



教育部人文社会科学重点研究基地
清华大学技术创新研究中心

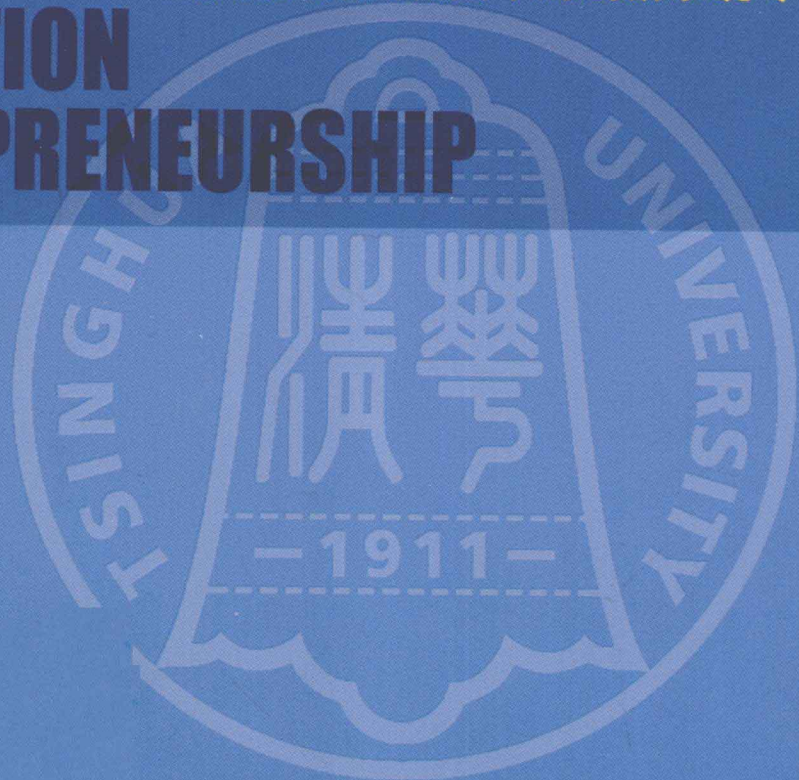
组编

创新与创业管理

(第7辑)

MANAGEMENT
OF INNOVATION
AND ENTREPRENEURSHIP

CICALICS 2011年度学术研讨会：
经济发展方式转变中的创新系统专辑



清华大学出版社



教育部人文社会

清华大学技术创新研究中心

组编

创新与创业管理

(第7辑)

CICALICS 2011年度学术研讨会：
经济发展方式转变中的创新系统专辑

吴贵生 高 建 主编
王 毅 副主编

MANAGEMENT
OF INNOVATION
AND ENTREPRENEURSHIP

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

《创新与创业管理》是由教育部人文社会科学重点研究基地——清华大学技术创新研究中心组编的学术研究丛书。本丛书主要收录技术创新与创业管理领域内高质量的学术论文,包括理论探讨、实证分析、案例解读、调查报告、文献综述及评论。

本专辑共收录了9篇文章,其中6篇为中国创新学术网络(China's Innovation Circles and Academy-a network on Learning, Innovation and Competence Building Systems, CICALICS)2011年学术研讨会的精选文章。研究主题涉及:创业网络中基于强弱关系选择的资源搜寻;产业集群创新体系演化模式;跨国公司在新兴市场的制造与研发;知识体制与技术追赶;自然资源公地和知识公地的共性和差异;企业研发投入与其绩效的关系;新兴市场中的研发与制造分合;团购的发展;创新最佳实践的执行;等等。这些研究主题均为我国经济发展方式转变中的关键问题。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

创新与创业管理. 第7辑, CICALICS 2011年度学术研讨会: 经济发展方式转变中的创新系统专辑/吴贵生, 高建主编. --北京: 清华大学出版社, 2011. 12

ISBN 978-7-302-27522-0

I. ①创… II. ①吴… ②高… III. ①企业管理—文集 IV. ①F270-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 263333 号

责任编辑: 高晓蔚

责任校对: 王荣静

责任印制: 李红英

出版发行: 清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机: 010-62770175

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编: 100084

邮 购: 010-62786544

印 装 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 8.75 插 页: 1 字 数: 176 千字

版 次: 2011 年 12 月第 1 版

印 次: 2011 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 25.00 元

产品编号: 045071-01

编 委 会

主 编 吴贵生 高 建

副 主 编 王 毅

编委会委员 (中文按姓氏笔画排序,英文按姓氏字母排序)

于 渤 司春林 李正风

李 垣 李廉水 陈 光

陈 劲 陈宏民 陈 松

张宗益 吴贵生 武春友

官建成 柳卸林 胡树华

高 建 聂 鸣 曾 勇

谢 伟 雷家骅 路 风

蔡 莉 穆荣平 薛 澜

Zong-Tae Bae Waverly W. Ding

Iris Xiaohong Quan Henry Rowen

目录

CONTENTS

创业网络中基于强弱关系选择的资源搜寻研究

周冬梅 鲁若愚 1

产业集群创新体系演化模式研究：以我国台湾地区 LCD 产业集群创新体系为例

周 敏 邵云飞 谢雨鸣 14

跨国公司在新兴市场的制造与研发：一地？还是异地？

Peder Veng Søber Brian Vejrum Wæhrens 26

知识体制与技术追赶

Keun Lee 36

从自然资源公地到知识公地：共性和差异

Benjamin Coriat 52

R&D Investment and The Performance of Firms:

Empirical Analysis Based on Listed SMEs' Data

Li Xianzhen Wu Jinxi 67

A Cycle Model of Co-evolution between Emerging Technology and

Firm's Capabilities Based on Case Study

Wang Min Li Limiao Yin Lu 75

Study on The Development of The Group-Buying:

A Secondary Business-Model Innovation Perspective

Xia Yiwei 98

Systematic Implementation of Innovation Best Practices:

Thota Framework for Innovation

Hamsa Thota 110

创业网络中基于强弱关系选择的资源搜寻研究^①

周冬梅 鲁若愚

(电子科技大学 经济与管理学院,成都 610054)

摘要:在创业网络中,创业者的资源搜寻受其拥有的网络关系的影响,创业者搜寻资源的过程,就是其整合、重构和优化其网络关系组合的过程。本文在理论分析的基础上,提出了在创业网络中创业者基于强弱关系选择的资源搜寻模型,并对该模型和网络演化过程进行了仿真分析,发现在这一过程中创业网络呈现出明显的小世界特征。

关键词:创业网络;资源搜寻;强关系;弱关系

根据以资源为基础的企业理论,任何企业成长都有其特质资源作为基础,一定的资源决定了企业成长的基础和特定的竞争优势,从这一角度出发可以深刻理解企业成长的内在动力问题。而新创企业面临的根本问题往往并不在于是否能够更好地发挥自己已有的特质资源,而在于如何更好、更快、更有效地获取并积累不断成长过程中所需的资源。以个体社会关系网络获得资源的配置方式在当代中国有着深厚的土壤,个体的选择不仅仅表现为作为理性的“经济人”的一种交换行为,同时也体现了作为理性的“社会人”的选择。所以,在创业初期,以个体关系为基础建立的创业网络成为新创企业获取创业所需资源的主要渠道,创业者搜寻创业资源的过程,就是其充分利用自己的社会关系并重新组合的过程,是一个兼具经济交换行为与网络关系演化行为的过程。作为复杂网络的一个分支理论,小世界网络的发现是一个极好的契机,它能更好地解释在资源搜寻过程中创业网络所呈现出来的动态特征,并回答了 Martin Kilduff 提出的“强连接和弱连接的何种最优组合能使工作效率最优化”的问题。本文基于小世界网络理论,分析创业网络中的网络成员如何通过调整强弱关系组合来搜寻创业资源,同时从个体资源搜寻的角度挖掘创业网络动态演化的内在机理。

^① 通讯作者:鲁若愚,电子邮箱:lury@uestc.edu.cn。

1 创业网络中的资源搜寻与强弱关系

1.1 创业网络与资源搜寻

关于把社会网络理论引入创业网络,Birley 和 Ostgaard 提出了两个基本假设:第一,创业过程包括从外界环境搜集稀缺资源的过程,这些资源不仅包括财务和其他的物质资源,还包括信息、观点、建议、意见和顾客等;第二,资源通常是通过创业者的个人社会关系获得的。从网络的角度来看,创业者凭借其本身所拥有的知识基础,能很清楚地认识到在什么地方可以得到所需资源,然后依照自身的能力通过“网络连线”向各目标节点寻求资源。创业网络中的成员按照网络结构有差别地占有各种稀缺资源,这些资源并不是均匀或随机地在创业网络中流动的,网络中关系的数量、方向、密度、力度和网络成员间的联系属性等结构因素影响资源流动的效率和方式。创业者在创业网络中可以作为独立加入网络链接并自主决策的成员而成为网络中的“节点”,其对资源的搜寻过程就是不断扩展、重新构建网络关系,新增或重构两点之间连接一条“边”的过程。本文主要研究创业者如何通过变换强弱关系连接组合来实现其“边”变化的过程。

1.2 强弱关系在资源搜寻中的作用

Granovetter 于 1973 年在《美国社会学刊》发表了其著名论文《弱关系的力量》。在这篇论文中,Granovetter 提出了弱关系作为社会网络传递信息的有效桥梁,肯定了弱关系的强大作用。而学者边燕杰及 Krackharch 更倾向于“强关系”假设。目前强弱关系还没有一个统一、严格的界定。本文依然沿用 Granovetter 的定义来分析,即强弱关系的区别主要体现在网络联系的重要特征上,包括联系的频率、关系的历史或长度、联系的持续时间、交流的数量和互惠情况等。强关系反映的是个体与自己的亲密朋友与亲戚之间的社会联系,这些联系构成了一个紧密的网络,网络中的成员互相熟识,互动比较规律;弱关系则反映了个人与其“熟人网络”成员之间的关系,这些熟人们彼此之间一般并不相识,同时与个人的紧密网络的成员也不相识。弱关系在由亲戚和朋友构成的各紧密团体之间搭建起了一座座信息桥梁,帮助信息从社会系统中较为偏远的部分流动过来。随着研究的推进,更多学者综合了强弱关系研究,强调了它们在社会网络中的不同作用。

在创业网络中,强关系网络成员之间彼此很了解,其内部信任可能更有利于创业者获得创业资源,并辅助创业者逐渐实现从个体间联系的、以感情为主要特征的关系网络,向以商业利益为主要特征的关系网络转变。在这一点上,强关系有着弱关系不可相比的优势。但是,过度的强关系会使通过频繁互动所增加的资源与大部分信息趋于同质,继而变成冗余信息。随着创业活动的推进,强关系会使创业资源的搜寻陷入

一种路径锁定的状态,造成资源浪费。而弱关系的优势在于可使创业者积极地、有目的地达到其紧密社会圈子之外,从大的、多样性的集合中获得信息、建议和支持;并且,由于弱关系网络成员之间存在较大差异,因此它可以传递较为新鲜的、异质的资源和信息。很多创业的倡导者认为弱关系网络化是创业者行为的基础,即弱关系能比强关系提供更多的信息,这种新鲜的异质资源和信息对于处在网络环境中的创业者来说更具有价值。但是,弱关系可能是短期和低频率的,故可能会带来较大的搜寻成本,且风险也较大。综合来看,强弱关系在资源搜寻过程中各有优缺点(见表1)。

表1 创业网络中的强弱关系对比分析

比较项目	强 关 系	弱 关 系
联系特征	长期、高频率、高度信任、互惠预期	短期、低频率、缺乏信任基础
网络区别	同质网络:交流频繁;资源信息有一定重复;获取成本较低;容易建立信任机制;挖掘网络价值。	异质网络:交流比较少;具有“信息桥”作用;帮助信息扩散;保证获得异质性信息;使行动者嵌入一个更分散化的网络中。
资源获得中的作用	提高资源共享程度;传递隐性、细致的信息;促进信任和合作;降低资源获得的不确定性和成本;减少不道德的行为;引领个体建立信任、互惠、长期的关系,抑制行动者的短视行为。	促进信息和知识的快速流动;提高更广阔的资源信息渠道;导致机会的积极创造;分布范围较广,比强关系更具有网络力度,通过增加网络的层次性拉动网络资源增量;可促进网络的复制、扩散与演进。
存在风险	“邻近效应”和“黏滞效应”;陷入路径锁定。	信息有一定风险性;搜寻过程过于发散,具有较高的交易成本。
对比实证研究	Burt 提出,创业者拥有可利用的强关系社会资本越多,则创业成功的可能性越大。学者陈家声、戴士娴通过对我国台湾地区进行实证研究发现,创业家通过强关系可得到相关的产业知识,而通过弱关系可获得市场需求信息,强弱关系对创业活动都具有重要作用。 Jenssen 和 Koenig 通过对挪威的研究发现,弱关系通常提供的是信息资源,强关系通常提供的是动力。 Davidsson 和 Honig 对居住在瑞典的 30427 人调查发现,那些具有强关系的个人更有意于尝试创立企业,而在从创业起步到完成企业创立的过程中,弱关系的作用则更令人瞩目。 姚小涛认为,规模越小的企业对强关系的依赖越强。	

过度密集的强关系和弱关系的连接会给资源搜寻带来不同程度的负面效应,基于强弱关系在创业资源搜寻方面作用的差异,现实中的创业网络资源搜寻就是要实现由不同的强关系和弱关系构成的“关系综合体”。

2 创业网络中资源搜寻与强弱关系选择过程分析

2.1 创业网络中资源搜寻过程分析

尽管把网络引延到创业资源搜寻中其含义已经变化,但从网络的基本构成要素看,它们仍有相似之处。

(1) 网络都包括处于不断运动状态的节点(创业网络中的节点包括创业者在内的所有网络成员),不同的节点所拥有的资源不同,节点间有资源交互的需求。

(2) 通过互动关系或邻接吸聚方式而形成的网络结构,是由具有一定特征的社会网络关系连接起来的,本文主要研究依据强弱关系而连接起来的网络关系。

(3) 在各节点连接而成的网络结构中流动着信息流、物流、资金流等各种资源流态,对不同资源的追求影响着整个网络结构。并且,整个网络是连通的,即网络不存在被分割的部分和孤立的节点,每个节点都能从网络获中得到需要的资源。

(4) 网络不是静止不变的,而是演进的,随着个体资源搜寻活动的推进,网络内部的关系结构发生着动态变化,且网络中的关系变动及网络演化不是随机的,而是以一定的模式运行的,有一定的规律。

就创业者个体行为而言,创业网络中的资源搜寻就是创业者通过利用和组合本身的网络强弱关系,实现创业资源的搜寻和整合,构建企业所必需的资源(如图1所示);就整个创业网络而言,创业网络中的资源搜寻是因资源的交互和流动而动态演化的过程。在这个过程中,创业网络通过网络成员资源的搜寻、交换和共享机制,促进网络结构的优化,最后实现整个网络的稳定(如图2所示)。

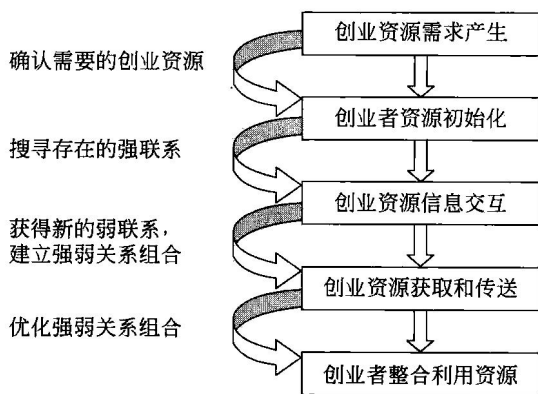


图1 创业者资源搜寻与关系整合过程

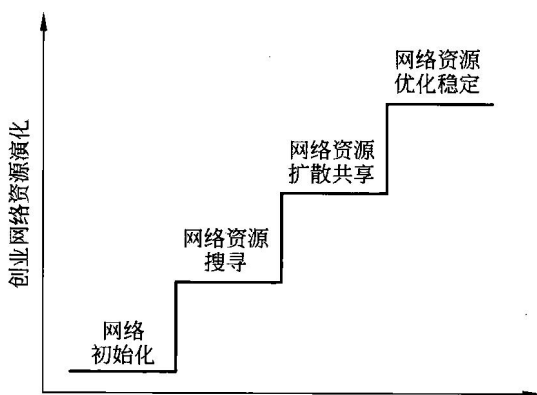


图2 创业网络资源动态演化过程

2.2 资源搜寻过程中网络关系演化的小世界特征

Watts 和 Strogatz 在对规则网络和随机网络理论研究的基础上,在《Nature》杂志上提出了著名的小世界网络模型。小世界网络可以在不改变网络结构(如不改变网络的节点数量等)的基础上,通过“断键重连”的模式实现规则网络向随机网络过渡。它既具有规则网络的较大群聚系数的特点,又具有了随机网络的较小特征路径长度的特点。研究发现,基于强弱关系选择的资源搜寻过程使创业网络呈现出与小世界网络的动态演化相似的特征:

(1) 在创业资源搜寻的过程中,强关系强调网络内部同质性成员之间的沟通、交流与信息,即通过拉动网络内部资源存量来挖掘网络价值。但如果创业资源搜寻过度依赖强关系,网络就会呈现出一种特征路径长度很低、类聚度高的规则网络趋势。这会导致网络搜寻锁定,带来搜寻的重复和资源浪费,使创业资源搜寻不能突破原来的社会关系网络,无法取得更具有竞争性的网络资源。

(2) 在创业资源搜寻的过程中,弱关系可以帮助创业者获得更多的创业信息,而且很多创业机会必须通过弱关系连接来实现。如果创业资源搜寻过度依赖弱关系,网络就会呈现出一种特征路径长度很高、类聚度低的随机网络趋势。这会导致网络搜寻进入一种无序、发散状态,从而增加整个网络的搜寻成本。

资源搜寻中网络关系演化的整个过程如图 3 所示。在创业资源搜寻初期,创业者会趋于全部利用其网络中的强关系($p=0$),因为强关系的节点之间交往密切,并以信任为基础。随着创业活动的深入,创业者需要突破有限的强关系获得更多的创业资源,此时就需要增加部分弱关系。但弱关系具有风险性和缺陷性, $p=1$ 的弱关系组成的随机网络部分,也不是创业者最终需要达到的资源搜寻稳定状态。根据经济学原理,这两种极端情况都会带来网络中资源搜寻的局部或全局的高成本,进而影响整个网络的资源搜寻效率。所以,在这两个极端情况之间存在一个区域,在这一区域中,创业者通过强弱关系的组合使其搜寻暂时达到一种局部稳定状态,同时使整个创业网络呈现出介于规则网络和随机网络之间的、具有低路径长度和高传递性的小世界性质的网络特征。在整个过程中,对强弱关系的选择可以通过“断键重连”来确定。“断键重

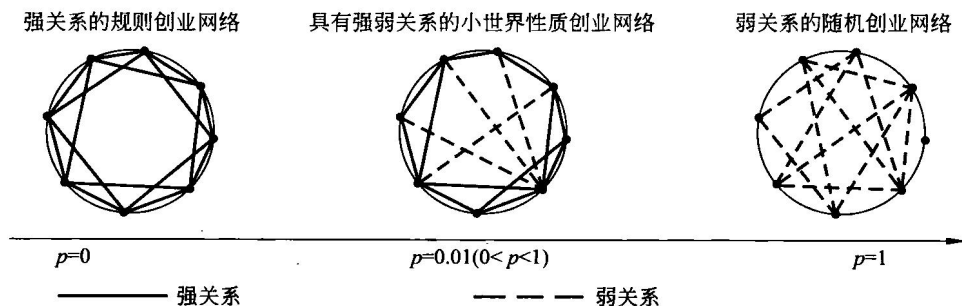


图 3 具有小世界现象的创业网络关系演化

连”过程包括:依次选择每条边,按概率 p ,将该边的一端随机地连接到网络的一个新位置上(有双边或连向自己的边产生时除外),即为创业者突破已有的强关系,选择弱关系。创业资源网络中少数的“断键重连”的边正是充当弱关系的边,它虽然对网络的局部特征的影响很小,但却对整个网络结构产生着重大影响。

3 创业网络中资源搜寻的动态演化

3.1 创业网络中资源搜寻模型定义

假设在整个创业网络中总节点数为 N ,即有 N 个网络成员,下面以节点 i (创业者)为例进行分析。

(1) 总节点集

即创业网络有限的总节点集合,记为 I ,表示为 $I = \{1, 2, \dots, N\} (i, j \in I)$ 。

(2) 边集

即创业网络有限节点的边集合,记为 E ,表示为 $E = \{1, 2, \dots, N'\} (e \in E)$ 。创业网络的总边数为 N' 。

(3) 创业资源集合

即创业网络中节点 i 所拥有的有限资源集合,记为 R_i ,表示为 $R_i = \{R_{i,1}, R_{i,2}, \dots, R_{i,H}\}$, $H \geq 0$ 。在整个创业网络中,节点 i 的资源总数为 H 。

(4) 强关系节点

强关系节点集是由节点 i 的强关系节点组成的集合,记为 $NS(i)$ 。在创业网络中,用二元向量 $\chi_{i,j}$ 表示节点之间的强弱关系。如果节点 j 是节点 i 的强关系节点,则满足如下二元向量关系: $\chi_{i,j} = 1 (j \in NS(i))$ 。

(5) 弱关系节点

弱关系节点集是由节点 i 的弱关系节点组成的集合,记为 $NW(i)$ 。在创业网络中,如果节点 j 是节点 i 的弱关系节点,则满足如下二元向量关系: $\chi_{i,j} = \alpha (j \in NW(i); 0 < \alpha < 1)$ 。

(6) 邻居节点

即可直接和节点 i 进行创业资源交互的节点,也即在创业网络中与节点 i 有边相连的节点。与节点 i 相连的邻居节点数表示为 K 。邻居节点集是由节点 i 的所有邻居节点组成的集合,记为 $N(i)$ 。在创业网络中,如果节点 j 是节点 i 的强关系节点或弱关系节点,则满足如下二元向量关系: $0 < \chi_{i,j} \leq 1 (j \in N(i)); N(i) = NS(i) \cup NW(i)$ 。

(7) 创业网络

创业网络由节点、节点间的边共同组成。其中,节点可以表示为 i, j ,节点 i 与 j 之间的边表示为 e 。当节点之间有边连接时,节点间的关系满足如下二元向量关系:

$0 < \chi_{i,j} \leq 1 (j \in N(i))$; $N(i) = NS(i) \cup NW(i)$ 。而创业网络可以表示为所有节点以及节点间的关系,记为 $G, G = \{(I, E) | 0 < \chi_{i,j} \leq 1, i, j \in I, e \in E\}$ 。

表 2 节点 i 和 j 的强弱关系联系点

节点	强关系节点	弱关系节点
节点 i	j, m	k, l
节点 m	p, o	n

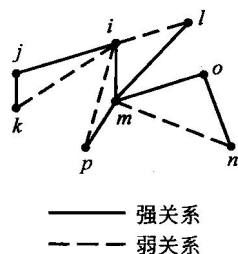


图 4 创业网络关系拓扑图

3.2 创业网络中资源搜寻过程

本文根据 Cowan 等提出的社会网络知识扩散的思想,并修改模型中一些不适用于现实创业网络中资源的限制(如双方必须进行对等交易的限制等),用修改后的模型来描述创业网络中创业者个体搜寻资源的动态过程。下面以节点 i (创业者)为例演示创业网络中资源搜寻的动态过程。

(1) 初始化节点 i 的强关系 $NS(i)$ 节点集合,节点 i 所拥有的创业资源集合 R_i 等。

(2) 经过 t 时刻后,假设节点 i 在 t 时刻所拥有的资源种类为 H ,创业资源集合为 $R_i^t, R_{i,r}^t$ 和 $R_{j,r}^t$,分别表示网络成员 i 和 j 在 t 时刻所拥有的资源 r 的数量,节点 i 需要从创业网络中获得资源,可以选择同强关系 $NS(i)$ 节点的网络成员发生资源交互。

(3) 在 $t+w$ 时刻,网络中成员需要对自身的资源进行更新。我们认为,因以下两种原因需要更新创业资源:

① 随着时间的推移,某种创业资源的重要性和可用性会下降,而挥发系数 $\rho (0 < \rho < 1)$ 表示节点 i 拥有的某种资源的数量随时间的变化而慢慢减少的程度,这是符合创业网络特性的。

② 随着时间的推移,随着节点自身的成长,某种创业资源的数量会增加,或随着节点创业战略的改变,某种创业资源的持有量会减少,从而造成该种创业资源的数量减少。当 $\frac{R_{i,r}^{t+w}}{R_{i,r}^t} > 1.01$ 或 $0 < \frac{R_{i,r}^{t+w}}{R_{i,r}^t} < 0.99$ 时,表示节点 i 的 $R_{i,r}$ 在经过 w 时刻后发生了改变。 $\gamma (0 < \gamma < 1)$ 表示对自身资源改变的信任参数。由于节点可以通过自身资源的变化或从具有不同强弱关系的网络成员处获得资源,因此我们通过加入不同的信任参数,表示资源来源不同则可信任程度不同。

$$\frac{R_{i,r}^{t+w}}{R_{i,r}^t} = \rho R_{i,r}^t / w + \Delta R_{i,r}^{t+w},$$

if $R_{i,r}^t$ update according to amount change or time change (1)

$$\Delta R_{i,r}^{t+w} = \begin{cases} 0, & \text{if } 0.99 < \frac{R_{i,r}^{t+w}}{R_{i,r}^t} < 1.01 \text{---amount unchanged} \\ \gamma(R_{i,r}^{t+w} - R_{i,r}^t), & \text{otherwise---amount change} \end{cases} \quad (2)$$

其中, $\Delta R_{i,r}^{t+w}$ 表示从 t 时刻开始并经过 w 时刻后 $R_{i,r}$ 的变化量。

其次,当节点和强关系网络成员发生交互时,节点 i 的资源变化见式(3)。同样,我们需要判断需要交互的不同网络成员所拥有的资源种类是否相同、同种资源拥有的数量是否相同,见式(4)。 $\phi(0 < \phi < 1)$ 表示对与强关系成员发生交互资源改变的信任参数。

$$R_{i,r}^{t+w} = \begin{cases} \rho R_{i,r}^t / w + \Delta R_{i,r}^{t+w}, & \text{if node } i \text{ have } R_{i,r} \text{ and update } R_{i,r} \text{ at } t + w \text{ time} \\ R_{j,r}^{t+w}, & \text{otherwise node } i \text{ have not } R_{j,r} \text{ at } t + w \text{ time} \end{cases} \quad (3)$$

$$\Delta R_{i,r}^{t+w} = \begin{cases} 0, & \text{if } 0.99 < \frac{R_{i,r}^{t+w}}{R_{j,r}^{t+w}} < 1.01 \text{ \& } j \in NS(i) \text{---resource of two nodes is same} \\ \sum_{j=1}^{|NS(i)|} \phi(R_{j,r}^{t+w} - R_{i,r}^{t+w}), & \text{otherwise---different} \end{cases} \quad (4)$$

(4) 经过了 $t+y$ 时刻后,节点 i 利用“断键重连”模式,以概率 p 加入弱关系 $NW(i)$ 成员,节点 i 的资源变化来自弱关系 $NW(i)$ 成员和强关系 $NS(i)$ 成员,见式(5)。 $\varphi(0 < \varphi < 1)$ 表示对与弱关系成员发生交互资源改变的信任参数。其中, $1 > \gamma > \phi > \varphi > 0$ 。

$$\Delta R_{i,r}^{t+y} = \begin{cases} 0, & \text{if } 0.99 < \frac{R_{i,r}^{t+y}}{R_{j,r}^{t+y}} < 1.01 \text{ \& } j \in N(i) \text{---resource of two nodes is same} \\ \sum_{j=1}^{|NS(i)|} \phi(R_{j,r}^{t+y} - R_{i,r}^{t+y}) + \sum_{k=1}^{|NW(i)|} \varphi(R_{k,r}^{t+y} - R_{i,r}^{t+y}), & \text{otherwise---different} \end{cases} \quad (5)$$

(5) 在 t' 时刻,根据一定的重连概率 p ,对节点 i 的平均资源水平 $\bar{R}_i'$ (目前拥有的资源种类为 H)、具有小世界特性的创业网络的平均资源水平 $\mu(t)$ (创业网络的总节点数为 N),以及反映创业资源分布均匀程度的资源水平标准差 $\sigma(t)$ 进行计算和评估。

$$\bar{R}_i' = \sum_{r=1}^H R_{i,r}' / H \quad (6)$$

$$\mu(t) = \sum_{i=1}^I \bar{R}_i(t') / N \quad (7)$$

$$\sigma(t) = \sqrt{\sum_{i=1}^I (\bar{R}_i')^2 / N - \mu(t)^2} \quad (8)$$

(6) 经历了 n 个时刻后,节点 i 的平均资源水平 $\bar{R}_i$ 和创业网络的平均资源水平 $\mu(t)$ 最优,网络资源水平标准差 $\sigma(t)$ 最小,即认为资源搜寻达到较稳定的小世界网络状态,网络资源交互暂时停止。同时,若创业者的战略发生了新的改变,或市场需求发

生了改变,整个创业网络资源搜寻再次开始,网络动态演化过程跳回到步骤 1 执行。

4 创业网络中资源搜寻仿真分析

在下面的仿真中,模拟在二维平面上(创业网络中)选取 N 个节点(即 N 个网络成员),从网络建立初期(即规则网络时期,节点间以强关系为主)到后期,节点为了从创业网络中获取更多的创业资源,逐步与弱关系的节点建立联系(随着 p 的增加,“断键重连”的概率增加),实现强弱关系组合的过程(即测试“断键重连”的概率 p 取值从 0 变化到 1 的网络演化)。本文主要对创业网络的节点 i (创业者)的资源增量、平均资源水平以及整个网络的资源水平标准差随强弱关系变化(即“断键重连”概率 p 的变化)的情况进行仿真分析。

在实验中,取创业网络的总节点数 $N=800$,讨论与节点相连的初始邻居节点数 $K=20$ 、网络演化测试的最大时刻数 $T=15000$ 时的创业网络的演化情况。图 5~图 7 和表 3 中的所有结果都是 15 次仿真的平均值。在演化模型中,节点在创业初期拥有的资源是不同的,假设每个节点拥有的资源种类 $H=20$ 。本文根据不同的仿真实验,调整具体的初值,在一次仿真实验中,其值不变。假设 $\rho=0.95$ 、 $\gamma=0.9$ 、 $\phi=0.8$ 、 $\varphi=0.7$ 。从实验结果来看,这几个参数不影响实验结果的整体变化趋势,因此在结果分析中不再赘述。

首先,根据强弱关系的设计,本文测试了不同的“断键重连”概率 p 下的创业网络的小世界特性。根据具体的仿真结果和小世界网络的理论,可发现不同的 p 值对应不同的创业网络的平均路径长度 $L(p)$ 值和群聚系数 $C(p)$ 值(见表 3),其变化规律符合于小世界网络,正好反映了创业网络的小世界特性。这是因为,随着 p 值的变大,我们通过增加或移动一些具体的弱关系的边,以生成较低密度的“捷径”,如图 3 所示。这些弱关系把网络中相距较远或从未联系的节点间连接起来。

表 3 不同 p 值对应的 $L(p)$ 和 $C(p)$ 值

p	0.001	0.002	0.004	0.006	0.008	0.01	0.05	0.1	0.5	0.95
$L(p)$	20.12	17.98	15.65	13.74	11.99	9.83	7.85	6.89	5.62	4.135
$C(p)$	0.727	0.672	0.612	0.561	0.494	0.383	0.298	0.199	0.087	0.005

其次,我们利用式(3)等更新节点本身的资源库,对创业网络中节点 i 的资源增量、平均资源水平以及整个网络的资源水平标准差(见式(6)~式(8))随强弱关系变化(即断键重连概率 p 的变化)的情况进行仿真实验。模拟结果再次展示了资源搜寻中创业网络存在“小世界”现象,见图 5~图 7。

图 5 描述的是三种 p 值下节点 i 的资源增量比较情况。当 $p=0.001$ 时,网络是规则网络(节点 i 只有强关系),节点资源增量随时间的推进有所增加,但当到达一定

时刻后,增量不再变化,稳定在一定的增量水平上。当 $p=0.95$ 时,网络近似随机网络,节点 i 只有弱关系,拥有同样的变化趋势。只有当 $p=0.1$ 时,节点 i 拥有强弱关系,节点的资源增量最大,这表示节点获得的资源最多。这说明,增加网络的连接方式有利于创业资源的搜寻和获得。

图 6 显示了当 $p=0.001, 0.1, 0.95$ 时创业网络中节点 i 的平均资源水平随时间变化的趋势。由图 6 可知,节点 i 的平均资源水平随时间的推移逐渐增加,且在后期网络逐渐趋于稳定。同时,平均资源水平的提高与 p 值密切相关, $p=0.1$ 时增量最明显,即此时创业网络保持强弱关系互补的交互方式,故任意节点 i 可以得到最理想的平均资源水平。从图 5 和图 6 可知,选择强弱关系互补的创业网络进行资源搜寻,节点可以得到最大的资源增量和最高的平均资源水平,该变化趋势符合前面的网络动态演化分析。

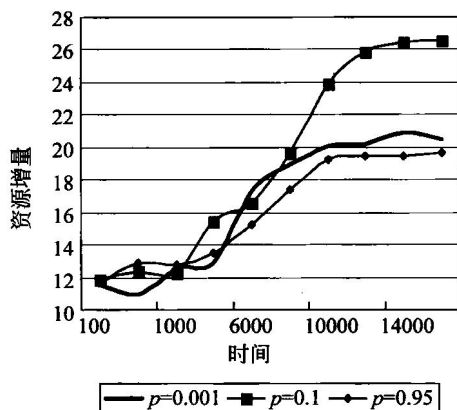
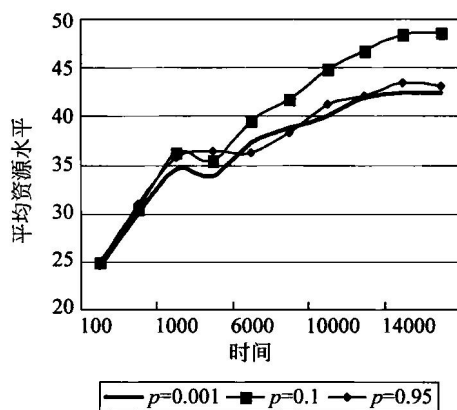
图 5 节点 i 的资源增量图 6 节点 i 的平均资源水平

图 7 描述了整个创业网络的资源水平标准差,即资源搜寻效率随重连概率 p 变化的情况。从图 7 可以看出,资源水平标准差随着 p 值的增大先下降后上升。在开始阶段,资源水平标准差随着 p 值的增大逐渐减小,当 $p=0.1$ 时,资源水平标准差最低,此时创业网络的创业资源搜寻效率最高,整个网络中每个节点拥有资源的平均水平最高。当 p 从 0.1 开始变化后,资源水平标准差缓慢上升。当 $p=0.95$ 时,资源水平标准差的增量达到最大值 63.4%。这是因为,随着 p 值的继续增大,弱关系的连接增多并逐渐占据主导地位,此时资源水平标准差不因为“断键重连”概率的增大而继续减小,表现出较典型的随机网络特征。从图 7 可以看到,与规则网络和随机网络

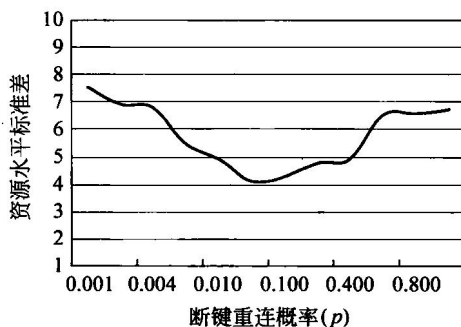


图 7 网络的资源水平标准差

相比,当 $p=0.1$ 时,具有小世界特性的创业网络具有最优的资源平均水平和资源传递能力、较稳定的交易关系、最低的资源水平标准差。这正表现出,在现实社会的创业企业的资源交互活动中,整个网络须通过强弱关系混合连接才能抑制创业网络资源搜寻的路径锁定以及无度搜寻,从而使整个创业网络资源实现优化配置。

5 总结和展望

虽然关于资源在企业成长中的作用以及强弱关系效用的讨论都已存在,但本文是基于小世界网络理论来分析在实现创业资源搜寻既定目标引导下的创业网络中强弱关系同时实现优化组合的问题,为创业资源理论研究提供了一个新的视角。对于整个创业网络中的资源搜寻、整合和利用的管理,本文的研究结果具有丰富的政策价值和社会价值。

本文的基本出发点是基于创业主体个体行动而反映的网络变化。但是,个体行动者的网络常常与整体网络的演化轨迹同步进行,且它们的影响是相互的。通过分析创业资源搜寻、整合、利用等一系列创业网络中的资源,有助于从更微观的层面对创业网络有更系统的认识,同时有助于促进网络资源的优化。不过,本文研究的仅是基于创业者组合选择其所拥有的不同类型的网络关系而实现资源整合的过程,随着创业者对资源的整合利用,网络会呈现新的动态现象,包括资源的聚类、各资源派系间结构洞的出现等,这些现实网络的抽象模型在越来越细致地展现创业网络的某些特征的同时,也变得越来越繁复,也将涉及更多的网络理论,这将是继本文后的一系列研究方向。

参考文献

- [1] 马汀·奇达夫,蔡文彬. 社会网络与组织[M]. 北京:中国人民大学出版社,2007:65.
- [2] Birley S, Cromie S. Social networks and entrepreneurship in Northern Ireland[Z]. Paper presented at Enterprise in Action Conference, Belfast(September), 1988:3-4.
- [3] Ostgarrrd T A, Birley S. New venture growth and personal networks[J]. Journal of Business Research, 1996, 36(1):37-50.
- [4] Granovetter M. The strength of weak ties[J]. American Journal of Sociology, 1973, 78(6): 1360-1380.
- [5] Bian Yanjie. Bringing strong ties back in: indirect ties, network bridges, and job searches in China[J]. American Sociological Review, 1997, 62:266-285.
- [6] Krackharch D. The Strength of Strong Ties; The Importance of Philos in Networks and Organizations[C]. Cambridge: Harvard Business School Press, 1992.
- [7] Granovetter M. The strength of weak ties; a network theory revisited[J]. Sociological Theory,

- 1983,1:201-233.
- [8] Granovetter M. Getting A Job: A Study of Contacts and Careers[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1995.
 - [9] Larson A A, Starr J A. A network model of organization formation[J]. Entrepreneurship Theory and Practice, 1993, 17(2): 5-15.
 - [10] Gulati R. Network location and learning: the influence of network resources and firm capabilities on alliance formation[J]. Strategic Management Journal, 1999, 20: 397-420.
 - [11] Shane S, Cable D. Network ties, reputation, and the financing of new ventures[J]. Management Science, 2002, 48(3): 364-382.
 - [12] Uzzi B. The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organization: the network effect[J]. American Sociological Review, 1996, 61: 674-698.
 - [13] Rongers E M. Diffusion of Innovation[M]. New York: Free Press, 1995: 286.
 - [14] Burt R S. Models of network structure[J]. Annual Review of Sociology, 1980, 6: 79-141.
 - [15] 陈家声, 戴士嫻. 创业家社会网络行为之质性研究[J]. 创业管理研究, 2007(12): 1-24.
 - [16] Jenssen J I, Koenig H F. The effect of social networks on resource access and business start-ups[J]. European Planning Studies, 2002, 10: 1039-1046.
 - [17] Davidsson P. The domain of entrepreneurship research: some suggestions[Z]. Working paper, 2003.
 - [18] 姚小涛, 张田, 席酉民. 强关系与弱关系: 企业成长的社会关系依赖研究[J]. 管理科学学报, 2008(2): 143-152.
 - [19] Donnell A, Gilmore A, Cummins D. The network construct in entrepreneurship research: a review and critique[J]. Management Decision, 2001, 39(9): 749.
 - [20] Nguyen T V, Claire L, Bryant S E. The social dimension of network ties between entrepreneurial firms: implications for information acquisition[J]. Journal of Applied Management and Entrepreneurship, 2003, 8(2): 29.
 - [21] Watts D J, Strogatz S H. Collective dynamics of "small-world" networks[J]. Nature, 1998, 393: 440-442.
 - [22] Strogatz S H. Exploring complex networks[J]. Nature, 2001, 410(March): 268-276.
 - [23] Cowan R, Jonard N. Network structure and the diffusion of knowledge[J]. Journal of Economic Dynamics & Control, 2004, 28: 1557-1575.
 - [24] Collins J J, Chow C C. It's a small world[J]. Nature, 1998, 393: 409-410.