的第一属性。

与建筑本体的物质第一性相对应，如何构思出符合本体规律的物化形态也就成为了建筑创作所应关注的首要问题。总的来看，建筑形态的物化问题可以归结为结构、材料、设备及营造方式四个方面的线索，并包含与之相关的技术和美学问题。其中，结构和材料因素对建筑形态创作的影响比设备和营造因素更为突出。结构本身受力学规律支配，其整体形状、受力特点、构件的粗壮与精巧、适用范围等都体现着建筑本体的内在规律。同时，结构与材料也总是有着密切的关系，建筑的结构甚至建筑本身都是材料按照结构规律组织起来的物化实体。并且，在方案设计阶段，建筑专业与结构专业的关联程度最大，结构专业介入的时间也最早，如果以积极的态度看待结构、善加运用结构，则可以由被动变为主动，让结构上升为建筑创作的一种表现手段。这表明，基于结构因素的建筑形态创作可以成为实现建筑本体与表现相契合的一种途径，而其中的关键则在于作为创作主体的建筑师如何在设计中运用体现结构逻辑的设计方法，以结构的逻辑来形成建筑形态的形式逻辑。

所谓结构逻辑，它首先代表着合乎力学规律、材料特征、建造方式的建筑结构组织关系。并且，结构逻辑还可以与建筑形态的形式逻辑相对应，成为基本结构规律在建筑创作中的体现。对于建筑师来说，结构逻辑是通过对结构基础知识的综合运用来获得的，这些结构基础知识侧重于“建立清晰的结构概念而非结构计算；了解结构形式几何特征而非具

体的结构尺寸；辨析受力特点而非力学演算；把握力的传承方式而非具体的支承形式”。

艺术创作的相关理论表明，艺术活动是一个由一系列环节或阶段组成的动态系统，这些环节或阶段大体上包括有：创作过程—作品存在—欣赏过程—批评过程—研究过程。在上述诸环节中，“创作过程”和“作品存在”是两个中心环节，其他环节均由此派生出来并依附于它们。虽然前者表现为动态过程，后者表现为静态存在，但静态存在的作品是动态的创作过程的结果，它们的结构是相同或相似的，可以说，二者存在着同构关系，作品的结构在一定意义上就是创作活动的结构。本书同样也把针对“创作过程”和“作品存在”的研究作为两个核心议题，但理论研究与实践操作在思维逻辑上表现为一种相反的程序，也就是说创作方法的总结是建立在对作品深刻认识的基础上的。鉴于此，本书的内容主要分为两大部分：发展辨析和建构创作。

目 录

发展辨析篇

第 1 章 古代建筑形态发展的结构因素辨析	3
1.1 原始建筑	3
1.2 古代经典建筑	8
1.3 本章小结	25
第 2 章 现代建筑形态发展的结构因素辨析	27
2.1 技术的先导	27
2.2 建构设计思想的缘起	36
2.3 革命性的早期现代建筑实践	56
2.4 不同现代建筑流派中的建构表达	64
2.5 当代大空间建筑与高层建筑	72
2.6 本章小结	80
第 3 章 本篇结语——结构在建筑形态发展中的作用	83
3.1 建筑形态的结构本质	83
3.2 建筑形态发展的结构决定作用	84
3.3 建筑艺术表现的结构载体作用	85

建构创作篇

第 4 章 建筑形态建构的结构作用机制	89
4.1 建筑形态的逻辑架构	89
4.2 建筑形态与建筑结构的关系	94
4.3 建筑与结构的专业合作关系	106
4.4 建筑形态的结构体系规则	113
4.5 本章小结	125
第 5 章 建筑形态建构的结构整合方式	127
5.1 结构正确性原则	127
5.2 结构与内部功能整合	129
5.3 结构与外部环境整合	141

5.4 结构与仿生理念整合	159
5.5 本章小结	173
第6章 建筑形态建构的结构物化表现	175
6.1 结构材料的性能与建构特征	175
6.2 力学逻辑的物化表现	184
6.3 建造逻辑的物化表现	203
6.4 本章小结	215
第7章 本篇结语——一种基于结构因素的建筑形态创作方法	217
7.1 结构建构方法模式	217
7.2 方法论层面的几点创新	219
参考文献	221
插图资料来源	226
后 记	242

发展辨析篇

通过对建筑形态发展脉络的梳理，明确结构技术发展对建筑的产生及发展所起的推动性作用，辨析历史各时期建筑艺术与它所附丽的材料、结构等技术条件之间相互适应、相互依存的关系。

第 1 章 古代建筑形态发展的结构因素辨析

1.1 原始建筑

在建筑形态产生、发展和演变的历程中，原始时期的建筑处于第一个环节，是人类征服自然、改造自然的建造活动迈出从无到有的第一步。作为建筑本源的原始时期建筑及其构筑方式，既体现着建筑的本质，又影响着世界各原生古代建筑体系的形成。

1.1.1 自然原型

班尼斯特·弗莱彻爵士（Sir Banister Fletcher）在其编著的英文建筑历史著作《弗莱彻建筑史》中写道：“建筑，虽然经历了极为多样化的风格时期和复杂的演变过程，但是它一定有一个最为简单的起源，那就是为人类提供保护，使其免受严寒酷暑和洪水猛兽的侵害，以及抵御异族的入侵”。弗莱彻描述了三种原始构筑物，即洞穴、茅屋和帐篷。洞穴最初是天然形成的，后来人们仿效天然的洞穴形态或在岩石山土中开凿，或以石块砌筑；茅屋是出于对自然藤架的模仿；帐篷则是由人们躺在动物毛皮下的习惯发展而来的。

在中国，据文献记载生活在森林和沼泽地带的原始人最初依靠树木作为栖居处所，而在河谷和山地的原始人则栖居在天然形成的岩洞中。当时借以栖居的树木和岩洞都是自然界本身，随着生活经验的积累，原始人开始对树木的枝干和岩洞中的石块进行简单的修整以改善栖居条件。这以后，原始人又逐渐懂得使用一些粗制的生产工具采伐枝干摹拟自然，在树上构筑简陋的窝棚，或在黄土断崖上掏挖人工洞穴，开始了自主营造活动，从此诞生了“构木为巢”的“巢居”和“穴而处”的“穴居”两种主要构筑方式，“巢”和“穴”成为中国古代建筑的自然原型。与此类似，世界上的原始构筑物都源于对自然原型的模仿，它们暗含着自然形态的结构合理性。

1.1.2 原始建筑模型

人类的建造活动始于新石器时代，由于时间久远，流传至今的原始构筑物遗迹极少，一些建筑历史学家和建筑师或是根据文献记载进行推测，或是源于以往的考古发现对代表建筑起源的原始建筑模型进行描绘，以探求建筑的本源。

在西方，公元前 1 世纪罗马建筑师维特鲁威（Marcus Vituvius Pollio）所著的《建筑十

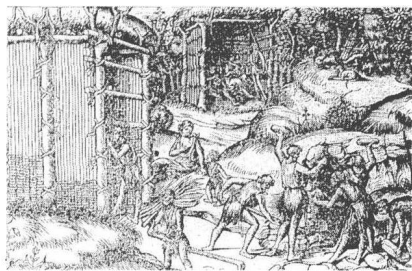


图 1-1 最早的棚屋，维特鲁威

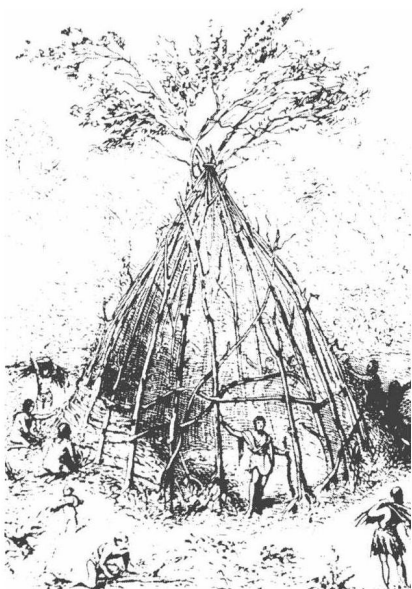


图 1-2 第一舍，维奥莱特-勒-杜克



图 1-3 原始屋架，阿贝·洛吉埃

书》中记录了最早棚屋的建造过程：“最初，立起两根杈形树枝，在其间搭上细木树枝，用泥抹墙。另有一些人用太阳晒干的泥块砌墙，把它们用木材加以联系，为了防避雨水和酷热而用芦苇和树叶覆盖。因为这种屋顶在冬季风雨其间抵挡不住下雨，所以使用泥块做成三角形山墙，使屋顶倾斜，雨水流下”。维特鲁威的推论是在他看到土耳其克里米亚半岛以及法国马赛附近的茅草屋后得出的（见图 1-1）。

19 世纪伟大的法国建筑理论家维奥莱特-勒-杜克(Viollet-le-Duc)曾凭想象绘制出被他称为“第一舍”的原始茅屋。茅屋的结构用等距排列的树枝搭建成圆锥形，横向也用树枝加固，外面蒙上毛草（见图 1-2）。遗憾的是，与杜克绘制的原始茅屋想象图相同原理的结构形式是在近代以来才开始多见的。

阿贝·洛吉埃长老(Abbé Laugier)在其著作《论建筑》中也曾用版画描绘出一个由四棵相互缠结的大树支撑的类似三角形坡屋顶的原始屋架（见图 1-3）。不难看出，洛吉埃的原始屋架是一种纯理论的推导，是以希腊神庙建筑形式为原型的，更多具有文化色彩，但具有相同结构逻辑的简易构筑物在当代仍能找到。

在中国，古代文献中也有许多关于远古时期巢居和穴居的记述，为中国古建筑起源提供了佐证。《韩非·五蠹》：“上古之世，人民少而禽兽众，人民不胜禽兽虫蛇。有圣人作构木为巢以避群害，而民乐之师亡天下，号之曰有巢氏”。《墨子·辞过》：“古之民未知为宫室时，就陵阜而居穴处，下润湿伤民，故圣王作为宫室”。《孟子·滕文公》：“下者为巢，上者为营窟”。

长江流域中下游是我国古代文明发源地之一，这一带河网纵横，沼泽密布，地下水位很高，不适于用挖洞的方式来解决居住问题，而是主要借助树木的支撑，用砍伐的树枝架起有居住作用的窝棚，形成所谓

“巢居”，这样既能避免毒蛇猛兽的袭击，又能脱离潮湿的地面。由于时间久远，构筑物又高出地面，原始人的建造痕迹早已不复存在，但在当代的一些偏远地区类似的简易构筑物仍在修建。

黄河流域中游是我国文化发展较早的又一地区，因其地处黄土高原，为穴居的发展提供了有利条件。在此区域中，黄土层广阔而丰厚，土质细密，易于挖掘而不易塌陷，且地下水位较低，土层较干燥，适合建造“穴居”。在黄土崖壁上开凿洞窟是对自然洞穴的简单模仿，随着农耕活动成为人们的主要生产方式，房屋需要建造在地面上，而仅用黄土又难以做成屋顶，当时的黄河流域林木茂盛，为解决这一问题便出现了以枝干茎叶覆盖的地穴，后又将黄泥涂抹在加密的枝干上做成晤面，即形成“营窟”。

另外，当今世界上仍有一些远离现代文明的地区，由于种种原因当地的传统建筑形式千百年来少有改变，与原始建筑形成之初相差无几，如爱斯基摩人的雪屋、贝都因人的帐篷以及蒙古人的毡房等，它们也都可以作为不同的原始建筑模型来看待。

上述的原始建筑模型都是从实用的角度出发建造出来的，且建筑形式实际上就是利用原始材料构筑的结构形式。

1.1.3 原始建筑材料衍生出的基本结构方式

原始时期建筑都是就地取材建造的，且材料都是天然的，其中以树枝、芦苇、黏土、卵石等应用最为普遍。不同地域环境中可利用的建筑材料不同，时间一久，人们逐渐积累了一些适合当地材料特性的处理方式和建造习惯，这对后续建筑发展产生了直接影响，并成为世界各古代建筑体系的技术渊源和形式渊源。正如梁思成先生曾指出：“建筑之始，产生于实际需要，受制于自然物理，非着意创制形式，更无所谓派别。其结构之系统，及形式之派别，乃其材料环境所形成。古代原始建筑，如埃及、巴比伦、伊琴、美洲及中国诸系，莫不各自在其环境中产生……”。

1.1.3.1 基于木料的结构方式

木料是一种普遍易得的原始建筑材料，原始建筑中木料的支撑与搭接方式，成为后来得以广泛应用的梁柱结构体系的重要起源。在世界各古代建筑体系中，有许多用木料建造房屋的经历，其中，中国古代木构建筑体系是发展最为完善、最为典型的。

由于很少受其他建筑体系的影响，数千年来中国木构建筑呈和缓、渐进的演变态势，与原始时期建筑一脉相承。在考古发现的基础上，杨鸿勋复原出我国原始时期建筑的“巢居发展序列”和“穴居发展序列”（见图 1-4）。巢居经单树巢、多树巢向干阑建筑演变，穴居由原始横穴、深袋穴、半穴居向地面建筑演变。穴居发展系列所积累的土木混合构筑方式成为中国古代木构建筑的主要渊源，巢居发展序列所积累的木构技术经验成为木构架建筑的另一渊源。

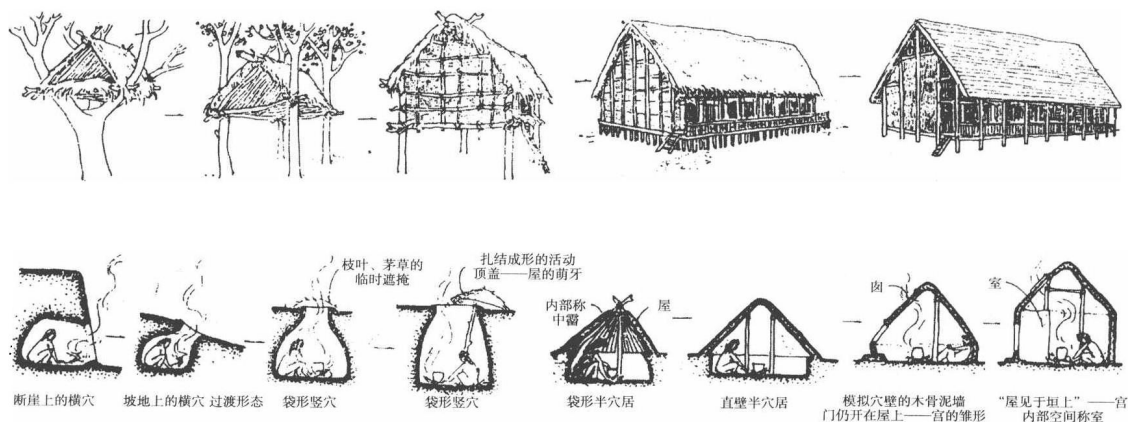


图 1-4 “巢居发展序列”和“穴居发展序列”

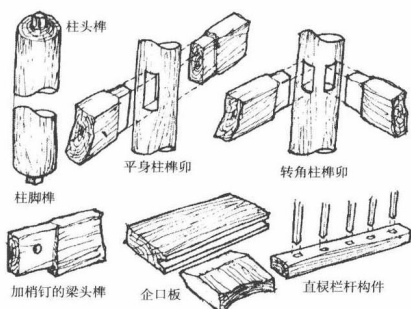


图 1-5 余姚河姆渡遗址的建筑构件

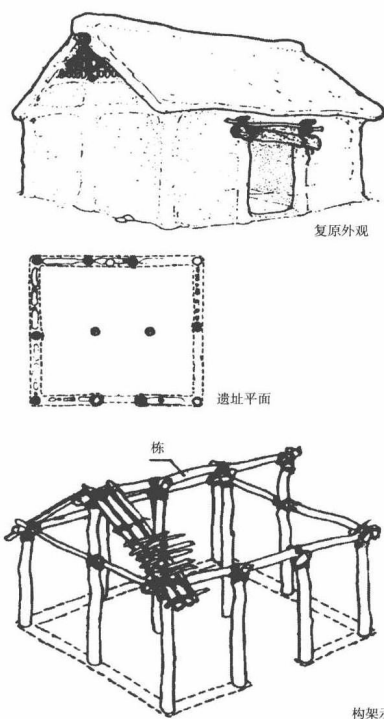


图 1-6 西安半坡遗址 F24

距今 6900 年的浙江余姚河姆渡遗址是原始时期干阑建筑的代表。在没有金属工具的情况下，仅用石、骨、角、木等原始工具制作出了带有榫卯的木梁和木柱，有的榫头还带有梢孔，以及企口的厚木地板（见图 1-5）。不难看出，这些反映当时木作技术成就的构造节点与后来的木构连接方式同出一辙。从世界范围来看，同在新石器时期，位于东南亚和欧洲的某些水网、湖泊地区也出现过与我国长江流域干阑建筑相似的原始木构建筑。

建于公元前 4800 年至公元前 4300 年，属仰韶文化时期的西安半坡聚落遗址正处于半穴居向地面建筑的演变时期，土木相结合的构筑方式已表现出以木为主，其中，后期建造的 24 号房遗址是明确的地面建筑，房屋结构已分化出承重大柱和木骨小柱，且 12 根大柱组成较为规整的柱网，显现出“间”的雏形（见图 1-6）。这标志着中国以间架为单位的木构架体系已趋形成。

历史上一些著名的石质建筑形式也深受原始木构建筑影响。古希腊的神庙建筑最初是木结构的，后完全用石材代替，但仍在表面保留了木构建造的痕迹。

1.1.3.2 基于黏土的结构方式

黏土因其质地松软、容易成形，成为另一种得到广泛应用的原始建筑材料。直到现在，世界上仍有 1/3~1/2 的人口居住在直接或间接由黏土建造的房屋