

# 建筑造型理论下景观构筑物的结构隐形作用

王瑜<sup>1,2</sup>, 陈震<sup>3</sup>

(1. 南京航空航天大学 艺术学院, 江苏 南京 211106;

2. 东南大学 建筑学院, 江苏 南京 210096;

3. 江苏开放大学 传媒艺术系, 江苏 南京 210036)

**摘要:** 通过归纳、总结和系统解析结构隐形于建筑造型背后的被迫与无奈,以及结构对建筑造型的积极反馈,选取景观构筑物这种功能相对单一,与结构高契合度的特殊的建筑类型为例进行深入论证. 研究结果表明:结构的被动隐形仅是对建筑造型的一种适应性策略,推动结构形态与建筑造型的整合进而达到你中有我,我中有你的相互消隐才是积极主动的对策.

**关键词:** 景观构筑物; 建筑造型; 结构; 隐形

**中图分类号:** TU 201

**文献标志码:** A

建筑造型理论围绕其研究对象即有形的建筑实体,所传达的在于精神与物质上的双重意义表现,既与美学相关,亦与科学技术有关. 当今对建筑造型的理解更多地集中在美学层面,从理论分析到设计实践皆是如此. 从近些年散见于各类书籍、杂志中对于景观构筑物具体项目的介绍即可窥见一斑,其内容往往围绕建筑造型的理念来源、设计语言和表现形式等形象描述,极少深入触及构筑物的结构构思与技术优势,形成一种偏重建筑造型之美学价值的舆论导向. 特别是在我国目前的景观构筑物设计中,不少设计师痴迷于追求建筑造型的奇伟瑰丽,却轻视结构或根本对结构知识知之甚少,缺乏对结构原理、材料、构造、节点、建造等全方位的思考. 这种剥离和忽视建筑造型背后之技术支撑的观点实则是对该理论的一种误读,与当下景观构筑物数量激增、类型多样,以及在环境中地位不断提升的现状,形成一种不对等的关系,且严重阻碍了景观构筑物设计的进一步发展. 本文借建筑造型理论下结构隐形的表象,深入揭示结构隐形作用的实质,以期景观构筑物的研究和实践注入理性的活力.

## 1 建筑造型理论简述

建筑造型属于造型艺术中的一类,其含义一般分为广义和狭义两个层次. 就广义而言,它是指建筑创作的整个过程和各个方面;就狭义而言,它是指构成建筑形象的美学形式. 在建筑界,建筑造型常常是指后一种含义<sup>[1]</sup>. 构成造型的最基本条件包括点、线、面、体和空间 5 种,它们是塑造建筑造型的基本元素,发挥着各自不同的造型构图作用,产生不同的视觉效应,不仅可直接将其视为建筑节点与构件的原型,甚至建筑整体都可视为元素本身.

建筑造型之“形”变化万千,给予观者视觉上的美感是不变的追求,按照美的规律来创造是不变的原理. 建筑造型之美来自作品中点、线、面、体、空间、色彩等要素通过某种排列方式所产生的美的关系;结构形态之美源自材料使用讲究效率、工程建设要求经济的思想,两者出发点不同,最终呈现美的效果也迥异. 现实中,建筑形体与建筑空间的塑造更多的归结为形式美学的问题,对建筑的技术性考量退隐于次要地位,以至于结构形态的技术内核也被加以弱化、剥离,而有意识强化其表面的美学特征,结构技术自觉或不自觉的呈现出消隐的态势. 建筑造型理论的研究已颇为成熟并成为范式得以推广,加之结构技术强有力的支撑,极大地拓展了建筑造型自由发挥的余地,而不再是建筑形体的制约因素. 在建

**收稿日期:** 2014-05-26

**通信作者:** 王瑜(1980-),女,讲师,博士,主要从事建筑技术科学、环境设计的研究. E-mail:jodewang@163.com.

**基金项目:** 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(NR2012022)

筑系统中,结构对其他元素的控制力愈发减弱,对于建筑空间、建筑形式所具有的积极意义逐渐退化。然而,结构隐形的实质并不是忽视甚至无视结构、否认结构对建筑的塑造力。设计实践中常为了达到特定的设计意图而刻意为之,既有结构被迫隐形的百般无奈,也有结构谦逊地隐形背后对造型的积极反馈。

## 2 被动适应的结构隐形

### 2.1 隐于精神性需求

建筑物之“形”已演变至人类意识认定的属性。这种属性一方面作用于力学、数理或时间上;另一方面作用于心理、物理或生理上。在建筑空间精神性需求的激励下,几何形体要对空间形态进行强化处理,结构关系须为抽象的点、线、面和体造型元素的提炼让步。结构技术上实则毫无推陈出新之处,反而可能以偏离结构逻辑的姿态出现。换言之,令人惊叹的并非出自于结构之复杂有机关系的精妙呈现,而是来自于对真实的结构关系的模糊混淆。

由密斯设计完成闻名于世的巴塞罗那博览会德国馆,基本上无任何功能的限制,仅供人作短时间休息与参观之用,当属于景观构筑物中的经典力作。结构本是钢框架,却最终表现为一个柱与板片元素并置的建筑形式。在这个建筑中,屋面吊顶不仅至关重要,而且非同寻常,因为它已经不是一般意义上的吊顶,而是以吊顶为手段,将屋面完全从框架关系中分离出来,转化为与框架结构迥然不同且赫然并存的板片元素的一部分<sup>[2]</sup>。对实际的结构传力关系及其连接构造的掩饰恰是密斯有意为之的结果。这其中有当时当地的经济条件和建造状况的无奈,有建构表达并非是结构受力关系呈现的密斯的个人方式,也有将风格派绘画以长和方为基本母题的几何形体转译为空间中的映现来进行平面组织和墙体布局的艺术追求。屋面、墙体、基座和玻璃板片被抽象成水平视野中单纯的几何形体即面,十字柱和玻璃的边框则被抽象成线。密斯并非就感兴趣建造的真实,他感兴趣的是表达的真实。密斯之所以被认定是理性的,是因为宁愿相信方的、简单的事物,是理性的标记;而弯曲的,复杂的事物是非理性的标记。但是当追查那些能贴上理性标签的事物时,高度发达的辨识能力却只不过是行使某种偏见。密斯是如何一方面隐藏了理应表明荷载传递关系的机械结构,另一方面能保持着表现结构的真实与理性的名声。为了看上去像概念上的结构,一个承重的结构必须无耻地否认它承受荷载的事实<sup>[3]</sup>。罗宾·埃文斯对密斯的评价虽显偏激,但就德国馆而言,却揭示了其结构隐于所谓理性的精神追求的真相。

### 2.2 隐于形体与表皮的模糊关系

建筑表皮不再作为建筑结构与围护系统必需的结合体,而是日益脱离承重结构的束缚,仅起填充与分割空间之用,成为相对独立的表现要素,获得形体表达上的自由。尤其是数字技术与建筑学的碰撞和交融,使建筑师几乎无任何限制地进行各种形式的设计,复杂的形体应运而生。当建筑造型愈发出人意料、表皮的自我呈现愈发光怪陆离之时,作为“骨”的承重结构本体则默默地隐匿于“皮”之后,在形体与表皮亲密而模糊的关系间,在建筑师精心推敲的结构与表皮、空间与环境的关系间选择了消隐,在或平和或张扬的外表下透露出结构自得其乐的态度。

Sherbourne Common 展亭位于加拿大安大略湖多伦多滨水区。做工精良的镀锌板拼接成由屋面到外立面完整而致密的覆层,实现复杂的三维形体,为展亭披上了一层柔软而富有质感的表皮。镀锌板的应用不仅表达了对往日滨水区工业带的致敬,也显现了对公众健康之关注。展亭外立面上所覆的镀锌板均是经过防腐处理、未曾抛光的,如图 1(a)所示。考虑到公众视觉上的舒适性,同时可以历经风雨的洗礼依旧保持原貌,其门洞下方的部位则覆以抛光过的镀锌板,保证此空间光线的充足,如图 1(b)所示。表皮之下真正的结构则是钢框架结构,相对单纯的结构关系被极富动感与表现力的表皮所掩盖,形体所具有的丰富和饱满与表皮性质息息相关,不禁令人联想到弗兰克·盖瑞惯用的设计手法。

### 2.3 隐于建筑造型的大量复制

某种结构形式在应用初期具有相当的创新性与实效性,对于建筑造型的更新具有革命性与先导性的意义。然而,当其被无限制地复制并充斥于各个角落时,模式化的生产与设计使得该结构形式成为约定俗成的套路,审美疲劳的出现往往促成人们对结构的轻视。社会需求的大量增加导致结构形式在一定时期内的批量生产而无暇顾及自身的改进与更新,结构形式失去了最初技术创新的原动力,沦为不假思索、不断套用的公式。当对结构的熟练掌握与运用能够解决更多建筑造型问题时,结构对于建筑造型的



(a) 外立面所覆未经抛光的镀锌板



(b) 门洞下方所覆抛光过的镀锌板

图 1 加拿大多伦多滨水区的 Sherbourne Common 展亭

Fig. 1 Sherbourne Common pavilion on Toronto's waterfront in Canada

制约力越来越小,积极意义逐渐退化,在现实的运用中自发趋于消隐.

设计实践中,建筑师对于结构的考量更多地聚焦在柱网的排布、相关规范的简单套用,柱网所依托的框架结构似乎成为应对所有建筑造型问题万能的法则.曾在 19 世纪末 20 世纪初的建筑运动中为建筑造型带来革新与巨变的框架结构体系,已慢慢失去了对人们感官上的刺激.由此建构起的廊架据已司空见惯,如图 2 所示.甚至当年在国内盛极一时的张拉膜结构凉亭,也因盲目地大量复制、滞后的技术发展的以及不当的管理维护而不见了昔日的光辉,令人对其视而不见.

### 2.4 隐于装饰性的视觉要求

此类建筑虽采用某种表达结构的方法,以便体现技术的力量,但实际上却从事了一种与结构逻辑不相匹配的视觉程序<sup>[4]</sup>.换言之,其满足的视觉上的要求是与结构要求相互矛盾的,真实的结构被隐藏起来,暴露出来的是不合理的、有缺陷的或虚假的结构.结构设计几乎完全是由视觉因素决定的,常以牺牲结构有效性为代价.在很多使用裸露结构来表达技术革新思想的建筑艺术中,已采取的形状和可视手段自身都不是适合于功能需要的技术范例<sup>[4]</sup>.

作为当地重要景观节点的郑州郑东新区六合桥,如图 3 所示,醒目的是两个大小不一且形如蝴蝶翅膀的拱肋,看似颇具结构表现力但实际上仅是单纯追求形式感的装饰性构件,与桥身整体结构受力无关,以伪装的斜拉索结构来掩饰真实的梁柱结构.

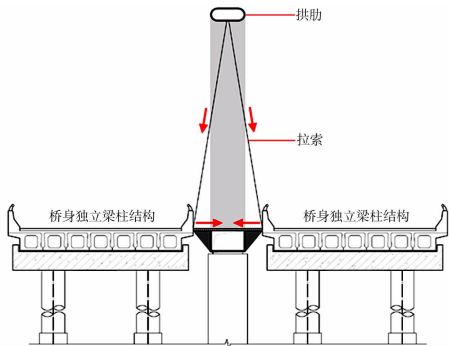


图 2 钢筋混凝土框架结构廊架

Fig. 2 Porch of reinforced concrete frame structure



(a) 六合桥



(b) 示意图

图 3 郑州郑东新区六合桥及示意图

Fig. 3 Liuhe bridge in Zhengdong new district of Zhengzhou

## 3 积极反馈的结构隐形

### 3.1 隐性的技术支撑

无论结构在建筑造型中如何的弱化与隐形,以及出于以上何种缘由的退隐,结构为建筑造型提供有

效的骨架和支撑,提供建筑造型得以彰显的物质附着物,都是无可争辩的事实. 建筑造型以自身特有的构成语汇将结构规律进行美学诠释,达到建筑形体与建筑空间的完美呈现,但视觉层面上,结构并非一定要暴露出来才能证明其存在的意义,而是以一种隐性而巧妙的方式决定或影响着整体的建筑造型,实现结构技术与建筑造型的协同合作,表现自身的艺术潜能. 可以看到的结构体必须是美的. 即使是结构体被隐藏起来,作品整体美的价值也应在某种程度上由内部结构的承载力、经济性体现出来. 骨架本身虽没有什么魅力,但是它用自身所具有的间接的表现形式来提高整体建筑的诗意<sup>[5]</sup>. 结构并不依赖于观者对其直观的感知方式,事实上却存在着难以或者无法直接感知的现象,即需要观者从理性的角度进行深入分析而非浮于表面. 图 4 所示墨西哥城国立人类学博物馆的庭院由一面积巨大的悬挑的钢筋混凝土伞盖所遮蔽,支承柱体量相对较小其柱身装饰以精美的浮雕,悬挑结构方式被有意识地弱化,整个伞盖仿佛漂浮于空中,而其力度感却让人联想到与力抗衡的结构.

3.2 显性的合为一体

美观是结构形态与建筑造型共同的追求,从某种意义上而言具有相通性,而现实运作却受到不同的法则所支配. 两者的合为一体是在结构形态富有效率与取得经济性的基础上,发掘结构形态对于建筑造型的形式策动力,达到结构形态与建筑造型的有机整合,最终实现建筑形式真、善、美的统一. 所谓显性,即是视觉层面结构的裸露,直观地参与到建筑造型的构成中,观者经由明晰可辨的结构来感知力的传递,建筑与结构之间呈现更为密切的关系,你中有我,我中有你,难以剥离. 视觉层面上,结构本身虽可见可知可感,而结构形态与建筑造型的相互交织,既可以说是互为彼此而显现,亦是相互消隐,这一情形普遍存在于具有建筑与结构高契合度特性的景观构筑物之中. 参照英国学者安格斯·麦克唐纳总结的结构与建筑形式之间的关系,根据两者整合的程度不同,可分为以下几种情形.

3.2.1 结构作为造型 建筑造型完全由结构实体组成,由纯技术标准决定,结构不仅起到承载力流的作用,而且作为建筑形体的全部. 建筑美感纯粹源于结构的技术动因. 诸如充气结构、悬索结构、张拉膜结构和壳体结构等均可直接作为建筑造型来应用. 由伦佐·皮阿诺联合 ARUP 工程事务所设计完成的 IBM 欧洲巡展临时展亭,如图 5 所示,一系列自支撑的三铰拱组成建筑物的主体外观,次构件是叠层榫木支杆和系杆,由聚碳酸酯棱锥相连接,采用铝制连接件将这些构件拧在一起. 透明的棱锥不仅作为结构构件将拱顶塑造成形,还充当了建筑物的表皮. 依托结构自身的完善设计成就了建筑造型的美观<sup>[6]</sup>.

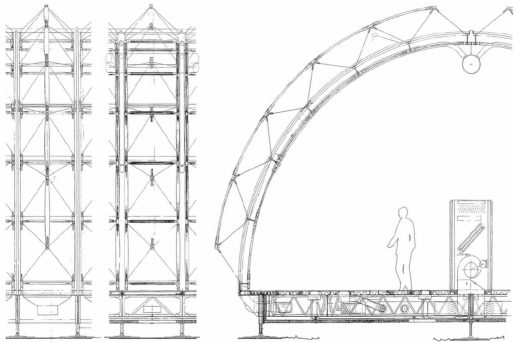


图 4 墨西哥城国立人类学博物馆庭院里的伞盖

Fig. 4 Canopy of the national museum of anthropology in Mexico



(a) 展亭



(b) 立面图与剖面图

图 5 IBM 欧洲巡展临时展亭  
Fig. 5 IBM travelling pavilion

在当前数字技术的语境下,随着复杂性思想的发展,结构愈发积极地融入到整体建筑生成的系统过程中. 以 UG,CATIA,Proe 为代表的三维结构有限元计算软件成为各种非线性建筑实践的重要依赖对象,其与 CAD 无缝对接集成的特点极大地提高了设计水平和效率,结构俨然贯穿于建筑造型形成全过程的一条主线. 从设计之初的条件分析到设计成果的媒介展示,再到建造过程中的反馈调整,均服务于



结构逻辑的物质表现,而建筑造型则是结构推理水到渠成的必然结果,结构的鲜明特征成就了建筑造型无可替代的标识意义。

2010 年,在芬兰坦佩雷市所完成的实验性木结构展亭——直边展亭(straight edge pavilion),即是在数字技术促成下的产物。该展亭长 10.9 m,宽 7.9 m,高 4.6 m,其具有强烈视觉冲击力与侵入性的建筑造型在校园当中格外醒目。依靠算法程序的计算和定位,立方体块各片段相对的两边以非正交方式交接在一起组成该展亭的双曲面。电脑数控切割在短短的两天内实现了 519 块各不相同、厚度为 7 mm 的胶合板构件的切割和标注,依照预先精心设计的蒙太奇组合顺序将这些构件组装起来,呈现于世人面前,如图 6 所示。作为结构构件的立方体块的规则和重复与它们所塑造出的复杂建筑形体的不规则偏转之间取得了一种审慎的平衡关系。

3.2.2 结构产生造型 结构要求强烈地影响建筑造型,建筑造型由结构形式产生,能够充分满足结构的要求,但对于结构的态度仅仅是积极认可、忠实表现并有效利用,所用的建筑语言是慎重的,没有对结构技术的过分描述与表达,有时结构本身并不一定是完全裸露的。位于中国昆山悦丰岛有机农场里的一处采摘亭,为钢结构的梁柱体系,如图 7 所示,结构构件在建筑室内部分被竹木条格栅的吊顶完全掩藏,在室外的挑檐部分则由银色金属格栅所遮罩,若隐若现地显露出结构钢梁。尽管结构未形成大量的裸露构件,而轻盈与通透的建筑造型终究要受到结构的影响,结构形式与建筑美学价值相融合。这并不是在歌颂技术,而是在设计中利用了必要的技术。



图 6 芬兰坦佩雷市的直边展亭

Fig. 6 Straight edge pavilion in Tampere, Finland



图 7 江苏昆山悦丰岛有机农场采摘亭

Fig. 7 Harvest pavilion in Kunshan, Jiangsu

3.2.3 经过装饰的结构 被采取的建筑形态是由结构骨架所产生,建筑很少因为视觉原因采取更多的措施,只是对结构稍微做一些可视性的调整,即装饰一下来体现建筑形式,结构未曾被装饰形式所掩饰。伦敦滑铁卢车站国际铁路中转站的火车棚,其形式与铁轨的蜿蜒走势、站台的非对称布局以及火车的高度相契合。屋面由一系列三铰拱组成,顶铰的位置偏向一边,正位于弯矩为零、压力与拉力转换之处,也成为内部结构和外部结构反转的转接点。西侧屋面全部覆盖以玻璃,使结构得到完整的呈现,又面向主干道,可向来往的旅客展示威斯敏斯特议会和泰晤士河的风采(图 8)。

3.2.4 结构作为装饰 设计过程是由视觉因素而不是由技术因素所驱动,如果从技术标准来判断,其结构性能往往是不甚理想的。来自于非建筑学领域的视觉词语,如从宇航工业借用来的措辞,将建筑结构的应用引向了象征意义的道路上。它们所依托的技术适用于具体的要求,有着特定的适应背景。往建筑上转让的情况通常只是表现在引人注目的构件的形象和外观上而不是技术本身<sup>[4]</sup>。麦克唐纳一针见血地指出,伦敦的劳埃德总部大厦的入口雨棚的结构即是象征性的应用。构成雨棚结构的弯曲钢构件与其上所开的圆形减重孔,非常类似于飞机结构中的主机身构件(图 9)。这种构件适应航空技术中减

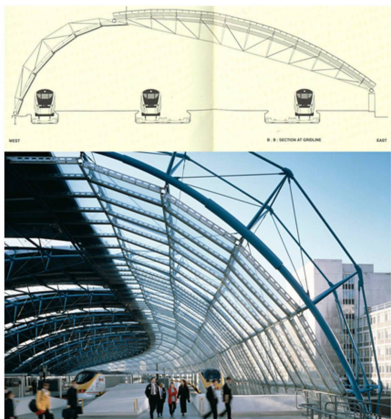


图 8 伦敦滑铁卢车站  
国际铁路中转站

Fig. 8 Waterloo international  
railway station in London

轻重量的要求,用于此处却与悬挑结构的受力机制相违背.因此,此类情形中的结构即便清晰可见并符合建筑艺术的审美情趣,但技术意义上则不尽如人意.

#### 4 结束语

建筑造型理论将复杂的建筑问题加以简化,旨在为理论研究与创作实践提供更为直观的视角,却有意或无意地将结构置于被弱化、被隐形的境地.为突出建筑造型,结构或借用虚假的替身来掩饰真实的自我,或主动淡出人们的视线,其隐形多出于各种无奈与被迫.但这仅是结构隐形作用的一方面,另一方面结构对于建筑造型隐性的技术支撑以及与建筑造型显性的合为一体则显现出结构隐形作用的主动性,积极地作用和反馈于建筑造型,进而推动结构形态与建筑造型的整合朝着良性方向发展.对于结构隐形作用的认识,不应仅仅停留在被建筑造型掩盖的看似消隐的表面,隐形背后的技术源泉与整合力量将会为设计带来深层次与长足的驱动力.



图9 伦敦劳埃德总部大厦入口雨棚

Fig. 9 Canopy of Lloyds headquarters building in London

#### 参考文献:

- [1] 史春珊,孙清军. 建筑造型与装饰艺术[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,1988:1.
- [2] 王骏阳.《建构文化研究》译后记(中)[J]. 时代建筑,2011(5):140-147.
- [3] 汤凤龙.“匀质”的秩序与“清晰的建造”:密斯·凡·德·罗[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2012:67.
- [4] 麦克唐纳 A J. 结构与建筑[M]. 陈治业,等译. 北京:中国水利水电出版社,2003:69,72.
- [5] 斋藤公男. 空间结构的发展与展望:空间结构设计的过去·现在·未来[M]. 季小莲,等译. 北京:中国建筑出版社,2006:202.
- [6] KRONENBURG R. Portable architecture: Design and technology[M]. Boston: Birkhauser Verlag AG, 2008:27.

## Invisibility of Structure for Landscape Architecture Influenced by the Theory of Architectural Form

WANG Yu<sup>1,2</sup>, CHEN Zhen<sup>3</sup>

(1. Arts College, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 211106, China;

2. School of Architecture, Southeast University, Nanjing 210096, China;

3. Department of Media Arts, Jiangsu Open University, Nanjing 210036, China)

**Abstract:** Two different situations are analyzed: one is that structure is forced by architecture form to become invisible; another is that the structure responds to architectural form positively. A series of Landscape Architectures perform as good examples for these views mentioned above, for their simplex function and high integration with structure. The conclusion is presented that the invisibility of structure just plays a passive role in adaptation to architectural form, while the positive way is to push forward the integration of structural form and architectural form.

**Keywords:** landscape architecture; architectural form; structure; invisibility

(责任编辑:黄晓楠 英文审校:方德平)