

Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture

空间是机器

——建筑组构理论

(原著第三版)

[英] 比尔·希利尔 著
杨滔 张佶 王晓京 译
申祖烈 校



中国建筑工业出版社

TU-0/41

2008

空间是机器

——建筑组构理论

(原著第三版)

[英] 比尔·希利尔 著
杨 滔 张 佶 王晓京 译
申祖烈 校

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01 - 2006 - 1647 号

图书在版编目 (CIP) 数据

空间是机器——建筑组构理论 (原著第三版) / (英) 希利尔著;

杨滔, 张佶, 王晓京译. —北京: 中国建筑工业出版社, 2008

ISBN 978 - 7 - 112 - 09952 - 8

I. 空… II. ①希…②杨…③张…④王… III. 城市空间 - 建筑理论 IV. TU984.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 033098 号

Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture, 3e/Bill Hillier

Copyright © 2007 by Bill Hillier

Chinese Translation Copyright © 2008 China Architecture & Building Press

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically including photocopying, recording or any information storage or retrieval system, without either prior permission in writing from the publisher or a licence permitting restricted copying.

本书经 Professor Bill Hillier 正式授权我社在世界范围内翻译、出版、发行本书中文版

责任编辑: 董苏华 孙 炼

责任设计: 郑秋菊

责任校对: 李志立 王 爽

空间是机器

——建筑组构理论 (原著第三版)

[英] 比尔·希利尔 著

杨 滔 张 佶 王晓京 译

申祖烈 校

*

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

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 19¼ 插页: 4 字数: 500 千字

2008 年 5 月第一版 2008 年 5 月第一次印刷

定价: 70.00 元

ISBN 978 - 7 - 112 - 09952 - 8

(16735)

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)

自从《空间的社会逻辑》一书于1984年出版发行以来，比尔·希利尔（Bill Hillier）和其伦敦大学学院的同事们一直在研究这个课题：空间如何在房屋和城市的形式及功能方面起重要作用。最为关键的成果是“空间组构”这一概念，即复杂系统中任意一关系取决于与之相关的其他所有关系。此外，还研发了新的技术并把它们运用在一系列广泛的建筑和城市问题之中。本书希望对这些工作进行部分总结，并借此阐明这些研究如何形成一种全新的建筑分析理论，在这种理论中，理解与设计建筑并重，且得以升华与融合。组构概念的成功创立将有助于人们理解建筑和城市的空间逻辑，也将影响到人类科学的其他领域，帮助我们解决这些领域中至关重要的组构和模式问题。

空间是机器

——建筑组构理论

“房屋是居住的机器……”

——勒·柯布西耶（1923）

“但是，我认为所有那些功能性的东西都已经被驳斥了。房屋不是机器。”

——学生

“你还没有理解。房屋不是机器。空间是机器。”

——尼克·戴尔顿（Nick Dalton）

伦敦大学学院计算机程序员（1994）

中文版序

我满怀欣喜地，甚至还有一些激动，接受邀请为《空间是机器》中文版作序。《空间是机器》英文版第一版由剑桥大学出版社于1996年出版。基于早期《空间的社会逻辑》（剑桥大学，1984年出版）中关于社会与空间的新理论，这本书提出了关于建筑与城市化的新理论，其核心思想是空间组构的概念（一组整体性的关系，其中任意一关系取决于与之相关的其他所有关系——译者注），即空间的句法。它向我们展示了如何通过分析建筑物内外的空间模式，我们可以重新理解人类生存中社会与空间的互动关系，进而在建筑物与城市之中，我们可以重新领悟形式和功能的相辅相成。在此之后的十年间，这两本书开启的研究领域得到了快速发展，体现在如下两方面：空间句法作为研究方法揭示了建筑物与城市中的“深层次结构”；它正成为一种设计手段，给建筑与城市设计带来了实证性与预测性阐释的新风气。最新的统计表明空间句法在75个国家的400多个高校中得到积极的使用，同时它也被运用到各种尺度的设计之中，甚至是城市总体空间规划之中（Karimi et al, 2007）。

然而，1996年以来世界发生了许多变化。最为重大的事件是中国成为一支崛起的力量，同时我们也看到了中国城市的空前发展。在这史无前例的发展规模中，这两本书中关于社会与其空间构成的关系需要重新审视。但是，这两本书的目的是以新的方式使得科学思维与实证方法能够应用在上述问题的研究中而不论其规模的大小，值得庆幸的是整个“空间句法”学科中的这些基石看来仍然坚实牢固。即便从那时起，空间句法的研究方法就已变得更为精细，理论也由此变得更为复杂，然而这门学科的理论与方法基础仍然坚如磐石。

尽管11年前《空间是机器》建立的基础是非常坚实有力的，我认为在这篇序言中还需要回顾一下空间句法理论及其方法论中某些重要的新成果。比如，美国亚特兰大的佐治亚理工学院的约翰·皮伯尼斯（John Peponis）与他的同事们于1997年和1998年先后在《环境与规划B》上发表了三篇关于几何基础的论文（Peponis et al 1997, Peponis et al 1998a, b），以及伦敦大学学院的高级空间分析中心的迈克·柏迪（Mike Batty）发表了两篇关于图论基础的论文（Batty, 2004a, b），对于空间句法的理论基础，它们都有着永恒的价值。我本人也发现了物体的摆放与构形对其环境空间有系统性的影响，而且也能用数学方式表达出来，我期望这个发现也将是同等重要的。这些影响对于理解城市形态（Hillier, 2002）以及人类空间认知（Hillier, 2007）都是很重要的，我也希望这能让我们更为整体地理解这两个领域之间的关联。

就方法论而言，不少研究机构提出了大量的句法性分析的新方法。在伦敦大学学院，最重要的成果是阿拉斯代尔·特纳（Alasdair Turner）在Depthmap软件中发展了关于视线的“句法性”分析（Turner & Penn, 1999; Turner et al, 2001），以及基于线段的轴线图分析，其中包含了角度、实际路程、拓扑距离的权重因素。这种轴线分析方法源于饭田真一

(Shinichi Iida) 的开创性研究以及他的 Segmen 软件, 随后它才被运用到 Depthmap 软件中。正是这种更为复杂的、分解性的轴线分析方法使我们验证人的运动受几何与拓扑的空间关系引导, 而不是由单纯的实际路程因素所决定的; 此外, 我们还可以澄清为什么可以用数学方式预测空间布局对人车流的强大影响 (Hillier & Iida, 2005)。其他关键的方法论研究还包括戴尔顿关于角度分析的原创性研究 (Dalton, 2001), 目前这已经在 WebMap 以及 WebMapatHome 的软件上得以运用; 也包括巴西珀那姆布克大学的费格雷多 (Figueiredo) 和阿莫里姆 (Amorim) 在 Mindwalk (Figueiredo & Amorim, 2005) 软件中关于“连续线”的分析, 其中他们根据某个角度阈值将彼此相交的多条轴线合并为一条线; 也包括皮泊尼斯 (Peponis) 与他的同事们在 Spatialist 软件中关于空间连接度的分析, 这可参考上一段提到的三篇论文; 其他重要的软件开发主要关注空间与其他城市因素的关联, 比如与土地利用模式或者密度的关联, 其中较为著名的为斯德哥尔摩皇家理工学院的马科斯 (Marcus) 与他同事开发的场所句法 (Place Syntax) 软件; 布鲁塞尔强音设计公司的斯蒂根 (Stegen) 开发的 Sequence 软件; 空间句法公司的斯特兹 (Stutz)、吉尔 (Gil)、弗里德里希 (Friedrich) 以及科拉斯迈耶 (Klaasmeyer) 开发的 Confeego 软件。

在更为基本的理论层面上, 我个人研究了空间、不同规模的人车流以及用地模式之间的相互作用关系。目前可以确信, 这种研究把城市作为自组织系统, 正在朝着设计层面理论的方向发展, 它的构想非常精确, 足以胜任设计实践。该理论分为两个部分: 一方面, 它阐明了城市空间形态是如何通过空间法则来构成的, 这些法则将城市中特定空间模式的突现与其他因素联系起来了, 比如认知、社会以及经济等因素; 另一方面, 它说明了这些突现的空间模式是如何影响人车流分布, 进而由此影响用地模式, 同时也伴随着反馈与倍增效应, 这一过程形成了城市的基本形态, 即各级城市中心相互联系而形成的主干网络, 而它又交织在以住宅为主的背景空间网络之中。对该理论的出现具有重要意义的是《作为过程的中心化》这篇论文 (Hillier, 1999), 它说明了局部空间的构筑过程本质上是依据实际路程来完成的, 而空间网络具有更大尺度的几何与拓扑特性, 它们相互作用的机制才形成了城市演进的过程, 由此生成了城市中心以及次中心, 整个过程遵循着网络自身的逻辑, 当然, 每个中心或者次中心本身也受其他中心或者次中心的影响。

所有这些空间句法理论的发展表明了它不仅仅是对交通模型的补充, 而且极大地丰富了模拟城市的传统方法。句法模型与那些传统模型具有完全不同的概念基础, 也寻求解释不同的事物, 然而它们彼此共生, 相得益彰。我们未来的研究重点应该是它们之间的相互关系。实际上, 佩恩 (Penn) 对车流进行了空间组构性的原创分析 (Penn et al, 1998), 沿着这个方向, 空间句法公司的查拉地亚 (Chiaradia) 和瑞福特 (Raford) 等已经发现了空间组构性因素有助于对其他空间网络进行深入分析, 比如自行车网、公共汽车网、地铁以及铁路网等。

空间句法也与更多的空间研究团体更紧密地联系在一起, 体现之一就是他们之间的争论: 空间句法的基本理念包括诸如城市被模拟为轴线网络, 以及在较大尺度的分析中只考虑拓扑与几何因素, 而不考虑欧基米德距离因素, 等等, 这些在多大程度上具有理论的正确性与方法论的可行性? 对于各种质疑, 诸如对轴线图是“主观的”, 或者其计算应该考虑实际距离等等, 我们从句法的角度都给出了完整的回答。特纳 (Turner) 等阐明了最少轴

线的图（其中允许随机选择那些在句法上等价的轴线）是可以严格定义的（2005），而且它们也是具有理论研究价值的客观对象，比如最近的研究表明它们具有分形的特征（Carvalho & Penn, 2004）。同样，我们也清晰地回应了对于句法不考虑实际路程的批评，根据空间的功效而言，这只是一个尺度的问题。在上文谈到的论文（Hillier, 1999）中，我提出了在完全局部的尺度下，空间按照实际距离的方式运作，也许这反映出，在这种尺度之下，人们在复杂的空间中可以合理而精确地判断实际距离，因此要在这种尺度中精确地分析并预测空间功能，实际距离的因素就必不可少；然而，在非局部的尺度下，空间的功效反映出人们依据道路相连的几何特征，而不是根据实际距离去引导自身在城市网格中行走运动，因此在这种尺度下采用实际路程作为变量去作预测是不正确的（Hillier et al, 2007）。

自从1996年以来，在建筑物内部空间研究中，空间句法的运用已经取得了很大进展，这不仅仅表现在剑桥大学出版社推出了第三本关于空间句法的书，即朱莉安·汉森（Julienne Hanson）的《家与住宅的解码》（1999），而且体现在佩恩与他的同事们所作出的杰出成就之中，他们研究了复杂建筑中的空间形态与功能，特别是关于工作环境下空间设计与创新的研究具有较大的影响。虽然从严格意义上来说，史第曼（Steadman）的研究不属于空间句法的范畴，但是他通过澄清几何、建构以及环境的限制，原创地完成了关于建筑形态枚举的工作（Steadman, 1998, 2001），他不仅回答了《空间是机器》中对枚举方法的质疑，而且提出了新的空间枚举方法，这也应该被空间句法研究所采纳。

基于这些理论与方法的发展，以及不同领域的交流，目前空间句法的研究正朝着跨学科的方向迅速发展。2003年，茹斯·康罗伊·戴尔顿（Ruth Conroy-Dalton）与克雷格·齐姆林（Craig Zimring）编辑了《环境与行为》专辑，整理了2001年亚特兰大空间句法国际大会上关于空间句法与认知学的论文。此后，2006年不来梅大学举办空间认知大会，其中一整天是关于空间句法与认知学的研讨会，参与度很高，目前这个会议的论文集也已经出版了（Holscher, Conroy-Dalton & Turner, 2007）。空间句法与认知科学的关联已经成为了句法研究的一个成熟分支。与此同时，伦敦大学学院的劳拉·沃恩（Laura Vaughan）与她的同事们率先推进了空间句法与社会学之间的结合，《规划发展》的专辑 [Vaughan (ed.), 2007] 展示了空间句法在社会分隔与排斥的空间研究中的运用。

空间句法一方面与认知学更加紧密地联系着，而另一方面与社会学密切关联，这就促使我们去关注核心课题：城市的本质及其功能。在最近《城市设计》第100期中，我提出了四个关键问题（Hillier, 2006）。首先是部分与整体的问题：城市中个性鲜明的局部地区与突现的城市整体之间的关系是什么？过去，众多的城市是如何将其局部的场所感与其整体感结合在一起的？更好地去理解局部与整体的关系也许是一种途径，它可以解决城市快速发展中所遇到的核心问题：分散的大规模开发首先赋予了城市各个局部地区以特征，形成了拼花状的形态模式，它最终是否会整合成为一个可以识别的城市整体，就如同伦敦在19世纪所经历的过程？或者在某种程度上，这种发展模式是城市化的结局？对此研究的一个重要贡献来自中国清华大学与英国伦敦大学学院的杨滔。基于荷兰代尔夫特工业大学的瑞德（Read）以及英国的戴尔顿（Dalton）的工作，他提出了一种分析街道网络的新方法，可以识别城市网络中不连续的空间聚集，它们的边界与不同规模的实际地区的边界相吻合（Yang and Hillier, 2007）。这种“网络地区化”概念也已经通过另一种研究方法得到证实

(Hillier et al, 2007)。

第二个问题是人车流与场所的关系。几十年以来,受交通工程的影响,同时也受建筑学中对局部可识别性的偏好的影响,城市被认为是各种场所通过人车流通道相互联系而形成的系统,这就暗示了人车流与场所的分离。目前,我们明白了人车流是场所的本质所在,而且场所的活力完全来自它们是如何根植于更大尺度的城市空间模式之中的。

第三个问题是活力与安全的关系。这包括两个方面:社会弊端与犯罪。对于社会弊端,我们是否应该把社会不良现象集中到大片区域中,还是分散到一个个小而明确的局部地区内?抑或从长远来看,如同许多传统城市那样,某种空间混合方式的效果是否会更好?这些都是关键的问题。对于犯罪,关键的是选择开放,还是封闭的环境。我们寻求安全是否需要把市民隔离在一个个空间封闭的孤岛之中?或者如同传统街道体系中,自然发生的人车流以及人们同处同一空间能够成为抑制犯罪的最好方式,这是否保证了更多的安全?同时,我们(Hillier & Sahbaz, 2007)在论文中阐明了空间句法是如何成为一种崭新且更为精确的基本方法,由此可以研究建成环境对犯罪模式的影响。

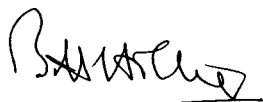
上述三个问题可能将引出第四个问题,即21世纪早期关于城市化的大问题:失去了自组织过程,城市将会荒芜,然而这种自组织过程与有意识地规划和设计之间的关系应该是什么?空间句法的研究表明了当城市演进了几十年,甚至几百年,伴随着文化上多姿多彩的变化,它们的空间网络将会变得精细而复杂,与各种功能模式密切吻合。其中的关键是定义城市:城市是居住空间背景下各级城市中心相互联系而构成的空间网络。在上文也提到了这一定义,这就是我们二十多年来句法研究的结果。这表明无论你身处何处,你都不会远离某个较小的中心,离某个更大规模的中心也不会太远。不管对于北京还是伦敦,这种城市演进的网络模式都是适用的;不管对于城市可持续发展,抑或城市日常生活中的舒适和便捷,这种网络式的演进应该算是自然而然的过程。

总之,在普遍意义上,空间句法正成为城市与空间研究中充满活力的范式,不仅与其他研究方法整合得越来越好,而且在不断地扩展它的研究范畴与规模。然而,对理论与方法的真实检验就是它在实际设计与规划工程中的运用。对此,空间句法有限公司的贡献不可估量。在提姆·斯通纳(Tim Stonor)的带领下,该公司的基础业务就是提供空间设计与规划的咨询,它在广泛的实际工程中检验了理论与方法,其中也包括很多著名工程。目前,空间句法公司对许多工程的空间设计都有着关键的影响,其中当然包括特拉法加广场改造[与诺曼·福斯特(Norman Foster)合作],以及诺丁汉的老市场广场改造[与古斯塔夫森·波特事务所(Gustafson Porter)合作],这两个英国最著名的广场经过改造之后形成了新的使用模式,获得了巨大成功。其他建成的工程还包括伯明翰的布林德利开发区、伦敦的交易广场和佛立特广场以及千年桥等。在千年桥工程中,空间句法公司不仅证明了这座桥为何会被充分地使用,而且阐述了它将给泰晤士河两岸的地区带来多大的长期社会与经济效益。同样,空间句法也对那些没有采纳句法建议的工程颇感兴趣,这是由于这些工程中出现的问题在设计过程中空间句法曾经给予过明确的预测。

如果空间句法能够被谨慎而负责地使用,那么它显然能够作为一种设计与规划的工具而起作用。空间句法在较小尺度的规划与设计获得了成功,这就使得它作为基本方法目前正越来越多地被运用到城市局部的空间总体规划之中,甚至整个城市的空间规划之中,

因此也形成了一种模拟城市的新方法。我们逐步意识到城市的句法模型是对传统模型的补充,且具有两大优势。首先,句法模型可以让设计师或者规划师在同一个模型中跨越所有不同城市尺度进行工作,因此一方面的分析可以发现宏观尺度下人车流网络与其用地模式的效应,而另一方面的分析可以识别城市局部格网中的微观属性以及用地潜力。第二,研究中采用模型来调查并理解城市是如何运作的,相同的模型也可以用于设计与规划,以此模拟不同的设计与规划策略或者方案的可能效果,这样就可快速地发现不同策略的长期效应。

高校与其附属公司的关系应如何组织?空间句法有限公司提供了一种尝试。虽然空间句法有限公司有其自身的研究,但是也保持了与高校研究机构的密切交流,把问题反馈给高校,同时也测试高校的新想法与新技术。合作不仅仅停留在战略研究的层面上,而且在必要时会深入到具体工程之中。这种高校与公司的合作经验让我们都确信:在该领域内,即使最基础的研究也不能脱离实践中提出的需求与问题。很多理论发展是由实践工程中遇到的问题所激发的,同时,实践工程也提供了完美的早期测试平台,可将研究想法变成可靠的运用技术。最近,伦敦大学学院与空间句法有限公司共同再版了《空间是机器》的英文电子版,这是理论与实践相结合的一个象征,这同时说明过去十多年中,高校与商业世界的密切合作取得了长足发展。



比尔·希利尔

2007年9月15日

参考文献

Batty, M. (2004) A New Theory of Space Syntax, Working Paper 75, Centre for Advanced Spatial Analysis, UCL, London; available from WWW at http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers/paper75.pdf

Batty, M. (2004) Distance in Space Syntax, Working Paper 80, Centre for Advanced Spatial Analysis, UCL, London; available from WWW at http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers/paper80.pdf

Carvalho, R., Penn, A. (2004) "Scaling and universality in the micro-structure of urban space." *Physica A* **332** 539-547.

Dalton, N. (2001) "Fractional configuration analysis and a solution to the Manhattan Problem." *Proceedings of the 3rd International Space Syntax Symposium*, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA, 7-11 May 2001.

Figueiredo, L., Amorim, L. (2005) "Continuity lines in the axial system." *Proceedings of the 5th International Space Syntax Symposium*, Technische Universiteit Delft, the Netherlands, 13-17 June 2005.

Hanson J (1999) *Decoding Homes and Houses* Cambridge University Press, Cambridge.

Hillier, B. (1999) "Centrality as a process: accounting for attraction inequalities in deformed grids." *Urban Design International* 4 107-127.

Hillier, B. (2002) "A theory of the city as object." *Urban Design International* 7 153-179.

Hillier, B., Iida, S. (2005) "Network and psychological effects in urban movement." In Cohn, A. G., Mark, D. M. (eds) *Spatial Information Theory: COSIT 2005*, Lecture Notes in Computer Science number 3693, 475-490, Springer-Verlag, Berlin.

Hillier, B. (2007) "Studying cities to learn about minds: how geometric intuitions shape urban space and make it work." *Environment and Planning B: Planning and Design* (forthcoming).

Hillier, B., Turner, A., Yang, T., Park, H. T. (2007) "Metric and topo-geometric properties of urban street networks: some convergences, divergences and new results" *Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium*, ITU, Istanbul, Turkey, 12-15 June 2007.

Penn, A., Hillier, B., Banister, D., Xu, J. (1998) "Configurational modelling of urban movement networks" *Environment and Planning B: Planning and Design* 25 59-84.

Penn, A. and Desyllas, J. and Vaughan, L. (1999) "The space of innovation: interaction and communication in the work environment" *Environment and Planning B: Planning and Design*, 26 (2) 193-218.

Peponis, J., Wineman, J., Rashid, M., Kim, S. H., Bafna, S. (1997) "On the description of shape and spatial configuration inside buildings: convex partitions and their local properties." *Environment and Planning B: Planning and Design* 24 (5) 761-781.

Peponis, J., Wineman, J., Bafna, S., Rashid, M., Kim, S. H. (1998) "On the generation of linear representations of spatial configuration." *Environment and Planning B: Planning and Design* 25 (4) 559-576.

Peponis, J., Wineman, J., Rashid, M., Bafna, S., Kim, S. H. (1998) "Describing plan configuration according to the covisibility of surfaces." *Environment and Planning B: Planning and Design* 25 (5) 693-708.

Steadman, J. P. (2001) "Every built form has a number." *Proceedings of the 3rd International Space Syntax Symposium*, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA, 7-11 May 2001.

Steadman, J. P. (1998) "Sketch for an archetypal building." *Environment and Planning B: Planning and Design*, 25th Anniversary Issue, 92-105.

Turner, A., Penn, A. (1999) "Making isovists syntactic: isovist integration analysis." *Proceedings of the 2nd International Space Syntax Symposium*, Universidade de Brasília, Brasília, Brazil, 29 March -2 April 1999.

Turner, A., Doxa, M., O'Sullivan, D., Penn, A. (2001) "From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space." *Environment and Planning B: Planning and Design* 28 (1) 103-121.

Turner, A., Penn, A., Hillier, B. (2005) "An algorithmic definition of the axial map." *Environment and Planning B: Planning and Design* 32 (3) 425-444.

Vaughan, L. (ed.) (2007) *Progress in Planning (The Spatial Syntax of Urban Segregation)* 67 (4) (in press).

致 谢

首先感谢在这些年来为此书最初的构想和研究作出了巨大贡献的众多朋友和同事们，特别是朱莉安·汉森（JULIENNE HANSON）博士，艾伦·佩恩（ALAN PENN）和约翰·皮泊尼斯（JOHN PEPONIS）博士。他们每个人的贡献都非常巨大而影响深远，以至于我无法具体对他们一一道谢；感谢尼克·施普·戴尔顿（NICK ‘SHEEP’ DALTON）建议了本书的书名，并研究开发了出色的软件，这些软件分析的成果提供了本书中有目共睹的插图；感谢马克·戴维德·梅杰（MARK DAVID MAJOR）对文字和图片的策划以及不辞辛苦地不断完善；感谢米托·加百利拉（佩图尼亚）·雅克斯库斯托 [MYRTO-GABRIELLA (PETUNIA) EXACOUSTOU] 的校读、批评，以及对最终稿的重大帮助和润色；感谢巴特雷特学院（BARTLETT）院长派特·欧·沙利文（PAT O’SULLIVAN）教授特许我六个月的休假，这缘于在1992年我提出将会完成此书，感谢当他得知我无法按时完成之后所给予的帮助；感谢工程和物理科学研究委员会持续地提供了科研经费；感谢众多的贡献者，特别包括提姆·斯通纳（TIM STONOR），凯文·卡瑞迈（KAYVAN KARIMI），碧翠斯·德·坎普斯（BEATRIZ DE CAMPOS），徐建明（XU JIANMING），戈登·布朗（GORDON BROWN），约翰·米勒（JOHN MILNER），泰德·格莱捷斯基（TAD GRAJEWSKI），莉娜·塔索斯构造格罗（LENA TSOSKOUNOGLU），劳拉·沃恩（LAURA VAUGHAN），马蒂尼·德·马赛尼亚（MARTINE DE MAESSENEER），贵杜·斯迪庆（GUIDO STEGEN）和张华宇（音译）（CHANG HUA YOO）（完成第一版伦敦轴线地图的人）；感谢巴特雷特学院研究生院的硕士生们和博士生们一直持续进行着思想活跃的研究；感谢菲利普·史第曼（PHILIP STEADMAN）教授，汤姆·马库斯（TOM MARKUS）教授和迈克·柏迪（MIKE BATTY）教授这些年来不断地学术支持；感谢斯坦厚普地产公司（STANHOPE PROPERTY PLC）的斯图亚特·利普顿（STUART LIPTON）以及他的小组为我们提供的真实发展计划，他们为设计项目的研究提供了众多机会，我从他们那儿汲取到非常多的知识。还要感谢伦敦城市更新联盟的戈登·格雷厄姆（GORDON GRAHAM）、南岸雇佣者集团、切尔斯特菲尔德产业（CHESTERFIELD）、奥雅纳事务所（OVE ARUP AND PARTNERS）和彼得·帕伦布（PETER PALUMBO）；感谢那些邀请我们的公共团体，他们应用了我们的研究为他们的项目出谋划策，其中包括英国公共卫生服务部、英国铁路公司、英国航空公司、英国电力公司、教育科学部、诺丁汉社区技术部、伦敦克罗伊登及卡姆登区（LONDON BOROUGH OF CROYDON AND CAMDEN）、泰特博物馆。还感谢那些邀请我们一起工作的建筑师事务所，特别是诺曼·福斯特事务所（SIR NORMAN FOSTER AND PARTNERS）、理查德·罗杰斯事务所（RICHARD ROGERS PARTNERSHIP）、泰勒·法瑞尔事务所（TERRY FARRELL AND COMPANY）、SOM建筑设计事务所（SKIDMORE, OWINGS AND MERRILL）、尼古拉斯·格雷姆肖建筑师事务所（NICHOLAS GRIMSHAW AND PARTNERS）、班尼特事务所（BENNETTS ASSOCIATES）、SW建筑事务所（SW ARCHITECTS）以及阿凡帝建筑师事务所

(AVANTI ARCHITECTS)。感谢希拉·希利尔 (SHEILA HILLIER) 教授和马萨·希利尔 (MARTHA HILLIER) 被迫忍受着我在家中进行了非正常的长时间工作；感谢凯瑟琳 (KATE)、夏洛特 (CHARLOTTE)、本·希利尔 (BEN HILLIER) 一直以来把她们这位不太负责任的父亲当成好朋友，并一直给予支持；感谢那位从我家里盗窃了计算机以及其中前四章稿件的小偷，他及时阻止了我过早发表一些未成熟的想法；感谢罗斯·肖薇-泰勒 (ROSE SHAWE-TAYLOR)、卡尔·豪 (KARL HOWE)、艾玛·史密斯 (EMMA SMITH)、苏珊·贝尔 (SUSAN BEER) 和剑桥大学出版社的琼斯·迪克逊 (JOSIE DIXON)；最后感谢最能容忍我以及持续支持我的伦敦大学学院 (UCL)。我还要承认在图 8.11 的微小误差可能会对一些读者造成理解上的困扰，这些误差发现得太迟以致无法及时更正了。

导 言

1984年，剑桥大学出版社出版了我与朱莉安·汉森一起合著的《空间的社会逻辑》，其中我创立了一项新的空间理论，即空间是社会生活的一部分。从那时起，这一理论的发展趋于成熟，它逐步成为一个关于房屋和城市空间本质和功能研究的大课题。我们还开发了计算机软件，把“空间句法”的分析工具以及图形再现和输出结合在一起，供研究人员和设计师使用，同时，这一理论在建筑和城市设计领域内的应用范围也不断扩大。在这段时间内，有关空间句法的文章、研究报告以及特别报道大量涌现，许多大学的论文引用了“空间句法”的理论和研究方法，而且在世界许多地区兴起了空间句法的研究。它们已经逐渐渗透到更为多样化的学科中，例如对于考古遗址和医院设计的分析中。

在此期间，许多理论问题也取得了进展。随着电脑信息表达和空间分析这些新技术的发展，空间句法理论也有了很大突破。在这些研究中，最为关键的成果是“组构”概念逐渐进入舞台中心。简而言之，组构意为一组关系，其中任意一关系取决于与之相关的其他所有关系。由此概念发展了“组构分析”的技术（各种“空间句法”技术就是“组构分析”的范例），它使得城市和建筑设计中似是而非的“模式想法”得以明晰化，尤其重要的是，它也量化了一个老道理：“如何把事物组织在一起”是关键。

这自然引出了关于设计哲学的一种清晰论述。在建筑和城市设计中，形式和空间都应从关键的组构角度来考虑，这是由于将不同部分放置在一起以此形成一个整体的组合方式，远远比那些将其中任何部分拿出来单独研究更为重要。实际上，为科研所开发的组构技术能够轻而易举地得以转化，从而用来支持设计实践中的实验性尝试和模拟预测。这种理论和实践的结合正是遵循了建筑理论中的历史传统，即不仅试图将建筑形式作为理性分析的对象，还尝试在建筑实践中检验这些理论分析。现在，我们与传统方法的区别仅仅在于计算机的出现，它使我们可以为理论性的设计想法带来更为精确和广泛的测试。

本书希望把组构分析在建筑和城市理论问题中运用的一些最新进展编撰成册。组构理念出人意料地成功，它抓住了建成环境中形式和功能的某些内在逻辑，这也意味着可以立刻将这种想法扩展到其他一些具有相似问题的领域中，即那些将组构的描述和量化视为关键问题的领域，不仅包括认知心理学的某些方面，而且还可以包括社会学本身，这将非常有用。目前许多学科对组构理论感兴趣，这让我们很受鼓舞。这就如同前十年的研究工作主要致力于建筑和城市设计中组构分析的发展以及技术的测试，我们希望在未来的十年中看到不同学科的合作，使大家认知到组构理论的重要性，并且看到组构理论的新成果发挥有效作用。

本书的直接背景是建筑学及其相关领域正在进行的理论争论。回顾建筑学的发展，我们很容易发现，尽管在20世纪人们对于建筑理论给予了很大的关注，不可否认建筑理论对建成环境产生了巨大影响，但是最近十年的建筑理论正在经历两大致命弱点所造成的阵痛。其一，大部分理论带有非常强烈的规范化色彩，但是缺乏分析，因为它们都过多地侧重于

告诉设计师房屋和环境应该是怎么样的，却很少论述它们究竟是怎么运转的。结果，虽然建筑理论已经深深地影响了我们的建成环境，有时是正面的，有时却是负面的，但是它们对于增进我们对于建筑的理解却帮助甚微。

其二，目前广泛地流行着一种构筑建筑理论的发展趋势，即所有建筑理论都是从其他学科借鉴想法和概念。因此，建筑学的话语被一系列的舶来品所主宰，首先是来自工程学和生物学，然后源于心理学和社会科学，随后又从语言学和符号学中借来，最近大多理论又来自文学理论。上述众多学科理论的每一项都有其可取之处，因为它使建筑学得以参与到更为广泛的学术性讨论之中。但是所有这些都有一個代价，即建筑学本身作为一个学科，它的内部发展少有人问津和关注。由于这种回避，建筑学不断地忽视了 20 世纪广泛而密集的实验性建筑实践中众多需要反思的教训，于是建筑学逐渐成为一部隐秘的历史，最近建筑发展现状中的一些关键性问题被隐瞒了，人们似乎觉得它们过于痛苦而不愿再提及。

本书希望通过寻求一种真正的分析性和自洽性的建筑学理论，以此来纠正这一偏见，即基于其他学科的概念且过于规范化的理论。换言之，我们所希望建立的建筑学理论应该建立在对房屋与建成环境直接调研的基础之上，而这些研究所得到的概念又能反过来引导建筑学理论的发展。在 20 世纪末我们所需要的指导性原则包括如下几点：更深入地理解建筑现象；这些现象是如何对人们生活产生影响的；怎样将它与建筑设计创造的各种可能相联系；以及如何将它与建筑设计中想像力的运用这一关键问题相联系。

综上所述，本书关注于房屋和城市是什么样的，它们为什么是这样的，它们是如何运作的，它们是如何通过设计而产生的，以及它们又有哪些不同之处。本书中“理论”一词并非指通常建筑学意义上的那些规则，一般认为如果遵循那些规则就能保证建筑的成功等等，相反，本书的“理论”是指哲学和科学语境下的理论，它来自我们对于这个世界理解的抽象。就我们看来，一种建筑学的理论应该加深我们对于建筑现象的把握，而且只能在我们透彻了解现象之后，才能虚心地建议一些可能的设计原则作为设计构思和创造的基础。因此，这样一种理论首先应是分析性的，然后才是规范性的。它的基本作用是探究我们观察和感受建筑的困惑，因为我们并不理解我们看到了什么，体验到了什么。虽然我们可能会非常强烈地察觉到一栋建筑可能很有问题，或者很好，但是我们却鲜有形成这些主观判断的建构性基础。因此，本书希望寻求一种对建筑学理论内容的理解。

本书分为四个部分。第一部分是理论导言，主要解释建筑学理论中所有最为基本的问题：什么是建筑？什么是建筑中所需要的理论？第一章是“建筑给房屋增添了什么？”，本书的重要概念将在给建筑下定义的过程中加以阐述。在此，论述的重点在于房屋除了具有保护身体的功能之外，它们还体现了两种社会性功能：作为我们居住和活动的空间结构，以此来构成日常生活中的社会组织；以人们可见的物质形态结构或者元素来再现社会组织。因此，房屋的社会维度在本质上是具有组构性的，而且它体现了人们在潜意识和直觉中运用组构进行思考的思维习惯，这与我们使用语言相类似，我们会直觉性地运用语法和语意结构进行思维。我们的思维会非常有效地进行组构性思考，然而，正因为具有这样的思维模式，我们发现理性地谈论和分析事物的组构将会非常困难。一般而言，组构是“不可言的”，换言之，虽然我们会在很多时候非常积极地使用它，但却不知道应该如何谈论它，或者在一般情况下都不会谈论它。在民居的空间布局和形式方面，组构（或不可言表的想法）

所发挥的作用就如同语言中的语法，即它们暗示和操纵着表面的元素，这些表面元素在语言中可以是一个词或是一组词，在建筑物中即是房屋的元素和几何的对位关系。在地方性文化中，民居建造行为通过空间与形式的模式再现了文化。这就是民居很少会“犯错”的原因。相对而言，建筑设计是有意识的思考且反省那些空间上以及形式上不可言的组构，它会在各种组构的可能性中进行选择，而不仅仅局限于复制特殊的文化组构模式。从本质上说，建筑是对房屋中不可言表的方面进行某种推测性或抽象性的思考。正因为如此，建筑也是对房屋的社会和文化内容进行同样类型的思考。

第二章是“呼唤分析性的建筑理论”，将讨论建筑学理论中是否需要分析性理论。本质上，建筑学理论尝试用理性的分析把空间和形式中不可言的直觉性内容规范化，并建立一套原理来指导方案的选择，现在所需要的指导原则是文化性的，它们不再如传统民居中的那些原则能够自动生成其作用。建筑理论不仅是分析性的，如同它们总是依赖于“人是一怎么样”的那种推测，而且也是规范性的，它们要说明这个世界应该是怎么样的，而不在乎这个世界是怎么样的。这意味着在建筑理论中，建筑可以成为既有创造性又富实验性的东西，但是它们也可能犯错。因为理论可能是错的，建筑师需要有能力在实践中评价他们的理论有多好，因为理论上错误的重复（我们可以在很多现代主义的住宅工程中看到这些错误）将不可避免地剥夺了建筑设计的自由发挥。因此，我们需要一种真正分析性的建筑理论，不带偏见地调研所有无法言表的建筑风格，而不是偏重于这种或那种特定的不可言表的风格。

第三章是“不可言表的技术”，它概括了建筑师进行理论学习的基本要求：对空间和形式中不可言表的直觉内容进行中立的描述和分析，它不再对特定形式的组构加以简单而富有偏见的阐述，这不同于以往很多建筑理论。这一章将指出规律和理论的重要不同之处。规律是一种现象的重复，要么是明显的类型形式，要么是在时间维度上恒定的事件。规律是表面现象中的模式。而理论是试图建立解释规律产生原因的模型。每种科学理论是建立在它的规律基础上的。社会科学比较薄弱的原因并非是由于它们缺少理论，而是因为它们缺少规律，这些规律是需要理论解释的，也是验证理论的主要对象。因此探索建筑学中分析理论的首要任务是寻找规律。“不可言表的技术”的首要目的就是展开此项工作。

本书的第二部分是“不可言的规律”，首先列举了许多研究，它们运用“不可言表的技术”分析那些控制建筑的各种变量，以此建立空间组构和建成环境的功能之间的规律。第四章是“城市作为出行的经济”，报告了一项非常重要的研究发现：假设在其他影响因素相同的情况下，城市网格中的人车运动是由网格本身的组构造成的。这样，我们将以一种全新的视野来看待城市网格的结构，以及这些结构与城市功能的相互关联。事实上，城市网格和人车运动之间的关系蕴涵在城市形态的许多方面：土地利用性质的布局（例如商业和居住用地的分布）、犯罪的空间模式、城市中不同密度地区的演变，甚至局部与整体的城市结构。城市网格与运动的基本关系产生了如此深远的影响，以至于城市在本章中被抽象为“出行的经济”：城市网格所引导的人车运动，通过倍增效应，导致了城市中混合使用的密集模式，这恰好是城市在空间上成功的特征。

第五章是“建筑会引发社会问题吗？”它讨论了建筑如何会导致这些问题。本章着重于住宅区的研究，通过使用组构分析、集中观察以及社会数据，揭示了许多过度复杂以及布

局不良的住宅区内部空间（包括低层住宅小区）是如何导致“虚拟社区”（即由空间设计而创造的以及通过人的运动而实现的自然而然的共现和共识的系统）的缺乏，而这又导致了空间中反社会行为的出现，而这往往是形成“衰败社区”的第一阶段。因为在此过程中，空间的作用是创造了一种混乱的以及不安全的空间使用模式。当这种模式被察觉和经历的时候，我们就有可能认识到建筑如何与社会过程相互推动，从而造成社会衰退。从某种意义上而言，不恰当的空间设计导致了混乱的空间使用，于是才形成了社会衰退的第一个表症，这种表症甚至在任何真的衰落发生前就已经出现了。在某种意义上，我们认为社会表症会加速社会疾病的产生。

第六章是“时间作为空间的一方面”，它思考了另一个存在于不同城市形式之间的基本差别：即那些服务于社会生产、分配和交换需求的城市 and 那些服务于社会再生产需求的城市（如政府、重要社会机构和行政机构）之间的差别。我们研究了一系列“奇怪的城镇”，结果显示它们是如何在各自的空间属性中与那些第五章中谈及的“正常”城镇相悖的。我们检验了这些城镇中详细的空间机制，并提出了一种“基因类型”。我们试图解释为什么这些“社会再生产城市中”倾向于构筑这些奇特的空间类型。

第七章是“可见的学院”，转而论述房屋的内部空间。本章先建立了一种关于室内空间的普遍性理论，它借鉴了聚居地分析的成果，然后重点介绍了一系列房屋的研究。这些研究中显示了存在于“长模型和短模型”之间的关键差异。长模型指那些受规则强烈主导和管理着的空间，因此它保留或维护了既定的社会地位和关系；而短模型是指那些超越或改变这些约定俗成的社会关系和地位的空间。长短模型的概念允许社会关系和空间组构通过类比的方式得以概念化。宗教仪式是一个长模型的社会事件，因为在仪式过程中所有发生的事情都被规则所左右，而且宗教仪式往往通过时间生成某个精确的空间关系以及运动轨迹，这就是所谓的空间“长模型”。派对聚会是一种短模型的事件，因为它的目的是为了在空间中打乱参与者之间既存的人际关系，从而形成新的人际关系，这意味着我们必须通过运用空间的“短模型”来让社会规则的支配力以及影响力最小化。在长模型中，空间的构筑是支持规则，而且行为规范也必须支持这种规则。在短模型中，空间逐渐演变，从而构成并最大化人们在空间中相遇的机会。

本书的第三部分讨论了“建筑领域的规则”，运用前文提到的规律来重新思考建筑学理论中最基本的问题：在无数种可能的情况之下，如何限制纷繁复杂的空间组合方式从而最终创造出建筑物中的真正空间？在第八章“建筑是一门组合艺术吗？”中，我们提出了一个“分隔”的普遍理论。这个理论说明了空间系统的局部物理变化总是或多或少会影响到全局组构。从局部到整体的过程中由某些空间法则所控制，这些空间法则也是建筑物形成的基础。通过所谓的“普遍功能”，这些从局部到全局的空间法则与真实建筑的演变相联系，暗示了人们使用空间的最基本方面，即人们占有空间并在空间中移动。在这个普遍性的层面上，功能作为一种过滤器，它限制了空间的可能组合，也使得所有建筑空间设计有了共同之处。普遍功能是所有可能性和真实建筑之间的“第一层过滤器”；第二层过滤器是建筑所需满足的文化或运作程序方面的要求；第三层过滤器是独特的布局以及特有的表达形式，使得某栋建筑物和其他建筑物能够区别开来。正是通过了上述三层过滤器，可能的建筑成为了真正的建筑。因此，如果我们不理解其中的任何一层，我们也就无法解读形式与功能

之间的关系。总而言之，如果缺乏了解普遍功能的知识以及它在空间上的暗示，我们就不能理解所有建筑物在其空间结构上的相似实际上是受人们如何使用空间的影响。

在第九章的“基本城市”中，普遍功能和三层过滤器的理论被应用到城市里，以表明聚居地的生长在多大程度上受这些基本规则支配。一个新的计算模型技巧被称为“全视线分析”，它把空间概念化为一个拥有无穷密集的线矩阵，其中包含了所有可能的空间结构，它显示了在城市形态中，从最局部到最整体的所有可见规律是如何由相同的内在过程生成的。我们提出了一个基本的聚居过程，其中特定的文化类型只是一个参数变量。最后，研究表明了这个基本的聚居过程在本质上是如何通过从少数几个空间概念而发展形成的，而这些概念都具有几何学的本质。

本书的第四部分是“理论的综合”，它总结了第一部分提出的一些问题、第二部分揭示的规律以及第三部分建议的法则，重新诠释了建筑理论中的两个核心问题：形式与功能的问题，以及形式与意义的问题。第十章“空间是机器”回顾了建筑学中形式与功能的理论，并试图剖析它是如何被错误地解释的：即形式与功能的问题是如何通过一种无法解决问题的方式而建立起来的。随后，这一章又提出组构的范式是如何重构这个问题的，以此我们不仅可以重新理解房屋中形式和功能之间的关系，而且我们还能理解房屋是如何以及为什么成为“社会客体”的，以及事实上它在人类社会的实现和延续过程中起着强有力的作用。

最后，在第十一章“理性艺术”中，组构的概念被运用到建筑师的设计之中。本章回顾了以往关于设计过程的模型，以此揭示了如果缺乏组构的知识以及不可言表的直觉概念，我们无法理解设计过程中的内在思想活动。我们提出了一种全新的基于知识的设计模型，其中组构是核心。我们认为因为设计是一种组构性的过程，而且它表现出了组构性的特征，即局部的变化使得整体发生变化，所以设计必须是一种自上而下的过程。这并不意味着设计是不可分析的，也不代表我们不能进行研究性的设计。我们认为即使仅仅依赖关于组构的知识也能支持设计过程，这种知识在本质上是一种理论性的知识。这来源于以下观点：那些试图通过自下而上的设计方式来支持设计师的方法和体系都必将不能成为一种说明解释性的体系，它们可以创造出特定的建筑特征，却无法深化对建筑的普遍理解。

为了探求一种分析性而非规范性的建筑理论，对一些读者而言，他们可能会感觉本书暗示了某种将建筑的艺术转为科学的企图。然而，这并非本书的目的。更好地科学地理解建筑是为了表明建筑作为一种现象，它可以被科学地理解，然而这并不说明作为一种实践的建筑不是一门艺术。相反，书中非常清晰地阐明了为什么建筑是一门艺术，以及这门艺术的本质和局限之处。建筑之所以是一门艺术，是由于在很多关键的层面上，尽管它的形式可以通过科学的手段被分析，以及从而被理解，然而它的形式只能在非常有限的意义上用科学的方法描述出来。建筑是由规则支配的，但并不是由规则决定的。被规则所支配的并不是单栋房屋的形式，而是一种可能性，最终的形式在一系列可能的形式中被选定。这就意味着从提出问题发展到解决方案的过程中，那些起支配作用的规则所具有的影响力不是直接的，而是间接的。规则蕴藏于房屋普遍的空间和物质形式之中，也位于它们的“基因”之中，而不在它们的表象之中。

因此，虽然建筑同时拥有技术和审美的内涵，但是它并不是由一部分艺术与一部分科学合成的。建筑既是一门艺术，也是一门科学，这在于它既需要我们理解科学时所依赖的