第 37 卷 第 6 期
2011 年 6 月

财经研究
Journal of Finance and Economics

Vol.37 No.6
Jun.2011

知识来源和创新联系的地理分布对创新绩效的影响研究

吕 萍
(中国科学院研究生院 管理学院,北京 100190)

摘 要:文章基于空间分布的视角,以北京地区汽车零部件、软件和生物产业的 456 家企业为例,研究了外部知识来源和创新联系的地理分布对不同水平创新绩效的影响以及内部研发投资的调节作用。结果表明,企业国际化的知识来源与突破性创新之间存在倒 U 形关系。企业进行研发采购时倾向于选择地理范围较远的伙伴,而且国际研发采购确实能增加企业产生突破性创新的可能性;企业开展研发合作时倾向于选择地理范围较近的伙伴,但无论与何种地理分布的伙伴合作均未能增加企业产生突破性创新的可能性。企业的内部研发投资会抑制国际研发采购、国际研发合作和区域内研发合作对突破性创新的影响。

关键词:外部知识来源;研发采购;研发合作;创新绩效

中图分类号:F830 **文献标识码**:A **文章编号**:1001-9952(2011)06-0090-13

一、引 言

近年来,开放性创新和突破性创新一直是创新管理领域非常重要的研究主题。在全球化背景下,越来越多的中国企业参与到全球创新网络中,如购买外部研发技术、开展研发合作等,但对外部知识和技术资源的获取和利用究竟对中国企业的创新,特别是突破性创新产生了哪些影响,这一问题尚未有清晰的阐释。尤其在国家提出自主创新战略后,如何为中国企业从开放性创新到突破性创新找到一条合适的路径,通过最大化利用和整合内外部知识与技术资源实现创新更加值得探讨和关注。对这一问题的研究有多个理论视角(如创新网络、社会网络、基于知识的视角),随着研究的深入,最近一些学者开始从空间分布的视角探讨企业外部知识来源和创新联系问题(Belussi 等,2010;de Jong 和 Freel,2010; Frenz 和 Ietto-Gillies,2009;Narula 和 Santangelo,2009),如地理距离的接近是否会促进企业之间的研发合作、与不同地理分布

收稿日期:2011-01-26
基金项目:国家自然科学基金项目(71002082,70932001)
作者简介:吕 萍(1980—),女,黑龙江哈尔滨人,中国科学院研究生院管理学院讲师。

的伙伴合作对创新会产生怎样的影响等。这些研究都证明了不同的地理环境确实与知识的创造和转移活动相关(Asheim 和 Gertler,2005)。

由于从空间分布视角出发的相关研究刚刚起步,很多与外部知识来源和创新联系的地理分布、企业创新行为、创新绩效相关的问题尚未有深入细致的研究和清晰的结论(Tödtling 等,2009)。在实践中,企业经常利用多种渠道的外部知识来源推动创新,同时会与其他组织在研发方面建立联系,使外部知识以某种途径转移到企业内部,其中两个最常见的途径是:(1)研发采购,购买其他组织的研发成果或进行内向技术许可;(2)研发合作,经常采用研发协议的形式。本文以中国企业为研究对象,主要考察其外部知识来源、研发采购和研发合作的地理分布状况及对创新绩效的影响。

二、理论基础与研究假设

(一)企业外部知识来源的地理分布对创新绩效的影响。虽然以往的研究强调了内部知识对创新的重要性,最近越来越多的研究开始强调外部知识的关键作用。企业与外部建立联系及相应的协调能力会形成良性的学习机制,而这种学习机制是决定企业创新水平的关键变量(Giuliani,2007)。不同类型的外部知识来源确实会对企业的创新过程产生影响。很多学者(如 Weterings 和 Boschma,2009)都指出客户在提出新解决方案和推出新产品方面扮演了重要角色。关键的供应商和产业集群中特定的竞争对手也会在产品创新中发挥重要作用。大学和科研机构一般是企业新科学知识的重要来源,Kaufmann 和 Tödtling(2001)的研究显示,与其他知识来源相比,大学这样的"纯科学"机构更有可能促进企业的突破性创新。此外,Amara 和 Landry(2005)指出,具有突破性创新的企业通常是那些使用多种知识来源的企业。尽管外部知识来源对企业创新具有积极影响,但有部分学者指出过度的搜寻反而会对企业绩效产生负面影响(如 Katila 和 Ahuja,2002;等),其原因一是吸收问题,企业的想法太多,很难管理和选择;二是时机问题,很多创新想法可能出现在错误的时间和地点,以至于不能被充分利用;三是注意力分配问题,企业的想法很少能被认真对待、付诸实施。知识来源渠道的多样性和地理分布的多样性很容易使上述问题变得更加严重,因此对区域内、国内和国际的知识来源,企业均有可能产生过度搜寻的倾向,并且创新水平越高,企业对地理分布较远的知识来源产生过度搜寻的现象越明显。因此,本文提出:

假设 H1a:企业不同地理分布(区域内、国内和国际,下同)的知识来源与创新绩效之间呈倒 U 形关系。

假设 H1b:企业的创新水平越高,与地理分布接近的知识来源相比,地理分布较远的知识来源对创新绩效的影响越显著。

(二)企业外部创新联系的地理分布对创新绩效的影响。Frenz 和 Ietto-

Gillies(2009)研究发现,研发采购对人均创新销售收入具有正向影响。通过研发采购,企业可以避免未来技术不确定性所带来的高成本,缩短新产品开发周期,获得先发制人的优势或限制竞争对手的先行优势。由于合同或许可形式的研发采购可以促进组织学习,而组织学习又有利于知识储备,因此研发采购有助于企业的知识积累和创新能力的提高。企业接触来自不同创新环境下的知识会对创新绩效产生积极影响,而在区域内、国内和国际的研发采购恰好增加了技术的多样性。此外,企业在研发采购过程中往往需要准确地识别卖方的核心能力(Tsai 和 Wang,2009),否则很难获得满足自身要求或与竞争战略匹配的技术。而这种识别过程需要花费成本,对地理分布较远的研发采购来说可能要花费更大的成本,一旦企业对这样的技术具有需求且能够买到,就有可能产生更大的创新成果。因此,本文提出:

假设 H2a:企业不同地理分布的研发采购对创新绩效具有正向影响。

假设 H2b:企业的创新水平越高,与地理分布接近的研发采购相比,地理分布较远的研发采购对创新绩效的影响越大。

研发合作能够整合伙伴之间的资源,形成互补,因此已经成为一种重要的战略工具。空间距离会形成人际交流和隐性知识转移过程中语言和地理上的约束(Patel 和 Pavitt,1994),而创新过程的复杂性需要研发合作伙伴之间直接的接触,因此有学者认为企业应该更多地与同一区域的伙伴开展研发合作,以增强研发合作的有效性。Fritsch(2001)研究发现,空间距离的接近性在企业与大学和科研机构的合作中表现得更加明显。与此相反,有的学者强调了与地理距离较远的伙伴进行合作的重要性(Torré 和 Rallet,2005),企业由此可以进入全球知识创造和扩散网络。特别是高技术企业更应该重视全球化的知识来源,其创新所需要的知识应该是全球最佳的且具有多样性。因此,本文提出:

假设 H3a:企业与不同地理分布的伙伴开展研发合作对创新绩效具有正向影响。

假设 H3b:企业的创新水平越高,与地理分布接近的研发合作相比,地理分布较远的研发合作对创新绩效的影响越大。

(三)企业内部研发投资对外部创新联系与创新绩效之间关系的调节作用。尽管交易成本理论认为外部创新联系和内部研发投资之间具有替代效应(Williamson,1985),但最近的实证研究却发现二者是互补关系。Cassiman 和 Veugelers(2006)的研究发现,企业倾向于同时进行内部研发和研发采购,而且同时进行内部研发和研发采购的企业比单独开展上述两项活动的企业具有更好的创新绩效。主要原因是内部研发投资能够增强企业的吸收能力(Cohen 和 Levinthal,1990),从而增强研发采购和研发合作对创新绩效的促进作用。对研发采购来说,外部创造的知识通常很难被理解和掌握,如果企业在相关领域的技术能力较弱,就很难从研发采购中获得较大收益(Girma,

2005)。而对研发合作来说，企业需要严格评估自身与合作伙伴在技能和知识方面的相似性和差异性，以促进新知识的使用或发现有利于技术创新的学习机会(Inkpen 和 Pien，2006)。这意味着只有进行内部研发投资从而具有较好知识基础的企业，才更有可能整合合作伙伴的知识和技能，提高创新水平。因此，内部研发投资对研发采购和创新绩效及研发合作与创新绩效之间的关系可能产生积极影响。Torré(2008)从地理分布的角度指出区域内具有较强吸收能力的企业最有可能建立跨区域或地理距离较远的创新联系，由于具有较强吸收能力的企业往往是那些内部研发投资较多的企业，内部研发投资对企业建立跨区域的创新联系具有促进作用。在此基础上，de Jong 和 Freel (2010)的研究发现，当企业内部研发投资较少时，选择地理分布较接近的合作伙伴可能是唯一选择；当内部研发投资较多，进而与合作伙伴在创新方面的认知差距较小时，企业才有可能在更大的地理范围内寻找研发合作伙伴。对于不同水平的创新，内部研发投资对不同地理分布的创新联系与创新绩效之间关系的影响可能不同。因此，本文提出：

假设 H4a：企业的内部研发投资对不同地理分布的研发采购与创新绩效之间的关系具有正向调节作用。

假设 H4b：企业的创新水平越高，与地理分布接近的研发采购相比，内部研发投资对地理分布较远的研发采购与创新绩效之间的关系调节作用越大。

假设 H5a：企业的内部研发投资对不同地理分布的研发合作与创新绩效之间的关系具有正向调节作用。

假设 H5b：企业的创新水平越高，与地理分布接近的研发合作相比，内部研发投资对地理分布较远的研发合作与创新绩效之间的关系调节作用越大。

三、研究设计

(一)样本与数据。本研究的样本来自北京地区汽车零部件、软件和生物产业的企业，均采用问卷调查方式。问卷调查在 2008 年 3 月至 9 月进行，以企业 2007 年的活动状态为填写依据。我们采用了两种数据收集方法：对汽车零部件和生物产业的企业，与北京一家著名的市场调查公司合作，采取电话调查方式，问卷回收率为 20%；对软件产业的企业，与中国软件测评中心合作，采取电子邮件调查方式，问卷回收率为 7%。两种方式中问卷的回答者或填写者均为企业的高层管理者，共回收问卷 486 份，删除信息不完整和回答有明显偏差的问卷，最终得到 456 份有效问卷。表 1 描述了样本企业的特征。

(二)变量的测量。

1.创新绩效。本文用三个因变量衡量不同水平的创新绩效：全球最新、国内最新和企业最新。一般情况下，全球最新属于突破性创新，国内最新和企业最新往往属于渐进性创新。均采用分类变量，从产品创新、流程创新和组织创

表1　样本企业特征

项目	样本特征	频率	百分比	项目	样本特征	频率	百分比
产业	汽车零部件	171	37.50	规模	员工人数1—49	208	45.61
	软件	195	42.76		员工人数50—249	183	40.13
	生物	90	19.74		员工人数≥250	65	14.25
年龄	≤5年	130	28.51	组织类型	独立企业	367	80.48
	6—10年	189	41.45		企业总部	3	0.66
	11—20年	103	22.59		子公司	86	18.86
	>20年	34	7.46				

新3个方面共6个问题来衡量。其中,“新的或明显改进的产品”和“新的或明显改进的服务”属于产品创新,“新的或明显改进的生产方法”和“新的或明显改进的物流活动”属于流程创新,“新的内部管理实践”和“新的外部关系管理方法”属于组织创新。在上述6项活动中,如果企业至少有1项是全球最新,则该变量赋值为“1”,否则为“0”。国内最新和企业最新的赋值方法与此相同。

2.知识来源。本文考察了6种对企业创新具有重要影响的知识来源:供应商、客户、竞争对手、咨询公司、大学和科研机构以及政府。按照地理分布,每种知识来源又分为3种类型:区域内、国内和国际,由此形成的18种知识来源均为二分变量,该种类型的知识来源对企业的创新具有重要影响则为“1”,否则为“0”。然后,将3种地理分布的知识来源分别加总,得到“区域内知识来源”、“国内知识来源”和“国际知识来源”三个变量。因此,这三个变量的最大值均为6,最小值为0。

3.研发采购。本文的研发采购包括购买其他组织的研发成果或内向技术许可两种形式。设置三个虚拟变量:区域内研发采购、国内研发采购和国际研发采购。如果企业开展了相应类型的研发采购,则赋值为“1”,否则为“0”。

4.研发合作。设置三个虚拟变量:区域内研发合作、国内研发合作和国际研发合作。如果企业开展了相应类型的研发合作,则赋值为“1”,否则为“0”。

5.内部研发投资。本文设置虚拟变量“内部研发”,如果企业在过去一年开展了内部研发活动,则赋值为“1”,否则为“0”。

6.控制变量。本文选取产业、企业年龄、规模、海外所有权、组织类型、海外销售收入比重和海外采购比重作为控制变量。对产业设置三个虚拟变量“汽车零部件”、“软件”和“生物”,如果企业属于相应的产业,则赋值为“1”,否则为“0”。针对企业规模设置三个虚拟变量“小企业”、“中型企业”和“大企业”,分别代表员工人数小于50人、员工人数在50－249人之间和员工人数大于或等于250人,如果企业员工人数属于相应的范围,则赋值为“1”,否则为“0”。对海外所有权设置相应的虚拟变量,如果企业拥有海外股权,则为“1”,否则为“0”。样本企业包括三种组织类型:独立企业、子公司和企业总部,分别设置三个虚拟变量,如果企业属于相应的组织类型,则赋值为“1”,否则为“0”。

年龄变量用企业成立年份到2008年的实际年数表示,海外销售额比重用2007年企业在海外的销售收入除以当年全部销售收入表示,海外采购比重用2007年企业在海外的采购金额除以当年全部采购金额表示。

四、实证分析和讨论

(一)描述性统计分析。

1.企业的外部知识来源及其地理分布。统计结果显示,在6种外部知识来源中,每个样本企业使用的数量平均是3种。其中,使用最多的知识来源是客户,80.48%的企业从客户端获得对创新活动有重要影响的信息,表明产业中不同主体的互动是创新的重要驱动力,尤其是企业与客户之间的互动。其他外部知识来源按照使用频率由多到少依次是竞争对手(61.84%)、供应商(53.07%)、政府(43.64%)、大学和科研机构(32.89%)以及咨询公司(18.86%)。生物企业对这6种外部知识来源的利用程度优于其他两个产业,特别是有近一半(46.67%)的生物企业将大学和科研机构作为重要的知识来源,远高于汽车零部件(25.73%)和软件(32.82%)企业。从6种外部知识来源的地理分布看,国内的知识来源使用最频繁,其次是区域内的知识和国际化的知识。这表明目前北京地区这三个产业仍以国内的知识来源为主,并开始逐步利用国际化的知识,如12.28%的汽车零部件企业将国际市场的客户作为对创新有重要影响的知识来源,6.67%的生物企业和6.67%的软件企业分别将国际咨询公司和国际市场的竞争对手作为对创新有重要影响的知识来源(见表2)。总体看,国际化程度最高的知识来源是客户、竞争对手和供应商,而最重要的区域内知识来源是政府、客户和供应商。上述分析表明企业在创新过程中已经将区域内、国内和国际化的知识融合在一起。

2.企业的外部创新联系及其地理分布。有25.66%的企业进行了研发采购,77.41%的企业开展了研发合作,这表明北京地区这三个产业的研发合作非常活跃,特别是样本企业中80%以上的软件企业和生物企业都开展了研发合作。从地理分布看,对研发采购,国内研发采购最为频繁,其次是国际研发采购和区域内研发采购;而对研发合作,国内研发合作最为频繁,其次是区域内研发合作和国际研发合作。这表明企业在进行研发采购时倾向于在较远的地理范围内选择采购对象,这样有利于获取更丰富的技术资源;而在开展研发合作时倾向于选择地理范围较近的合作伙伴,这样有利于合作伙伴之间的沟通和隐性知识的转移。见表3。

另外,从我们计算的主要变量的相关系数矩阵看(数据略),全球最新的创新成果与国际知识来源、国际研发采购和国际研发合作呈现显著的正相关关系,表明地理分布较远的外部知识来源和创新联系对突破性创新的重要性。国内最新的创新成果除了与国际研发采购和国际研发合作显著相关外,还与国内知

表 2　样本企业外部知识来源的地理分布(N=456)

	合计		区域内		国内		国际	
	数量(家)	比例(%)	数量(家)	比例(%)	数量(家)	比例(%)	数量(家)	比例(%)
供应商	242	53.07[a]	65	14.25[a]	157	34.43[a]	20	4.39[a]
汽车零部件	122	71.35	31	18.13	82	47.95	9	5.26
软件	73	37.44	19	9.74	46	23.59	8	4.10
生物	47	52.22	15	16.67	29	32.22	3	3.33
客户	367	80.48[a]	77	16.89[a]	255	55.92[a]	35	7.68[a]
汽车零部件	142	83.04	24	14.04	97	56.73	21	12.28
软件	150	76.92	38	19.49	101	51.79	11	5.64
生物	75	83.33	15	16.67	57	63.33	3	3.33
竞争对手	282	61.84[a]	58	12.72[a]	197	43.20[a]	27	5.92[a]
汽车零部件	105	61.40	21	12.28	74	43.27	10	5.85
软件	115	58.97	22	11.28	80	41.03	13	6.67
生物	62	68.89	15	16.67	43	47.78	4	4.44
咨询公司	86	18.86[a]	16	3.51[a]	61	13.38[a]	9	1.97[a]
汽车零部件	35	20.47	5	2.92	29	16.96	1	0.58
软件	29	14.87	8	4.10	19	9.74	2	1.03
生物	22	24.44	3	3.33	13	14.44	6	6.67
大学和科研机构	150	32.89[a]	39	8.55[a]	105	23.03[a]	6	1.32[a]
汽车零部件	44	25.73	11	6.43	31	18.13	2	1.17
软件	64	32.82	18	9.23	44	22.56	2	1.03
生物	42	46.67	10	11.11	30	33.33	2	2.22
政府	199	43.64[a]	81	17.76[a]	117	25.66[a]	1	0.22[a]
汽车零部件	61	35.67	29	16.96	32	18.71	0	0.00
软件	97	49.74	35	17.95	62	31.79	0	0.00
生物	41	45.56	17	18.89	23	25.56	1	1.11

注:上标 a 为采用相应外部知识来源的企业占全部样本企业(456 家)的比例,其他均为采用相应外部知识来源的企业占该产业样本企业(汽车零部件为 171 家,软件为 195 家,生物为 90 家)的比例。

表 3　样本企业外部创新联系的地理分布(N=456)

	合计		区域内		国内		国际	
	数量(家)	比例(%)	数量(家)	比例(%)	数量(家)	比例(%)	数量(家)	比例(%)
研发采购	117	25.66[a]	22	4.82[a]	74	16.23[a]	29	6.36[a]
汽车零部件	33	19.30	4	2.34	20	11.70	10	5.85
软件	59	30.26	15	7.69	36	18.46	13	6.67
生物	25	27.78	3	3.33	18	20.00	6	6.67
研发合作	353	77.41[a]	137	30.04[a]	268	58.77[a]	34	7.46[a]
汽车零部件	115	67.25	40	23.39	87	50.88	13	7.60
软件	166	85.13	65	33.33	126	64.62	14	7.18
生物	72	80.00	32	35.56	55	61.11	7	7.78

注:上标 a 为开展外部创新联系的企业占全部样本企业(456 家)的比例,其他均为开展外部创新联系的企业占该产业样本企业(汽车零部件为 171 家,软件为 195 家,生物为 90 家)的比例。

识来源和国内研发合作显著相关;企业最新的创新成果与区域内研发采购和研发合作以及国内研发采购显著相关,在知识来源上与国际知识来源显著相关。由此表明,企业的创新水平越是趋于突破性创新,越需要国际化的知识来源和创新联系;越是趋于渐进性创新,越需要本土的知识来源和创新联系。

(二)外部知识来源的地理分布对创新绩效的影响。本文使用 SPSS16.0 软件进行数据处理,应用 Binary Logistic 估计方法研究不同地理分布的知识来源和创新联系对创新绩效的影响,并通过交叉变量检验调节效应。为了减小变量及其二次项或交叉项之间的多重共线性问题,对涉及平方项和交叉项的变量进行了中心化处理。由表 4 可见,模型 M1-1 和 M1-2 以全球最新为因变量,M2-1 和 M2-2 以国内最新为因变量,M3-1 和 M3-2 以企业最新为因变量。可以看出,模型 M1-2、M2-2 和 M3-2 的-2LogLikelyhood 值比模型 M1-1、M2-1 和 M3-1 有

显著下降，Model Chi-square 值有显著增加，预测准确率保持不变或略有提升，说明前者比后者有更好的拟合。同时，模型 M1-2 中国际知识来源的一次项为正而二次项为负，说明国际知识来源与全球最新的创新成果之间存在倒 U 形关系。这反映了国际知识来源并不是越多越有利于企业的突破性创新，范围过宽的国际知识来源会阻碍企业的突破性创新。模型 M2-1 和 M2-2 中国内知识来源均对国内最新的创新成果具有显著的正向影响；而模型 M3-2 中国内知识来源的一次项为正而二次项为负，说明国内知识来源与企业最新的创新成果之间存在倒 U 形关系，国内知识来源并不是越多越有利于企业的渐进性创新，范围过宽的国内知识来源会抑制企业的渐进性创新。根据以上分析，假设 H1a 得到部分支持。由于国际知识来源对突破性创新的影响更显著而国内知识来源对渐进性创新的影响更显著，假设 H1b 得到支持。

表 4　外部知识来源的地理分布对不同水平创新绩效的影响

	全球最新		国内最新		企业最新	
	M1-1	M1-2	M2-1	M2-2	M3-1	M3-2
汽车零部件	−0.065	−0.711	−1.085**	−1.074**	0.051	0.084
	(0.467)	(0.617)	(5.032)	(4.898)	(0.012)	(0.032)
软件	−0.064	−0.187	0.051	0.084	0.285	0.310
	(0.006)	(0.045)	(0.011)	(0.030)	(0.388)	(0.445)
年龄	0.038	0.041*	−0.006	−0.006	0.002	0.002
	(0.101)	(2.793)	(0.168)	(0.179)	(0.013)	(0.013)
小企业	−0.505	−0.673	−0.575**	−0.588**	−0.753***	−0.705***
	(0.910)	(1.486)	(4.941)	(5.106)	(8.837)	(7.589)
大企业	0.231	0.028	0.522	0.498	−0.425	−0.344
	(0.135)	(0.002)	(1.929)	(1.733)	(1.416)	(0.907)
海外所有权	−1.450*	−1.795**	−0.863**	−0.817**	−0.638*	−0.662*
	(3.575)	(4.799)	(6.029)	(5.348)	(3.572)	(3.782)
独立企业	19.814	20.904	−21.558	−21.547	−20.896	−21.164
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
子公司	20.048	21.041	−21.543	−21.519	−20.900	−21.131
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
海外销售额比重	0.025***	0.027***	0.003	0.003	−0.004	−0.003
	(10.181)	(11.770)	(0.376)	(0.240)	(0.478)	(0.372)
海外采购比重	0.002	0.004	0.006	0.006	0.004	0.003
	(0.070)	(0.169)	(1.264)	(1.421)	(0.496)	(0.423)
区域内知识来源	0.242	0.545	0.094	0.134	0.220*	0.147
	(1.244)	(2.230)	(0.645)	(0.527)	(3.635)	(0.675)
国内知识来源	0.243	0.114	0.210***	0.196**	0.051	0.156*
	(2.418)	(0.382)	(7.121)	(4.653)	(0.460)	(3.190)
国际知识来源	1.186***	2.703***	−0.073	−0.016	0.616**	0.511
	(11.036)	(11.721)	(0.089)	(0.033)	(5.881)	(0.897)
区域内知识来源平方		−0.227		−0.016		0.058
		(1.490)		(0.033)		(0.460)
国内知识来源平方		0.092		0.016		−0.097**
		(1.187)		(0.142)		(5.359)
国际知识来源平方		−1.224**		0.530		0.051
		(5.359)		(1.375)		(0.012)
−2LogLikelihood	153.525	145.675	436.576	435.053	457.428	451.794
Model Chi-square	37.010	44.859	49.170	50.693	22.838	28.471
Sig.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	0.028
预测准确率	92.9	92.9	65.3	65.3	60.2	61.6

注：括号内是 Wald 检验值，下同。*、** 和 *** 分别表示 10%、5%和 1%的显著性水平，下同。

（三）外部创新联系的地理分布对创新绩效的影响。根据模型 M1-4、M2-4 和 M3-4 的结果，国际研发采购对全球最新和国内最新的创新成果均具有显

著的正向影响,区域内研发采购和国内研发采购对企业最新的创新成果具有显著的正向影响,假设 H2a 得到部分支持。该结果表明,在全球范围内购买研发资源能增加企业产生突破性创新的可能性,而区域内和国内的研发采购能增加企业产生渐进性创新的可能性,假设 H2b 得到支持。见表 5。

表 5　研发采购的地理分布对不同水平创新绩效的影响

	全球最新			国内最新			企业最新		
	M1-3	M1-4	M1-5	M2-3	M2-4	M2-5	M3-3	M3-4	M3-5
汽车零部件	−0.320	0.030	0.283	−1.127**	1.114**	−0.987*	0.091	0.282	0.638
	(0.135)	(0.001)	(0.092)	(5.574)	(5.090)	(3.613)	(0.040)	(0.365)	(1.664)
软件	0.075	0.297	0.319	−0.056	−0.006	−0.149	0.288	0.347	0.306
	(0.008)	(0.111)	(0.125)	(0.014)	(0.000)	(0.085)	(0.411)	(0.572)	(0.411)
年龄	0.035*	0.032	0.031	−0.007	−0.007	−0.009	0.003	−0.001	−0.003
	(2.767)	(2.149)	(1.943)	(0.269)	(0.207)	(0.407)	(0.038)	(0.007)	(0.042)
小企业	−0.239	−0.210	−0.056	−0.614**	−0.652**	−0.577**	−0.674***	−0.623**	−0.511**
	(0.227)	(0.171)	(0.012)	(5.833)	(6.321)	(4.742)	(7.419)	(6.167)	(3.846)
大企业	0.445	0.220	0.035	0.494	0.326	0.182	−0.343	−0.415	−0.428
	(0.544)	(0.124)	(0.003)	(1.764)	(0.731)	(0.218)	(0.964)	(1.344)	(1.342)
海外所有权	−1.445*	−1.367*	−1.223	−0.856**	−0.856**	−0.645*	−0.558*	−0.563*	−0.391
	(3.424)	(3.026)	(2.289)	(6.020)	(5.731)	(3.015)	(2.847)	(2.775)	(1.202)
独立企业	19.161	18.985	19.511	−21.307	−21.389	−20.898	−21.200	−20.968	−20.333
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
子公司	19.217	18.912	19.506	−21.341	−21.474	−20.998	−21.269	−21.088	−20.563
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
海外销售额比重	0.028***	0.030***	0.030***	0.001	0.002	0.002	−0.001	−0.001	−0.003
	(14.756)	(15.795)	(15.335)	(0.082)	(0.167)	(0.100)	(0.049)	(0.033)	(0.033)
海外采购比重	−0.001	−0.007	−0.003	0.005	0.001	0.004	0.003	0.001	0.005
	(0.014)	(0.631)	(0.127)	(0.889)	(0.033)	(0.355)	(0.272)	(0.071)	(0.768)
区域内研发采购		0.748	−15.582		0.091	−20.779		0.936*	0.376
		(0.808)	(0.000)		(0.030)	(0.000)		(2.918)	(0.064)
国内研发采购		0.468	1.234		−0.456	−1.287		0.715**	2.331***
		(0.818)	(0.825)		(2.057)	(2.403)		(4.948)	(7.995)
国际研发采购		1.486**	4.478***		1.782***	21.597		0.441	1.361
		(5.739)	(6.689)		(7.312)	(0.000)		(0.824)	(1.138)
内部研发			1.548*			0.749**			1.227***
			(3.454)			(6.560)			(17.067)
内部研发×区域内研发采购			16.166			20.936			0.395
			(0.000)			(0.000)			(0.061)
内部研发×国内研发采购			−0.885			0.905			−2.150**
			(0.359)			(1.009)			(5.735)
内部研发×国际研发采购			−3.553*			−20.367			−1.332
			(3.771)			(0.000)			(0.950)
−2LogLikelihood	165.538	159.154	152.978	444.051	432.039	417.316	467.000	458.348	437.814
Model Chi-square	24.996	31.381	37.557	41.695	53.707	68.430	13.266	21.917	42.451
Sig.	0.005	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.209	0.057	0.001
预测准确率	92.6	92.6	92.6	64.5	66.2	67.0	60.8	59.9	65.3

根据表 6 模型 M1-6、M2-6 和 M3-6 的结果,区域内、国内和国际的研发合作对全球最新的创新成果均没有显著影响,而国内研发合作和国际研发合作对国内最新的创新成果具有显著的正向影响,区域内研发合作对企业最新的创新成果具有显著的正向影响,因此,假设 H3a 和 H3b 均只得到部分支持。该结果表明,研发合作对创新绩效的影响远小于我们的期望,特别是无论研发合作伙伴的地理分布如何,研发合作均不能增加企业产生突破性创新的可能性。一个可能的解释是创新能力很强的企业由于担心自身的知识会泄露给竞争对手,往往不愿意冒险进行研发合作(Frenz 和 Ietto-Gillies,2009)而选择独立研发或研发采购等形式,这种倾向在企业进行突破性创新探索时会表现得更加明显。另外,合作研究成果的专属权问题也会对研发合作产生不利影响。

根据模型 M1-4、M2-4、M3-4 和 M1-6、M2-6、M3-6 的结果,我们还发现一个有趣的结果,区域内的研发采购和研发合作均未对全球最新乃至国内最新

表 6　研发合作的地理分布对不同水平创新绩效的影响

	全球最新			国内最新			企业最新		
	M1-3	M1-6	M1-7	M2-3	M2-6	M2-7	M3-3	M3-6	M3-7
汽车零部件	−0.320	−0.465	−0.454	−1.127**	−1.015**	−1.034**	0.091	0.325	0.447
	(0.135)	(0.276)	(0.222)	(5.574)	(4.336)	(4.193)	(0.040)	(0.476)	(0.823)
软件	0.075	−0.080	−0.468	−0.056	−0.017	−0.295	0.288	0.403	0.232
	(0.008)	(0.008)	(0.258)	(0.014)	(0.001)	(0.352)	(0.411)	(0.769)	(0.236)
年龄	0.035*	0.033	0.035	−0.007	−0.011	−0.015	0.003	0.004	0.001
	(2.767)	(2.326)	(2.278)	(0.269)	(0.543)	(1.022)	(0.038)	(0.079)	(0.005)
小企业	−0.239	−0.204	−0.018	−0.614**	−0.634**	−0.512*	−0.674***	−0.719***	−0.614**
	(0.227)	(0.161)	(0.001)	(5.833)	(6.052)	(3.737)	(7.419)	(8.057)	(5.589)
大企业	0.445	0.421	0.380	0.494	0.418	0.416	−0.343	−0.422	−0.459
	(0.544)	(0.469)	(0.347)	(1.764)	(1.243)	(1.173)	(0.964)	(1.388)	(1.600)
海外所有权	−1.445*	−1.427*	−1.392*	−0.856**	−0.952***	−0.781**	−0.558*	−0.502	−0.354
	(3.424)	(3.444)	(2.759)	(6.020)	(6.929)	(4.337)	(2.847)	(2.201)	(1.026)
独立企业	19.161	18.588	19.190	−21.307	−21.630	−21.094	−21.200	−21.224	−20.667
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
子公司	19.217	18.567	19.118	−21.341	−21.673	−21.228	−21.269	−21.216	−20.740
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
海外销售额比重	0.028***	0.028***	0.027**	0.001	0.002	0.000	−0.001	0.000	−0.001
	(14.756)	(14.033)	(12.599)	(0.082)	(0.170)	(0.007)	(0.049)	(0.000)	(0.075)
海外采购比重	−0.001	−0.003	0.001	0.005	0.004	0.005	0.003	0.005	0.006
	(0.014)	(0.140)	(0.020)	(0.889)	(0.650)	(1.002)	(0.272)	(0.798)	(1.058)
区域内研发合作		−0.659	2.892**		−0.036	0.272		0.945***	0.685
		(1.175)	(4.790)		(0.019)	(0.263)		(12.020)	(1.768)
国内研发合作		0.299	−0.366		0.482**	−0.054		0.296	−0.026
		(0.398)	(0.083)		(3.847)	(0.017)		(1.499)	(0.004)
国际研发合作		0.607	3.209**		0.879*	0.542		0.036	0.242
		(0.821)	(0.821)		(0.821)	(0.519)		(0.007)	(0.110)
内部研发			2.820**			0.754			0.782*
			(5.265)			(2.692)			(3.025)
内部研发×区域内研发合作			−4.704**			−0.707			0.084
			(9.384)			(1.310)			(0.019)
内部研发×国内研发合作			0.297			0.458			0.169
			(0.045)			(0.737)			(0.107)
内部研发×国际研发合作			−3.251*			0.825			−0.352
			(3.249)			(0.570)			(0.149)
−2LogLikelihood	165.538	162.439	146.273	444.051	435.916	422.718	467.000	454.154	444.025
ModelChi-square	24.996	28.095	44.262	41.695	49.830	63.028	13.266	26.111	36.241
Sig.	0.005	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.209	0.016	0.004
预测准确率	92.6	92.6	93.5	64.5	64.2	68.8	60.8	59.9	63.9

的创新成果产生显著影响。这表明地理距离的接近虽然有助于企业和其他组织之间进行面对面的互动,促进隐性知识的转移,却不能增加企业产生突破性创新的可能性。该结论验证了最近部分学者对地理距离接近性的质疑,即地理距离的接近性并不是企业互动性学习发生的充分和必要条件(Weterings 和 Boschma,2009),因为其他类型的接近性(如组织接近性或社会接近性)(Boschma,2005)能够为知识交流提供必要的信任,而这种信任不一定要求组织之间地理距离的接近。

(四)内部研发投资的调节效应。我们采用三步估计方法检验内部研发投资的调节效应。第一步,在模型 M1-3、M2-3 和 M3-3 中仅纳入控制变量。第二步,在方程中增加研发采购的三个自变量,与模型 M1-3、M2-3 和 M3-3 相比,模型 M1-4、M2-4 和 M3-4 的拟合程度得到优化。第三步,在模型 M1-4、M2-4 和 M3-4 的基础上纳入内部研发变量及其和研发采购的交互项,模型 M1-5、M2-5 和 M3-5 的拟合程度进一步得到改善。其中,国际研发采购和内部研发的交互项对全球最新的创新成果具有显著的负向影响,国内研发采购和内部研发的交互项对企业最新的创新成果具有显著的负向影响,表明内部研发投资在国际研发采购与突破性创新之间及国内研发采购与渐进性创新之

间均起到负向调节作用。假设 H5a 和 H5b 没有得到支持。

与 Tsai 和 Wang(2009)的研究结论类似,上述结果没有证明 Cassiman 和 Veugelers(2006)等大多数学者指出的内部研发投资和外部知识获取为互补关系。但本文比 Tsai 和 Wang(2009)的研究更进一步,发现对于不同的创新水平,内部研发投资和特定地理分布的研发采购会产生替代关系。一方面,研发采购很容易受卖方机会主义的威胁,因为有价值的技术有可能从卖方泄漏到其他组织,包括企业的竞争对手。内部研发投资较多的企业受到的由技术泄漏带来的威胁或损失可能更大,由此削弱了研发采购对创新绩效的影响。另一方面,企业需要将购买的技术整合到自身的知识体系中,这个过程会因隐性技术的转移难度大而面临沟通和协调上的挑战,企业需要在知识整合上花费大量时间和金钱(Tsai 和 Wang,2009),从而对创新速度和水平产生不利影响。

同时我们还发现,区域内研发合作和内部研发的交互项及国际研发合作和内部研发的交互项均对全球最新的创新成果有显著的负向影响,表明内部研发投资在区域内研发合作、国际研发合作与突破性创新之间均起到负向调节作用,假设 H6a 和 H6b 没有得到支持。与假设 H5a 和 H5b 类似,该结果与我们的预期有很大差异。现有文献中普遍接受的观点是内部研发投资有助于提高企业的吸收能力,而吸收能力能够增强研发合作的有效性。但现实中,研发合作的有效性可能会由于伙伴之间的沟通和技术整合问题而被大大削弱,在与国外伙伴进行研发合作时,由于文化、语言、技术背景等方面的差异,该问题会更加突出。但为什么内部研发投资对区域内研发合作与突破性创新之间的关系也有抑制作用呢?可能的原因是内部研发投资较多的企业会更加担心自身的知识泄露给竞争对手(Frenz 和 Ietto-Gillies,2009),在与区域内的伙伴进行研发合作时,由于地理距离的接近和文化背景的相似,知识泄露的风险加大,就会直接削弱研发合作对突破性创新的影响。

五、研究结论与启示

第一,外部知识来源的地理分布对创新绩效的影响。虽然样本产业目前仍以国内知识来源为主,但已经在创新过程中将区域内、国内和国际化的知识融合在一起。其中,国际化程度最高的知识来源是客户、竞争对手和供应商,而最重要的区域内知识来源则是政府、客户和供应商。从外部知识来源对创新绩效的影响看,国际知识来源与全球最新的创新成果存在倒 U 形关系,国内知识来源与企业最新的创新成果存在倒 U 形关系。这表明虽然外部知识来源为企业提供了新的想法和机会,但搜寻是有成本的,过度的搜寻会对创新绩效产生负面影响。因此,外部知识的来源渠道并非越多越好,知识来源渠道不能过于分散,尤其是在探索突破性创新时更需要对国际知识来源渠道进行有效甄别和管理。

第二，外部创新联系的地理分布对创新绩效的影响。对研发采购，样本中25.66%的企业进行了研发采购，而且企业倾向于在较远的地理范围内选择研发采购对象。研发采购的地理分布会影响企业的创新水平，国际研发采购能增加企业产生突破性创新的可能性，区域内和国内的研发采购能增加企业产生渐进性创新的可能性，表明国际研发采购或技术许可有助于企业获取全球范围内的丰富资源，从而对突破性创新产生推动作用。对研发合作，样本中77.41%的企业开展了研发合作，软件和生物产业中开展研发合作的企业均超过80%，企业倾向于在较近的选择地理范围内选择研发合作伙伴。但实证结果表明，与地理范围较近的伙伴进行研发合作仅会增加产生渐进性创新的可能性，而无论与何种地理分布的研发伙伴合作，研发合作均不能增加企业产生突破性创新的可能性，原因是研发合作中技术泄露的风险、研发成果的专属权问题和沟通与协作的障碍都会降低研发合作的有效性。因此，企业不要乐观地高估研发合作对高水平创新的影响，但对渐进性创新，研发合作不失为一种有效的途径。虽然现有文献（Belussi 等，2010；Narula 和 Santangelo，2009）大都认为地理距离的接近有助于组织之间面对面的互动，促进隐性知识的转移，但本文发现区域内的研发采购和研发合作未能增加企业产生突破性创新的可能性。对突破性创新而言，研发合作伙伴之间的信任、组织接近性和社会接近性可能是比地理距离接近更为重要的因素。从政策制定的角度看，这一点对如何建立区域内的研发合作交流平台具有很好的借鉴意义。

第三，内部研发投资对外部创新联系与创新绩效之间关系的影响。对研发采购，内部研发投资对国际研发采购与突破性创新及国内研发采购与渐进性创新之间的关系具有负向调节作用，表明内部研发投资较多的企业不一定能够从研发采购中获取较大收益，卖方机会主义及外购技术与自身知识体系的整合是研发采购中不可忽视的问题。类似地，对研发合作，内部研发投资对区域内研发合作、国际研发合作与突破性创新之间的关系均具有负向调节作用，表明由于技术泄露的风险及沟通协作和技术整合上的障碍，进行内部研发投资的企业很难通过研发合作促进企业的突破性创新。因此，企业应该在内部研发投资、研发采购和研发合作上找到一个平衡点，一味地追求封闭式的内部研发或全部从外部获取技术都不利于高水平创新的产生。

主要参考文献：

[1]Belussi F，Sammarra A，Sedita S R.Learning at the boundaries in an “open regional innovation system”：A focus on firms’ innovation strategies in the Emilia Romagna life science industry[J].Research Policy，2010，39：710－721.

[2]de Jong J P J，Freel M.Absorptive capacity and the reach of collaboration in high technology small firms[J].Research Policy，2010，39：47－54.

[3]Frenz M，Ietto-Gillies G.The impact on innovation performance of different sources of

knowledge: Evidence from the UK community innovation survey [J].Research Policy, 2009,38:1125—1135.
[4]Narula R, Santangelo G D.Location, collocation and R&D alliances in the European ICT industry [J].Research Policy,2009,38:393—403.
[5]Tödtling F, Lehner P, Kaufmann A. Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions? [J].Technovation,2009,29:59—71.
[6]Tsai K H, Wang J C.External technology sourcing and innovation performance in LMT sectors: An analysis based on the Taiwanese Technological Innovation Survey [J].Research Policy,2009,38:518—526.
[7]Weterings A, Boschma R.Does spatial proximity to customers matter for innovative performance? Evidence from the Dutch software sector [J].Research Policy,2009,38:746—755.

The Impact of Geographical Distributions of External Knowledge Sources and Innovation Linkages on Innovation Performance

LV Ping

(*School of Management, Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100190, *China*)

Abstract: From the angle of spatial distribution, this paper takes the sample of 456 firms referring to automotive components, software and biotech industries in Beijing, and studies the impacts of geographical distributions of external knowledge sources and innovation linkages on innovation performance, as well as the moderating effect of internal R&D investment. The empirical results show that there is an inverted U-shape relation between international knowledge sources and the probability of radical innovation. When being engaged in R&D outsourcing, firms prefer to select partners with long distances, and international R&D outsourcing really increases the probability of radical innovation; when being engaged in R&D collaboration, firms prefer to select partners with near distances. However, R&D collaboration with partners with all geographical distributions could not increase the probability of radical innovation. Internal R&D investment keeps a curb on the impacts of international R&D outsourcing, international R&D collaboration and regional R&D collaboration on radical innovation.

Key words: external knowledge source; R&D outsourcing; R&D collaboration; innovation performance

(责任编辑　许　柏)