

# 组织内部协作网络特征对二元创新绩效的影响 ——基于半导体企业专利数据分析

张莹

中北大学经济与管理学院 太原 030051

**摘要** 利用我国半导体行业 29 家上市公司 2006-2015 年间的专利数据, 采用负二项回归方法, 探讨组织内部协作网络特征: 网络密度、网络中心势、网络分离度对企业渐进式与突破式创新绩效的影响。研究发现, 组织内部协作网络密度负向影响企业渐进式与突破式创新绩效; 组织内部协作网络中心势负向影响突破式创新绩效, 但对渐进式创新绩效影响不显著; 组织内部协作网络分离度正向影响渐进式创新绩效, 但对突破式创新绩效影响不显著。

**关键词:** 组织内部协作网络; 渐进式创新; 突破式创新

**中图分类号:** G35

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID)



## The Impact of Intraorganizational Collaboration Network on Different Types of Innovation Performance: Based on the Patent Data of Semiconductor Enterprise

ZHANG Ying

School of Economics and Administration, North University of China, Taiyuan 030051, China

**Abstract** Through the panel data negative binomial regression analysis, this study found that the network density, network centrality and network separation degree has a significantly negative effect on

**基金项目:** 山西省高等学校人文社会科学重点研究基地项目 (2014337), 山西省高等学校人文社会科学重点研究基地项目 (2016326), 山西省高等学校人文社会科学重点研究基地项目 (2017334)。

**作者简介:** 张莹 (1992-), 硕士研究生, 研究方向: 社会网络分析, 企业技术创新管理, Email: 471854205@qq.com。

incremental innovation performances and radical innovation performances based on the patent data of the semiconductor industry during the period from 2006 to 2015 in China. The results also indicated that the network centralization has a significantly negative effect on radical innovation performance, but do not have obvious effect on the incremental innovation performance. The degree of dissociation of network has a significantly positive effect on incremental innovation performance, but do not have obvious effect on radical innovation performance.

**Keywords:** Intraorganizational collaboration network; incremental innovation performance; radical innovation performance

## 1 引言

知识与网络经济时代下,谷歌、苹果、华为等公司的实践证明,创新是组织实现持续发展的不竭动力。按照创新成果与已有知识基础、技术轨迹的偏离程度,可将创新分为渐进式创新和突破式创新,即二元创新<sup>[1]</sup>。突破式创新旨在提出全新的技术或想法并进行新产品开发<sup>[2]</sup>,而渐进式创新则强调对现有产品、服务、流程的改造或升级<sup>[3]</sup>。因此,它们对组织绩效的影响也不同<sup>[4]</sup>,同时开展二元创新组织,可以有效满足市场需求,获得更好的绩效与长远发展<sup>[5]</sup>。

影响组织开展二元创新的因素,不仅包括宏观环境因素<sup>[6]</sup>,还包括中观与微观因素。宏观环境因素多强调政府政策的作用,Beck等<sup>[7]</sup>研究得到公共研发政策可以有效地促进突破式创新,而对渐进式创新的作用并不显著。中观层面多探讨组织间合作网络的作用,曾德明等得到网络密度、网络中心性<sup>[8]</sup>对渐进式创新绩效和突破式创新绩效的影响均呈倒U型关系。Poorkavoos等<sup>[9]</sup>采用模糊集定性比较分析法,

找出能够产生高二元创新绩效的组织内部网络特征的条件组合。微观研究多以组织内部网络结构对创新的影响为重点,Sheng和Chien<sup>[10]</sup>证实组织网络内的学习导向会显著提高组织的二元创新绩效。Carnabuci和Operti<sup>[11]</sup>实证研究得到有利于突破式创新的影响因素可能会阻碍渐进式创新,而综合集成的协作网络和多样化的知识库可同时增强这两种创新绩效。吴晓波等<sup>[12]</sup>研究发现组织内部协作网络特征对企业探索性搜索与创新产出能力起到调节作用,其中,网络密度起正向调节作用,网络分离度起负向调节作用。曾德明<sup>[13]</sup>研究发现网络密度与网络中心势,对企业研发投入对创新绩效的正向影响起正向调节作用。王崇锋等<sup>[14]</sup>通过实证分析产业层面上的专利合作网络对创新产出的影响,得出非正式创新团体的数量能有效促进创新产出。

组织内部协作网络是组织内发明人之间协作构成的非正式网络,它可以促进知识共享,而知识共享又会有助于信息处理、项目协调以及资源的有效利用<sup>[15]</sup>。因此,它会对组织资源要求不同的二元创新产生影响。文献[14,16]的

研究发现,组织间协作网络的不同特征对创新会有不同的作用,故本文拟探讨网络密度、程度中心性与分离度等组织内部协作网络特征对二元创新的影响。

梳理已有文献,可以发现学者们以中观层面的组织间协作为研究重点,缺少探讨组织内部协作网络对组织二元创新的影响,且以往关于组织内部协作网络的研究只是将其作为影响企业创新绩效的调节变量<sup>[16,17]</sup>,并未将其作为影响企业创新绩效的自变量进行研究。另外,关于企业创新绩效的研究中,并未同时检验组织内部协作网络对企业二元创新绩效的影响。本研究不仅将组织内部协作网络密度、网络中心势与网络分离度作为自变量来考查其对组织创新绩效的影响,而且将组织创新绩效划分为二元创新绩效,即渐进式与突破式创新绩效。

## 2 理论分析与研究假设

### 2.1 组织内部协作网络密度对二元创新绩效的影响

组织内部协作网络密度是网络中发明人间相互联系的紧密程度,主要衡量网络中发明人关系的数量和复杂程度。当网络密度较低时,发明人间的冗余关系较少,发明人在有限的时间与精力下可以更有效的识别机会与信息,进而进行知识的深度挖掘与广度探索。深度知识挖掘有助于组织增加渐进式创新绩效,广度知识有利于组织获得突破式创新绩效。

当网络密度达到一定程度时,不仅会造成组织内的冗余关系过多,影响合作人员间的关系质量<sup>[18]</sup>,使得研发人员失去识别新的信息与

知识的机会<sup>[19]</sup>,阻碍网络内显性知识与隐性知识的转移<sup>[20]</sup>;而且会抑制知识多样性的存在,使研发人员间的行为趋于一致性而非差异性,加深知识同质化程度,从而影响创新绩效。可以认为,过高的网络密度一方面会增加研发人员的时间、精力以及知识管理成本,造成知识冗余,不利于研发人员发现现有技术的不足,不利于渐进式创新的产生;另一方面,会造成发明人间知识同质化,无法提出新思路、新想法,不利于产生突破式创新。

因而得出如下假设:

A1 组织内部协作网络密度负向影响企业渐进式创新绩效。

A2 组织内部协作网络密度负向影响企业突破式创新绩效。

### 2.2 组织内部协作网络中心势对二元创新绩效的影响

网络中心势,主要用来衡量网络内的行为人与其他行为人在个人程度中心性方面的不同程度。网络程度中心性越接近于1,网络中节点的程度中心性越不均匀或越呈等级分状化<sup>[21]</sup>,那么,若组织内部协作网络程度中心性高,说明网络中有一个或几个主导发明人,网络内的其他发明人围绕其展开活动。相对于网络中其他发明人,程度中心性高的发明人更倾向于从事渐进式创新。原因有,其一,突破性创新强调对新知识与新技术的探索,但存在很高的失败风险,程度中心性高的发明人为了规避风险维持已有的地位和威望<sup>[22]</sup>,而更倾向于在已有的知识、技术和产品的基础上进行完善和提高。其二,若网络中引入新的知识要素,会造成网

络内权威系统的重新洗牌，影响处于中心位置发明人的地位，因而其寻找新知识要素的意愿会降低<sup>[23]</sup>。因此，可以认为网络中心势越高会有利于组织内部协作网络发明人间的深度知识共享，但不利于广度知识共享<sup>[24]</sup>，即有利于企业进行渐进式创新，不利于突破式创新。综上，得出假设：

B1 组织内部协作网络中心势正向影响企业渐进式创新绩效。

B2 组织内部协作网络中心势负向影响企业突破式创新绩效。

### 2.3 组织内部协作网络分离度对二元创新绩效的影响

组织内部协作网络分离度是指组织内互不相连的小团体的个数<sup>[25]</sup>。组织内小团体的形成以发明人间实际合作关系为基础，随着发明人间合作交流的加深、对目标认同的增强，小团体内会产生积极的聚集效应。而拥有共同目标的人才集聚，会产生集体学习效果、知识溢出效应与创新效应等，因此，组织内部协作网络分离度增加有利于企业研发人员在原有知识基础上进行深度探索，有利于企业的渐进式创新。

组织内部协作网络分离度的增加，会使新知识分散在各个不同的小团体内，不利于新知识与更广范围内的知识整合，不利于创造性知识组合的出现<sup>[26]</sup>。同时，组织内部协作网络分离度增大会增加组织内的沟通隔阂，使创造性知识组合出现的机会降低，不利于企业进行突破式创新<sup>[27]</sup>。

故，可得到如下假设：

C1 组织内部协作网络分离度正向影响企业的渐进式创新绩效。

C2 组织内部协作网络分离度负向影响企业的突破式创新绩效。

综上所述，为了检验组织内部的网络结构特征对企业的二元创新产生的影响，总结出了如图 1 所示的概念模型。

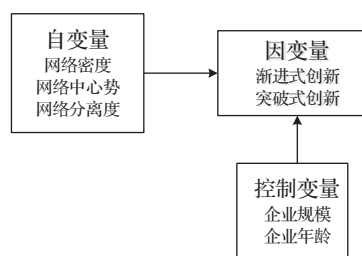


图1 概念模型组织内部协作网络特征对二元创新绩效的影响

## 3 研究设计

### 3.1 样本选取及数据来源

研究样本为我国我国半导体行业的上市公司。选择半导体行业的原因在于：其一，2016年全球半导体行业营业收入达3390亿美元，我国的增幅达到9.2%<sup>[28]</sup>，企业需要不断进行创新活动以满足快速增长的市场需求；其二，半导体的发现最早可以追溯到19世纪30年代，其大规模的应用则始于上世纪90年代。市场中传统电子产品与智能电子产品并存，企业需要同时进行渐进性与突破性创新活动；其三，半导体行业是一个高技术门槛的行业，业内公司通常拥有十几年甚至几十年的技术积累，重视技术创新对公司发展的作用；其四，半导体行业的集成化与智能化的发展趋势，要求材料、电子、

通信与计算机等多专业领域的人才参与到创新活动，即该行业的组织内部协作活动较多。

考虑到专利的影响时间至少 5 年<sup>[29]</sup>，另外 2011 年国家出台了支持半导体行业的创新政策；同时，据汤森路透智权与科学事业群公布的《2016 年全球创新现况》，2015 年中国称霸半导体行业<sup>[30]</sup>。因此，本文选择 2011-2015 年面板数据，要求所选取的样本应该在 2010 年之前上市。

样本数据来源于 Wind 资讯上的 Wind 行业分类里的半导体行业上市公司，利用 MyEclipse 编程在国家知识产权局的中国专利系统中爬取公司 2007-2015 年的专利数据，利用发明人一栏构建企业内发明人合作网络，IPC 分类号来表征专利类型。剔除数据缺失的公司，最终得到 29 家上市半导体公司的 145 个企业年数据。图 2 为某家企业某年的专利发明人合作网络。

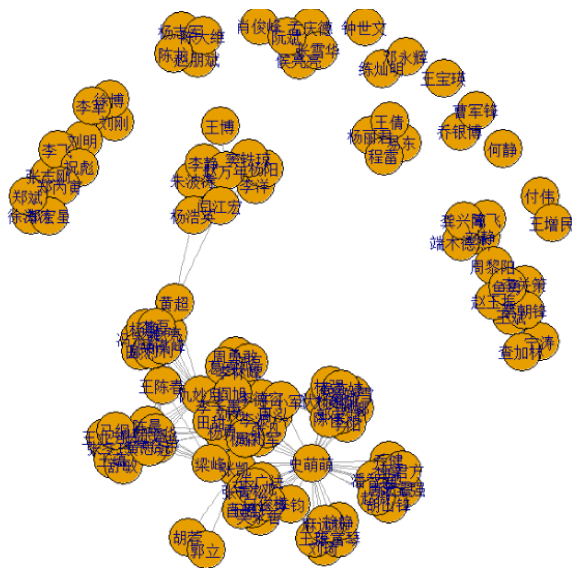


图2 某家企业的专利发明人合作网络

## 3.2 变量测量

### 3.2.1 被解释变量

学术界常用专利引用与专利分类号来测量创新绩效<sup>[31]</sup>。笔者搜索了国家知识产权局专利数据库、佰腾、Soopat 等国内公开的专利数据系统，发现无法获得专利引用的数据。因此，本文采用专利分类号来测量二元创新绩效。

借鉴 Dibiaggio 等<sup>[32]</sup>的研究，将国际专利分类号（IPC）的前 4 位作为专利所属技术领域的判断标准，以 2011-2015 年每一年样本公司的专利分类号前四位与前四年的对比，若该专利分类号前四位出现过，则为渐进式创新，若该专利分类号前四位未出现过则为突破性创新绩效，拥有原技术领域的专利数量测量渐近性创新绩效。以 2015 年的某一项专利为例，若该项专利的 IPC 分类号的前四位在 2011-2014 年出现过，则该专利为渐进式创新，若未出现过，则该专利为突破式创新。最后，将该年的渐进式创新和突破式创新数量进行汇总，所得结果即为该年的渐进式创新绩效和突破式创新绩效。

### 3.2.2 解释变量

根据专利数据来构建组织内部协作网络时，需要首先确定协作网络的建立时间。参照 Carnabuci<sup>[33]</sup>等的研究，选取企业当年的专利合作网络来构建组织的内部协作网络，即将企业的专利发明人作为节点，发明人间合作申请专利作为节点间的连线。

在具体的组织内部协作网络特征分析过程中，首先利用 MyEclipse8.5 抓取的样本企业 2007-2015 年的专利数据；其次，截取发明人节点，若发明人间有合作关系赋值 1，否则为 0，通过 MyEclipse8.5 编程将企业专利合作网络表

示为 0-1 矩阵；第三，以 0-1 矩阵为基础，借鉴文献 [22] 的计算方法（具体计算公式见式 1-2），利用 Ucinet 计算组织内部协作网络中心势，R 语言的 igraph 包编程计算组织内部协作网络密度与分离度。

$$(1) \text{ 组织内部协作网络密度} = \frac{2L}{g(g-1)} \quad (1)$$

其中：L 表示网络中连线的数量，g 表示网络中节点的数量。

$$(2) \text{ 组织内部协作网络中心势} = \frac{\sum_{i=1}^g [C_D(n^*) - C_D(n_i)]}{(g-1)(g-2)} \quad (2)$$

其中：g 表示网络中的节点数； $C_D(n_i)$  指的是某一发明人的程度中心性， $C_D(n_i) = \frac{d(n_i)}{g-1}$ ， $d(n_i)$  为一个人关系数量的总和； $C_D(n^*)$  为最大程度中心性。

(3) 组织内部协作网络分离度是组织内互不相连的小团体的数量 [27]。

### 3.2.3 控制变量

#### (1) 企业年龄

已有学者研究表明，处于不同生命周期的企业具有不同的研发投资绩效，处于成熟期的企业更倾向于在研发活动上投资，因此企业年龄也是一个重要的控制变量，用企业创办年数来测度。

#### (2) 企业规模

企业规模对企业研发绩效影响的研究虽未得到一致结论，但研究都证实企业规模对企业研发活动绩效有调节作用，因此选取企业规模作为控制变量，采用企业员工总数来测量。

### 3.3 实证模型

对于小样本研究来说，面板数据更加适合 [34]。

因此，本文用 29 个样本上市公司在 2011-2015 年间的面板数据进行回归分析。

因变量（渐进式创新绩效与突破式创新绩效）为非负计数型变量，适合采用泊松分布模型进行回归分析。但泊松分布模型要求因变量的期望与方差均等于“泊松到达率”，而本文所研究的二元创新绩效很难满足这一条件。借鉴 Lahiri [34] 的研究，如果因变量的方差明显大于期望，即存在“过度分散”时，可以选择负二项回归模型进行分析。

建立如下回归模型：

$$\log[E(IIP_{i,t})] = \alpha_I + \beta_1^I ND_{i,t} + \beta_2^I NCP_{i,t} + \beta_3^I NS_{i,t} + \beta_4^I QG_{i,t} + \beta_5^I QN_{i,t} + v_i^I + e_{i,t}^I$$

$$\log[E(BIP_{i,t})] = \alpha_B + \beta_1^B ND_{i,t} + \beta_2^B NCP_{i,t} + \beta_3^B NS_{i,t} + \beta_4^B QG_{i,t} + \beta_5^B QN_{i,t} + v_i^B + e_{i,t}^B$$

其中，IIP 与 BIP 分别表示渐进式与突破式创新绩效； $\alpha$  为常数项；ND 为组织内部协作网络密度；NCP 为组织内部协作网络中心势；NS 为组织内部协作网络分离度；QG 为企业规模；QN 为企业年龄  $v$  为随机效应； $e$  为误差项。

## 4 研究结果

### 4.1 描述性统计

各变量的均值、标准差和 person 相关性统计性分析见表 1。

从表 1 中可以看到，突破式创新绩效的均值明显低于渐进式创新绩效的均值，说明现阶段我国半导体行业的上市公司以渐进式创新为主，突破式创新活动相对不足。自变量网络密度与渐进式创新绩效、突破式创新绩效均负相

关；网络中心势与渐进式创新绩效正相关，与突破式创新绩效负相关；网络分离度与渐进式创新绩效、突破式创新绩效正相关。自变量间显著的相关系数都小于 0.8，初步判断多重共线性并不构成问题。

因变量的方差大于均值，说明样本存在过

度分散现象，可以用负二项模型进行回归分析。利用 Hausman 检验固定效应模型与随机效应模型，得到  $p=1.15$ ，大于 0.05。使用 Stata 对面板数据进行随机效应负二项模型回归分析。对自变量进行回归，得到随机效应负二项模型回归结果（见表 2 所示）。

表1 变量描述性统计与相关性分析 (N=145)

|         | 均值       | 标准差      | 渐进式创新绩效 | 突破式创新绩效 | 网络密度    | 中心势     | 分离度    | 企业规模    | 企业年龄  |
|---------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|-------|
| 渐进式创新绩效 | 104.903  | 442.313  | 1.000   |         |         |         |        |         |       |
| 突破式创新绩效 | 10.5799  | 16.222   | 0.4426  | 1.000   |         |         |        |         |       |
| 网络密度    | 0.2480   | 0.2406   | -0.1788 | -0.3851 | 1.000   |         |        |         |       |
| 中心势     | 0.3151   | 0.2509   | 0.3225  | -0.0895 | 0.1805  | 1.000   |        |         |       |
| 分离度     | 5.9172   | 7.4335   | 0.0436  | 0.2827  | -0.4515 | -0.3954 | 1.000  |         |       |
| 企业规模    | 5550.837 | 11335.03 | 0.4334  | 0.5117  | -0.1968 | 0.1822  | 0.1778 | 1.000   |       |
| 企业年龄    | 15.38462 | 4.479311 | 0.1344  | 0.0267  | -0.1765 | -0.0845 | 0.1878 | -0.0615 | 1.000 |

表2 随机效应负二项回归模型结果

|               | 模型                     |                       |
|---------------|------------------------|-----------------------|
|               | 渐进式创新                  | 突破式创新                 |
| 网络密度          | -1.0872*<br>(0.4351)   | -4.124*<br>(0.6085)   |
| 网络中心势         | -1.0551<br>(0.3512)    | -1.632*<br>(0.3640)   |
| 网络分离度         | 0.0343*<br>(0.0128)    | 0.0486<br>(0.0125)    |
| 企业规模          | 0.000012*<br>(0.00009) | 0.00003*<br>(0.00006) |
| 企业年龄          | 0.0347<br>(0.015)      | 0.04613<br>(0.021)    |
| 最大 VIF        | 1.44                   | 1.44                  |
| Wald $\chi^2$ | 116.03*                | 127.78*               |
| df            | 3                      | 3                     |

注：显著性 $p<0.01$

## 4.2 结果分析

模型中同时考虑了组织内部协作网络密度、组织内部协作网络中心势以及组织内部协作网络分离度对渐进式与突破式创新绩效

的影响。

表2中显示，每个模型的方差膨胀因子（VIF）均小于5，说明变量间不存在严重多重共线性问题。所有模型的统计量 $wald\chi^2$ 均通过显著性检验，说明模型与数据契合度较好，模型整体是显著的。

模型中估计了组织内部协作网络密度、组织内部协作网络中心势以及组织内部协作网络分离度对渐进式与突破式创新绩效的线性作用。结果显示，在显著性水平为0.01时，组织内部协作网络密度负向影响渐进式与突破式创新绩效（ $\beta_1^I = -1.872$ ， $\beta_1^B = -4.124$ ），即假设A1与A2得到验证；组织内部协作网络中心势负向影响突破式创新绩效（ $\beta_2^B = -1.632$ ），而对渐进式创新绩效影响不显著，即假设B2得到支持，而B1未得到验证；组织内部协作网络分离

度正向影响渐进式创新绩效 ( $\beta_3^I = 0.0343$ )，而对突破式创新绩效影响不显著，即假设C1得到验证，C2未得到验证。

## 5 研究结论与启示

企业创新产出已成为现代创新系统的重要组成部分，创新绩效是一系列内外部因素作用的结果，本研究以组织内部协作网络为切入点，研究组织内部协作网络特征（网络密度、网络中心势、网络分离度）对企业二元创新绩效（渐进式创新绩效与突破式创新绩效）的影响。并以wind资讯行业分类中的半导体行业2011年—2015年的数据为样本，基于已有实证分析结果，得出如下结论：

（1）组织内部协作网络密度对渐进式与突破式创新绩效均产生负向影响。由于半导体行业发展已进入快速成长阶段，该行业内企业发展规模较大，专利数量较多，发明人间的合作频繁，组织内部协作网络规模大。而在较大内部协作网络规模的企业中，网络密度过高，会增加组织内部的冗余关系，降低研发人员识别新知识和信息的机会，不利于进行知识重组或知识创造。因此，网络密度过高会不利于提升企业的渐进式创新绩效，也不利于提升企业的突破式创新绩效，即企业为了获得最大的二元创新绩效，需要维持一定程度的内部协作网络密度。

（2）组织内部协作网络中心势对企业的突破式创新绩效产生负向影响，即随着网络中心势的增加，企业的突破式创新绩效会降低。当组织内部协作网络中心势较低时，企业缺少能

够带来竞争优势的核心研发人才或研发团队，因此，企业会注重搜索和利用新知识的突破式创新，以形成核心竞争力，增强竞争优势。随着组织内部协作网络中心势的增大，企业内研发人员的研究领域、内容趋同，并拥有了丰富的研究经验。如果要改变现有的研究轨迹，开辟新的研究领域与内容，需要研发人员付出巨大的努力，并承担较高的风险。因此，企业内研发人员选择突破式创新的积极性下降，进而不利于企业突破式创新绩效。

（3）组织内部协作网络分离度正向影响企业的渐进式创新绩效。组织内部协作网络分离度是组织内部小团体的数量，反映了研发人员为了相同的目标而聚集的情况。组织内部形成的小团体，可以产生集群效应，从而有利于知识溢出，促进企业渐进式创新。同时也可以发现，我国半导体产业处于核心能力的形成阶段，非常重视围绕现有研究领域开展渐进式创新，以降低技术创新过程中的风险与不确定性，增加创新产出、增强核心技术优势。

在管理方面的启示有：（1）企业需要重视内部协作网络对二元创新绩效的影响。（2）为了增强渐进式创新绩效，企业可以引导研发人员建立更多的研发团队，降低发明人间的冗余关系，加强已有研发领域的知识深度挖掘。

（3）通过建立技术多元化战略，扩展企业研发领域，降低发明人间的冗余关系，削弱发明人在协作网络中的中心程度，可以提高企业突破式创新绩效。

研究存在一些不足，主要有：（1）以半导体行业的上市公司为研究样本，研究结论会受到行业发展特征的影响，因此，研究结论是否



适用于其他行业还需要谨慎对待。(2)以组织资源相对丰富的上市公司为研究样本,此类企业内研发人员合作频繁,协作网络特征明显,但对于资源贫乏、研发人员合作欠缺的中小企业来说,研究结论并不一定适用。(3)本研究只考虑了组织内部协作网络密度、中心势与分离度对二元创新绩效的影响,未来可以围绕组织内部协作网络的其他特征展开相关研究。

## 参考文献

- [1] Benner M J, Tushman M L. Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited[J]. *Academy of Management Review*, 2003, 28(2):238-256.
- [2] Mcdermott C M. Managing radical innovation: an overview of emergent strategy issues[J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2002, 19(6):424-438.
- [3] Dewar R D, Dutton J E. The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis[J]. *Management Science*, 1986, 32(11):1422-1433.
- [4] March J G. Exploration and Exploitation in Organizational Learning[J]. *Organization Science*, 1991, 2(1):71-87.
- [5] Tushman M L, Iii C A O. Ambidextrous Organizations: Managing Evolutionary and Revolutionary Change[J]. *California Management Review*, 1996, 38(4):8-30.
- [6] Obstfeld D. Social Networks, the Tertius Iungens Orientation, and Involvement in Innovation[J]. *Administrative Science Quarterly*, 2005, 50(1):100-130.
- [7] Beck M, Lopes Bento C, Schenker-Wicki A. Radical or Incremental: Where Does R&D Policy Hit?[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2014, 347.
- [8] 曾德明, 韩智奇, 邹思明. 协作研发网络结构对产业技术生态位影响研究[J]. *科学学与科学技术管理*, 2015(3):87-95.
- [9] Poorkavoos M, Duan Y, Edwards J S, et al. Identifying the configurational paths to innovation in SMEs: A fuzzy-set qualitative comparative analysis[J]. *Journal of Business Research*, 2016, 69(12):5843-5854.
- [10] Sheng M L, Chien I. Rethinking organizational learning orientation on radical and incremental innovation in high-tech firms[J]. *Journal of Business Research*, 2016, 69(6):2302-2308.
- [11] Carnabuci G, Operti E. Where do firms' recombinant capabilities come from? Intraorganizational networks, knowledge, and firms' ability to innovate through technological recombination[J]. *Strategic Management Journal*, 2013, 34(13):1591-1613.
- [12] 吴晓波, 雷李楠, 郭瑞. 组织内部协作网络对探索性搜索与创新产出影响力的调节作用探究——以全球半导体行业为例[J]. *浙江大学学报(人文社会科学版)*, 2016, 46(1):142-158.
- [13] 曾德明, 苏蕊蕊, 文金艳. 研发投入与企业创新绩效——企业研发团队网络结构调节作用研究[J]. *科技管理研究*, 2015, 35(18):71-77.
- [14] 王崇锋, 高泽鹏. 创新团体、结构洞非均衡性与创新产出——基于海洋产业的省级面板研究[J]. *山东大学学报(哲学社会科学版)*, 2017(1):115-121.
- [15] Cross R, Parker A. The Hidden Power of Social Networks[J]. *Journal of Applied Management & Entrepreneurship*, 2004, 9(Oct):2507-2510.
- [16] Choi E, Lee K C. Relationship between social network structure dynamics and innovation: Micro-level analyses of virtual cross-functional teams in a multinational B2B firm[J]. *Computers in Human Behavior*, 2016, 65:151-162.
- [17] 曾德明, 苏蕊蕊, 文金艳. 研发投入与企业创新绩效——企业研发团队网络结构调节作用研究[J]. *科技管理研究*, 2015, 35(18):71-77.
- [18] Granovetter M. Problems of Explanation in Economic Sociology[J]. *Networks & Organizations Structure Form & Action* Boson, 1992.

- [19] Choi E, Lee K C. Relationship between social network structure dynamics and innovation: Micro-level analyses of virtual cross-functional teams in a multinational B2B firm[J]. *Computers in Human Behavior*, 2016, 65:151-162.
- [20] Padula G. Enhancing the Innovation Performance of Firms by Balancing Cohesiveness and Bridging Ties[J]. *Long Range Planning*, 2008, 41(4):395-419.
- [21] 罗家德. 社会网分析讲义(第2版)[M]. 北京: 社会科学文献出版, 2009
- [22] Ahuja G. The Duality of Collaboration: Inducements and Opportunities in the Formation of Interfirm Linkages[J]. *Strategic Management Journal*, 2000, 21(3):317-343.
- [23] Fleming L. Science as a Map in Technological Search[J]. *Strategic Management Journal*, 2004, 25(8):909-928.
- [24] 顾丽敏,段光. 顾丽敏,段光. 基于网络集中度的产业集群知识共享研究——以江苏省科技型产业集群为例[J]. *南京社会科学*, 2014(9):142-148
- [25] 郭瑞. 探索性搜索与创新产出影响力:组织内部协作网络和知识网络的调节作用[D]. 杭州: 浙江大学, 2014.
- [26] Provan K G, Sebastian J G. Networks within Networks: Service Link Overlap, Organizational Cliques, and Network Effectiveness[J]. *Academy of Management Journal*, 1998, 41(4):453-463.
- [27] 罗家德, 社会网络分析讲义[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2005, 177.
- [28] 2016年全球半导体营收达3390亿美元, 中国成长9.2%增幅最大[EB/OL]. (2017-02-21)[2018-02-11]. <http://www.eepw.com.cn/article/201702/344231.htm>
- [29] Katila R, Ahuja G. Something Old, Something New: A Longitudinal Study of Search Behavior and New Product Introduction[J]. *Academy of Management Journal*, 2002, 45(6):1183-1194.
- [30] 2016全球创新现况报告: 中国称霸半导体[EB/OL]. <https://sanwen.net/a/isowmbo.html>
- [31] 徐露允,曾德明,李健. 知识网络中心势、知识多元化对企业二元式创新绩效的影响[J]. *管理学报*, 2017(2):221-228.
- [32] Dibiaggio L, Nasiriyar M, Nesta L. Substitutability and Complementarity of Technological Knowledge and the Inventive Performance of Semiconductor Companies[J]. *Research Policy*, 2014, 43(9):1582-1593.
- [33] Carnabuci G, Operti E. Where do Firms' Recombinant Capabilities come from? Intraorganizational Networks, Knowledge, and Firms' Ability to Innovate Through Technological Recombination[J]. *Strategic Management Journal*, 2013, 34(13):1591-1613.
- [34] Lahiri N. Geographic Distribution of R&D Activity: How Does it Affect Innovation Quality?[J]. *Academy of Management Journal*, 2010, 53(5):1194-1209.