

建筑设计要点指南

建筑设计的 材料策略

MATERIAL STRATEGIES
INNOVATIVE APPLICATIONS
IN ARCHITECTURE

[美] 布莱恩·布朗奈尔 著
田宗星 杨轶 译

 江苏科学技术出版社

014035038

TU5
105

建筑设计要点指南

建筑设计的 材料策略

MATERIAL STRATEGIES

**INNOVATIVE APPLICATIONS
IN ARCHITECTURE**

[美] 布莱恩·布朗奈尔 著
田宗星 杨轶 译



北航

C1715032

R 江苏科学技术出版社

TU5/105

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑设计的材料策略 / (美) 布朗奈尔著 ; 田宗星,
杨轶译. — 南京 : 江苏科学技术出版社, 2014. 2
(建筑设计要点指南)
ISBN 978-7-5537-2611-3

I. ①建… II. ①布… ②田… ③杨… III. ①建筑设
计—指南②建筑材料—指南 IV. ①TU2-62②TU5-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第002139号

Material Strategies: Innovative Applications in Architecture / Blaine Brownell
First published in the United States by Princeton Architectural Press
Simplified Chinese Edition Copyright:
2013:copyright:Phoenix Science Press
All rights reserved.
江苏省版权著作权合同登记: 图字10-2013-272

建筑设计要点指南

建筑设计的材料策略

著 者 [美] 布莱恩·布朗奈尔
译 者 田宗兴 杨 轶
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 10
字 数 200 000
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 978-7-5537-2611-3
定 价 59.80元

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

黑格尔曾经说过：“建筑是用建筑材料造成的一种象征性符号。”传统建筑中，这种象征性的符号主要是通过建筑的体块、形式、空间、细部等来表达，材料更多是作为功能性的结构材料及围护材料而存在。随着科技的发展，建筑逐步突破了结构及技术的束缚，一些建筑中的材料逐渐从隐性的功能材料变为显性的表现材料，甚至成为建筑形式的主要表现元素。同时，从设计方法论的角度来看，传统的现代建筑设计中较为强调的体块构成、组合、立面、空间等设计方法已慢慢穷尽，以材料及构造为突破点正逐渐成为建筑设计特别是形式设计中的另外一种重要的语言，甚至成为建筑创新生成的源动力。近年来，以表皮特色为特征的精彩作品不断呈现，有的甚至超乎想象，颠覆了我们对于建筑的传统认识。

基于材料及其构造之于建筑设计重要性的认识，近些年来国内外出版了大量的关于建筑外表皮材料及构造的书籍，有的偏重于材料研究、有的偏重于建筑图片、有的偏重于构造详图、有的兼而有之……《建筑设计的材料策略》也正是其中之一。

全书分矿物、混凝土、木材、金属、玻璃、塑料六个章节来阐述，每个章节又从构成、历史、现代范例、环境因素、突破性技术和突破性应用几方面作了简明扼要的剖析，尤其是突破性技术和突破性应用以及环境因素这几方面的内容最具引导性。突破性技术使传统建筑材料得以更新换代甚至焕发新生，突破性应用使建筑创作有了无限的可能。环境因素现在似乎成为了一个终极的话题，值得引发每一位建筑师的深思。尤其在当今社会，面临环境污染、资源枯竭等问题，更是向建筑师提出了社会责任的诘问：如何更为绿色环保地使用各种适度的材料，创造可持续发展的建筑和环境？

本书选择的材料应用案例基于其阐述更加偏向于创新性的设计,这对于建筑师开拓设计的思路、激发设计的灵感同样大有裨益。

诚然,正如本书作者所言,本书还只是关于建筑材料的初级读本,同时材料也不能脱离构造而存在。作为建筑师,若想更好地以材料作为建筑设计创新的语言,还必须更深刻地去研究各种材料的特性及其各种合理的构造方式。

褚智勇

2014年2月于北京工业大学

(褚智勇先生是高级建筑师、一级注册建筑师,2006年出版专著《建筑设计的材料语言》,
现任教于北京工业大学)

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

目录

概论 8

致谢 150

项目索引 151

注释 156

图片来源 158

矿物 15

混凝土 41

木材 61

金属 83

玻璃 105

塑料 127

014035038

TU5
105

建筑设计要点指南

建筑设计的 材料策略

MATERIAL STRATEGIES

**INNOVATIVE APPLICATIONS
IN ARCHITECTURE**

[美] 布莱恩·布朗奈尔 著
田宗星 杨轶 译



TU5/105



北航

C1715032

 江苏科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑设计的材料策略 / (美) 布朗奈尔著 ; 田宗星,
杨轶译. — 南京 : 江苏科学技术出版社, 2014. 2
(建筑设计要点指南)
ISBN 978-7-5537-2611-3

I. ①建… II. ①布… ②田… ③杨… III. ①建筑设
计—指南②建筑材料—指南 IV. ①TU2-62②TU5-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第002139号

Material Strategies: Innovative Applications in Architecture / Blaine Brownell
First published in the United States by Princeton Architectural Press
Simplified Chinese Edition Copyright:
2013:copyright:Phoenix Science Press
All rights reserved.
江苏省版权著作权合同登记: 图字10-2013-272

建筑设计要点指南

建筑设计的材料策略

著 者 [美] 布莱恩·布朗奈尔
译 者 田宗兴 杨 轶
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 10
字 数 200 000
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 978-7-5537-2611-3
定 价 59.80元

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

黑格尔曾经说过：“建筑是用建筑材料造成的一种象征性符号。”传统建筑中，这种象征性的符号主要是通过建筑的体块、形式、空间、细部等来表达，材料更多是作为功能性的结构材料及围护材料而存在。随着科技的发展，建筑逐步突破了结构及技术的束缚，一些建筑中的材料逐渐从隐性的功能材料变为显性的表现材料，甚至成为建筑形式的主要表现元素。同时，从设计方法论的角度来看，传统的现代建筑设计中较为强调的体块构成、组合、立面、空间等设计方法已慢慢穷尽，以材料及构造为突破点正逐渐成为建筑设计特别是形式设计中的另外一种重要的语言，甚至成为建筑创新生成的源动力。近年来，以表皮特色为特征的精彩作品不断呈现，有的甚至超乎想象，颠覆了我们对于建筑的传统认识。

基于材料及其构造之于建筑设计重要性的认识，近些年来国内外出版了大量的关于建筑外表皮材料及构造的书籍，有的偏重于材料研究、有的偏重于建筑图片、有的偏重于构造详图、有的兼而有之……《建筑设计的材料策略》也正是其中之一。

全书分矿物、混凝土、木材、金属、玻璃、塑料六个章节来阐述，每个章节又从构成、历史、现代范例、环境因素、突破性技术和突破性应用几方面作了简明扼要的剖析，尤其是突破性技术和突破性应用以及环境因素这几方面的内容最具引导性。突破性技术使传统建筑材料得以更新换代甚至焕发新生，突破性应用使建筑创作有了无限的可能。环境因素现在似乎成为了一个终极的话题，值得引发每一位建筑师的深思。尤其在当今社会，面临环境污染、资源枯竭等问题，更是向建筑师提出了社会责任的诘问：如何更为绿色环保地使用各种适度的材料，创造可持续发展的建筑和环境？

本书选择的材料应用案例基于其阐述更加偏向于创新性的设计,这对于建筑师开拓设计的思路、激发设计的灵感同样大有裨益。

诚然,正如本书作者所言,本书还只是关于建筑材料的初级读本,同时材料也不能脱离构造而存在。作为建筑师,若想更好地以材料作为建筑设计创新的语言,还必须更深刻地去研究各种材料的特性及其各种合理的构造方式。

褚智勇

2014年2月于北京工业大学

(褚智勇先生是高级建筑师、一级注册建筑师,2006年出版专著《建筑设计的材料语言》,现任教于北京工业大学)

目录

概论	8
致谢	150
项目索引	151
注释	156
图片来源	158

矿物

15

混凝土

41

木材

61

金属

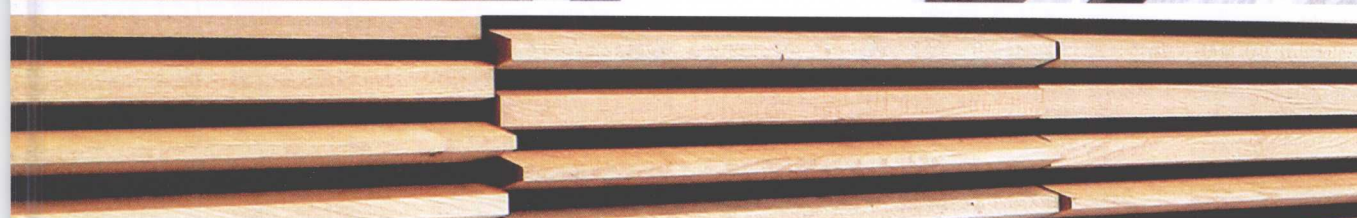
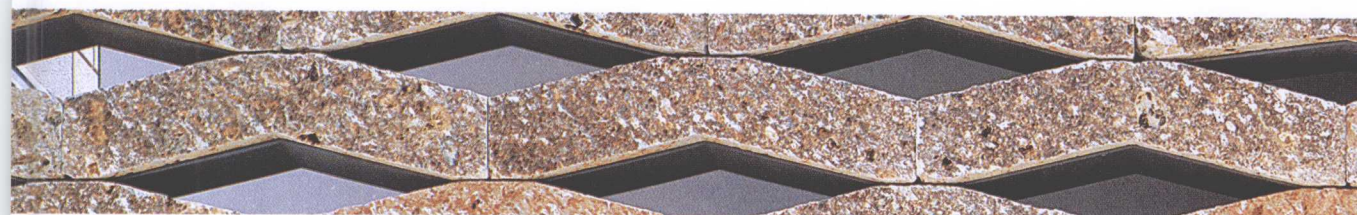
83

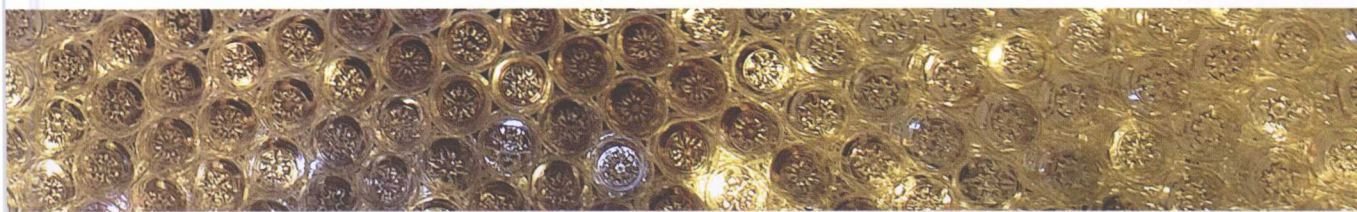
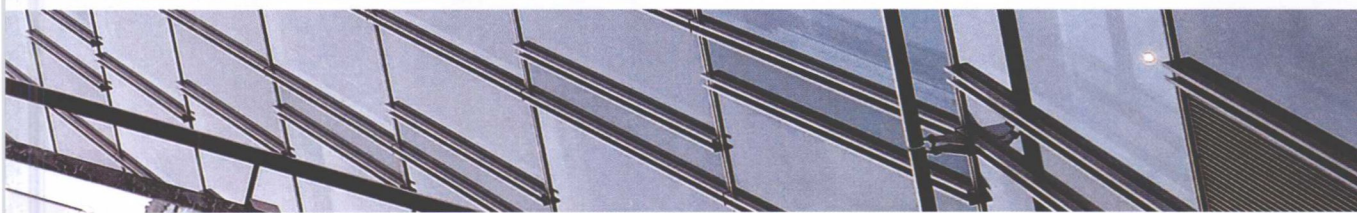
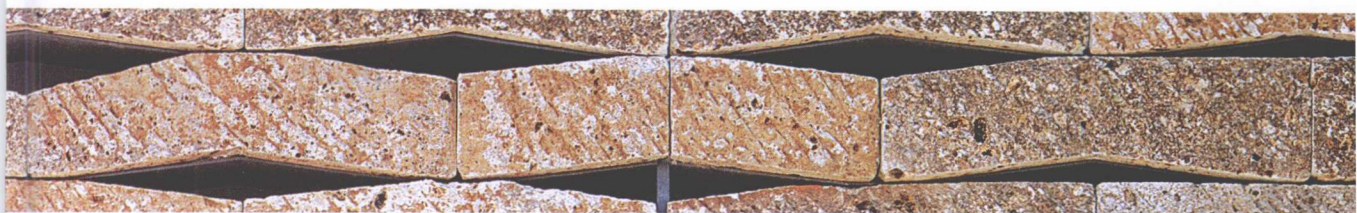
玻璃

105

塑料

127





建筑源自理念和物质的睿智结合。建筑学是用材料物质在空间上建造房屋,路易斯·康(Louis Kahn)认为它“既是可预见的又是不可预见的”。¹历史上建筑始终随着材料技术及其应用方法的变革而改变。建筑学发展的轨迹与技术领域的不断变化及其引发的社会效应密不可分。这种变化的内在结合,无论是从欢迎的角度还是批判的角度,都显示了建筑与材料创新的紧密联系。

历史学家理查德·韦斯顿(Richard Weston)对20世纪经典的建筑作品进行了评论,他说:“人们对那些具有创新性的建筑,尤其是那些显著影响建筑发展轨迹的建筑存在偏见,然而,它们无论在风格、技术还是建设程序上都存在着创新。”²一方面,新材料和新工序使非正统的施工技术和新的空间模式成为可能,从而改变了建筑本身。另一方面,建筑师对材料的创新利用显示了建筑能够刺激建筑相关产业的发展,同时也能促进文化变迁。这两个趋势证明材料的创新性应用对推进建筑进步尤为重要。

动因

创新的实现需要多种不同因素的激发。对尖锐的经济、社会或环境问题的正确认识能够推动产生解决问题的新方法,如在19世纪80年代城市土地稀缺的情况下,摩天大楼应运而生,20世纪20年代都市扩张进程中现代社会保障性住房的建设,抑或20世纪70年代石油危机期间超隔热房屋的出现。其他领域的新技术发展也能够刺激创新,如用于军事或航空领域的材料也进入了消费市场。当前,世界正面临一系列重大挑战,这为建筑定义了新的背景。当今环境、科技和社

会的变革规模和速度令人瞩目,人口总数的增长以及人口在城市的不断集聚超出了地球资源的补给能力。全球变暖、人为沙漠化和富营养化现象的出现预示了气候的恶劣变化。与此同时,新技术正源源不断地出现。与以前相比,更多新产品应用在建筑上,低成本通信和电脑技术的迅速普及使更多人参与到更广泛的全球对话中,这加强了设计塑造文化的能力和作用。³这些变化导致建筑无与伦比的复杂性,同时建筑师也迎来前所未有的新机遇,由于建筑物会消耗近一半的能源和资源,这种趋势将不可避免。

对建筑来说,仅仅以温和的、缺乏远见的变革来应对这些新的环境、科技、社会背景是远远不够的。考虑到我们现在面临的局面,巴克明斯特·富勒(Buckminster Fuller)提出了他称为“全球游戏”的概念,并推断随着人类利用先进技术和健全数据对全球资源及其分布的不断认识,人们将做出对人类和环境最有利的决定。⁴现在,建筑师比尔·麦当劳(Bill McDonough)及其合伙人——化学家迈克尔·布伦嘉特(Michael Braungart),都在呼吁人类要掌握更多的信息,并且采取更广泛的行动。他们认为现有的变革仍不足以应对当前的挑战,并主张开始“新一轮工业革命”,让人们重新审视建筑物和产品及其建造方法。⁵

为了达成这一目标,建筑师必须启用大胆的创新性设计方案来改变固化的思维方式。人们对于实践和环境的预期限制了其对于传统的创新,传媒学者马修·麦伦翰(Marshall McLuhan)主张改变这种固有思维,主张将环境本身转化为艺术。⁶他推崇追求“隐藏环境”或“逆向环境”,削弱传统环境的不敏感性和有限性,以提高感知的真实度。麦伦翰警告人们,一贯

遵守传统秩序是危险的,“对于停滞的新技术我们通常的反应是重建旧环境,而非关注新环境带来的新机遇。不能关注新机遇导致无法获得新力量……这种失败使我们仅仅停留在重复性的机械劳动上。”⁷

知识缺口

尽管大家一致认为需要对传统的模式有所突破,然而设计领域中在材料方面取得创新的具体方法在学习和实践中鲜有传授。在建筑学必修课程中,与材料相关的知识通常穿插在房屋构造技术的授课中,学生们只需了解材料的基本属性及其常规使用方法。学生们会接触一些经典案例,但通常没人教他们特定材料的应用在这些案例中所起到的重要作用。诚然,对于基础知识的学习是获得成功所必不可少的;然而,沿袭传统实践实际上也导致了平庸的结果。在建筑领域中情况更糟:大多数建筑事务所没有制定出材料创新的规范和方法——尽管其重要意义被广泛认可。此外,尽管材料选择广泛影响着概念、理论和设计背景,对材料应用方法的讨论却仅仅停在技术层面上。

突破性创新

为了理解材料创新的本质,我们必须给它一个更精确的定义。麦伦翰给予了“突破性技术”这一清晰的定义——这种表达方式被技术理论家克雷顿·克里斯顿森(Clayton Christensen)使用并进一步发展——描述创新性地替代了旧有材料的新产品或材料。⁸突破性技术显示了比所谓的持续性技术更强的竞争优势,这种持续性技术仅仅支撑了小规模的增长。尽管初次提出时必然显得新奇且未经证实,突破性技术通

常会快速替代现有的技术。二极管(LED)光源——突破性技术的一个例子——已经作为一种耐久、低能耗的选择快速涌现,替代了多种白炽灯和荧光灯。

同样,突破性应用以新方法创新性地取代了传统设计或建造方法。突破性技术通常指某种产品或材料,突破性应用则是考虑更复杂的系统或实体组合装配——比如一栋建筑及其更大的文化和环境背景。应用不仅考虑到其突破性技术产生的结果,同时考虑取得这一结果所采用的方法——如利用机器人制作砖砌面板替代传统手工砌筑。突破性应用可能采取突破性技术,或者它们可能展示了对于传统技术以外技术的运用。突破性技术和突破性应用均由意料之外的实践定义:突破并取代传统实践体系中的固有模式的偏差或变化。

勒·柯布西耶(Le Corbusier)在《走向新建筑》一书中强调了追求材料创新的必要性:“运用我们已有的材料和施工方法是理所当然的,但是也应当持续不断地努力改进它们,当然不是盲目的……我们这个时代的建筑必然会塑造出它本身,即使非常缓慢;它的主体路线变得越来越清晰。”⁹自从勒·柯布西耶在《走向新建筑》一书中宣称“建筑需要革命”,建筑师便已经开始思索创新在设计中的作用。毕竟,创新是一种含糊的术语,暗示着新颖而积极的改变。

然而,近期人们对该词的兴趣已经引发了它在工程和经济领域中更为精确的定义的确立。如高分子化学家德克·范霍夫(Dirk Funhoff)所说:“创新是新技术或组织理念在市场中的建立,不单单是发明新技术和新组织理念本身。”¹⁰在《科技的本质》一书中,经济学家W·布莱恩·亚瑟(W. Brian Arthur)这样描述创新机

制,“从根本上来讲,创新的出现是通过创新过程以及整体科技的涌现而发生的,发明新技术的过程和整个科技体系的出现、完善以及对与之相冲突的工业的改变,催生出了根本性的新技术。”¹¹ 当经济学家和工程师们研究出提升产品品质和制造工艺(技术)的复杂方法时,如何让使用者进行积极认知和情感回馈却鲜有人知。在《设计力创新》一书中,商业学者罗伯特·瓦干提(Roberto Verganti)强调了设计角色的转变,将设计力创新定义为“内涵的彻底创新”。¹²

策略

瓦干提给我们提供了线索,我们可以假定建筑中的突破性应用会导致建筑内涵的改变。日本建筑师青木淳描述这一现象时用了“材料编码”这一术语:“材料是根据编码——社会编码被认知,并且我们能够操纵编码本身。”¹³ 在不同物质尺度中,这种再解码可能会被应用于建筑,并且其意义的调整能够产生多种特殊效果。这一过程需要预期的受众具备一定知识和以往的经验积累——设计师、评论家原研哉(Kenya Hara)将这种记忆结构定义为“信息建筑”。¹⁴ 观察者基于自身已有的习惯形成了认识建筑的方法,通过鉴别这些方法,建筑师能够拓展出新颖的体验以增强人们对建筑的印象,由此拓宽他(她)的一系列体验。通过这种方式,建筑师不仅可以控制形式,而且还可以操纵信息。

在研究大量的历史建筑和当代建筑的过程中,我们需要重新审视材料对于当代建筑的意义,而我们最具影响力的建筑项目通常坚持五种策略,现把它们进行如下命名:突破极限、同化、暴露—隐匿、令人惊奇

和校订。尽管这种大致的分类经常会重叠,但它们显示了对材料创新的艺术性和科学性的深刻洞察。

突破极限: 在建筑施工中,因为普通人往往关注传统惯例,因此建筑需要突破已有的极限。据建筑师手冢贵晴(Takaharu Tezuka)所言,建筑师必须追求拓展建筑的极限以避免交付平淡无奇的设计。¹⁵ 极限的重新定义通常是结构方面的,也可能涉及技术、形式、环境和文化方面。一般来说,确定不变的极限通常需要充分的研究和实验进行拓展。建筑师斯坦·艾伦(Stan Allen)提醒我们“任何职业都会有些人进行刻板的操作,即使是最简单的工作程序;同时也总有些人极富想象力、创造力和创新思维。简而言之,这些人努力尝试突破极限。”¹⁶

同化: 同化需要综合各构成部分(通常在建筑领域它们被公认为是不连续的)以整合为一个整体,并有意混淆不同概念之间的界限——如室内和室外、表皮和结构、房屋和家具、建筑和工程、建筑和景观,或者墙体、地面和屋顶。

同化明显区别于“整体设计”,整体设计是一个流行词汇,指房屋物质构件的无缝连接。设计一体化应是建筑的一个前提,尽管整体设计通常最终会保留各部分的个体性,如结构和机械系统。相反,同化通过统一概念而非将各部分放置在一起以寻求一体化。

暴露—隐匿: 阿道夫·卢斯(Adolf Loos)曾引用路易斯·沙利文(Louis Sullivan)说过的话,“如果一段时间内我们放弃装饰,并集中所有精力认真关注建造精致且吸引人的建筑(in their sobriety),绝对是有益无害的。”¹⁷ 这一观点无疑影响了卢斯在1908年所著的《装饰与罪恶》一文,该文反对过度使用图案装饰和

材料。同样,国际潮流推崇展示材料的原貌,避免使用过量的材料和过度关注外在形式——这一传统持续影响着当代设计。有趣的是,减少多余材料的使用往往导致“细部简化”,即需要通过完全禁止特定材料或系统以实现建筑简洁性和清晰性的最大化。这种方式导致人们试图隐藏某些本应暴露出来的实体构件,以减少视觉干扰,比如窗框。在这种状况下,假象和真实往往受到同等对待。此外,因为细部简化需要在设计和施工方面花费更多精力,在处理特殊材料的过程中,工艺是非常重要的且必需的。建筑设计因此需要认真考虑已被表达或尚未表达的东西,并且在每个连接点、每个转角以及材料的交接处均需加以仔细观察。

令人惊奇:建筑必须令人惊奇。这是其制造逆环境的内在本质——逆环境提高感知。创新需要挑战传统,并且往往需要开发新技术。其效果可能令人震惊或平淡无常,很大或很小,庄重或滑稽。建筑师隈研吾(Kengo Kuma)通过颠覆人们对结构、材料和光的传统看法,来反抗建筑设计中的传统做法。隈研吾说:“现实仅在一些非现实出现的时候才会被人觉察。”他相信,如果设计“存在一些非真实,就会带来一些惊喜。如果事物没有惊人之处,那就不是真实的,因为它不会被人关注到。它也有可能根本不存在”。¹⁸通过改变人们的传统看法,隈研吾将我们的观念从以前的平庸中唤醒。

校订:建筑需要清晰的目的,并且必须坚决精确地执行。这一目标的达成需要细致地考虑项目中每个空间、系统和材料——特别是由顾问和承包商引入的元素,这些元素必须以设计一体化为目标,细致地监督。校订要去除非必需构件,并且往往主张有限的材

料面板。暴露—隐匿的策略主要关注建筑构造,而校订则需考虑建筑整体及其选址。校订寻求完善,沿着简单和过于简化之间的不确定的准线,去证实它的不平凡。希望得到的结果是一种“简洁”,既明白易懂又充满智慧,这意味着简明规则下不可避免的复杂实践。¹⁹为了实现可靠的、富于灵感的实施,校订要求建筑师建立易于理解,并被整个设计团队坚持执行的简明规则。

效应

为了这些策略能够成功地落实,建筑师必须考虑到他们将产生的某些特定结果。在不同物质尺度中这种重编码可能被应用到建筑中,并且内涵的调整能够产生视觉、运转、行为、文化或/和环境的诸多效应。

这五方面中任何组合的内涵改变通常会同时体现在建筑上,并可能在建筑的居住者或使用者的身上引发一系列的反馈——从微微的到令人震惊的。这些效应涉及的越多,总体的影响就越大。

视觉效应与勒·柯布西耶所提出的规则的“塑料发明”相联系。²⁰它们的结合产生了新的形式、系统或技术的使用,并且囊括了光与材料的相互作用。这是最直接和可理解的角度,包含对材料内涵的字面上的重编码。项目可能因视觉上引人注意的特征而调整内涵,例如海泽维克工作室(Heatherwick Studio)所设计的种子殿堂的立面突出的亚克力杆(见第146~149页)。它们也可能展示出材料运用上更多巧妙的变化,例如由青木淳工作室在青森市艺术博物馆中应用的“墙纸”砖(见第23页)。建筑师考虑了视觉效应刺激观者产生的特定反应。例如詹姆斯·卡朋特(James Carpenter)