

龙头骨干企业参与众创空间建设水平的评估模型研究

北京市科学技术情报研究所 北京 100000

毛维娜 付宏 孙若丹

摘要 为提升我国众创空间整体的发展质量和水平,进一步调动各类创新主体的积极性和创造性,国家从战略层面引导众创空间引入在创新创业方面具有引导和示范作用的龙头骨干企业。本文针对龙头骨干企业参与众创空间建设水平的能力进行研究,首先通过专家访谈、实际调研等方式,确定影响龙头骨干企业参与众创空间建设水平的基本要素和指标,然后根据该指标,以及龙头骨干企业参与众创空间建设的复杂性以及动态性,将模糊理论及德尔菲方法引入到层次分析法中,建立模糊德尔菲层析分析模型,利用该模型研究龙头骨干企业参与众创空间建设的水平。通过该模型,可以清晰的看到影响龙头骨干企业参与众创空间建设能力的主要因素,以及影响该因素的关键指标,使龙头骨干企业参与众创空间建设水平的评估过程变得直观简单,为龙头骨干企业参与众创空间建设提供理论依据和建议,最后利用该模型评估北京、上海两地太库参与众创空间的建设水平。

关键词: 龙头骨干企业, 众创空间, 建设水平, 评估模型

中图分类号: G35

开放科学(资源服务)标识码(OSID)



Research on the Evaluation Model of Leading Enterprises Participating in the Construction of Maker Space

Beijing Institute of Science and Technology Information, Beijing 100000, China

MAO WeiNa FU Hong SUN RuoDan

基金项目: 本文受北京市财政基金项目“面向文本信息的情报处理及分析能力建设”(PXM2016-178214-000006)的资助。

作者简介: 毛维娜(1986-), 硕士, 研究实习生, 研究方向: 科技创新与大数据研究、科技情报分析, Email: maoweina_3517@126.com; 付宏(1976-), 博士, 副研究员, 研究方向: 从事科技政策和战略情报研究; 孙诺丹(1989-), 硕士, 助理研究员, 研究方向: 科技创新与大数据。

Abstract In order to enhance the whole quality and level of the development of Maker Space of China, and to further mobilize the enthusiasm and creativity of all kinds of innovation subjects, the State has guided the Maker Space from the strategic level to introduce the leading enterprises, with exemplary leading role in innovation and entrepreneurship. This paper studied the ability of the leading enterprises to participate in the construction of Maker Space. Firstly, this study determined the basic factors and indexes which influence the leading enterprises to participate in the construction of Maker Space, with referring to the field research and opinions of experts and so on. Then, according to these indexes and the complexity and dynamic of the leading enterprise to participate in the construction of Maker Space, this research introduced the Fuzzy Theory and Delphi Method into the analytic hierarchy process to establish the Fuzzy Delphi Analytical Hierarchy Process (FDAHP), and applied this model to study the levels of leading enterprises to participate in the creation of the Maker Space. Through the model, it is clear that the main factors influencing the leading enterprises to participate in the construction of Maker Space, and the key indicators that affect the factors. This model makes assessment level intuitively and simply, which can lead the enterprises to participate in the construction of the Maker Space, and this model also provided theoretical basis and recommendations for it. Finally, this paper used the model to evaluate the level of the Techcode participating in the construction of Maker Space in Beijing and Shanghai as examples.

Keywords: Leading enterprises, maker space, construction level, evaluation model

1 引言

2015年7月工业和信息化部发布《关于进一步促进产业集群发展的指导意见》，明确提出提升龙头骨干企业带动作用，强化专业化协作和配套能力。2016年2月国务院办公厅发布了《关于加快众创空间发展服务实体经济转型升级的指导意见》，重点鼓励龙头骨干企业围绕主营业务方向建设众创空间，形成以龙头企业为核心、高校院所积极参与、辐射带动中小微企业发展的产业创新生态群落。将龙头骨干企业引入众创空间，主要有四点作用：第一，发挥龙头骨干企业的科技引领作用，引导科研院所、高校等技术集中部门为创新创业提供技术源头供给；第二，发挥龙头骨干企业的需求导向作用，鼓励企业围绕龙头骨干企业的业务方面和技术创新需求来创办众创空间，使众创空间培育出的新产品能得到快速认可和推广；

第三，专业细分，鼓励在细分专业领域建设众创空间，培育出具有较强技术创新能力的科技企业；第四，集合资本，引导各种创投机构进行投资。

从中可以看到，国家对于龙头骨干企业参与众创空间建设给予了很大的重视，那么如何选择龙头骨干企业，如何判定一个企业参与众创空间建设的能力，目前的研究几乎为空白。所以，本文从龙头骨干企业参与众创空间建设水平的角度出发，根据相关的技术要求，确定龙头骨干企业参与众创空间建设水平的评价指标体系，并构建研究模型。

2 评估指标体系的确立

2.1 指标体系构建的因素

为提升我国众创空间整体的发展质量和水平，进一步调动各类创新主体的积极性和创造

性，科技部从战略层面引导众创空间引入龙头骨干企业、高校、科研院所的优质资源，加强与产业链资源的紧密对接。龙头骨干企业要在创新创业中发挥引领和示范作用，与众创空间形成一个以人为主体的社会经济系统，根据其创新的特点，又可以将它归纳为创新生态系统。

创新生态体系是指多个创新主体之间，基于一些共性的东西，例如技术、人才、规则、

文化、运作模式、市场等共同的创新要素而形成的，相互依赖、共生共赢，并且具有一定的稳定性、独立性的组织体系^[1,9]。因此，将龙头骨干企业参与建设众创空间置于创新生态系统进行研究有很强的适用性。

因此，可以类比创新生态系统的研究体系来研究龙头骨干企业参与众创空间建设水平的分析，如图1所示。

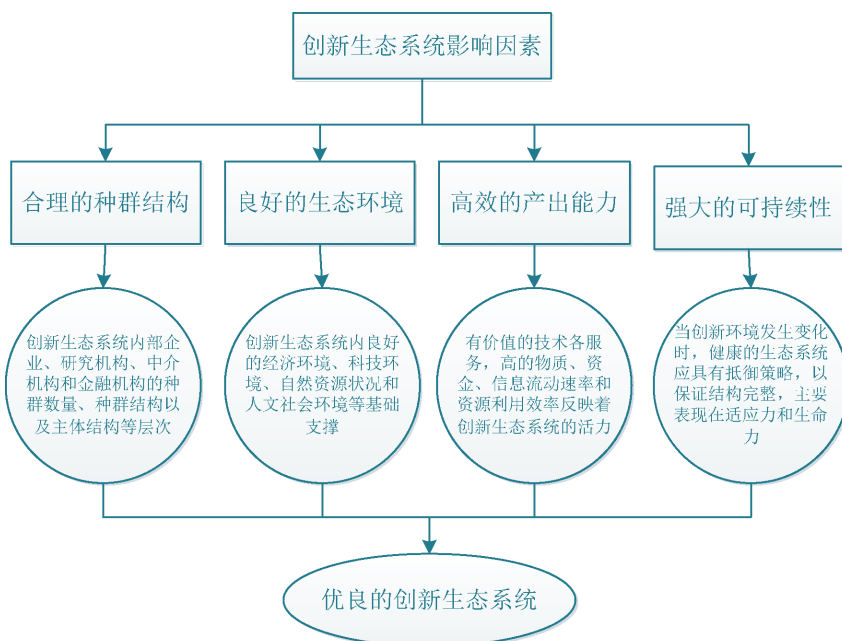


图1 创新生态系统类比分析图

从图1中，可以看到一个良好的创新生态系统需要有合理的种群结构、良好的创新环境、高效的创新输出以及很强的可持续性^[2,4]。只有具备这些特性，才能提供更多更有价值的创新产出，才能有效地实现其服务功能^[3]。根据以上四个基本要素的特点，结合龙头骨干企业的人力资源、物质资源、融资情况以及资源分配等情况确定评价龙头骨干企业参与众创空间建设的基本准则要求；根据种群、环境、产出能力及可持续性的具体要求，对龙头骨干企业具

体的内部资源数量进行量化处理，从龙头骨干企业的现有的仪器设备数量、团队及人员数量、提供资源的能力、新技术新产品的产出以及在研发管理方面投入的资金量等因素确定评价指标体系。

2.2 具体指标的确定

综合上述分析，根据《专业化众创空间建设工作指引》中对专业化众创空间要求的基本条件^[5]，结合上述的结构性、环境、产出特点

及可持续性等方面，通过文献、实地调研、问卷调查等方法，建立龙头骨干企业参与众创空间建设水平评估分析的基本准则如下所示：

软硬件条件：能够提供开放式办公空间，专业化的研发设计、检验检测、模型加工、测试生产等研发、生产设备设施和厂房，并提供符合行业特征专业领域的技术、信息、资本、供应链、市场对接等个性化、定制化服务。

资源整合能力：具有开放式的互联网线上平台，集成或整合企业、科研院所、高校等创新资源、产业资源以及外部的创新创业等线下资源，实现资源共享和有效利用。

创新群体分布：具有活跃的创新和创业群体，特别是已有专业化的创客及创业团队要积极参与，初步形成良好的创新创业生态。

引导能力：具有创新导师、创业导师服务能力。由专业人士提供技术创新辅导、创业辅导、创业培训。

资金服务能力：具有创业投资基金或创新基金，或与天使投资、创投机构等合作设立股权投资基金，提供创业领域投融资服务，技术创新金融支持服务。

互动能力：专业化众创空间与建设主体之间具有良性互动机制，服务于建设主体转型升级和新业务开发、科技成果转化，并具备完善的运营管理制度，有清晰的可持续运营机制和管理模式。

通过上述准则层的定义及要求，我们可以通过主观的方式来评判影响龙头骨干企业参与众创空间的建设水平，但是此准则层还不能从龙头骨干企业具体的种群结构、创新环境、创新产出、可持续性等方面具体方面进行衡量，所以需要将该准则层细化到具体的数量层面。根据上述要求，我们将以上的基本准则细化到可以相互独立、能够反映龙头骨干企业参与众创空间建设能力水平的具体指标（表1）。

表1 龙头骨干企业参与众创空间建设能力水平评价指标体系

准则层	指标	备注
软硬件条件	研发、生产、检验等机器数量	研发设计、检验检测、模型加工、测试生产等研发、生产设备设施和厂房
	服务团队质量	服务团队的平均受教育程度，平均年龄等
资源整合能力	专业领域的市场及供应链条数	专业领域的技术、信息、资本、供应链、市场对接的数目
	线上资源数目	开放式互联网线上平台资源数目
	线下资源数目	集成或整合企业、科研院所、高校等创新资源、产业资源以及外部的创新创业等线下资源
创新群体	创客数目	创客空间总的创客数目
	创业团队数目	众创空间的入驻企业数目
引导能力	创新导师数目	企业为众创空间提供的创新导师数目
	创新创业培训次数	创新导师为创客提供的创新培训次数
资金服务能力	创投机构数目	天使投资、创投机构等提供基金的机构数目
	创投基金数目	各机构投入的总创新基金数目
	新业务数目	每年或者每月新增业务数目
互动机制	成果转化效率	成果转化的效率
	研发投入比	企业为创客空间投入的研发基金占总投入资金的百分比
	管理投入比	企业为创客空间投入的管理基金占总投入资金的百分比

3 评估概念模型的确立及算法改进

3.1 评估概念模型的确立

要做好一个评价，首先要选好评价模型，一个好的评价模型可以极大的提高评价的准确性。因此，在评价过程中，要针对具体的分析问题，选择合适的模型。通过以上分析，本文将影响龙头骨干企业参与众创空间建设的因素分为两个层面，一个是准则层，另一个是指

标层。其中，准则层受控于指标层，同时又影响着目标层。另外，底层对上层的影响主要通过权重的方式体现，由于各评价指标的相对重要性（即权重）是不相同的，因此权重是一个非常关键的参数，是整个综合评价的重中之重，对评价结果起着至关重要的作用^[6]。结合以上因素，通过对比多种比较模型，最终我们选择建立在专家咨询之上的层次分析法。基于该方法，建立如下分析模型（图2）。

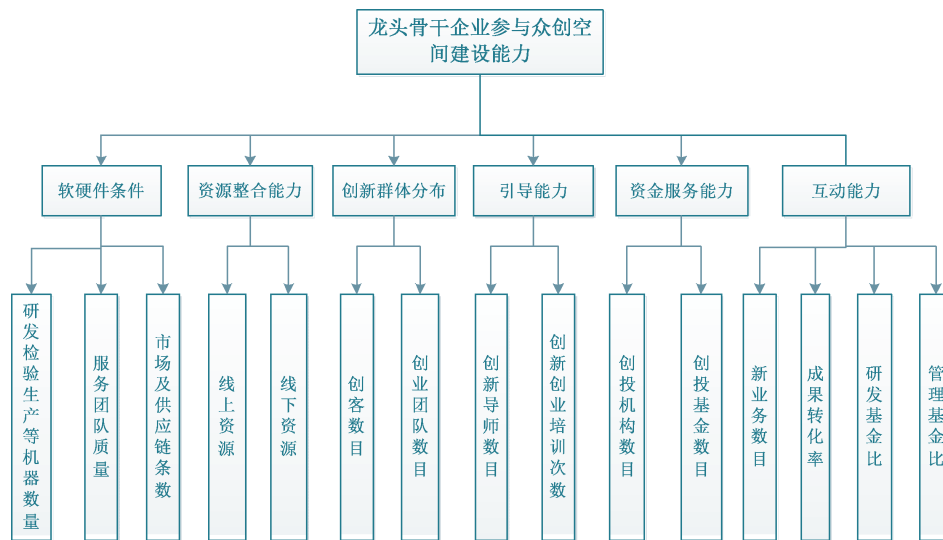


图2 龙头骨干企业参与众创空间建设水平评估模型

通过该模型，我们可以清晰的看到影响龙头骨干企业参与众创空间建设能力的主要因素，以及影响该因素的关键指标，使龙头企业参与众创空间建设水平的评估过程变得直观、简单。

3.2 评估模型的改进

层次分析法，Analytic Hierarchy Process（AHP）是将主观的分析和客观分析结合起来，适用于评价问题难以量化处理并且结构比较复杂的问题。在评价的过程中，使用该算法可以对定性指标进行定量分析。但是，评判的整个

过程会受到诸多主观因素的影响，例如决策者自身存在的生活背景、专业水平、知识架构等方面的差异，另外事物本身就具有一些不定性和模糊性，因此专家构造的矩阵存在很大的差异^[7,10]。

龙头骨干企业参与众创空间建设水平的评价是一个复杂的决策过程，一方面，从评价指标体系中可以看出，由于人们对其中的评价指标了解程度不深，或者受其他因素的影响，同时由于龙头企业参与众创空间建设的复杂性和动态性，在评价指标的获取中存在很多不完整

或者模糊的信息，因此在评价过程中可能存在一定的不确定性。另一方面，由于龙头企业参与众创空间建设的评价属于多层次多指标之间评价，并且每个准则层下面的指标权重是各专家通过专家评定主观给出的，对反映各因素对众创空间建设的影响程度的评判存在一定的误差。

鉴于以上的情况分析，本文采用模糊的方法进行处理，即将一维的权重模糊为多维的区间。例如权值 1 可以定义为 (1, 1, 2)，权值 3 可以定义为 (2, 3, 4)，这样就可以很大程度上解决专家意见的不一致性的情况，进而使问题的解决更加合理规范。通过该方法的处理，将原来得到的比较矩阵 $A(a_{ij})_{n \times n}$ 中的比较值以 m_{ij} 为中心变为区间 $a_{ij}=[l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}]$ ，其中 m_{ij} 是 AHP 算法中的比较判断整数，且 $1 \leq m_{ij} \leq 9$ ^[8]。

基于以上分析，结合 AHP 算法的特点，将模糊理论及 Delphi 方法理论引入 AHP 算法中，称为模糊德尔菲层次分析法 (Fuzzy Delphi Analytic Hierarchy Process, FDAHP)。

3.3 FDAHP 的具体算法

根据 AHP 方法的计算步骤，结合模糊理论及德尔菲调查方法，针对需要解决的具体问题，逐层分析，建立层次结构。然后根据 AHP 算法，使参与评判的专家给出各自的评判矩阵。根据德尔菲方法对专家进行调查，不断修改评判矩阵，直到达到决策者满意。假设参与评判的专家数目为 m ，评判的方案数目为 n 。这里假设通过德尔菲调查方法已经得到第 k 个专家对下属层中第 i 个要素和第 j 个要素的比较关系，

构成的第 k 个专家评判矩阵 $B(k)=(B_{ijk})$ ^[8]。具体计算步骤如下：

第一步，利用 Delphi 方法，建立专家评判矩阵，并模糊化处理。

专家对所有评判的要素进行两者之间的比较，得到评判矩阵。不同教育背景、不同的生活环境的专家对评判要素的理解不同，可能造成评判本身的不确定性，进而影响最终的评判矩阵。针对该问题，本文采用的解决方法是在专家主观的意见下，采用模糊处理的方式，将主观的评判结果尽可能变为客观的评判矩阵，具体算法如下：

$B=(B_{ij})$ ，这里 B_{ij} 是所有专家评判矩阵经模糊后的结果。具体计算方法如下：

$B_{ij}=[\alpha_{ij}, \beta_{ij}, \gamma_{ij}]$ ，且 $\alpha_{ij} \leq \beta_{ij} \leq \gamma_{ij}$ ，这里， $\alpha_{ij}, \beta_{ij}, \gamma_{ij} \in [1/9, 1] \cup [1, 9]$ ， β_{ij} 是三角模糊矩阵；其中 $\alpha_{ij} = \min_k(B_{ijk})$ ； $\beta_{ij} = Geomean_k(B_{ijk})$ ，这里 $Geomean$ 指的是所有专家评判矩阵的几何平均， $\gamma_{ij} = \max_k(B_{ijk})$ ，其中， $i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, n, k=1, 2, \dots, m$ 。

其次，确定整个评判的模糊权重向量。

根据，矩阵 $B_{ij}=(B_{ij})$ ，利用几何平均法，计算相应的模糊关联向量 R_j 。

对任意的 $j=1, 2, \dots, n$ ，计算 $R_j=(B_{1j} * B_{2j} * \dots * B_{mj})$ ，其中 * 表示模糊三角数之间的乘积运算关系，计算法则如下：假设 A_1, A_2 为两个上述矩阵，其中， $A_1=(a_1, b_1, c_1), A_2=(a_2, b_2, c_2)$ ，则其加减运算是： $A_1 \pm A_2=(a_1 \pm a_2, b_1 \pm b_2, c_1 \pm c_2)$ ，乘法运算是： $A_1 * A_2=(a_1 a_2, b_1 b_2, c_1 c_2)$ ，除法运算是： $A_1 / A_2=(a_1 / a_2, b_1 / b_2, c_1 / c_2)$ 。

进一步对 R_j 进行标准化处理： $w_j=R_j/(R_1+R_2+\dots+R_n)$ 。

第三,对获得的权重向量进行反模糊化。

根据上一步计算的权重向量 $w_j=[w^L, w^M, w^U]$,利用公式 $\bar{w}_j = [w^L + w^M + w^U] / 3$ 计算,对权重进行反模糊化。

最后,整理结果。

由于本方法采用了Delphi方法,最终得到的矩阵符合决策者的意见,所以,在整个计算过程中,没有对评判矩阵进行一致性检验。

在AHP算法的基础上,引入模糊计算理论和Delphi方法产生FDAFP算法。该算法从定性和定量两方面考虑,使问题的解决更加合理。另外,该算法采用模糊理论对专家结果进行了处理,避免了各专家由于知识背景或者架构不同而造成的理解偏差。

4 评估模型的构建与验证

4.1 指标权重确立的方法

由于龙头骨干企业参与众创空间建设水平评估需要考虑多方面的因素,考虑到不同的龙头骨干企业,企业规模、企业资源状况等均不同,所以很难用定量的指标来衡量某个因素对龙头骨干企业参与众创空间建设水平。因此对于准则层及指标层本文均采用德尔菲专家评判的方式进行权重设置。为了使最终的结果更加合理,我们邀请了不同领域的多个专家,由他们分别对准则层以及准则层对应的指标层进行权重打分。

下面是我们邀请的十位专家,针对准则层的软硬件条件、资源整合能力、创新群体、引导能力、资金服务能力及互动机制进行两两比较得到的比较矩阵。

$$p_1 = \begin{bmatrix} 1 & 8/7 & 4/7 & 6/7 & 1 & 6/7 \\ 7/8 & 1 & 1/2 & 3/4 & 7/8 & 3/4 \\ 7/4 & 2 & 1 & 3/2 & 7/4 & 3/2 \\ 7/6 & 4/3 & 2/3 & 1 & 7/6 & 1 \\ 1 & 8/7 & 4/7 & 6/7 & 1 & 6/7 \\ 7/6 & 4/3 & 2/3 & 1 & 7/6 & 1 \end{bmatrix}$$

$$p_2 = \begin{bmatrix} 1 & 4/9 & 8/9 & 8/9 & 5/9 & 2/3 \\ 9/4 & 1 & 2 & 2 & 5/4 & 3/2 \\ 9/8 & 1/2 & 1 & 1 & 5/8 & 3/4 \\ 9/8 & 1/2 & 1 & 1 & 5/8 & 3/4 \\ 9/5 & 4/5 & 8/5 & 8/5 & 1 & 6/5 \\ 3/2 & 2/3 & 4/3 & 4/3 & 5/6 & 1 \end{bmatrix}$$

$$p_3 = \begin{bmatrix} 1 & 4/5 & 3/5 & 2/5 & 1 & 1/3 \\ 5/4 & 1 & 3/4 & 1/2 & 5/4 & 3/8 \\ 5/3 & 4/3 & 1 & 2/3 & 5/3 & 1/2 \\ 5/2 & 2 & 3/2 & 1 & 5/2 & 3/4 \\ 1 & 4/5 & 3/5 & 2/5 & 1 & 1/3 \\ 3 & 8/3 & 2 & 4/3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$p_4 = \begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 3/4 & 3/4 & 3/2 & 1/2 \\ 2 & 1 & 3/2 & 3/2 & 3 & 1 \\ 4/3 & 2/3 & 1 & 1 & 2 & 2/3 \\ 4/3 & 2/3 & 1 & 1 & 2 & 2/3 \\ 2/3 & 1/3 & 1/2 & 1/2 & 1 & 1/3 \\ 2 & 1 & 3/2 & 3/2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

...

模糊化后得到群体矩阵为:

$$\alpha = \begin{bmatrix} 1 & 4/9 & 4/7 & 2/5 & 5/9 & 1/3 \\ 7/8 & 1 & 1/2 & 1/2 & 7/8 & 3/8 \\ 9/8 & 1/2 & 1 & 2/3 & 5/8 & 1/2 \\ 9/8 & 1/2 & 2/3 & 1 & 5/8 & 2/3 \\ 2/3 & 1/3 & 1/2 & 2/5 & 1 & 1/3 \\ 7/6 & 2/3 & 2/3 & 1 & 5/6 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\beta = \begin{bmatrix} 1 & 0.72 & 0.7 & 0.73 & 1 & 0.59 \\ 1.6 & 1 & 1.19 & 1.19 & 1.6 & 0.9 \\ 1.47 & 1.13 & 1 & 1.04 & 1.5 & 0.86 \\ 1.53 & 1.13 & 1.04 & 1 & 1.6 & 0.8 \\ 1.12 & 0.77 & 0.82 & 1.09 & 1 & 0.68 \\ 2.33 & 1.42 & 1.38 & 1.3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\gamma = \begin{bmatrix} 1 & 8/7 & 8/9 & 8/9 & 3/2 & 6/7 \\ 9/4 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3/2 \\ 7/4 & 2 & 1 & 3/2 & 2 & 3/2 \\ 5/2 & 2 & 3/2 & 1 & 5/2 & 1 \\ 9/5 & 8/7 & 8/5 & 8/5 & 1 & 6/5 \\ 3 & 8/3 & 2 & 3/2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

进一步获得模糊权重向量为：

$$R_1=[0.97 \ 1.45 \ 2.18] \quad R_2=[0.53 \ 1.0 \ 1.55]$$

$$R_3=[0.63 \ 1.0 \ 1.27] \quad R_4=[0.61 \ 1.0 \ 1.36]$$

$$R_5=[0.73 \ 1.4 \ 2.02] \quad R_6=[0.49 \ 0.79 \ 1.15]$$

然后通过归一化及反模糊化，最终获得软硬件条件、资源整合能力、创新群体、引导能力、资金服务能力及互动机制对龙头骨干企业参与众创空间建设水平的影响权值为：

$$\omega=[0.23 \ 0.15 \ 0.14 \ 0.15 \ 0.21 \ 0.12]$$

以此类推，我们可以获得研发、检验生产等机器数量、服务团队质量、市场及供应链条数权重比较： $\omega_1=[0.32 \ 0.4 \ 0.28]$ ；

线上资源与线下资源比较权重： $\omega_2=[0.42$

0.58]；

创客数目与创业团队数目比较权重：

$$\omega_3=[0.52 \ 0.48]$$

创新导师数目与创新创业培训次数比较权重：

$$\omega_4=[0.41 \ 0.59]$$

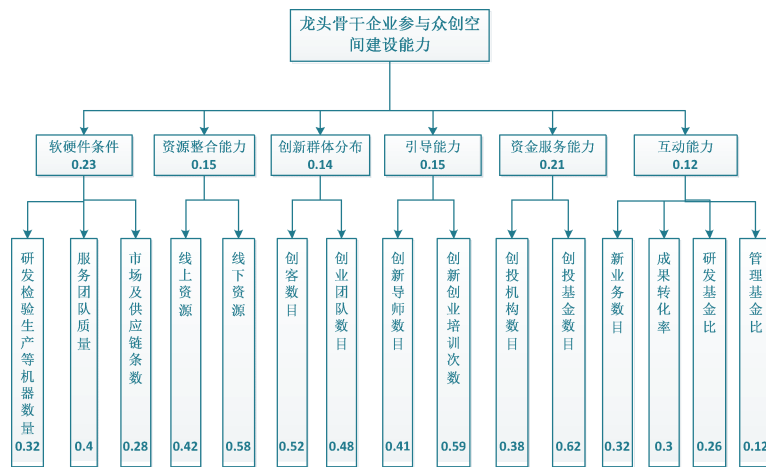
创投机构数目与创投基金数目比较权重：

$$\omega_5=[0.38 \ 0.62]$$

新业务数目、成果转化、研发投入比及管理投入比之间的权重比较如下： $\omega_6=[0.32 \ 0.3 \ 0.26 \ 0.12]$ 。

4.2 评估模型的确定

通过以上大量的实地调研、专家咨询以及与创新生态系统的类比分析，确定评价龙头骨干企业参与众创空间建设水平的评价指标体系；然后利用模糊德尔菲层析分析法，通过专家评判，经过模糊处理及大量计算，最终确定如下数学评估模型见图 3。



根据模型计算结果显示，企业的软硬件条件和金融服务能力水平对龙头骨干企业参与众创空间的建设水平有更显著的影响，其次是资

源整合能力、引导能力等其他因素。针对具体的指标层，需要重点考虑该企业的服务团队质量、创投基金的数目以及创新创业的培训次数

等因素。利用该数学评价模型，可以对龙头骨干企业参与众创空间建设能力进行评估计算。

4.3 评估模型的验证

由于不同的龙头企业内部架构、环境、人力以及资源情况均不尽相同，为了更好的验证该模型的正确性，本文选择具有相同背景的不同区域的资源设施、能力水平比较健全的龙头骨干企业进行研究对比，而北京和上海是众创

空间密集区，在这两地选择龙头骨干企业具有很强的代表性。结合上述因素，本文选择在上海北京均有众创空间，并且资源设施、服务能力等方面比较健全的太库为例进行说明。太库是为创业企业提供从公司成立、融资对接、团队扩张，到产品上市、品牌宣传、孵化成功等全流程的服务企业。根据上述模型及调研数目，得到龙头企业参与众创空间建设能力水平评价得分表，如表2所示。

表2 龙头企业参与众创空间建设能力水平评价得分表

准则层	指标层	加权权重	计算方法	目标值	北京		上海		得分	
					实际值	比值	实际值	比值	北京	上海
软硬件条件 0.23	研发、生产检验等机器数量 0.32	7%	定量计算	20	15	75%	16	80%	5.25%	5.6%
	服务团队质量 0.4	9%	专家打分	5	3	60%	4	80%	5.4%	7.2%
	专业领域的市场及供应链条数 0.28	7%	定量计算	60	50	83%	50	83%	5.81%	5.81%
资源整合能力 0.15	线上资源 0.42	6%	定量计算	10	8	80%	8	80%	4.8%	4.8%
	线下资源 0.58	9%	定量计算	200	200	100%	200	100%	9%	9%
创新群体 0.14	创客数目 0.52	7%	定量计算	500	430	86%	270	54%	6.02%	3.78%
	创业团队数目 0.48	7%	定量计算	50	41	82%	36	72%	5.74%	5.04%
引导能力 0.15	创新导师数目 0.41	6%	定量计算	50	20	40%	60	120%	2.4%	7.2%
	创新创业培训次数 0.59	9%	定量计算	100	20	20%	110	110%	1.8%	9.9%
金融服务能力 0.21	创投机构数目 0.38	8%	定量计算	40	35	87.5%	35	87.5%	7%	7%
	创投基金数目 0.62	13%	定量计算	5 亿	3.1 亿	62%	2.8 亿	56%	8.06%	7.28%
	新业务数目 0.32	4%	定量计算	150	100	67%	110	73%	2.68%	2.92%
互动机制 0.12	成果转化 0.3	4%	定量计算	95%	90%	95%	92%	97%	3.8%	3.88%
	研发基金比 0.26	3%	定量计算	25%	25%	100%	25%	100%	3%	3%
	管理基金比 0.12	1%	定量计算	10%	10%	100%	10%	100%	1%	1%
总计		100%						72%	83.4%	

其中，加权权重是各准则层对应的权重与对应的各指标的权重的乘积。目标值是专家基于各指标项大量的调研结果给出的期望值。比值为各指标的实际值与期望值之比，各指标的最后得分是各指标的加权权重与对应的比值的

乘积，即在衡量企业参与众创空间建设水平的过程中，各指标的实际值在评价过程中所起的作用。

通过上述分析，对比模型各方面的因素，上海的太库在权重比较大的软硬件方面、资源

整合能力及引导能力方面要比北京的太库好一些；另外，从表2可以看到，北京太库的综合评价得分为72%，而上海太库的综合评价得分为83.4%，通过上述分析，可以得出如下结论：

上海的太库要比北京的太库在参与众创空间建设水平方面要高一些，这与实际的现状是相符合的。这一方面验证了该模型及权重设置的正确性，另一方面也说明，这些因素是综合起作用的，不能用单个指标来衡量或者评判一个龙头骨干企业参与众创空间的建设水平。

5 结论

本文构建了龙头骨干企业参与众创空间建设水平的评价指标体系，从企业的软硬件条件、金融服务能力、创新群体分布、引导能力、资金整合能力和互动能力六个方面对龙头骨干企业建设众创空间能力水平进行评估，确定评价龙头骨干企业参与众创空间建设水平的指标体系，然后确定评价指标体系的权重设置，建立了评价龙头骨干企业参与众创空间建设水平的评价模型。基于该数学模型，可以清晰的看到影响龙头骨干企业参与众创空间建设能力的主要因素，以及影响该因素的关键指标。利用该模型，可以对各企业的软硬件条件、金融服务能力、创新群体分布、引导能力、资金能力以及互动能力六个方面进行快速评估，使龙头骨干企业参与众创空间建设水平的评估过程变得直观简单，为龙头骨干企业参与众创空间建设提供理论依据和建议。

参考文献

- [1] 颜永才. 产业集群创新生态系统的构建及其治理研究 [D]. 武汉: 武汉理工大学, 2013.
- [2] 陈凤, 项丽瑶, 俞荣建. 众创空间创业生态系统: 特征、结构、机制与策略——以杭州梦想小镇为例 [J]. 商业经济与管理, 2015(11): 35-43.
- [3] 王立军, 陈锦其. 浙江省行业龙头骨干企业自主创新能力研究 [J]. 科学管理研究, 2011, 29(4): 27-31.
- [4] 李万, 常静, 王敏杰, 等. 创新3.0与创新生态系统 [J]. 科学学研究, 2014, 32(12).
- [5] 中华人民共和国科学技术部. 科技部关于印发《专业化众创空间建设工作指引》及公布首批国家专业化众创空间示范名单的通知 [EB/OL]. [2016-08-02]. http://www.most.gov.cn/fggw/zfwj/zfwj2016/201608/t20160802_126954.htm
- [6] 王丰, 潘国伟, 任苒, 等. 应用德尔菲法和层次分析法构建丙型肝炎健康教育评价的指标体系 [J]. 中国健康教育, 2016, 32(7): 593-596.
- [7] 罗婕, 王小平, 杨延璞. 基于德尔菲法和FAHP的特种车辆设计评价体系研究 [J]. 机械设计与制造, 2012(1): 112-114.
- [8] 张吉军. 模糊层次分析法 (FAHP) [J]. 模糊系统与数学, 2000, 14(2): 80-88.
- [9] Porter M E. Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy [J]. Economic Development Quarterly, 2016, 14(1): 15-34.
- [10] Alizadeh S, Rad M M S, Bazzazi A A. Alunite Processing Method Selection using the AHP and TOPSIS Approaches under Fuzzy Environment [J]. International Journal of Mining Science and Technology, 2016, 26(6): 1017-1023.