

Research on the Structural Model of Subject Intention and Its Realization Model

Yexun Zhong^{1,2,3,4}, Baoqing Hu^{2,3,4}, Zhongmei Li¹, Jiaqi Liu¹

¹Department of Navigation Engineering, Naval University of Engineering, Wuhan Hubei

²Nanning Normal University, Nanning Guangxi

³Key Laboratory of Beibu Gulf Environment Change and Resources Use of Ministry of Education, Nanning Guangxi

⁴Guangxi Key Laboratory of Earth Surface Processes and Intelligent Simulation, Nanning Guangxi

Email: gxzyxun@163.com

Received: Jun. 7th, 2019; accepted: Jun. 21st, 2019; published: Jun. 28th, 2019

Abstract

Planning, design and scheme of related projects are the main intention to achieve certain goals. These plans, designs and schemes have common structural characteristics and basic elements: expected quality objectives, planned time limit, planned capital, planned material consumption and expected economic benefits. The process from conceptual model to physical engineering is a topological mapping. The basic elements are transformed into actual elements by topological mapping: actual quality, actual construction period, actual use of funds, actual material consumption and actual economic benefits. According to the difference between actual elements and planned elements, the factors for evaluating related projects can be deduced: the high or low quality of the project, the long or short duration of the project, the use of funds, material consumption, economic benefits and other factors. By using the set of evaluation factors, we can make a comprehensive evaluation of related projects. The mathematical definition of innovation concept and its scientific value are put forward. This paper expounds the necessity and importance of integrating innovative thinking in relevant planning projects.

Keywords

Concept Model, Planning, Topological Mapping, Basic Elements, Innovation, Evaluation Factor

主体意图的结构模型及其实现模式研究

钟业勋^{1,2,3,4}, 胡宝清^{2,3,4}, 李忠美¹, 刘佳奇¹

¹海军工程大学导航工程系, 湖北 武汉

²南宁师范大学, 广西 南宁

³北部湾环境演变与资源利用省部共建教育部重点实验室, 广西 南宁

⁴广西地表过程与智能模拟重点实验室, 广西 南宁

Email: gxzyxun@163.com

收稿日期：2019年6月7日；录用日期：2019年6月21日；发布日期：2019年6月28日

摘要

有关项目的规划、设计、方案等是实现一定目的的主体意图，这些规划、设计、方案都有共同的结构特点和基本元素：期望质量目标，计划工期，计划资金，计划材料消耗，期望经济效益。从观念模型到实体工程的过程是拓扑映射。基本元素通过拓扑映射变换为实际元素：实际质量，实际工期，实际使用资金，实际材料消耗，实际经济效益。根据实际元素与计划元素的差异度，可推求评价相关工程的因子：工程质量的高或低，工期的长或短，资金使用状况，材料消耗状况，经济效益等因子，利用评价因子集我们可对相关工程进行综合评价。本文提出了创新概念的数学定义及其科学价值，阐释了在相关规划工程中融合创新思维的必要性和重要性。

关键词

观念模型，规划，拓扑映射，基本元素，创新，评价因子

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

人的一切活动都是有目的地进行的，目的性是人类活动的一个本质特征[1]。在自然科学和社会科学领域，都有各种各样的工程建设项目和科研项目，在全国范围内和省区范围内，有种种规划，如城乡发展规划、土地规划、道路建设规划、水利规划、环境治理和生态保护规划等等。每一类规划和设计方案的形成和确定，都有明确的目的，都有相应的资金预算，人力物力的协作的计划，近期和远期的经济效益和社会效益的预判和评估。每类设计、方案、规划的形成和以文件的形式展现，都是认识主体(以总设计师为主的专家团队)的观念模型的显化，设计者只有把自己的想法，以可视化的文件展现，才能进行有效的传输和交流。相关部门通过相关文件详细了解总体规划和各自的任务后，才能使规划的实施顺利进行。主体意图是未来实践过程及结果在其过程之初就已存在于主体之内的超前表象，是用以指示和规定即将进行的实践如何进行的观念模型，本质上是一种创造世界的意识[2]。这些各种各样的设计、方案、规划，如果我们仅从基本要素的构成和结构特点考察，就会发现其共性：都有目的和预期的质量要求，都有监控和评价质量的方法和体系，都有完成的时间要求，资金的投入预算，大的规划还有近期和远期经济效益和社会效益的评估，等等。科学研究的重点从过分专业化和对孤立事件进行分析转到对一般原理的挖掘。这一趋势更为符合人类的需要[3]。由于设计、方案、规划之类数量又非常多，其存在具有普遍性。同时它们结构的某些共性的存在，为研究其相关结构特点和基本结构元素，为探讨其相关概念的数学定义，奠定了从定量描述的角度揭示其数学本质的理论价值。这也是对此类设计主体思维构想的观念模型的一般原理的挖掘。鉴于目前鲜有这方面的研究成果，笔者此文权作尝试。

2. 从拓扑映射观点看观念模型的物化

【定义1】映射[4] 设 f 是从 X 到 Y 的关系，即 $f \subset X \times Y$ 。如果 $\forall x \in X$ ，存在唯一的 $y \in Y$ 使 $(x, y) \in f$ ，

则称 f 是从 X 到 Y 的映射(函数), 记作 $f: X \rightarrow Y$, 而称 X 是 f 的定义域, 若 $(x, y) \in f$, 则用 $y = f(x)$ 表示, 并称 y 是在 f 下的像或值。

观念是认识主体对事物的主观与客观认识系统化集合体。具体的设计、方案、规划 G^a 存在于人的认知空间 X 中, 即 $G^a \in X$ 。作为观念模型的 G^a , 由于它是未来实践过程及结果的超前表象, 是主体意图的观念模型。当他存在于认识主体的思维空间(大脑)时看不见摸不着, 但要把它付诸实施就必须把它变换为可阅读的文件, 这也是使相关的人员了解的 G^a 的目的和实现目的方法和路径, 但在性质上依然是观念模型。不同的只时无形的观念模型在思维空间, 而被显化的观念模型在二维平面(纸面)上。地图编辑设计者把他的设想写成编辑计划或编图大纲; 地图审校把他脑中的关于地图的有关知识变成对地图错漏发现的成果, 都是实现观念模型的行为[5] [6]。为了简化表述, 本文只在思维空间和三维空间进行映射 f 。

由于主体意图是未来实践过程及结果在其过程之初就已存在于主体之内的超前表象, 观念模型中的元素与其物化实体对应的唯一性是显然的。在实践中按观念模型改变实体, 是可以看见的变化过程。任何一项工程都处于三维空间中。现实存在物的空间非空性和时间非负性条件, 规定了它的可视化和时间过程的不可逆转性[7] [8]。无论是建一条铁路或公路, 建一座楼房, 从破土动工到完成, 都是可见的不可逆转的过程。过程是在时间中展开的, 时间是一种算子, 一切事物都是它的运算对象, 在时间算子作用下发生变化。任何观念模型变换为实体的物化过程, 每时每刻都在变化[9]。

3. 规划工程及其实践的基本构成元素

3.1. 规划工程的基本构成元素

规划工程项目, 因其为未来实践过程及结果的超前表象, 所以常包含下列基本要素, 统称为期望指标或计划指标:

- 1) 期望质量目标: 质量目标是项目完成后要达到的质量要求:

$$Z_i^a \in G^a \in X \quad (1)$$

每类工程或规划都有其质量标准和评价体系, 质量目标不能低于合格标准。

- 2) 计划完成时间(工期): 设计计划的完成时间为:

$$T_i^a \in G^a \in X \quad (2)$$

- 3) 计划投入资金: 设计计划投入资金为:

$$J_i^a \in G^a \in X \quad (3)$$

- 4) 计划材料消耗: 设计计划材料消耗为:

$$O_i^a \in G^a \in X \quad (4)$$

- 5) 计划经济效益: 设计计划经济效益为:

$$K_i^a \in G^a \in X \quad (5)$$

3.2. 实际工程的基本构成元素

规划工程项目实施后, 产生实际工程的基本元素, 它们都是通过从思维空间 X 到现实的三维空间 Y 的映射得到的。在 $f: X \rightarrow Y$ 的映射下, 规划工程 $G^a \in X$ 被变换为:

$$G^b = f(G^a) | G^a \in X, G^b \in Y \quad (6)$$

- 1) 实际质量: 实际质量是质量目标 Z_i^a 在 f 下的映像:

$$f(Z_I^a) = Z_I^b \quad (7)$$

2) 实际完成时间(工期): 实际完成时间是计划的完成时间 T_I^a 在 f 下的映像:

$$f(T_I^a) = T_I^b \quad (8)$$

3) 实际投入资金: 实际投入资金是计划投入资金 J_I^a 在 f 下的映像:

$$f(J_I^a) = J_I^b \quad (9)$$

4) 实际材料消耗: 实际材料消耗是计划材料消耗 O_I^a 在 f 下的映像:

$$f(O_I^a) = O_I^b \quad (10)$$

5) 实际经济效益: 实际经济效益是计划经济效益 K_I^a 在 f 下的映像:

$$f(K_I^a) = K_I^b \quad (11)$$

3.3. 基于实际指标与期望指标的贴近度派生的评价因子

比较是科学的根本法则, 又是日常生活的基本要素, 它是一个自发的心智过程[10]。地物物理量的度量模型, 就是建立在待求值与基准值之间的距离函数的基础上的, 空间坐标、海拔高程、水深、质量、时间、温度等的度量, 都有统一的度量模型[11] [12]。由于距离函数的非负性使它在表达有正负数据的现象时有局限性, 因而改用具有变量性质的映像 G_I^b 子集 $Z_I^b, T_I^b, J_I^b, O_I^b, K_I^b \in G_I^b$ 与对应的具有基准意义的原像 $Z_I^a, T_I^a, J_I^a, O_I^a, K_I^a \in G_I^a$ 之间的差值作依据, 可以推导出有关工程质量、工期长短、资金使用、材料消耗、经济效益等有关评价工程规划和实践的评价因子。

【定义 2】高质量工程与不合格工程 $\exists Z_I^a \in G_I^a, Z_I^b \in G_I^b$, 若 Z_I^b 与 Z_I^a 之差满足:

$$Z_I^b - Z_I^a = 0 \Leftrightarrow \text{合格工程} \quad (12)$$

$$Z_I^b - Z_I^a < 0 \Leftrightarrow \text{优质工程} \quad (13)$$

$$Z_I^b - Z_I^a > 0 \Leftrightarrow \text{不合格工程} \quad (14)$$

在上列各式中, Z_I^b 与 Z_I^a 之差为零时为合格工程; 为负值为优质工程; Z_I^b 与 Z_I^a 之差为正值时为不合格工程, 差值越大质量越差。

【定义 3】完成工程的时间效率 $\exists T_I^a \in G_I^a, T_I^b \in G_I^b$, 若 T_I^b 与 T_I^a 之差满足:

$$T_I^b - T_I^a = 0 \Leftrightarrow \text{工程按时完成} \quad (15)$$

$$T_I^b - T_I^a < 0 \Leftrightarrow \text{工程提前完成} \quad (16)$$

$$T_I^b - T_I^a > 0 \Leftrightarrow \text{工程延期完成} \quad (17)$$

在上列各式中, T_I^b 与 T_I^a 之差的负值越大完成时间越提前, T_I^b 与 T_I^a 之差的正值越大完成时间越拖后。

【定义 4】资金使用状况 $\exists J_I^a \in G_I^a, J_I^b \in G_I^b$, 若 J_I^b 与 J_I^a 之差满足:

$$J_I^b - J_I^a = 0 \Leftrightarrow \text{预算与实际一致} \quad (18)$$

$$J_I^b - J_I^a < 0 \Leftrightarrow \text{节约了资金} \quad (19)$$

$$J_I^b - J_I^a > 0 \Leftrightarrow \text{超预算使用} \quad (20)$$

在上列各式中, J_I^b 与 J_I^a 之差的负值越大节约越多, J_I^b 与 J_I^a 之差的正值越大超支越大。

【定义 5】材料消耗状况 $\exists O_I^a \in G_I^a, O_I^b \in G_I^b$, 若 O_I^b 与 O_I^a 之差满足:

$$O_i^b - O_i^a = 0 \Leftrightarrow \text{预算与实际一致} \quad (21)$$

$$O_i^b - O_i^a < 0 \Leftrightarrow \text{节约了材料} \quad (22)$$

$$O_i^b - O_i^a > 0 \Leftrightarrow \text{超预算使用材料} \quad (23)$$

在上列各式中, O_i^b 与 O_i^a 之差的负值越大节约材料越多, O_i^b 与 O_i^a 之差的正值越大超预算使用材料越多。

上述四个概念都有实际数字的大小与表达的优劣成反比的共性, 而经济效益的好坏与实际数字的大小正相关, 所以定义为:

【定义 6】 经济效益 $\exists K_i^a \in G_i^a, K_i^b \in G_i^b$, 若 K_i^b 与 K_i^a 之差满足:

$$K_i^b - K_i^a = 0 \Leftrightarrow \text{预算与实际一致} \quad (24)$$

$$K_i^b - K_i^a < 0 \Leftrightarrow \text{经济效益差} \quad (25)$$

$$K_i^b - K_i^a > 0 \Leftrightarrow \text{经济效益好} \quad (26)$$

在上列各式中, 的负值越大经济效益越差, 的正值越大经济效益越好。的大小是经济效益好坏的度量。

4. 创新概念及其科学价值

4.1. 创新的数学定义

创新时间是创新概念的关键节点, 其定义如下:

【定义 7】 创新: 设 $t_{0j} \in T, S_j = \bigcup_{j \in J} S_j$, 若下列条件满足:

$$\forall t < t_0 \Rightarrow \nexists S_j, t = t_0 \Rightarrow S_j \neq \emptyset \wedge \forall t > t_0 \Rightarrow \exists S_j \quad (27)$$

则称 S_j 为 t_0 时刻的创新。

上式表明, 在 t_0 时刻之前不存在 S_j 事物, 它出现于 t_0 时刻并存在 t_0 后的时间里。 S_j 可以思维、理论、技术、方法、材料等。世界上每天出现的发明、创造、专利等, 都属于创新范畴。

地图投影是地图的数学基础, 地图投影的公式推导和具体投影的设计和计算是非常复杂又费时的事情。吻接圆弧边经线多圆锥投影的公式推导、投影设计和计算, 由于 20 世纪 70 年代时只有对数表这种计算工具, 使整个过程整整花了作者的六年业余时间[13][14]。海军工程大学边少锋教授的地图投影研究团队, 针对长期以来地图投影的公式推导和数值计算费时费力又精度有限的问题, 利用具有严格解析意义的计算机代数分析方法, 借助计算机代数系统强大的数学分析能力, 对地图投影领域中一些典型分析过程进行了系统的研究, 推导和建立了一系列理论上更为严密、形式上更为简单、精度上更为精确的地图投影新公式和新算法, 实现了地图投影在一些具体数学分析问题上的突破和创新[15]。

4.2. 创新的科学价值

哲学的价值概念是一个关系范畴, 它只有在主客体关系中才能得到科学的规定。由于人类活动的目的性使然, 每一种创新都有其确定的目的和适用的主体。例如。海军工程大学在地图投影领域的突破和创新, 使计算机代数系统强大的数学分析能力在地图投影领域有了用武之地, 可以使科研人员从繁杂又费时的计算中解放出来, 把宝贵的时间和精力用到更深层次的研究中去, 其收获和效益是无法计量的。试想, 70 年代花费六年的复杂手工计算, 要是放在计算机代数系统环境下岂不是举手之劳! 由此可见, 在规划设计蓝图的物化过程中, 必须把创新思维与相关项目相融合, 通过管理创新、理论创新、技术创

新、材料创新等一系列创新, 以便提高工程质量和安全指数, 缩短工期, 减少材耗, 最大限度地发挥规划设计工程的经济效益和社会效益, 就能把其科学价值充分展示。

5. 结语

目的性是人类活动的一个本质特征。在自然科学和社会科学领域, 出于各种目的, 存在着种类繁多的规划和设计, 这些规划和设计都是人的主体意图——未来实践过程及结果的超前表象。从观念模型变为实体工程是一种拓扑映射。本文根据规划和设计的结构特点, 论述了观念模型构成的基本元素: 预期质量目标, 计划的完成时间, 计划投入资金, 计划材料消耗, 计划经济效益; 经拓扑映射推导了实践中对应的生成元素: 实际工程质量, 实际完成时间, 实际投入资金, 实际材料消耗, 实际经济效益; 根据基本元素映射生成的实际元素与基本元素的差异度, 推导出工程质量、工期长短、资金使用、材料消耗、经济效益等有关评价工程规划和实践的基本概念; 提出了创新概念的数学定义, 论述了创新的科学价值和规划设计项目实施过程中重视科学创新的必要性和重要性。

基金项目

国家自然科学基金项目(41604010, 41671459, 41661021, 41571441); 广西自然科学基金项目(2014DD29090); 广西自然科学基金创新团队项目(2016JJF015001)。

参考文献

- [1] 汪信砚. 科学价值论[M]. 桂林: 广西师范大学出版社, 1995.
- [2] 李述一. 理想世界的创造[M]. 北京: 人民出版社, 1988.
- [3] 欧文·拉兹洛. 系统, 结构和经验[M]. 上海: 上海译文出版社, 1987.
- [4] 程吉树, 陈水利. 点集拓扑学[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [5] 钟业勋, 胡宝清, 边少锋, 等. 地图审校和错误修改的数学定义及其应用[J]. 海洋测绘, 2015, 35(2): 26-28.
- [6] 钟业勋, 胡宝清, 边少锋, 等. 地图审校和错误修改的数学定义及地图质量控制模型[J]. 桂林理工大学学报, 2015, 35(2): 343-347.
- [7] 钟业勋, 胡宝清. 数理地图学(第二版)[M]. 北京: 测绘出版社, 2017.
- [8] 钟业勋, 胡宝清. 物质存在的时空条件和事物演化的数学模型[J]. 玉林师范学院学报, 2013, 34(5): 144-148.
- [9] 毕思文. 地球系统科学(第二版)[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [10] 丹尼尔·卡拉曼尼. 基于布尔代数的比较法导论[M]. 蒋勤, 译. 上海: 格致出版社, 上海人民出版社, 2012.
- [11] 韦清媛, 钟业勋, 胡宝清, 等. 地物物理量的度量模型及其用[J]. 桂林理工大学学报, 2015, 35(1): 117-120.
- [12] 钟业勋, 胡宝清, 董新华, 等. 地图学概念的数学表述研究[M]. 北京: 科学出版社, 2015.
- [13] 钟业勋. 我的科研情怀和人生感悟[C]//海军工程大学. 国家自然科学基金项目评审暨地图投影学术交流会, 2015.
- [14] 钟业勋. 吻接圆弧边经线多圆锥投影: 预先给定变形分布设计多圆锥投影方法的探讨[C]//吴忠性, 胡毓钜. 地图投影论文集. 北京: 测绘出版社, 1983: 230-254.
- [15] 边少锋, 李厚朴, 李忠美. 地图投影计算机代数分析研究进展[J]. 测绘学报, 2017, 46(10): 1557-1569.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2163-3967，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：ag@hanspub.org