

参数化在城市设计中创新与方法——以地形设计为例

郑娜

上下四方建筑设计咨询（北京）有限公司

DOI:10.12238/pe.v2i2.7604

[摘要] 在进入数字化时代以来,在城市设计项目高速运转的背景中,我国的建设项目已经走过了大兴土木的时代,越来越多的开发建造者开始对于项目的选址,预算的控制相比以前更加谨慎。在城市设计项目方案的征集中,往往前期场地与环境对于方案最终落地有着重要的影响。而在设计一方的方案呈现中,如何更加精准的可视化到每一个环节成为各位设计师需要思考的议题,城市设计师更应思考如何利用所学知识或利用软件技能来提高工作效率与工作成果。本文将介绍参数化对于地形设计的若干呈现方式和方法的探索。

[关键词] 参数化; 参数化工具; 地形生成

中图分类号: TG356.23 **文献标识码:** A

Parameterization Innovation and Methods in Urban Design - A Case Study of Terrain Design

Na Zheng

ShangXia Sifang Architectural Design Consulting (Beijing) Co

[Abstract] Since entering the digital era, in the background of high-speed operation of urban design projects, China's construction projects have gone through the era of construction, more and more development builders began to choose the site of the project, the budget control is more cautious than before. In the collection of urban design project schemes, the site and environment in the early stage often have an important impact on the final implementation of the scheme. In the presentation of the design scheme, how to more accurately visualize every link has become a topic for all designers to think about, and urban designers should think about how to use the knowledge or software skills to improve work efficiency and work results. This paper will introduce the parametric exploration of terrain design.

[Key words] Parameterization; parameterization tool; terrain generation

引言

参数化是一个数学过程,其核心思想是将系统、过程或模型的状态表示为一些称为参数的独立量的函数。最初,参数化起源于几何学中,用于描述形状的变化和特征的调整。在参数化过程中,参数的变化导致系统状态的变化,因此可以通过调整参数来控制系统的行为和结果。参数化在不同领域中都有广泛的应用,包括科学建模、工程设计、计算机图形学等。

1 研究背景

1.1 参数化设计(Parametric Design)

参数化设计^[1]是一种基于参数化的设计方法,与传统的直接设计方法有所区别。在参数化设计中,建筑构成元素的特征是根据算法形成的,这些算法基于一组参数和规则来决定设计的走向和结果。通过调整参数的数值,设计者可以快速生成并调整设计方案,从而探索设计空间中的各种可能性。参数化设计不仅可以提高设计效率,还可以促进创新和设计优化,因为设计的每

个方面都可以通过参数化的方式进行精确控制。

1.2 参数化设计在城市设计中的应用与现状

将参数化设计应用于城市设计领域可以为城市规划和建设带来许多优势。通过将城市要素(如建筑、道路、绿地等)的特征参数化,设计者可以快速生成和比较不同设计方案,从而更好地理解 and 评估设计选择的影响。此外,参数化设计还可以帮助设计者在复杂的城市环境中优化城市布局、提高城市的可持续性,并满足不同利益相关者的需求。参数化的应用于设计领域的现状,基于笔者观察,近年来参数化工具有逐渐普及的趋势,越来越多的年轻设计师愿意花时间去学习新的设计工具去做创新和节约时间的过程。但是由于参数化的使用者从熟练至精通的培训时间长,技术壁垒大,需要花费长时间的培训和精力学习。总结为以下

1.3 参数化的实现难点

困难之一,学习难度较大由于参数化大部分的语言是利用

数学关系, 程序语言完成, 针对实际问题不同学习用数学几何的逻辑来表达未明确的设计结果, 对于大部分设计者来说, 是一项难以短期快速训练的技能。

困难之二, 参数设计灵活性大与实际项目需求难以匹配而现实的情况是: 通常一个大型项目需要基于专业团队协作, 并非所有设计人员都能精通同一个参数化软件, 所以最常见的情况是单一精通软件和方法的人员无法分配工作内容给其他成员, 这就造成了懂得参数化的设计人员常常面临耗时长, 压力大的普遍情况。然而, 设计过程并非工厂的流水线产品可以分解成具体步骤, 环境的条件在每个项目中都存在差异, 这就造成了为某一项目做好的解决方案不具备复制性, 这就造成了参数化的应用还是无法跟上快速的项目进展, 使得很多设计人员望而却步的局面。

1.4 参数化的工具与数据获取

在设计市场中, 主流的建模软件有: Sketch-up^[2], Rhino, Grasshopper (简称GH), Revit. 等。这里主要讨论的是用Grasshopper (简称GH) 软件解决设计问题的范畴。GH是一款可视化编程语言, 它基于Rhino平台运行, GH的特点是: 通过利用软件内部电池的应用可以依据拟定的算法在犀牛界面中生成可视化效果。同时通过算法程序, 可以处理大量重复的数据命令免去繁琐的人工程序。最后GH可以读取犀牛模型, 灵活转化格式最终效果可直接实现犀牛导出设计成果。

地形数据在城市设计中扮演着至关重要的角色, 而其获取方式和质量直接影响着设计过程的准确性和有效性。在现代城市设计中, 常见的地形数据获取方式包括高程点、等高线、卫星影像以及数字地图服务(如谷歌地图)。这些数据的获取渠道和成本各不相同, 因此设计者需要根据具体情况选择合适的数据来源。

地形数据通常呈现的格式也有多种, 其中包括: 具有真实高度的等高线或高程点。这种数据可以提供地形的详细高度信息, 对于精确的地形分析和模拟非常有用。

数字化的地形数据, 带有高程信息, 可能包含部分等高线, 但数据可能不完整或不准确。具备高程数字化信息, 但缺乏真实高度参考。这种情况下, 设计者可能需要通过其他数据源或模拟方法来补充和验证地形信息的准确性。

由于地形数据的不同来源和格式, 设计者在实际处理中需要灵活运用多种方法来获得所需的地形信息。在参数化设计中, 地形数据的准确性和完整性对于生成精确的设计方案至关重要, 因此设计者需要深入了解各种地形数据的特点和处理方法, 以确保设计的准确性和有效性。

2 案例分析与应用

2.1 以下通过几个实际项目来说明在实际过程中具体遇到的地形输入条件的解决办法

(1) 如果数据中本身带有高程信息, 若是等高线的情况则可以在犀牛软件中直接生成。如果是仅有带高程点的分布情况而没有等高线, 犀牛文件里无法识别用点生成面的信息。所以思路

是: 高程点-GH拾取点-点生成面-生成mesh文件-baketorhino。由于mesh地形是由若干三角形组成, 所以会有地形无法平滑的缺点。这时候可以使用gh的插件, dmesh, 平滑尖锐和破面的情况。再转回犀牛得到需要的地形文件最后转成自己希望得到的等高线或是地形分析。

(2) 具有真实高度的数字高程, 而非点的形式。这种情况需要重新更换 gh电池组的参数, 将带有高程的数字转变成gh的可以识别的点, 再按照原来有的等高线的高度分布在犀牛里导出等高线, 与原来的缺失的等高线做对比, 看是否有大的出入。

(3) 具备高程数字信息却没有真实高度的情况, 这种情况实际是相对困难的一种情况, 需要多增加一种软件使用, 由于gh本身是一款参数软件, 是需要点或者线这种具备矢量的信息作为输入参数才可生成地形。但是数字的z坐标无法告诉gh 信息。所以我们需要溯源控规来帮助我们将数字转成excel的真实数字。有了z坐标的信息后, 再来到gh. 将每个数字当作一个平面拾取每个数字的中心点作为高程点再输入z坐标就出来了第一种情况的输入情况。

综上所述, 解决问题的方法从不是唯一的, 精确和效率才是我们使用参数化的最终目的, 每个软件都具备自己的优点和缺点, 灵活运用, 取长补短, 全面熟悉各种软件的特性, 才能从容应对各种情况。

2.2 以下是三个国内外经典案例

2.2.1 上海外滩地区城市规划

在上海外滩地区的城市规划中, 设计团队利用参数化设计技术, 模拟了不同的城市布局方案。他们通过调整参数, 探索了不同的建筑高度、密度和布局方式对城市天际线和景观的影响。

例如, 他们可以模拟不同高度的建筑对外滩的视觉效果产生的影响, 以及不同布局方式对空间利用率和行人流动的影响。通过参数化设计, 设计团队能够快速生成各种城市布局方案, 并根据模拟结果做出相应的优化和调整, 从而达到最佳的城市规划效果。

2.2.2 洛杉矶GrandPark项目

在洛杉矶GrandPark项目中, 设计团队利用参数化设计技术, 优化了公园的布局和景观设计。他们通过参数化模拟不同的公园布局方案, 包括公园的景观元素、活动空间和场地设施等。例如, 他们可以模拟不同的植被配置、水体布置和建筑设计, 以及不同的座椅和户外家具的摆放方式。通过参数化设计, 设计团队能够快速生成各种公园设计方案, 并根据模拟结果对景观元素和功能布局进行优化, 从而打造一个更加多样化和宜人的城市公园。

2.2.3 北京朝阳区CBD规划

在该CBD规划方案中, 设计团队利用参数化设计技术, 优化了CBD的城市布局和建筑形态。他们通过参数化模拟不同的CBD布局方案, 包括建筑高度、用地功能和交通网络等。例如, 他们可以模拟不同的建筑高度和密度对城市景观和交通流线的影响, 以及不同用地功能对城市活力和人流量的影响。通过参数化设

计,设计团队能够快速生成各种CBD规划方案,并根据模拟结果对城市布局 and 建筑形态进行优化,从而打造一个更加现代化和宜居的城市商业中心。

3 参数化应用的多元意义

3.1 可视化地形的意义

为什么要整理地形数据,并且可视化地形。在实际项目中哪些阶段与地形结合有至关重要的影响呢?横向来看只要和地面接触的部分都会和地形联系相关例如:(1)建筑基底和地形接触会造成建筑高度分布不同,如果在居住区设计中地形高度加建筑高度会影响日照间距的分布。(2)地下车库的设计与实际地形的土方量开发相关。(3)可以利用地形设计做口袋公园或者沿街商业等小型微地形构筑物。(4)如果项目是低密度度假村依赖地面交通,那么地形的走势的具体坡度与道路设计有着密切的影响。(5)在地形的最高处也可以利用地理特点建造标志性的构筑物来增强项目的标志性。

4 以下内容为城市管理,没有涉及到题目中的“城市设计、地形设计”

随着城市化进程的加速和人口规模的不断增长,城市管理面临着越来越复杂的挑战。传统的城市管理方式已经难以适应现代城市的需求,因此需要借助数字化科技来提升城市管理的效率和水平。例如,利用大数据分析和人工智能技术可以更好地监测和预测城市交通流量、环境污染、能源消耗等情况,从而制定更加科学的城市规划和管理政策;而智慧城市建设则可以通过物联网和互联网技术实现城市各个领域的智能化管理,提高城市的生活质量和可持续发展水平。

4.1 智慧交通管理系统

未来的城市交通管理将更加依赖于智慧技术和参数化设计。例如,利用大数据分析和人工智能技术,城市可以实时监测交通流量和路况,并根据数据分析结果进行智能交通信号控制。参数化设计可以帮助优化道路布局和交通流线,从而减少交通拥堵和车辆排放,提高交通效率和环境友好性。

4.2 智慧能源管理系统

未来的城市能源管理将更加依赖于智慧技术和参数化设计^[3]。例如,利用大数据分析和物联网技术,城市可以实时监测能源消耗和能源供应情况,并根据数据分析结果进行智能能源调度。参数化设计可以帮助优化能源设施的布局 and 能源网络的

连接,从而提高能源利用效率和节能减排效果。

4.3 智慧环境监测系统

未来的城市环境管理将更加依赖于智慧技术和参数化设计。例如,城市可以实时监测空气质量、水质情况和噪音水平,并根据数据分析结果进行智能环境监测和预警。参数化设计可以帮助优化环境监测设施的布局 and 监测网络的覆盖范围,从而提高城市环境监测的准确性和全面性。数字化科技在建筑规划领域的应用已经成为不可忽视的趋势。传统的建筑规划往往依赖于手工绘图和模型制作,这种方式虽然在一定程度上能够满足设计需求,但是效率较低且容易受到人为因素的影响。而数字化科技的发展则为建筑规划带来了全新的可能性。通过参数化设计、虚拟现实、人工智能等技术的应用,设计师们可以更加精准地分析和模拟建筑环境,从而提高设计的质量和效率。

5 结语

数字化科技,参数化设计,更加精准和精细化分工将是未来建筑规划领域的趋势,随着疫情时代的到来,(疫情已经基本过去)房地产政策的出台,项目量锐减的背景下,设计公司得到项目的难度将会越来越大,作为设计领域的每个人也将面临更大的挑战,人们的工作方式将跨越地域的限制,合作分工将会更加普遍和便利化,具有一技之长,将成大部分设计师的有利武器,随着知识付费的普及,获取知识的成本将越来越高,作为从业者的我们能够具备自学的能力做到从工作中遇到困难再提出解决方法,这种自我更新迭代的学习能力,是每个从事规划建筑行业的必备能力。(结合题目和文章内容,“参数化、城市设计、地形设计”重新说明)。

[参考文献]

[1]苏毅.结合数字化技术的自然形态城市设计方法研究[D].天津:天津大学,2010.

[2]彭鹏,王凯飞,赵佳杰,等.基于SketchUp动态组件的建筑参数化设计方法研究[J].重庆建筑,2024,23(02):5-10.

[3]瞿燕,宋德萱.基于参数化设计的夏热冬冷地区办公建筑多目标优化研究[J].建设科技,2022,(17):15-18.

作者简介:

郑娜(1989--),女,汉族,山西省阳泉市人,硕士,上下四方建筑设计咨询(北京)有限公司,研究方向:智慧城市,城中村绅士化。