

建筑设计要点指南

建筑表皮设计 要点指南

Building Envelopes An Integrated Approach

[英] 珍妮·洛弗尔 著
李宛 译

江苏科学技术出版社

建筑设计要点指南

建筑表皮 设计要点 指南

[英] 珍妮·洛弗尔 著

李宛 译

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑表皮设计要点指南 / (英) 洛弗尔著; 李宛译.

— 南京: 江苏科学技术出版社, 2014. 2

(建筑设计要点指南)

ISBN 978-7-5537-2197-2

I. ①建… II. ①洛… ②李… III. ①建筑物—外墙

—建筑设计—指南 IV. ①TU227-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第244714号

Building Envelopes: An Integrated Approach / Jenny Lovell

First published in the United States by Princeton Architectural Press

Simplified Chinese Edition Copyright:

2013©Phoenix Science Press

All rights reserved.

江苏省版权著作权合同登记: 图字10-2013-270

建筑设计要点指南

建筑表皮设计要点指南

著 者 [英] 珍妮·洛弗尔
译 者 李 宛
项 目 策 划 凤凰空间 / 曹 蕾 胡中琦 卫 星
责 任 编 辑 刘屹立
特 约 编 辑 曹 蕾

出 版 发 行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>
经 销 全国新华书店
印 刷 北京博海升彩色印刷有限公司

开 本 787 mm×1092 mm 1 / 16
印 张 9
字 数 167 000
版 次 2014年2月第1版
印 次 2014年2月第1次印刷

标 准 书 号 ISBN 978-7-5537-2197-2
定 价 53.80元

图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换 (电话: 022-87893668)。

20世纪，建筑围护系统的性质发生了根本的变化。人们开始认为它是一个独立的没有结构作用的层次——实现保护建筑内部免遭外界干扰的单一功能，而不再是结构的一部分——一种单一的、均质的、有开洞的面。

乍一看，建筑结构与表皮的分离似乎具有解放意义，使建筑师可以自由地发明新的、极端的方法来解决建造建筑外壳的难题。但是，正如书中所说，实际情况既复杂也更有趣了。建筑表皮的设计必须应对范围很广的各种问题：从单一材料的技术性能和装配性能到建成建筑形式的视觉形象和适宜性。

书中，在确定和解释各种问题的过程中，珍妮·洛弗尔把这些问题全部带入了设计过程，提供了一个由这些问题解决直接产生建筑形象和意义的过程。为了达到这种效果，设计者必须采用一种综合的方法，将关于建筑如何运作的实际认知（它如何保证使用者在物理方面的舒适度）和关于建筑形象的审美或文化认知（它如何融入环境以及它代表了什么）结合起来。正如洛弗尔所描述的，“将诗意的感性和实际应用结合起来”。

过去在阐述这些问题的时候，建筑师会习惯性地把他义务理解为两方面，一方面是针对他的客户——建筑的服务对象的义务，另一方面出于自己的职业声誉。然而在今天，仅这样思考已经不够了。气候变化的威胁以及对于抑制气候变化的日益迫切的需求，使建筑师有另一个基本的义务，即设计的建筑要在其建造和长期使用过程中消耗尽可能少的资源。

因此，未来创造性和新颖性对于建筑表皮的设计将至关重要，对于这一过程，设计团队所有成员的技

术和经验的综合是最基础的。所需的创新是一种特定的创新：它的目的不是使一个建筑看起来与其他建筑不一样，而是为了开发可以广泛传播和应用新的模型和原型。

这就需要要对要论述的问题进行更加彻底的理解、对可能要采用的方法做更积极的研究，以及对如何解决这些难题更有想象力的推测。由于学科的性质，这也意味着建筑师必须能够向他的客户解释这些问题，以便得到他们对于所需的不可避免的额外投资的支持。

本书同样倡导的是，建筑师应该重视项目的特点——建筑需要适应的气候特点、需要应对的活动类型，以及如何改善周边环境。这样才能发展出具有原创性和想象力的建筑、不平庸的建筑。

一个建筑的表皮形成了它内部环境与外部环境的特定界面。因此，它的设计在整个建筑过程中处于核心地位，本书可以为这个设计过程提供信息和激励。

Bob Allies

Allies and Morrison, 伦敦

致谢

《建筑表皮设计要点指南》是我的第一本出版物，作为建筑师我现在可以说，出版一本书就像设计一座建筑一样，需要一个团队去完成。如果没有团队的参与，这本书是不可能完成的，我非常感谢这个团队。

感谢普林斯顿建筑出版社的Jennifer Thompson，她首先对于我所说的内容产生兴趣和信心，并着手让我写这本书，从而开启了编写整个进程。感谢Clare Jacobson一直以来的帮助。感谢我的编辑Becca Casbon以及团队的其他人，他们使这个作品成为现实。

感谢我在圣路易华盛顿大学的所有同事，他们使我在2008年能够积极地着手这件事。感谢Carmon Colangelo主任以及Sam Fox School的Facultu Creative Activity Research给我的资助，使得书籍的出版成为可能。感谢Bruce Lindsey主任的大力支持，感谢他渊博的知识以及他慷慨献出的宝贵时间。另外要十分感谢我的研究助理：Jen Cayton（华盛顿大学2008届学生），感谢她不倦的奉献、冷静和职业精神；Ekta Desai（华盛顿大学2010届学生），他把我的图、表转化成数字格式并且总是很有幽默感地让大家分享他运用Adobe Illustrator的试验和喜悦。感谢我在建筑和城市设计研究生院的所有同事，尤其是：Paul J. Donnelly、Robert McCarter、Peter MacKeith和Michael Repovich，感谢他们给予的反馈；感谢山姆·福克斯IT团队的Richard、Bob、和 Geoff的“百万字节”。同样感谢我之前在维吉尼亚大学的老同事，Julie Bargmann，Bill Sherman，Anselmo Canfora，他们在本书的策划阶段帮助了我，还特别感谢我的导师、朋友，我持续的正能量来源——William Morrish。

感谢书中所包括的实践、工作的执行者，感谢他们慷慨的奉献：Allford Hall、Monaghan Morris的Paul Monaghan、Simon Allford、Morag Tait、Gemma Hall和Lucy Swift；Allies and Morrison的Bob Allies、Graham

Morrison、Jo Bacon和Nicholas Champkins；Arup Associates的Declan O'Carroll、Paul Brizlin、Michael Beaven和Eeling See；Arup的Fiona Cousins、Tali Mejicovsky和Andrew Hall；Atelier Ten的Patrick Bellew；Stewart Brand；Buro Happold的Matt Herman和Ian Maddocks；Cannon Design的Tim Cooke；CASE/Rensselaer的Anna Dyson、Jason Vollen、EmilyRae Brayton和Keith Van de Riet；英属哥伦比亚大学建筑学院的Raymond Cole博士；Davis Langdon的Michael Cracknell和Stephen Mudie；Glenn Howells Architects的Helen Newman 和 Nicola Hopwood；Hawkins\Brown的David Bickle 和 Jessica Billam；Hoberman Associates的Chuck Hoberman和Craig Holland；圣路易斯HOK的Michelle Pinkston；Lifschutz Davidson Sandilands的James Miles；McKinsey & Company的Terry Willis、Per-Anders Enkvist和Monica Runggatscher；MIT副教授John Fernandez；Permasteelisa Group的Roberto Bicchiarelli；Sauerbruch Hutton的Louisa Hutton、Lina Lahiri和Isabelle Hartmann；SHoP Architects的Gregg Pasquarelli、Tiffany Taraska、Nadine Berger和Corie Sharples；圣路易斯华盛顿大学人类学院副教授Herman Pontzer、Vattenfall AB的Jesse Fahnstock；以及William McDonough + Partners的Mark Rylander，Martha Bohm，Kira Gould和Kevin Burke。

感谢我与学生、教师、实践者和专家进行的所有谈话，希望这对话可以持续下去！

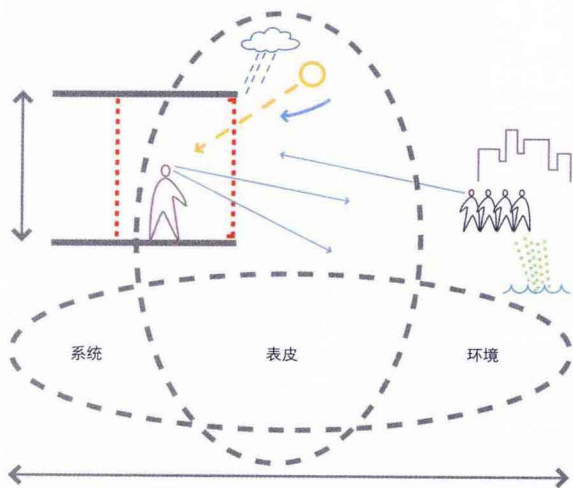
最后要感谢我的所有朋友和家人，他们全程给予我耐心和支持，尤其是：Sophie Lovell、Alicia Pivarо、Zo Blackler和Sandra Schaar；我的丈夫Chris；我的双胞胎儿子Lucien和Wren，他们为这本书失去了那么多和妈妈在一起的时间。

珍妮·洛弗尔

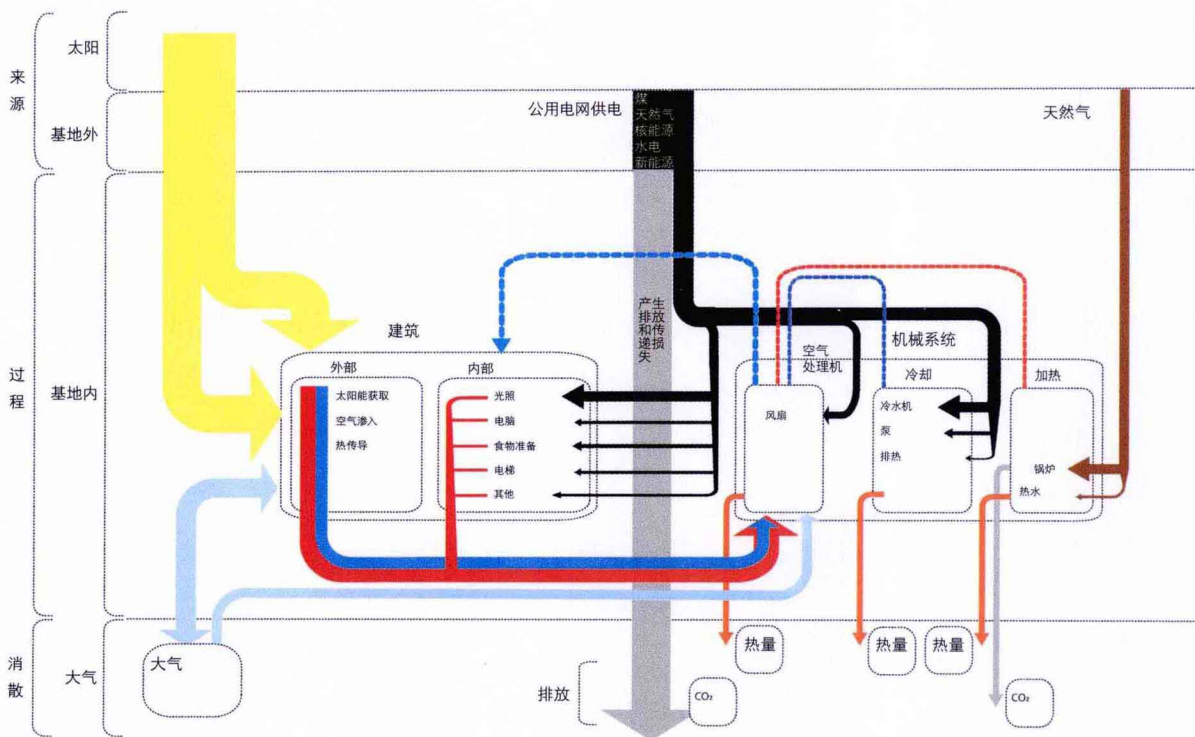
建筑的表皮，或说它的外壳或立面，必须调和许多需求，包括通风、太阳光热量、控制眩光、日照水平、隔热处理、水的控制、材料、装配、噪声和污染控制等，这些使得它的设计变成了一个复杂的平衡行为。然而，将环境系统整合成一个清晰、全面、优雅的设计并不是一种拼贴式的操作。它必须经过全面考虑，关乎整体的各个部分，以便有能在多种尺度下运作的清晰策略。《建筑表皮设计要点指南》可作为基于整个过程的思考的“工具箱”，同时还可为一线设计师和学生服务。它提供针对建筑表皮设计和技术的综合方法，而不是一个简单的指导手册或案例研究集成。

这本书直接产生于我在圣路易华盛顿大学所教的“Hothouse（温室）”专题，以及我在弗吉尼亚大学建筑学院讲授的一门“建筑综合”课程。它同样根植于我作为一名建筑师的工作，我希望它能成为连接实践和学术的一座桥梁。通过这两门课程以及整体的教学，我一直努力把设计和技术带入建筑整体的探讨中。

为了使学生为职业生涯做好准备，建筑学的设计课程和技术课程提供了机会，使学生能在真实市场中改变他们实践和认识事情的方式。理想情况下，学术是建筑设计和实施创新的源泉，因为它不受实践的时间和经济的制约。但是，现在建设的高速化使得实践和工业在建筑表皮的设计和实施的占据了主导地位。建筑表皮相关的课程和职业实践通常是分开的。然而，如果最好的实践案例和前沿的进展在学术的领域得到讨论和探索，那么将很有可能产生一种持续的综合的思维模式，使得教育和实践相贯通（反之亦然）。



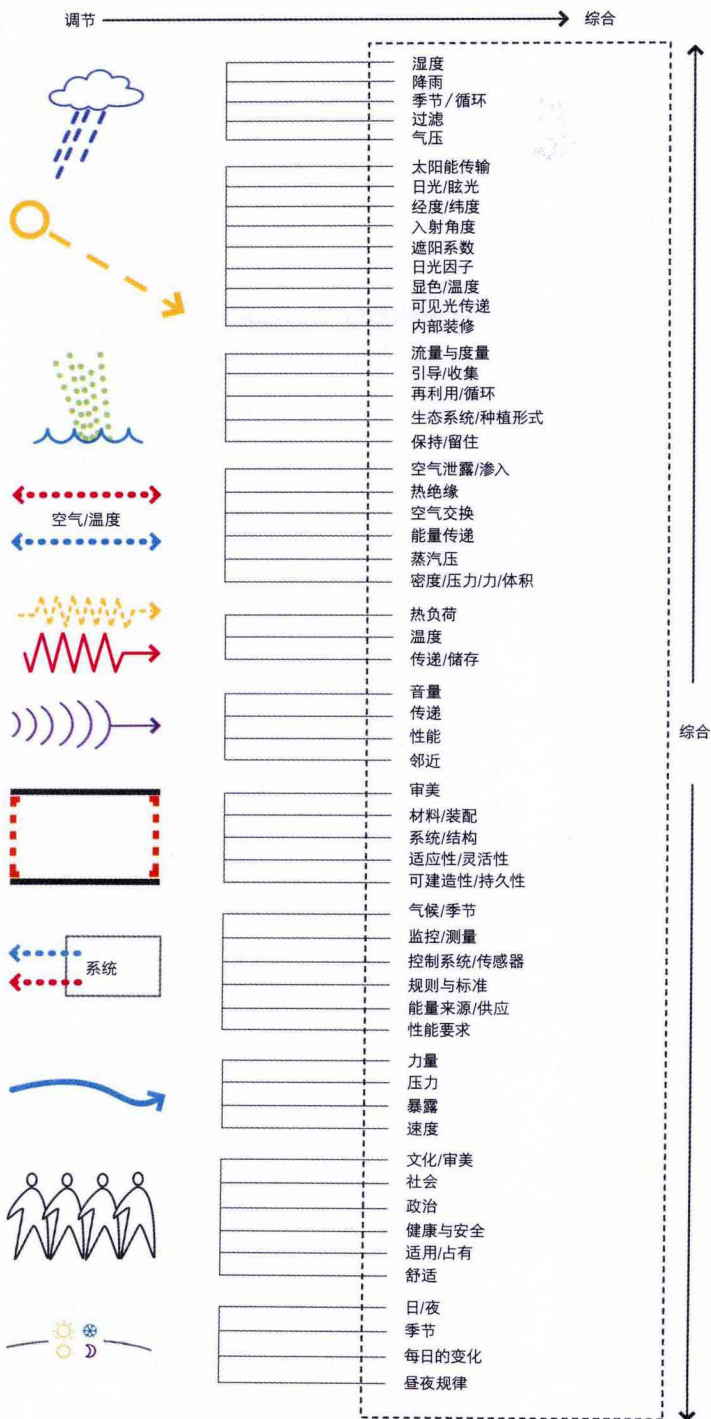
1| 一个建筑师的视角：建筑的表皮是联系建筑内外的桥梁，也是性能与形式之间的桥梁。在设计一个既实用又优雅的表皮的过程中，有很多的问题和影响因素起作用，包括从建筑设计目标、使用者到气候、语境（社区/周边建筑/自然环境/规范）



2 | 一个工程师的视角：这个由Buro Happold Consulting Engineers的Matthew Herman制作的示意图表现了能量建筑中的流动情况。这个过程的低效产生了浪费，污染了空气和水。一个建筑表皮设计的目标应该是使能源在建筑中的利用率最大化，并且使污染最小化。通过理解利用能源与疏导能源之间不同的系统关系，就有可能减少或消除这种低效

《建筑表皮设计要点指南》由三部分组成。第一部分：“形式与性能的循环反馈”，在场所、尺度、性能和时间等方面建立了整体的建筑表皮设计策略的评价标准。第二部分：“整体分析要素”中的各要素——空气、热量、水、材料、日光和能源——代表了现在实践面对的问题，并且展现了好的设计、发明和综合方法所能带来的解决方法。第三部分：“建筑表皮综合策略”中的案例研究提供了那些成功结合了诗意的感性和实际应用的建成作品。

在我们日益感到扭转我们的星球所遭受的环境灾难的迫切需求的时候，第二部分所描述的要素变得尤其重要。美国一半的能源消耗和二氧化碳排放都是由建筑



3 | 该图例包括全书图中各图标的含义，它们是相关各种变量的综合代表，但不仅限于图中的列表

产生的^[1]。如果我们想要控制建筑对于环境的负面影响，那么建筑表皮设计——从墙体装配的细节到场所和项目的更大尺度的环境——必须是解决方法的重要组成部分。

为了转变我们思考建筑表皮的方式，我们必须首先意识到在当前形势下产生的难题。人们越来越强烈地要求建筑全封闭且有中央空调，这一趋势使人们丧失了对于环境的自主控制。市场上对于全玻璃幕墙的需求与当前解决环境问题的责任直接冲突。一个建筑的表皮必须综合各种系统和需求，然而最重要的是它必须与人体的舒适和尺度，以及自然的动态性相关。作为建筑师，必须分析、解决各种复杂的问题及其相互关系，并且在一个清晰的设计策略框架下将这些问题重新整合。进行设计和技术创新的目的不是创造复杂的形式，也不是为了恒定不变的室内环境，而是为了使建筑适应环境并对环境敏感，并有一个可适应性强的、对于环境敏感的内外边界。

第一部分：

形式与性

能的循环

反馈

一个建筑表皮的整体设计，形式、性能和结构如何能够与其特定的观念和环境相结合？最好的解决方案通常是对建筑设计的多个不同侧面进行整体的研究，基于此，该部分将重点针对整体形态和具体性能进行综合考量。Matthias Sauerbruch，著名的英德建筑事务所Sauerbruch Hutton的合伙人，曾对将设计与实用性能综合考虑的重要性进行了探讨。最近他声称“可持续性与差的设计是明确地相矛盾的。好的建筑品质本身有助于提升人的舒适感并延长建筑寿命”^[1]。为此，本部分内容从讨论人体的舒适度开始，然后解释建筑表皮所需应对的特定气候与语境条件，包括室内需求和周边环境。

一个建筑内的生活品质、感官愉悦和性能很大程度上取决于设计的最初阶段，这些元素应该在设计初期作为建筑的基本要求进行考虑。一个建筑的设计团队，建筑材料的选择、装配、性能分析以及全生命周期分析，都在一个综合可持续的建筑表皮的创造中起到一定作用。

4	序
5	致谢
6	前言
	第一部分：
10	形式与性能的循环反馈
12	人体的舒适度
16	气候与环境
24	多学科到跨学科
30	材料与制造
36	建筑模拟工具
43	全生命周期分析
	第二部分：
48	整体分析要素
52	空气：流动与通风
59	热：得热与散热
64	水：系统与收集
69	材料：装配与安装
75	天光：舒适度与控制
81	能量：最小化与最大化
	第三部分：
88	建筑表皮综合策略
90	生活/工作：Adelaide Wharf住宅和160Tooley Street办公项目
102	大进深建筑：Harlequin 1，英国天空广播公司传播与记录设施
108	反馈循环：英语学院与犯罪学学院
116	插入城市肌理：Tooley大街排屋
124	价值最大化：290 Mulberry Street
132	定制：Charlotte办公楼
140	注释
142	参考文献
143	案例部分项目信息
144	图片版权

建筑设计要点指南

建筑表皮 设计要点 指南

[英] 珍妮·洛弗尔 著

李宛 译

图书在版编目(CIP)数据

建筑表皮设计要点指南 / (英) 洛弗尔著; 李宛译.

— 南京: 江苏科学技术出版社, 2014. 2

(建筑设计要点指南)

ISBN 978-7-5537-2197-2

I. ①建… II. ①洛… ②李… III. ①建筑物—外墙

—建筑设计—指南 IV. ①TU227-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第244714号

Building Envelopes: An Integrated Approach / Jenny Lovell

First published in the United States by Princeton Architectural Press

Simplified Chinese Edition Copyright:

2013©Phoenix Science Press

All rights reserved.

江苏省版权著作权合同登记: 图字10-2013-270

建筑设计要点指南

建筑表皮设计要点指南

著 者 [英] 珍妮·洛弗尔

译 者 李 宛

项目策划 凤凰空间 / 曹 蕾 胡中琦 卫 星

责任编辑 刘屹立

特约编辑 曹 蕾

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司

江苏科学技术出版社

出版社地址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009

出版社网址 <http://www.pspress.cn>

总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司

总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>

经 销 全国新华书店

印 刷 北京博海升彩色印刷有限公司

开 本 787 mm×1092 mm 1 / 16

印 张 9

字 数 167 000

版 次 2014年2月第1版

印 次 2014年2月第1次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5537-2197-2

定 价 53.80元

图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换(电话: 022-87893668)。

目录

4	序
5	致谢
6	前言
	第一部分：
10	形式与性能的循环反馈
12	人体的舒适度
16	气候与环境
24	多学科到跨学科
30	材料与制造
36	建筑模拟工具
43	全生命周期分析
	第二部分：
48	整体分析要素
52	空气：流动与通风
59	热：得热与散热
64	水：系统与收集
69	材料：装配与安装
75	天光：舒适度与控制
81	能量：最小化与最大化
	第三部分：
88	建筑表皮综合策略
90	生活/工作：Adelaide Wharf住宅和160Tooley Street办公项目
102	大进深建筑：Harlequin 1，英国天空广播公司传播与记录设施
108	反馈循环：英语学院与犯罪学学院
116	插入城市肌理：Tooley大街排屋
124	价值最大化：290 Mulberry Street
132	定制：Charlotte办公楼
140	注释
142	参考文献
143	案例部分项目信息
144	图片版权

20世纪，建筑围护系统的性质发生了根本的变化。人们开始认为它是一个独立的没有结构作用的层次——实现保护建筑内部免遭外界干扰的单一功能，而不再是结构的一部分——一种单一的、均质的、有开洞的面。

乍一看，建筑结构与表皮的分离似乎具有解放意义，使建筑师可以自由地发明新的、极端的方法来解决建造建筑外壳的难题。但是，正如书中所说，实际情况既复杂也更有趣了。建筑表皮的设计必须应对范围很广的各种问题：从单一材料的技术性能和装配性能到建成建筑形式的视觉形象和适宜性。

书中，在确定和解释各种问题的过程中，珍妮·洛弗尔把这些问题全部带入了设计过程，提供了一个由这些问题解决直接产生建筑形象和意义的过程。为了达到这种效果，设计者必须采用一种综合的方法，将关于建筑如何运作的实际认知（它如何保证使用者在物理方面的舒适度）和关于建筑形象的审美或文化认知（它如何融入环境以及它代表了什么）结合起来。正如洛弗尔所描述的，“将诗意的感性和实际应用结合起来”。

过去在阐述这些问题的时候，建筑师会习惯性地把他义务理解为两方面，一方面是针对他的客户——建筑的服务对象的义务，另一方面出于自己的职业声誉。然而在今天，仅这样思考已经不够了。气候变化的威胁以及对于抑制气候变化的日益迫切的需求，使建筑师有另一个基本的义务，即设计的建筑要在其建造和长期使用过程中消耗尽可能少的资源。

因此，未来创造性和新颖性对于建筑表皮的设计将至关重要，对于这一过程，设计团队所有成员的技

术和经验的综合是最基础的。所需的创新是一种特定的创新：它的目的不是使一个建筑看起来与其他建筑不一样，而是为了开发可以广泛传播和应用新的模型和原型。

这就需要对所论述的问题进行更加彻底的理解、对可能要采用的方法做更积极的研究，以及对如何解决这些难题更有想象力的推测。由于学科的性质，这也意味着建筑师必须能够向他的客户解释这些问题，以便得到他们对于所需的不可避免的额外投资的支持。

本书同样倡导的是，建筑师应该重视项目的特点——建筑需要适应的气候特点、需要应对的活动类型，以及如何改善周边环境。这样才能发展出具有原创性和想象力的建筑、不平庸的建筑。

一个建筑的表皮形成了它内部环境与外部环境的特定界面。因此，它的设计在整个建筑过程中处于核心地位，本书可以为这个设计过程提供信息和激励。

Bob Allies

Allies and Morrison, 伦敦

《建筑表皮设计要点指南》是我的第一本出版物，作为建筑师我现在可以说，出版一本书就像设计一座建筑一样，需要一个团队去完成。如果没有团队的参与，这本书是不可能完成的，我非常感谢这个团队。

感谢普林斯顿建筑出版社的Jennifer Thompson，她首先对于我所说的内容产生兴趣和信心，并着手让我写这本书，从而开启了编写整个进程。感谢Clare Jacobson一直以来的帮助。感谢我的编辑Becca Casbon以及团队的其他人，他们使这个作品成为现实。

感谢我在圣路易华盛顿大学的所有同事，他们使我在2008年能够积极地着手这件事。感谢Carmon Colangelo主任以及Sam Fox School的Facultu Creative Activity Research给我的资助，使得书籍的出版成为可能。感谢Bruce Lindsey主任的大力支持，感谢他渊博的知识以及他慷慨献出的宝贵时间。另外要十分感谢我的研究助理：Jen Cayton（华盛顿大学2008届学生），感谢她不倦的奉献、冷静和职业精神；Ekta Desai（华盛顿大学2010届学生），他把我的图、表转化成数字格式并且总是很有幽默感地让大家分享他运用Adobe Illustrator的试验和喜悦。感谢我在建筑和城市设计研究生院的所有同事，尤其是：Paul J. Donnelly、Robert McCarter、Peter MacKeith和Michael Repovich，感谢他们给予的反馈；感谢山姆·福克斯IT团队的Richard、Bob、和 Geoff的“百万字节”。同样感谢我之前在维吉尼亚大学的老同事，Julie Bargmann，Bill Sherman，Anselmo Canfora，他们在本书的策划阶段帮助了我，还特别感谢我的导师、朋友，我持续的正能量来源——William Morrish。

感谢书中所包括的实践、工作的执行者，感谢他们慷慨的奉献：Allford Hall、Monaghan Morris的Paul Monaghan、Simon Allford、Morag Tait、Gemma Hall和Lucy Swift；Allies and Morrison的Bob Allies、Graham

Morrison、Jo Bacon和Nicholas Champkins；Arup Associates的Declan O'Carroll、Paul Brizlin、Michael Beaven和Eeling See；Arup的Fiona Cousins、Tali Mejicovsky和Andrew Hall；Atelier Ten的Patrick Bellew；Stewart Brand；Buro Happold的Matt Herman和Ian Maddocks；Cannon Design的Tim Cooke；CASE/Rensselaer的Anna Dyson、Jason Vollen、EmilyRae Brayton和Keith Van de Riet；英属哥伦比亚大学建筑学院的Raymond Cole博士；Davis Langdon的Michael Cracknell和Stephen Mudie；Glenn Howells Architects的Helen Newman 和 Nicola Hopwood；Hawkins\Brown的David Bickle 和 Jessica Billam；Hoberman Associates的Chuck Hoberman和Craig Holland；圣路易斯HOK的Michelle Pinkston；Lifschutz Davidson Sandilands的James Miles；McKinsey & Company的Terry Willis、Per-Anders Enkvist和Monica Runggatscher；MIT副教授John Fernandez；Permasteelisa Group的Roberto Bicchiarelli；Sauerbruch Hutton的Louisa Hutton、Lina Lahiri和Isabelle Hartmann；SHoP Architects的Gregg Pasquarelli、Tiffany Taraska、Nadine Berger和Corie Sharples；圣路易斯华盛顿大学人类学院副教授Herman Pontzer、Vattenfall AB的Jesse Fahnestock；以及William McDonough + Partners的Mark Rylander，Martha Bohm，Kira Gould和Kevin Burke。

感谢我与学生、教师、实践者和专家进行的所有谈话，希望这对话可以持续下去！

最后要感谢我的所有朋友和家人，他们全程给予我耐心和支持，尤其是：Sophie Lovell、Alicia Pivaro、Zo Blackler和Sandra Schaar；我的丈夫Chris；我的双胞胎儿子Lucien和Wren，他们为这本书失去了那么多和妈妈在一起的时间。

珍妮·洛弗尔