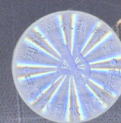


材料、形式和建筑

[英] 理查德·韦斯顿 著 范肃宁 陈佳良 译
北京城市节奏科技发展有限公司 中文版策划



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

知识产权出版社
www.cnipr.com



材料、形式和建筑

理查德·韦斯顿

建筑艺术是通过“建筑物的材料艺术”得以实现的——正如德语中的“Baukunst”（建筑）一词所描述的那样——但是却往往被认为是一种设计或构思的抽象艺术。建筑师从“高级木匠”或泥瓦匠转变成独立的设计者，这一演变轨迹明显将“想”（脑力劳动）与“做”（体力劳动）逐渐分离开来，间或出现一些逆转潮流的偶然尝试——诸如19世纪的工艺美术运动。

在被空间和形式的讨论主导的一个世纪过去之后，人们重新又燃起了对建筑的结构和材料的兴趣。当我们进入新世纪以来，数字化媒体的运用更促进了建筑设计的抽象化趋势，但这反过来又似乎带有补偿性地激发了对建筑材料品质的重视。具有讽刺意味的是，曾经拓展了建筑可能性的信息技术又直接控制了建筑工地区和工厂车间，使得“想”与“做”能够并肩发展。

本书以一篇简短的导言作为开场白，之后的3章则从理论的角度阐述了该领域的历史发展，即建筑材料，材料与形式，以及材料的自然属性；接下来的7章则以较短的篇幅探讨了材料的地域性，时间性，使用，节点，表皮，意义，以及物质性与半透明性等主题；最后则详述了当今的建筑材料及其发展前景。

本书行文生动有趣，通俗易懂，试图引导建筑系的学生、建筑师以及广大读者关注这一建筑领域时常被忽略的问题。本书通过历史性的寻根溯源将材料的技术意义与其文化内涵联系起来，对将材料仅看作是一种“技术层面”问题的认识倾向进行了批驳。书中配有大量精美的插图、例证和引语，是一本颇具启迪性的基础性读物。

韦斯顿是一位建筑师、景观建筑师以及作家，同时也是加的夫大学威尔士建筑学院的教授。他著有大量关于20世纪建筑的论著，尤其偏重于北欧国家。已问世的著作包括专著《阿尔瓦·阿尔托》(Alvar Aalto, 此书获得1995年班尼斯特·弗莱彻图书奖)以及《现代主义》(Modernism), 并获得过美国建筑师协会(AIA)世界图书奖。近期主要的著作出版物包括对丹麦建筑师伍重的权威性专著, 以及由Laurence King出版社出版的《20世纪经典住宅》(The House in the Twentieth Century)。

此外, 韦斯顿教授还定期为杂志撰稿, 并为福斯特建筑事务所的多卷作品集撰写了一系列的评论文章。

封面图片, 自左上角起顺时针依次为: 菲亚特工厂, 意大利都灵; 布雷根茨美术馆, 奥地利布雷根茨(萃姆托); 萨尔克生物研究所, 美国拉霍亚(康); 国家空间科学中心, 英国莱斯特(尼古拉斯·格雷姆肖); 珊纳特塞罗市政厅, 芬兰珊纳特塞罗(阿尔瓦·阿尔托); 荷兰鹿特丹现代艺术博物馆, 荷兰鹿特丹(库哈斯/OMA); Can Lis, 西班牙马略卡岛(伍重); 桑贝纳得礼拜堂, 瑞士萨姆维特(萃姆托)。全部图片版权归作者所有。

材料、形式和建筑

[英] 理查德·韦斯顿 著 范肃宁 陈佳良 译
北京城市节奏科技发展有限公司 中文版策划

TU-8
w4

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



知识产权出版社
www.cnipr.com



内容提要

本书探讨了建筑设计中材料与形式的关系问题，对各个典型历史时期的建筑所使用的材料及由此而产生的形式，或者由形式而对材料形成的促进都作以深刻的剖析。

书中作者从材料和形式的角度，对如阿尔托、柯布西耶、赖特、密斯、安藤忠雄、盖里、库哈斯等多位大师之建筑名作进行了分析和介绍，还提供了大量实例及丰富的图片，旨在从历史和纯理论的角度来审视建筑、材料和形式所涉及的多个领域。

本书可供建筑行业相关人员及建筑类院校师生参考。

策 划 人：阳 淼 张宝林 E-mail: yangsanshui@vip.sina.com; z_baolin@263.net
责任编辑：阳 淼 张宝林
加工编辑：谈智慧

版权登记号：01—2002—4210

图书在版编目(CIP)数据

材料、形式和建筑 / (英) 韦斯顿著；范肃宁，陈佳良译. —北京：中国水利水电出版社、知识产权出版社，2005

书名原文：Materials, Form and Architecture
ISBN 7—5084—2873—0

I .材... II .①韦...②范...③陈... III .建筑艺术—研究 IV .TU—8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 040045 号

原书名：Materials, Form and Architecture
Copyright© 2003 Richard Weston
Translation Copyright© 200_ Intellectual Property Publishing House.
This book was designed and produced by Laurence King Publishing Ltd., Londons

本书由 Laurence King Publishing Ltd. 正式授权中国水利水电出版社和知识产权出版社在中国以简体中文翻译、出版、发行。未经出版者书面许可，不得以任何方式和方法复制、抄袭本书的任何部分，违者皆须承担全部民事责任及刑事责任。本书封面贴有防伪标志，无此标志，不得以任何方式进行销售或从事与之相关的任何活动。

材料、形式和建筑

[英] 理查德·韦斯顿 著 范肃宁 陈佳良 译
北京城市节奏科技发展有限公司 中文版策划
中国水利水电出版社 出版 发行 (北京市西城区三里河路6号；电话：010-68331835 68357319)
知识产权出版社 (北京市海淀区马甸南村1号；电话、传真：010-82000893)
全国各地新华书店和相关出版物销售网点经销
北京华联印刷有限公司印刷
787mm × 1092mm 12 开 19.5 印张 324 千字
2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷
定价：188.00 元
ISBN 7—5084—2873—0

版权所有 侵权必究
如有印装质量问题，可寄中国水利水电出版社营销中心调换
(邮政编码 100044，电子邮件：sales@waterpub.com.cn)



导言 04

第一章 建筑材料 08

第二章 材料与形式 34

第三章 材料的自然属性 66

第四章 地域性 96

第五章 时间性 114

第六章 使用 130

第七章 节点 144

第八章 表皮 156

第九章 意义 168

第十章 物质性与半透明性 182

结语 226

注释 228

图片说明 233

作者致谢 233



这组位于荷兰海牙边界地带的新建住宅区，远远望去，简直就是经典的乡村住宅的翻版。半独立式的组合、倾斜的坡屋顶以及近乎垂直的人字形山墙，再加上房角处的窗户和置于中间的门洞，所有这些都是理想的欧式住宅的缩影，如同儿童画中出现的小屋一样。但通过进一步的观察，你会发现，它们是如此的不寻常。整个建筑群使用了一系列意想不到的材料——诸如绿色或蓝色的聚氨酯板、异型铝板、木制的鱼鳞板以及赤色陶瓦——乍看之下，它亦真亦幻，仿佛是与实物大小一致的旅馆或住宅区的方案模型，并按照最有利的直线方式排列在整片木托板上。

多种色彩组合的建筑群并不稀奇，在丹麦首都哥本哈根，古老的街道便以其两侧色彩斑斓的彩色粉画建筑物而闻名，在北方柔和的光线下显得清淡雅致，但是在靠近南部的威尼斯布鲁诺岛（Venetian island of Burano）上，尽管骄阳似火，但房屋的色彩依然是那么的鲜艳夺目、浓重强烈，丝毫不显褪色。而同时我们也会对瑞典传统木建筑的协调统一与节制朴实赞叹不已，它们就像一个个红褐色或黄褐色的像素点一般散落在农艺风景园中。不论建筑物是富有特色的还是普普通通的，其千变万化的色彩都让我们感到陶醉。

所有这些例子中，房屋的色彩都是附加在外表面上的建筑涂饰，而且可以随意地更改，这一点与荷兰的住宅截然不同。而且我们乐于赋予房屋各式各样的颜色也许是出于一种信念（先暂且不论其是否经过论证），那就是不同的颜色能够反映出房主的品位与爱好——而同时，我们想要反映的，或许正是对民主社会的结构与自由的一种敏锐的表现。由MVRDV设计的海牙住宅却没有留给住户们自己设计色彩的余地。它们的色彩是整个建筑群不可分割的一部分：你可以选择购买一栋绿色或蓝色的小屋，但若是想要改变它的颜色，

则必须满足业主与建筑师共同的愿望，即色泽的耐久性必须远远超过粉刷的涂料或木材着色料。

荷兰住宅建筑的奇特之处远不止它那随心所欲、千变万化的外涂层。窗户随意地嵌在纸板薄厚的条棱墙上，其尺度似乎比普通的窗口显得略大些。而且与我们脑海中早已形成的其他无数的门窗洞口整齐划一的排列形象——即沿着承重墙逐个相叠——比较起来，它也是截然不同的。屋顶与墙面交汇之处既不是排水沟也不是檐口饰带——于是，雨水便可顺着墙体自由地落下，与街道路面的雨水融汇在一起。外饰材料将盒子似的房屋包裹得密不透风，就连转角和接合处也处理得天衣无缝，然而由于缺乏地基而产生的晃动则显得有失体面，着实令人有些惶恐不安，同时暴露出它不甚牢固的缺陷。

虽然此处所展示的例子都十分与众不同，甚至有些稀奇古怪，但是只用一种材料覆盖整栋建筑的想法却一点儿也不奇怪。在干燥的气候环境中，色彩黯淡的传统土砖房通常是将地基、墙体与屋顶融为一个灰白色的整体。而希腊的斯凡诺斯岛（Sifnos）则以其精致小巧的纯白色教堂而自豪，它们是如此得光洁夺目，看上去如同是糖霜制成的一般。事实上，这些教堂只是运用了地中海地区传统的刷饰工艺，并将其以一种引人入胜的新颖方式表现出来罢了。这种传统的建筑形式是把平屋顶建筑的每一个立面均刷成白色——这就是勒·柯布西耶（Le Corbusier）的“Ripolin法则”的来源，以及涵盖一切的建筑多样性。

整个建筑外装饰运用一种材料的例子并不只局限于乡土建筑中。无数的现代工业厂房和仓库也常用同一种金属面材覆盖整个屋顶和墙壁；而诸如巴克敏斯特·富勒（Buckminster Fuller）和让·普鲁威（Jean Prouvé）以及未来系统（Future Systems）这样的设计师们则用薄金属覆层或塑料

面材将建筑物包裹起来，使其看上去就像一件件超大尺度的工业设计品一般。但是这两种建筑所产生的效果却是截然不同的。由MVRDV设计的工业建筑并没有传统厂房中用作加固或阻挡风雨的防雨板和镶边饰带，而这些建筑细部的省略正是他们所追求的含有超现实主义效果的关键体现。此外，“建筑似产品”这一设计流派的代表人物们则常将建筑设计成流行吹风机或者枕边收音机的造型，从而创造出与上述设计相类似的浑然一体没有接缝的建筑造型。

这组建筑物使许多建筑师感到困扰，因为它向现代主义建筑所拥护的主要信条，即“尊重材料的自然属性”提出了挑战。而且事实上，他们甚至对该理论产生了双重质疑。由于他们运用了最近刚刚形成的结构形式，也就是众所周知的“水幕覆层”，这样我们看到的所有重要的建筑立面均与隐藏其后的重要结构彻底地脱离开来，从而引发我们对“什么才是材料‘真正的’属性”进行认真的思考。从理论上讲，这些建筑可以用任何材料作为面层覆材，只要它能够阻挡绝大部分雨水浸入内侧的保温隔热层：可是既然如此，那么为什么在荷兰修建同样的住宅时，建筑师却要求业

主和开发商们仍然普遍使用砖这种典雅的材料来砌筑所有的外墙（砖饰面既昂贵又厚重，完全没有使用的必要）？

与所有雄心勃勃的建筑师一样，MVRDV也沉浸在当代文化的熏陶之中，对于那些熟悉所谓的“瑞士盒子”（Swiss Box）设计流派（本书的第十章将对此流派进行详述）的人们来说，这个小组设计的房屋并不像我曾经提到的那样奇异古怪。事实上，他们的设计只是当代建筑作品中的沧海一粟，他们不再像现代主义建筑师那样执着于空间和结构，而是对建筑的材料和立面充满着浓厚的兴趣。由于运用了最新最尖端的电脑制模程序，如今的建筑立面可以扭曲折叠，并加以装饰性的花纹或赋予一些神秘晦涩的寓意，或者像那些荷兰住宅一样，用罕见的外装饰材料来表达对艺术的渴望，而这往往是基于纯美术的手法【如极少主义（Minimalism）和概念派艺术（Arte Povera）】而非传统的建筑原则。建筑的外表已经不仅仅是建筑形式与空间的外观形式那么简单，由于其自身的重要性，它已成为备受瞩目的焦点：表皮即是一种新空间。

尽管现代主义建筑师们是如此得极端、激进，但他们公开承认遵守着“忠实地表达结构和材料



挪威奥斯陆（Oslo）的住宅。



希腊帕罗斯岛（Paros）上的街道。



斯凡诺斯岛 (Sifnos) 的教堂。

的“惯例，尽管表达方式不总是那么清晰可见。然而他们有关于此的观念却受到了质疑，正如弗兰克·劳埃德·赖特(Frank Lloyd Wright)所说的那样，这只是“保守派的借口”罢了。他们希望被看作是建筑艺术的开创者，而不是巴黎美术学院(Ecole des Beaux Arts)已枯竭的创作手法的固守者。因此，现代建筑师们争相运用新材料，诸如钢筋混凝土、钢以及大面积的玻璃，于是全新的建筑空间产生了。但直到20世纪50年代人们的思想观念才开始转变，在这之前，建筑师们一直以新乡土主义的手法和理念来使用新材料，这在当时是最广泛应用的建筑设计手法，它与以往任何一种重要的风格流派一样，重视对机器时代的表现，抒发出对那个时代的渴望。

材料问题已大量出现在当代建筑讨论的话题之中，物质性(materiality)一词在学生设计作业讲评中屡见不鲜——即使该词仅仅意味着原材料。这样做的目的就是要从历史和纯理论的角度来审视它所涉及的领域，并探索将建筑看作是一种材料艺术的实践之路。长期以来，人们在地球上曾使用过的建筑材料的种类数不胜数，虽然本书一开始便对建材的范围作以简略的回顾和思考，但它并不是一本关于“建筑材料”的教科书，当然，也不是讲述营建建筑屋等工程技术从发展到成熟的参考书籍。书中的前两章探讨了自古至今争议已久的问题——材料与形式的关系问题，其中后一章则重点阐述了现代主义尊重材料自然属性的设计理念，接下来的6篇叙述性评论清楚地讲述了材料不同方面的问题，最后就当今建筑界所存在的“物质性与半透明性”这一问题作以全面深入的论述。



第一章 建筑材料



这片接缝精美但砌层参差的石墙面位于开罗附近的吉萨金字塔群。

5000年前乌尔城(古代美索不达亚南部苏美尔的重要城市)中的建筑如出一辙:一样的耗功费时的花式砖墙……;一样的围绕着庭院的空间;一样的建筑立面;一样的突然由明媚转入幽暗;一样的炎热之后的凉爽;一样的繁星闪烁的夜晚;也许,也是一样的敬畏;一样的长夜漫漫。

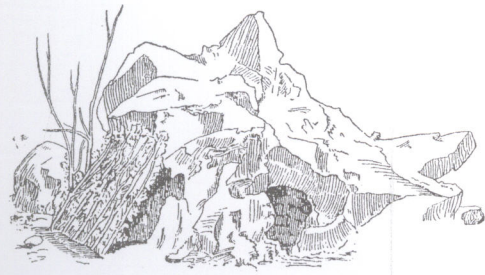
阿尔多·范艾克¹ (Aldo van Eyck)

建筑师、理论家以及历史学家们在长期的建筑实践生涯中,始终对建筑的本源有着浓厚的兴趣,因此,在班尼斯特·弗莱彻爵士(Sir Banister Fletcher)编纂的大名鼎鼎的英文建筑历史著作中(1896年初版),开头这样写道:“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。”²虽然他只用800多页中的3页描述了3种“原始的构筑物”——洞穴(最初为天然形成,后来人们仿效自然的洞穴形态在岩石山土中开凿,或以石块砌筑而成)、茅屋(是对自然界植物藤架的模仿)和帐篷(是由人们躺在动物毛皮或羊皮搭成的遮蔽物下的习惯发展而来

的)——读者由此便可清楚地了解到,正是这些“自然原型”形成了后来建筑物的本质。

弗莱彻作出此番推测的证据很少来源于以往的考古发现,绝大部分出自在建筑文献中流传已久的关于这3种建筑原形³的推测和解说。一个世纪过去了,建筑的起源仍然没有得到十分确切的答案。由此看来,石器时代晚期欧洲大陆上的游牧部落如果没有建造临时性的居所就不太可能会存活下来,而早在公元前12000年,石环便用来作为木造茅屋或动物毛皮帐篷底部基石的这种说法也不太靠得住,事实上,这些存在时间十分短暂的事件均很难找到可靠有力的证据。

关于建筑起源的各种说法,不论是真实的还是虚构的,都未能揭开它神秘的面纱,而在建筑的发展历史中,也没有任何一种建筑物能够像普遍存在的理论居所——“原始草屋”⁴一样如此突出。古代流传下来的唯一一部建筑论著写于公元前1世纪,是最早记录建筑演变的典籍,其作者是一位罗马人,名叫马库斯·维特鲁威·波利奥(Marcus Vitruvius Pollio)。与弗莱彻一样,该著作也与作者同名。在维特鲁威看来,最早的遮蔽物是这样建造的:先竖立起叉状柱杆,再将灵活的



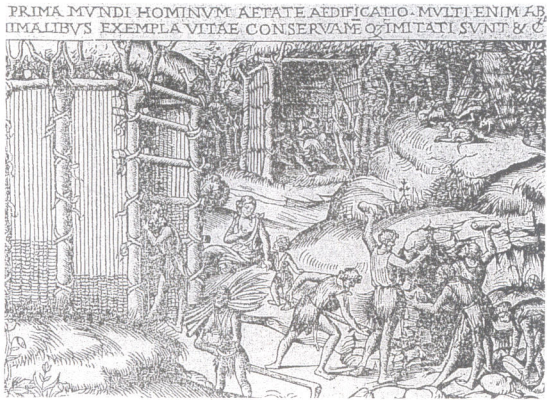
历史学家弗莱彻为3种住宅原型之一的“洞穴”所配的插图。



用藤条建成的原始茅屋,由法国建筑师兼理论家维奥莱克想象绘制。



这是一幅最著名的原始屋架图片,来源于阿贝·洛古埃长老的《论建筑》。



据罗马建筑师维特鲁威所言，“早期的建造者们”使用细枝来编结建筑的墙体。

小树枝搭在其间，然后在墙面上涂抹泥浆——这便是组合构筑物最早的形态，也是人们熟知的抹灰篱笆墙，它在前工业社会乃至现在仍在全世界广泛使用。他对另一类遮蔽物这样描述：“干打垒的墙体以木构造为骨架，外层覆以芦苇和树叶，以此用来防雨隔热”，但同样，我们也不难找到与其相符的现代建筑原形。⁵

与 19 世纪伟大的法国理论家维奥莱-勒-杜克（Viollet-le-Duc）【他的被称为“第一舍”（First Building）的建筑作品便是将相隔等距离的数个小树苗捆绑起来而形成的】一样，⁶ 维特鲁威的推论也是基于他曾在土耳其克里米亚半岛以及法国马赛附近看到的茅草屋而形成的。遗憾的是，与维奥莱绘制的原始屋架想象图相同原理的结构形式只是在近几年才开始流行。在底格里斯河与幼发拉底河的交汇处，也就是伊拉克巴士拉港的北部，有一大片湿润的沼泽地，长期以来，许多“沼泽阿拉伯人”（Marsh Arabs）的部落都曾在这里居住。当地生长的 qasab 芦苇高度可达 6 m（20 ft），于是沼泽区的居民们使用它修筑了许多奇特非凡的住宅，其中最大的一栋用作宾馆的房屋长度达到了 36 m（118 ft）。但是，由于两伊战争的爆发和人们不断

地拓荒泻沼，如今这种独特的生活方式已经濒临灭绝了。

但是最著名的原始茅屋的“设计师”阿贝·洛吉埃长老（Abbé Laugier），与维特鲁威和维奥莱截然不同，他选择了一条纯理论的道路。他的著名设计所获得的赞誉很大程度上应归功于一幅令人难忘的版画。这幅画直到他极具影响力的著作《论建筑》（Essai sur l'architecture）发行第二版时，才随之刊登出来。⁷ 画中描绘得是一位由各种建筑艺术化身而来的女神，正将一个懵懂儿童的注意力引向一座自然的构筑物——4 棵相互缠结的大树，顶部支撑着一个由树枝搭成的像是三角坡屋顶的构造。不用看插图说明你就能明白，重建一座构造合理的原始小屋比拆掉一座希腊式神庙还要难。



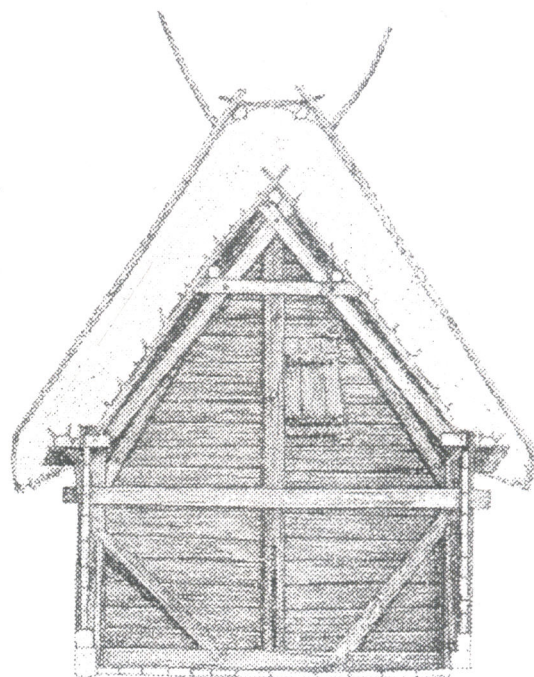
伊拉克沼泽阿拉伯人的芦苇房反映了古代原始的建造形式。



日本伊势神宫每隔 20 年重修一次，这种替造制度据说可追溯到 1500 年前。



日本伊势神宫中的三角山墙与阿拉伯阿曼地区的传统构筑物颇为相像（顶图）。



瑞典哥特兰岛梁柱体系仓储屋的造型也与伊势神宫相同。



挪威储藏室的建造使用的是大型的木“侧板”（立柱）和悬挑的横梁。



这栋传统的原木储藏室位于赫尔辛基附近塞乌拉岛上的芬兰露天民俗博物馆内。

在下一章中，我们将重新回到洛吉埃长老和他的原始小屋。但是就我们目前的实际情况来看，这些关于建筑早期形式的推测则表明：与人类在许多其他方面的进取心比起来，大多数商业建筑是多么的因循守旧！生产方式的进步赢得了广泛赞誉，诸如钢、钢筋混凝土等新型材料也已被应用到建筑中，而像玻璃这样古老的材料，无论是在几何尺寸上还是生产数量上，都达到了始料未及的程度。但是许多最基本的建筑材料——如木头、黏土烧制的砌块、石料以及金属等——早已在古代的文明社会中投入使用，而且融刻在每个细枝末节中的智慧和汗水都给人留下极其深刻的印象，一点儿也不亚于日后人类所取得的丰功伟业。当新材料开始被采用时，它们往往用来模仿人们已熟知的建造形式：因此，洛吉埃长老的想法至少在这方面是很有道理的。

在关于建筑起源的传说中，很少有涉及到建筑材料的：在自然界中发现的材料——如树枝、芦苇、卵石等——都以不同的方式叠落搭接起来，丝毫没有多余的装饰。虽然许多现代主义的评论家们认为原木结构是木建筑最原始的构造形式，但是它绝大部分都被限制在北温带的针叶林地区，因为只有在那儿，才有充足的优良木材可以使用，所以单一的梁柱结构无可置疑地先于原木结构⁸。将木柱掩入地洞中可提高其稳定性，但是这样就会产生木材在与地表接触处发生腐烂的危险，这是在保证强度的同时需要解决的一个非常棘手的结构问题。尽管存在着这样一个主要的结构隐患，而且尽管罗马人通过使用 Cill-and-Column 结构解决了这个问题，但是在德国，木棚舍的建造仍一直延用着这一原始的方式，直至 17 世纪。而且日本的乡土茅舍（minka）也同样一直使用传统形式的木柱长达 1 个多世纪。⁹

与欧洲梁柱结构的茅草顶仓库（如在瑞典哥特

兰岛上发现的住宅）和日本的伊势神宫比起来¹⁰，在建筑史上可用来举例说明“结构的逻辑性能可以产生相似建筑形式”的清晰范例是极其有限的。伊势神宫本身基于仓库或 kura，发展于弥生时代（即日本的青铜器时代和铁器时代）。从美学角度看，伊势神宫精致秀美的程度远远超过了哥特兰岛上的建筑，但是本质上，它们的构造形式却是完全相同的。

柱与梁的体系带来了各种各样的结构难题，其中最主要的就是，如何产生足够大的侧向约束力。在欧洲，普遍的应对办法是施以多个三角形构架，但是在地震多发国——日本，这种刚性的结构体系会给自身带来麻烦，于是结构便被设计成“牢固又具有弹性”的柔性体系。¹¹在这种体系中，节点处的设计有时会显得混乱繁杂，但只有这样才能保证主要结构构件的连贯性，从而使整个结构体系只产生轻微的晃动。其结构构件的定位以及相互之间的咬合关系是如此的复杂，于是对木匠工艺水平的要求也就特别高——因此在日本传统中，木匠业与细木匠业并没有明确的区分。

即使设计最为简单的木构造，也会碰到一个最根本的问题，那就是要应付由于环境湿度的变化，木材横向与纵向的膨胀收缩率不相同，从而导致各部分产生不同大小的位移。对木材进行适当的干燥处理可缓解但并不能完全解决这个难题。在俄国，木屋的传统建造方法是使用新鲜木料，并让其自然“阴干”，生长在结点缝隙中的苔藓在产生错位之前，就会将各部分重新结合在一起，保证结构密不透风、无懈可击。挪威的木匠人能够凭借他们的校准技能，将支柱（当地被称作“木板条”）与原木结构结合起来，成为著名的 Lofts，一般用作家庭储藏室，因此便成为当地农户家业财富的象征，此外，按照当地的传统，这里还可作为新婚夫妇新婚之夜的洞房。

在中国和日本，几乎所有有价值的建筑物都是以木材为主要的建筑材料。而在欧洲，则正相反，建筑——与普通的居民生活住房不同——所使用的材料主要是石材。西方国家运用木材最大的地方往往隐藏在装饰天花板的后面，不为人所见。罗马人建造的巨大木构架给人留下了深刻的印象，20~26 m (65~85 ft) 远的跨度已经是屡见不鲜了，甚至在文艺复兴时期还对其经典范例进行过模仿建造。例如，克里斯托夫·雷恩爵士 (Sir Christopher Wren) 在牛津建造的希尔多尼安剧院 (Shelodonian Theatre)，其屋顶构架跨度达到22 m (72 ft)，而安德里亚·帕拉第奥 (Andrea Palladio) 在他的《建筑四书》(Quattro libri) 完全三角形的图解中收录的横跨意大利北部奇莫内河 (Cimone) 的大桥，跨度达到30.5 m (100 ft)。¹²

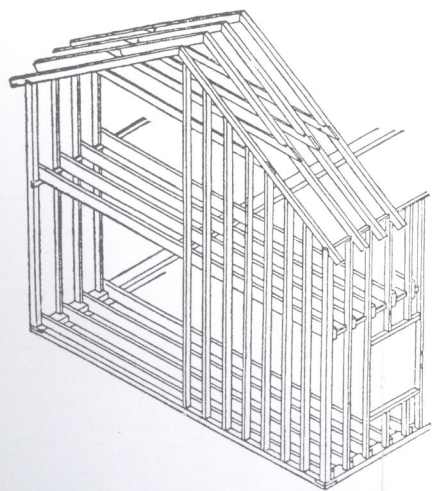
中世纪英国的木工匠们在修筑哥特式的肋拱券时，创造了一个又一个奇迹。主教堂与教区教堂和非宗教建筑截然不同，工匠的技艺水准是平民大众很难见到的——伦敦伊利大教堂 (Ely Cathedral) 顶部十字交叉处的八角形天窗蔚为壮观，且明显与众不同。最能体现工匠们鬼斧神工般高超技艺的，毫无疑问当数威斯敏斯特议会厅 (Westminster Hall) 的托臂梁屋顶。它是由一位手艺高超的木匠休·赫兰 (Hugh Herland) 于1399年建造完成，为了达到史无前例的跨度，它采用了一种全新的复合结构形式。这个集机械革新与精美艺术于一身的非凡综合体博得了约翰·哈维 (John Harvey) 的赞叹，他将其誉为“欧洲中世纪最伟大的独一无二的艺术杰作”。¹³

在美国，软木材资源十分丰富，但是劳动力却十分短缺，于是木材加工业便使用蒸汽或水力的生产机器——英国在此方面仍处于领先地位——

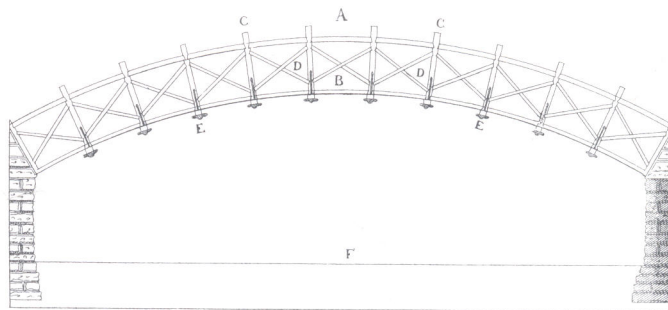
从而使得生产能力大大提高。到了19世纪20年代，已经具备生产大量标准构件的能力，再加上10年后机械生产的廉价铁钉的出现，使得一种全新的结构形式诞生了，那就是：轻骨构造体系。它的主体组成部分是一个由小断面木材（以横截面为5cm × 10cm/2in × 4in的木料为主）拼搭而成的匀质构架，这个构架用来支撑地板和屋顶的托梁，其外部通常贴覆斜向的木板以提高结构稳定性。由于它具有重量轻、多功能等优点，这个木架盒子在北美洲成为主要的住宅结构形式。虽然一百多年之后轻骨构造体系被它的改装版——单层平板结构所取代，但是小断面木材仍然是住宅构架最主要的材料。

目前许多木结构建筑获得的重大发展都来自于胶黏剂技术的进步。大型的结构部件能够用标准的软木切片层层叠压而成，现在还有各种规格的胶合板和密度板可供使用。其中包括广泛使用的硬纸板（美国为纤维板）以及最新的中密度纤维板 (MDF) ——这都是DIY (Do It Yourself, 自己动手做) 行业和展示废旧物品改装的电视节目中常用的材料。但是由于这种材料在切削时会产生纤细的粉尘，因此最近被来自人体健康和环境方面的问题所困扰。

虽然胶合板曾广泛应用于造船业和航空业——第二次世界大战中最卓越的飞行器之一德哈维兰蚊式战斗机，就是完全用胶合板制造的——但是直到20世纪50年代它才成为建筑业的主流材料。与普通木材相比，胶合板最大的优越性在于，即使将其连续扭转90°，它依然能够承受 diaphragm stresses，并保证极强的尺寸稳定性。在现代建筑中，胶合板的应用十分普遍。尤其是有了防水凝胶（如间苯二酚甲醛）的配合，胶合板在建筑业



轻骨构造：利用机器切割的木构件建造的结构，在美国随处可见。



安德里亚·帕拉蒂奥设计的木桥
取自他的著作《建筑四书》的插图。