

新兴产业创新机构的合作网络特征及政策意义

——以车联网产业为例

赵康

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 新兴产业创新机构开展合作创新是战略资源配置的一种必要手段。文章以车联网产业为例, 对技术创新合作网络进行研究。以CNKI数据库为数据源, 基于“车联网”和“智能网联汽车”主题文献, 构建创新合作网络。研究发现, 车联网产业早期至快速发展期创新合作网络迅速拓展, 政产学多元合作创新模式成为大趋势, 产业联盟有利于促进创新合作。鉴于此, 可为产业主体间创新合作提供产业情报服务。

关键词: 新兴产业; 车联网; 智能网联汽车; 合作网络; 产业情报; 创新政策

中图分类号: G353.1

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2019.03.009

Cooperation Network Characteristic of Emerging Industry Innovation Institutions and Related Policy Implication

——Taking Network of Vehicles Industry for Example

ZHAO Kang

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: Cooperation is a necessary strategic resources allocation means for emerging industry innovation institutions. By taking the network of vehicles industry for example, this paper reported research on cooperation network of innovation institutions. Articles in CNKI database whose topic words are “network of vehicles” and “intelligent networked vehicles” were retrieved and used to compose innovation cooperation network based on institution information. It was found that cooperation network of innovation institutions has expanded promptly from the early stage to fast developing stage of this emerging industry; government-industry-university cooperation innovation has become a trend; industrial alliance promotes cooperation. Therefore, Industrial intelligence service should be provided to promote innovation cooperation among institutions in the industry.

Keywords: emerging industry, network of vehicles, intelligent networked vehicles, cooperation network, industrial intelligence, innovation policy

0 引言

2016年11月29日, 国务院印发《“十三五”

国家战略性新兴产业发展规划》, 指出“战略性新兴产业代表新一轮科技革命和产业变革的方向, 是培育发展新动能、获取未来竞争新优势的关键

作者简介: 赵康(1982—), 女, 中国科学技术信息研究所助理研究员, 研究方向: 情报分析与服务, 学术交流。

基金项目: 中国科学技术信息研究所创新研究基金青年项目“三螺旋理论视域下支撑科技创新的情报分析服务模式研究”(QN2017-02)。

收稿时间: 2018年5月21日。

领域^[1]”。新兴产业具有战略性、前瞻性，同时也伴随着一定风险，开展合作创新是规避风险的重要机制之一，是战略资源配置的一种必要手段。

合作网络研究广泛应用于各个产业和技术领域。孙秀霞等^[2]对研究机构合作网络的研究，提出基于研究机构地缘关系、基于研究机构属性亲近、基于研究方向关联性和基于理论创新便利性四种主要合作类型。党亚茹等^[3]基于CSSCI收录的科技论文，揭示出环境科学领域研究机构间的合作强度、合作稳定性及合作效率等特征。赵爽^[4]基于我国大学、科研院所和企业联合申请的专利数据，发现中国装备制造业产学研合作网络的规模及各省市区装备制造业产学研合作方式的特点。高霞等^[5]研究发现，我国ICT产业产学研合作中创新主体发生变化，由大学、研究所为核心的合作模式转向以企业为主导的合作模式。刘琼等^[6]对清华大学产学研协同创新活动的专利合作网络进行分析，发现不同合作模式下的产出差异以及清华大学与各个协同主体之间的合作趋势。栾春娟等^[7]对中美能源技术领域机构的合作网络进行研究，揭示出该领域学术机构、政府和产业的三螺旋创新结构特征以及两国差异。许治等^[8]基于协同创新中心成员单位联合申请专利和合著论文构建合作网络，发现组建协同创新中心不同程度提高了成员单位之间的合作深度、但对合作广度的影响较小等特点。

本文目标是通过考察某一新兴产业领域中创新主体合作网络的特征及随时间的变化，揭示产学研协同创新模式。未来5~10年，是全球新一轮科技革命和产业变革从蓄势待发到群体迸发的关键时期，物联网、云计算、大数据、人工智能等技术广泛渗透于经济社会各个领域。在新兴产业创新战略蓝图中，车联网产业政策逐步推进，2010年两会政府工作报告提出“加快物联网的研发应用”及“加大对战略性新兴产业的投入和政策支持”，将车联网作为物联网应用示范的首选；2015年12月，工业和信息化部出台《车联网发展创新行动计划（2015—2020）》，推动车联网技术研发和标准制定；2016年，发布《智能网联汽

车技术路线图》，为车联网提供指导性意见。此外，2011年12月16日，中国车联网产业技术创新战略联盟正式成立；2017年3月12日，“车联网与智能汽车测试技术”创新联盟在长安大学成立；同年6月12日，中国智能网联汽车产业创新联盟召开成立大会。鉴于此，笔者选择作为物联网产业子领域的车联网产业为研究对象。

1 研究方法数据来源

笔者以“车联网”和“智能网联汽车”作为主题词进行文献检索，采用社会网络分析法，基于机构文献合著关系构建合作网络。在CNKI数据库中采用主题检索，截至2017年8月1日，检索到“车联网”主题文献3112篇，最早发表文献的时间为2005年；“智能网联汽车”主题文献168篇，最早发表文献的时间为2015年。将文献作者的单位名称做标准化处理，有合作关系的将在第一作者单位分别和其他作者单位之间建立一条有向弧，由此得到“车联网”合作网络为1110个节点和368条关系，“智能网联汽车”合作网络为44个节点和8条关系。

将机构划分为3个类别：第一类为大学（U），高校及独立科研院所归入此类，不包括政府机构下属的研究所；第二类为企业（I），各类营利机构及企业集团下属机构归入此类；第三类为政府相关机构（G），政府机构下属单位及军队所属机构均归入此类。

2 创新合作网络特征分析

2.1 “车联网”整体合作网络特征及不同时期变化

基于车联网文献，合作关系网络总体特征如表1所示。独立创新机构（即网络孤立点）占全部机构的52.25%，除去孤立点，合作关系形成182个联通子网络，其中最大联通子网由21个节点构成，这些联通节点形成合作群落，处于群落中的机构可能通过合作关系相互建立联结。各联通子网规模不一，结合论文产出量，高产且规模大的合作群凸显出合作创新优势（图1）。参与合作的机构比例达到47.75%，表明合作创新较为普

遍。根据产业政策时间表，以2013年为界将合作网络分为两阶段，后一阶段的创新机构数量增长约3倍（表1），从图2和图1对比可见，产业政策密集期带来机构数量、论文数量和合作关系的显著增加，车联网研究从平稳发展期进入快速

发展期。

2.2 合作群落的特征

笔者认为，规模较大的合作群落更有机会积累创新资本优势。故选取节点数大于5的联通子网络对合作群落特征进行分析（表2）；其

表1 “车联网”主题文献的合作关系网络总体特征

合作网络范围	网络中节点数量/个	网络中关系数量/条	网络中孤立点数量/个	最大联通子网包含节点数量/个	网络中的联通子网络数量/个
总体网络	1110	368	580 (52.25%)	21 (1.89%)	182
2005—2013年	285	79	160 (56.14%)	7 (2.46%)	49
2014—2017年	907	301	466 (51.38%)	21 (2.32%)	157

注：括号中数字是相应的占比值。

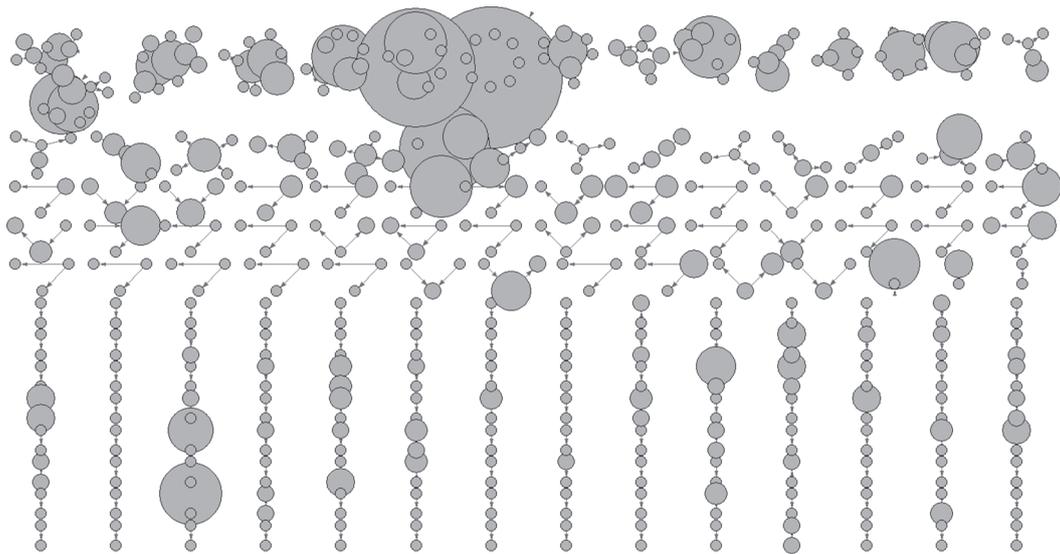


图1 2005—2017年“车联网”主题文献的整体合作关系网络

注：节点大小代表机构发表论文的相对数量。

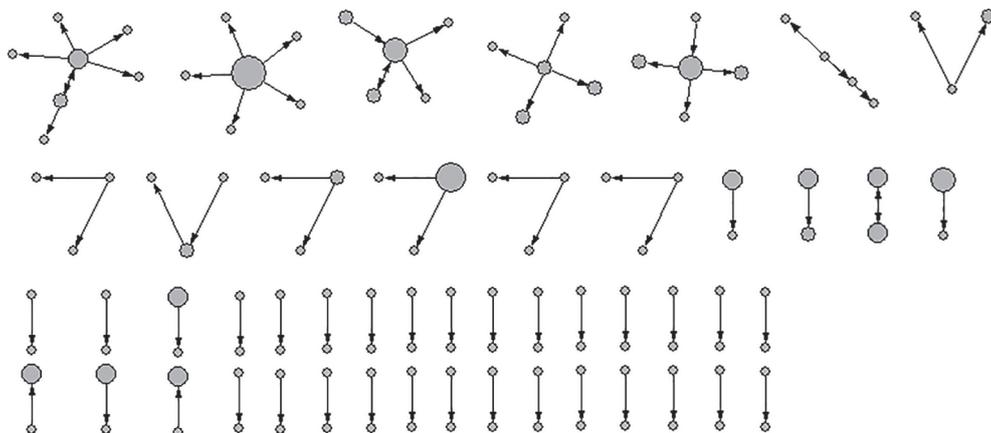


图2 2005—2013年“车联网”主题文献的合作关系网络

表 2 “车联网”主题文献的创新合作群落特征

序号	节点数量/个	代表节点	合作类型	地区合作类型
1	6	安全关键工业测控技术教育部工程研究中心	UI	跨地区
2	9	中国信息通信研究院	GI	北京地区为主，包括跨地区分公司
3	8	南京理工大学计算机科学与工程学院	UI	本省为主，包括跨地区、跨国合作
4	10	江苏大学汽车工程研究院	UI	跨地区、跨国
5	5	黑龙江财经学院	UI	大区域内部为主
6	5	中国科学技术大学苏州研究院	UI	跨地区
7	5	北京大学软件与微电子学院	U	本地区，本校内部机构为主
8	6	广东工业大学自动化学院	UIG	跨地区
9	9	南京邮电大学通信与信息工程学院	UI	江苏省内，大学内部合作为主
10	5	湖北汽车工业学院电气与信息工程学院	UI	本地为主，含跨地区合作
11	12	中国科学院计算技术研究所	UIG	跨地区，含跨国合作
12	7	福建省物联网应用技术高校重点实验室（厦门理工学院）	U	两地合作
13	21	武汉理工大学智能交通系统研究中心	UIG	跨地区，含跨国合作
14	10	交通运输部公路科学研究院	UI	北京主导，含跨国合作
15	5	安徽理工大学计算机科学与工程学院	UI	跨地区
16	6	清华大学汽车产业与技术战略研究院	UIG	跨地区
17	5	吉林大学交通学院	UI	区域主导，跨地区
18	6	北京交通大学电子信息工程学院	UI	本地主导，跨地区
19	7	中国汽车技术研究中心	UI	跨地区

注：G—政府；I—企业；U—大学及科研院所。

中，大学与企业合作（UI）是创新合作的主要类型，占 61.11%；其次是政产学合作（UIG），占 22.22%；政府和企业间的合作（GI）比例最低，仅为 5.56%（图 3）。论文代表实验室阶段的创新，大学是此类创新的主力，企业通过合作参与原始创新，政府机构成为加强产学联系、助力协同创新的重要推手，创新合作类型表现出多元化特点。

尽管地缘关系对合作创新有一定影响，但在以上合作群落中，跨地区乃至跨国合作的比例接近 80%（图 4），本地、省内或临近地区机构主导的合作群落也具有少数远距离合作对象，这种地域上的跨度预示着跨地域寻求创新合作机会的可能性。

笔者归纳了几种典型的合作创新模式。一是，依托国家重点实验室的创新合作模式。以图 5 中最大两个节点为例，大学学院及所设立的国家实验室凸显出创新资源聚集优势，有利于提高产出。中间节点“公安部交通管理科学研究所”处于重要联结位置，说明政府研究部

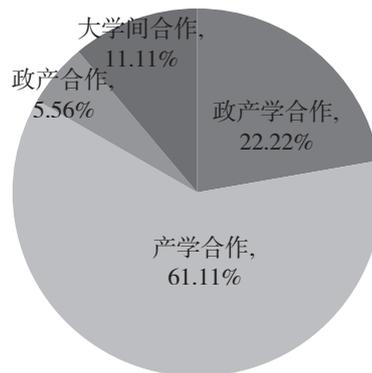


图 3 “车联网”创新合作子网络的政产学合作类型

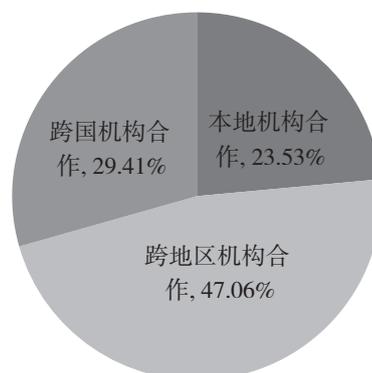


图 4 “车联网”创新合作子网络的地区合作类型

门对合作创新发挥着桥梁作用。“武汉理工大学水路公路交通安全控制与装备教育部工程研究中心”表明政府机构与大学共同设立研究中心，是政府机构参与合作创新的形式之一。二是，依托协同创新中心的创新合作模式。聚焦图6中两个子网络的共同特征是：核心节点合作对象都包括协同创新中心、大学和企业。这表明协同创新中心和产学联系是释放创新潜力的一种途径。三是，集团化网络创新合作模式。图7中，“中国信息通信研究院”（原工业和信息化部电信研究院）是工业和信息化部直属科研事业单位，其合作者主要为中国移动集团内部相关机

构，政府研究机构利用国有企业集团化资源，有利于推进创新及成果转化进程。除企业外，大学及科研院所推动不同领域子机构间的合作，也是发挥集团化优势的创新合作模式。

本节中密集合作群落具有的普遍特性可归纳为：围绕核心节点形成辐射型结构的政产学多元创新模式。图8中，大学位于子网络核心位置，企业（宇龙、中国石化）位于外围位置，构成研究成果转化的产业通道，处于外缘位置的政府研究机构 and 国外大学，反映了合作群落中创新主体的多元性。高产出者一般处于合作网络的核心（图9），并且与不同类型的机构合作成为较为普

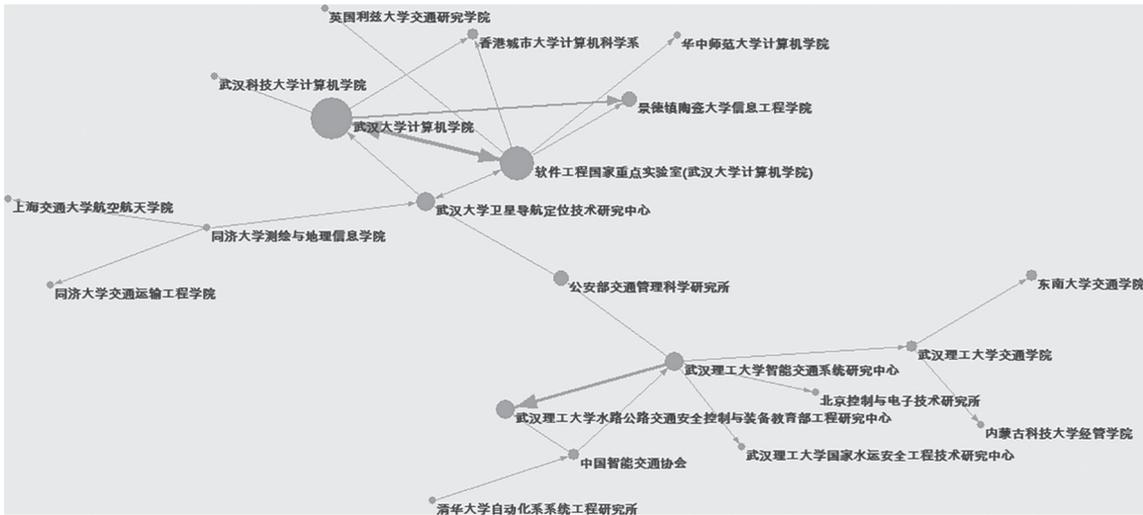


图5 “国家重点实验室创新合作模式”子网络

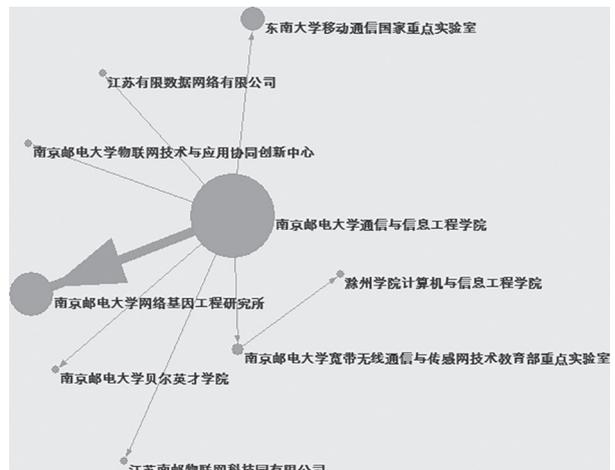
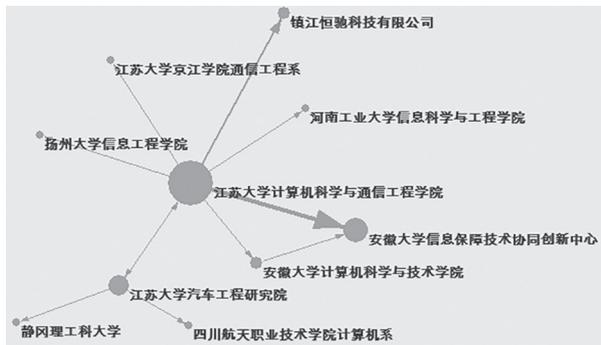


图6 “协同创新中心创新合作模式”子网络

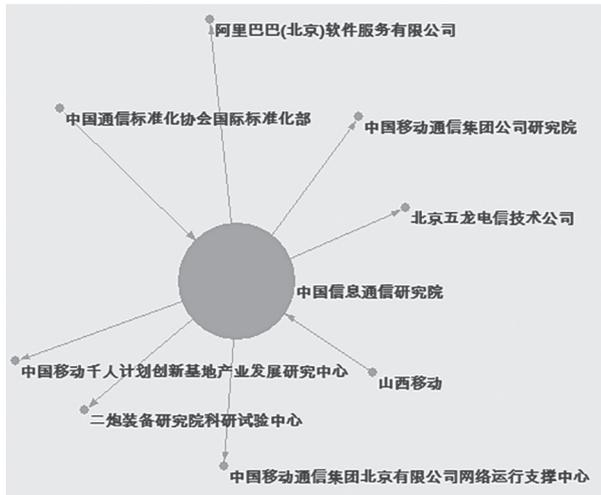


图7 “集团化网络创新合作模式”子网络

遍的创新模式。

如前所述，政府机构在合作网络中具有桥梁和纽带作用。图10中，“交通运输部公路科学研究院”不仅同国内大学，而且同国外大学及政府机构具有合作关系，说明政府机构具有拓展政产学研合作网络界域的潜在可能性。图11中，“中国汽车技术研究中心”属于政府所属研究机构，其产学研合作关系，即是上述联结作用的表征，“南京理工大学计算机科学与工程学院”的合作关系网表明，合作创新由校企合作向跨国合作延伸。

综上所述，在车联网领域，政产学研创新合作

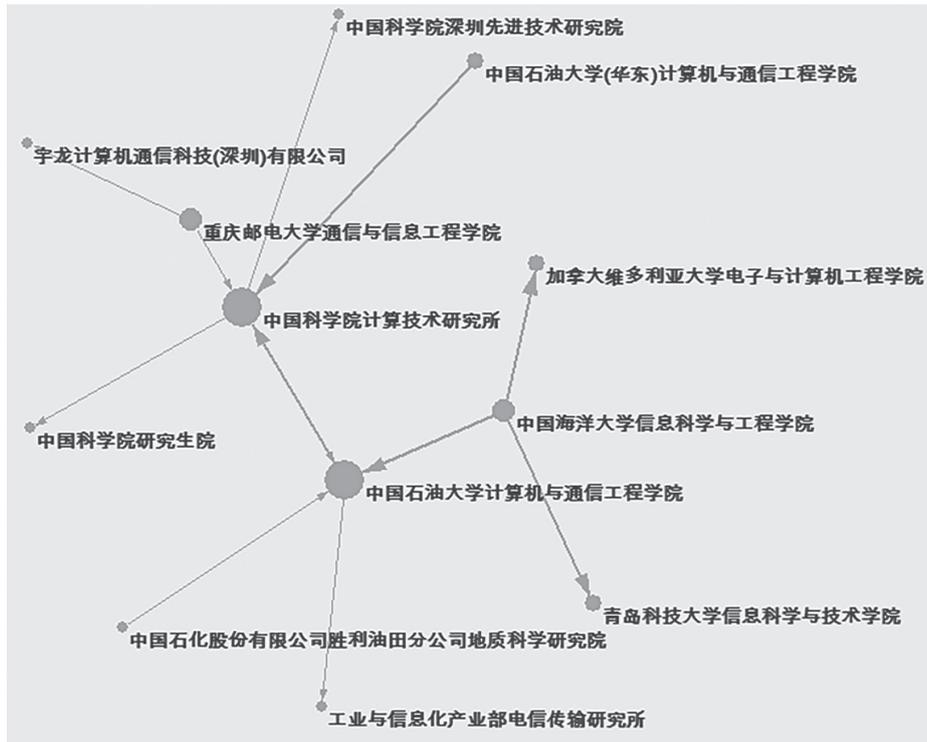


图8 “车联网”创新合作子网络中的政产学研多元结构模式

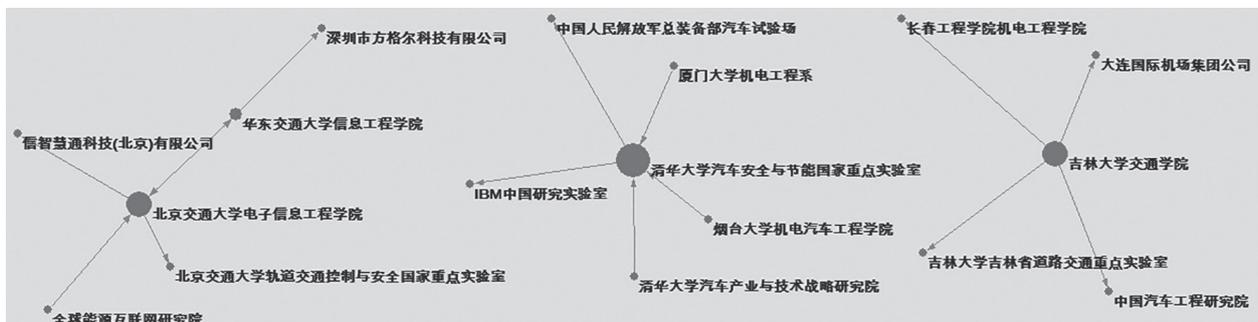


图9 创新合作子网络的核心辐射结构

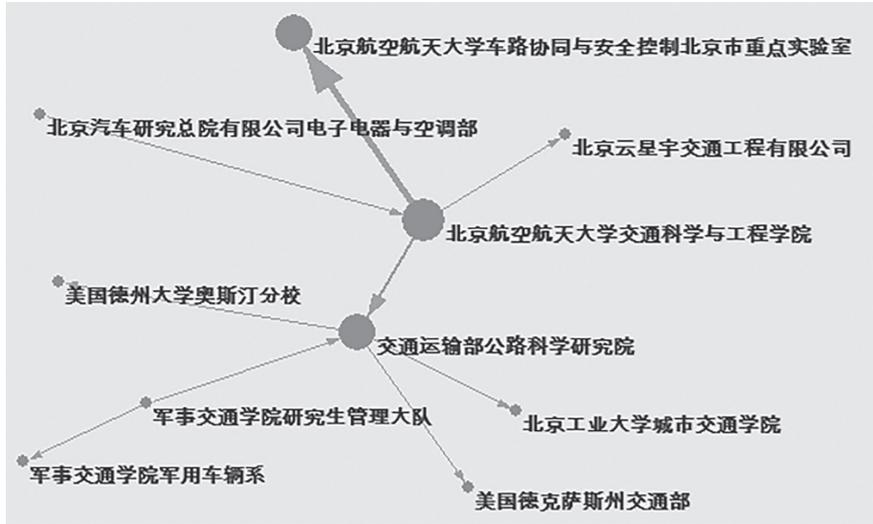


图10 “车联网”创新合作子网络中的政府联结模式

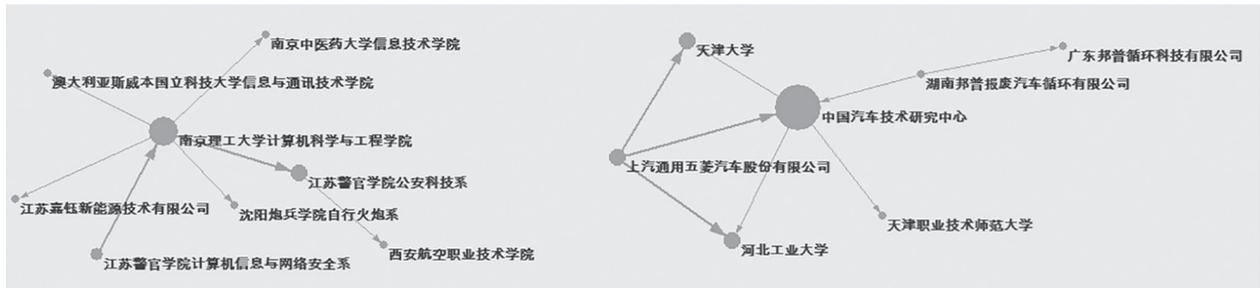


图11 “车联网”创新合作子网络中的政产学关系

形式多样，创新机构可借力合作网络，使创新资本得以聚集和延展。

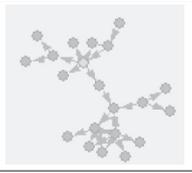
2.3 典型创新机构特征

笔者选取合作网络中总度数大于4（合作者多）或论文发表数量大于8篇（高产）的创新机构，将主要指标进行对比（表3），发现以下特征：第一，这些机构中，大学类（U）、政府类（G）和企业类（I）所占比例分别为84%、12%和4%，说明大学是创新主导力量，政府机构和企业也承担重要作用。第二，表3中有11家机构独立论文数量为0，论文数大于8篇的12家机构中，合作论文数量高于独立论文数量的占50%，表明高产机构对合作创新的重视。第三，表3中出度大于入度的机构占76%，也就是说它们在合作中的地位多为第一作者。加权总度数表明，60%的机构具有二次或以上合作关系，即开

展持续性合作。第四，高产机构大多数处于子网络辐射结构的中心位置（见第1、2、5行空心节点），有些具有少数长期稳定的合作者（见第24行），少数处于子网络的桥梁位置（见第12行）。第五，对比早期合作网络和整体合作网络，可将创新机构分为3种类型：稳定型（见第4、16行），拓展型（见第1、5、6行）和跃进型（见第2、3、7行）。在产业发展进程中，稳定型机构未拓展合作关系；拓展型机构在原有合作基础上增加了新合作者；跃进型机构早期无产出或产出少，但在产业政策密集期创新成果数量及合作网络规模都发生井喷效应（见第2、3行）。

综上所述，高产机构通常具有至少一个合作关系紧密的伙伴，合作程度和合作网络的位置可作为机构创新潜力的一个指征。表3中有11家机构在2014年后才发表成果，说明借力产业

表3 “车联网”主题文献创新合作网络的关键节点指标

序号	机构名称	论文数/篇	独立论文数/篇	出度	入度	总度数	加权总度数	类型	局部网络中位置 (空心圆标出)	第一阶段网络中位置	第一阶段度数	第一阶段论文数/篇
1	中国信息通信研究院	24	18	6	2	8	8	G			5	6
2	江苏大学计算机科学与通信工程学院	10	1	7	1	8	12	U		无	无	无
3	软件工程国家重点实验室(武汉大学计算机学院)	8	0	6	2	8	13	U		无	无	无
4	南京理工大学计算机科学与工程学院	6	0	5	2	7	9	U			6	3
5	南京邮电大学通信与信息工程学院	20	5	7	0	7	16	U			1	4
6	中国科学院计算技术研究所	6	0	3	3	6	8	U			5	4
7	武汉理工大学智能交通系统研究中心	4	0	5	1	6	8	U		无	无	无
8	武汉大学计算机学院	10	1	4	2	6	12	U		无	无	无
9	中国石油大学计算机与通信工程学院	6	0	2	3	5	7	U			2	2
10	交通运输部公路科学研究院	5	1	3	2	5	6	G			1	2
11	清华大学汽车安全与节能国家重点实验室	7	2	2	3	5	5	U			1	1

续表

序号	机构名称	论文数 /篇	独立论 文数/篇	出 度	入 度	总 度 数	加 权 总 度 数	类 型	局部网络中位置 (空心圆标出)	第一阶段网络中 位置	第一阶 段度 数	第一阶 段论 文数/篇
12	武汉大学卫星导航 定位技术研究中心	4	0	2	3	5	5	U		无	无	无
13	北京交通大学电子 信息工程学院	5	1	3	2	5	5	U		无	无	无
14	中国汽车技术研 究中心	10	5	3	2	5	6	G		无	无	无
15	江苏大学汽车工 程研究院	4	0	3	1	4	4	U		无	无	无
16	中国科学技术大学 苏州研究院	3	0	4	0	4	9	U			4	2
17	厦门理工学院计 算机与信息工程 学院	1	0	4	0	4	4	U		无	无	无
18	北京航空航天大学 交通科学与工 程学院	6	0	3	1	4	8	U			4	4
19	吉林大学交通学 院	5	2	4	0	4	4	U		无	无	无
20	合肥工业大学计 算机与信息学 院	8	2	2	1	3	7	U			2	3
21	长安大学信息工 程学院	15	8	3	0	3	7	U			2	5
22	广东工业大学自 动化学院	10	9	1	0	1	1	U			0	1
23	同济大学电子与 信息工程 学院	10	8	2	0	2	2	U			0	2
24	南京邮电大学网 络工程研究所	10	0	0	1	1	10	U			1	1
25	中国电信股份有 限公司广东研 究院	8	7	0	1	1	1	I		无	无	无

政策，创新机构凭借良好的资源整合能力合作创新，能够顺势而为并后来居上成为行业领军者。

2.4 产业联盟与创新合作的关系

产业联盟是加强创新主体与市场联系、促进多方合作的助推器。2011年，“中国车联网产业技术创新战略联盟”（以下简称“车联网联盟”）成立，有57个成员单位；2017年，“中国智能网联汽车产业创新联盟”（以下简称“智能网联汽车联盟”）成立，现有11家理事长单位、32家理事单位和70家普通会员单位。为便于比较，笔者分别对前者57家会员单位和后者43家理事单位进行对比，同时属于两个联盟的机构有12家，企业、政府、大学类机构所占比例以及论文发表情况如表4所示。

产业创新联盟虽然由企业主导，但也包括大学和政府机构。在同属两个联盟的机构中，发表论文和合著比例都较高，可能的原因是这些机构更加重视依托产业联盟拓展合作的机会。

论文体现的是实验室创新，产业联盟成员合作发表论文意味着合作始于原始创新阶段，产业联盟则为政产学研的合作和市场导向的创新提供了平台。对于同属两个联盟的创新机构来说，外部创新资源积累更为充分，发表论文体现的原始创新与合作创新的比例也更加突出。

值得注意，产业联盟中的一些机构具有政产学研多重属性。例如，天津智能网联汽车产业研究院就是智能网联汽车战略研究、技术转化、产业孵化和创业服务平台，由东丽区政府、中国汽车工程学会、中国汽车技术研究中心、天津大学、江铃集团等多家机构共建；中瑞交通安全研究中心是由中国和瑞典两国政府倡导成立，由中国交通运输部公路科学研究院、上海同济大学、瑞典查尔姆斯理工大学和沃尔沃集团共同运营。这类

机构具有推进创新合作网络的局部中枢作用。

从产业联盟的发展看，政策密集期新建的联盟意味着创新机会，可为有潜力的机构带来后发优势。由于产业联盟的成员企业比例较高，为创新合作从实验室到产业化的对接提供了契机。因此，发展产业联盟是拓展创新合作网络必须重视的渠道。

2.5 “车联网”与“智能网联汽车”主题创新合作网络的对比

车联网产业进入快速发展阶段，形成引领创新的新概念——“智能网联汽车”。工业和信息化部已发布《国家车联网产业体系建设指南（智能网联汽车）（2017年）》（征求意见稿），并且组建集结国内行业龙头企业及科研单位的股份制国家创新平台——国汽智能网联汽车研究院有限公司。基于CNKI数据库中主题为“智能网联汽车”的文献构建的合作网络如图12。

同“车联网”主题文献的合作网络相比，由于“智能网联汽车”概念提出较晚，该主题的文献数量较少，合作网络十分稀疏。图12中中国汽车工程学会、中国汽车工业协会、中国汽车技术研究中心等突出节点均是智能网联汽车联盟的理事长单位；工业和信息化部作为产业政策指导部门，加入创新网络中；中国信息通信研究院、清华大学汽车安全与节能国家重点实验室、同济大学等机构在车联网合作网络中都属于关键节点，紧跟新概念的导向开展创新合作。

对车联网合作网络的分析有利于发现创新机构的潜力，例如，清华大学汽车安全与节能国家重点实验室不仅具有早期合作创新基础，且属于产业联盟成员，成为发展智能网联汽车产业的关键创新机构。成立于2015年7月的北汽集团新技术研究院，在智能网联汽车方面发表了较多的

表4 两联盟成员单位中企业、大学、政府类机构占比及论文发表情况

	企业类占比 /%	政府类占比 /%	大学类占比 /%	有发表论文占比 /%	有合著论文占比 /%
车联网联盟成员单位（57家）	77.19	14.04	8.77	40.35	22.81
智能网联汽车联盟理事单位（43家）	69.77	16.28	13.95	76.74	55.81
属两个联盟的机构（12家）	66.67	25	8.33	91.67	66.67

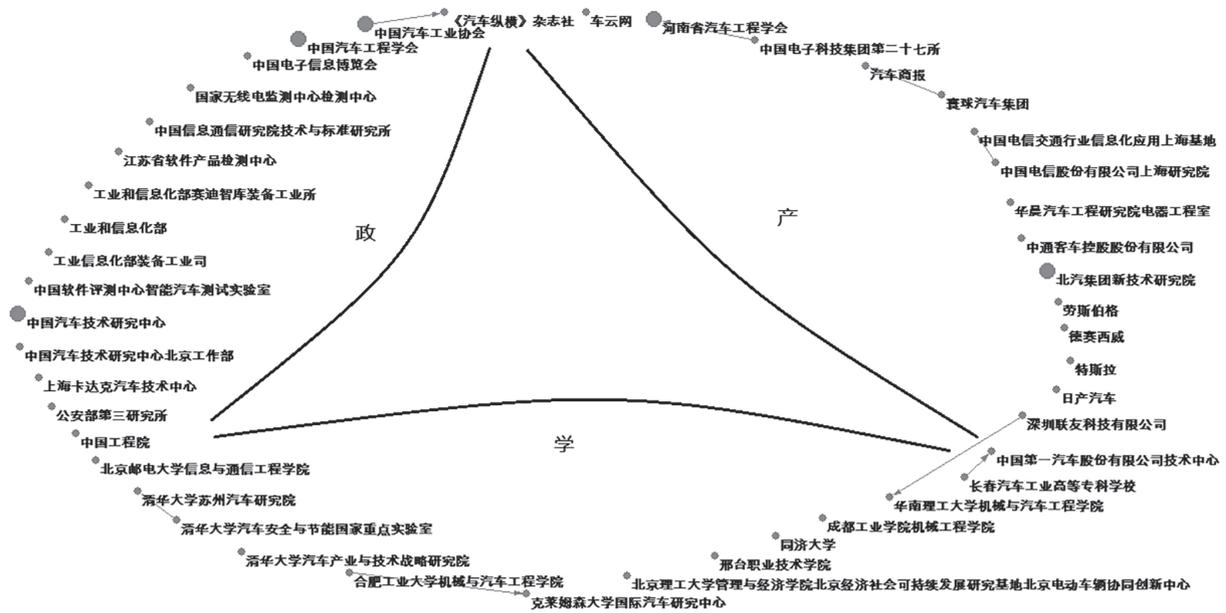


图 12 CNKI 数据库中“智能网联汽车”主题文献的合作网络

文章，属于具有成长潜力的机构。同属两个产业联盟的中国软件评测中心，没有“车联网”主题论文，而发表了“智能网联汽车”主题论文，说明其研究领域向新兴产业拓展。

由于“智能网联汽车”的概念较新，其合作网络对既有合作关系的揭示可能存在延迟，可从车联网合作网络中发掘潜在的合作机会。“车联网”合作网络结构两阶段的演变表明，“智能网联汽车”领域的合作未来具有很大空间。在图 12 中，清华大学汽车安全与节能国家重点实验室同清华大学苏州汽车研究院的合作、合肥工业大学与克莱姆森大学国际汽车研究中心的合作、华南理工大学与深圳联友科技有限公司的合作，分别反映了集团合作模式、跨国创新合作以及产学合作模式，同车联网主题网络揭示的合作模式不谋而合。可以预见，智能网联汽车合作网络将随着产业布局的加强形成同车联网主题类似的多元合作群落。

图 12 中创新机构的政产学比例基本均衡，意味着创新主体的多元化，实验室创新从大学主导，向政产学协同创新演变。“智能网联汽车”合作网络体现了战略布局中的新概念和新政策，为政产学创新机构合作和资源协同打开新的窗口

期，政府机构、协会、学会的参与，强化了合作与协同的机会。了解产业当前的创新合作态势，对创新机构增强创新优势、政策制定者调整创新资源布局都具有重要意义。

3 推论与局限性

车联网创新合作网络不同阶段的特点分别为：早期网络结构稀疏分散，后期形成多个相对独立的合作群落，因此产业政策可围绕不同创新优势打造产业创新合作集群。政产学创新机构以及创新服务机构都要将推动创新合作事项纳入战略规划中，以克服独立创新的局限性和资源瓶颈。

3.1 鼓励企业开放式创新

当前市场的创新力角逐中，合作比竞争的价值更为重要。车联网合作网络表明，创新机构要把握产业政策的时间窗口，融入开放式创新环境中，积极拓展合作关系。始于创新源头的政产学合作，对于后续新技术开发、成果转化及市场导向的合作奠定了基础，提供了合作的路径。

企业拓展合作关系可依循自下而上和自上而下两条路径，前者源于地缘、业缘等现有社会关系以及其他非正式社会网络，后者凭借加入国家

及区域性创新平台、参与组建联合研究中心、加入产业创新联盟等方式拓展合作网络。为在创新集群中找到自身最佳定位并强化原有优势,企业需明确产业主要创新机构的竞争合作关系,以发现潜在合作伙伴,弥补短板。企业创新环境由封闭式转变为开放式是推进合作的必然要求。

3.2 推进合作导向的产业创新政策

国家重点实验室、协同创新中心以及集团化资源,都是创新合作的有力支点。政策制定部门可以通过政策引导,加大对这类机构的扶植,创造有利于创新资源共享的合作条件。在产业联盟、国家级研究中心、产业孵化平台等自上而下的协同创新平台中,政府机构都发挥着联结作用。随着创新合作的地缘限制减弱,国家战略规划、产业联盟、孵化政策,都可为创新合作提供广阔空间。为激活创新机构活力,形成叠加效应的创新合力,需考虑政策的延续性,并根据不同类型创新主体进行差异化引导。

3.3 开展促进产业协同创新的情报分析服务

车联网合作网络揭示了大学主导的创新转向政产学研协同创新,且政、产、学三者间的协同创新关系处于动态演变之中。在微观层面,企业持续寻找外部机会;在宏观层面,产业管理部门进一步探索推进政产学研协同创新的有效模式。因而对产业合作现状和潜在机遇的全局性把握尤为重要,这正是产业情报分析工作支撑创新战略的一个切入点。

情报机构的海量文献资源构成了追踪创新机构合作网络及其变化的数据基础,成为从关系视角开展产业情报分析的依据,该维度可用于预估机构创新潜力和发现合作机会,并且从宏观层面考察区域或子领域的协同创新主体结构。情报机构可针对企业开放式创新和新兴产业战略规划的情

报需求,提供相应的情报产品或服务。

3.4 小结及不足

面对新一代技术革命和产业革命,提升创新能力、发展新兴产业势在必行。从车联网行业看,始于创新源头的实验室协同创新为技术应用、产业推广奠定了基础,政策制定者及情报服务机构可以为机会识别和推进创新合作提供方法和路径支撑。

本文只选取了车联网作为典型新兴产业的代表进行分析,其他产业的创新合作网络特征的差异性有待检验,同时,由于本研究的数据集仅限于期刊文献,对创新合作关系的揭示不完备,这些局限性有待进一步研究。

参考文献

- [1] 国务院关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划的通知[EB/OL]. [2017-07-01]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-12/19/content_5150090.htm.
- [2] 孙秀霞,朱方伟,侯剑华. 国际组织理论研究的合作模式探究:基于研究机构和研究者合作网络的分析[J]. 情报杂志, 2013 (1):105-110.
- [3] 党亚茹,李雪娇,宋素珍. 环境科学研究合作网络分析[J]. 情报杂志, 2013, 32(11): 71-79.
- [4] 赵爽. 产学研合作网络时空演化研究:以中国装备制造业为例[J]. 现代管理科学, 2013 (11): 85-87.
- [5] 高霞,陈凯华. 基于SIPO专利的产学研合作模式及其合作网络结构演化研究:以ICT产业为例[J]. 科学学与科学技术管理, 2016,37(11):34-43.
- [6] 刘琼,刘桂锋,刘红光,等. 清华大学产学研协同创新活动分析:基于专利合作网络[J]. 情报科学, 2016, 34(1):120-124.
- [7] 栾春娟,林原. 中美能源技术领域机构合作网络比较研究[J]. 科技管理研究, 2016, 36(14):262-266.
- [8] 许治,黄菊霞. 协同创新中心合作网络研究:以教育部首批认定协同创新中心为例[J]. 科学学与科学技术管理, 2016, 37(11):55-67.