

# 亲生物设计发展历程与建筑应用

张军杰,杨锐,王德虎,李钧

(山东建筑大学建筑城规学院,山东 济南 250101)

**摘要:**亲生物设计通过使用符合人类亲生物天性的设计方法修复建筑与自然环境的关系,提高空间质量与使用者的健康水平。对“亲生物性”的概念进行溯源,梳理亲生物设计理论的发展历程,对其设计原则和具体的应用模式进行介绍,并结合新加坡黄廷芳综合医院详加说明,以期与健康高效的空間环境设计提供新的思路。

**关键词:**亲生物设计;发展历程;设计原则;应用模式

**中图分类号:**TU201.5      **文献标志码:**A

随着城市化进程的加快,城市人居环境与自然的关系越来越呈现出对立、隔离的状态,加之快节奏的生活及工作给人造成的压力,人类的健康受到严重影响。而自然环境对人体具有疗愈作用,因此重建城市、建筑与自然之间的联系可以有效缓解压力,改善健康状况。亲生物设计(Biophilic Design)作为一种借助自然的疗愈效果促进公众健康的环境设计哲学,从生物学角度阐释了自然、空间环境与人类健康三者之间的关系,可以为健康、绿色的人居空间环境设计提供基础论据与方向导引。

## 一、亲生物设计概述

### 1. 亲生物性与亲生物设计

“亲生物性(Biophilic)”一词于1964年由美国社会心理学家埃里希·弗洛姆(Fromm, E)正式提出。1984年,威尔逊(Edward O. Wilson)在其著作《Biophilia》中推广了这一概念,他指出亲生物性是指人类对生物以及生命体、自然以及自然形式具有与生俱来的热爱,是人类的天性<sup>[1]</sup>。

亲生物设计(又称亲自然设计)是指在设计层面可以体现自然的元素与形式、符合人类亲生物天性的设计方法,是在医学、心理学、社会学等学科既有研究成果的基础上,以“热带稀树草原(Savanna)”“瞭望-庇护(The Prospect-Refuge)”“注意力恢复(Attention Restoration)”等理论为指导将自然元素引入建筑空间的设计倾向<sup>[2]</sup>。

### 2. 亲生物设计目标

亲生物设计不是简单地满足使用者对自然的需求,而是在不同的应用层面上具有不同的设计目标。

从环境角度而言,亲生物设计旨在通过创造、修复自然环境对使用者产生积极的效果;从使用者角度而言,具备亲生物特征的空间要给个体带来生理、心理、认知等方面的健康助益;从城市层面而言,当前的城市规划为扩展人类生存空间付出了极大的努力,然而,人工环境与自然环境的隔阂却随着城市发展过程日益加深<sup>[3]</sup>,亲生物设计可以修补当代城市与自然的断裂,构建一种人与自然和谐共生的人居环境<sup>[4]</sup>;对单体建筑而言,亲生

物设计是将自然元素或形式科学地引入建筑,以丰富空间效果,提升室内外空间品质,增强使用者的体验,提高使用的舒适度。

## 二、亲生物设计发展历程

亲生物设计并非一种新出现的设计思潮,在古代、近代都可以发现建筑中的亲生物倾向。纵观其发展过程,亲生物设计大致经历了萌芽期、初级应用时期、理论探索期、科学应用期等4个阶段。

### 1. 萌芽期

人类对自然元素的运用由来已久,从新石器时代的动物图案雕刻,到古希腊柱式的忍冬草柱头、埃及狮身人面像和多彩植物柱头装饰,再到洛可可设计风格中的自然元素,都反映了古代工匠对自然样式的推崇。除了装饰性运用之外,更具自然特性的花园空间也被引入了建筑,如巴比伦的空中花园、西班牙阿尔罕布拉宫、日本枯山水以及中国古典园林便是这种应用方式的最好例证。除了这些实践外,被西方尊称为“医学之父”的希波克拉底则在其医学名著《空气、水和场地》中从理论角度第一次阐明了人与自然的关系及自然对健康的影响。

### 2. 初级应用时期

工业革命使生产力得到极大提高,也使城市得以快速发展,然而由于城市规划缺乏科学指导,无序的建设导致城市中出现了一系列社会、健康和环境卫生问题。因此,从19世纪开始,欧洲对自然的态度的发生了改变。除了自然艺术题材、花园温室等在社会上得到大量应用、建设,这时期的实践者已经认识到自然环境的疗愈作用,开始相信“美丽的环境能使患者恢复更加自然的感官平衡”<sup>[5]</sup>。工艺与美术运动的倡导者拉斯金认为工业生产是非人性化的体验,他倡导在自然环境中汲取灵感。新艺术运动时期的建筑师维克多·霍塔(Victor Horta)、高迪、路易斯·沙利文等人在室内装饰、建筑部件等方面的设计都充分体现了对自然形式的模仿。现代主义建筑初期,赖特的草原住宅、流水别

墅、约翰逊制蜡公司办公楼等经典建筑也都体现了对自然元素的应用(见图1)。

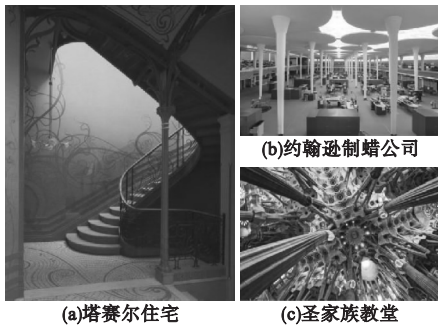


图1 初级应用时期的案例

### 3. 理论探索时期(1964—2000年)

20世纪60年代,西方激进的社会背景使艺术思潮呈现百花齐放状态。大地艺术运动对现代景观设计产生了巨大影响,建筑界对现代主义设计原则中与自然隔离的做法也出现了质疑之声。基于此背景,埃里希·弗洛姆在《The Heart of Man》著作中提出了“亲生物性”概念,并将其描述为对生活和生活过程的热爱,是人类进步动力的来源之一。麦克哈格(Ian McHarg)的《设计结合自然》从环境问题出发开展研究,书中关于人与自然关系的阐述影响了几代人<sup>[6]</sup>。阿普尔顿(Appleton J)认为人类必须设法重建与自然的原始联系,以维持幸福感,并提出了“瞭望-庇护”理论<sup>[7]</sup>。威尔逊将其进一步发展,并把人类对生活、自然过程的关注同人类自身的进化过程联系起来。罗格·乌尔里希(Roger Ulrich)研究了自然景观对人类生理机能恢复的促进作用,并提出了循证设计支持性理论<sup>[8]</sup>。戈登·奥里斯(Gordon Orians)和海尔沃根(Judith Heerwagen)提出了人类在基因上倾向于某些类型的自然风光,特别是“热带草原”环境。卡普兰(Kaplan)夫妇拓展了“感受自然的心理学研究视角”,并提出了注意力恢复理论<sup>[9]</sup>。而随着20世纪90年代可持续设计及绿色建筑运动的兴起,Stephen Kellert等在《亲生物假说》一书中进一步延伸了威尔逊的观点。另外,Browning和Romm建立了环境质量改善与人的生产效率之间的联系。每一位研究者

都从亲生物性这一概念出发,向不同的方向迈出了坚实的一步。

此时期的实践案例不多,主要代表性案例包括索恩克朗教堂(见图2)、东京景观公园、艾伦·兰伯特连廊和柏林波茨坦水体设计等。



图2 索恩克朗教堂室内空间

#### 4. 科学应用时期(2000年至今)

随着绿色建筑运动的蓬勃发展,加之2003年非典疫情的影响,人在建筑中的健康生活问题开始受到重视。这一阶段,亲生物设计在理论、方法等方面的研究与实践都有较大进展,尤其是在不同建筑尺度类型、应用模式和定量化研究方面都有大量成果。

在理论建构方面,社会各界学者针对20世纪提出的一些观点、理论进行了大量深入研究,如关于自然恢复作用方面的研究。从城市、社区、单体建筑和室内空间等不同建筑设计尺度层面的应用研究也逐渐增多。2006年,美国罗德岛会议对如何将亲生物设计应用于建筑和城市环境中展开充分讨论,因此,后续出现了从不同建筑应用模式角度出发的研究,这对亲生物建筑设计方法的形成有重要作用。此外,从环境效益、经济效益、环境美学等方面所进行的研究在研究方法上也逐渐从定性转向定量研究。

在实践方面,亲生物设计也出现了应用

于医疗、居住、办公、景观、教育甚至社区管理等各个领域的大量建筑案例<sup>[10]</sup>(见图3、表1)。至此,人类固有的亲生物性与建筑设计之间的桥梁开始建立。



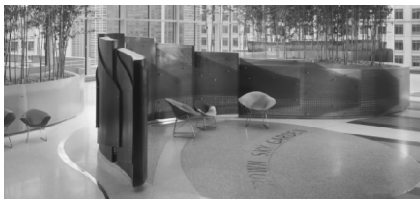
(a)米兰垂直森林



(b)世界自然基金会  
地球生命中心办公室



(c)新加坡滨海湾公园擎天树



(d)芝加哥儿童医院

图3 科学应用时期的代表案例

### 三、亲生物建筑设计维度、原则及应用

#### 1. 亲生物建筑设计维度、原则

亲生物建筑设计是在满足建筑性能的基础上,重点强调使用者在建筑环境中健康恢复、认知增强、建立与自然的积极关系以及修复环境等<sup>[11]</sup>,主要体现在两个基本维度。

第一是自然的维度,指在建筑环境中采用直接、间接或抽象方式反映自然的形式、特征,以符合人类的亲生物天性<sup>[12]</sup>。直接方式包括能实现自我维持功能的自然环境(如日光、植物、动物、自然栖息地和生态系统)。间接方式是需要人工介入才能维持功能的环境(如盆栽、喷泉或水族馆等)。抽象方式则指通过图像、图片、视频、隐喻等手段来表现自然世界的做法。

第二是地域的维度,包括广泛使用当地的天然材料、自然及受自然启发的形状和符



表 1 亲生物建筑代表性实践案例

案例类型	案例名称	案例类型	案例名称
医疗类	戴尔儿童医疗中心	展博类	亚当·约瑟夫·刘易斯环境研究中心
	新加坡邱德拔医院		华盛顿特区史密森尼艺术博物馆中庭
	马萨诸塞州综合医院扩建		新加州科学院博物馆
	芝加哥儿童医院		
居住类	新加坡黄廷芳医院	景观类	纽约高线公园
	纽约的顶层公寓屋顶花园		悬浮的巨石
	维多利亚州温哥华岛的码头绿色社区		纳曼度假区
	米兰垂直森林		首尔空中花园
办公类	Chicland 公寓	其他类	奈德·凯恩的动态景观作品
	Genzyme 公司办公楼		华盛顿西德威尔友谊中学改造
	纽约时报大厦庭院		新加坡滨海湾公园擎天树
	美国银行大厦大厅		东京 Ekouin Nenbutsudo 寺
	世界自然基金会地球生命中心办公楼		丹麦 VAKST 餐厅
	Byggvesta 新办公室		

合当地审美偏好的形式,建造与当地历史文化、生态、生活相结合的建筑或景观,产生与地方的强烈联系,从而建立使用者对建成环境的认同感,体现设计的精神属性<sup>[13]</sup>。

成功的亲生物建筑设计必须遵循其基本原则,主要包括:①持续性原则,设计必须实现使用者与环境之间的持续接触;②适应性原则,对自然的低度干扰是亲生物建筑设计的前提,设计的重点是对自然环境、生命过程的主动适应;③地域性原则,亲生物建筑设计提倡建立对特定地域的情感认同;④互动性原则,通过增强人与自然的互动乐趣提高使用者对环境的参与感。

2. 亲生物建筑设计应用模式

(1) 不同应用层级。亲生物建筑设计的

应用范围跨度较大,根据空间尺度可分为城市、单体建筑、室内空间环境 3 个层级。小到色彩与材料的选择,大到空间场所的营造,不同层级都有其特定的设计应用模式,同时也具有不同的应用效益。

(2) 具体建筑应用模式。关于亲生物建筑设计应用模式的分类较多,史蒂芬·凯勒特(Stephen R. Kellert<sup>[14]</sup>) 在 2008 年将亲生物建筑设计的应用模式总结为 6 个类别下的 70 种设计元素,后又简化为 3 类 24 种模式。布朗宁(Browning)等<sup>[15]</sup> 又进一步将其梳理整合为 14 种应用模式(见表 2),按照使用者的体验类型,这 14 种应用模式可分为 3 个类别:直接体验模式、间接体验模式和参与式空间体验模式。

表 2 亲生物设计应用模式

分类名称	具体应用方式	关联要素	对使用者的影响		
			生理益处	心理益处	认知功能
直接体验模式	与自然的视觉联系	动物、植物、昆虫、河流、景观壁画等	●	●	●
	与自然的非视觉联系	气味、虫鸣、纹理材料、壁炉等	●	●	●
	非节律性感觉刺激	植物枝叶摆动、昆虫动物运动、云形状改变、人工材料等	●		●
	热量与气流变化	得热、表皮材料、阴影、动态表皮等		●	●
	水体设计	小溪、河流等自然水体、水墙、喷泉等人工水体等	●	●	●
	动态光与漫射光	自然光、月光、火光、照明等	●		
	与自然系统的联系	地质、水文、生态系统、自然过程等		●	
间接体验模式	自然形式和模式	仿生设计、黄金分割、找型方式等		●	
	与自然的物质联系	木纹、皮革、石材、自然颜色、当地材料等		●	●
	复杂性与秩序	符合分形几何学的图案与形式	●	●	
参与式空间体验模式	瞭望	观景平台、景观楼梯、开放的平面形式等	●	●	●
	庇护	凉亭、拱廊等建筑小品			●
	神秘感	模糊的边界、弯曲的路径、隐藏水源等		●	
	危险/风险	高地、反重力、水体、悬挑等		●	

注:●为对使用者有影响。

“直接体验模式”是通过将生物体、优质的物理环境、小型生态系统引入建筑环境,构建使用者与自然环境的实际接触;“间接体验模式”是对自然界中的图案、材料以及比例等进行抽象拟仿,因为自然界中的形状大部分为复杂的有机图形,如雪花的六边形结构,而人类也早已形成对有机图案的视觉偏好;“参与式空间体验模式”是通过巧妙的设计,营造出与自然界有类似空间感受的场所,激发人参与其中<sup>[16]</sup>。

## 四、亲生物建筑设计实践

新加坡黄廷芳医院(以下简称“医院”)通过创新性设计,较为充分地体现了亲生物设计的理念,在包括形体设计、室内设计、景观设计等方面创造了适合使用者的多种自然疗愈环境模式。此外,设计还结合当地气候条件,在构建优异康复环境的同时减少能源消耗,使能源成本比新加坡的普通综合医院降低38%,因此,医院还得到新加坡绿色建筑标志的白金认证,实现了建筑性能绿色低碳和使用者亲近自然的双重目的。

### 1. 总体布局

由于医院处于闹市环境中且建设用地狭长,功能构成复杂多样,因此,如何在嘈杂的城市环境中创造出适合患者康复的内外空间环境是总体布局的难点。主体建筑在考虑当地主导风向基础上,选择朝向西北/东南方向以充分利用自然通风,在降低制冷能耗的同时还能最大程度地减少热量吸收。病房楼建筑平面采用了一种类似蝙蝠或贝壳状的独特形式,既是对自然形式的拟仿,又体现了复杂性与秩序性兼顾的美感,从而唤起使用者对自然形式的间接体验(见图4)。而大大增加的外墙面也充分满足了病房采光、通风的需要,降低了外部噪声影响和日常使用能耗。另外,总体布局中设置小型公园、屋顶花园和楼层平台绿化等不同层次的景观环境,选用了适应热带气候且易于养护的本地植物,如万代兰、紫荆、鸡蛋花等,形成使用者对自然的视觉、听觉、嗅觉的直接体验,塑造出丰富、

独特的疗愈空间。

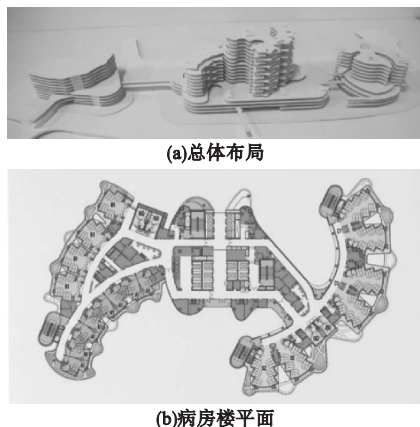


图4 医院总体布局及病房楼平面

### 2. 内部空间设计

为了实现“让每一位患者都拥有一扇窗户”的设计理念,医院采用了由内而外的设计方式。病房单元采用锯齿状平面,在平面内凹处布置绿化平台,使每个窗户外都具有自然景观。结合外部的多层次疗愈花园,各楼层的患者均拥有与自然直接接触的机会,使用亲生物设计中与自然的“直接体验模式”增强室内空间的疗愈属性。此外,通过窗户尺寸与病床位置的统筹考虑,窗户通风只服务附近的病人,降低相互传染的风险。窗户还设置活动百叶以最大化日光并最大程度地减少眩光,使患者在早晨和傍晚都能免受低角度阳光的照射。在雾霾天,则可以关闭窗户使用集中式空气过滤系统,满足空气清洁的健康要求(见图5)。

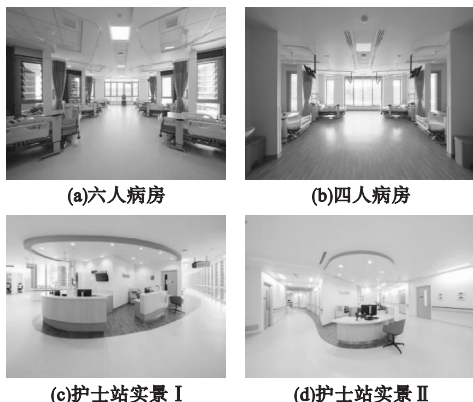


图5 医院室内实景

### 3. 外部形体设计

有机的平面形式产生的形体加上空中绿

化平台、遮阳构成了独特的立面效果,也为医院及城市创建了一个垂直的疗愈花园和立体景观(见图 6)。这些元素的整合使医院突显于单调雷同的城市背景,成为一处都市中生长的绿洲。



(a)外部形体 (b)绿化阳台 (c)立体景观

图 6 医院室外实景

五、结 语

当前,新冠疫情的肆虐使人们更加关注公众和个人的健康问题,我国近年来出台的《“健康中国 2030”规划纲要》等相关文件及中国特色美丽城市、绿色建筑、健康建筑的建设推广都反映了对绿色、健康空间环境的迫切需求,因此,建筑与自然的关系可能会成为影响设计的决定性因素。而亲生物设计借助多种应用模式重建人与自然的联系,一方面创造出宜人的空间环境,提升人类健康水平、认知功能和环境归属感,发挥自然对人的积极作用,另一方面通过优秀的建筑设计带动使用者观念意识的转变,人们开始考虑如何实现自然与人类的双赢。综上所述,亲生物设计不应仅仅是一种新的设计趋势,更应被视为一种普遍的设计哲学。

参考文献:

[1] WOLFS E L M. Biophilic design and bio - collaboration[J]. Archives of design research, 2015,28(1):71 - 89.

[2] HEATH O. Creating positive spaces using biophilic design[EB/OL]. [2021 - 01 - 17]. <https://www.interface.com/SEA/en - SEA/campaign/biophilic - design/Biophilic - Design - Campaign - enSEA#572635721>. pdf.

[3] 萨娜,刘志科,郑荣生. 人性化主导的城市规划理论发展研究:从新城市主义到景观都市主义[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2015,17(4):331 - 335.

[4] 比特利. 亲自然城市规划设计手册[M]. 干

靓,姚雪艳,丁宇新,译. 上海:上海科学技术出版社,2018.

[5] ENGINEER A, STERNBERG E M, IDA A. Healing Spaces[EB/OL]. [2021 - 01 - 17]. <https://www.mdpi.com/books/pdfview/book/2794>. pdf.

[6] DANIELS T. McHarg's theory and practice of regional ecological planning: retrospect and prospect [J]. Socio - ecological practice research,2019(1):3 - 4.

[7] 刘博新,李树华. 康复景观的亲生物设计探析[J]. 风景园林,2015(5):123 - 128.

[8] 李孟琦,徐磊青. 公共卫生视野下的疗愈环境研究与实践[J]. 西部人居环境学刊,2020,35(5):39 - 47.

[9] 刘畅,李树华. 多学科视角下的恢复性自然环境研究综述[J]. 中国园林,2020,36(1):55 - 59.

[10] RYAN C, GARVIN C. The economics of biophilia[EB/OL]. [2021 - 01 - 17]. <https://www.terrapinbrightgreen.com/report/economics - of - biophilia/>. pdf.

[11] 王诗琪,梅洪元. 亲生物设计研究:理论、方法和发展趋势[J]. 风景园林,2021,28(2):83 - 89.

[12] SODERLUND J, NEWMAN P. Biophilic architecture: a review of the rationale and outcomes [J]. AIMS environmental science, 2015,2(4):950 - 959.

[13] SALINGAROS N A. Biophilia & healing environments healthy principles for designing the built world[EB/OL]. [2021 - 01 - 17]. <https://www.terrapinbrightgreen.com/report/biophilia - healing - environments/>. pdf.

[14] KELLERT S R. Nature by design: the practice of biophilic design[M]. New Haven, CT: Yale University Press,2018.

[15] BROWNING W, RYAN C, CLANCY J. 14 patterns of biophilic design: improving health and well - being in the built environment[EB/OL]. [2021 - 01 - 17]. <https://www.terrapinbrightgreen.com/report/14 - patterns/>. pdf.

[16] 张姗姗,姜霖. 面向健康促进的医院空间环境亲生物设计研究[J]. 世界建筑,2020(8):126 - 129.

# Research on the Development Process and Architecture Application of Biophilic Design

ZHANG Junjie ,YANG Rui ,WANG Dehu ,LI Jun

( School of Architecture and Urban Planning ,Shandong Jianzhu University ,Jinan 250101 ,China )

**Abstract:** Biophilic design can restore the relationship between the building and the natural environment by using the design method in line with human biophilic nature ,so as to improve the quality of space and the health level of users. This paper traces the origin of the concept of “Biophilic” ,combs the development process of biophilic design theory ,introduces its design principles and specific application pattern ,and combines with the detailed description of Singapore Ng Teng Fong general hospital ,in order to provide ideas for healthy and efficient space environment design.

**Key words:** Biophilic design ;development process ;design principles ;application pattern  
( 责任编辑:高 旭 英文审校:林 昊 )

( 上接第 455 页 )

# Spatial Composition Interpretation of Yutou Ancient Village in Tongdao County of Hunan Province

HU Jinlong<sup>1</sup> ,LI Lin<sup>1</sup> ,HAO Tengfei<sup>2</sup> ,ZHENG Wenjun<sup>1</sup>

( 1. College of Tourism & Landscape Architecture ,Guilin University of Technology ,Gilin 541004 ,China ;2. Office of General Services ,Jinan Engineering Polytechnic ,Jinan 250200 ,China )

**Abstract:** The traditional settlement of Dong Ethnic contains rich ecological wisdom ,and it forms the unique and complete spatial structure in the process of evolution and development ,which brings its unique spatial elements and manifestations. From the view of spatial composition ,this paper analyzes four main elements of roads ,boundaries ,areas and nodes on the spatial composition of Yutou Ancient Village. Then ,this paper dissects the level of appearance ,structure and spirit in the spatial composition ,in order to provide scientific reference for the protection and renovation of Dong traditional villages.

**Key words:** Yutou Ancient Village ; composition elements ; spatial composition ; spatial level ; landscape feature  
( 责任编辑:高 旭 英文审校:林 昊 )