

文章编号: 1673-9469(2012)01-0026-03

建筑程序的智慧化过程控制研究

刘延安¹, 李赢²

(1. 西北工业大学 长安校区建设办公室, 陕西 西安 710072; 2. 西北工业大学
力学与土木建筑学院建筑系, 陕西 西安 710072)

摘要: 针对建筑项目实践中发展演进的过程进行研究, 从系统论的角度对建筑项目的智慧化表征及系统维度进行分析, 并通过采用系统方法对影响因子进行数据分析, 对建筑项目程序动态变化的过程进行有效控制, 为建立智慧化的动态建筑项目方法框架, 及建筑项目正向发展提供了新的思路。

关键词: 建筑项目; 静态; 动态; 半动态; 智慧化过程

中图分类号: TU319

文献标识码: A

Study of intelligent model of architectural program

LIU Yan-an¹, LI Ying²

(1. School of Mechanics and Civil & Architecture, NWPU, Shaanxi Xi'an 710072, China; 2. Architecture
Department, School of Mechanics and Civil & Architecture, NWPU, Shaanxi Xi'an 710072, China)

Abstract: In this paper, the process of evolution in the development of practice for construction projects has been studied. The dynamic changes of process of the construction projects were discussed by basing on the perspective of system theory and wisdom methodological framework for the dynamic construction projects was established in order to provide a new forward idea for the development of construction projects.

Key words: construction project; static; dynamic; semi-dynamic; wisdom mode

全球化冲击及越来越快速的信息更新使得建筑项目在实践中不仅仅包括解决物理问题、事理问题两个方面, 还涉及到大量的“人理”问题。建筑项目的有序发展必然遵循一定的规律和法则, 处理物质运动的理论和实践可以归为“物理”, 主要解决用什么做的问题(WHAT)。研究组成部分之间的相关性和机理变化可以称之为“事理”, 主要解决如何做的问题(HOW); 这两个方面的静态因素占较多的份额, 动态因素的变化也并不剧烈。随着建筑项目参与因素的复杂化, 建筑项目完成过程也由原来单一的程序变成多人协作, 多力量融合的过程, 在建筑项目决策阶段, 参与人员也愈来愈复杂化, 这时候设计过程的决策相当于复杂系统运筹学过程, 多了一个“人理”的处理过程, 主要解决为什么做和如何做得最好的问题

(WHY)^[1]。建筑项目如何在处理“人理”的过程中尽量减少决策中主观的成分, 增加客观分析和科学判断的成分, 在系统化控制中已经有所应用, 但是应用主要集中在大的城市规划, 在具体的建筑单体应用并不多, 而单体建筑的建设过程的因素和影响因子都较为复杂, 其研究也就成为当务之急。

1 建筑项目程序中的智慧化表征

从系统学的角度来分析, 建筑项目的发展过程是物质载体、系统组织与精神空间的动态统一。因此建筑项目也应具有智慧化程序的表征^[2]。建筑程序的智慧化就是利用最新的系统化方法, 同时处理物理、事理、人理三方面的矛盾。与之同步

的应对策略也在不断地被重建或重构的过程中快速更新。人们在实验过程中越来越快速地对问题进行反馈,这类问题集中表现在信息的冲击和需求的多变同普遍的建筑项目体系或设计模式僵化之间的矛盾;建筑实践和建设理论研究脱节造成项目推进方法缺乏应变性。建筑师参与设计的阶段性和主观性是造成建筑项目过程出现偏差的主要原因。因此对于建筑项目智慧化表征的描述仅只是一个开始,在这个表征下,进一步对建筑项目的影响因素进行类型学的归类整理是下一步当务之急。本文通过一个实例来描述智慧化过程。

系统科学的意义在于,在对组成部分做出分级,并提取他们之间的关系,对模糊的过程进行优化、控制、结构分析、数字分析或者模型模拟分析等等^[3]。

从系统学的角度,建筑项目可以被划分为三大组织结构。

1) 静态组成部分也可分为三大层次:(1)和自然条件相关的设计因素,在建筑本身的物质生命周期内,其变化是可以定量分析的。(2)基于人的生理特征的设计组成部分,这类组成部分会在不同的年龄层发生微小的变化,但基本还是可以定量研究的。(3)和结构、材料、技术相关的建构组成部分,主要指建筑结构中承重体系的部分,这类组成部分在建筑的全生命周期内由于稳定性和耐久性的要求,变化不大,均可以量化。

2) 动态组成部分则可以概括为3个方面:(1)随着社会生产力进步而对建筑产生影响的设计组成部分。(2)随着人们生活方式和需求的变化而对建筑产生影响的设计组成部分。(3)不同心理需求对建筑产生影响的设计组成部分。

3) 半动态组成部分则是指相关的人文组成部分,人文环境会随动态组成部分的变化而变化,同时又会影响建筑项目的需求和目标。静态组成部分也不是一成不变的,只不过可以限定一定的时间节点。动态组成部分和人文组成部分互相影响的同时又会对静态组成部分中的某一些过程造成影响。

2 建筑项目系统维度分析

首先对项目进行组成部分提取和分析,在传统化设计过程中同时加入智慧化设计过程,以验证设计的实用性和同步性。将方案前期考虑的因

素在设计方案表现的同时加以描述。

2.1 建立基础权重指标集

根据业界理论、采访专家意见,构建评价建筑方案的初步指标集。该指标集可从建筑学已有理论入手,并结合设计师、建筑师、工程师及用户意见,形成一个3级左右的树形结构^[4]。下层指标对上层指标产生影响,并最终影响建筑项目方案的评估得分。根据影响建筑项目组成部分的结构关系和空间组合方式,细化建筑项目需要考虑的因素,具体到指标。

2.2 基础权重数据收集

将上一步骤得到的基础权重指标集(底层指标)以量表的形式转化为调研问题,并分发到不同区域、不同类型单位的不同岗位人员,征询他们对底层指标对于建筑项目方案优劣的重要性^[5]。

2.3 数据降维

第一步骤得到底层指标数量较大,直接判断单个指标对建筑项目方案的影响尚不困难,但若合理分配这些指标对方案设计的重要性权重,则有很大难度。而且,这些指标之间可能存在相关关系,进行处理之后,才能建立与方案优劣之间的关系。得到的数据以因子分析(Factor Analysis)进行降维处理,将多个指标凝练、抽取、转化为数量较小的几个指标。

2.4 影响因子权重分配

降维后保留若干个评价设计方案的影响因子。进而,通过德尔菲方法确定影响因子对设计方案影响程度的相对大小,采用层次分析法(AHP)将总权重分配到各个影响因子,从而建立评价模型。前两个步骤初步确定了影响建筑项目方案的基本评价指标,但以变量形式体现的指标数量较多,达到51个,并且相互之间存在很强的关联性。这样信息可能重叠。如果多个指标反映的内在因素只有较少的几个,而且我们能将这些因素提取出来,则对认识事物有非常大的帮助。因此,有必要用少数几个不相关(独立)的综合变量来反映原变量提供的大部分信息。通过因子分析,将每个基本评价指标表示成一组因子的线性组合。模型构建过程中,需要用公因子方差(Communality,也叫共同度)来反映每个客户价值基本

评价指标被公因子解释的程度。其值等于基本评价指标方差中由公因子决定的比例。而公因子方差表示了评价指标方差中能被公因子所解释的部分。所以,公因子方差越大,评价指标能被因子说明的程度也就越高。

通过因子提取过程后,基本达到了数据化简的目的,并确定了因子个数和每个变量的公因子方差。但根据初始因子解,往往很难解释因子的业务意义,大多数因子和很多变量都相关。因子旋转的目的就是通过坐标转换使得上述因子解的实际意义更能得到业务解释。

本案例采用正交旋转中的4次方最大法。通过4次方最大旋转后,得到了各指标变量在5个因子上的因子载荷系数借助因子载荷矩阵,可以对因子做出业务解释。根据载荷系数均大于0.5的原则,从因子支配的指标上来看,因子1可称之为功能分析因子,因子2为规划因子,因子3为人文因子,因子4为场景因子,因子5为设施因子。通过具有Kaiser标准化的四分旋转法得到的因子得分协方差矩阵的分析结果表明,它们之间没有交叉支配关系。

至此,可以认为,对建筑项目方案进行评估,结果受到5个因素的影响,即功能分析、规划、人文、场景、设施。这里的结果同设计方案发展过程基本吻合。

2.5 方案评价

根据各个影响因子涉及的几个方面的得分,采用权重模型,得到方案的最终得分,形成方案是否可取的决策依据。而各影响因子的分项得分,

则可以作为最终得分的解释原因、设计方案应保持的优点和应改进的不足之处,为方案调优提供依据。当存在2种或2种以上的方案时,可将它们同时作为备选方案,进一步做出判断。得到上述影响因子之后,还需要判断各因子对建筑项目方案影响程度孰轻孰重。本文采取层次分析法来实现。

3 结论

以此计算的方案得分,不仅可以看到针对方案的最终评价结果,而且可以分析每个因子评价得分值的高低,找到方案设计的短板所在,进而回溯到每个因子下的各个基础权重指标,以此为依据对方案做出调整和修改。

参考文献:

- [1] 顾基发,唐锡晋.物理-事理-人理系统方法论[M].上海:上海科技教育出版社,2006.
- [2] ZHANG RUI, YANG BEN ZHAO. Intelligence evolution and overall design of architecture originality [J]. *Advanced Materials Research*, 2011, 243 - 249: 6534 - 6538.
- [3] 贝塔朗菲.一般系统论[M].林康义,魏宏森译,北京:清华大学出版社,1968.
- [4] J约狄克.建筑设计方法论[M].冯纪忠,杨公侠译,武汉:华中工学院出版社,1983.
- [5] 郭志刚.社会统计方法-SPSS应用[M].北京:中国人民大学出版社,1999.

(责任编辑 刘存英)