

工程结构体系创新 ——法兹勒·R·汗传

**Engineering Architecture:
The Vision of Fazlur R.Khan**

[美] 亚斯明·萨拜娜·汗 (Yasmin Sabina Khan) 著

马乐为 史庆轩 周铁钢 译



中国建筑工业出版社

工程结构体系创新

——法兹勒·R·汗传

[美] 亚斯明·萨拜娜·汗 著
马乐为 史庆轩 周铁钢 译



中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01—2019—1051 号

图书在版编目 (CIP) 数据

工程结构体系创新：法兹勒·R·汗传 / (美) 亚斯明·萨拜娜·汗著；马乐为，史庆轩，周铁钢译．—北京：中国建筑工业出版社，2019.6

书名原文：Engineering Architecture: The Vision of Fazlur R. Khan

ISBN 978-7-112-23764-7

I . ①工… II . ①亚…②马…③史…④周… III . ①法兹勒·R·汗—传记
IV . ① K837.126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 095849 号

Engineering Architecture: The Vision of Fazlur R. Khan / Yasmin Sabina Khan, 978-0393731071

Copyright © 2004 by Yasmin Sabina Khan

Foreword copyright © 2004 by Stanley Tigerman

Authorized translation from the English language edition published by W. W. Norton & Company, Inc. Through Bardou-Chinese Media Agency

Translation Copyright © 2019 China Architecture & Building Press

All rights reserved. No part of this book may be reproduced in any form by any electronic or mechanical means (including photocopying, recording, or information storage and retrieval) without permission in writing from the publisher.

本书经博达著作权代理有限公司代理，美国 W. W. Norton & Company, Inc. 出版公司正式授权我社翻译、出版、发行本书中文版

责任编辑：高延伟 吉万旺 董苏华

责任校对：李美娜

工程结构体系创新——法兹勒·R·汗传

[美] 亚斯明·萨拜娜·汗 著

马乐为 史庆轩 周铁钢 译

*

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

北京雅盈中佳图文设计公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：19³/₄ 字数：426千字

2019年6月第一版 2019年6月第一次印刷

定价：**80.00**元

ISBN 978-7-112-23764-7

(33752)

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)

译者序

从 20 世纪 70 年代的西尔斯大厦到当今的哈利法塔，人们对于建筑高度的渴望始终如此执着，以至于高层建筑和城市住区理事会（CTBUH）有关建筑高度的评定标准百般谨慎。虽然环保主义者已将超高层建筑打入了冷宫，但许多发展中国家依旧将其视为秀肌肉的热点。如果说以史为鉴可知兴替，那么超高层建筑这个怪兽的档案起点自然是美国的芝加哥：1871 年的大火吞噬了整座城市，却催生了现代建筑学的发展，带来高层及超高层建筑的繁华，而 SOM 建筑设计事务所正是这繁华市井的最大推手，也是当今高层建筑设计领域中的翘楚。

SOM 事务所是法兹勒·拉赫曼·汗功成名就的基石。1955 年，法兹勒敲开了 SOM 事务所的大门，11 年后便成为这家著名设计事务所的普通合伙人。站在这块基石上的法兹勒用自己的智慧和双手托起了超高层建筑设计结构的天空，并以 161kg/m^2 的含钢量将西尔斯大厦插入云霄，而且还让这个纪录保持了 22 年。

打开 SOM 事务所的公司主页，20 世纪 50 年代至 70 年代的那些成功案例无一不经典，每幢大厦都是地标，每个项目都能够写入教科书，而又有哪个没有留下过法兹勒的背书，从西尔斯大厦到约翰·汉考克中心；从德威特·切斯特公寓到吉达国际航站楼，法兹勒将自己的智慧化作浑然天成的结构体系，完美地融入了建筑形式，赋予建筑灵魂，并最终将 SOM 事务所打造成高层建筑设计领域的王者。

法兹勒·汗的结构设计哲学非常简单，那就是“好钢用在刀刃上”，如果纸也能够盖房子，他就绝不会用钢筋混凝土。对材料的把控与合理运用是法兹勒的首要考量，而这一切则是通过优化的结构体系来实现的。例如，吉达航站楼的屋面结构就充分利用了张拉织物的材料特性，而西尔斯大厦的九宫格分段收进束筒结构则使剪力滞后效应得到明显改善，从而大大降低了钢材用量。虽然法兹勒出身于结构工程专业，却坚信建筑并非是建筑师的独角戏，伟大的建筑必定内含伟大的结构，鸡蛋与卵石外形酷似，前者是薄

壳结构，后者却只是时间的造化。

法兹勒的最伟大成就是将“筒体”概念引入了建筑结构，其中包括框筒、桁架筒、多束筒、筒中筒等众多体系。虽然时间已经过去了半个多世纪，但这些设计理念依旧被广泛应用于当今的每一幢超高层建筑中。可以说，法兹勒就是超高层建筑结构的“教科书”。然而，他的创意还远不仅于此，轻质混凝土、张拉结构、空中大堂、底层隔震、结构转换层，结构舒适度乃至程序设计、规划总图，他都能驾轻就熟，其中一些还具有开创性地位。

法兹勒的荣誉与他的创意等身，并且个个光芒四射，其中包括：美国工程院院士以及美国混凝土学会、土木工程师协会、钢结构学会的各种奖项。就连美国建筑师学会也于1983年追授了他杰出成就奖，足以彰显了这位跨界天才的过人之处，因为他的影响力不仅限于工程结构领域，对建筑学的表现形式也具有深远意义。1999年，孟加拉国政府授予法兹勒·汗国家最高荣誉奖——“独立日勋章”，并发行了相应的纪念邮票；2009年，奥巴马总统在开罗演讲时，盛赞法兹勒·汗是美国伊斯兰公民的骄傲；2017年4月3日，当人们打开谷歌搜索时，惊喜地发现法兹勒的身形出现在了定制版的谷歌图标中，因为这一天是他诞辰88周年纪念日。在SOM事务所总部所在地的芝加哥，有一条街道被命名为法兹勒·汗路，而西尔斯大厦内则陈展着他的浮雕。

1929年4月3日，法兹勒·拉赫曼·汗出生在东巴基斯坦（今孟加拉国）达卡市郊的一个小村庄。作为长子的他，从小便接受了良好教育，这使他能够顺利进入加尔各答大学，并最终获得达卡大学的工程学学士学位。

1951年是法兹勒展翅高飞的元年，他从1400多位高手中脱颖而出，同时获得了富布赖特奖学金和巴基斯坦商业与教育部的研究生海外留学奖学金。如果说法兹勒的职务升迁速度是坐上了高铁，那么，其留学深造之旅简直就是骑着火箭在前进，因为他只用了三年时间就获得了伊利诺伊大学的两个硕士和一个博士学位。

1957年，法兹勒回到了卡拉奇，但报国无门的他在两年后又只能无奈地离开了自己的祖国；1960年，法兹勒回到芝加哥并在七年后加入了美国国籍。

法兹勒的另一半名叫莉泽洛特·安娜·欧嘉·图尔巴-雷夫史耐德，是一位美丽热情并且曾经结过婚的奥地利女人。他们两人生有一女，也就是本书的作者亚斯明·萨拜娜·汗。

1982年3月27日，法兹勒·拉赫曼·汗因心梗死于沙特阿拉伯吉达市的差旅途中。

这是一本关于父亲的传记，但又算不上是文学作品，作者并不舍得在儿女家常上多费笔墨，而是站在时代大背景下审视每个建筑作品的脉络，以第三人称笔触勾勒出父亲的轮廓。虽然父女二人都是结构工程出身，但作者却愿意将更多篇幅留给建筑学，正如《工程结构体系创新》的书名那样，法兹勒希望建筑之美能够通过结构去呈现，而不仅仅只让后者作为骨架，深藏于建筑的蒙皮之下，什么都看不见。

本书出版于2004年。我们是因为讲课的原因才知道了法兹勒·汗这个人，因为几乎

每本《高层建筑结构》教材上都会出现这个名字。虽然结构工程领域里的明星大腕儿很少有人关心，然而，当我们读完原著并了解到了这位结构大师的更多精彩故事后，翻译的冲动还是义无反顾了。因为，法兹勒的成就已经远远超越了国家和语言的界限，超越了建筑学与结构工程的界限，变为了全世界建筑行业及结构设计领域的瑰宝。

本书不仅是对法兹勒职业生涯最真实的记录，也涵盖了 SOM 事务所的发展历程，以及 20 世纪六七十年代美国建筑行业的大环境。更难能可贵的是，作者的写作态度是客观真实而非一味地歌功颂德，书中多次出现了对设计失误或施工瑕疵的描述，也记录了法兹勒那些未能完成的设计作品。目前，我国拥有着全世界最多的超高层建筑，因此，让每一位中国读者知晓这位高层建筑背后的巨匠，既是我们责无旁贷的，也必定是每位相关人士愿意“悦”读的。

本书的出版得到了西安建筑科技大学土木工程学院领导的关心。在翻译及审校过程中，出版社编辑、多位同学、同事及研究生付出了大量劳动，在此，我们致以最真诚的感谢。

鉴于我们的文字水平有限，译作中一定会存在不贴切之处，欢迎读者不吝赐教。

译者
西安建筑科技大学
土木工程学院
2018 年 11 月 3 日

序

42年前，当我离职去耶鲁大学研究生院学习并返回 SOM 建筑设计事务所后，遇到了一个人，他就是法兹勒·拉赫曼·汗。本书是他的女儿对他生活和事业的理解与记录。看到她的文字，不禁令我回想起那些喜忧交织的岁月。法兹勒与我同岁，我是看着本书的作者，也就是法兹勒的女儿亚斯明长大的，而且，亚斯明和我儿子贾德森还是密歇根大学的同班同学。

这本书是一部独特的文献记录，亚斯明·萨拜娜·汗不仅分享了她对父亲最亲近的感知和洞察（法兹勒无疑是 20 世纪的工程巨匠之一），而且还将亲情融入了对法兹勒专业技术的娴熟记录中（亚斯明的教育背景及专业实践正是土木工程）。

亚斯明的这本书远不只是一部技术文献，她还通过对法兹勒博士在 SOM 建筑设计事务所时期所处的文化和经济大环境的描述，将法兹勒的广泛兴趣娓娓道来。法兹勒是那个年代最具人文素养的工程师之一，他在高层建筑结构方面开创性的见解只展现了他一小部分的才华，有时候，我们甚至忽略了法兹勒在工程管理和建筑设计方面的技术天赋，而更为人们所熟知的，他是一位具有丰富专业知识及深远影响力的结构工程师。

毫无疑问，法兹勒·拉赫曼·汗属于大师级人物。在我看来，他是 SOM 建筑设计事务所的灵魂，实足的才华横溢而没有半点人为浮夸，高尚的品德几近完美，这些言词绝非演说家的溢美之词，他实至名归。与我不同，法兹勒不是个爱出风头的人，我们之间的友谊似乎有点儿“不搭”的感觉，但他的低调往往让我感觉良好，我认为，每个与法兹勒接触的人都会有这种感觉。

每次阅读亚斯明的这本书时，便会不由自主地勾起我对法兹勒的怀念，以及对往事的回忆。他溘然早逝于 52 岁，如今已过去了 20 年，而当时正值他事业的巅峰（我们当时都认为如此）。谁都无法想象，如果他活到古稀之年，将会取得多大的成就？

亚斯明在书中清晰地（也可以说是相当娴熟地）阐释了法兹勒博士的许多结构设计概念。当年，这些概念法兹勒博士也曾经很多次地为大家讲述。我曾经聆听过他在伊利诺伊理工学院（IIT）每周六早上给建筑系学生们的授课。他的讲解总是那么深入浅出、化繁为简，以至于有时候我甚至忘了自己正在聆听的原本是多么艰深复杂的问题。对于一些基本概念，比如重力，他能够非常清晰地表达自己的想法，以至于有一次我 11 岁的儿子贾德森听后都能脱口而出“明白了！”

除了丰富的专业学识外，法兹勒博士还有着广泛的文化涉猎；他也懂得如何在某种特定的文化背景下，做到兼容并包；此外，与生俱来的幽默感与调和性更赋予了他与众不同的人格魅力。例如，法兹勒热衷于为那些中年大妈们看手相，而她们则像蜜蜂采蜜似地簇拥着他。法兹勒特别善于调解矛盾，总能“化干戈为玉帛”，让冲突带来的不愉快随风而逝，就像他处理我和布鲁斯·格雷厄姆之间的紧张关系那样（随着他的去世，至少有一段时间，布鲁斯和我都已放弃了彼此之间那种幽灵般的冲突关系）。

20 世纪 70 年代早期，东巴基斯坦要求独立的斗争使我们两人走到了一起。作为对冲突的反应，我们两人成立了一个名为“孟加拉国防卫联盟”的组织（后改名为“孟加拉国基金会”），其主要目的是给这个即将诞生的国家筹措资金。法兹勒和我之所以共同努力，部分原因是他要表达对原籍国的忠诚，另一个原因则是出于我的建筑工作，以及我们在孟加拉人民共和国建立过程中形成的深厚友谊。

相信很多读者读完本书后，既受启发，亦有困惑。的确，法兹勒是一位如此复杂却又是非常简单的人。他不仅创造出令人惊叹的、诗一般优美的建筑结构，同样也塑造出了完善的人际关系。与其相识，幸甚！如果在天之灵能够让法兹勒看到女儿亚斯明之作，我想他会十分高兴，尽管也可能会有点难为情。能有机会撰写小文来纪念老友，我感到无比欣慰。

斯坦利·泰格曼（Stanley Tigerman）

于芝加哥

2003 年 4 月

前言

本书是对于我父亲日常生活与职业生涯的记述，聚焦于他在现代建筑发展历程中的作用。作为结构工程师，我强烈感受到他的工作是如此独具匠心，震惊于其所涉及结构体系的博大精深。父亲是一个热情、细致、活泼的人，这些鲜明个性融入他生活的方方面面。工作中的每一次努力奉献都折射出他的孟加拉国背景，也代表着一名成年人在应有的道德指引下所担负的职责和使命，其间，无论遭遇怎样的不测他始终能乐观面对。同样，与人的沟通方式和对建筑环境的关注也成为他事业成功的基本要素。在开始着手记述父亲的成就时，我试图利用作为女儿的便利条件来勾勒出他的职场生活，并以设计专业的客观视角去评述他那些有关高效与适用性设计方案的探索工作，也会展示一些有助于他在结构工程与建筑学方面有所作为的个性特质。

父亲在解决设计问题时，力图将它们看作是一个整体而不仅仅是技术层面的事儿，这就是他取得诸多成就的关键所在。他所完成的工程案例，不仅仅是建筑设计的实践，也涉及每个项目团队都必须解决的一系列问题，这些无一不检视了他不平凡的职业生涯。在他的个人成就和探索历程中，贯穿其间的是更丰富的关于建筑与结构设计的故事，而一些紧迫的现实需要影响着所有的设计工作。由于必须在时代的大背景下去理解建筑，所以，我还会对父亲那个时代的经济及社会环境做一些必要的交代。

由于我父亲的个性对他的职业带来了很明显的影 响，因此，我非常关注他解决问题的方法。毋庸置疑，毫不动摇的意志品质是他的立足之本，30岁前形成的自我意识和人生观引领着他的一生。本书第1章介绍了父亲的主要生平，包括他的童年与青年时代。第三部分的开篇叙述了1971年间父亲对家乡的贡献，在这段时光里，他享受着非西方的生活方式并利用个人能力维系着两个家庭之间的和谐。

虽然我现在知道（当时可能怀疑过），父亲在家庭以外过着富有而忙碌的生活，但我从未奢求过这种生活方式。他总是很放松，非常认真地对待女儿的每个愿望，并保持

着一贯的幽默感。在对我无微不至的关心的同时，也很尊重我的意愿。当我去上大学时，我的目标就是成为一名中学数学老师。对此，父亲表示支持，而非一味地说教让我也成为像他那样的结构工程师。然而时间不长，我却发现自己正朝着结构工程专业迈开了脚步。毫无疑问，正是因为父亲的耳濡目染起到了作用。一旦我下定决心，他就会努力帮助我提高学习兴趣，并在学习上给予我帮助。比如，在学习结构构件设计时，他会列举一些简单的建筑设计问题来让我了解，如何把学习内容用于更广泛的设计工作。

这么多年来，我一直致力于研究这本传记的写作素材，这是我对父亲情感的一种自然回馈。我有独特的优势获取这些资源，并能在相关的背景下去解读，从而使完成这部传记成为可能。着手写作时，我并未找到任何一本关于父亲的书；在写作期间，米尔·M·阿里（Mir M. Ali）的《摩天大厦的艺术：天才的法兹勒·汗》一书问世了，其中列举了很多伊利诺伊理工学院的研究生论文项目，而父亲就是这些学生的结构导师，其中一些项目已付诸实施，续写着他在建筑结构上的传奇——比如，里海大学以法兹勒·汗命名的讲席教授职位。能通过本书详尽阐释他的一些代表性设计项目以及他积极投身的活动，我感到非常的享受。对于每个项目而言，我试图理解那些能够引领设计团队的纲领性目标、设计中面临的挑战、每个设计团队是如何找到针对特定设计问题的相关性和创新性解决方案的，以及父亲思想的发展变化。为了反映他创新过程的连续性，我会按照时间顺序来介绍这些项目。虽然在其中他的作用不尽相同，从结构工程师到项目合伙人，但共同的特征是开创性；而在不断发展的结构体系中，结构概念的首创性也是其共同点。为了避免不必要的重复，我不会描述每个建筑项目设计与施工的所有细节，当然，也包括各色人物，而是仅采撷其中一些重要角色以飨读者。为了保持叙述的流畅，本书将采用英制单位，这也是当时 SOM 建筑设计事务所的使用惯例。

SOM 建筑设计事务所慷慨且毫无保留地让我参阅他们的项目设计资料，通过对设计计算、办公信函以及备忘录等资料的仔细研究，我能够再现某些错综复杂的设计过程。父亲工作时期的期刊论文和教科书也有助于我领会他工作的重要性、基础及影响力。另外，父亲的私人收藏还包括一些已发表和未发表的论文、一本从 1978 年开始记录的自传体手稿、家中文件夹里的便笺、夹克衫口袋里随身携带的笔记本。笔记本里记录了会议讨论内容、报告想法、某地的历史沿革，甚至还包括出差时的当地美食。他与妈妈的书信往来和一本始于 20 世纪 50 年代的日记更帮助我把过去点点滴滴串联起来，使他的成长岁月依稀可见。当然，编织这一切的最终力量还是来自对父亲的怀念。

对我而言，能够与父亲的同事、朋友和家人进行沟通是非常有帮助的。然而，回忆不可避免会带有个人经验色彩，随着时间的流逝，还会被重新诠释。这种主观性与发表的文章并无二异：某些新闻工作者的兴趣会影响他们的关注点和诠释方式。同样这一点也能从我在本书的内容取舍中看出来。由于不可避免地存在偏见以及不同的体验世界的方式，所以我会尽力融合多种视角，以便更准确地把父亲职业生涯中出现的各种事件、

有影响力的人以及重要问题有机地关联起来。当不同人的讲述有偏差或需要换个视角时，我会以父亲的记述为准。当然，有时他的记录或回忆的确与其他可靠事实不符，但这毕竟只是个别情况，对于这些差异我亦会在文中或者尾注中标出。

既然这是一本关于父亲职业生涯的书，尽管其视角来自他的女儿，但我还是更愿意直呼其名，因为他属于一个更大的世界。哪个称谓更为合适呢？对于许多业内人士，他叫法兹勒·汗，另一些人则称他汗博士；有些朋友和同事简称他法兹，而父亲的孟加拉语全名则为法兹勒·拉赫曼·汗（Fazlur Rahman Khan，拉赫曼是阿拉伯语的教名，必须跟在法兹勒后面）。在孟加拉国时，我了解到大家经常把他的名字写成 F. R. Khan。在 SOM 事务所头些年里，父亲常用“F. Rahman Khan”来签字借阅材料，而且将签名写得非常华丽。到美国定居后，他的签名则变成了“F. R. Khan”，字体也变得十分优雅而不再那么浮夸。显然，父亲名字的写法没有对错之说，我会根据个人喜好，以他的技术经历为准：在第 1 章中取其名为“法兹勒”，而后面的章节则以“法兹勒·汗”或“汗”为其称谓（为符合中国习惯，本书均使用“法兹勒”这个称呼——译者注）。

伴随着写作的深入及对其工作细节的发掘，我不禁被父亲的设计创新与生机勃勃的人格魅力所感染。在结构工程方面的深厚功底使他对结构体系具有非常敏锐的直觉认识，从而为解决新的结构问题提供了自信与想象力。20 世纪 80 年代早期我已经成为一名结构工程师，某些我认为耳熟能详的结构表现和特性在 15 年前却不为人知或者不为人用，这令我非常吃惊。而如果再追溯到 20 世纪 60 年代，此后十年间在很多方面的长足发展，却令人印象深刻。

与此同时，我也发现，父亲去世后的很多年，他在 20 世纪 60 年代所取得的成果又重新受到青睐，他的核心设计理念，包括一些基本结构概念又被人们再次强调，比如，将建筑物视为一个竖向悬臂构件、利用结构的几何尺寸来抵抗水平荷载，最小化因建筑高度带来的结构额外费用。毋庸置疑，在新的结构原理还未被揭示前，我们每一代人都必须按照已有的合理方式进行设计工作。

如果先父有灵，将非常乐见自己的工作不断被推进、发展，他所致力地协作精神和理念共享也得到延续。通过研究父亲定义及解决设计问题的方式，我尝试记录他所取得成就的重要意义，并揭示那些不可思议的创新过程。我相信，父亲的经历带给读者的不仅是范例、榜样，更是灵感。

致谢

本书始于 1996 年。当时我正在翻阅父亲的文章，那足足有 100 余篇。多年前，一位伊利诺伊理工学院教授与结构工程师双肩挑的先生建议我写本关于父亲的书，他曾在 20 世纪 80 年代早期与父亲共事。经过多年的认真琢磨和反复思考，我意识到无论作为结构工程师还是法兹勒·汗的女儿，我都具备了完整叙述父亲职业生涯的条件，独一无二的条件。那位先生名叫马乔布·埃尔米梅里（Mahjoub Elnimeiri），在此，我要感谢他，正是他的善意提醒才使本书得以问世。

20 世纪七八十年代，SOM 事务所的合伙人及资深结构工程师约翰·J·泽尔斯（John J. Zils）就与父亲一起打拼，他非常欢迎我写书的打算，并保证可以提供事务所的相关档案文件。在接下来的七年里，约翰给了我巨大的帮助。1982 年 3 月后，他也像我那样把时间和精力投入到了大量的、能够体现父亲工作重要性的其他项目上。

在我进行文件分类整理的那些日子里，除了得到 SOM 事务所合伙人的支持及芝加哥事务所工程师和建筑师们的鼓励外，档案中心负责识别及检索公文为员工们也都给予了不断的帮助。其他应当感谢的朋友还包括：帕姆·凯恩（Pam Kane）以及市场团队的同仁们、凯伦·维迪（Karen Widi）、公司图书馆馆长、萨尔·梅赛诺（Sal Mescino）与办公服务部的员工、行政服务部的李·马隆（Lee Malone）。从 20 世纪 60 年代起，李和萨尔就与父亲在 SOM 事务所同舟共济，对他的往事历历在目。萨尔深情回忆起爸爸、妈妈到他父母家做客的情景，那是 1980 年，一段在意大利西西里岛泰尔米尼 - 伊梅雷塞镇的美好回忆。李·马隆还告诉我，父亲经常喜欢花时间去监督她和其他职员的工作表现，有些趣事让她刻骨铭心。得益于父亲营造出的亲善氛围，很多朋友都非常乐意用不同方式给予我帮助。毫无疑问，正是出于对法兹勒的深厚情感，我才能够得到这些友人真诚付出和努力帮助。

此书的出版得到了众人的支持：戴维·冯（David Fung）创作了插图，用以说明结构概念和结构体系；玛丽·琴·冈登（Mary Jean Gunden）在评估与准备诸多其他例证

方面给予了特别关注；琼·威廉姆斯（Joann Williams）组织了书目；在访问安大略省的大气边界层风洞实验室期间，麦可·贺根（Michael Hogan）和凯茜·伍德伯恩（Cathy Woodburn）一道热情接待了我；克里斯托弗·布朗（Christopher Brown）帮我拿到了吉达国际机场航站楼的设计图纸；米歇尔·梅耶尔（Michael Meyer）发现了一些有关父亲的报纸和散文作品；墨尔本的伊恩·雷（Ian Rae）找出了已发表的必和必拓大厦设计报告；哈利勒·A·汗（Khalil A. Khan）、碧姬·彼得汉斯（Brigitte Peterhans）、马克·芬特尔（Mark Fintel）、洛克娅·哈克（Rokeya Huq）、赫克马特·E·贾（Hekmat E. Jha）和法祖尔·R·汗（Faizur R. Khan）贡献出许多相关建筑物或父亲的影像资料。

在彻里家庭基金的帮助下，戴维·彻里（David Cherry）得到了非常棒的虎丘工作室约翰·T·希尔（John T. Hill）的芝加哥建筑物航拍照；位于蒙特利尔的加拿大建筑中心菲利普·兰伯特档案馆提供了一张拍摄于伊利诺伊理工学院的照片；纽约的高层建筑博物馆提供了一幅1915年的曼哈顿插图；麻省理工学院（MIT）阿卡汗项目档案部提供了吉达市国际机场麦加朝觐航站楼的图片；西安大略大学大气边界层风洞实验室的艾伦·G·达文波特风工程团队提供了风洞模型图片；芝加哥艺术学院赖尔森及伯纳姆图书馆的法兹勒·汗藏品部提供了四张有关父亲档案的照片；帕梅拉·D·埃利斯（Pamela D. Ellis）提供了艾伦·邓恩（Alan Dunn）绘制的图纸；SOM建筑设计事务所则慷慨地提供了大量相关图纸及照片。

其他一些素材或用于插图的摄影师还包括：埃兹拉·斯托勒及Esto图片社、芝加哥历史学会档案收藏部、芝加哥艺术学院建筑系、位于德国柏林的普鲁士文化遗产视觉档案基金会。

格雷厄姆美术高级研究基金会与SOM事务所基金会的资助对我至关重要，在此表示感谢。

图书馆藏品对我的写作非常重要，这些素材主要来自加利福尼亚大学伯克利分校、哈佛大学研究生院设计部、麻省理工学院。加利福尼亚大学允许我在其系统内的所有图书馆不受限制地自由借阅，这对我的早期研究特别重要。

很遗憾无法与父亲共事的所有朋友取得沟通，这里许多人都对我深入理解父亲的生活与工作提供了帮助，其中包括：Syed R.W. Ally、Nicholas Isyumov、Jacob S. Grossman、Lucien Lagrange、David P. Billington、Barry Patten、Jacques C. Brownson、Robert Turner、Phyllis Lambert、Mike Oppenheim、Nader Ardalan、Clyde N. Baker Jr.、Maxine P. Baldwin、Joseph G. Burns、Ayyub Malik、Nancy A. Abshire、John Cara、Charlotte Cherry、Mujibur Rahman Chowdhury、Zafrullah Chowdhury、Richard Dober、David Sharpe、Mahjoub Elnimeiri、Thomas J. Eyerman、Nancy Gavlin、Marc E. Goldstein、Bruce J. Graham、Navinchandra Amin、W. Gene Corley、Mosharaff Hossain、Bashirul Haq、Zeaul Huq、Muzharul Islam、Jamilur Reza Choudhury、Shah M. Al-Hussaini、Hem Gupta、Roger Kallman、Lawrence C. Kenny、

Leonard J. Morse-Fortier、R. Masksud Khan、Waziuddin Chowdhury、Tanjina Khan、Robert Kline、Stephen A. Mahin、Sylvia Mertoza、Munir Ahmed Mughal、Abul Maal Abdul Muhith、Thomas Pado、John K. Turley、Richard A. Parmelee、Brigitte Peterhans、Peter Pran、William J. LeMessurier、John Springfield、Walter、Hertha Reifschneider、Mikio Sasaki、Robert B. Johnson、Bungale S. Taranath、John H.、Mary Jean Winkler、Muhammad Yunus、Nasser Rabbat.

很多朋友审读了手稿的不同章节以确保其准确性，其中包括：Alan G. Davenport、John A. Focht、Mark Fintel、Gerald D. Hines、Ezra Khan、Luigi Munford、Chin-Chin Yeh、Joan S. Cherry、Rokeya Huq. Manzur Huq、Lynn S. Beedle、Geotge Schipporeit、Marta Nicholas、Ralph W. Nicholas、Timothy J. Oldfield、Stanley Tigerman、William M. Drake、Raymond J. Clark、Joesph P. Colaco、E. Alfred Picandi、Rev. James W. Savage、Maria Luisa Manfield、Sandra Shreve、Gordon Wilermuth、William F. Baker、John J. Zils、David Cherry、Bryan Stafford Smith、Robert Sinn、Robert Bruegmann。

哈尔·延加（Hal Iyengar）是位结构工程师及 SOM 事务所的合伙人，现已退休，他仔细检查了本书第 3—9 章中有关工程概念及结构性能的细节，并在 SOM 事务所的技术说明和操作规范方面给予了许多建议。这部分章节所涉及的大多数项目都是由哈尔与父亲共同完成的，对此，他自然了如指掌，这也让我受益匪浅。建筑师休伯特·默里（Hubert Murray）从另外的视角审读了后面的章节，并告诉我一些与父亲同属那个时代的，或受其影响的建筑作品；另外，休伯特还使我认识到了出版本书的意义所在。斯坦利·泰格曼（Stanley Tigerman）与我父亲有着二十多年的莫逆之交，我们共同讨论了本书的初稿，他告诫：不要让父女之间的特殊关系掩盖了本书的纪实性。我们家的挚友钱德拉·K·贾（Chandra K. Jha）与赫克马特·E·贾阅读了手稿，他们的帮助有助于我进一步理解父亲的个人发展经历，我每次到芝加哥时，都得到了他们居家的热情接待。

在孟加拉国逗留期间，很多远房亲戚不仅为本书提供了帮助，而且还非常欢迎我和我丈夫与融入他们的生活。父亲的堂兄苏丹乌兹·扎曼·汗（Sultan-uz Zaman Khan）付出了巨大努力来安排我与父亲的那些熟人见面，他和他的妻子拉比亚·汗（Rabeya Khan）热情接待了我们，我们全家都备感亲切。在孟加拉国所遇之人都非常热情好客，就连街头的陌生人也愿意与游客坦诚沟通，毫无保留地道出自己国家的方方面面。

我的编辑，即美国诺顿出版公司的南茜·N·格林（Nancy N. Green）女士对本书出版功不可没。她对设计项目中建筑学与工程学的协同方式表现出浓厚兴趣，这也是她能够成为本书编辑的重要原因之一。

最后，要感谢我的丈夫史蒂芬·D·拜伦（Stephen D. Byron），他的付出令我对本书的出版充满了无限可望。丈夫和我一起分享着对父亲本人及其成就的理解与发自内心的欣赏，多年的写作经历始终伴随着丈夫的全力支持。

目录

译者序	vii
序	x
前言	xii
致谢	xv

第一部分 建筑的结构逻辑

引言	3
第1章 成长岁月	7
第2章 研究生与SOM事务所的新手	19
第3章 20世纪60年代早期的建筑结构创新	33
第4章 高层建筑设计的新纪元：框筒结构体系	51
第5章 桁架筒：约翰·汉考克中心	65

第二部分 扩展的设计语汇：结构形式的变化

芝加哥的毕加索	85
第6章 筒中筒：休斯敦贝壳广场大厦	91
第7章 隔震概念与带状桁架	107
第8章 混合结构体系：新奥尔良贝壳广场大厦	121
第9章 束筒的诞生：西尔斯大厦	135
第10章 建筑学的转型	157

第三部分 当代结构理性主义

孟加拉国的危机·····	175
第 11 章 海外项目：中东大开发·····	181
第 12 章 本土化形式：朝觐航站楼·····	195
第 13 章 麦加的大学校园规划设计·····	215
第 14 章 混凝土桁架筒：奥特里中心·····	233
第 15 章 巨型结构：芝加哥世界贸易中心·····	245
第 16 章 追忆法兹勒·汗·····	257
注释·····	263
主要人名与机构名称索引·····	289

第一部分

建筑的结构逻辑