

[西]伊纳吉·阿巴罗斯 (Iñaki Abalos)

[波]蕾纳塔·森克维奇 (Renata Sentkiewicz)

阿巴罗斯与森克维奇建筑事务所 (Abalos+Sentkiewicz) 著

周渐佳 译

 同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

建筑热力学与美

Essays on Thermodynamics, Architecture and Beauty

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑热力学与美 / (西) 阿巴罗斯 (Abalos, I.),
(波) 森克维奇 (Sentkiewicz, R.), 西班牙阿巴罗斯与
森克维奇建筑事务所著; 周渐佳译. -- 上海: 同济
大学出版社, 2015.8

ISBN 978-7-5608-5860-9

I. ①建… II. ①阿… ②森… ③西… ④周… III.

①建筑热工-热工学②建筑美学 IV. ①TU111②TU-80

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第118260号

建筑热力学与美

伊纳吉·阿巴罗斯 蕾娜塔·森克维奇
阿巴罗斯与森克维奇建筑事务所 著

作者

伊纳吉·阿巴罗斯

蕾娜塔·森克维奇

阿巴罗斯与森克维奇建筑事务所

编辑

路易斯·奥尔特加

阿巴罗斯与森克维奇建筑事务所合作编辑

胡安·恩里克斯, 赫豪·加西亚·德拉卡拉

Actar出版合作编辑

拉蒙·普拉特, 里卡多·德维斯塔

同济大学出版社 责任编辑

江岱

翻译

伊莲娜·弗拉德利, 英语

周渐佳, 中文

莫塞伊斯·彭特, 西班牙语

编审

伊莲娜·弗拉德利, 英语

江岱, 中文

萨拉·桑切斯·布恩迪亚, 西班牙语

责任校对

徐春莲

平面设计

拉蒙·普拉特

张微

出版

Actar出版社

纽约, 2015

同济大学出版社, 2015

英文版发行

Actar D Inc.

New York 355 Lexington Avenue, 8th Floor

New York, NY 10017

T +1 212 966 2207

F +1 212 966 2214

salesnewyork@actar-d.com

Barcelona

Roca i Batlle 2

08023 Barcelona

T +34 933 282 183

salesbarcelona@actar-d.com

eurosales@actar-d.com

ISBN English: 978-1-940291-19-2

中文版发行

同济大学出版社www.tongjiipress.com.cn

上海市四平路1239号 邮编: 200092 电话: 021-

65985622

全国各地新华书店经销

开 本 787 mm×1092mm 1/16

印 张 30

字 数 752 000

版 次 2015年8月第1版 2015年8月第1次

印刷在中国印刷装订

印 刷 深圳市建融印刷包装有限公司

ISBN中文版 978-7-5608-5860-9

定 价 360.00元

鸣谢 格拉汉姆基金会基金对本书出版的大力支持

A CIP catalogue record for this book is available from the
Library of Congress, Washington D.C., USA.

Copyright © 2015 Actar Publishers © Texts by the authors
noted in each of them.

© Images: Images of the Ábalos+Sentkiewicz buildings
by José Hevia unless pages 18-19 by Bleda y Rosa; page
107 by Paolo Roselli; and pages 320-321, 332-333 by
Ibon Aranberri. Plans, images, drawings and collages
of the projects by Ábalos+Sentkiewicz unless noted.
Images of the academic projects, by Iñaki Ábalos, Renata
Sentkiewicz and the students show in each page. Rest
of the images: Pepin van Roojen, p. 10. Kiel Moe, p. 11T
Philippe Rahm, p. 11B. Jianxiang Huang, pp. 12, 13. Luis J.
Soltmann - Fundación César Manrique, p. 14. Kimimasa
Mayama, European Pressphoto Agency, pp. 16-17. Beth
Yarnelle Edwards, pp. 20-21. Jack Fulton, p. 24T. Fundación
Alejandro de la Sota, p. 24B. Artists Rights Society, New
York and VG Bild-Kunst, Bonn, p. 26. Fundación César
Manrique, p. 34. Fondation Le Corbusier, pp. 35, 113, 122,
125. Juan Guzman - Instituto de Investigaciones Estéticas/
UNAM, p. 37. Bleda y Rosa, pp. 38-41. Lee Friedlander
- Fraenkel Gallery, San Francisco, p. 112. United States
Department of Interior, National Park Service, Frederick
Law Olmsted National Historic Site, pp. 123, 127.
Fundación Arquitectura COAM, pp. 132, 136-137. Frank
Scherschel - Time&Life Pictures/Getty images, p. 348.

版权所有。在未取得出版社书面同意的情况下, 不得对此书的任 何部分
进行复制, 存储于检索系统或以任何形式或任何电子、机 械、影印、记
录等方式传播, 书评引用除外。

编辑已经尽力联系并致谢所有版权作者。如果有任何正当版权未 被注
明, 出版商将在后续版本中做必要更改。

序

伊纳吉·阿巴罗斯曾是我学生时的偶像。1998年我第一次穿越大洋来到欧洲，第一次接触到《建筑素描》（*El Croquis*）杂志，进入西班牙当代建筑的奇妙世界，知道了他们的事务所和他的作品。源于对其作品的感悟，我认定他是一个有着巨大好奇心和爆发力的人。他的建筑作品不断尝试各种形式，变幻各种语言，唯一不变的或许是作品的力量。我想象他应该是一个孔武有力的人，是一个野性、想象力和强大形式操控能力的混合体。

从建筑的形式上，他的作品或许可以分作两类：一种是来自对现代主义理性传统的微微修正，在规整的方格网、垂直向塔楼的重复叠加、转角变化的一些圆弧线和平面、立面的微微扭转中形成他特有的形式逻辑，从他以前出版的关于高层办公塔楼的研究中可见一斑；另一种来自西班牙建筑传统和部分源自这个传统的景观都市主义，建筑以复杂多变的不规则形体向环境示好，甚至消融成为整个景观的一部分。后者在他近期的作品中越来越多地见到。西班牙洛格罗尼奥高速铁路车站公园和城市设计项目是我非常喜欢的作品，也是今年的密斯凡德罗奖的参赛项目。这是一个功能异质复合、复杂交织的动线和景观完美融合的典型案例，具有打动人的力量。

在近年与伊纳吉·阿巴罗斯的交往中，我逐渐体会到他借以让我惊奇地将以上两种相距甚远的形式发展脉络链接在一起的，其实是一种形式背后的内在发生器——能量的流动和转化。伊纳吉把这种理解当代建筑的独特维度命名为“热力学”的建筑和城市。正如路易斯·费尔南德斯·伽里安诺指出的“19世纪最激进的方法论是将能量作为世界阐释的核心”。如果建筑的形式是追随能量流动、储热效能优化、身体感知而变化，甚至建筑室内、室外的空间边界概念也随之被重构，那么基于不同热力学效应而导致的截然不同的形式之间其实也就有了一种共通的逻辑基础——它关乎形式，更关乎温度、皮肤感知、材料、舒适度。劳吉耶创造的原始小屋的原型所提示的“建筑包被”、“庇护”的功能事实上，融入了物质和能量转换的新范式，即使是当代炙手可热的参数化设计方法也可以从环境和能量的角度衍生出全新的认识论维度。

近年来在哈佛大学设计研究生院，以伊纳吉为首的研究团队从热力学角度研究当代建筑和城市的新方法论范式受到了广泛的关注，同时通过联合研究和出版，也将这种思考的方式传播到了中国。几个月前《时代建筑》杂志专门出版了一期专辑，讨论热力学如何作为建筑设计的引擎，或许可以作为热力学建筑研究方法对中国影响的一个注脚。

现在大家手头的这本书，实际上汇集了伊纳吉本人的写作、研究和部分设计实践的案例，但这绝不是一本简单的作品集。它分四个部分，分别以“身体主义”、“垂直主义”、“唯物主义”和“怪物聚集”为题，将他的研究、思考和实践串联起来。近年来，伊纳吉也尝试在中国参与实践热力学建筑和城市研究、设计和建造：既有义乌中福广场、南京综合街区项目这样的高层综合体，也有珠海华发艺术馆这样充满对文化他者异国想象的起伏多变的形体。我们希望在不久的将来能看到这些作品的落成，为我们例证一种有深度和批判性的建筑方法论范式。在书中设计作品同时也被作为写作和思考的一部分，甚至是自我映射的对象。伊纳吉的写作绝非索然无味的设计说明，也不是絮絮叨叨、生僻难懂的学究式论述。阅读这本书是一个智力和知识的探险，既有跨越时空的建筑之旅，也有奇幻怪诞的文化解读。读者一旦打开了这本书，就像被安全带捆绑在了过山车上。你准备好了吗？Go！

李翔宁 教授

同济大学建筑与城市规划学院副院长

本书之所以分为“身体主义”“垂直主义”“物质主义”和“怪物聚集”四个章节，是因为它们是建筑学定义所投射出的不可或缺的内容。

在当代文化的背景下，身体主义是如何重新描述建筑主体 (subject) 的？

社会、技术和文化上的变革催生出怎样的垂直主义，而它作为建筑学的原型 (prototype)，是如何被定义的，以及为什么如此定义？

是怎样的物质文化 (material culture) 使得热力学唯物主义，这一兼备科学与文化双重基础的新建造工艺成为可能？

以何种设计技术 (design techniques) 拓宽既有的经验，并设计未来？

身体主义

垂直主义

唯物主义

怪物聚集

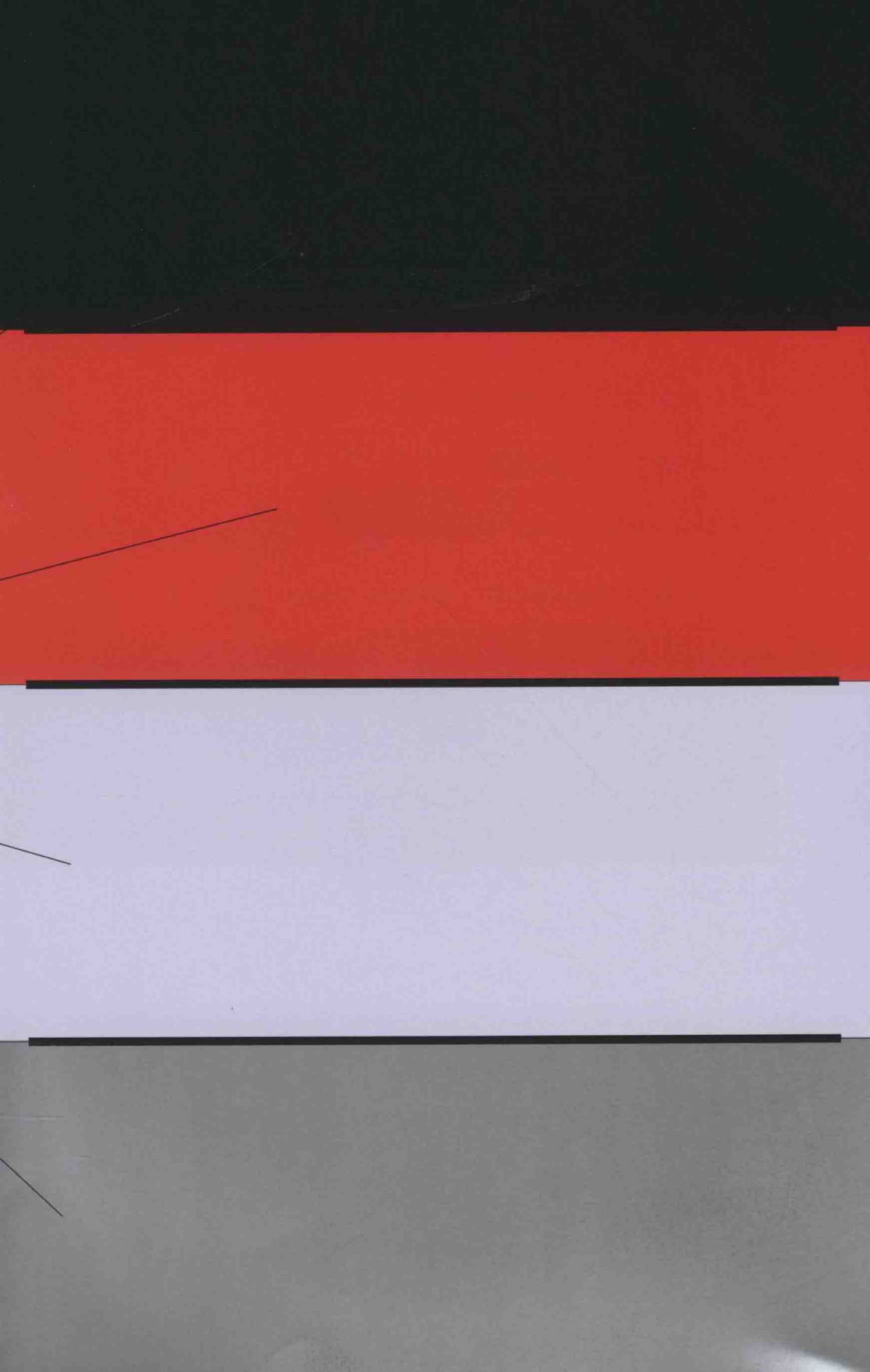
整本书中采用了四种颜色来组织内容、提供指示。这些颜色融入四个章节中，共同描绘了一张有关概念、关系与计划的地图。我们希望对这本书的体验如同阅读一篇描述未来建筑图景的短文，那么这些颜色与指示必不可少。

黑色是线条与文字的颜色，它代表了仔细研究过的经验，是我们表达方法的基础。

橙色用来区分章节，强调感知。

蓝色则是从学术领域中发展而来的实验性提案。

银色是启发的颜色，涵盖了参考文献、图像和引用，关乎知识、纯粹的思想，也是我们的绮丽幻想。



- 8 身体主义——伊纳吉·阿巴罗斯
- 14 超越单一温度——萨尔曼·克雷格
- 24 热力学之美——伊纳吉·阿巴罗斯
- 26 查拉图斯特拉之宅——伊纳吉·阿巴罗斯
- 32 怪诞—身体——伊纳吉·阿巴罗斯
- 44 赞美涂鸦——伊纳吉·阿巴罗斯
- 47 复合灯：床头桌灯
- 50 新克鲁肯（New Kroken）公园 挪威特罗姆瑟（Tromsø）
- 62 克里斯蒂娜埃内亚（Cristina Enea）公园
西班牙圣塞瓦斯蒂安（San Sebastián）
- 70 比奥比奥（Biobío）剧院 智利康塞普西翁（Concepción）
- 76 台北演艺中心 中国台北
- 82 洛利塔（Lolita）办公楼 西班牙马德里

身体主义

垂直主义

唯物主义

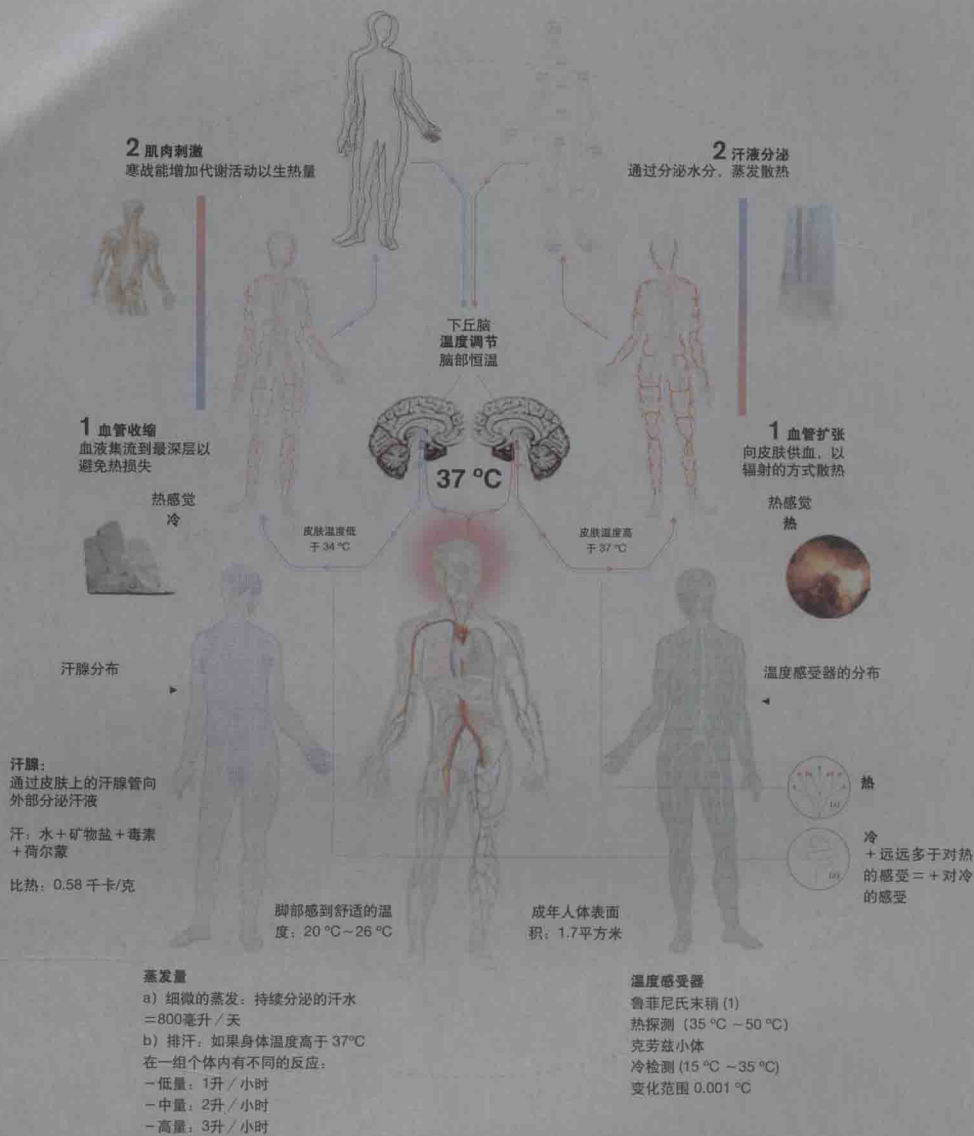
怪物聚集

身体主义

©伊纳吉·阿巴罗斯

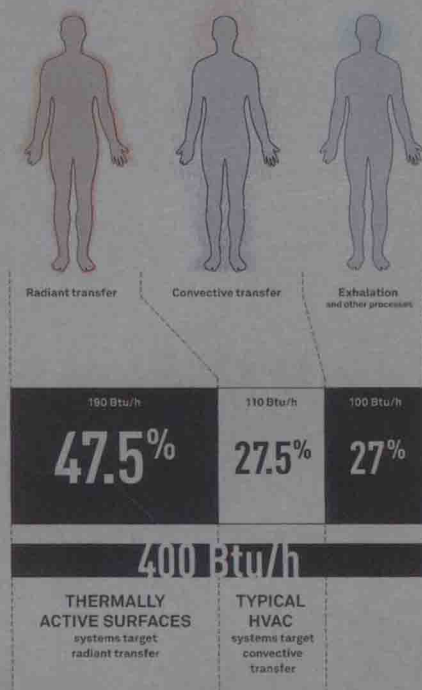
神经科学依据现象学的不同参数重新描述了“人”这一主体。幸福、恐惧、痛苦、喜欢和厌恶激起了从皮肤到大脑的神经机制，这是身体对空间的反应，控制着每一个人的行为，也控制着人们在社会和群体中的行为：我们称这种现象为“大众文化”或“流行文化”，它反映在与其相关的物质文化的某些方面。从原材料内部结构的毫米级到建筑要素的米级，再到影响类型学的十米级，以及影响城市环境的百米级，这些不同尺度的物质结构都具备自发校准能力。因此热力学和神经科学走到一起，借此重新描述环境（无论是空间环境或是社会

环境、文化环境)。人们所认识的空间,或者说人们借以认识自己的空间有着特定的模式,但也是自同构的。历史上的乡土建筑中反复出现的特征,包括使用的材料、装饰图案、独特的类型和城市肌理,都充分说明了这点。总而言之,每一特定的尺度具有相近的拓扑结构类型和参数。主体、文化和材料不能视作各自独立的范畴:它们永远处在物理和化学的张力中。这种张力正在使我们的身体成为“身体主义”(somatism)。



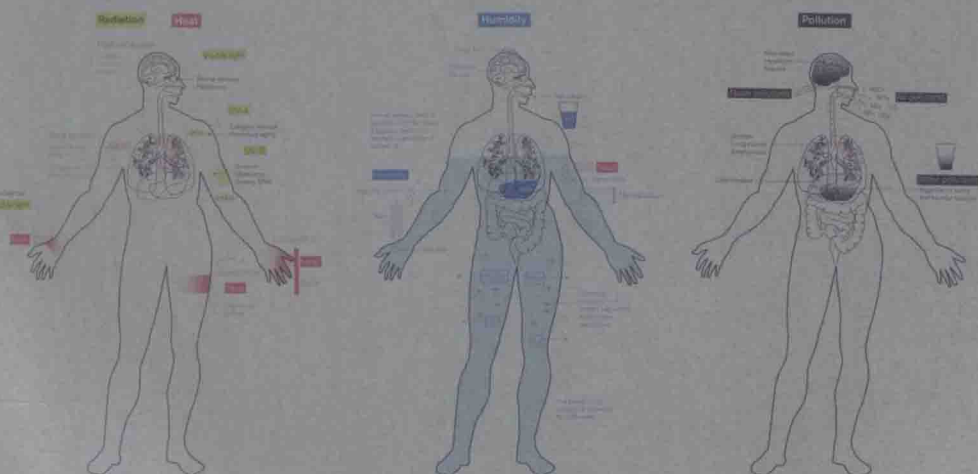
每个时代都会创造出一个建筑的“主体”，通过它将文化建构投射到空间与人类之间。神经科学为解释人类的行为打开了意想不到的领域，这绝不是偶然。我们目睹了一批建筑主体的涌现，它们的新陈代谢，与内、外界环境的能量交换，对不同热刺激的生理激活等，都以最基础的功能出现，这使得人体的反应通过神经接受器与第二层皮肤相互关联，形成介于“外部”世界（自然）与“内部”世界（文化）之间的界面。我们将物理与建筑的距离拉得越近，对我们情绪连接，恐惧与刺激中存在的身体或动物的本性的理解就越充分；总而言之，那就是我们文化中的生物天性。

人体能够模拟成不同的圆柱体，不同的层对热刺激的反应不同，这与用来研究人类行为的部分参数模型相呼应。

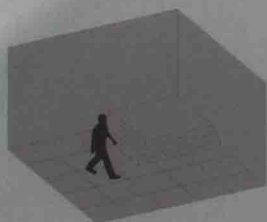


人体采用辐射传递的方式交换大部分的热能。基于这个逻辑，现有的建筑能量消耗模式能得到显著改善，人体的舒适度亦是。

基尔·默 (Kiel Moe)



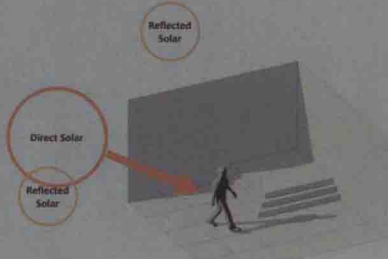
菲利普·拉姆建筑事务所 (Philippe Rahm architects) 城市环境对人体的不利影响。



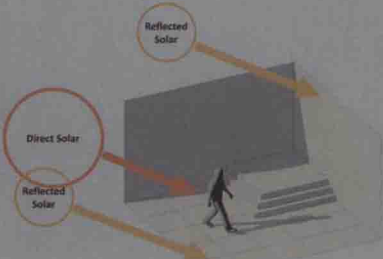
$$T_{\text{int}} = \sqrt[4]{\frac{1}{\sigma} (a_{\text{cl}} \cdot E_{\text{cl}} \cdot F_{\text{cl}} + a_{\text{gl}} \cdot E_{\text{gl}} \cdot F_{\text{gl}} + \varepsilon_{\text{p}} \cdot E_{\text{p}} \cdot F_{\text{p}} + \varepsilon_{\text{f}} \cdot E_{\text{f}} \cdot F_{\text{f}})}$$



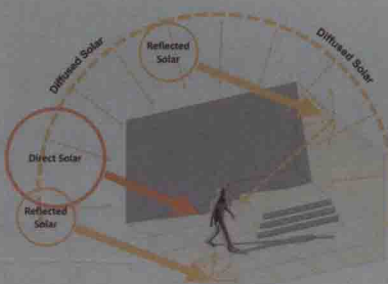
$$T_{\text{int}} = \sqrt[4]{\frac{1}{\sigma} (a_{\text{cl}} \cdot E_{\text{cl}} \cdot F_{\text{cl}} + a_{\text{gl}} \cdot E_{\text{gl}} \cdot F_{\text{gl}} + \varepsilon_{\text{p}} \cdot E_{\text{p}} \cdot F_{\text{p}} + \varepsilon_{\text{f}} \cdot E_{\text{f}} \cdot F_{\text{f}})}$$



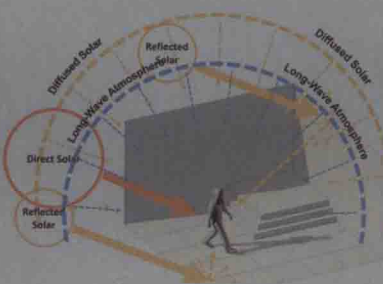
$$T_{\text{int}} = \sqrt[4]{\frac{1}{\sigma} (a_{\text{cl}} \cdot E_{\text{cl}} \cdot F_{\text{cl}} + a_{\text{gl}} \cdot E_{\text{gl}} \cdot F_{\text{gl}} + \varepsilon_{\text{p}} \cdot E_{\text{p}} \cdot F_{\text{p}} + \varepsilon_{\text{f}} \cdot E_{\text{f}} \cdot F_{\text{f}})}$$



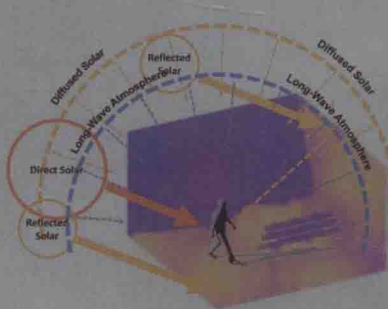
$$T_{\text{int}} = \sqrt[4]{\frac{1}{\sigma} (a_{\text{cl}} \cdot E_{\text{cl}} \cdot F_{\text{cl}} + a_{\text{gl}} \cdot E_{\text{gl}} \cdot F_{\text{gl}} + \varepsilon_{\text{p}} \cdot E_{\text{p}} \cdot F_{\text{p}} + \varepsilon_{\text{f}} \cdot E_{\text{f}} \cdot F_{\text{f}})}$$



$$T_{\text{int}} = \sqrt[4]{\frac{1}{\sigma} (a_{\text{cl}} \cdot E_{\text{cl}} \cdot F_{\text{cl}} + a_{\text{gl}} \cdot E_{\text{gl}} \cdot F_{\text{gl}} + \varepsilon_{\text{p}} \cdot E_{\text{p}} \cdot F_{\text{p}} + \varepsilon_{\text{f}} \cdot E_{\text{f}} \cdot F_{\text{f}})}$$



$$T_{\text{int}} = \sqrt[4]{\frac{1}{\sigma} (a_{\text{cl}} \cdot E_{\text{cl}} \cdot F_{\text{cl}} + a_{\text{gl}} \cdot E_{\text{gl}} \cdot F_{\text{gl}} + \varepsilon_{\text{p}} \cdot E_{\text{p}} \cdot F_{\text{p}} + \varepsilon_{\text{f}} \cdot E_{\text{f}} \cdot F_{\text{f}})}$$



$$T_{\text{int}} = \sqrt[4]{\frac{1}{\sigma} (a_{\text{cl}} \cdot E_{\text{cl}} \cdot F_{\text{cl}} + a_{\text{gl}} \cdot E_{\text{gl}} \cdot F_{\text{gl}} + \varepsilon_{\text{p}} \cdot E_{\text{p}} \cdot F_{\text{p}} + \varepsilon_{\text{f}} \cdot E_{\text{f}} \cdot F_{\text{f}})}$$



$$T_{\text{int}} = \sqrt[4]{\frac{1}{\sigma} (a_{\text{cl}} \cdot E_{\text{cl}} \cdot F_{\text{cl}} + a_{\text{gl}} \cdot E_{\text{gl}} \cdot F_{\text{gl}} + \varepsilon_{\text{p}} \cdot E_{\text{p}} \cdot F_{\text{p}} + \varepsilon_{\text{f}} \cdot E_{\text{f}} \cdot F_{\text{f}})}$$

城市环境与公共空间中的热互动方式及其图解

黄健翔

合理的热舒适指标

单节点模式

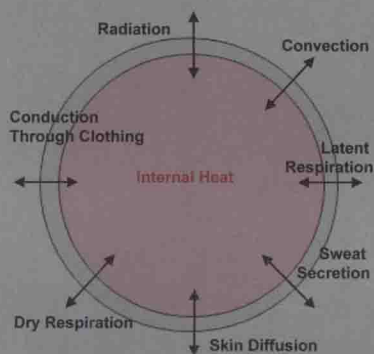
PMV-PPD

预测的平均值 (Fanger, 1972) 从物理传热与对感官的实证适应相结合而来。

COMFA

COMFA模型 (Brown & Gillespie, 1995)

基于个人的热平衡在景观领域中提出一个快捷的舒适指标。

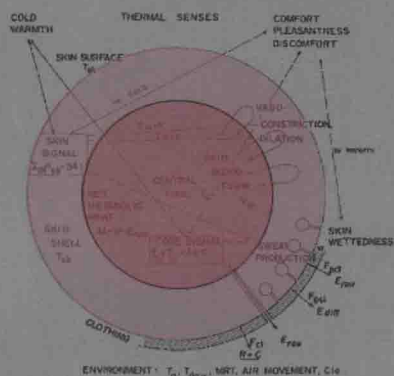


双节点模型

标准有效温度与有效温度

SET & ET

标准有效温度 (Standard Effective Temperature, SET) (Gagge, 1971, 1986) 是在50%RH等温环境下的等效空气温度, 个体在这个环境下穿着与活动量相匹配的标准衣着, 与实际的环境有相同的热应力与体温调节应变。

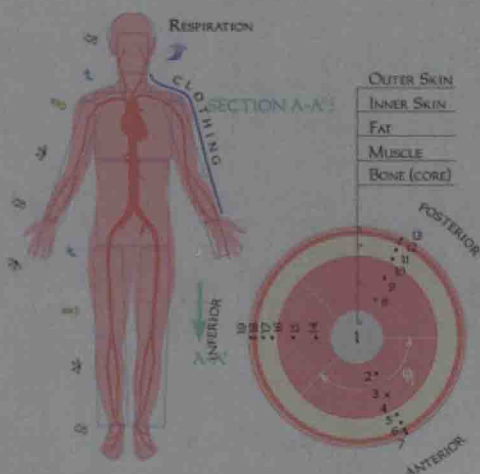


多节点模型

通用热气候指数

UTCI

通用热气候指数 (Universal Thermal Climate Index, UTCI) 是参考条件下的空气温度, 其引起的生理反应与实际条件下的反应相同。指数所基于的UTCI-Fiala人体生物气象模型相较之前所有模型而言是最复杂的。





当我发现五个火山洞的时候，惊讶的感觉远远超出想象……正是在那里，在那些洞里，我知道自己能够把它们变成适合人类生活的空间，从而进一步计划我未来的住宅；因为我明确地看到了它们的魔力，它们的诗意，还有它们的功能性。当再一次从它们的亲密与巨大的沉默中浮出的时候，我发现自己很难再回到那个已经远去的现实。

西塞·曼里克 (César Manrique)

超越单一温度

©萨尔曼·克雷格 (Salmaan Craig) ¹2014

我们的皮肤是异乎寻常敏感的器官。进化使得它具备应对无数刺激中最细微信号的能力。我们的福祉也就是我们的惩罚；因为愉悦抑或痛楚的感受均来自于此。只要问问我们的“近亲”——那些生活在长野寒冷山区日本猕猴，就会得到答案。对它们来说，当地的温泉既是温度愉悦感的来源，同时也是强化社会阶级的手段。处在社会金字塔顶端的猕猴强迫较低层的猴子到寒冷的外界觅食。愉悦与痛楚两者之间的界线一如既往地清晰。

起决定作用的并不是温度，而是温差的大小。换句话说，是热交换的程度。在进入泳池之前，身体本身是冷的——更确切地说，身体处于冷却的过程中。一进入泳池，体感温度被打乱。大脑是另一个引擎，它能够准确地计算出温度差异，身体核心温度随之迅速上升到合适的温度。猴子这样的享乐主义者就利用这点。它们调节浸入温泉的身体部分以维持这种温差，进一步加强舒适感。在水面以下是温暖与黏腻；水面以上是冰冷、犀利与雾气缭绕。热量的传递构成某种结构；热量的传递带来愉悦。

作为温度的受体，我们一直在寻找改变。建造这样的建筑，让它们和我们一样敏感；离开温度的单一，温度的无差；迈向一种温度的结构。