

doi:10.16060/j.cnki.issn2095-8072.2017.04.007

中国高铁技术创新中的合作与竞争： 一个新制度主义视角^{*}

马莹 甄志宏

(上海大学, 上海 200444)

摘要: 本文以中国高铁技术创新实践为例, 分析一种由政府主导的, 既合作又竞争的技术创新模式。笔者在原有发展型国家分析框架的基础上, 引入新经济社会学制度和认知两大变量, 指出是制度环境和认知框架建构出不同的产业政策范式, 从而影响不同创新模式的形成。在创新的不同阶段, 既有的认知框架决定了技术发展路径的选择, 既存的制度环境又规制着技术创新的组织形式, 塑造了不同时期创新的理性选择。在不同产业政策范式的指引下, 原铁道部在打造政产学研合作创新网络的同时, 构建寡占竞争格局, 通过合作与竞争双重机制推动了中国高铁技术实现创新。

关键词: 高铁; 制度; 认知; 政策范式; 社会建构

中图分类号: F062.6

文献标识码: A

文章编号: 2095-8072(2017)04-0073-08

中国高铁技术凭借领先的完全自主知识产权已然成为一张代表中国创新能力的“国家名片”, 更是当前国家推行“一带一路”战略的重要抓手, 它的创新模式也成为学术界关注的焦点。大多数学者认为中国高铁是合作创新的典范,^①但也有些学者指出政府的过度干预会扼杀竞争, 从而导致内在创新动力的缺失。^②然而在笔者看来, 中国高铁实现技术创新的成功并非是某种单一机制作用的结果, 恰恰是行业主管部门通过产业政策同时打造的合作与竞争双重机制, 实现了技术的跨越式发展, 笔者将这种创新模式称作竞合模式。而且这种竞合模式并非是静态的, 其先后经历了技术积累期(1990至2004年)、技术引进期(2004至2009年)和自主创新期(2009年至今)三个阶段的变化, 每一时期都具有鲜明的时代特点。因而本文致力于揭示不同时期高铁技术创新竞合模式的社会建构过程。

一、文献综述

创新模式作为多学科关注的话题, 一直是学术界热议的话题。既有文献可分为市场和网络两种不同的理论视角, 两种视角分别从竞争与合作两个侧面阐述了技术创新

^{*} 本项目得到上海大学社会学院优秀博士培养计划资助。

① 傅志寰. 关于我国高铁引进与创新的思考[J]. 中国铁路, 2016(10): 1-5; 张维克. 政府作用主导高速铁路自主创新[J]. 理论学习与探索, 2010(5): 15-17.

② 王晓冰, 于宁, 王晨. 大道无行——铁道部: 政企合一的失败样本[M]. 广州: 南方日报出版社, 2013: 219.

的过程。

市场视角以熊彼特和新熊彼特学派为代表，侧重从竞争纬度剖析创新模式。熊彼特的创新模型将创新视为企业家最基本的职能。创新初始有一个与科学新发展相关但不能确定的发明流，有一群企业家意识到这些发明未来潜在的市场，为了追求短期超额利润而冒风险进行创新。卡曼和施瓦茨在此模型基础上进一步指出，不是所有的市场结构都有利于激发企业家的创新热情，只有中等竞争程度的市场最有利于技术创新。市场视角从方法论的个人主义出发，将企业家精神作为创新的第一推动力，认为企业家从经济理性出发，在不同的市场结构下，为了企业利润会主动抓住创新机遇，推动技术创新。

网络视角以国家创新体系学派为代表，从合作机制出发，关注由企业、高校和科研机构组成的合作网络对创新的作用。该理论认为产学研合作网络打破了各行动主体之间技术转化的壁垒，提升了技术研发的效率。弗里曼最早提出国家创新系统概念，指出创新网络不仅仅是只有市场和企业主参与的网络，同时也应该有大学、科研院所等教育机构的参与。纳尔逊进一步扩展创新网络的概念，他指出在资本主义的创新体系中，不止存在着唯利是图的竞争厂商，同时还存在着厂商们赖以共享的技术知识，共同合作进行某种研究的合作机制，这其中存在着大学、专业团体、政府的资助以及私人的基金。因而网络视角主张创新网络的合作机制才是推动政府创新成功的关键。

事实上，两种理论视角都只能从单一机制解释技术创新，而中国高铁的创新模式包含合作与竞争双重机制，它既有新熊彼特学派笔下的中等竞争程度市场，又有网络视角所主张的国家创新网络，因此既有的两种理论视角都无法全面剖析中国高铁的竞合模式。发展型国家理论通过产业政策概念将政府与其他创新主体建立联系，为这种双轮驱动的竞合模式提供了分析框架。该理论指出在崇尚计划理性的发展型国家中，政府依照经济官僚制定的产业政策干预经济，在产业内部打造一个由政治势力、官僚势力和财阀势力组成的创新网络，在借助市场契约关系调动企业创新积极性的同时，又以非市场手段对私人企业、外商投资给予约束和引导，将合作与竞争两种机制同时引入创新过程。但是发展型国家理论对于先验计划理性的假设使其在解释竞合模式的变迁过程中遇到瓶颈。因而本文在发展型国家理论既有框架下，引入经济社会学社会建构概念，从制度和认知两个角度还原不同时期高铁产业政策范式的建构过程，进而揭示这种竞合模式的形成过程，以及这种模式是如何推动高铁技术创新成功的。

在本文的分析框架下，创新主体在场域中的理性是当时所处制度环境和认知框架共同建构的结果。制度塑造了创新主体所要遵循的社会秩序，而认知提供了创新主体理解世界的图谱。在制度环境方面，政府和市场是影响经济发展的两大力量，不同时期这两种力量的势力格局不同，这就形成了重视市场和重视政府的两种不同的制度环境。在认知框架方面，一直存在两种关于科技创新的主流思潮，一种是计划经济时期推崇的自力更生理念，这种认知集中体现在“两弹一星”模式中，而另一种则是自洋

务运动以来一直推崇的对外开放思想,通过开放市场、引进外资、购买设备等手段实现技术创新,^①两种思潮在不同时期分别占据了技术创新的主流话语权。不同的制度环境和认知框架共同建构了不同的产业政策范式,^②不同的产业政策范式界定了政府不同时期的角色定位,进而形成了不同的关于合作与竞争的创新模式。

二、独立自主

在技术积累期独立自主的产业政策范式下,政府同时承担着市场化改革和自主研发两项职能,此时原铁道部在产业内部推行部、局分级管理的管理体制,在路局一级推行放权让利和资产经营责任制的市场化改革,打破计划经济时期的大锅饭体制,实行自负盈亏,激发企业创新活力;在原铁道部一级借助半军事化管理的大一统体制,通过政府科技立项的形式整合产业资源,搭建高铁创新系统内产学研合作网络,最终形成了多元化竞争下系统内产学研合作的创新模式。

(一) 放权让利,路局获采购权

上世纪90年代的技术积累期正值中国大规模推行市场化改革的时期,政府通过扩大国有经济自主经营权和产权改革的形式,在国有经济内部建立现代化企业制度,全国范围内营造起推崇市场建设的制度环境。在此制度环境下,市场化、公司制被认为是理性的选择,因而原铁道部为了顺应改革环境,积极在产业内部扩大企业自主经营权,推行市场化试点改革方案,将部分采购权下放给路局的同时,实行资产经营责任制,将各路局、主机厂和科研机构打造成为自负盈亏的企业实体,在产业内部打造多元化竞争的市场格局。

1995年原铁道部“实行部、局分级管理体制,采购权下放路局,500万以下的投资采购权可以由各铁路局自行决定”。^③这一管理体制改革理顺了原铁道部与路局的关系,赋予了路局更大的自主权。与此同时,原有路内系统30多家机车车辆、机械、电机工厂和4个机车车辆专业研究所,改组成立“铁道部机车车辆工业总公司”,实行经营承包责任制。以广州铁路局为例,从原有的行政单位改制为广铁集团,集团旗下的广深铁路公司通过股改上市,原有的路局变成以利润最大化为目标,要为股东负责的现代化企业,因而如何提升企业利润、保证资产不缩水成为改制后广铁集团最关心的核心问题。^④体制的转变,极大地调动了各行动主体自主创新的积极性。原有的计划经济体制下,各行动主体的创新动力来源于收益恒定的生产计划,创新经费则来源于政府的事业费补贴。但是转制后的主机厂、科研院所变为自负盈亏的企业实体,

① 高柏. 中国高铁创新体系的三大理论问题[C]//高柏,李国武,甄志宏. 中国高铁创新体系研究. 北京:社会科学文献出版社, 2016: 7-10.

② 所谓产业政策范式是指政策行动的一系列制度化原则,“它构造了政策制定者看待世界的不同方式,并规定了他们的角色”,产业政策范式既包括以政策实施为形式的实践,也包括体现为政府行动原则的手段-目标。

③ 原铁道部. 关于扩大铁路局更新改造投资决策权的规定[Z]. 1995.

④ 卓志强,胡春晖. 广铁集团改制20年:先行者的市场化仍有待推进[N]. 每日经济新闻, 2013-03-13.

原有的“大锅饭”体制被打破。不创新就落后，落后就没有收入的现代企业制度极大地激发了各行动主体的创新活力。曾经参与过此阶段高铁技术创新的专家都表示，研究中国高速动车组最初的动力来源并不是国家的科技立项，而是路局的订单。“为了争夺订单，当时四方和长客形成了一种竞争关系，每家主机厂都鼓足了劲儿，目的就是为研发出速度更快、技术更先进的产品，因此在那个阶段研发出很多新产品。”^①

路局一级的市场化方案以竞争机制激发了企业的创新活力，与此同时，原铁道部一级在独立自主、自力更生认知框架的指引下，延续“两弹一星”创新模式，打造路内系统产学研合作网络。

（二）自力更生，路内系统产学研合作

20世纪90年代，当发达国家高速客运列车时速已经逼近每小时300公里的时候，中国铁路仍然停滞于“老牛拉慢车”的时期，全国列车平均运行速度仅为48.1公里/小时。迅速提升中国铁路运能成为轨道交通产业一个新的挑战，此时选择一条什么样的创新路径发展高铁技术成为首要解决的问题。正如认知理论所言，面对新的挑战时行动者总是习惯性地从已有的“文化工具箱”中寻找成功的行为路径。独立自主、自力更生思想作为建国以来中国一直秉承的经济发展理念，构成了当时全社会的共享认知框架，以政府为主导，通过本国力量实现自主研发的“两弹一星”模式被认为是理性的创新行为。

作为中国轨道交通产业直属主管部门的原铁道部，借助轨道交通产业在计划经济时期遗留下的大一统体制，依托国家科技攻关项目在产业内部构建起一个由33家主机厂、5家研究所和11所直属院校构成的路内产学研合作网络。在此合作创新网络中，科技部以国家科技攻关课题形式确立技术研发目标，原铁道部利用网运合一的管理体制，代表用户对每一项重大的机车车辆新产品开发项目提出设计要求，审查并下达设计任务书。按照专业分工，主机厂负责系统设计，科研单位和高校根据各自擅长的领域不同从事关键技术的专项研究，配件厂提供专项配件，运输企业提供实验支持。

著名的国产高速动车组“中华之星”就是路内产学研合作网络的重要成果之一。科技部将“时速270公里/小时高速列车项目”确立为国家“九五”科技攻关重点项目，在此项目的推动下，原铁道部下达《270公里/小时高速列车产业化项目报告》，集中路内多行动主体联合研发，打造“442”合作创新平台，即由4家主机厂，4家科研机构及2所高校组成的路内产学研合作创新网络。其中4家主机厂为株洲电力机车厂（简称株机厂）、大同电力机车有限责任公司（简称大同机车厂）、四方机车车辆股份有限公司（简称四方厂）和长春轨道客车股份有限公司（简称长客厂）；4家科研机构为株机所、四方所、戚墅堰所和铁科院；2所高校为西南交通大学和中南大学。其中株机厂和大同机车厂分别负责研制一台动力车，长客厂和四方厂负责研制配套拖车。铁科院主要负责列车编组调试和性能测试；株机所主要负责牵引传动和网络控制

^① 根据笔者对主机厂访谈资料整理。

系统方面的研制；四方所负责车轮设计与试验，整车滚动振动、热工、空调与强度试验，列车供电、网络监控、接地以及密接式钩缓装置等新技术与产品被装车使用；戚墅堰所负责牵引齿轮及传动系统的研制；西南交通大学负责动力学计算及参数选择、模拟动力学试验；中南大学负责外形结构设计和空气动力学试验。在此合作网络中，各行动主体分工明确，各取所长，合作创新。

三、引进消化吸收再创新

技术引进期，引进消化吸收再创新的产业政策范式决定以技术引进形式推动高铁技术创新，同时为了保护本土弱小企业，防止因为过度依赖市场调控而使本土企业沦为合资代工厂局面的出现，原铁道部重塑其作为行业主管部门的领导权，同时担负指导技术引进和行业统筹两大职能。作为技术引进的指导者，原铁道部通过市场准入政策，对内以行政命令明确谈判企业资格，打造“战略买家”格局；对外严格控制投标企业资质，保障核心技术的引进与转移。作为行业统筹者，原铁道部主动调控市场订单分配，在技术消化吸收时期平衡企业实力，保障寡占竞争，建立此时期寡占竞争格局下的中外联合产学研合作创新模式。

（一）市场换技术，中外联合产学研网络

技术积累期，中国高铁技术在独立自主政策范式的引导下取得了多种车型的技术突破，实现了中国高速动车组技术从无到有的突破。但是，随着中国经济的快速发展，铁路运输供需矛盾日益突出，自主研发的创新路径由于事故率高、研发周期长等问题严重制约了中国经济的发展，因而中国高铁技术创新需要选择全新的发展路径以提升技术创新速度。改革开放以来，在全球化浪潮的推动下，对外开放的发展理念成为新时期技术创新的主流认知框架，因而通过技术引进手段提升创新效率成为此阶段的理性选择方案。

因此原铁道部通过先后两次技术招标，^①引进日本、法国、加拿大和德国四大外方技术体系，形成中外合作创新网络。外方技术通过为中方主机厂提供制造工艺图纸、技术支持、技术培训、合作生产等方式帮助主机厂完成引进技术的固化和优化。原铁道部、主机厂、高校、科研院所就动车组转向架、动车组车体和转向架结构强度、牵引传动系统、空气动力学、摩擦材料等5个高铁关键技术重点项目签订10份合作协议，其中1份是由原铁道部和企业、高校共同签署的《动车组引进技术消化吸收再创新重点项目合作总体协议书》，其余9份协议书由4家国内企业（青岛四方、长客、唐车、BST）与3所高校（西南交通大学、北京交通大学、中南大学（长沙铁道学院））分别签署，^②通过这些协议打造国内技术消化吸收再创新的产学研合作网

① 两次技术招标分别是基于时速200公里电力动车组技术招标和基于时速300公里电力动车组技术招标，招标中每包含有20列动车组列车，其中包括1列原装进口车、2列散件组装车、17列国产化列车（高铁见闻，2015）。

② 刘诗平. 我国铁路动车组引进技术消化吸收再创新5个重点项目签约[EB/OL]. 新华网. [2016-09-21]. http://news.xinhuanet.com/fortune/2006-08/03/content_4915674.htm.

络。该合作网络还吸纳了清华大学、北京航空航天大学、中科院软件所等国内十几所一流高校和科研机构，一个以国内主机厂为核心，以重点扶持的国内配套企业为骨干，辐射相关行业和12个省市的现代化动车组产业技术合作体系就此形成，该合作体系吸纳了8名院士、近百名教授和研究员、960余名高级工程师、5000余名工程技术人员参与，^①为中国高铁技术再创新提供技术能力保障。

然而对引进技术的消化吸收再创新必须建立在成功引进核心技术的基础之上，因此除了中外合作网络之外，原铁道部还借助行业统筹身份保障核心技术的引进。

（二）抓大放小，重塑行业统筹地位

21世纪初随着入世步伐不断加快，中国开始意识到本土企业将面临来自外资企业的严重冲击，多年的对外开放虽然带来了经济的快速提升，但同时也付出了本土品牌缺失的代价。为了改变这一现状，在制度层面，中国政府开始关注国有经济结构性调整，提出“抓大放小”的改革原则，通过设立国资委的形式推动大型国有企业的兼并、重组，提升本国企业参与国际竞争的综合实力，而这样的制度环境就为高铁技术创新过程中，政府通过国有企业承担行业统筹职能提供了合法性。

因此原铁道部重塑行业统筹地位，三步走树立本土企业谈判优势，保障核心技术引进。第一步，整合行业子系统，控制谈判企业数量。技术引进过程中，明确规定北车的长客厂和南车的四方厂全权代表国内各主机厂参与谈判，相比于国外多家技术转让方面而言，二对多的“战略买家”策略给中方带来了谈判优势。第二步，界定市场准入资格。“投标企业必须是在中国境内合法注册的，具备铁路动车组制造能力，并获得拥有成熟的时速200公里铁路动车组设计和制造技术的国外合作方技术支持的中国制造企业（含中外合资企业）”。外方企业要进入中国市场必须与本土企业合作，又一次提升了中方企业地位。第三步，设置考核标准。原铁道部成立动联办负责技术国产化考核。在中外联合体中标之初，原铁道部先不付钱，只有当动联办考核通过，原铁道部才会支付费用。然而动联办的考核不以国外企业教的如何，而是以国内企业学的如何为标准。“这样一来，国外企业只得全心全意提供技术支持，以防它们的钱打水漂”。^②

四、全面自主

自主创新期，全面自主的产业政策范式下，政府承担着打造自主品牌和配置资源双重职责。作为自主品牌的打造者，原铁道部联合包括科技部、教育部在内的多部委共同决策，依托政府项目制平台，打破产业界限，打造国家级政产学研合作网络；作为资源调控者，以非市场机制配置资源，平衡产业内两大企业集团实力，建构双寡头竞争格局，最终形成双寡头竞争下的国家级政产学研合作模式。

① 王小润, 李金桀. 创新的力量 制度的优势——中国高铁跨越发展启示[N]. 光明日报, 2010-03-15.

② 高铁见闻. 高铁风云录[M]. 长沙: 湖南文艺出版社, 2015: 255-288.

（一）创新型国家，全面政产学研合作

金融危机给中国带来冲击，使东部沿海多家企业倒闭，这让中国政府意识到创新能力的重要性，因而在全国范围内强调自主创新精神，努力打造属于中国的自主品牌，建设成为“创新型国家”。^①在此认知框架的指引下，原铁道部联合科技部，打造两部联合行动，以国家科技支撑计划为平台，整合系统内外各研究力量，以北车集团和南车集团下属的10家核心企业为主体，联合中科院、铁科院、清华大学等系统内外优势高校、科研院所、国家级创新平台力量，打造形成了一个参研科研人员共计有68名院士、500多名教授和其他工程科研人员万余人，参研单位有25家重点高校、11家科研院所、51家国家重点实验室和工程研究中心所组成的国家级政产学研合作网络。

当前国际运营时速最快、中国拥有完全自主知识产权的CRH380A动车组正是两部联合行动的创新成果。在研发过程中，以西南交大为代表的高校，凭借基础理论研究优势，为新型列车提供动力学参数；青岛四方凭借系统集成能力，完成列车的制造；以铁科院为代表的科研机构凭借试验平台优势，为列车提供试验数据。当速度由200公里/小时提升至300公里/小时的时候，所有技术参数都需要重新设定。此时大学的轨道交通实验室为列车制造企业提供动力学参数，主机厂在此基础上再进行结构参数等其他参数的设定，凭借其系统集成能力制造出高速列车。成型的列车再送回大学实验室进行检测，主机厂根据实验结果对原型车进行技术改进。改进后的列车上线运营前需要到铁科院的高速铁路系统试验国家工程实验室中进行环线测试，保证运营安全，最终就形成了可以上线运营的时速380公里的CRH380A动车组。^②

合作网络的形成往往会导致垄断格局的出现，而高铁技术创新过程中，通过政府配置资源有意识的平衡企业实力，维持寡占竞争的市场格局。

（二）国家干预，政府配置资源

金融危机后，政府一系列的救市政策为政府干预经济提供了制度合法性，此时政府调控产业资源，维持创新中的竞争机制成为原铁道部的另一主要职能。

原铁道部利用行政审批权力有意识平衡南北车企的实力，在自主研发、试验资源配置上构建双寡头竞争格局。在自主研发过程中，政府鼓励南北车旗下的长客和四方各研制一辆标准化动车组，在产业内部形成相互竞争的两套技术标准体系。在试验资源配置上，发改委和科技部在南车和北车各建设一个高速列车系统集成国家工程实验室，保证科技研发力量的平衡分配。在促进校企合作方面，一所高校同时和两大企业共同合作，保证先进技术的平衡分配。资源的平衡配置使得产业内竞争机制得以存续，在产学研合作的同时维持了企业的创新热情。

① 国务院. 国家中长期科技发展规划纲要[Z]. 2006.

② 笔者根据对相关高校的访谈资料整理而得。

五、结论

在中国高铁技术创新的过程中，不同时期的制度环境和认知框架构建了政府行动的理性范式。在崇尚市场建设的时期，政府的市场化改革行为被认为是理性的。但是在某种外力作用下，如入世或金融危机，制度环境由崇尚市场竞争转变为崇尚政府整合时，原有的市场化改革行为就不再是理性的了，相反政府整合资源做大做强国有企业变成此时的理性行为，这种变化是经济学、理性选择理论和发展型国家理论在先验理性的假设下无法解释的。因而本文从经济社会学视角再现了理性的社会建构过程。不同时期的制度环境和认知框架构建了不同的产业政策范式，不同的政策范式下塑造了政府不同的理性行为，最终形成了不同的技术创新模式。

参考文献

- [1] 查默斯·约翰逊. 通产省与日本经济奇迹：产业政策的成长（1935-1975）[M]. 唐吉洪，金毅，许鸿艳，译. 长春：吉林出版集团有限责任公司，2010:345-350.
- [2] 弗兰克·道宾. 打造产业政策：铁路时代的美国、英国和法国[M]. 张网成，张海东，译. 上海：上海人民出版社，2008：1-23.
- [3] 高柏. 新发展主义与古典发展主义——中国模式与日本模式的比较分析[J]. 社会学研究，2006（1）：114-138.
- [4] 高柏. 中国经济发展模式转型与经济社会学制度学派[J]. 社会学研究，2008（4）：1-20.
- [5] 约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论——对于利润、资本、信贷、利息和经济周期的考察[M]. 何畏，易家详，译. 北京：商务印书馆，2015：17-20.

【作者简介】马莹：上海大学社会学院博士研究生。研究方向：经济社会学。

甄志宏：上海大学社会学院副教授，西南交通大学中国高铁发展战略研究中心副主任。研究方向：经济社会学与国际政治经济研究。

Cooperation and Competition in China's High-Speed Rail Innovation: A New Institutionalism Perspective

MA Ying & ZHEN Zhi-hong

(Shanghai University, Shanghai 200444, China)

Abstract: This essay will take China's high-speed rail innovation as an example to analyze Chinese government-driven innovation model. The authors introduce two variables that are institutions and cognition to analysis framework. It shows that different institutions and cognition construct different industrial policy paradigm which will affect the innovation model. In different periods, cognitive frame determines what kind of technology innovation path can be chosen and institutions determines what kind of industrial structure can be established. Under the construction of cognition and institution, Ministry of Railways promoted technology innovation through competitive-cooperative mechanism. On one hand, government integrated industrial resources to build the national innovation platform. On the other hand, government consciously created oligopoly competition not only to maintain the vitality of innovation but also to prevent excessive competition.

Keywords: high-speed rail; institution; cognition; policy paradigm; social construction

(责任编辑：吴素梅)