

参数化设计在当代地标性建筑造型中的应用与反思

李俊兴

巴州建筑勘察规划设计工程有限公司 新疆 库尔勒 841000

摘要：随着科技的进步和建筑设计的创新，参数化设计已成为当代地标性建筑造型中的重要手段。本文旨在探讨参数化设计在地标性建筑造型中的应用案例及其所带来的反思。通过理论分析，本文旨在揭示参数化设计在提升建筑设计的灵活性、效率及创新性方面的潜力，同时对其局限性进行批判性思考。

关键词：参数化设计；当代地标性建筑；造型；应用；反思

引言

参数化设计（Parametric Design）最早起源于高迪使用悬链模型结合荷载计算为拱顶找形的做法，背后蕴含的即是严整的理性逻辑。随着计算机技术的飞速发展，参数化设计逐渐在建筑、航空制造、工业制造等多个领域得到广泛应用。特别是在地标性建筑造型设计中，参数化设计凭借其独特的优势，成为了一种重要的设计手段。随着复杂曲面建筑和异形建筑的兴起，参数化设计在地标性建筑造型中的应用日益广泛。本文将从参数化设计的定义、特点出发，探讨其在当代地标性建筑造型中的应用，并对其带来的问题进行反思。

1 参数化设计的定义与特点

1.1 定义

参数化设计，作为一种前沿的设计理念与方法，其核心在于利用先进的计算机技术和精密的数学算法，通过预设并精确调控一系列关键参数，来塑造和优化建筑的整体形态与结构细节。这些参数不仅涵盖了建筑的基本尺寸、外观形状，还深入到了材料选择、构造方式等多个维度，形成了一个全面而灵活的设计框架。设计师只需在这个框架内调整参数值，便能迅速衍生出一系列既相关联又各具特色的设计方案，极大地丰富了设计的可能性和深度。

1.2 特点

参数化设计的首要特点在于其灵活性。传统设计往往受限于固定的思维模式和手工绘制的局限，而参数化设计则赋予了建筑师前所未有的自由度。他们可以在设计过程中的任何阶段，轻松调整任一参数，无论是建筑的宽度、高度，还是墙体的倾斜角度、材料的纹理选择，都能即时反馈在设计模型上，使得设计方案的迭代与优化变得迅速且直观。高效性是参数化设计的另一大显著优势。依托于强大的计算能力和智能算法，设计师能够以前所未有的速度生成和分析多种设计方案，大大

缩短了设计周期，减少了重复劳动和人为错误^[1]。这种高效的工作流程，使得设计师能够更专注于创意的挖掘和设计的精细化，而非被繁琐的计算和绘图所束缚。创新性则是参数化设计最为引人注目的特质之一。它打破了传统建筑几何形态的固有界限，使得复杂、非线性、甚至是有机形态的建筑成为可能。通过参数的精妙调控，设计师可以探索并创造出前所未有的建筑形态，这些形态往往既符合力学原理，又充满了艺术美感，为建筑设计领域带来了前所未有的革新与突破。

2 参数化设计在地标性建筑造型中的应用案例分析

2.1 案例一：广州歌剧院

2.1.1 项目背景

广州歌剧院，这座坐落于中国南方经济重镇——广州的文化地标，是著名建筑师扎哈·哈迪德匠心独运的杰作。它傲然矗立于珠江之畔，以其独特的造型和深厚的文化内涵，成为了城市天际线上一颗璀璨的明珠。广州歌剧院不仅承载着传播高雅艺术的重任，更是广州这座城市现代化与文化底蕴完美融合的象征。其设计灵感源自自然界的卵石形态，仿佛两块经过岁月洗礼的鹅卵石静静地躺在珠江河畔，与周围的自然环境和谐共生，展现出一种既现代又古朴的美学韵味。

2.1.2 参数化应用

在广州歌剧院的设计过程中，巧妙地将参数化设计技术融入其中，使得这座建筑的造型既富有创意又极具科技感。深受河谷地貌以及卵石在水中长期侵蚀形成的自然形态的启发，以这种流动的、非线性的形态作为设计的基础。为了实现这一构想，设计团队采用了先进的“嵌片化细分”技术，将原本复杂且不规则的曲面精确地分解为无数个小平面，每一个小平面都承载着特定的几何信息和声学要求。更为精妙的是，设计团队还利用犀牛（Rhino）这一强大的三维建模软件及其脚本编程功能，对这些小平面进行了精细的调控和优化^[2]。通过编写

复杂的算法脚本，他们成功地实现了建筑空间的无缝流动和过渡，使得广州歌剧院的内部空间既充满了动感又不失连贯性。这种参数化的设计方法不仅赋予了建筑造型以极大的灵活性和可塑性，还充分考虑了声学效果，确保了广州歌剧院在音质上的卓越表现，使其成为国内乃至国际上都享有盛誉的大剧院之一。

2.1.3 造型特点

广州歌剧院的造型特点可以用“软性、可塑、可延展”来概括。从远处望去，那两块仿佛被自然力量雕琢而成的“砾石”形态，既显得神秘莫测又充满了艺术魅力。它们看似随意地散落在珠江河畔，却又在不经意间形成了一种和谐而统一的美感。这种看似难以描述的形态，正是通过参数化设计的精妙运用而实现的。设计团队通过调整和优化参数，使得这两块“砾石”在保持各自独特性的同时，又能够看出它们同属一个家族的视觉效果。这种既差异又统一的设计手法，不仅展现了参数化设计在塑造复杂形态方面的强大能力，也体现了建筑师对于建筑与自然、城市之间关系的深刻理解和独到见解。广州歌剧院因此成为了参数化设计在地标性建筑造型中应用的一个典范，为后来的建筑设计提供了宝贵的启示和借鉴。

2.2 案例二：北京银河SOHO

2.2.1 项目背景

北京银河SOHO，这座坐落于首都东二环的标志性建筑，以其独特的外观设计和深厚的艺术内涵，成为了城市中一道亮丽风景线。它不仅仅是一个商业综合体，更是一个融合了现代科技与未来幻想的建筑艺术品。银河SOHO的地理位置得天独厚，紧邻繁华的市中心，却又独享一份宁静与超脱。它的出现，仿佛是在繁忙的都市生活中开辟了一片充满想象与创意的绿洲，让人们在购物、休闲的同时，也能感受到建筑艺术带来的震撼与启迪。

2.2.2 参数化应用

银河SOHO的设计背后，是参数化设计技术的巧妙运用。设计师们摒弃了传统的设计方法，转而采用了一种更加科学、高效的创作方式。他们通过设定一系列可控制的量化参数，并利用计算机软件的强大功能，设定出复杂的法则和逻辑。这些参数和法则相互交织、相互影响，共同演变出了银河SOHO那令人惊叹的复杂多元结果。在参数化设计的指导下，银河SOHO的建筑造型得以突破传统的几何形态限制，呈现出一种前所未有的动感和流动性。设计师们将独特的创意与先进的建筑技术紧密结合，通过精细的参数调整和优化，实现了建筑外观

的复杂性和多样性。这种设计方式不仅提高了设计的精度和效率，还使得银河SOHO在视觉上更加引人注目，成为了北京城市天际线中的一颗璀璨明珠。

2.2.3 造型特点

银河SOHO的造型特点无疑是最引人注目的地方。从远处望去，它仿佛是一层层飞碟聚集在一起，形成了一种强烈的未来感和科幻氛围。这种独特的造型不仅令人耳目一新，更在无形中传达了参数化设计在建筑造型中的独特魅力。银河SOHO的每一个细节都充满了设计感。飞碟状的建筑单元错落有致地排列在一起，既保持了整体的统一性，又展现出了各自独特的形态。这种既统一又多样的设计手法，使得银河SOHO在视觉上既具有冲击力又不失和谐美感^[3]。同时，建筑表面的材质和纹理也经过了精心的选择和处理，与整体的造型风格相得益彰，共同营造出了一种既现代又未来感十足的建筑氛围。

2.3 案例三：青山湖科技城南苕溪景观廊桥

2.3.1 项目背景

青山湖科技城南苕溪景观廊桥，这座横跨在南苕溪大园路和崇文路之间的桥梁，不仅是连接北越秀城市综合体与南宝龙商业中心、青山湖科技城轻轨站综合体的关键交通枢纽，更是青山湖科技城区域内一颗璀璨的新星。其地理位置的优越性不言而喻，不仅承载着重要的交通功能，更成为了展现城市风貌与文化底蕴的重要窗口。廊桥的建设，旨在打造一处集交通、休闲、观光于一体的综合性公共空间，为市民提供一处亲近自然、享受生活的绝佳去处。

2.3.2 参数化应用

在廊桥的设计过程中，设计师们充分运用了先进的参数化设计技术，使得这座桥梁在满足实用性的同时，更兼具艺术性和创新性。他们利用Rhino这一强大的三维建模软件，对廊桥的形态进行了精细的推敲和塑造。通过设定和调整一系列参数，设计师们成功地将复杂的扭曲异形构造融入桥梁的主梁与廊架之中，使得廊桥在视觉上呈现出一种灵动而富有张力的美感。同时，为了确保廊桥的结构安全和稳定性，设计师们还借助了专业的计算分析软件MIDAS/Civil，对全桥的受力情况进行了精密的分析和计算。这种科学严谨的设计方法，不仅保证了廊桥能够承受各种复杂环境下的荷载作用，还使得桥梁的造型更加轻盈、优雅。

2.3.3 造型特点

青山湖科技城南苕溪景观廊桥的造型特点，可以用“异形”、“灵动”、“轻盈”三个词来概括。桥体和廊架均采用了异形设计，打破了传统桥梁的呆板形象，

使得廊桥在视觉上更加引人注目。同时,通过参数化设计的精妙运用,廊桥的形态呈现出一种流动感和韵律感,仿佛是大自然中的一部分,与周围的环境和谐共生。在色彩选择上,廊桥采用了活泼的暖橙色调,这种色彩不仅与科技城的创新科技感相融合,还为市民带来了一种温暖、亲切的感觉。此外,设计师们还巧妙地融入了地方文化元素,在廊桥的造型、铺装、护栏等外观细节上,对青山湖水文化进行了生动的演绎和诠释。这种文化与自然的完美结合,使得廊桥不仅成为了一处交通设施,更成为了一处充满艺术气息和文化底蕴的景观地标。

3 参数化设计的反思

3.1 感性因素的缺失

参数化设计的核心在于通过精确的数学模型和算法来生成和优化设计方案,这种基于理性的设计方法在提高效率、确保精度方面无疑具有显著优势。然而,建筑设计不仅仅是科学与技术的堆砌,更是艺术与情感的融合。美学、空间感受、文化氛围等感性因素,对于建筑设计的成功与否同样至关重要。参数化设计在处理这些感性因素时往往显得力不从心。它擅长于处理可以量化的数据,但对于那些难以量化、需要主观判断的美学元素和空间感受,却往往难以准确捕捉和表达。这可能导致设计出的建筑虽然结构严谨、逻辑清晰,但却缺乏灵魂和温度,难以触动人心。因此,建筑师在应用参数化设计时,必须充分认识到感性因素的重要性,并努力在理性与感性之间找到平衡点。可以通过引入艺术顾问、进行用户调研等方式,收集并整合感性因素,将其融入参数化设计的过程中,从而创造出既科学又富有美感的建筑作品。

3.2 技术门槛的限制

参数化设计对建筑师的技术能力提出了更高的要求。它不仅要求建筑师具备扎实的建筑学知识,还需要他们掌握复杂的计算机技术和编程知识。这对于传统建筑师来说,无疑是一个巨大的挑战。许多建筑师可能因为技术门槛的限制,而无法充分利用参数化设计的优势。此外,参数化设计软件的复杂性和高昂成本也是制约其普及和应用的重要因素。许多小型设计事务所和个体建筑师可能因为无法承担高昂的软件费用或缺乏技术支持,而被迫放弃使用参数化设计。为了降低技术门槛、提高软件的易用性,软件开发需要不断优化用户

界面、简化操作流程,并提供丰富的教程和案例资源^[4]。同时,建筑教育界也应加强对学生计算机技术和编程能力的培养,为未来的建筑师打下坚实的技术基础。此外,建筑师自身也应积极学习新技术、新方法,不断提升自己的综合能力,以适应建筑设计领域的新变化。

3.3 过度参数化的风险

参数化设计的魅力在于其通过调整参数来生成不同设计方案的能力。然而,过度参数化却可能导致设计过程变得复杂而难以控制。当参数数量过多、关系过于复杂时,设计师可能会陷入参数的海洋中,无法自拔。这不仅会增加设计的时间和成本,还可能导致设计结果缺乏统一性和协调性。过度参数化还可能削弱建筑师对设计的整体把控能力。在参数化设计的初期阶段,建筑师可能还能清晰地理解每一个参数的意义和作用。但随着参数的不断增加和关系的日益复杂,建筑师可能会逐渐失去对设计的直观感受和控制力。这可能导致设计结果偏离初衷,甚至产生意想不到的问题。同时,建筑师还应保持对设计的整体把控能力,随时根据设计需求调整参数设置,确保设计结果既符合科学原理又富有艺术美感。

结语

参数化设计在当代地标性建筑造型中具有重要应用价值,它能够提高设计的灵活性、效率和创新性。然而,参数化设计也面临一些挑战和问题,如感性因素的缺失、技术门槛的限制以及过度参数化的风险等。因此,在应用参数化设计时,建筑师需要充分考虑这些因素,确保设计过程的可控性和设计结果的优越性。未来,随着技术的不断进步和建筑师对参数化设计理解的深入,相信参数化设计将在地标性建筑造型中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]王鹏军.参数化设计在复杂形态建筑结构设计中的应用[J].建筑与预算,2024,(08):55-57.
- [2]张朔炯,简俊凯.图画—模型—参数化扎哈·哈迪德设计的广州歌剧院浅析[J].时代建筑,2011,(03):72-79. DOI:10.13717/j.cnki.ta.2011.03.021.
- [3]彭江南.探析女建筑大师扎哈·哈迪德的建筑艺术——以北京银河SOHO为例[J].美与时代(城市版),2019,(02):6-7.
- [4]王少潜.建筑参数化设计的发展及应用[J].中华建设,2023,(11):108-110.