



竹材的建构

Tectonics of Bamboo

谭刚毅 杨 柳 编著



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

竹材的建构

Tectonics of Bamboo

谭刚毅 杨 柳 编著



东南大学出版社

SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

南京 · 2014

内容提要

本书对竹子的各类属性及其作为建筑材料的建构方式和节点构造进行了全面的分析和归纳总结,并结合大量竹构建筑的典型案例,对竹材在建筑中的运用进行了详尽的解析,而且就竹材相关的形式构成逻辑和空间生成策略进行了深入的方法和理论上的研讨。

本书适合建筑学及相关专业的学生及设计工作者学习,以及对竹材感兴趣或有建造需求的非专业人士参考或阅读。

图书在版编目(CIP)数据

竹材的建构 / 谭刚毅, 杨柳编著. —南京: 东南大学出版社, 2014.11
ISBN 978-7-5641-5305-2

I. ①竹… II. ①谭… ②杨… III. ①建筑构造—竹结构—研究 IV. ①TU398

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第251184号

书 名: 竹材的建构

编 著: 谭刚毅 杨 柳

责任编辑: 孙惠玉 徐步政 编辑邮箱: 894456253@qq.com

文字编辑: 李 倩

出版发行: 东南大学出版社

社 址: 南京市四牌楼2号 邮 编: 210096

网 址: <http://www.seupress.com>

出 版 人: 江建中

印 刷: 南京京新印刷厂

排 版: 江苏凤凰制版有限公司

开 本: 700mm×1000mm 1/16 印张: 10.75 字数: 205千

版 印 次: 2014年11月第1版 2014年11月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5641-5305-2

定 价: 59.00元

经 销: 全国各地新华书店

发行热线: 025-83790519 83791830

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买东大版图书如有印装质量问题, 请直接与营销部
联系(电话或传真: 025-83791830)

前言

竹，作为一种传统的建筑材料，在新时期的运用与建造中日渐频繁。竹构的运用及其表现出的形式和空间是一种建筑本质的回归。竹材建构体现的文化内涵和场所精神以及所揭示的建筑内涵，这些正是值得当代建筑师反思和借鉴的。

建筑学研究中关于材料建构的研究不仅要关注材料本身物理性质和基本构造的设计，对其应用建造设计的原则和方法也应予以重视。本书从材料建构的角度出发，基于竹材物理性能所带来的力学特性，通过对竹构建筑案例的归纳分析，论述了竹的建构属性、竹材建构的形式表达以及竹材建构的空间属性三方面的内容，梳理了竹材建构对其形式表达和空间属性的影响，明确了竹材建构与其形式表达和空间属性之间的关系，总结归纳了竹构运用于表达建筑形式与空间的设计策略。

全书共七章分为四个部分。第一部分（第1章）在全面介绍国内外相关研究现状和研究成果的基础上，详细分析了研究竹构建筑的理论和应用的现实意义，明确了本书的研究对象和目的，提出了可行的研究方法和结构框架。第二部分（第2章）从竹的生物、物理性能入手，分析了其重要的材料特性以及由此带来的力学特征。第三部分（第3章至第6章），第3章归纳、总结了力学性能优良的“植物钢筋”竹材的各部分运用形式，讨论了其在结构体系、围护体系和表皮设计中的应用以及与其他材料组合运用的方式；第4章在归纳竹节点的具体做法的基础上，深入分析了当今建造中出现的竹节点的类型、特征及几种具体做法；第5章重点论述了竹材形态特征及组合策略对建筑形式产生的影响；第6章分析了竹材建构对空间的抽象几何形态和知觉属性塑造，揭示了竹材建构的空间策略。第四部分（第7章）作为全文的总结，明确了竹材的建构、形式和空间三者有机结合的关系，揭示了竹构建筑深刻的建筑内涵。

目录

1

绪论

1.1 课题来源	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 既往研究	2
1.1.3 研究关键点与难点	5
1.2 研究目的及意义	6
1.2.1 研究目的	6
1.2.2 研究意义	6
1.3 研究对象及研究内容的界定	6
1.3.1 研究对象	6
1.3.2 研究内容的界定	7
1.3.3 几个概念	7
1.4 研究方法 with 步骤	9
1.4.1 研究方法	9
1.4.2 研究步骤	11

2

竹材的生物、材料属性及运用

2.1 竹的生物属性	12
2.1.1 竹的物种特征	12
2.1.2 竹的生态特征	13
2.1.3 竹资源的分布状况	14

2.2 竹的材料特征	16
2.2.1 竹纤维	16
2.2.2 中空筒体结构	17
2.2.3 与其他材料的特性比较	18
2.2.4 竹材的不足及应对策略	19
2.3 竹材在建筑中的运用	22
2.3.1 竹材在建筑中运用的历史源流	22
2.3.2 竹材在现、当代建筑中的运用	25
2.3.3 竹材运用于建筑的生态意义	27
2.3.4 竹材运用于建筑的文化意义	29
2.4 本章小结	30

3 竹材的建构属性

3.1 竹材的运用形式及其特征	32
3.1.1 竹竿	32
3.1.2 竹片	33
3.1.3 竹根	35
3.1.4 竹枝、竹叶	37
3.1.5 胶合竹	37
3.2 竹材在建筑中的运用方式	40
3.2.1 作为结构材料	40
3.2.2 作为围护材料	43
3.2.3 作为表皮材料	44
3.3 竹材与几种常见材料的组合建构	45
3.3.1 竹材与泥土	45
3.3.2 竹材与木材	49
3.3.3 竹材与混凝土	51

3.3.4 竹材与其他材料的组合运用	52
3.4 典型案例分析	54
3.4.1 竹子展馆的组成部分	54
3.4.2 竹子展馆三种类型及详图	56
3.4.3 竹子展馆的节点构造	60
3.4.4 竹子展馆的建构特征	65
3.5 本章小结	65

4

竹材建构的节点构造

4.1 竹材的节点构造类型	66
4.1.1 传统竹节点构造——绑扎与榫接	66
4.1.2 现代竹节点构造——五金连接件	67
4.1.3 创意式的节点构造	69
4.1.4 “非建构”的节点构造	69
4.2 竹材的节点构造特征分析	71
4.2.1 建构的确定性与竹材的不确定性	71
4.2.2 竹构节点与木构节点之比较	72
4.3 现代竹节点构造的具体做法	74
4.4 本章小结	79

5

竹材建构的形式表达

5.1 竹材自身的形式特征	80
5.1.1 竹材的“直”与“曲”	80
5.1.2 竹材的中空有节	81
5.1.3 竹材形态的图像化	82

5.2 竹材的形态组合策略	84
5.2.1 线性排列构成	84
5.2.2 面状编织构成	85
5.2.3 空间交织构成	86
5.2.4 自由构成	88
5.3 竹材运用对建筑形式的影响	90
5.3.1 竹材的运用与形式的强化	90
5.3.2 竹材的运用与形式的弱化	91
5.3.3 竹材的运用与形式的再生	92
5.3.4 竹材的运用与“反造型”	93
5.4 本章小结	93

6 竹材建构的空间属性

6.1 竹材对空间几何形态的塑造	95
6.1.1 竹构件与空间的几何关系	95
6.1.2 竹材对空间几何形态的塑造	95
6.1.3 竹材对空间几何属性的影响	96
6.2 竹材对空间知觉属性的影响	97
6.2.1 竹材的知觉属性	97
6.2.2 竹材的运用对空间知觉属性的影响	98
6.2.3 竹材的运用对空间意境的创造	100
6.3 竹材建构的空间策略	102
6.3.1 空间的物质化	102
6.3.2 空间的半透明化	103
6.3.3 丰富的光影效果	103
6.4 本章小结	107

7

竹材建构的案例研究

7.1 “竹砦探戈”——叶祥荣的竹网模混凝土壳体	108
7.1.1 项目概况	108
7.1.2 设计构思	109
7.1.3 施工过程	109
7.1.4 与内野社区中心的比较研究	112
7.1.5 内野社区中心的启示	115
7.2 “瓜多巨构”——西蒙·维列的巨型竹构	116
7.2.1 项目概况	116
7.2.2 结构体系	117
7.2.3 材料选择	117
7.2.4 构造做法	117
7.2.5 节点	119
7.2.6 建造过程	119
7.2.7 零碳馆的启示	124
7.3 “竹织艺术”——武重义的竹编结构	124
7.3.1 项目概况	124
7.3.2 “厂房”与“宫殿”	125
7.3.3 建构方式——“集成绑扎”	125
7.3.4 相关案例研究	128
7.3.5 越南馆的启示	132
7.4 “竹构丛林”——艾卜库的建造实践	133
7.4.1 项目概况	133
7.4.2 绿色学校的入口——“千年桥”	136
7.4.3 核心建筑——“绿色学校之心”	136
7.4.4 辅助建筑之一——玛帕缇绀活动中心	141
7.4.5 绿色学校的启示	141
7.5 本章小结	144

8

结语

8.1 竹材建构活动的发展历程	145
8.2 竹材建构的建筑内涵	147
8.3 竹材在建筑中运用的前景展望	148
参考文献	150
图表来源	153
后记	162

1 绪论

1.1 课题来源

1.1.1 研究背景

中国有着丰富的竹材资源和悠久的利用竹材的历史，竹在中国文化中也有着重要的意义。我国古代，人们一直保持着用竹材进行建筑活动的传统，古代匠人用他们的实践总结出了许多竹构方式，而到了现代社会之后，各种传统的竹构方式越来越被主流建筑师忽视，随着各种新型的建筑材料的出现，竹材在建筑中的运用更是日渐稀少。最近一些年，由于各种环境问题不断涌现，可持续发展观念迅速在全球范围内得到一致认同。在建筑领域，可持续观念也逐渐成为建筑师不可回避的问题，而中国作为目前世界上建设量最大的国家，可持续的建筑理念的推广更是迫在眉睫。竹材作为一种生态环保的自然材料，如果能在中国得到推广运用，将很大程度上改变人们（包括建筑从业人员）对建筑的理解。

2008年笔者参与了华中科技大学建筑与城市规划学院为汶川地震灾后重建进行的临时安置房建造试验，历时三周，这间名为“竹子泥土稻草房”的单层生态小屋建造完毕后，虽然有多处仍需改进，但笔者从中体会到了真实建造的乐趣，对绿色建筑和低技造屋的理念有了一定的认识 and 了解。

2009年德中同行武汉站的展出，笔者与展览馆设计师德国建筑艺术家马库斯·海因斯多夫（Markus Heinsdorff）有过短暂交流，并参与了上海世博会中德之家馆的前期方案设计，深受这位充满想象力和灵感的艺术家的启发——用自然的材料、真实的情感建造最生动的建筑。

2010年笔者亲历上海世界博览会（简称世博会）。世博会上多个运用竹材的场馆，从各个方面向人们展示竹材在建筑设计中丰富的运用可能。这一中国产量颇丰的自然材料，凭借其出色的材料性能和朴实的原生语言，在尽情演绎建筑师们设计灵感的同时，积极地回应了当今可持续的绿色低碳建筑风潮。

对于建筑的理解，笔者一直认为真实自然是更深刻的美，而竹构建筑诚实的建构逻辑与直接的材料表达正是对建筑“美”最好的诠释。笔者认为：这种美不是建筑理论中经常谈论的抽象美学问题，而是一种更接近体验者内心感受的深层次的情感共鸣，竹材在建筑的运用值得我们深入探究。

1.1.2 既往研究

1) 国内竹构建筑的发展及应用现状

当前,国内竹构建筑的发展比较滞后,几乎没有国内建筑师设计的优秀竹构建筑作品问世,像冯纪忠先生设计的上海松江方塔园中的“何陋轩”这样的优秀的竹构建筑在国内极为少见。竹材大多被用在一些特色酒店、度假村、公园小品等临时性或品质要求较低的建筑中,运用的方式也比较简陋,大多还停留于以竹代木的做法,竹材众多的优良的特性几乎没有得到表现。总体来看,国内少有优秀的竹构建筑问世。

在这种竹材运用相对落后的总体状况下,国内仍然有些学者在这一领域进行了深入的研究。湖南大学的肖岩教授以结构工程师的视角对竹材的材料特征和力学性质做了深入研究,他主持设计的位于湖南耒阳市一座跨度为10 m的竹结构桥梁,实际承载能力约90 t,这是世界上首座通行车辆的全竹结构桥梁。他领导的团队还设计并实施了一批抗震能力达到八级以上的竹结构的住宅楼,这也是中国建筑领域的先例。

肖岩教授的研究具有很强的开创性,但他的工作视角更多集中于材料与力学等工程技术领域,对建筑设计形式、空间、建构等问题的研究相对较少。目前,肖岩教授的开创性工作在国内只能算是一枝独秀,在国内的建筑领域,竹构建筑的理论和实践虽逐渐得到相应的重视,总体的发展水平仍处于比较落后的状态。

结合中国社会的现状及建筑业的现状可以发现,国内竹构建筑发展严重滞后的原因有以下几点:

(1) 经济的高速发展导致了目前中国建筑业的急功近利。职业建筑师大多为众多的工程项目所累而没有精力去仔细思考如何在建筑中使用竹材;而为数不多的具有实验精神的建筑师则更多关注砖、木材等材料,对竹材的研究则较少涉足。

(2) 大众对竹构建筑不正确的认识与偏见。由于在国内建筑中竹材运用比较少见,人们见到的竹材用于建筑中的案例大多为一些品质不高的公园凉亭和临时构筑物等,因而使得大众普遍对竹构建筑有质量差、临时性甚至落后的不正确看法。

(3) 缺少竹建筑的相关基础建筑知识、施工方法与建筑规范等。

2) 国外竹构建筑的发展现状

相比国内的竹材运用现状,国外一些建筑师的工作显得深入而有创新性,他们通过不断探索竹材的材料特性与建构逻辑,设计出了一些品质优良的作品,让世人对竹建筑有了全新的认识,对竹材运用的前景有重要的促进作用。德国建

筑艺术家马库斯·海因斯多夫，哥伦比亚建筑师西蒙·维列（Simon Velez），日本建筑师叶祥荣（Shoei Yoh）、隈研吾（Kengo Kuma），日本艺术家敕使河原宏（Hiroshi Teshigahara）等，都为竹材的推广进行了各种具有创新性与前瞻性的实践，他们的竹构的建筑与艺术装置作品为世人带来了不一样的感观体验，也展示了竹构丰富多彩的可能性。

“他山之石，可以攻玉”，对国外的这些优秀建筑师、艺术家以及他们的作品的学习与归纳总结将成为国内竹构发展的基础工作中重要的一部分，也是改变国内竹材运用滞后的有效手段之一。

3) 国内竹构建筑的学术研究

国内主要的研究集中在以下四点：

（1）对竹材作为建筑用材的适用性的阐述研究

这一类文献多由对竹材的资源、产量进行分析入手，对竹材作为建筑用材的各方面材料属性、特征进行探讨。这一类期刊论文数量较多，多从竹材的经济性、资源性、能源环保性以及可持续性四个方面讨论。《竹子的力学特性》（孙宁等，1997）用数理公式详尽论证了竹材优良的力学特性；《丛生竹物理力学性能及其对制造竹建筑材料的影响》（王正等，2003）用实验的方法研究中国两种最重要的丛生竹种云南黄竹和龙竹的物理力学性能，并将其与建筑用木材相比，得出这两种丛生竹的物理力学性能均达到建筑材料的性能要求的结论；湖南大学肖岩教授主编的专著《现代竹结构》（*Modern Bamboo Structures*）从工程技术的角度，结合大量精确的材料与力学实验，深入分析、总结了竹材的各种材料属性与力学性能，为竹构的发展提供了坚实的技术支持，同时书中还结合大量的工程案例，为竹材在具体实践中的运用进行了大量开创性的工作。

（2）竹材应用技术及其创新应用的研究

从竹材应用技术的角度研究竹材主要有竹材作为结构和原竹节点技术这两个方面。《有关竹屋架的几个问题》（陈肇元，1958）简要介绍了至新中国成立初期竹材主要用于竹索桥、结构物围护部分，以及简单承重构件，结合竹的节点连接方式重点分析了竹屋架的设计应用要点，是早期对竹材在建筑结构应用进行详尽分析的研究，在现今的竹材应用中也颇具启发意义；《原竹建筑节点构造分析及改进》（张楠等，2008）对国内外原竹节点构造进行梳理分类，总结出现有构造方法存在的问题，进而提炼出原竹建筑节点构造应解决的关键技术，提出对节点构造的改进设想。国内竹材应用技术创新研究较少，多为借鉴国外成熟技术。

（3）对特定竹建筑案例以及竹建筑师的研究

哥伦比亚竹建筑师西蒙·维列在广东惠州十字水生态旅游度假村的竹构建筑是国内十分优秀的竹构建筑实例，这位建筑师被许多研究者关注。华南理工大学

李佳的硕士论文《坂茂和西蒙·维列的比较研究》跳出对竹构这一单一对象进行研究,而将竹构建筑与纸筒建筑进行比较研究,探讨材料的共性和特殊性。德中同行在沈阳、广州、南京和武汉的临时展馆为研究者研究竹构临时建筑提供了优秀的案例。2010年上海世博会数个与竹相关的展馆,也为研究者提供了研究的样本。

同济大学赵月教授的硕士研究生陈安斐的论文《竹子运用于环境——竹构临时住所的研究》分析竹子自身的力学特性和其所特有的建构方法,并结合对中国临时住所现状的调查和研究中所发现的问题,通过建构层面、产品系统化层面和规划决策层面分别探讨了竹构临时住所的可能性。

(4) 对竹构用于景观构筑物和装置艺术设计的研究

同济大学季正嵘的硕士论文《“竹构”景观建筑的研究》以景观建筑设计为出发点,以生态设计的观念为研究基础,深入探讨了竹材的设计价值与生态意义,并结合作者参与的景观建筑的实际工程,详细分析“竹构”设计从概念设计到细部研究,再到实施完成的过程,对竹结构、竹节点和竹表皮的设计进行了深入研究,提出了竹构的基本概念:关注竹材的建造本质——以符合建构逻辑的方式组合。季正嵘、赵月的期刊论文《“竹构”实验建筑与景观——从博览会建筑与景观看竹材料的设计应用》从概括介绍竹材料作为一种生态材料以及当代竹的生态建筑与景观设计实践现状入手,以日本静冈花卉博览会(简称花博会)和日本爱知世博会为例,用“竹构”一词概括了从概念设计到细部研究,直至实施完成的过程,探寻设计师使用竹材料的设计概念,探讨利用竹材料的设计方法和进行“竹构”实验的意义。《设计结合自然——马库斯·海因斯多夫的竹子建筑》中介绍了马库斯·海因斯多夫的竹构景观作品及可供人进入的竹制艺术装置,探讨了竹作为设计介质的作用 and 意义。

4) 国外竹构建筑的学术研究

《造自己的房子》(*Grow Your Own House*)是哥伦比亚竹建筑师西蒙·维列的一本十分重要的论著,以介绍他自己的竹构建筑作品为主,细致地说明了各个作品从设计到深入,直至最后建成的整个过程,展示了他如何用一根根简单的竹材构建结构单元再构筑出整个结构体系,最终形成建筑作品,其中每个作品都有详细的草图、构件尺寸、节点大样等,书中还包含了他在多年的竹构建筑实践中总结出的对竹材及竹构建筑的深刻见解,全面地反映了他朴实、自然的建筑思想。其他对西蒙·维列竹构作品的研究多基于这本著作。

德国建筑艺术家马库斯·海因斯多夫多年来从事竹构建造构筑实践,在世界各地有许多优秀的以装置艺术为主的竹构作品。作为德中同行展馆的设计师和上海世博会中德之家展馆的设计师,其论文《上海世博会竹亭》(*Bamboo Pavilion for the Expo Shanghai*)清晰、详实地介绍了上海世博会中德之家展馆的空间、

形式、材料、节点构造,向读者再现了建筑及其建造过程中的方方面面。其著作《竹建筑:设计结合自然》(*The Bamboo Architecture:Design with Nature*)详尽介绍了德中同行展馆和世博会中德友好展馆的设计、建造过程,以及作者在东南亚、欧洲建造的竹构装置艺术,揭示了设计背后的意识形态和理念。

另有多篇针对自己国家竹材利用现状,结合案例加以分析的研究。或是对传统建造方法的总结,如《邦拉德斯传统住宅:基于材料与地点的住宅类型》(*Traditional House of Bangladesh: Typology of House According to Materials and Location*),或对已有技术提出改进,如《竹能否作为西欧建筑材料的替代品?一项关于西欧竹(产品)运用的环境绩效、成本及瓶颈的研究》[*Bamboo as a Building Material Alternative for Western Europe? A Study of the Environmental Performance,Costs and Bottlenecks of the Use of Bamboo (Products)in Western Europe*]以及硕士论文《印度地震多发区竹筋砌体建造手册》(*Guidelines for Building Bamboo-Reinforced Masonry in Earthquake-Prone Areas in India*),或是灾后重建和贫困地区屋舍建造实践研究,如《竹子与建成环境的可持续性问题的》(*Bamboo and Built Environment :Sustainability Issues*)和《竹土学校》(*The School Made of Earth and Bamboo*)、《置于死地的设计》(*Design Like You Give a Damn*)等。另有一些竹构作品散见于各种建筑作品集,譬如阿卡汗奖的作品集《蕴含与阐发2010阿卡汗建筑奖》(*Implicate Explicate 2010: Aga Khan Award for Architecture*)等。

国际竹藤组织(International Network for Bamboo and Rattan,简称INBAR)进行了多项与竹相关的研究,这些报告文献多以“pdf”文件格式等存于网络报告,是竹构研究的重要依据。

总体看来,无论实际作品还是理论研究,国外竹构研究较国内现状而言,都呈现出视野广、深度深、理念先进的情况。因此对竹构建筑做一次系统的梳理十分必要。

1.1.3 研究关键点与难点

本书研究过程中尚存很多难点,主要体现在以下三个方面:

(1)国内研究竹构的学术论文相对较少,多从技术、文化、景观等角度或以竹构的某一方面进行研究,少有从建筑学本质问题出发的研究成果,本书正是基于这种现状,力图从建筑学本体的角度展开研究,而研究是否有突破意义的关键在于如何很好地论述从建构到竹构,再到实践这条主要线索,如何让竹材深入地与建筑设计相结合。

(2)本书涉及建构、批判地域主义等相关学术问题,如何正确地认识这些理论观点将是本书立足之关键。

(3) 由于国内竹构建筑发展的滞后, 优秀的作品较少, 因此实地调研的案例选择比较受限制。

1.2 研究目的及意义

1.2.1 研究目的

本书避开建筑领域错综复杂的理论思辨, 从材料入手, 以最为本质的建构视角对待建筑设计中的基本问题。通过研究竹材这种自然材料运用于建筑设计中的多种可能, 归纳总结出竹材在建筑设计中的各种运用形式与建构逻辑, 以此达到对竹材在建构方面更为深入的了解, 同时结合具体案例的分析研究来拓展对竹构概念的认识。

1.2.2 研究意义

从建筑发展的角度来看, 自现代主义的建筑革命以来, 建筑领域呈现出逐步多元化的趋势, 各种建筑理论不断涌现, 直至今日, 建筑设计已经不再有统一标准, 建筑怎么设计都可以似乎已经成为建筑界的共识, 同时也是一种短时间内无法解开的迷惑。不可否认, 解构主义、数字建筑等引领当今建筑潮流的风格确实为建筑的发展提供了全新的视角和可能性, 但在这些过于追求建筑独特性和视觉表现力的风格的带领下, 目前的建筑界总体上极为繁荣但却逐渐偏离了建筑的本质属性。本书通过对竹构建筑的研究, 重新提出了建筑中材料、建构等最为基本的问题, 通过分析研究国内外一些优秀的竹构建筑, 力图展现竹材丰富的建构可能以及从材料、建构等建筑基本问题入手进行建筑设计的迷人魅力。

从国内竹构建筑的发展现状来看, 通过研究众多优秀的竹构建筑, 归纳总结出当今建筑师运用竹材的各种方法与思想, 为国内竹构建筑的发展提供一种参照与引导。

从可持续的角度来看, 将竹材这种低碳的自然材料引入能源消耗巨大的建筑业, 通过研究竹材在建筑领域中丰富的运用可能性, 探索相应的低能耗建筑设计思想及实践体系, 为未来建筑的低碳可持续化提供了一种良好的方式。

1.3 研究对象及研究内容的界定

1.3.1 研究对象

本书研究对象主要有以下四个方面:

1) 竹材

研究竹材的生物学属性与材料属性。需要说明的是, 竹材在建筑设计中的运用可分为原竹和胶合竹两种应用形式, 本书主要以原竹在建筑设计中的实践

应用作为研究对象，而作为新兴的工业化绿色建材胶合竹，不在本书的研究范畴内。

2) 优秀建筑物与构筑物案例

研究案例运用竹材的各种形式及特性从而归纳总结出竹材运用的基本模式；主要以竹构建筑设计作品为研究对象，但不排除优秀的竹构景观构筑物和竹制装置艺术。

3) 竹材的建构

研究竹材在建构中作为结构、表皮、室内装饰的各种可能以及竹材与其他材料组合运用的可能，并对建构中非常重要的节点构造进行分类总结。

4) 竹材建构的形式表达与空间属性

在上述研究对竹材的材料属性、建构特点认识的基础上，思考竹材用于建构时所产生的材料与建筑之间的关系，分析竹材的运用对建筑的形式表达与空间属性的意义。

1.3.2 研究内容的界定

本书研究内容包括四个层次：

- (1) 竹材的生物属性、材料属性。
- (2) 竹材建构属性及节点构造。
- (3) 竹材的运用对建筑的形式表达和空间属性的意义。
- (4) 竹材建构与建筑内涵的关系。

1.3.3 几个概念

除了明确研究对象和内容外，还需要对本书中出现的以下概念进行阐述。

1) 建构

Tectonics，名词，中译为“建构”，Tectonic为其形容词义。已有诸多学者对这一概念在建筑中的“含义”做了阐述。当代建筑理论中谈建构，可追述到19世纪德国人戈特弗里德·森佩尔（Gottfried Semper）著作中提到的建构，这里的建构义指对细部的材料、节点的考虑。之后，这个词被做以诸多阐释，有关它的讨论众说纷纭。冯世达曾借用马可·费拉索里（Marco Frascari）、伯纳德·卡什（Bernard Cache）和拉菲尔·莫内欧（Rafael Moneo）的三篇文章用以说明“建构”在西方建筑语境中的三种不同思路，试图传达“建构含义本身并不固定”这一信息。王骏阳认为“什么是建构”不是一个本质问题，重要的是“为什么要提建构”^①。2007年出版的肯尼思·费兰姆普敦（Kenneth Frampton）的巨著《建构文化研究——论19世纪和20世纪建筑中的建造诗学》中译本，将“建构”作为文化层面进行解析，而肯尼思·费兰姆普敦所理解的“建构”，同哈佛大学教授爱