

外源性与内源性图解设计法比较研究

Comparison between Endogenetic and Exogenetic Diagram Design Methods

童雯雯 Tong Wenwen
范文兵 Fan Wenbing

中图分类号 TU198
文献标识码 A
文章编号 1003-739X(2009)02-0074-06

摘要 该文以NO.MAD, MVRDV, UNStudio3个设计小组对图解法的不同运用为主要分析对象,从图解设计法的定义,在设计过程中的使用以及异同分析几个部分着手,对内源性图解法和外源性图解法两种设计方法做了分析阐述。

关键词 图解设计法 内源性 外源性 数据载体 参照图表 堆砌 填充 转译

Abstract This article mainly analyzes the different applications of diagram design methods used by three design groups, NO.MAD, MVRDV and UNStudio, starts from the definition of diagram design methods, applications in the design process and the similarities and differences, and expounds endogenetic and exogenetic diagram design methods

Key Words Diagram design method, Endogenetic, Exogenetic, Data carrier, Referring diagram, Accumulate, Fill, Translate

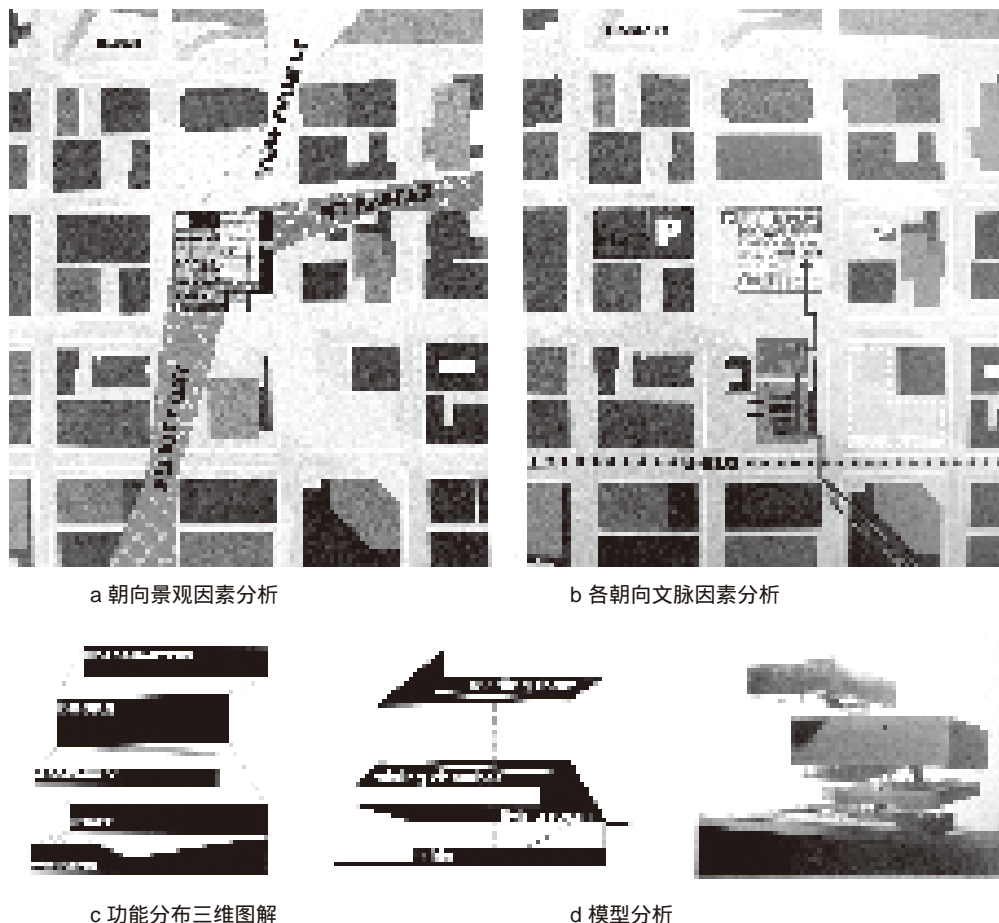


图1 西雅图图书馆分析图 (资料来源:OMA 1996-2007. 西班牙:EL croquis, 134/135:62-117.)

图解设计 (diagram design) 是当代建筑学研究的一个热点,近年来也在国内逐渐引起热议,然而对于同样是以“图解设计”著称的几个设计小组NO.MAD, MVRDV和UNStudio,其设计方法及对图解的理解却有很大差异,本文主要从其对“diagram”的定义及设计过程方面进行比较分析,探索可以用于指导国内建筑设计的方法。

1 图解法定义

什么是图解 (diagram) 呢?

字典解释:

“diagram”在Merriam-Webster's Collegiate Dictionary里的解释:——一种用于解释而不是再现的平面设计/图样设计;尤其如显示各部分间的组织和关系的图;——为了数学或者科学目的而绘制的线图。

美国传统词典[双解]对“diagram”的解释:

——图示,图解:为演示或解释事物如何工作或者为澄清整体各部分之间

作者单位 上海交通大学建筑系
第一作者 硕士研究生
第二作者 副教授

邮编 200240
电子信箱 tww1010@163.com
收稿日期 2008 10 06

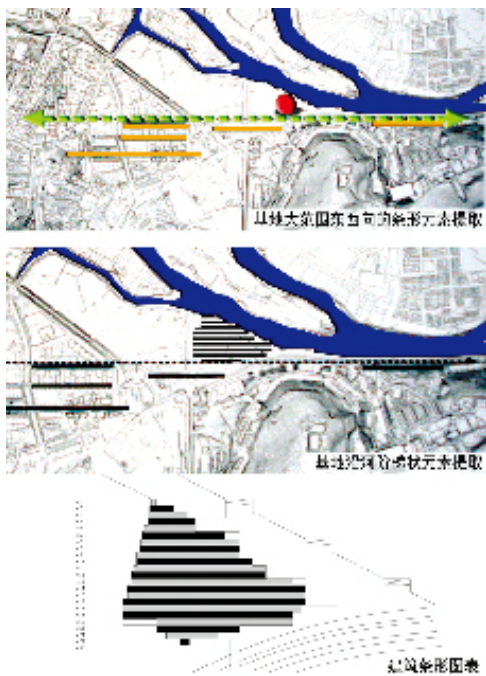


图2 基地分析图-阶梯状元素的提取
 (资料来源: EDUARDO ARROYO. MULTIPURPOSE SPORTS COMPLEX, AZKEN PORTU. 西班牙: EL croquis, 118: 60-67. 在原图基础上绘制)

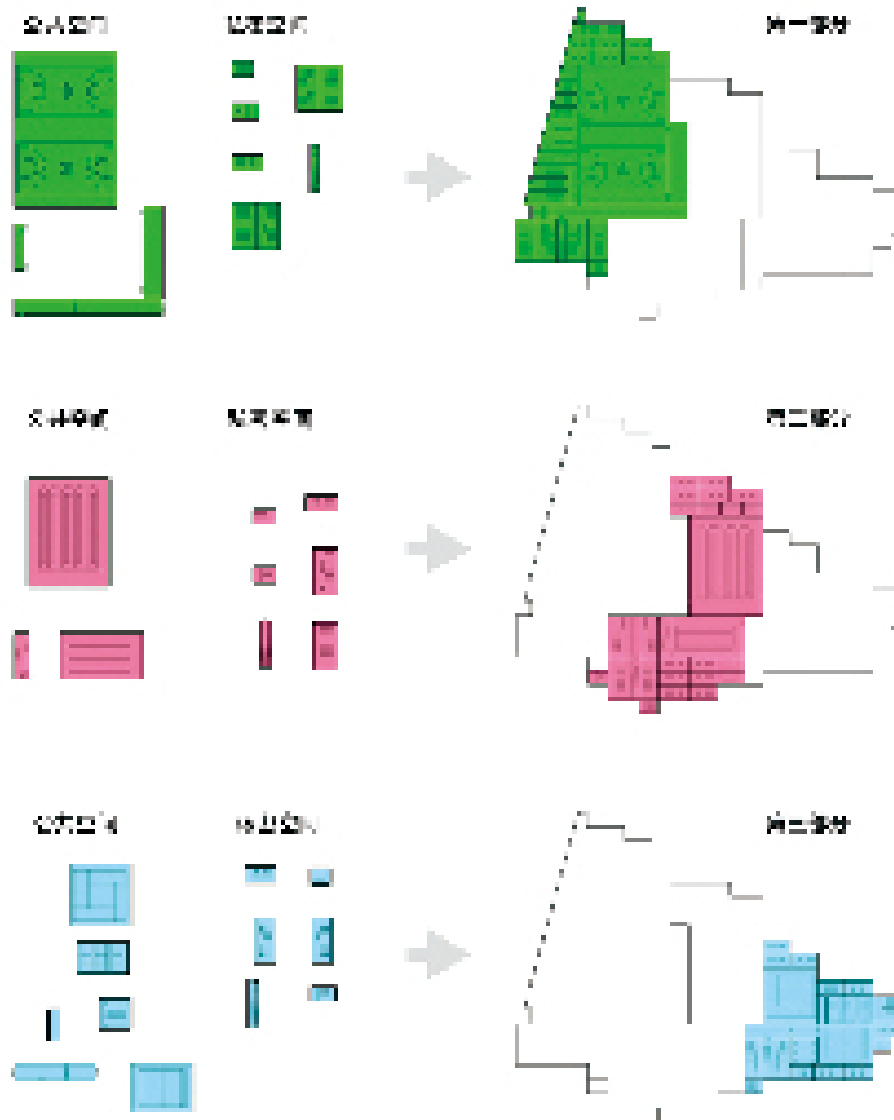


图3 三个部分--功能的图解拼合 (资料来源: 同图2)

关系而设计的平面图、示意草图、图底或外形图。

——数学线图：代数或几何关系的图解。

——图表或图解。

牛津高阶英汉双解词典里的解释：图解，图表，示意图。

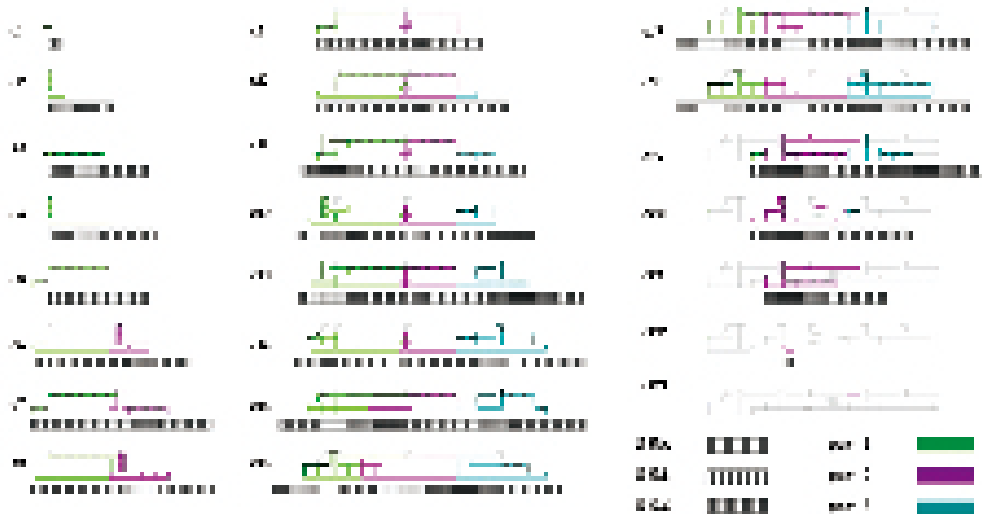


图4 条状表皮-内部剖面空间的信息解码与图解呈现 (资料来源: 同图2)

以上解释的共同点是图解 (diagram) 是一种解释说明的工具, 有思考提炼的过程, 而非简单再现, 其最后出现的形式是为了更清楚地演示事物的内在组织和关系。

在建筑学领域, 图解主要分为两种, 侧重表达的图解与侧重分析的图解。

侧重表达的图解一般出现在方案完成后, 用于表达设计, 包括我们平时常用的平立剖, 最后的人流车流示意图, 功能分区示意图等。

侧重分析的图解出现在方案进行过程中, 伴随着数字化设计的发展, 可用于提炼概念和产生新的建筑形式, 这类图解主要是前期数据分析的结果, 对于方案的生

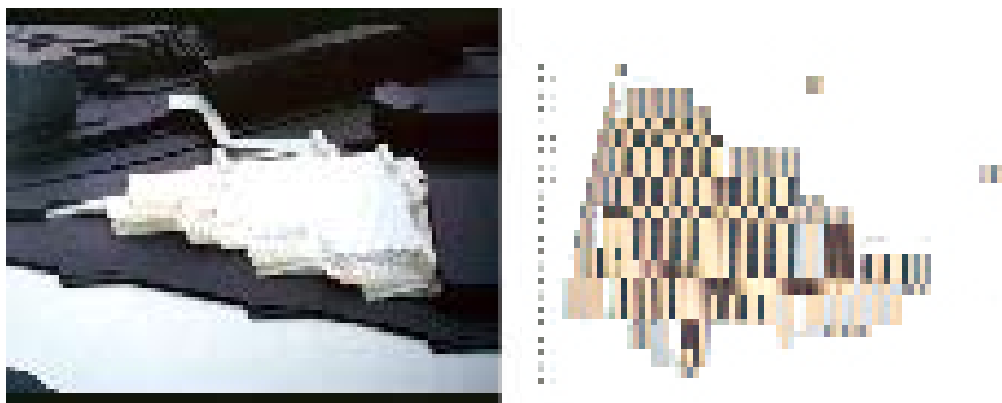


图5 多功能体育馆鸟瞰模型及屋顶平面（资料来源：同图2）

成起着推动和促进的作用，常常和最终的建筑形式有视觉上的对应。

本文的研究对象主要为具体方案生成之前的侧重分析的图解。在文中为便于叙述，根据其产生过程又将其分为作为数据载体的图解，或者可以称之为内源性图解（endogenetic diagram），和作为参照的图解，也称为外源性图解（exogenetic diagram）。

2 内源性图解

作为数据载体的内源性图解基于设计背景的现实信息，为了更清楚而全面地揭

示背景信息。其包括几个方面：

基地及其所处背景信息的分析提炼；

建筑本身的内在组织和关系；

对甲方特殊要求的分析；

具体包括基地条件（红线、邻接物、高度、路网、水文地理等）分析图，所需建筑空间示意图，功能使用泡泡图，建筑流线图，采光、结构分析图，色彩、材料分析图等等，通过在前期研究过程中的这些比较和分析性的图表，使设计对象逐步清晰，从模糊的概念开始变得有血有肉，从诸多基地条件与数据中渐渐有形起来。

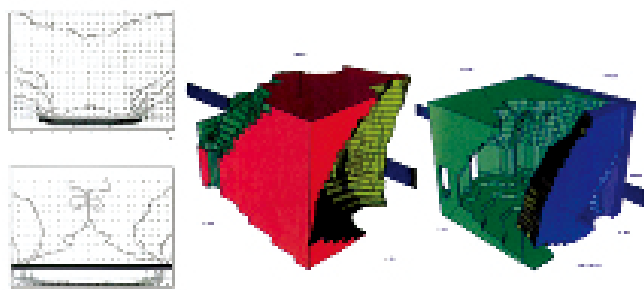
如OMA在美国西雅图图书馆设计过程中就使用了图书馆功能演化示意图，包括所需功能分析示意、每块功能的空间需求动态分析、建筑各朝向主导因素分析、服务人员设置动态比较分析，流线设置比较分析等，这些分析图表明晰了设计制约因素，为最后形态的得出提供了依据（图1）。

另外如西班牙新锐事务所NO.MAD的设计研究中，内源性图解的分析方法被进一步发展成为一种设计方法，建筑形体直接基于这些分析图生成，但对于图解的定义，仍与OMA一脉相承，来自于基地信息，推理过程逻辑严密。如NO.MAD在奥林匹克多功能体育中心竞赛方案设计中使用的基地地形分析图（图2）、场馆功能使用图（图3）、空间大小分布图（图4）等。

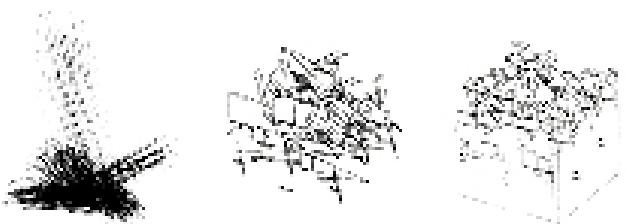
而MVRDV在其“噪音景象”设计过程中使用的基地噪声分析图是一个分析图表数据极端化的例子，单一图解对最后形态的得出起到了决定性作用。类似的例子还有其“幽闭城市”中采用的功能分区图以及每个区域的反自闭参数的图解——防火规范参数和日照参数图（图6）。

3 外源性图解

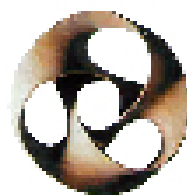
外源性图解本身有自己的含义，这种含义并不一定来自基地，而是由其本身的形成过程所赋予。譬如彼得·埃森曼在其20世纪70年代后的作品中开始尝试引



a 噪音城市的三维图表模型



b 幽闭城市的日照参数图及其对建筑形体的作用



a 三叶草图表



b 基地的圆形元素



c 建筑模型



d 结构的填充

图6 噪音景象及幽闭城市图解（资料来源：施荷. 信息转译的图解——MVRDV和数据景象. 城市环境设计, 2005（2）：68-72.）

图7 三叶草图解及其填充（资料来源：梅塞德斯-奔驰博物馆·[德]斯图加特. 建筑创作, 2006（8）：48-85）

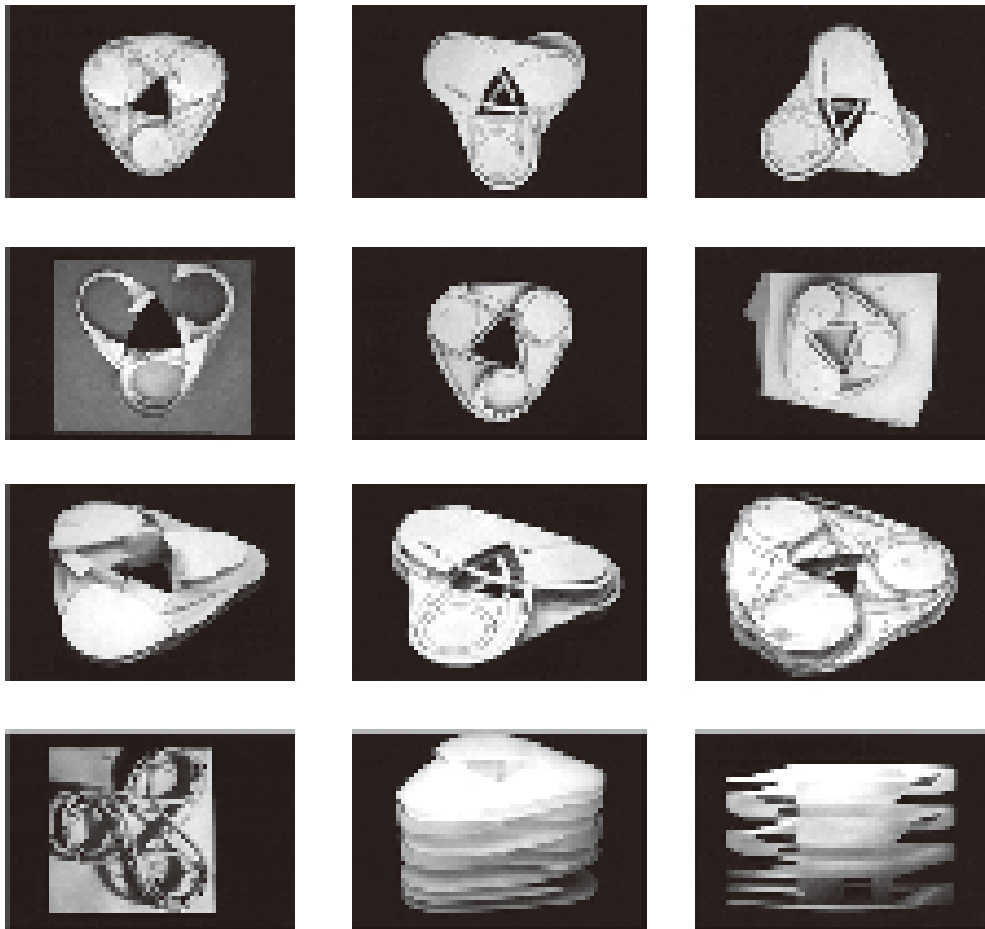


图8 模型分析 (资料来源: 同图7)

入一系列外源性图解,包括不同时代的格栅、莫比乌斯环、核苷酸链、液晶分子图等,这些图解本身即饱含信息,不需要通过基地条件生成。而外源性图解的引入往往是由于与基地某些元素存在共性,通过引入它们,基地本身的潜在信息得到了更好的显现和拓展。外源性图解可以是经济的、政治的、文化的及科技的,涵盖了各个领域,也可以是古代的、现代的,甚至史前的,涉及各个时期,外源性图解只有和基地某个或多个潜在因素发生关系时,其存在才有意义。

除了埃森曼,UNStudio的本·凡·伯克尔也是一个擅长使用外源性图解的设计师。伯克尔的图解更像是对类型学中“元(origin)”概念的一种置换,其作为设计的一种参照。伯克尔受到埃森曼和德勒兹哲学的影响,认为图解是一种“为人熟知和理解的用于信息浓缩的视觉化工具”,其并不一定是从对设计对象背景——基地的使用性能等的分析中得来,而是随机的、直觉的、主观的,不局限于线性的逻辑。他的图表可以是物质的、结构的、空间的

或者技术的。他的头脑里时时贮存着大量这种类似“图元”的图解,包括涵盖着当时文化和政治集中于监狱表现的圆形监狱图解,运用在莫比乌斯住宅里的莫比乌斯环,运用在梅塞德斯奔驰博物馆项目中的三叶型图解(图7),甚至中国汉字在其设计思维中也是一种可以运用于建筑的图解。

4 图解设计法

本文中“图解设计法(diagram design)”定义为运用图解(diagram)手段处理设计信息并将分析结果转化为建筑形态的设计方法,包括NO.MAD和MVRDV等设计师使用的建筑作为数据载体的内源性图解设计法,以及UNStudio、埃森曼等设计师使用的图解作为参照的外源性图解的设计方法。图解法设计生成的建筑最终形体是图解的直接转化,建筑本身也是对基地解释说明的图解,其最后出现的形式具有信息的可读性,可以清楚地演示基地、设计背景及建筑本身的内在组织和关系。

设计过程图解对基地信息的挖掘深入程度直接影响到最后建筑形式是否具有基地的独特特征。

5 图解在设计过程中的运用

简单说来,图解法的设计过程可以概述为信息收集;图解生成;图解的建筑方式呈现。

本文主要以NO.MAD、MVRDV、UNStudio3个设计小组对图解法的不同运用为主要分析对象。前两者可以作为内源性图解的代表,后者在外源性图解设计法运用上具有代表性。

5.1 内源性图解法设计

虽然都受到OMA的影响,但NO.MAD和MVRDV的图解与设计形态的生成契合更加紧密而且直接。其建筑形态的生成往往不是一个图解的作用结果,而是由涵盖了基地、功能、流线,甚至还包括对所处社会背景经济、人文、生态分析图表综合作用的结果。在内源性图解设计法中,我们主要以NO.MAD的奥林匹克多功能体育中心方案设计和MVRDV的部分研究作品为解析对象。

(1) NO.MAD——奥林匹克多功能体育中心方案设计

信息收集。A 基地信息。体育中心项目基地位于一块河滩上,北面是一条小河,南面有几条东西向的通路,与小河的走向一致,以及一条南北向的主干道。基地东南面有一片地势高起的小山,基地亦处于从河边低地到高起山地的阶梯状递增地势中。

B 功能信息。作为一个多功能的综合体,建筑需要涵盖包括从篮球、排球、乒乓球等各种球类到游泳馆等活动的一系列场所,还需要适应现代人们不断变化的使用习惯和新增的活动项目。在项目前期,设计师收集了设计所需的功能空间大小即所需面积等,作为后面设计的基础。

C 建筑空间所需高度、采光、私密性等信息。

图解生成。A 基地阶梯状元素的提取。设计师希望将建筑和基地融为一体,创造地形学上的可达性,让人们感受到城市的连续性和自然性。在这种方式下,设计师的意识集中在山地和小河的阶梯状分级上,以及城市它的新外围之间柔和而渐进的转换上。这种阶级的概念通过屋顶/广场的排布和建筑的条状折叠来实现,让进入的人们感受到城市没有结束,或者它刚刚开始,而山地和小河通过这个建筑仍然联系在一起。

在第一张对基地的分析图中,我们

可以看出设计师从基地中提取出了东西向的条形元素(图2)。条状的两端延伸由基地范围和河堤来限定。这些分段的平台依次由大规模的坡道联系,使高差得以有平稳的上升,创造河堤和郊区山脉的可达性。

B三个部分——功能的图解拼合。平面的设计摒弃了传统的对轮廓、轴线、对称等形式方面的考虑,而是各个功能块按照活动进程的排列组合,并不是为了创造完整的几何形态或构图考虑而添加其他非必要空间。

设计师在设计过程中首先列出了综合体育馆所需的各个功能空间,出于对分期建造的考虑,各功能块被分成了3个部分,每个部分都有自己的主要功能空间和较私密的各项辅助空间,各个功能块按照活动进程的顺序围绕主要空间被拼合起来,建筑的外轮廓由内部功能空间组合后自然生成,平面形式完全是各功能块组织关系的体现,同时也可以看成是反映活动进程的图解。

C 条状表皮——内部空间的信息解码与图解呈现。

阿罗约对多功能体育中心表皮的设计体现了图表建筑的典型特征——建筑本身成为对内在组织和关系解释说明的工具,具有信息提炼的过程和信息可读性(图5)。

在这个信息过度的时代,建筑的式样再不能平凡的被简单化,现在它们获得了不同寻常的复杂性。信息被涵盖在新的、多样的、复杂的程序,以及进程和建造时段中。

多功能体育中心的条状表皮由3种规格的单元码编织成,一种是一个单位长度的编织,本文将将其称之为单元码A,其作为大的公共空间的覆盖;一种是1/2个单位长度的编织,称之为单元码B,其覆盖辅助的休息空间和准备室等空间,另一种密度最大的是1/3单元长度的编织,即单元码C,其覆盖交通空间和更衣洗浴等私密空间。故从表皮的疏密我们可以清晰地读出内部空间的分布,从编码A、B、C覆盖面的大小我们可以读出各功能空间所占比例,而表皮的密度亦是内部空间密度的体现,不仅仅是平面上的密度,亦包括垂直方向的。因为这些链状体可以改变自己的形体以适应变化的境况,跨度根据自己容纳的活动而各有不同,高度也通过不同方式定义以适应内部功能,每个条状的不同几何弯曲使它们具有了外表的可识别性。

图解的建筑方式呈现。图表解建筑最终是要落实到建筑上,这就需要介入施工方法、材料、工艺等建造因素。

条状系统使建造和维修都高度灵活。它被物理转换为一系列预制建筑元素,通过结合活动所需的采光功能组装连接而成。3种编码元素可以被快速装配或置换。

建筑表皮的编码主要由3种区分的材料——混凝土、木材和玻璃来实现。

材料的图解反映了建筑周边环境。最外面的墙体和玻璃根据条状体的方位采用最不透明的元件,主要由编码B覆盖,用木材和混凝土建造,形成了建筑的外部通行环道,同时在朝向山和Bidasoa河的方向,建筑变得更具有通透性,点化玻璃诉说着内部活动的密度和对光线的要求。建筑亦有一些灰空间部分,处在主要的内部活动和外部进程的结合中,使公共空间和私密空间可以亲密接触,没有明确的功能定义,对于人们是不确定的和通用的,它们用编码C来覆盖,由木材和玻璃实现。

最终建筑形态的生成是基地阶梯元素图,功能拼合图表和条状解码图综合的结果,其清楚地反映着这些图表的信息。建筑的阶梯状排布是对基地的抽象提炼,而建筑内部功能分布可以从表皮上三种编码的分布中被读出,建筑本身即是对基地信息解释说明的图解。

(2) MVRDV

MVRDV的图解法设计过程与NO.MAD稍有不同,主要体现在第二步“图解的生成”部分。MVRDV对数据的处理始于统计学,其拥有强大的设计辅助软件Functionmixer和RegionMaker等。在图解生成的过程中,MVRDV将数据和信息进行数据化整合,联系已有的知识体系,通过设置不同的选项和参数,达到最优化或最大、最小等效果。而这一步的关键就是运用计算机软件来运算并直接生成视觉化的三维图。MVRDV的“数据景观(data-scape)”始于统计学生成的电脑动画,通过搜集数据和建立体系,将各种复杂因素并置牵连,结合政府、居民和规划师的意见建议,在百万种可能的组合中寻找最优化组合,将数据化为形式,变成基于客观事实的无材料的虚拟建筑。“堆砌”的概念在计算机运算的过程中已经开始实现,不同于NO.MAD对于不同功能图解的“叠加”主要发生在第三步“建筑生成”阶段。

如其噪音城市的研究,通过对横向和纵向的噪音分贝限度分析,综合受干扰程度的功能统计,电脑在第二步图解处理阶段直接生成了三维图解,即虚拟的建筑形体(图6)。

5.2 外源性图解

在柯林·罗将图解定义为“范式(paradigm)”和“程序(program)”二者后,作为范式的图解渐渐成为外源性图解的雏形,文丘里、埃森曼、包括柯林·罗自己都偏向于范式这一边,而后在埃森曼事务所工作过的格雷戈·林恩进一步发展了外源性图解在设计过程中的运用,但是林恩的作品中已有许多来自设计背景本身信息的内源性图解的运用,可以算作介于外源性和内源性图解设计之间的设计师。而在外源性图解设计法运用上最具有代表性的就要属UNStudio的伯克尔了,其亦有一些关于图解设计的较成文的著作,如发表于阿姆斯特丹的《move》、《The Floating Space》等。在UNStudio的设计中,一个图解统领整个设计,利用设计信息对选定图解进行“填充”来生成设计方案,“填充”可以算作UN运用的关键词。

如UNStudio的代表作之一梅塞德斯——奔驰博物馆的设计。

(1) 信息收集

第一步仍然是信息收集,包括基地信息,博物馆功能信息的收集等。

(2) 图解生成

外源性图解设计法在第二步图解生成阶段的主要工作是图解的选择和引入。伯克尔将图解视为一种为人熟知和理解的用于信息表达的视觉化工具,有特殊含义的图解“一两个就可以包含写好几页纸一样多的信息,且能以最直观的视觉方法呈现”。外源性图表的选择和应用使建筑师避免陷入陈词滥调的内容,使设计师的想象能延伸到设计主题之外,而在设计师的控制下又能成图于设计之内,并在设计过程中,不断得到基地信息的填充与完善。图解并不是随机的图像,其被发现和置入是由进行项目中的特殊问题而带来的,这些问题包括基地位置、使用内容和建造,问题的来源则来自第一阶段信息的收集。

在UNStudio收集的这些信息图中,包括流动的表格、音乐乐谱、工业建筑详图及电路开关图,为了提供一种虚拟组织的可能性,工作组使用从表意文字、线性图表、图像图表到最终操作图等一系列图解,这些图解被解读为运动的信息图,而不需要考虑它们的本源,它们在展开的过程中被用作增值的机器。

在梅塞德斯-奔驰博物馆的设计中,设计小组希望从流线入手,设计出发点是人们怎样在博物馆中移动,同时展览的汽车不动,然后设计抽取汽车的历史和未来

作为主轴，引入两条无限循环的流线。而在UNstudio收集的这些信息图中能和这种流线有共鸣的图表除了三叶草图解外，还有莫比乌斯环，一些电路的循环回路等。设计师如何最终选择三叶草图解呢？这时需要基地其他信息的介入。第一阶段信息收集过程中发现基地中圆形元素占据了很大篇幅，如基地旁边的梅塞德斯-奔驰汽车试验场，沿河边的汽、油罐以及场地中循环的道路系统等，那么在选定的这部分图解中，与基地附近的圆形工业建筑和其他功能的建筑物或场地相呼应的图解便被进一步保留了。而最终图解的确定除了基地信息的进一步置入外，亦免不了设计师主观因素的介入和大量草图及模型的分析(图7~8)。

(3) 图解的建筑方式呈现

对于UNstudio，这一步即图解的“填充”过程。

图解“并不是设计蓝图”，三叶草图解也不能作为博物馆实际构筑的设计图，它没有建筑所需的这些细节和正确的尺度，其只是一个“抽象的机器(abstract machine)”，所以在外源性图解——三叶草图形和实际的博物馆建筑中有一个空隙，这时就需要相关中介因素的填充，这些中介因素包括实际形式、材料、建造因素的等。

尽管伯克尔声明他的图解不存在“范式(paradigm)”的因素，但实际上其抽象的机器的定义已承认了这一点。他的图解是产生一个新东西的器械，图解只有被填充进实践的功能才变得有建筑学上的意义。

设计师前期做了大量基于三叶草图形态的模型分析，而后建筑流线、空间结构、材料等一步步介入三叶草图解。

流线——三叶草的两条无尽循环的流线成为博物馆的参观流线，流线自上而下，从8层这个参观的起点开始，参观者可以选择其一进行参观。第一条通往汽车和卡车收藏展厅，第二条与汽车故事室相连。两条坡道相互交叉，如同DNA螺旋体绞缠交织，观众可以随时更换路线。

空间结构——三叶草的主题共同体现在流线、建筑外观和室内空间上。参观

者从西南角进入室内，在入口大厅就可以了解到展览区域的组织方式，以及在平面三片叶子上两种展览的布置位置，“三片叶子”的展览空间与中间中庭形式的“叶根”相接，入口大厅除了使用功能外，还容纳了通往首层的自动扶梯和三步载客上顶部的电梯。展区平台为平层，通过带缓坡的人行桥与坡道相连，每一片“叶子”均围绕中庭布置，使空间主次分明。

材料——三叶形螺旋坡道采用混凝土结构，环绕中庭的叶根采用螺旋大梁，而展开的叶面(展厅)采用刚跨桁架实现。

结语

总结3个事务所代表的两种不同图解法设计，可以看出其共同点：

设计前期均有大量信息搜集分析的过程；

运用图解(diagram)处理设计因素；

图解直接转化为建筑形体；

最终建筑形体具有信息的可读性。

而区别主要是在设计的第二阶段图解生成过程中，内源性图解设计法中图解来自方案设计信息的提炼，而外源性图解设计的图解生成阶段有图解的选择引入过程，常常带入新的信息。

虽然对图解的理解和设计过程各有不同，但NO.MAD、MVRDV、UNStudio 3个设计小组对图解设计法的研究和实践拓宽了我们对图解的认识，为我们今后的设计实践提供了参考，然而，建筑设计并没有固定的方法和程序，图解法也是一样，貌似有章可循，却又千变万化，需要我们结合自己的实践探寻最适合自己的设计方法。

注释

(1) 原文解释： a graphic design that explains rather than represents ; especially : a drawing that shows arrangement and relations (as of parts) a line drawing made for mathematical or scientific purposes

(2) 英文解释： A plan, sketch, drawing, or outline designed to demonstrate or explain

how something works or to clarify the relationship between the parts of a whole.

Mathematics A graphic representation of an algebraic or geometric relationship. A chart or graph.

(3) 见彼得·埃森曼. 图解日志. 北京：中国建筑工业出版社，2005，P9。

(4)、(7) 见本·范·伯克尔，卡罗琳·波斯，刘延川译. 图解. 北京：建筑创作，2006(8)：146。

(5) 见参考施蘅. 信息转译的图解_MVRDV和数据景象. 辽宁：城市环境设计，2005(2)：70。

(6) 见彼得·埃森曼. 图解日志. 北京：中国建筑工业出版社，2005，P7，“范式(paradigm)”：某一先验理念的体现，程序(program)：经验主义的事实诱发。

(8)、(9) 见本·范·伯克尔，卡罗琳·波斯，刘延川译. 图解. 北京：建筑创作，2006(8)：147。

参考文献

- 1 EDUARDO ARROYO.MULTIPURPOSE SPORTS COMPLEX,AZKEN PORTU. 西班牙: EL croquis, 118 : 60 - 67.
- 2 施蘅. 信息转译的图解——MVRDV和数据景象. 城市环境设计, 2005(2) : 68-72.
- 3 彼得·埃森曼. 图解日志. 北京：中国建筑工业出版社，2005.
- 4 OMA 1996-2007. 西班牙: EL croquis, 134/135:62-117.
- 5 本·范·伯克尔，卡罗琳·波斯，图解. 刘延川译. 北京：建筑创作，2006(8)：146-149.
- 6 虞刚. 图解的力量——阅读格雷格林恩的《形式表达——建筑设计中图解的原-功能潜力》北京：建筑师，2004(8)：62-65.
- 7 梅塞德斯-奔驰博物馆.[德]斯图加特. 建筑创作，2006(8)：48-85.