

中图分类号: TU986
文献标识码: A
文章编号: 1673-1530(2017)09-0113-05
DOI: 10.14085/j.fjyl.2017.09.0113.05
收稿日期: 2017-07-14
修回日期: 2017-08-08

风景园林设计拓扑布局法初探

A Topological Composition Method in Landscape Design

林广思
LIN Guang-si

摘要: 在风景园林专业中, 基础设计教学的难点无过于从设计概念到景观形态的转变。建筑或园林的概念性设计方案的推进常常是在拓扑思维下引导的。依托诺伯格-舒尔茨的存在空间和建筑空间的场所理论, 本文提出了“拓扑布局法”。这是在整合各种空间尺度基础上, 以抽象的“点一线一面”作为基本元素, 研究各功能要素的拓扑关系, 形成空间上的布局, 然后再投影到具象的场地上, 转化为具有真实尺度的景观形态。

关键词: 设计教育; 园林教育; 园林设计; 拓扑思维

基金项目: 广东省本科高校高等教育教学改革项目“基于设计研究理论的风景园林设计教学研究与实践”; 华南理工大学研究生教育教学成果奖培育项目(教育研究类)“风景园林研究生设计研究能力培养研究”; 华南理工大学学位与研究生教育改革研究项目(重点)“风景园林规划与设计课程教学改革”

Abstract: In the field of landscape architecture, the main difficulty in the basic design teaching is the transformation from concept to form. The development of conceptual design is often directed by topological thinking in an architecture or landscape project. Based on the place theory of the existential space and the architectural space of Christian Norberg-Schulz, this paper puts forward the method of “topological composition”. This method is based on the integration of various spatial scales, with the abstract “point-line-plane” as the basic element, thereby studying the topological relations of the functional elements, in order to produce a spatial composition, then fit it to a specific site and transform it into a landscape form with the real scale.

Keywords: design education; landscape education; landscape design; topological thinking

Fund Items: the Higher Education Reform Project of Undergraduate Colleges in Guangdong Province: Teaching research and practice of landscape design based on the theory of design research; the Cultivation Project of Postgraduate Education Achievement Award (Teaching Research Category) of South China University of Technology: A study on the cultivation of landscape graduate students' capability for design research; the Degree and Postgraduate Education Reform Research Project (Priority) in South China University of Technology: The teaching reform of landscape planning and design studio

通常, 设计类专业的设计课程都可以划分为基础设计和高级设计2个层次。基础设计需要把学生从懵懂的状态引入到专业设计的殿堂, 培养他们逐渐掌握本专业的的基本的设计方法。设计入门训练作为学习设计的漫长而艰辛的过程中的第一步, 对于一个学生的基本设计态度以及工作方法的养成具有重要的意义。

在风景园林专业中, 基础设计教学的难点无过于从设计概念到景观形态的转变。在过去的几十年的风景园林专业教育中, 教师们摸

索出了一些成体系的教学方法, 如美国马萨诸塞大学阿默赫斯特分校(Umass Amherst)风景园林专业约瑟夫·S.R. 沃尔普(Joseph S.R. Volpe)教授的“要素组合法”^[1]以及宾夕法尼亚大学设计学院风景园林系阿鲁·玛瑟(Anuradha Mathur)教授和德利普·达·昆那(Dilip da Cunha)兼职教授的“景观体验法”^[2]。这些设计训练的方式随着各自的设计态度和重点而变化。

比较而言, 约瑟夫·S.R. 沃尔普教授是

林广思/1977年生/男/广东人/博士/华南理工大学建筑学院风景园林系教授/亚热带建筑科学国家重点实验室/广州市景观建筑重点实验室/本刊副主编/研究方向为风景园林规划设计及其理论(广州510641)

LIN Guang-si, who was born in 1977 in Guangdong province, Ph.D., is a professor of Landscape Architecture of Department of Landscape Architecture, School of Architecture, South China University of Technology, and a Fellow of State Key Lab of Subtropical Building

Science (SKLSBS) and a Fellow of Guangzhou Municipal Key Laboratory of Landscape Architecture (GZMKLLA), deputy chief editor of this journal. His research focuses on landscape planning, design and theory (Guangzhou 510641).

通过训练学生利用地形、水体、植物和构筑物等风景园林要素制作小场地，如花园的模型，培养他们的空间能力；阿鲁·玛瑟教授等是通过摄影让学生体验景观的空间与形态，使用图解分析场地依附的各种时空和社会文化关系，然后制作模型从而孕育和发展设计的空间与形态。同样，笔者多年来也致力于设计理论研究和设计教学实践，逐渐摸索出“拓扑布局法”，本文对此进行详实的介绍。

1 拓扑关系与抽象图解

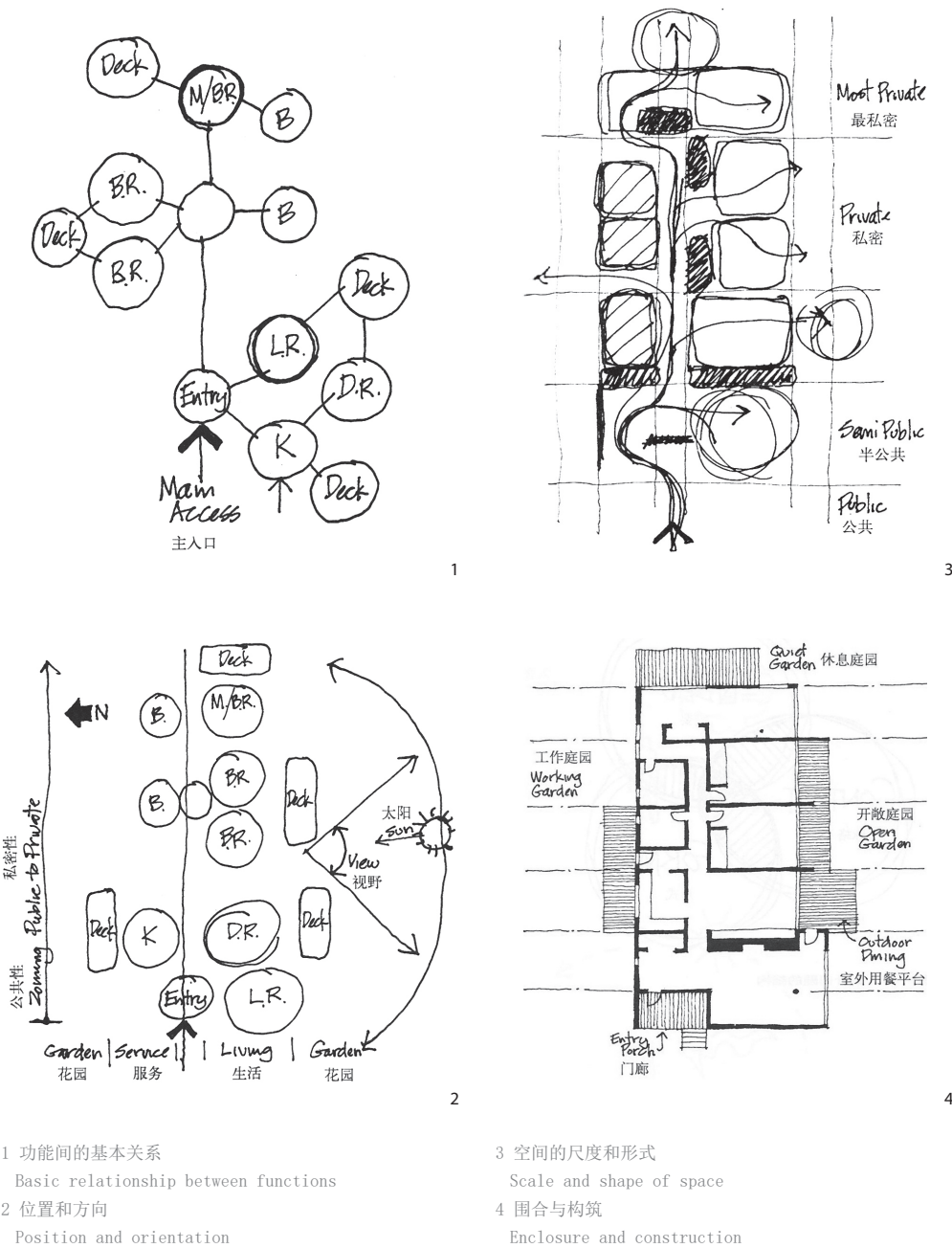
拓扑学是一种几何学，但它不研究长度和角度等。在拓扑学中，图形类似于橡皮做的，可随意伸张、扭曲、拉伸、折叠，之后图形变了，但其点、线、面等的数量及结构关系不变^[3]。这些研究几何图形在一对一的双方连续变换下不变的性质被称为拓扑性质。经过拓扑变换的图形与原图形在结构上相同，2个图形被称为拓扑同构^[4]。这意味着，1个拓扑同构可以变化出丰富的空间布局形式。

在中国古典园林中，普遍存在拓扑空间的现象，朱光亚归纳为向心、互否、互含等3种关系；它们又可以使用中国的太极图统一表述，即黑白2部分是对立的互否，又都在各自2部分中包含了对方，此为互含，它们共处一个圆中并绕圆心而分布，此为向心。朱光亚认为，这些拓扑关系同通过对称、对位、轴线组织等手法建立起来的关系（通称几何关系）是不同的。拓扑关系在一定范围内，局部甚至总体变化时，关系不变，而几何关系的任何局部的缺损或变形都使原有的关系丧失^[4]。笔者受到的启发是，拓扑关系具有较大的灵活性，便于修改和推敲方案，适合于由设计概念向形态语言生成的过程中使用。

在建筑设计中，建筑师对于概念性设计方案的推进常常是在拓扑思维下引导的。保

罗·拉索（Paul Laseau）在《图解思考——建筑表现技法》著作中示范了1个住宅从工程计划到方案设计的过程^[5]（图1~4）。图1是对住宅工程计划的抽象。各项功能要求和功能间的相互关系均在图中标明，并且标出各功能与其相互关系的等级，主要入口清晰醒目。各“圆圈”（bubbles）都无方位，因为工程计划并不包括这些信息。只要功能间的关系不变，圆

圈可以移向不同位置且不会改变图面的基本信息。图2表示出场地和气候信息，确定各功能区的位置和方向，并且考虑了自然光和热、视野、建筑入口及功能分区。图3反映出适应功能要求的空间尺度和形式。在这幅图中考虑了功能要求和规划网格。图4着手确定结构、构造和围护物。图纸附有充分而正规的说明，从此进入了方案设计阶段。



在风景园林设计中, 诺曼·K. 布思 (Norman K. Booth) 在《风景园林设计要素》一书中展示类似的设计方法^[6]。从确定场地上各区域的功能定位出发, 理想功能模式图解 (Ideal Functional Diagram) 是一个设计的图形发展的起点, 它与场地无直接的关系, 不需要按比例绘制, 只是将设计的主要功能与空间的关系, 用圆圈或抽象的图形表示出来; 这些圆圈和抽象符号的安排, 是建立功能与空间的理想关系的手段^[6] (图5)。设计的下一步是把所知道的场地资料 and 情况, 在理想功能模式图解的基础上, 用场地相关功能图解 (Site Related Functional Diagram) 表示出来^[6]。场地相关功能图解显示理想功能分析图所有的信息之外, 还应该做到: 1) 功能区或空间必须表现精确的场地条件, 包括场地周边界面、通道和环境; 2) 功能区或空间必须依据它们近似的大小和尺度来绘制^[6] (图6)。

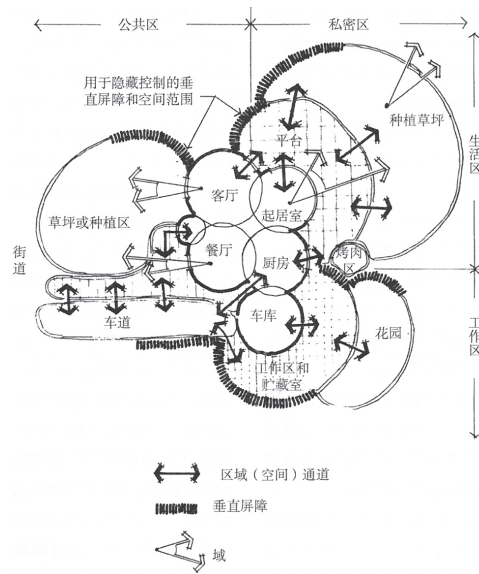
诺曼·K. 布思认为, 一个理想功能模式图解必须表达如下内容: 1) 一个简单的圆圈 (bubble) 表示一个主要的功能区或空间; 2) 功能区或空间彼此间的距离关系或内在联系; 3) 每个功能区或空间的封闭状况 (开放或封闭); 4) 障碍物 (barrier) 或屏障 (screen); 5) 进入或来自各种功能区或空间的重要的视野 (significant views); 6) 功能区或空间的进出口; 7) 注解, 即在图上标注各种功能区或空间和屏障的名称以及其他重要内容; 8) 图例, 即在理想功能模式图解上标注区域或空间之间的出入口 (access point)、垂直屏障和视野 (view) 等符号^[6]。

可见, 诺曼·K. 布思的理想功能模式图解类似于建筑设计中常用表达建筑空间关系的功能泡泡图或气泡图或圈框图, 这是一种表达建筑空间功能关系的广泛使用的图解方法, 是拓扑空间关系的表达。这种设计方法首先分

析场地现状, 然后使用点、线、面等抽象元素, 以拓扑的方式形成理想功能模式图解; 接着, 在设计场地完全一致的图形上, 转化理想的功能的拓扑关系, 生成场地相关功能图解和概念草图 (Concept Plan)。

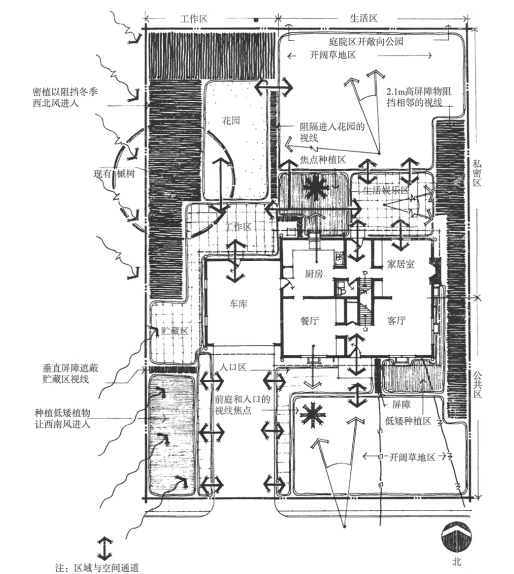
2 基于点线面空间体系的拓扑布局法

风景园林设计本质是对空间要素的组合。因此, 如何理解风景园林或景观中存在的要素, 决定了风景园林设计的路径。约瑟夫·S.R. 沃尔普教授把风景园林的要素分为地形、水体、植物和构筑物, 形成了通过要素组合为景观空间的教学方法^[1]。阿鲁·玛瑟教授把景观理解为空间序列、场景 (Scene)、表面 (Surface) 和材料 (Material) 等从四维到一维的层次, 发展出以景观体验生成景观形态语言的教学方法^[2]。他们的教学方法在小场地的设计训练中是非常有效的。笔者关心的是, 能否找到一种跨域空间尺度领域的更加广泛的设计训练方式?



5 理想功能模式图解
Ideal functional diagram

诺伯格-舒尔茨撰写的《存在·空间·建筑》提供了一种对广阔建成和自然环境的认识体系, 描述了从人类认知上的存在空间 (existential space) 到生存上的建筑空间 (architectural space) 的要素和层级关系^[7-9] (表1)。诺伯格-舒尔茨是在知觉心理学的研究成果基础上, 参照拓扑关系, 如近接 (Proximity)、分离 (Separation)、继续 (Succession)、闭合 (Closure、内部-外部)、连续 (Continuity) 等关系, 总结了存在空间的要素: 中心 (Centre) 亦即场所 (Place, 近接关系)、方向 (Direction) 亦即路线 (Path, 连续关系)、区域 (Area) 亦即领域 (Domain, 闭合关系)^[10] (图7)。存在空间是人对生存环境认知的心理结构, 是比较稳定的知觉图式 (schema) 体系, 亦即环境的“形象” (image); 建筑空间是存在空间的具体化^[10]。当环境不适应人的活动, 或者人们需要更加清晰或有意义的存在, 就需要付之于营造, 创造“建筑空间”, 因此这里所言的“建筑”并非是“房



6 场地相关功能图解
Site related functional diagram

表1 《存在·空间·建筑》的存在空间和建筑空间的要素与层级一览表
Tab. 1 The elements and levels of existential space and architectural space in *Existence, Space & Architecture* by Christian Norberg-Schulz

	存在空间	建筑空间
要素	中心与场所、方向与路线、区域与领域	场所与节点、路线与轴线、领域与地区
层级	地理、景观、城市、住房、用具	景观、城市、住房

子”(building),而是“营建”或“营造”^[11],建筑空间实质是建成环境。

可见,诺伯格-舒尔茨的理论对于风景园林规划与设计具有整体性和操作性的意义。该理论描述了“点—线—面”的空间设计格局与元素;另一方面,“点—线—面”也可以理解为是对于“点—线—面—体”等形式要素的再简化,即点、线、面在特定条件或空间尺度中可以以“体”的方式呈现。在规划与设计之中,这些抽象的“点—线—面”可以逐步加入具体的设计功能或要求,演化为“场所与节点、路线与轴线、领域与地区”等具象的空间类型和环境要素。在特定的场地上,“景”与构筑物(点)、道路与视线通廊(线)、活动区域(面)应该成为风景园林设计的重要内容。

依据结合诺伯格-舒尔茨的存在空间和建筑空间的理论,借鉴拓扑学把物体简化为点、线、面的方法,笔者将其整合为风景园林设计教学中的“拓扑布局法”。在大尺度的场地总平面图中,某些景点或构筑物可以简化为点的元素、道路与视线通廊看成线的元素、活动区域就是面的元素。这些点与线,还可以在深化设计中即小尺度的场地上,演变为多维的空间^[12]。此外,面(区域)还可以借鉴拓扑学中的“四色地图”现象,使用4种或以上的同态的空间布置^[3]。

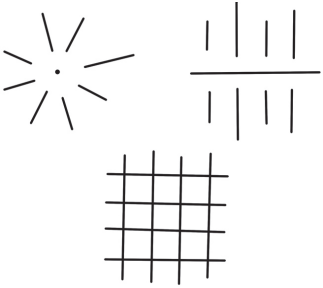
2015年秋季学期,笔者主持的风景园林规划与设计课程的题目是某高校的校园绿地改造设计,场地面积约9.74hm²。在详细地描述、分析和评价场地及所在区域的现状环境之后,

学生明确了拟解决的设计问题,形成了设计概念以及基本的功能分区,然后通过理想功能模式图解,实现了从设计概念到设计形态的转换(图8、9)。与诺曼·K.布思的理想功能模式图解相比较,我们教学中的理想功能模式图解强调了线性要素在场所和区域之间的连接,这些线性要素最终会转换为场地的道路网络。

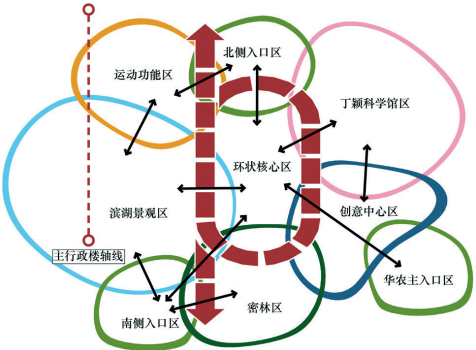
3 结论与讨论

上述可见,基于对风景园林要素或空间的认知,设计师或教师可以发展出相应的基础

7 中心、方向和区域
Centre, direction and area
8 某校园绿地设计理想功能模式图解
The ideal functional diagram of green space for a proposed campus



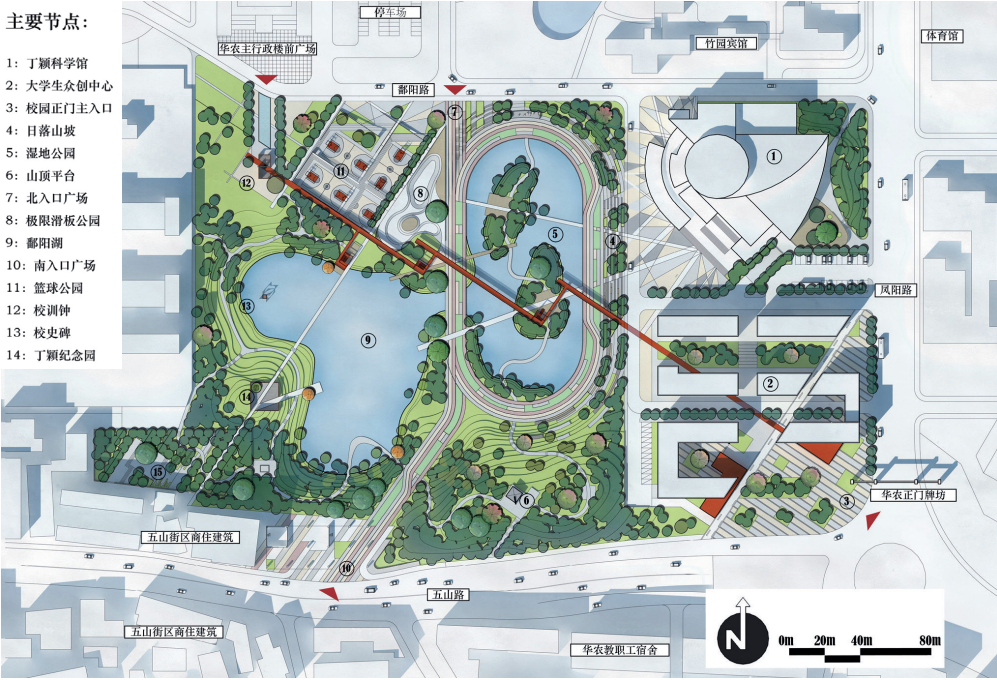
7



8

主要节点:

- 1: 丁颖科学馆
- 2: 大学生众创中心
- 3: 校园正门主入口
- 4: 日落山坡
- 5: 湿地公园
- 6: 山顶平台
- 7: 北入口广场
- 8: 极限滑板公园
- 9: 鄱阳湖
- 10: 南入口广场
- 11: 篮球公园
- 12: 校训钟
- 13: 校史碑
- 14: 丁颖纪念园



9

9 某校园绿地设计总平面图
The green space plan for a campus proposals

设计方法。本文的拓扑布局法以抽象的“点—线—面”作为基本元素，研究各功能要素的拓扑关系，完成功能空间的布局，然后再投影到具体的场地上，转化为具有真实尺度的景观形态。这样的方法可以在各种尺度的景观空间迭代执行，逐步推进各阶段设计方案的发展。

关于园林中的“点”“线”“面”，夏昌世和莫伯治有过精彩的论述。他们认为，园林的空间结构是以自然空间为主，需要追求风景“点”、“面”的造型格局，建筑是园内景色的“点缀物”，从属于自然空间环境，园内布景的安排，始终是通过一条“动态”的游览路线组织的^[13]；这些不同主题内容的“景”安排在一个园内，是园内风景线的情节和内容，经过有机的组织、有节奏的安排，构成风景线的总体^[14]。通常，古代造园常用的一些景物有水形、水岸、山石、景栽和建筑等，表达自然界风景的特征^[14]。但是，夏昌世和莫伯治认为，中国的造园结构是由许多大小不同的“景”组织起来的，这些“景”是由各种景物组织成的景物空间，每一景物空间依托于特定的主题，将主题内容衬托出来，景物空间渗透着人的“感情移入”，具有诗情画意的境界^[14]。

依据夏昌世和莫伯治的理论，约瑟夫·S. R. 沃尔普教授通过地形、水体、植物和构筑物等景观要素组合为景观空间的教学方法，可以产生景物空间的设计，但是还没有涉及景物空间之间的组合布局以及景物空间的文化主题。笔者提出“风景园林设计拓扑布局法”尽管试图解决景物空间之间的组合布局的难题，但是依然没有涉及景物空间的文化主题的生成。在这个方面，阿鲁·玛瑟教授的“景观体验法”，能够培育个体的精神体验和便于图解场地的文脉，在产生小场地的设计方案的文化主题方面具有潜在的优势。

注释：

图1~4 来源于参考文献[5]；图5、6 来源于参考文献[6]第306页和第307页；图7 来源于参考文献[10]；图8、9 为周诗乐绘制。表1 根据《存在·空间·建筑》相关内容整理而成。

参考文献 (References):

- [1] 薛晓飞. 大处着眼, 小处着手: 美国马萨诸塞大学阿默赫斯特分校风景园林设计教学的思考 [J]. 风景园林, 2015 (7): 31-38.
- [2] XUE Xiaofei. Thinking on Landscape Architecture Studio of University of Massachusetts, Amherst [J]. Landscape Architecture, 2015(7):31-38.
- [3] 林广思, 袁静雅. 宾夕法尼亚大学第一门风景园林设计基础课程教学介绍与评析 [J]. 中国园林, 2015, 31 (5): 17-22.
- [4] LIN Guangsi, YUAN Jingya. An Introduction and Review about the First Design Basics Studio in University of Pennsylvania [J]. Chinese Landscape Architecture, 2015, 31(5): 17-22.
- [5] 王庭蕙, 王明浩. 中国园林的拓扑空间 [J]. 建筑学报, 1999 (11): 60-63.
- [6] WANG Tinghui, WANG Minghao. The Topological Space of Chinese Gardens [J]. Architectural Journal, 1999 (11):60-63.
- [7] 朱光亚. 中国古典园林的拓扑关系 [J]. 建筑学报, 1988 (8): 33-36.
- [8] ZHU Guangya. The Topological Relationships of Chinese Traditional Garden Spaces [J]. Architectural Journal, 1988(8): 33-36.
- [9] (美)保罗·拉索. 图解思考——建筑表现技法(第三版) [M]. 邱贤丰, 刘宇光, 郭建青, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012: 84-85.
- [10] Laseau Paul. Graphic Thinking for Architects & Designers (3rd Edition) [M]. Toronto: John Wiley & Sons, Inc., 2001: 84-85.
- [11] (美)诺曼 K. 布思. 风景园林设计要素 [M]. 曹礼昆, 曹德鲲, 译. 北京: 北京科学技术出版社, 2015: 292-316.
- [12] Norman K. Booth. Basic Elements of Landscape Architectural Design [M]. Long Grove: Waveland Press, Inc., 1990: 282-305.
- [13] (挪威)诺伯格·舒尔兹. 存在·空间·建筑(二) [J]. 尹培桐, 译. 建筑师, 1986 (24): 225-234.
- [14] Christian Norberg-Schulz. Existence, Space & Architecture [M]. YIN Peitong, translation. New York: Praeger Publishers, Inc., 1971: 27-36.
- [15] (挪威)诺伯格·舒尔兹. 存在·空间·建筑(三) [J]. 尹培桐, 译. 建筑师, 1986 (25): 203-228.
- [16] Christian Norberg-Schulz. Existence, Space & Architecture [M]. Yin Peitong, translation. New York: Praeger Publishers, Inc., 1971:37-69.
- [17] (挪威)诺伯格·舒尔兹. 存在·空间·建筑(四) [J]. 尹培桐, 译. 建筑师, 1987 (26): 265-295.

- [18] Christian Norberg-Schulz. Existence, Space & Architecture [M]. Yin Peitong, translation. New York: Praeger Publishers, Inc., 1971: 69-113.
- [19] (挪威)诺伯格·舒尔兹. 存在·空间·建筑(一) [J]. 尹培桐, 译. 建筑师, 1985 (23): 218-238.
- [20] Christian Norberg-Schulz. Existence, Space & Architecture [M]. Yin Peitong, translation. New York: Praeger Publishers, Inc., 1971:17.
- [21] 林广思, 萧蕾. 从场地到场所: 风景园林基础设计研究生课程教学实践 [J]. 南方建筑, 2016 (4): 64-69.
- [22] Lin Guangsi, Xiao Lei. From "Site" to "Place": Design Studio I (The Landscape Architecture Foundation) in Graduate Course [J]. South Architecture, 2016(4): 64-69.
- [23] 王庭蕙. 无限维空间——园林、环境、建筑 [J]. 建筑学报, 1995 (12): 32-40.
- [24] WANG Tinghui. Infinite-dimensional space: Garden, environment and architecture [J]. Architectural Journal, 1995 (12):32-40.
- [25] 夏昌世, 莫伯治. 岭南庭园 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2008: 17.
- [26] Xia Changshi, Mo Bozhi. Lingnan Gardens [M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2008:17.
- [27] 夏昌世, 莫伯治. 中国古代造园及组景 [M]// 莫伯治. 莫伯治文集. 广州: 广东科技出版社, 2003: 26-41.
- [28] Xia Changshi, Mo Bozhi. The Gardening and Landscaping in Traditional China [M]// Mo Bozhi. Collected Works of Mo Bozhi. Guangzhou: Guangdong Science and Technology Press, 2003: 26-41.

(编辑 / 刘昱霏)