# 中小种业企业分类孵化研究

侯军岐,靳雅楠,徐怡帆,张雪娇

(北京信息科技大学 经管学院/中国信息化与乡村振兴研究院,北京 100192)

**摘 要**:对中小种业企业进行孵化,可以帮助其渡过最为艰难和关键的成长前期。采取模糊层次分析法,对影响中小种业成长的孵化因素研究后发现:对整个中小种业企业来说,帮助企业拥有自己的品种、品牌和销售渠道最为重要;对科研型中小种业企业应将提供低租金办公场所及融资等服务作为重点;对生产加工型中小种业企业应将帮助其拥有自己的品种品牌和建设长期合作的销售网点作为重点;对营销推广型中小种业企业应将帮助其销售具有品牌效应的种子、拥有自己的制种基地以确保种子质量作为重点。

**关键词**:中小种业企业;分类孵化;影响因素排序;模糊层次分析法

**中图分类号**:F324 **文献标识码**:A **文章编号**:1009-9107(2018)06-0129-09

## 引 言

2016年10月17日,国务院印发《全国农业现代化规划(2016-2020年)》指出,要求推进现代种业创新发展,加快培育一批具有国际竞争力的现代化种业企业。与欧美等发达国家相比,我国种业发展大约落后近20年[1]。存在问题主要表现在:我国种业发展总体上表现出"多、小、散、乱"的局面,种业企业很难拥有自己的专有品种与分销渠道,也难以建立相对完善的质量保证体系,更无法提供指导农户种植的售后农技服务等,缺乏具有核心竞争力的龙头种业企业等[2-3]。推动种业企业向"育繁推一体化"方向发展是我国种业领域的重要工作。

种业企业是种业发展的主体及组成细胞,种业企业的核心竞争力来源于品种研发、生产加工和种子营销推广等环节,由此形成了以品种研发、生产加工和营销推广为主的三种类型的优势企业[4]。在种业企业的发展前期,与企业盈利、利润直接有关的是企业销售收入和经营成本;在种业企业发展的关键时期,通过外力的扶持可以降低成本帮助企业获利。实际中,无论是在早期提供给企业少量的天使投资、低成本的办公服务以及相关政策扶持等,还是后来向入孵企业提供创业辅导、经营管理咨询、信息化服务以及战略制定等服务,都是为了降低被孵化企业的成本费用,帮助有成长潜力的企业安全度过企业创立之初的关键期,实现孵化期结束后中小企业的独立成长和发展[5-6]。

企业孵化理论是由英国经济学家彭罗斯(Penrose Edith T)最早提出的。她认为企业成长与企业资源的使用和配置有关[7]。Penrose建立了一个基于"企业资源-企业能力-企业成长"的分析框架,通过分析影响企业成长过程、决定企业成长因素等问题后发现:具有成长性的企业,首先能够在较长时期内持续挖掘出未利用的资源,呈现不同程度的整体扩张态势,并对未来发展有良好的预期[8-9]。企业整体增长是企业成长性的客观标志,只有当企业在未来市场份额、生产能力、资产规模以及利润效益等方面均保持某种程度的增长状态时,企业才能被认

**收稿日期**:2018-05-08 DOI:10.13968/j.cnki.1009-9107.2018.06.17

**基金项目**:北京市社会科学基金研究基地重点项目(17JDGLA037);北京信息科技大学校内促进高校内涵发展科研水平提高项目(BX5211823509)

**作者简介**:侯军岐(1964-),男,北京信息科技大学教授,博士生导师,主要研究方向为产业发展与战略管理、农业经济管理。

为具有成长性,否则不能构成严格意义上的成长型企业[10-11]。

企业孵化行为的产生基于企业孵化理论。企业孵化不仅要帮助企业获利,而且还要在其核心竞争力、企业规模、企业战略管理与经营管理等方面给予帮助,以实现中小企业内部整体实力的提高[12]。目前,我国中小种业企业分为科研型、生产加工型和营销推广型三种类型,分属于种业全产业链的不同阶段。科研型中小种业企业,主要是由科研院所有关人员构成,科研技术力量强,但资金、管理、市场推广相对不足;生产加工型中小种业企业,主要是由生产基地或制种基地的专业大户、家庭农场、农业合作社等构成,在拥有耕地、长时间的制种经验及其对当地农工管理方面具备优势;推广营销型中小种业企业,主要是从原来经营种子的经销商等发展起来,主要了解种子市场、掌握用户心理,在用户使用种子选择权上有较大影响力。

由于科研型、生产加工型、营销推广型三种类型中小种业企业的特点和成长路径不同,孵化需要的帮助也有差别。因此,有必要对这三种不同类型的中小种业企业孵化作分类研究。通过文献的搜集,发现目前大多是针对三类企业孵化模式的研究,还缺乏对种业企业孵化影响因素的研究。本文通过模糊层次分析法,对企业成长的影响因素进行排序,找出影响三种类型的中小种业企业孵化最为重要的因素,并提出相应的孵化对策建议,具有重要的实际意义。

## 一、中小种业企业分类孵化模糊综合评价模型

### (一)模糊层次分析法理论基础

层次分析法(analytic hierarchy process,AHP)是美国运筹学家、匹兹堡大学教授萨第(T. L. Saaty)于20世纪70年代提出的一种系统分析方法,应用这种方法,决策者可以将复杂问题分解为若干层次和若干因素,通过对因素之间的数学模型进行运算和比较,得出不同方案因素间的权重,但由于受主观因素影响较大,这种方法得到的权重结果一度遭到了诸多学者的质疑[13]。模糊层次分析法针对事物认识的多样性和判断过程中存在的主观性、不确定性与模糊性,评估专家在构造判断矩阵时,不再是比较的结果只能介于1/9与9之间的一个确定的数字模式,而采用了1个区间数来加以量化,这样就更好地解决了数值描述与实际情况不相符的问题,根据层次分析法1至9标度来定义区间数判断矩阵$A=(\alpha_{ij})_{n\times n}$,其中$\alpha_{ij}=[\alpha^-,\alpha^+]$为区间数,$a_{ji}=1/a_{ij}$,且$1/9\leqslant\alpha^-\leqslant\alpha^+\leqslant9$。在整个评价过程中涉及的要素均采用区间数的形式,对每个因素的影响程度进行客观性评价,增加结果的可信度。

### (二)分类孵化影响因素层次结构的构建

对于中小种业企业分类孵化的问题,最关键的是要明白影响不同类型中小种业企业成长孵化的主要因素是什么?决定企业成长的因素相当广泛,郭韬等基于资源依赖理论,对科技环境、金融环境、政府环境、市场环境、法律环境五类区域软环境因素对高新技术企业成长的影响进行了实证研究,研究结果表明,科技环境、政府环境是影响高新技术企业成长的主要因素,金融环境与法律环境对高新技术企业成长影响有限,市场环境对高新技术企业成长产生消极影响[14]。张维迎等通过利用中关村科技园区的企业数据,运用分位回归模型研究了影响高新技术企业成长的各类相关因素,研究结果表明:企业规模、年龄、技术效率、研发投入和负债率等因素对处于不同增长分位的企业的非对称性影响,从而丰富了对高新技术企业成长影响因素的理解[15]。杜传忠、郭树龙运用分位数回归方法研究了中国经济转轨期企业成长问题,重点考察了渐进式经济转轨特征对企业成长的影响,研究结果表明:国有经济、政府税收、市场竞争、融资约束等转轨特征是制约企业成长的重要因素,FDI、出口、R&D、员工教育和职业培训等显著促进了企业的成长[16]。

种业产业链从种子新品种的培育开始,通过实验、繁育、推广等环节,最后才被农户采用,具有环节多、周期长的特点,种业价值链是在种业产业链从选种、育种、生产、加工、包装到销售等环节基础上提炼与发展起来的[17]。基于种业全产业链、企业孵化理论以及决定企业成长的因素,本文认为中小种业企业孵化涉及到种业发展的全产业链、全部参与主体和全部要素,包括种业全产业链上如品种研发、种子选育、种子生产、种子加工、种子销售、售后服务等诸多环节,涉及科研院所、教学单位、种业企业、农户、政府机构和金融机构等诸多参与主体和资金、技术、品种、市场等全部要素。

在种业企业管理(包括生产与加工)专题调研问卷中,涉及到种业企业孵化问题的具体考察时,主要

围绕“种业企业是否需要孵化,种业企业孵化最重要的阶段,种业企业在入孵、孵化以及毕业与传送阶段最重要的影响因素,影响我国种业企业孵化的因素,我国种业企业孵化存在的问题”展开。通过对北京、河南、山东、甘肃和陕西等省市 89 位专家、管理者、企业家的问卷调研结果以及对种业全产业链的综合分析,总结出影响中小种业企业成长的主要因素分别为种业政策及其利用、帮助企业拥有自己的品种与品牌、帮助企业拥有销售渠道及市场、帮助企业拥有生产基地及加工能力、帮助企业融资及其他服务五大类,并在每个种类下又设置 4～5 个二级指标,共 24 个二级指标。

整体影响不同类型中小种业企业成长孵化因素的层次结构见表 1。

**表 1　影响中小种业企业成长孵化因素的层次结构**

| 目标层 | 指标编号 | 基准层 | 指标编号 | 指标层 |
|---|---|---|---|---|
| 科研型、生产加工型、营销推广型三类种业企业 | $W_1$ | 种业扶持政策及其利用 | $W_{11}$ | 新《种子法》的执行情况 |
| | | | $W_{12}$ | 政府对农户采用新品种的扶持政策 |
| | | | $W_{13}$ | 政府对种业企业的扶持政策 |
| | | | $W_{14}$ | 政府对农产品收购扶持政策 |
| | | | $W_{15}$ | 构建政府服务于种业发展的互联网 |
| | $W_2$ | 帮助企业拥有自己的品种、品牌 | $W_{21}$ | 拥有自己育成的品种 |
| | | | $W_{22}$ | 拥有自己育成的品种并形成品牌 |
| | | | $W_{23}$ | 通过市场购买的独立使用品种 |
| | | | $W_{24}$ | 通过生产购买的公用品种 |
| | | | $W_{25}$ | 租用科研院所的品种 |
| | $W_3$ | 帮助企业拥有自己的销售渠道和市场 | $W_{31}$ | 拥有长期合作的销售网点 |
| | | | $W_{32}$ | 拥有长期合作的销售人员 |
| | | | $W_{33}$ | 拥有长期合作的物流系统 |
| | | | $W_{34}$ | 拥有较大的生产份额 |
| | | | $W_{35}$ | 拥有种子需求与供给的信息服务及管理平台 |
| | $W_4$ | 帮助企业拥有自己的生产基地及加工能力 | $W_{41}$ | 拥有自己的生产基地 |
| | | | $W_{42}$ | 拥有自己的加工车间 |
| | | | $W_{43}$ | 委托农户等组织加工 |
| | | | $W_{44}$ | 委托其他企业生产加工 |
| | $W_5$ | 帮助企业融资及其他服务 | $W_{51}$ | 帮助企业融资 |
| | | | $W_{52}$ | 提供低租金办公场所 |
| | | | $W_{53}$ | 创业辅导 |
| | | | $W_{54}$ | 虚拟化服务 |
| | | | $W_{55}$ | 企业管理咨询 |

**(三)分类孵化的模糊综合评价模型**

1.区间数单因素排序权重的确定。运用区间数特征根方法计算区间数判断矩阵单因素权重,能够保证区间数判断矩阵的一致性,易被决策者接受。将区间数判断矩阵 $A=(\alpha_{ij})_{n\times n}$ 分解为 2 个一般的层次分析矩阵 $A^-=\alpha_{ij}^-{}_{n\times n}$ 和 $A^+=\alpha_{ij}^+{}_{n\times n}$,然后分别求其最大特征根对应的特征向量,$W^-=(W_1^-,W_2^-,\cdots,W_n^-)$ 和 $W^+=(W_1^+,W_2^+,\cdots,W_n^+)$,我们取 $k=\sqrt{\sum_{j=1}^n\frac{1}{\sum_{i=1}^n\alpha_{ij}^+}}$,$m=\sqrt{\sum_{j=1}^n\frac{1}{\sum_{i=1}^n\alpha_{ij}^-}}$,则得出区间数判断矩阵的单因素权重向量 $w=[kw^-,mw^+]$。

对于 $A=[A^-,A^+]$,如果 $\lambda^-,\lambda^+$ 分别是 $A^-$,$A^+$ 的最大特征值,则 $\lambda=[\lambda^-,\lambda^+]$ 为 $A$ 的特征值;$w=[kw^-,mw^+]=(w_1,w_2,\cdots,w_n)^T$ 是 $A$ 对应于 $\lambda$ 的全体特征向量,也是区间判断矩阵的单因素权重,其中 $k$ 和 $m$ 为修正系数。

2.区间数综合评价排序权重的确定。层次分析法的综合权重就是因素层指标对目标层的综合权重。通过各层判断矩阵得到局部权重,通过 $W_i^{k+1}=\sum_{j=1}^n W_j^k W_{ij}^k$,$i=1,2,\cdots,m$,计算上一层属性的权重。其中,$m$ 为方案个数,$W_i^{k+1}$ 为方案 $i$ 对层次结构中第 $k+1$ 层某属性的方案权重,$n$ 为某属性的子属性的个数,$W_i^k$ 为 $A$ 在第 $k$ 层的子属性 $j$ 的权重,$W_{ij}^k$ 为 $i$ 方案对子属性 $j$ 的方案权重。

3.区间数综合评价排序权重的修正。为了防止评价结果区间数的发散,首先对区间数的综合评价

排序权重进行修正,再进行模糊综合评价。设 $\alpha_i=[\alpha_i^-,\alpha_i^+]$ 为区间层次分析中的综合排序权重,对他们进行两两比较,利用可能度公式:

$$p(a\geqslant b)=\min\{\max(\frac{a^+-b^-}{L(a)+L(b)},0),1\}$$

其中 $\alpha=[\alpha^-,\alpha^+]$,$b=[b^-,b^+]$,且记 $L(a)=a^+-a^-$,$L(b)=b^+-b^-$。

利用排序公式 $W_i=\frac{1}{n(n-1)}(\sum_{i=1}^{n}p_{ij}+\frac{n}{2}-1)$,$i=1,2,\cdots,n$。得到可能度矩阵 $p$ 的排序向量 $w$,且 $w$ 即为区间数层次分析中综合排序权重的修正值。

## 二、中小种业企业分类孵化的模糊综合评价

### (一)企业整体成长孵化模糊评价

根据我国种业整体发展现状以及影响中小种业企业成长孵化因素指标体系的构建设计调研问卷,向有关专家发放调查表,请各位专家对影响中小种业企业成长孵化因素指标层进行打分,从而得出各层次指标之间的相互重要程度。通过问卷调查及专家打分法,可以得到:

$$A^-=\begin{pmatrix}1 & 1/9 & 1/8 & 1/4 & 1/6\\ 8 & 1 & 6/5 & 3 & 2\\ 6 & 5/8 & 1 & 4/3 & 5/3\\ 2 & 3/10 & 1/2 & 1 & 1/2\\ 4 & 2/5 & 1/2 & 4/3 & 1\end{pmatrix}$$

$$A^-=\begin{pmatrix}1 & 1/8 & 1/6 & 1/2 & 1/4\\ 9 & 1 & 8/5 & 10/3 & 5/2\\ 8 & 5/6 & 1 & 2 & 2\\ 4 & 1/3 & 3/4 & 1 & 3/4\\ 6 & 1/2 & 3/5 & 2 & 1\end{pmatrix}$$

从而得到 $w^-=(0.039\ 5,0.394\ 6,0.268\ 1,0.120\ 0,0.177\ 4)^T$,$w^+=(0.043\ 0,0.368\ 2,0.272\ 5,0.133\ 4,0.182\ 5)^T$,且 $k=0.930$,$m=1.066$,根据 $w=[kw^-,kw^+]$,可得出单因素评价权重。中小种业企业孵化基准层两两比较判断矩阵如表2所示。

**表2 中小种业企业整体成长孵化基准层两两比较判断矩阵**

| 基准层 | $W_1$ | $W_2$ | $W_3$ | $W_4$ | $W_5$ | $K/M$ | 单因素评价权重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $W_1$ | [1,1] | [1/9,1/8] | [1/8,1/6] | [1/4,1/2] | [1/6,1/4] | | [0.036 7,0.045 8] |
| $W_2$ | [8,9] | [1,1] | [6/5,8/5] | [3,10/3] | [2,5/2] | | [0.367 0,0.392 5] |
| $W_3$ | [6,8] | [5/8,5/6] | [1,1] | [4/3,2] | [5/3,2] | 0.930/1.066 | [0.249 3,0.290 5] |
| $W_4$ | [2,4] | [3/10,1/3] | [1/2,3/4] | [1,1] | [1/2,3/4] | | [0.111 6,0.142 2] |
| $W_5$ | [4,6] | [2/5,1/2] | [1/2,3/5] | [4/3,2] | [1,1] | | [0.165 0,0.194 6] |

从表2判断矩阵结果可以看出,整个中小种业企业孵化过程中帮助企业拥有自己的品种品牌($W_2$)的权重区间是[0.367 0,0.392 5],在整个基准层影响因素中排第一,可见在整体影响中小种业企业成长孵化的关键因素中,独立自主的品牌对种业企业成长的重要性。排在第2位的是帮助企业拥有自己的销售渠道与市场。

### (二)科研型中小种业企业成长孵化区间模糊评价

根据区间模糊层次分析法的判断矩阵,将之前划分的三类种业企业分类计算区间数模糊层次的判断矩阵,得出三类中小种业企业成长孵化影响因素的权重区间。首先以科研型中小种业企业成长孵化的影响因素为例,分别计算并确定基准层与指标层的判断矩阵,如表3~表8所示。

根据表3~表8计算结果,将科研型中小种业企业成长孵化的区间数模糊层次分析的单因素排序权重、综合排序权重和综合排序权重修正值具体结果汇总,如表9所示。

由表9可知,影响科研型中小种业企业成长孵化的基准层各因素 $W_1$、$W_2$、$W_3$、$W_4$、$W_5$ 的区间数权重中 $W_5$ 的权重[0.387 4,0.416 0]最大,说明帮助企业融资以及孵化过程中的其他服务对于科研型中小种业企业的影响程度较大;$W_5$ 的指标层中 $W_{52}$ 的权重修正值0.062 5又是全部指标的最大值,说明提供低租金办公场所在帮助企业融资以及孵化过程中的其他服务中影响最大,其次影响科研型中小种业企业成长孵化的因素依次确定为:$W_{31}$ 拥有长期合作的销售网点,$W_{51}$ 帮助企业融资,$W_{43}$ 委托农户等组织生产,

$W_{35}$拥有种子需求与供给的信息服务与管理平台以及　　$W_{55}$企业管理咨询。

**表 3　科研型中小种业企业成长孵化基准层两两比较判断矩阵**

| 基准层 | $W_1$ | $W_2$ | $W_3$ | $W_4$ | $W_5$ | $K/M$ | 单因素评价权重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $W_1$ | [1,1] | [1/2,3/5] | [1/6,1/5] | [1/5,1/4] | [1/9,1/8] | 0.967 7/ 1.030 2 | [0.043 9,0.047 8] |
| $W_2$ | [5/3,2] | [1,1] | [2/7,3/10] | [3/5,7/10] | [3/20,1/5] | | [0.082 4,0.089 0] |
| $W_3$ | [5,6] | [10/3,7/2] | [1,1] | [2,11/5] | [4/5,9/10] | | [0.298 2,0.307 8] |
| $W_4$ | [4,5] | [10/7,5/3] | [1/2,3/4] | [1,1] | [2/5,9/20] | | [0.155 8,0.165 6] |
| $W_5$ | [8,9] | [5,20/3] | [1/2,3/5] | [10/9,5/4] | [1,1] | | [0.387 4,0.416 0] |

**表 4　$W_1$ 各因素两两比较判断矩阵**

| $W_1$ | $W_{11}$ | $W_{12}$ | $W_{13}$ | $W_{14}$ | $W_{15}$ | $K/M$ | 单因素评价权重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $W_{11}$ | [1,1] | [2,5/2] | [5/2,19/5] | [4,21/5] | [3/2,9/5] | 0.968 0/ 1.019 8 | [0.357 6,0.373 1] |
| $W_{12}$ | [2/5,1/2] | [1,1] | [2,11/5] | [3,16/5] | [1/2,3/55] | | [0.175 6,0.184 3] |
| $W_{13}$ | [5/19,2/7] | [5/11,1/2] | [1,1] | [2,5/2] | [3/10,1/3] | | [0.100 0,0.103 7] |
| $W_{14}$ | [5/21,1/4] | [5/16,1/3] | [2/5,1/2] | [1,1] | [1/5,1/4] | | [0.060 8,0.063 7] |
| $W_{15}$ | [5/9,2/3] | [5/3,2] | [3,10/3] | [4,5] | [1,1] | | [0.274 1,0.295 1] |

**表 5　$W_2$ 各因素两两比较判断矩阵**

| $W_2$ | $W_{21}$ | $W_{22}$ | $W_{23}$ | $W_{24}$ | $W_{25}$ | $K/M$ | 单因素评价权重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $W_{21}$ | [1,1] | [2,2/5] | [5,11/2] | [6,13/2] | [3,4] | 0.974 1/ 1.004 4 | [0.439 8,0.463 2] |
| $W_{22}$ | [2/5,1/2] | [1,1] | [5/2,14/5] | [5,11/2] | [9/5,2] | | [0.241 6,0.247 0] |
| $W_{24}$ | [2/13,1/6] | [2/11,1/5] | [5/16,1/3] | [1,1] | [3/10,,1/3] | | [0.091 7,0.093 4] |
| $W_{23}$ | [2/11,1/5] | [5/14,2/5] | [1,1] | [3,16/5] | [2/5,3/7] | | [0.046 6,0.047 4] |
| $W_{25}$ | [1/4,1/3] | [1/2,5/9] | [7/3,5/2] | [3,10/3] | [1,1] | | [0.151 8,0.155 9] |

**表 6　$W_3$ 各因素两两比较判断矩阵**

| $W_3$ | $W_{31}$ | $W_{32}$ | $W_{33}$ | $W_{34}$ | $W_{35}$ | $K/M$ | 单因素评价权重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $W_{31}$ | [1,1] | [4,9/2] | [3,10/3] | [2,5/2] | [3/2,2] | 0.979 7/ 1.017 0 | [0.374 2,0.395 3] |
| $W_{32}$ | [2/9,1/4] | [1,1] | [4/5,5/6] | [3/5,5/8] | [1/3,2/5] | | [0.092 3,0.093 8] |
| $W_{33}$ | [3/10,1/3] | [6/5,5/4] | [1,1] | [3/5,5/8] | [1/2,3/5] | | [0.115 2,0.117 6] |
| $W_{34}$ | [2/5,1/2] | [8/5,5/3] | [8/5,5/3] | [1,1] | [1/2,3/5] | | [0.159 8,0.161 0] |
| $W_{35}$ | [1/2,2/3] | [5/2,3] | [5/3,2] | [5/3,2] | [1,1] | | [0.234 4,0.253 2] |

**表 7　$W_4$ 各因素两两比较判断矩阵**

| $W_4$ | $W_{41}$ | $W_{42}$ | $W_{43}$ | $W_{44}$ | $K/M$ | 单因素评价权重 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $W_{41}$ | [1,1] | [6/5,5/4] | [1/4,1/3] | [3/5,5/8] | 0.978 0/ 1.020 3 | [0.144 7,0.147 2] |
| $W_{42}$ | [4/5,5/6] | [1,1] | [1/5,1/4] | [2/5,1/2] | | [0.111 7,0.117 1] |
| $W_{43}$ | [3,4] | [4,5] | [1,1] | [3/2,8/5] | | [0.457 5,0.490 1] |
| $W_{44}$ | [8/5,5/3] | [2,5/2] | [5/8,2/3] | [1,1] | | [0.264 1,0.266 0] |

**表 8　$W_5$ 各因素两两比较判断矩阵**

| $W_5$ | $W_{51}$ | $W_{52}$ | $W_{53}$ | $W_{54}$ | $W_{55}$ | $K/M$ | 单因素评价权重 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $W_{51}$ | [1,1] | [1/2,3/5] | [3,7/2] | [5,11/2] | [3/2,9/5] | 0.970 8/ 1.024 1 | [0.268 6,0.280 6] |
| $W_{52}$ | [5/3,2] | [1,1] | [4,9/2] | [5,6] | [2,5/2] | | [0.383 4,0.407 9] |
| $W_{53}$ | [2/7,1/3] | [2/9,1/4] | [1,1] | [2,12/5] | [1/2,3/5] | | [0.095 4,0.100 1] |
| $W_{54}$ | [2/11,1/5] | [1/6,1/5] | [5/12,1/2] | [1,1] | [3/10,1/3] | | [0.054 3,0.056 1] |
| $W_{55}$ | [5/9,2/3] | [2/5,1/2] | [5/3,2] | [3,10/3] | [1,1] | | [0.169 1,0.179 4] |

**表9 科研型中小种业企业成长孵化的区间数层次分析因素权重**

| 目标层 | | 基准层 | | | 指标层 | | 综合评价权重 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因素 | $K/M$ | 因素 | $K/M$ | 单因素评价权重 | 因素 | 单因素评价权重 | 综合评价权重 | 权重修正值 |
| 科研型中小种业企业孵化影响因素 | 0.967 7/1.030 2 | $W_1$ | 0.968 0/1.019 8 | [0.043 9,0.047 8] | $W_{11}$ | [0.357 6,0.373 1] | [0.015 7,0.017 8] | 0.033 7 |
| | | | | | $W_{12}$ | [0.175 6,0.184 3] | [0.007 7,0.008 8] | 0.027 5 |
| | | | | | $W_{13}$ | [0.100 0,0.103 7] | [0.004 4,0.005 0] | 0.024 5 |
| | | | | | $W_{14}$ | [0.060 8,0.063 7] | [0.0027,0.003 0] | 0.020 8 |
| | | | | | $W_{15}$ | [0.274 1,0.295 1] | [0.012 0,0.014 1] | 0.030 7 |
| | | $W_2$ | 0.974 1/1.004 4 | [0.082 4,0.089 0] | $W_{21}$ | [0.439 8,0.463 2] | [0.036 2,0.041 2] | 0.047 0 |
| | | | | | $W_{22}$ | [0.241 6,0.247 0] | [0.019 9,0.022 0] | 0.037 5 |
| | | | | | $W_{23}$ | [0.091 7,0.093 4] | [0.007 6,0.008 3] | 0.026 9 |
| | | | | | $W_{24}$ | [0.046 6,0.047 4] | [0.003 8,0.004 2] | 0.022 6 |
| | | | | | $W_{25}$ | [0.151 8,0.155 9] | [0.012 5,0.013 9] | 0.030 9 |
| | | $W_3$ | 0.979 7/1.017 0 | [0.298 2,0.307 8] | $W_{31}$ | [0.374 2,0.395 3] | [0.111 6,0.121 7] | 0.060 3 |
| | | | | | $W_{32}$ | [0.092 3,0.093 8] | [0.027 5,0.028 9] | 0.042 6 |
| | | | | | $W_{33}$ | [0.115 2,0.117 6] | [0.034 4,0.036 2] | 0.044 4 |
| | | | | | $W_{34}$ | [0.159 8,0.161 0] | [0.047 7,0.049 6] | 0.051 6 |
| | | | | | $W_{35}$ | [0.234 4,0.253 2] | [0.069 9,0.078 0] | 0.055 4 |
| | | $W_4$ | 0.978 0/1.020 3 | [0.155 8,0.165 6] | $W_{41}$ | [0.144 7,0.147 2] | [0.022 5,0.024 4] | 0.040 4 |
| | | | | | $W_{42}$ | [0.111 7,0.117 1] | [0.017 4,0.019 4] | 0.035 1 |
| | | | | | $W_{43}$ | [0.457 5,0.490 1] | [0.071 3,0.081 2] | 0.056 1 |
| | | | | | $W_{44}$ | [0.264 1,0.266 0] | [0.041 2,0.044 1] | 0.049 7 |
| | | $W_5$ | 0.970 8/1.024 1 | [0.387 4,0.416 0] | $W_{51}$ | [0.268 6,0.280 6] | [0.104 1,0.116 7] | 0.059 3 |
| | | | | | $W_{52}$ | [0.383 4,0.407 9] | [0.148 6,0.169 7] | 0.062 5 |
| | | | | | $W_{53}$ | [0.095 4,0.100 1] | [0.037 0,0.041 6] | 0.047 3 |
| | | | | | $W_{54}$ | [0.054 3,0.056 1] | [0.021 0,0.023 4] | 0.038 9 |
| | | | | | $W_{55}$ | [0.169 1,0.179 4] | [0.148 6,0.169 7] | 0.054 3 |

因此,要想使科研型中小种业企业变大变强,就需要帮助企业融资以及提供低租金的办公场所来确保品种研发资金链的循环,并为企业提供管理咨询服务;帮助企业拥有自己的销售网点,通过营销管理来巩固种业企业品牌效应;当然在种业价值链的营销与售后阶段,种子需求与供给的信息服务与管理平台可进行种子行业数据的及时收集,以便于再次的技术研发与品种创新,从而实现企业价值链的循环,达到效益最大化。

**(三)生产加工型中小种业企业成长孵化区间模糊层次评价**

运用相同的思路与方法计算并确定生产加工型中小种业企业区间模糊层次判断矩阵与因素权重,并将其区间数层次分析单因素排序权重、综合排序权重和综合排序权重修正值具体结果汇总,进一步研究影响生产加工型中小种业企业成长孵化的主要因素,汇总结果见表10。

由表10分析结果可知,影响生产加工型中小种业企业成长孵化的基准层各因素 $W_1$、$W_2$、$W_3$、$W_4$、$W_5$ 的区间数权重中 $W_2$ 的权重[0.364 4,0.376 4]最大,说明帮助企业拥有自己品种、品牌对于生产加工型中小种业企业的影响程度较大;同时,$W_2$ 的指标层中 $W_{22}$ 的权重修正值0.062 5是最大值,说明拥有自己育成的品种并形成品牌对企业绝对重要,其次影响生产加工型中小种业企业成长孵化的因素依次确定为:$W_{31}$ 拥有长期合作的销售网点,$W_{21}$ 拥有自己育成的品种,$W_{25}$ 租用科研院所的品种,$W_{34}$ 拥有较大的生产份额,$W_{51}$ 帮助企业融资和 $W_{11}$ 新《种子法》的执行情况。

生产加工型中小种业企业成长孵化方向首当其冲就是帮助种业企业拥有自己的品种,最好可以形成品牌效应;以此形成自己长期合作的销售网点,扩大推广区域与规模。由于生产加工型企业对土地及设备的需求,导致此类企业对于政府政策法规依赖性较强。

**表 10　生产加工型中小种业企业成长孵化的区间数层次分析因素权重**

| 目标层 | | 基准层 | | | 指标层 | | 综合评价权重 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因素 | $K/M$ | 因素 | $K/M$ | 单因素评价权重 | 因素 | 单因素评价权重 | 综合评价权重 | 权重修正值 |
| 生产加工型中小种业企业孵化影响因素 | 0.966 1/1.030 2 | $W_1$ | 0.976 2/1.017 5 | [0.133 8,0.144 0] | $W_{11}$ | [0.425 3,0.464 3] | [0.056 9,0.066 9] | 0.054 0 |
| | | | | | $W_{12}$ | [0.263 6,0.264 4] | [0.035 3,0.038 1] | 0.044 5 |
| | | | | | $W_{13}$ | [0.128 3,0.131 3] | [0.017 2,0.018 9] | 0.031 6 |
| | | | | | $W_{14}$ | [0.094 9,0.095 6] | [0.012 7,0.013 8] | 0.027 2 |
| | | | | | $W_{15}$ | [0.062 7,0.063 0] | [0.008 4,0.009 1] | 0.022 6 |
| | | $W_2$ | 0.969 8/1.015 4 | [0.364 4,0.376 4] | $W_{21}$ | [0.266 4,0.285 6] | [0.097 1,0.107 5] | 0.059 7 |
| | | | | | $W_{22}$ | [0.363 6,0.374 1] | [0.132 5,0.140 8] | 0.062 5 |
| | | | | | $W_{23}$ | [0.106 0,0.108 8] | [0.038 6,0.041 0] | 0.047 5 |
| | | | | | $W_{24}$ | [0.066 1,0.068 5] | [0.024 1,0.025 8] | 0.037 4 |
| | | | | | $W_{25}$ | [0.167 7,0.178 4] | [0.061 1,0.067 2] | 0.055 0 |
| | | $W_3$ | 0.968 1/1.021 0 | [0.241 6,0.261 5] | $W_{31}$ | [0.398 8,0.419 9] | [0.096 4,0.109 8] | 0.059 8 |
| | | | | | $W_{32}$ | [0.069 7,0.073 4] | [0.016 8,0.019 2] | 0.031 6 |
| | | | | | $W_{33}$ | [0.101 0,0.107 0] | [0.024 4,0.028 0] | 0.038 8 |
| | | | | | $W_{34}$ | [0.242 6,0.257 1] | [0.058 6,0.067 2] | 0.054 4 |
| | | | | | $W_{35}$ | [0.156 1,0.163 5] | [0.037 7,0.042 8] | 0.047 8 |
| | | $W_4$ | 0.971 7/1.022 8 | [0.071 8,0.077 9] | $W_{41}$ | [0.170 6,0.182 1] | [0.012 2,0.014 2] | 0.027 1 |
| | | | | | $W_{42}$ | [0.098 5,0.105 1] | [0.007 1,0.008 2] | 0.020 8 |
| | | | | | $W_{43}$ | [0.399 3,0.418 0] | [0.028 7,0.032 6] | 0.042 2 |
| | | | | | $W_{44}$ | [0.303 4,0.317 6] | [0.021 8,0.024 7] | 0.035 6 |
| | | $W_5$ | 0.973 8/1.011 7 | [0.154 5,0.170 3] | $W_{51}$ | [0.374 2,0.390 0] | [0.057 8,0.066 4] | 0.054 0 |
| | | | | | $W_{52}$ | [0.252 1,0.257 9] | [0.039 0,0.043 9] | 0.048 6 |
| | | | | | $W_{53}$ | [0.110 4,0.117 8] | [0.017 1,0.019 6] | 0.032 0 |
| | | | | | $W_{54}$ | [0.068 7,0.069 1] | [0.010 6,0.011 8] | 0.024 5 |
| | | | | | $W_{55}$ | [0.168 5,0.180 0] | [0.026 0,0.030 7] | 0.040 7 |

**(四)推广营销型中小种业企业成长孵化区间模糊层次评价**

计算并确定推广营销型中小种业企业区间模糊层次判断矩阵与因素权重,并将其区间数层次分析单因素排序权重、综合排序权重和综合排序权重修正值具体结果进行汇总,进一步研究影响推广营销型中小种业企业成长孵化的主要因素,汇总结果见表 11。由表 11 可知,影响推广营销型中小种业企业成长孵化的基准层各因素 $W_1$、$W_2$、$W_3$、$W_4$、$W_5$ 的区间数权重中 $W_2$ 的权重[0.393 2,0.417 3]最大,与生产加工型中小种业企业一样,说明帮助企业拥有自己品种和品牌对于推广营销型中小种业企业同样影响程度较大,符合表 2 中对于整体种业企业影响因素的分析结果。

**表 11　推广营销型中小种业企业成长孵化的区间数层次分析因素权重**

| 目标层 | | 基准层 | | | 指标层 | | 综合评价权重 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因素 | $K/M$ | 因素 | $K/M$ | 单因素评价权重 | 因素 | 单因素评价权重 | 综合评价权重 | 权重修正值 |
| 推广营销型中小种业企业孵化影响因素 | 0.951 6/1.021 4 | $W_1$ | 0.964 7/1.023 4 | [0.103 0,0.116 3] | $W_{11}$ | [0.390 8,0.411 9] | [0.040 3,0.047 9] | 0.051 6 |
| | | | | | $W_{12}$ | [0.111 7,0.121 8] | [0.011 5,0.014 2] | 0.028 7 |
| | | | | | $W_{13}$ | [0.074 2,0.077 5] | [0.007 6,0.009 0] | 0.023 9 |
| | | | | | $W_{14}$ | [0.251 8,0.262 9] | [0.025 9,0.030 6] | 0.041 3 |
| | | | | | $W_{15}$ | [0.136 2,0.149 4] | [0.014 0,0.017 4] | 0.031 5 |
| | | $W_2$ | 0.959 6/1.034 6 | [0.393 2,0.417 3] | $W_{21}$ | [0.292 0,0.311 5] | [0.114 8,0.130 0] | 0.060 0 |
| | | | | | $W_{22}$ | [0.374 5,0.393 3] | [0.147 2,0.164 1] | 0.062 5 |
| | | | | | $W_{23}$ | [0.058 9,0.065 7] | [0.023 2,0.027 4] | 0.038 9 |
| | | | | | $W_{24}$ | [0.081 1,0.091 4] | [0.031 9,0.038 2] | 0.047 8 |
| | | | | | $W_{25}$ | [0.153 1,0.172 6] | [0.060 2,0.072 0] | 0.056 5 |

续表11

| 目标层 | | 基准层 | | | 指标层 | | 综合评价权重 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 因素 | $K/M$ | 因素 | $K/M$ | 单因素评价权重 | 因素 | 单因素评价权重 | 综合评价权重 | 权重修正值 |
| 推广营销型中小种业企业孵化影响因素 | 0.951 6/1.021 4 | $W_3$ | 0.963 6/1.029 7 | [0.073 3,0.081 2] | $W_{31}$ | [0.066 4,0.071 1] | [0.004 9,0.005 8] | 0.020 8 |
| | | | | | $W_{32}$ | [0.166 9,0.182 9] | [0.012 2,0.014 9] | 0.029 5 |
| | | | | | $W_{33}$ | [0.099 2,0.103 9] | [0.007 3,0.008 4] | 0.023 2 |
| | | | | | $W_{34}$ | [0.264 5,0.272 9] | [0.019 4,0.022 2] | 0.035 5 |
| | | | | | $W_{35}$ | [0.366 7,0.398 9] | [0.026 9,0.032 4] | 0.042 5 |
| | | $W_4$ | 0.977 5/1.016 3 | [0.241 2,0.254 2] | $W_{41}$ | [0.139 3,0.143 1] | [0.033 6,0.036 4] | 0.047 8 |
| | | | | | $W_{42}$ | [0.124 6,0.125 9] | [0.030 0,0.032 0] | 0.043 7 |
| | | | | | $W_{43}$ | [0.251 8,0.252 5] | [0.060 7,0.064 2] | 0.055 7 |
| | | | | | $W_{44}$ | [0.461 0,0.495 6] | [0.111 2,0.126 0] | 0.059 6 |
| | | $W_5$ | 0.963 5/1.024 6 | [0.141 0,0.152 3] | $W_{51}$ | [0.383 0,0.401 0] | [0.054 0,0.061 1] | 0.053 6 |
| | | | | | $W_{52}$ | [0.233 0,0.253 0] | [0.032 9,0.038 5] | 0.048 3 |
| | | | | | $W_{53}$ | [0.121 2,0.126 6] | [0.017 1,0.019 3] | 0.033 4 |
| | | | | | $W_{54}$ | [0.073 7,0.077 0] | [0.010 4,0.011 7] | 0.026 4 |
| | | | | | $W_{55}$ | [0.152 5,0.167 0] | [0.021 5,0.025 4] | 0.037 4 |

从表11可以看出,$W_2$的指标层中$W_{22}$的权重修正值0.062 5同样是最大值,再一次说明拥有自己育成的品种并形成品牌至关重要,其次影响推广营销型中小种业企业成长孵化的因素依次确定为:$W_{21}$拥有自己育成的品种,$W_{44}$委托其他企业加工,$W_{25}$租用科研院所的品种,$W_{43}$委托农户等组织生产,$W_{51}$帮助企业融资。

这类企业的孵化成长需要迅速建立品牌优势、提升企业的影响力以及顾客的再购买力。由于生产加工环节是其薄弱环节,在生产加工上可以委托农户等组织生产和其他企业加工;帮助企业融资也在整个营销体系的建立与实施过程中也占据重要的地位。

## 三、结论与建议

随着互联网、大数据、云计算技术的应用及发展,“微笑曲线”在种业价值链中的体现越来越明显。在种业企业成长的过程中,面临着不同程度的成长风险,根据企业成长性需求,有针对性地对种业企业进行孵化与培育就显得尤为重要,对中小种业企业进行孵化,可以帮助其渡过最为艰难和关键的成长前期。根据种业产业链的不同阶段,将我国中小种业企业分为科研型、生产加工型和推广营销型三种类型;将种业企业孵化阶段分为入孵阶段、孵化阶段、毕业与传送三个阶段。种业企业孵化涉及种业全产业链、全部参与主体以及全部生产要素。通过问卷调研结果以及专家打分,运用模糊层次分析法,对三种类型的中小种业企业计算区间数模糊层次判断矩阵并计算权重区间,得出影响三种类型的中小种业企业孵化最为重要的因素。根据研究结果,分别给出三种类型中小种业企业成长孵化的建议。

1.科研型中小种业企业对科研技术的要求较高。科研型中小种业企业的优势是拥有自己的品种研发以及品牌效应,应将提供低租金办公场所及融资等服务作为重点,形成以自己拥有精品良品为支撑,以资金扶持为保障,以研发创新为动力,重点孵化改善营销生产等全方位竞争型的成长孵化模式。

2.生产加工型中小种业企业的优势在于拥有自己的生产制种基地与加工车间。形成规模经济、降低种子单位价格以及制定成本领先战略是该类种业企业核心竞争力的重要内容。对该类中小种业企业应将帮助其拥有自己的品种品牌和建设长期合作的销售网点作为重点。基于传统种业优势,以政策法规为支撑,生产基地与加工车间并重,帮助其孵化提升品种创新能力,为以流水线方式大批量生产的品种寻找固定营销渠道,保质保量,依靠外部资金支持,形成成本领先型的企业成长孵化模式。

3.推广营销型中小种业企业通过营销推广来占领市场,提高市场占有率是企业核心竞争力的基础。对该类中小种业企业,需要利用优势使得自主研发的品种快速形成自己的品牌,孵化的重点是帮助其拥有具有品牌效应的种子和制种基地,以确保种子质量。以种业市场为导向,精约稳快、协同组合,以

融资为保障进行品种研发以及高营销抢占市场,形成以市场开发为核心的后向一体化集群成长孵化模式。

## 参考文献


[1] 黄季焜,胡瑞法.农业转基因技术研发模式与科技改革的政策建议[J].农业技术经济,2014(1):4-10.

[2] 靖飞,李成贵.跨国种子企业与中国种业上市公司的比较与启示[J].中国农村经济,2011(2)52-59.

[3] 侯军岐, 黄美霞.我国种业整合服务平台建设与管理研究[J].农业经济问题,2017(1):75-82.

[4] 王卫中.产业整合与我国种业发展的路径选择[J].农业经济问题,2005(6):23-28.

[5] 孟立峰,刘元元.天津中小企业成长性指标体系的建立与评价[J].科技管理研究,2009(6):5-9.

[6] 朱彦杰.中小企业成长性评价指标及实证研究[J].科技管理研究,2013(13):34-39.

[7] Penrose Edith T. The Theory of the Growth of the Firm[M]. Oxford: Basil Blackwell Publisher,1959:98-154.

[8] 陈晓红,王陟昀.中小企业外部环境评价方法比较研究[J].科学与科学技术管理,2008(9):10-16.

[9] Grimaldi R, Grandi A. Business Incubators and New Venturecreation: An Assessment of Incubating Models [J]. Technovation,2005,25(2):111-122.

[10] Phillips R G. Technology Business Incubators: How Effective Astechnology Transfer Mechanisms [J]. Technology in Society,2002,24(3):299-316.

[11] 李森森,刘德胜.企业成长理论新进展:非线性成长机制[J].山东大学学报,2014(1):121-124.

[12] 王林雪,张金秋.个体、种群及环境对科技型小微企业成长的影响[J].科技管理研究,2016(9):32-36.

[13] 张炳江.层次分析法及其应用案例[M].北京:电子工业出版社,2014:81-83.

[14] 郭韬,王晨,井润田.区域软环境因素对高新技术企业成长的影响[J].科学学研究,2017,35(7):1 043-1 053.

[15] 张维迎,周黎安,顾全林.高新技术企业的成长及其影响因素:分位回归模型的一个应用[J].管理世界,2005(10):94-101.

[16] 杜传忠,郭树龙.经济转轨期中国企业成长的影响因素及其机理分析[J].中国工业经济,2012(11):97-109.

[17] 张宁宁,潘永辉.种业跨国并购与我国种业应对策略的均衡分析[J].农业技术经济,2014(2):57-67.


# Classified Incubation of Small and Medium-sized Seed Enterprises


HOU Junqi, JIN Yanan, XU Yifan, ZHANG Xuejiao

(*School of Economics and Management/China Institute of Information and Rural Development, Beijing Information Science & Technology University, Beijing* 100192, *China*)



**Abstract**: Incubating small and medium-sized seed enterprises can help them survive in early growth phases of the most difficult and critical. The paper adopts fuzzy analytic hierarchy process to study the incubation factors that affect the growth of small and medium-sized seed industry and finds that: For small and medium-sized seed enterprises, to help enterprises have their own varieties, brands and sales channels are the most important. For the scientific research type in small and medium-sized seed enterprises, they should focus on providing low rent office space and financing service; For the production and processing type in small and medium-sized seed enterprises, it should focus on helping them to own their own variety brands and build long-term cooperative sales outlets; For the marketing type in small and medium-sized seed enterprises, the key point is selling their seeds with brand effects and having their own seed production bases to ensure the seed quality.



**Keyword**: small and medium-sized seed enterprises; classified incubation; ranking of influencing factors; fuzzy analytic hierarchy process(FAHP)


(责任编辑:马欣荣)