

结构复杂性度量和复杂结构组织

林渊博¹, 杜纲¹, 吕佳²

(1.天津大学 管理学院, 天津 300072; 2.华为海洋网络公司, 天津 300457)

摘要: 组织结构是企业的基本框架,是企业所有活动的载体,组织结构的有效性对其生存发展具有重要意义。在充满复杂性和激烈竞争的知识经济时代,企业的组织结构形式发生了较大的变化,组织内外环境的日趋复杂和不确定使复杂性成为组织结构的重要特征。目前对组织结构复杂性的研究相对较少,在复杂性理论指导下进行的研究则更少。基于此,文章将组织结构的复杂性和复杂性理论进行了有机的结合,提出了组织结构复杂性的度量方法,并基于度量结果定义了复杂结构组织,希望可以后续研究做出一点有益的探索。

关键词: 组织结构;复杂性;复杂结构组织

中图分类号: F224.0

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2009)03-0020-04

“一个企业的组织结构决不是一成不变的东西,相反,它是一个复杂的变量。”^[1]在当今时代,充满变化性和不确定性的内外部环境使这种复杂性表现得更为突出,成为新时期组织结构的最主要的特征。理解组织结构的复杂性对于全面理解组织和应对复杂性提升带来的组织管理挑战是非常重要的。本文运用模糊理论对组织结构的复杂性变量进行了度量,并在此基础上提出了复杂结构组织的概念。

一、组织结构复杂性的来源

企业的组织结构作为由多个子系统构成的复杂系统,造成其复杂性的原因表现在以下几个方面^[1-3]:

(1)各层次以及各子系统都有不同的质。组织是由各个子系统有机联系而成的一个系统,子系统的异质性和复杂的关联性导致了组织结构的复杂性。

(2)各种不确定性。企业组织结构的复杂性的产生在于由于不能完全了解直接影响组织结构的所有信息和因素而产生的各种不确定性。

(3)组织发展过程中适应性能的增强。

(4)不可忽略的非线性。企业组织结构的复杂性来源于组织结构各组分之间具有的不可忽略的非线性关系。这些动因导致我们必须用复杂性科学的视角来看待组织结构的复杂性以及进行相关的研究。

二、基于模糊集理论的组织结构复杂性的度量

1. 组织结构复杂性维度

组织结构的复杂性是指组织活动或子系统的数量。组织结构的复杂性可以分解为三个维度:水平复

杂性、垂直复杂性和空间复杂性,这也是大家最为认可的分解方式。其中空间复杂性是水平和垂直复杂性的一种扩展,体现了经济全球化对组织结构复杂性的影响^[4,5]。

(1) 水平复杂性

水平维度上的复杂性是指组织结构在水平方向上的分化,是将组织要执行的任务进一步加以划分产生的。根据任务的性质不同,有两种会产生不同的水平复杂性的基本划分方式:①任务团队的形式,如矩阵式组织;②专业分工和职能划分。这两种形式的水平复杂性都与组织成员的专业分工有关,关键的差别来源于组织的最终任务的范围方面。因此在对水平复杂性进行度量的时候,本文基于已有的分析,选用不同类型任务团队的数量和不同层次部门、分支的最大数量两项指标进行度量。

(2) 垂直复杂性

垂直维度的复杂性指组织结构中的等级分化,即组织中职位等级的数目。根据众多的参考文献和权力配置与各个等级相适应,组织结构中不存在“双重阶梯”的假设,本文选择管理层次的数量作为垂直维度上组织结构复杂性的衡量指标。

(3) 空间复杂性

新经济形势下,组织内部的分化逐渐转变为外部的整合,传统的空间复杂性的含义在这种情况下已经出现了不适宜性。同时,因其是水平或垂直分化的一种形式,可能会与前文提到的水平或垂直复杂性的测量指标重叠导致测量结果的不准确,因此,本文将空间复杂性理解为组织内部的主体数量,其中的主体为拥有独立法人资格的企业实体,其相互间

收稿日期: 2008-03-02

作者简介: 林渊博(1980—),男,博士研究生。E-mail: yuanbo2000@163.com

是独立的,这使得组织在空间位置上必然存在着差异,所以主体数量越多,组织在空间维度上的复杂性越高,因此其度量可以用空间分散的主体数量进行表示。

此外,组织内的信息沟通和交流网络将组织结构的构成主体联系起来,它们之间非线性的作用机制是组织结构复杂性的重要来源,因此度量组织结构的复杂性需要考虑这种内在的联系,表现在评价指标上即为沟通链的数量和沟通的频率。

2. 组织结构复杂性评价指标体系

可建立组织结构复杂性

评价指标的层次递阶结构^[1,5,6],如图 1 所示。

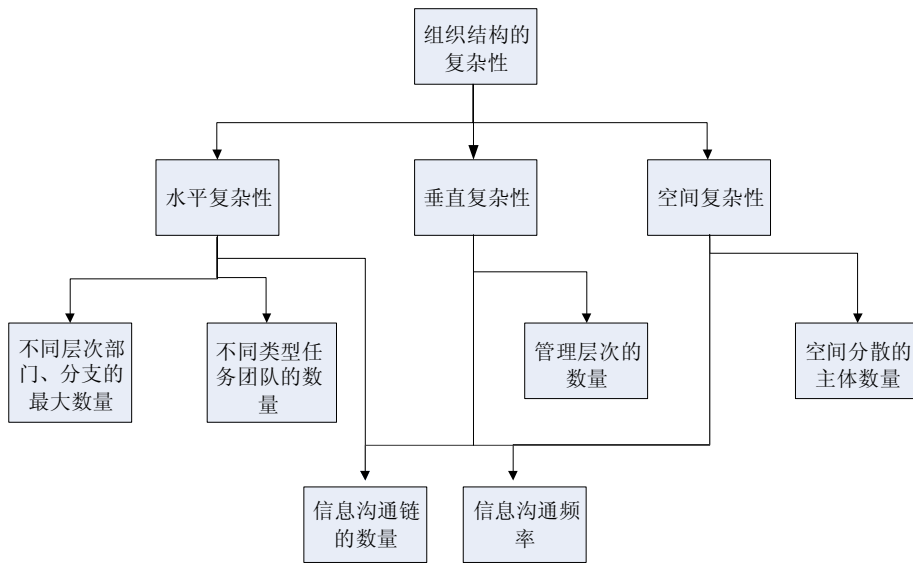


图 1 组织结构复杂性的度量指标体系

在该评价指标体系中,所有指标均与组织结构的复杂性正相关。其中信息沟通链是指员工、团队和部门之间直接的信息交流关系,信息沟通频率是指这种联系的频繁性和强度,这两项指标均从属于三个维度,因为网络技术使信息沟通可以发生在组织的每一个角落。

3. 组织结构复杂性度量

以上指标分别从不同角度去衡量组织结构的复杂性,有定量的也有定性的。但要得到组织结构复杂性的度量结果需要这些指标基于同一个度量标准,并且因绝对值意义不大,所以这里选择模糊层次分析法作为度量方法来融合定性和定量指标,通过隶属度来统一度量标度,最后通过代数分值的形式来表现。并且为了体现其复杂性的来源和主要的影响因素,整体复杂性不是简单的三维度量结果的线性相加,而是通过构建组织结构复杂性的三维空间,用三维复杂性度量结果构成的向量来表示,向量的模可以用来进行不同组织结构之间的比较

以及根据复杂性进行的组织结构的相关研究,具体步骤如下。

(1) 确定评价指标集及指标权重

设 $V=(v_1, v_2, v_3)$ 为组织结构复杂性的三维向量空间,其中, v_1, v_2, v_3 分别表示水平、垂直和空间上的组织结构的复杂性。 $X=\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ 为评价指标集,即指标体系中的不同层次部门、分支的最大数量、不同类型任务团队的数量、信息沟通链的数量、信息沟通的频率、管理层次的数量和空间分散的主体数量。对于各个指标的权重,需要建立它们相对于各个维度的比较判断矩阵,这可以由组织内部的人员给出,也可以由外部专家给出。各指标的

权重集合可以表示为 $A_i=\{a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ij}\}, i=1, 2, 3; j=1, 2, 3, 4, 5, 6; a_{ij}$ 表示在第 i 个维度下第 j 个指标的权重。因为无需确定三个维度对组织结构复杂性的权重,所以这里是层次单排序。以水平维度的结构复杂性指标为例,可建立如下的比较判断矩阵 R_1

$$R_1 = \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{14} \\ \vdots & & \vdots \\ x_{41} & \dots & x_{44} \end{pmatrix}$$

R_1 中的元素 x_{ij} ($i, j=1, 2, 3, 4$) 表示对于水平维度而言,第 i 个评价指标相

对于第 j 个指标的重要性,比较值选用 1-9 标度法,用 1, 3, 5, 7, 9 及其倒数来表示。根据方根法各指标对于水平维度的权重计算过程如下

$$\begin{aligned} R_1 A^1 &= \lambda_{\max} A^1; \\ M_i &= \prod_{j=1}^4 x_{ij}; \\ \bar{a}_{i1} &= \sqrt[4]{M_i}; \\ a_{i1} &= \bar{a}_{i1} / \sum_{i=1}^4 \bar{a}_{i1} \quad (i=1 \dots 4) \\ A_1 &= (a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}) \\ \sum_{j=1}^4 a_{ij} &= 1; \\ \lambda_{\max} &= \sum_{i=1}^4 (R_1 A^1)_i / (4A_1)_i \end{aligned}$$

因为主观评判的复杂性,还需要对判断矩阵进行一致性检验,需要计算一致性指标 $C \cdot I \cdot$ 和利用平均随机一致性指标 $R \cdot I \cdot$ 计算随机一致性比例 $C \cdot R \cdot$ 。

$$C \cdot I = \lambda_{\max} - i/i - 1;$$

$$C \cdot R = C \cdot I / R \cdot I$$

当 $C \cdot I = 0$ 时具有完全一致性,反之亦然。 $R \cdot I$ 可由表 1 给定的十阶矩阵的值进行衡量。

表 1 平均随机一致性指标 $R \cdot I$ 值

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$R \cdot I$	0.00	0.00	0.52	0.89	1.12	1.25	1.36	1.42	1.46	1.49

同理可以获得另外两个维度下的指标权重。

(2) 确定指标评语集

对于各指标的评价无法用准确的数量来表示,但是可以用一些模糊性的语言来进行描述。建立三级评语集 $W=(w_1, w_2, w_3)$, $w_i(i=1,2,3)$ 表示从低到高的各级评语,如表 2 所示。

表 2 组织结构复杂性的评价指标评语

评价指标	评价指标		
	w_1	w_2	w_3
不同层次部门、分支的最大数量	少	较少	较多
任务团队的数量	少	较少	较多
管理层次的数量	少	较少	较多
空间分散的主体数量	少	较少	较多
信息沟通链的数量	少	较少	较多
信息沟通频率	低	较低	较高

同理可以获得另外两个维度下的指标权重。

(3) 进行模糊综合评价

确定从指标集 X 到评语集 W 的模糊关系,用模糊判断矩阵 U 来表示

$$U_1 = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} \\ u_{21} & u_{22} & u_{23} \\ u_{31} & u_{32} & u_{33} \\ u_{41} & u_{42} & u_{43} \end{pmatrix},$$

$$U_2 = \begin{pmatrix} u_{211} & u_{212} & u_{213} \\ u_{221} & u_{222} & u_{223} \\ u_{231} & u_{232} & u_{233} \end{pmatrix},$$

$$U_3 = \begin{pmatrix} u_{311} & u_{312} & u_{313} \\ u_{321} & u_{322} & u_{323} \\ u_{331} & u_{332} & u_{333} \end{pmatrix}$$

三个判断矩阵分别表示水平维度、垂直维度和空间维度下的评价指标的评价矩阵,矩阵中的元素为评价指标对不同评语级的隶属度,如 $u_{ijl}(i=1,2,3; j=1,2,3,4; l=1,2,3)$ 表示第 i 个维度下包含的第 j 个指标对第 l 评语级别的隶属度,可由专家打分的方式确定,即对同一个评价指标从属于不同评语级

别的数量进行计算与总数量进行比较,就可以得到隶属度。

利用模糊矩阵的合成运算,可以得到各个维度下的综合评价结果 P_1, P_2, P_3

$$P_1 = A_1 \cdot U_1; \quad P_2 = A_2 \cdot U_2; \quad P_3 = A_3 \cdot U_3$$

其中, A_i 与 U_i 的合成相当于普通矩阵的乘积 $A_i \cdot U_i$ 并且 $\sum_{i=1}^3 p_{ii} = 1$ 若不成立,需要对其进行归一化处理,得到

$$\tilde{P}_i = (p_{i1}, p_{i2}, p_{i3}) \quad i=1,2,3$$

$$\tilde{p}_{ii} = p_{ii} / \sum_{l=1}^3 p_{il}$$

评价指标与结构复杂性的对应关系可知三级评语同样也反映了组织结构复杂性的三级水平,因此该结果反映了三个维度复杂性对三级评语的隶属度。

设 $F=(f_1, f_2, f_3)^T$ 表示三级评语对应的分数级,为列向量,其中 $f_i(i=1,2,3)$ 表示第 i 级评语对应的分数,若以 10 分为满分,用等差打分法得

$$f_i = (n+1-i) \cdot 10/n, \quad (i=1,2, \dots, n)$$

$$Z_i = \tilde{P}_i \cdot F$$

利用向量的乘积,可得到各个维度复杂性对应的分数 Z_i ,这是一个代数值。

向量 $e=(Z_1, Z_2, Z_3)$ 则为组织结构复杂性的三维向量,可用图 2 表示。

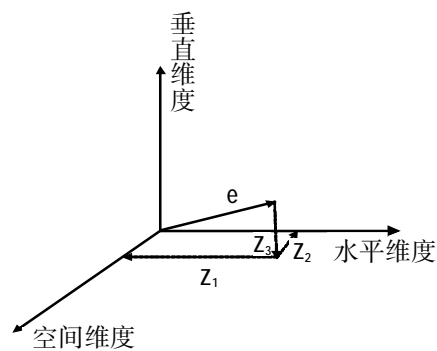


图 2 组织结构复杂性的矢量空间 E

组织结构总的复杂性评分可由向量的模 $|e|$ 来表示

$$|e| = \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2 + Z_3^2}$$

三、复杂结构组织

基于以上对组织结构复杂性的度量,本文尝试提出一个新的组织概念——复杂结构组织。它是相对于传统组织而言的,是对组织结构发展变化中出

现的质变进行的综合性的描述,并不特指某一结构的组织,而是指某些结构具有相似性的组织,是一种概念上的组织集合,且是基于复杂性度量结果进行定义的。因此,当复杂性三维向量具备如下任一特点时,都可以称对应的组织为复杂结构组织。

(1) 组织结构复杂性向量与三个界面均存在夹角,即组织结构表现为三个维度上的分化,其复杂性主要体现在空间维度上。

(2) 向量 e 与水平维度和垂直维度构成的界面夹角为零,即不具备空间复杂。根据 10 分制的打分

方式,其在水平维度或垂直维度的投影长度应大于 20/3,即应具有较高的水平或垂直复杂性。

从该定义表述可知,复杂结构组织是传统组织结构在深入内化或进行外化后产生的一系列具有更高复杂性的组织。其包括了组织发展进化的过程中,结构分化的两种趋势产生的不同结果——内部水平或垂直分化的增强产生的高度复杂性的组织和外部合作产生的多主体组织。因为演变的连续性,复杂结构组织和传统组织之间并没有清晰的界限,但却存在明显的质的差异。

参考文献:

- [1] 宋华岭,刘全顺,刘丽娟等. 管理熵理论——企业组织管理系统复杂性评价的新尺度[J]. 管理科学学报,2003,6(3):19-27.
- [2] 辛安娜. 基于复杂性科学的企业组织结构优化论[D]. 山西大学,2004.
- [3] 辛安娜,李志强. 企业组织结构的复杂性分析[J]. 晋阳学刊,2004(2):48-51.
- [4] 亨利·明茨伯格. 明茨伯格论管理-洞悉我们奇特的组织世界[M]. 北京:中国劳动社会保障出版社,2004:10-13.
- [5] 理查德·H·霍尔. 组织:结构、过程及结果[M]. 张友星,刘五一,沈勇,译.上海:上海财经大学出版社,2003:16-23.
- [6] 何天祥. 企业管理结构复杂度评价的新方法-嫡正交投影法[J]. 系统工程理论与实践,2005,4:115-119.

Structure Complexity Measurement and Complex Structure Organization

LIN Yuan-bo¹, DU Gang¹, LU Jia²

(1. Tianjin University school of management, Tianjin 300072; 2. Huawei Marine Networks Ltd. Company, Tianjin 300457)

Abstract: Organization structure is the basic framework of the enterprises and the carrier of all the activities. Its effectiveness means great significance for organization development. In a complex and highly competitive era of knowledge economy, the form of organization structure have been changed a lot and increasingly complexity and uncertainty of external environment make the complexity become an important feature of the organization structure. Currently, There is little study on the organization structure complexity and the study under the guidance of the complexity is even less. Based on this, the article will combine organization structure complexity and the complexity theory to propose the measurement method of organization structure complexity and basing on the result to make the definition of a complex structure organization, which will become beneficial exploration for follow-up study.

Key words: organization structure; complexity; complex structure organization

[责任编辑:孟青]