

联合发布

中国现代竹建筑

刘可为 许清风 王 戈 陈复明 冷予冰 编著

中国建筑工业出版社



联合发布

中国现代竹建筑

刘可为 许清风 王 戈 陈复明 冷予冰 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国现代竹建筑 / 刘可为等编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2019.5

ISBN 978-7-112-23650-3

I. ①中… II. ①刘… III. ①竹结构—建筑设计—中国—现代
IV. ①TU366.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第075647号

本书在全球绿色建筑大发展的背景下, 以中国现代竹建筑发展为主线, 从竹资源和建筑用竹种分布情况, 建筑用竹材种类及特点, 不同形式竹建筑的发展历程和研究现状, 竹建筑的标准体系和政策法规, 相关国际组织、科研机构和生产加工企业, 以及典型(商业)案例等六个方面入手, 系统阐释中国现代竹建筑发展的总体情况; 分析了中国竹建筑产业所面临的机遇和挑战, 并对中国未来竹建筑行业的发展方向提出了建议。

本书精选50个典型案例, 包含了当代国内外知名建筑师和设计师的最新作品, 提供了大量精美图片, 从建筑用装饰材、建筑用结构材、景观、乡村建设、交通设施、输水管道和城市综合管廊六个类别全面展示了中国现代竹建筑/工程的特殊语境, 诠释了竹材的功能属性、精神价值和文化内涵。

本书可供竹建筑/工程相关科研人员、设计人员和施工人员参考, 也可供产业政策和标准规范的制定者、开发商, 以及对竹建筑感兴趣的大众读者阅读使用。

责任编辑: 李笑然 毕凤鸣

版式设计: 锋尚设计

责任校对: 李欣慰

中国现代竹建筑

刘可为 许清风 王 戈 陈复明 冷予冰 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京锋尚制版有限公司制版

北京富诚彩色印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 11 $\frac{3}{4}$ 字数: 208千字

2019年5月第一版 2019年5月第一次印刷

定价: 110.00元

ISBN 978-7-112-23650-3

(33950)

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)



节节高 (摄影：顾陶金)



刘可为

国际组织官员。1981年出生，四川彭州人。2007年毕业于北京交通大学结构工程专业，获工学硕士学位，现任国际竹藤组织全球竹建筑项目协调员。长期从事竹建筑国际项目合作，与全球20多个国家的公共和私营部门展开过合作。参与创建并担任全球首个竹建筑工作组（INBAR Construction Task Force）经理，召集了近30位来自全球18个国家的竹建筑专家。担任国际标准化组织木结构技术委员会竹结构工作组（ISO/TC165 WG12）召集人，负责5项竹结构国际标准的开发和制修订工作。参编中国技术标准共6项，发表学术论文10多篇，主编学术会议论文集1部，译著1部。担任中国城市科学研究会和中国林产工业协会牵头的“木竹建筑工作委员会”的专家委员和中国城市科学研究会可持续土木工程研究专业委员会的委员。



许清风

教授级高级工程师，上海市优秀技术带头人，国家一级注册结构工程师、注册咨询工程师。1973年出生，江苏东台人。2001年毕业于东南大学结构工程专业，获工学博士学位，现任上海市建筑科学研究院副总工程师，兼任上海市工程结构安全重点实验室学术带头人。长期从事木竹结构设计建造、性能提升和维修加固等方面的研究和技术服务工作。发表学术论文150余篇，其中SCI/EI收录50余篇；主编技术标准6部，参编12部；授权国家发明专利10项；获上海市科技进步二等奖4项、三等奖2项，华夏建筑科学技术一等奖1项、二等奖1项、三等奖1项。



王戈

研究员，博士生导师，“新世纪百千万人才工程”省部级人选，国家“十三五”重点研发计划项目负责人。1965年出生，黑龙江哈尔滨人。1988年本科毕业于东北林业大学木材加工专业，2003年毕业于中国林业科学研究院木材科学与技术专业，获工学博士学位，现工作于国际竹藤中心生物质新材料研究所，任竹纤维复合材料研究组组长。长期从事竹木复合材料加工技术与产品开发工作。主持完成竹木结构材和竹纤维基复合材料相关

的国家科技支撑计划、林业公益性行业重大专项、国家自然科学基金以及林业科技推广等项目30余项，主持完成国家及行业标准10项。发表论文140余篇，其中SCI/EI收录50余篇；主编专著1部，参编著作3部；获得省部级科技鉴定和认定成果9项、授权国家专利20项；获国家科学技术进步一等奖1项，梁希林业科学技术奖一等奖2项、二等奖2项，美国木材科学与技术协会奖2项。



陈复明

国际竹藤中心副研究员，瑞士联邦理工大学（ETH）访问学者，国家重点研究计划项目秘书。1985年出生，安徽天长人。2014年，毕业于中国林业科学研究院竹基复合材料科学与工程专业，获工学博士学位，师从江泽慧教授。从事新型竹纤维复合材料研发及其在装配式建筑中的推广应用。主持和参加国家重点研发计划课题任务、国家自然科学基金面上项目、林业科技成果国家级推广项目等国家级和省部级项目6项；发表论文30余篇，其中SCI/EI收录20篇；参编外文专著2部、中文专著1部；授权国家发明和实用新型专利10余项；完成国家林业和草原局科技成果认定1项、中国林学会科技成果评估1项；获得梁希林业科学技术奖一等奖1项，梁希青年论文奖三等奖1项。



冷予冰

工程师。1988年出生，安徽黄山人。2017年毕业于上海交通大学结构工程专业，获工学博士学位，现任上海市建筑科学研究院科研项目主研，主要从事木竹结构设计建造和耐久性领域的研究和技术服务工作。发表学术论文20余篇，其中SCI/EI收录12篇；参编技术标准6部；申请/授权国家发明专利15项。获“上海市青年科技启明星”称号。

**Ali Mchumo**

国际竹藤组织 (INBAR) 总干事

竹子是世界上生长速度最快的植物，竹材作为一种传统的建筑材料已有上千年的历史。例如，在埃塞俄比亚南部的Sidama地区，绝大多数的当地农民至今仍生活在传统的Sidama竹屋里，而这种形式的竹屋占到埃塞俄比亚住房总量的1%。竹子轻质高强，在拉美常常被建筑师们称为“植物钢筋”，具有良好的抗震性能。2016年，厄瓜多尔里氏7.8级地震后，INBAR组织专家针对当地建筑进行了震后评估，发现地震对当地的竹结构建筑几乎没有影响。随着现代建筑技术的发展，竹子在现代工程建设中的应用也逐渐增多，从小型民居到大中型的公共建筑，以及大型的室外景观工程，甚至涉及城市基础设施。2000年，德国汉诺威世博会的哥伦比亚馆第一次让西方世界认识到了竹材的潜质。2004年，西班牙马德里巴拉哈斯机场采用了23万m²高防火性能竹天花板，开启了竹子在室内装饰应用的新篇章。同时，在印度尼西亚巴厘岛，“绿色学校”完美地将竹子这种天然材料与年轻一代的教育相结合，并在5年后又使用竹材建造了一个更大的绿色村庄。如今，整个欧洲都在使用竹材作为室内装饰材料，包括已故建筑师Zahad Hadid设计的米兰城市生活购物中心。

在全球竹建筑发展的大背景下，拥有全世界最大竹林面积的中国在推动竹建材和竹建筑的发展上作出了重要贡献。中国每年生产大量的竹建筑材料，并且出口到许多国家。有数据统计，中国竹地板年出口贸易额占全球出口贸易总额的90%以上。近10年来，中国在许多公共建筑和城市环境中开始大量使用竹材，例如作为美术馆、剧院、酒店、餐厅，以及高级办公楼等场所的室内和室外装饰材料，以及用来修建一些小型公共交通设施，甚至雄安新区新建市民服务中心的全部室外地板都采用了高耐久性竹材。此外，竹材作为结构材的尝试也在一些小体量的建筑中开始展开，比如1~3层的竹结构别墅和公共活动空间，其90%以上的结构构件都采用竹材。

除了以上几个方面，中国还把竹建筑用在了可持续的乡村建设中。2016年开幕的首届国际竹建筑双年展建成了18座特色竹建筑，使得一个偏僻但拥有丰富竹资源的小乡村变成了一个以竹建筑为特色的文化旅游小镇，极大地提高了当地人的收入水平，仅当地一个小型旅馆，年收入就超过百万。并且，越来越多的年轻人愿意从大城市回到家乡就业和创业，为未来乡村的发展带来了活力，提供了一条可持续化的探索路径。

此外，在本书的撰写和出版过程中，我代表国际竹藤组织特别感谢上海市建筑科学研究院（集团）有限公司、国际竹藤中心和中国建筑工业出版社所给予的支持，希望大家能够在这本书中获得有用的信息并受到启发，在各个国家继续探索竹建筑发展的潜力。



2019年4月



许溶烈

瑞典皇家工程科学院院士
住房和城乡建设部原总工程师

国际竹藤组织（INBAR）组织相关专家学者，集全球竹建筑资讯和实践，根据中国实际情况和经验撰写的《中国现代竹建筑》一书，内容相当充盈丰富。总结起来有两大类建筑：第一类属于“高、大、上”集聚人群使用的公共建筑；第二类是社会大众所需的公共设施，如桥梁、车站等，以及有更多需求的乡间、山野民宅建设。第一类建筑主要反映了近年来中国在竹建筑研发和建造方面的技术进步和实践经验，重在彰显建筑艺术造型的创意和满足独特需求的功能，如李道德大师在四川甘孜牛背山开展的青年旅社改造项目，其利用当地生产的竹材，设计建造了一个“背靠大山，呼应云海”的敞开式大屋顶，使整个建筑与周围环境融为一体，十分宏伟壮观。另外值得一提的是北京世界园艺博览会的国际竹藤组织园，由意大利建筑师Mauricio Cardenas Laverde与中国建筑师王雪松和王朝霞等联合设计。该园占地面积3100m²，其中展馆面积约1200m²，以“创意竹藤五洲风景”为主题，将整个竹藤展馆和周围空间融为一体，形成了一个用竹子支撑起来的竹林绿色大花园，身历其境满目绿色，令人颇有心旷神怡之感，此乃十分成功的建筑创作实践。崔愷院士主持设计的江苏昆山西浜村昆曲学社改造项目在保持原有民宅院落格局和风貌的基础上，通过竹材的巧妙使用，使竹子张力之美、排列韵律之美与昆曲表演之美相得益彰，匠心之作也！关于后一类建筑，则是量大面广，与社会大众安居乐业密切相关的民生建设。

竹结构建筑在全球许多地区已经有了不少的实践和经验，中国在这方面所取得的进步和经验是值得称道和肯定的。当前需要谋划和攻克的主要课题：一是竹建筑材料基本性能、试验方法的确定，以及竹建材适用试验设备的研发；二是需要建立并逐步完善竹结构建筑的标准规范体系。

竹子是个宝，用途多又广，竹子与人们的“衣、食、住、行”有着十分密切的关系，只有全面发展竹产业才能充分发挥竹子应用的效能和潜力。竹材工艺品

或其他器皿、其他物具、物件相互结合制作的工艺品都是令人爱不释手的“至宝”实用品和“至宝”工艺品。竹文化更是中华文化源远流长的一部分。中华文化称“梅、兰、竹、菊”为四“君子”也，有关竹子的诗词歌赋、散文小说在中国历史长河中更是不胜枚举。中国竹产业发展领域很广、底蕴很深、潜力很大，是大有可为的事业。但同时振兴和发展竹产业又是任重而道远的艰巨事业，必须“抱团取暖”，产、学、研各界优势互补，联合协调攻关，才能事半功倍、易于奏效。竹材利用、竹技开发、竹艺创作、竹文化的推陈出新，以及竹的种植、改良和培养研发催生新品种，应该是发展竹产业的主要脉络和要素。

本人出生于中国江南水乡绍兴，自幼对竹子情有独钟，家里竹子打造的用具比比皆是，从桌椅床铺到中国南方常用的厨房炊具，以及晾晒、洗涤衣物的竹竿器皿等用具，须臾离不开竹子。“舌尖上的中国”中四季生长不同品种的竹笋（春笋、鞭笋和冬笋）乃是极具中国特色的美味佳肴，也是其他多种菜肴中重要辅料之一，同样也是我百食不厌的佐餐佳肴。

本人应作者的邀请为本书作序，深感荣幸，这是一部内容十分丰富、意义十分深远的中国竹建筑书籍，书中的许多案例、资料经验和创意均有诸多独到之处。此书的出版对推动和传播竹建筑将会起到积极有益的指导作用！本人读后亦受益匪浅，有感于此特为之序！

许浩

2019年4月



王元丰

中国城市科学研究会可持续土木工程研究专业委员会理事长
北京交通大学教授

建筑是人们生活和工作的场所，对国民经济和社会发展有着非常重要的影响。但是，建筑在建设和运营过程中消耗了大量的能源和资源，并产生了环境污染。联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）和国际能源署（IEA）的研究显示：建筑能耗占全球最终能耗的三分之一，占能源有关温室气体排放量的五分之一左右。建筑与工业、交通是温室气体三大主要排放来源，是导致全球气候变化问题的主要原因。建筑业也是资源消耗大户，消耗了全球一半的水资源和过半的非燃料用木材。另外，对于多地非常严重的空气污染，建筑业也负有很大的责任，有研究指出：全球23%的空气污染、40%的水污染、40%的固体废弃物污染都来自于建筑业。

此外，随着城镇化进程的推进和人们生活水平的提高，建筑引发的资源消耗和环境污染将进一步加剧。联合国《世界都市化展望》报告预计：到2045年，全球城市人口将达60亿以上，建筑面积也将大量增加，建筑能耗和温室气体排放将会随之增加，其所消耗的资源也会进一步扩大。很多专家提醒，建筑业按当前模式发展，将面临严峻的挑战：用于混凝土的砂石等资源已经濒临枯竭，而排放的温室气体和污染物将成倍增加。

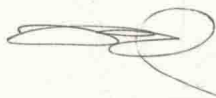
因此，建筑业对世界可持续发展和应对气候变化具有重要影响。世界著名杂志《经济学人（The Economist）》2019年第1期在“领导者”和“国际”栏目分别发表专门文章，呼吁世界各国重视建筑业可持续发展问题，要改变建筑材料以混凝土和钢材为主的模式，应更多地利用可再生木材和竹材建造房屋。

经济的高速发展使中国成为世界上最大的能源、资源消耗和温室气体排放国。中国拥有世界最大的工程建设市场，世界上每年近一半的新建建筑在中国。但同时，中国的建筑业消耗巨量的资源，使中国的建筑行业正在经历砂石、水泥等建筑材料价格高涨的挑战。

中国水泥产量和消费量均居世界第一位。世界著名企业家和慈善家比尔·盖茨曾指出：中国三年的水泥消耗量超过美国在整个二十世纪的水泥消耗量。如此巨大的资源消耗，已经使中国建筑业的资源供给能力受到严峻挑战。2018年，为了控制河砂开采带来的生态环境危害，中国政府有关部门开展了河湖采砂整治专项行动，对开采河砂严格限制，导致其供应严重短缺，价格急速上涨，部分地区砂石价格涨幅近100倍，很多地方工程建设难以为继。

因此，有关专家呼吁中国要改变建筑用材和结构形式，改变绝大多数建筑是用钢筋混凝土建造的局面，要更多地使用竹材或木材这样符合可持续发展要求的传统建筑材料。但是，受到资源和产业发育不完善的约束，目前，与一些欧美国家相比，中国竹木结构在建筑工程领域的应用还十分有限，规模化、产业化生产有很大提升空间。因此，应基于可持续发展的要求，从技术、经济、社会和环境层面开展竹木材料在建筑工程领域的研究，并推动其规模化应用，这对中国建筑业高质量发展，对中国乃至世界应对气候变化和可持续发展挑战具有重要意义。

在上述大背景下，国际竹藤组织（INBAR）组织专家编写《中国现代竹建筑》一书非常有意义。这本书系统阐释了中国竹建筑发展的总体情况，分析了中国竹建筑产业所面临的机遇和挑战，给出了一些典型应用案例，并对中国未来竹建筑行业发展提出了一些建议，对于推动中国竹建筑发展将会起到积极指导作用，特别推荐，希望有更多读者能够阅读。



2019年4月

中国具有全世界最大的人口基数，需要大量的建筑为人们的工作和生活提供必要的支持。然而，大规模的城市建设造就了大量的钢筋混凝土建筑和钢结构建筑，使得中国在碳排放、能源和环境等方面的压力越来越大，其可持续发展面临着巨大的挑战。近年来，人们开始探寻更环保的建筑材料和建筑方式，天然建筑材料的使用也越来越受到城市规划者和建设者的青睐。然而，由于中国森林资源匮乏，且环保的木结构建筑建造需要从别的国家大量进口木材，于是竹子这种天然的本土材料又重新回到了人们的视线里。中国不但具有世界上最丰富的竹林资源，而且具有根深蒂固的竹文化传统。如何合理利用这种天然的材料，让竹建筑在可持续城市和乡村建设中发挥其独特的作用便成为一个新的探索方向。

本书将在全球竹建筑发展的大背景下，从竹资源和建筑用竹种分布情况，建筑用竹材种类及特点，不同形式竹建筑的发展历程和研究现状，标准体系和政策法规，相关国际组织、科研机构和生产加工企业，以及典型（商业）案例等六个方面入手，系统阐释中国竹建筑发展的总体情况，分析中国现代竹建筑产业所面临的机遇和挑战，并对中国未来竹建筑行业的发展趋势提出指导意见。

本书第1章梳理了主要建筑用竹种类和资源分布情况。第2章围绕目前在市场上应用较多的建筑用圆竹和工程竹材，按照其功能的不同，分别从结构材料、围护材料和装饰材料、其他功能材料三个方面进行介绍。包括这些竹质材料的力学性能测试方法和力学性能指标，以及长期性能、耐久性能和防火性能的研究现状。同时，简单介绍了竹材在其他建筑工程中的应用和研究现状，包括竹脚手架、竹筋混凝土结构、竹筋砌体结构、竹筋在土体加固工程中的应用、竹材在既有结构加固中的应用等。第3章分别介绍了圆竹结构建筑和工程竹结构建筑的发展历程和研究现状，并对两种形式竹建筑的发展进行了总结。第4章系统梳理了竹结构相关的国际标准，以及中国现行国家标准、行业标准、地方标准、协会标准等的发展情况，并提供了中国目前颁布的有利于竹建筑产业发展的政策法规条文供读者参考。第5章简要介绍了目前中国主要从事竹建筑相关研究、应用和推广工作的国际组织、科研机构和生产加工企业。第6章，从建筑用装饰材、建筑用结构材、景观、乡村建设、交通设施，以及输水管道和城市综合管廊等六个方面入手，选取了近五六年以来的50多个典型（商业）案例进行介绍，希望读者能从这些最鲜活的案例中受到启发，感受中国现代竹建筑的魅力。第7章，作者利用SWOT法从竞争优势、竞争劣势、

机会和威胁四方面分析了中国现代竹建筑产业面临的机遇和挑战，并提出了相应的应对策略和方法。

值得一提的是，为了让读者充分了解竹材在工程应用中的潜力，本书除了围绕竹材在建筑中的用途以外，作者还在各章节中穿插介绍了竹材在交通设施（桥梁、高速公路景观护栏和车站）、景观、输水管道和城市综合管廊等建设中的用途。

由于时间仓促，在信息收集过程中难免有遗漏的科研机构和生产加工企业，希望大家能与我们联系，在后续的修订版中进行补充和完善。此外，本书力求客观描述所涉及科研机构从事竹建筑研究的相关情况，以及生产加工企业所参与的商业案例，不带任何宣传目的，请大家在阅读时仅作参考。

机会和威胁四方面分析了中国现代竹建筑产业面临的机遇和挑战，并提出了相应的应对策略和方法。

值得一提的是，为了让读者充分了解竹材在工程应用中的潜力，本书除了围绕竹材在建筑中的用途以外，作者还在各章节中穿插介绍了竹材在交通设施（桥梁、高速公路景观护栏和车站）、景观、输水管道和城市综合管廊等建设中的用途。

由于时间仓促，在信息收集过程中难免有遗漏的科研机构和生产加工企业，希望大家能与我们联系，在后续的修订版中进行补充和完善。此外，本书力求客观描述所涉及科研机构从事竹建筑研究的相关情况，以及生产加工企业所参与的商业案例，不带任何宣传目的，请大家在阅读时仅作参考。



