

一次展览、两篇论文、三个项目 ——参数化观念和日常设计

One Exhibition ,Two Dissertations and Three Projects: Notion of Parametric and Common Design

撰文 刘延川 北京市建筑设计院方案创作室

摘要 以作者近年来参与的学术活动和工程实践为例，对参数化设计（Parametric Design）的概念和包含的内容进行了梳理和总结，提出了作者对这一问题的思考和得到的结论。

关键词 参数化 设计 概念 原型 思维 展览 论文 项目 复杂性

1 一次展览

2009年10月，西安建筑科技大学主办了名为“数字思考”（Digital Thinking）的系列学术活动。Tom Verebes、井敏飞、刘延川、庞崧、徐丰组成的策展团队主持了此次学术活动。该学术活动由两部分构成，分别是为期30天的国际建筑展和为期2天的国际学术会议。展览名为“参数化原型——主题展和新锐展”（Parametric Prototypes Featured Architects & Emerging Power），学术会议名为“参数化原型——基于计算的新范式”（Parametric Prototypes New Computational Paradigms）。

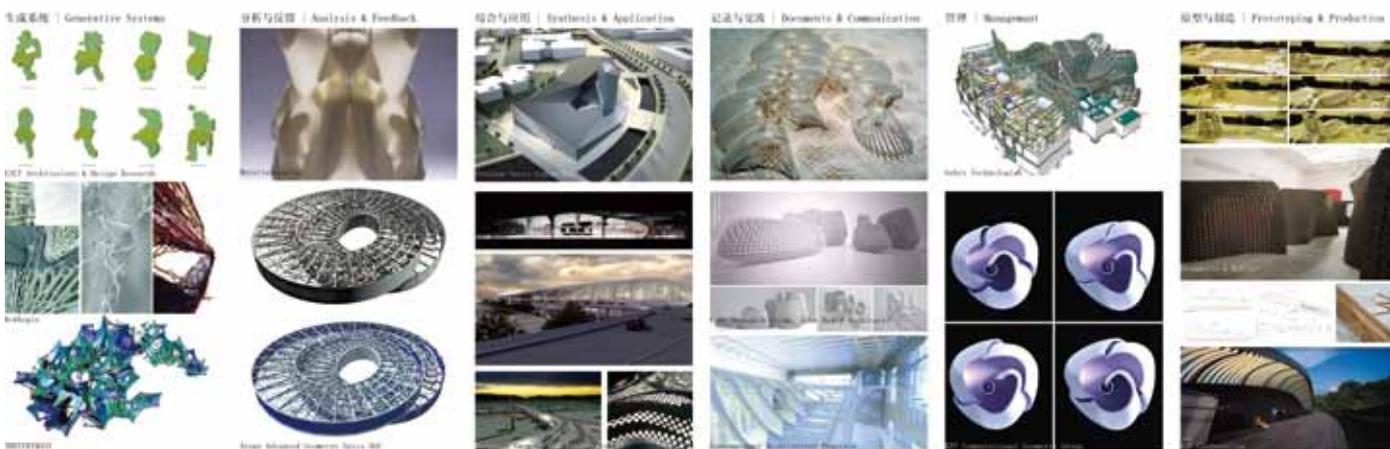
此次展览包括3个部分，第1部分由策展团队归纳总结了6个主题，在全球范围内选择了15个建筑师事务所对此进行深度阐释；第二部分为策展人的作品，展示了策展团队对这一新范式的多样化理解；第三部分为新锐建筑师作品展，作品收集途径包括

策展人推荐和网上征集，这部分作品表明了这一思潮的广度和发展前景。

本次展览的6个主题包括：生成系统（Generative Systems），分析与反馈（Analysis & Feedback），综合与应用（Synthesis & Application），记录与交流（Documents & Communication），管理（Management），原型与制造（Prototyping & Production）。关于本次展览内容将集结成书，近期由清华大学出版社出版。

2 两篇论文和三个项目

2009年展览之后，笔者对参数化相关的问题进行了持续思考，并完成了两篇论文。第一篇论文为《参数化设计：方法、思维和工作组织模式》，见《建筑技艺》本期。第二篇论文为《参数化观念和日常设计》，将于近期发表在《城市建筑》。两篇论



展览主题及参展建筑师事务所作品

文试图从理论和实践两个层面探讨参数化设计，内容具有较高的关联性。以下的概要介绍部分涉及两篇文章的具体内容，主要篇幅用于简要介绍这两篇文章的写作背景以及最终形成的结论。

建筑界引进数字化技术以来，各种新的设计工具和设计思想层出不穷，相应的名词也为数众多，因此作者认为对其中一些较为关键的名词进行梳理是展开论述的基本前提。这些名词包括数字化，非线性/非标准，算法/脚本，建筑信息建模（BIM）/数字化装配，参数化设计/关联设计。

相对而言，非线性/非标准，算法/脚本，建筑信息建模/数字化装配这几组名词的定义比较准确，争议较小，在建筑领域中提到它们时，比较容易让使用这个名词的人明白这些名词背后所指的现象。数字化的含义也很准确，但这个词包含的范围较广，在建筑领域中应用时，显得太过宽泛，而参数化设计/关联设计的含义范围具有一定的包容性，因此用它们来概括建筑设计运用数字化技术的最新进展较为可行。这两个词汇相比，“关联”过于日常化，虽然包含着建立关系的意思，但参数化强调的建立关系是指建立特定的关系，这一点显然更适合描述设计的本质。因此，作者倾向于使用“参数化设计”讨论数字化设计领域的实践和新出现的现象。

从实践的角度来看，对于新出现的词汇，不应拘泥于名词本身，而应该综合考虑名词所代表的实质，才有可能和正在持续发展中的建筑思潮形成积极有效的互动。名词梳理的目的不是为了主观地把参数化设计的定义固化下来，恰恰相反，是为了揭示对参数化设计理解的多样性和混杂性。参数化设计具有一定的模糊性，这是因为设计的过程本身就具有一定的弹性和模糊性。数字化技术为设计带来的变化还处在发展过程中，使用一定包容性的名词来讨论这种新现象，符合当前的实际状况。如果有更为贴切的名词来概括目前的现状，或者随着设计实践的进一步发展和理论研究的进一步深入，参数化设计这个名词必将被更为精准且被广为接受的名词所取代。

显然，作者未能将所有的类似词汇全部汇总并梳理。例如，帕特里克·舒马赫（Patrik Schumacher）创造了一个新词“参数化主义”（Parametricism）¹用来和“现代主义”（Modernism）进行对应，他将“参数化主义”界定为一场伟大的风格的革命；如果从建筑的物理环境和效能入手来探讨数字化建筑设计，这时会提到“效能建筑”（Performance Architecture）。这两种学术方向有其自身的论述基础和逻辑，它们与参数化设计所要讨论的问题有很多交集，是同一层面的问题，但强调的重点不同。从风格革命的角度出发，暗示了新建筑运动和过往建筑运动的替代关系；强调从建筑的物理效能出发进行设计使新建筑思潮纳入到可持续建筑的大理念中，在道德上占

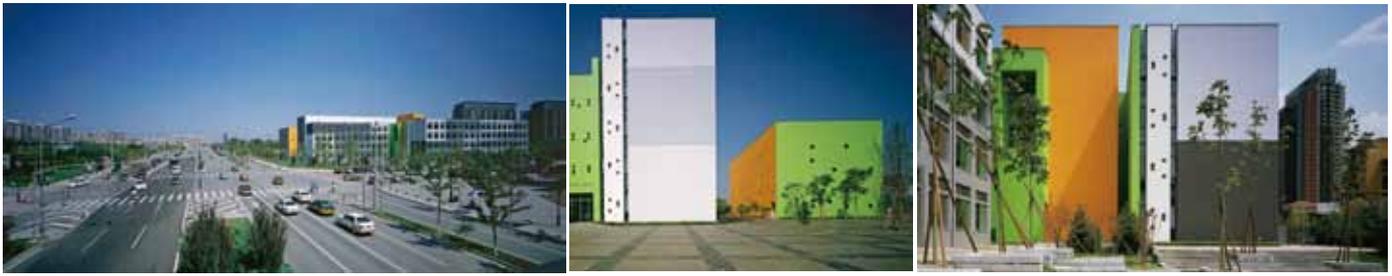
据制高点。这一理论在建筑界始于1990年，它的主要缺陷在于，截止目前仍无法建立起一套完整而独立的操作方式，而不得不依靠其他理论框架所形成的设计方法²。笔者把参数化设计定位为一种新的设计方法，也是基于一些实践建筑师和学者的共识。在目前这个阶段，作为新设计方法的参数化设计具有包容性，它和过往的建筑思潮并不发生矛盾。从参数化设计所高度依赖的计算机工具来看，任何一种跟图形设计有关的软件都采用球面坐标系，而空间直角坐标系可以看作是球面坐标系的特例，也就是说基于空间直角坐标系的方盒子形式实际上是基于球面坐标系控制下的复杂形态的特例，后者包含前者。

由于参数化设计的目的在于对复杂性进行精准的控制和调整，因此发现并组织设计中的复杂性是一个重要的设计方法，细分和重组在参数化设计中得到广泛应用。人们发挥计算机的优势可以处理两类基本复杂问题：一类问题是逻辑或计算极为简单，但需要处理的要素数量极为庞大；另一类问题是各要素之间的关系极为复杂。细分和重组恰恰针对这两类问题。通过细分，建筑师获得了足够多的数量；通过重组，建筑师可以在各要素之间建立复杂的关系并得到局部之和大于整体的效果。

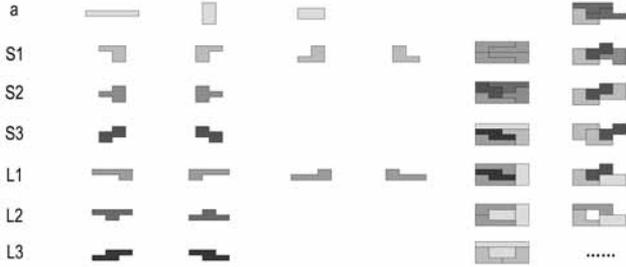
参数化设计的核心要点在于强调建立特定的关系，在实践操作中，主要是通过设定规则来达到这一目的。这样的工作方式是建立在对设计过程和结果之间联系的独特认识基础之上的。近年来，越来越多的建筑师开始重视设计的过程并完成了有说服力的作品。王振飞和王鹿鸣在《参数化设计——一种设计方法论》^[1]中对如何设定规则，设定什么规则进行了较为详细的描述。徐卫国在《参数化过程设计》^[2]中专门论述了“过程设计”产生的思想基础。

通过设计开始设定规则得到的结果是主动建立的可以控制、可以调整的参数化关系。通过后期的施工图设计对前期凭直觉和经验得到的设计结果优化后当然也具有一种特定的关系，但这种关系大都是设计的结果（不排除少数情况下，这种结果所具有的关系与早期的生成具有极为紧密和顺畅的关联），用数字化装配（Digital Fabrication）形容更为准确。这类工作既有可能由建筑师完成（结构或装饰构件露明的情况下），也有可能由施工厂家完成（如完成后看不到接缝的整体材料），施工厂家完成的数字化装配深化设计要考虑到材料尺寸限制、运输安装的便利性等，必然将整体的无缝材料先分割成合适的小块，这些分割后基本加工单元自然也会形成特定的关系。但这种固化后的关系显然不是建筑师设计意图的体现，也无法将这类被动形成的特定关系理解为参数化关系。

借助各种三维设计软件，采用参数化设计方法，建筑师可以高效地生成、控制和修改各类复杂的造型和空间。但是，这些新



华侨城黄冈中学



华侨城黄冈中学图解



华侨城黄冈中学窗户细节

华侨城黄冈中学室内

奇的造型很快也呈现出一种相似性，熟悉软件操作的建筑师在看到某些图像时往往能洞悉其中缘由。但是，相似的结果背后实际上存在着不同的思维模式。

笔者将方案设计过程中的思维方式简单划分为两种：一种可以称之为艺术式思维方式，另一种是科学式的思维方式。笔者认识到，任何一种分类都有主观的成分，分类只是为了讨论问题方便。在对这两种思维方式的分析中，笔者更提倡科学式的思维方式，这一方式注重设计的过程，将设计当作与科学研究类似的活动，这一理念实际上是在上世纪60年代德州骑警^[3]所开创的科学化、理性化设计教学道路与数字化技术结合所形成的新设计方法。

在设计方案基本确定后展开的初步设计和施工图设计是保证设计意图转换为实体建筑的关键环节。数字化建模/管理（BIM）的概念并非是突然出现的全新事物，但直到近两年来才得到重视并开始推广，其原因在于原有的设计工作组织模式和现实状况的矛盾不够突出，设计机构主动采用三维协同工作模式的推动力不足。参数化设计的前提是对建筑中复杂性因素进行精确掌控，当形体和空间的复杂性达到一定程度，建筑师无法通过简单的推理和想象完成设计，三维协同工作模式就成为必然。当包括业主、施工企业在内的建筑行业都认识到了这一模式所带来的优点和利益时，这一模式也成为了必然，从只用于应对极为特殊的复杂项目逐渐推广到所有项目，从而对设计行业起到推动作用。在我看

来，这正是为什么二维协同工作的模式在中国迟迟不能普及³，但目前数字化建模/管理（BIM）运动已经来势汹汹的主要原因。

如前所述，讨论参数化设计离不开对复杂性的讨论。因此，对研究复杂性问题的简单回顾仍有必要。在写《参数化观念和日常设计》的开始，作者首先介绍了司马贺（Herbert A. Simon）在《人工科学——复杂性面面观》（The Science of the Artificial）^[4]中关于复杂性的论述，说明目前对复杂性的研究强调有序复杂性。

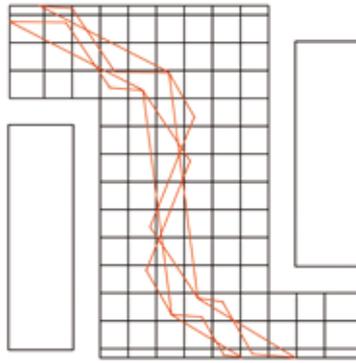
由于建筑本身涉及到诸多因素和庞大的资源，因此一个表面上看上去很简单的方盒子，也具有其他大部分人造物所不具备的复杂性。对建筑来说，复杂性当然并不只是意味着复杂的形体和空间，复杂和简单的分界也并不是泾渭分明的，而是类似一个连续的光谱。因此我们可以提出这样的问题，多复杂才算复杂？复杂到什么程度需要参数化设计？

在一个具体的建筑项目中，既需要内部条件——建筑师自身的技能，也需要大量外部条件，比如预算和施工单位的技能。在现实中，往往这两方面都不够充分，那么建筑师是不是就无法应用参数化设计？

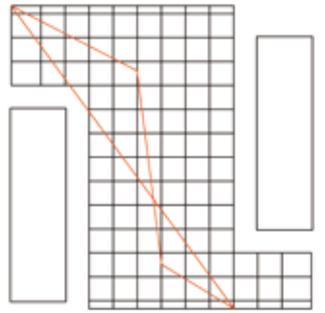
作者在这篇论文中提出了参数化观念，旨在说明，坚持建立特定的关系，具有可以清晰描述并验证的设计过程，在过程和结果之间建立有效的关联，即使在设计中没有使用炫目的参数化工



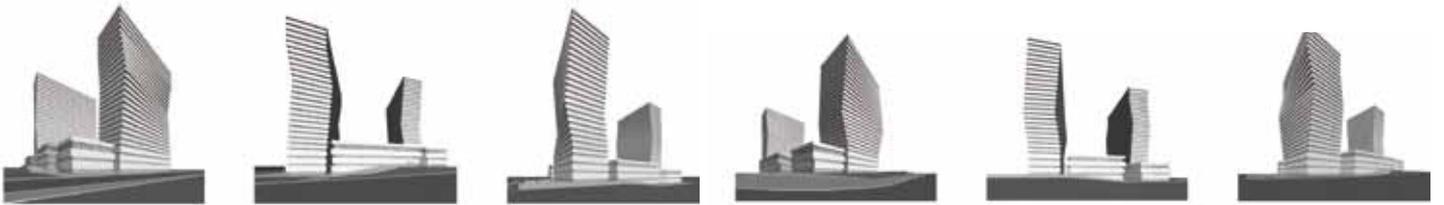
鄂尔多斯满世商务广场



商业街设计步骤1



商业街设计步骤3



高层的丰富形体

具，也可以为日常设计工作带来新的可能性。因此参数化观念在实践中可以起到非常重要的作用。

在这篇文章中，作者以自己主持的三个项目为例论证了这一观点。这三个项目完成于2006~2010年，分别是北京世纪华侨城黄冈中学，鄂尔多斯满世商务广场中期方案和早期的概念设计。

黄冈中学立面图案设计是最终形成这个项目独特性的核心要素。在这个设计中，重要之处在于经过了建立生成规则、测试、调整生成规则的过程。鄂尔多斯满世商务广场中期方案在裙房的商业街和高层办公楼中制订了不同的生成规则，达到了不同的效果。这两个项目都只使用最常见的软件，但整个设计过程体现了

参数化观念。

严格说来，鄂尔多斯满世商务广场早期概念设计并不是一个完整意义的设计方案，只是一个早期的概念设想。之所以将这个设想也算作一个独立项目，是因为在这一设想中，包含着建筑师常见的设计思维模式，而在目前条件下，这一模式实际上是无法进入到参数化设计的日常操作的。这实际上是一个失败的例子，但我想说明的是参数化设计具有一定的适用范围，这种局限不是理论上的，而是实践操作中的资源组织和工作效率造成的。这固然是一种限制，也预示了我们可以继续努力，扩大其适用范围，创造更多的可能性。

参考文献

- [1]王振飞, 王鹿鸣. 参数化设计——一种设计方法论. 城市建筑, 2010(6).
- [2]徐卫国. 参数化过程设计//数字现实——学生建筑设计作品. 中国建筑工业出版社, 2010.
- [3]顾大庆. 图房, 工作坊和设计实验室——设计工作室制度以及设计教学法的沿革. 建筑师, 2001(2).
- [4]司马贺著, 武夷山译. 人工科学——复杂性面面观. 上海科技教育出版社, 2004.

注释

- 1 <http://www.patrikschumacher.com/2>
- 2 帕特里克·舒马赫在2009年10月于西安建筑科技大学举办的“参数化原型——基于计算的新范式”学术会议中发表学术演讲，他列举了文艺复兴、巴洛克、现代主义建筑所分别对应的独特设计工具和方法，从一个重要方面论证后现代主义和解构主义之所以昙花一现，不能成为与现代主义比肩的建筑运动的原因。笔者对基于效能的建筑设计方法的判断即由此推论而来。