

# 关于科技创新过程中校企合作模式的研究\*

刘晓刚,唐翊翊

(武汉理工大学机电工程学院,湖北武汉 430070)

**摘要:**统计数据表明 2013 年至今中国制造业占全球比重增速放缓,究其原因在于大多企业中总产值中制造技术含量高的环节占比不高,产业链分工多为组装环节,从而导致企业空有产值而利润微薄,并且科技创新能力不足。近期由于中美贸易摩擦加剧,中国在半导体等领域受制于人的问题亟需通过科技创新加以解决。要在根本上解除相关技术封锁,就需要提高整体装备制造业的水平。本研究结合装备制造业领域的实际情况及所从事领域的切身经验分析了中国制造业企业在科技创新和校企合作等方面的问题,并提出了具有普适性的校企合作创新的模式以及相关建议。

**关键词:**科技创新;校企合作;装备制造

**中图分类号:**G647 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-2404(2021)102-0068-04

近些年来中美经贸摩擦持续尖锐化,2018 年 1 月美国单方面向中国发起贸易战,在两国不断摩擦中,中美贸易战的影响逐渐扩大至科技、金融、两国人员交流等多个领域<sup>[1]</sup>。事实上,中美经贸摩擦只是表象,其本质是科技对抗,这一观点可以在美国商务部发布的实体清单中多为中国高新企业得到体现。此前美国国务院加强了对中国学生和学者的赴美签证审查,特别是在自然科学和技术领域,将此类人员的签证的有效日期由五年缩短为了一年<sup>[2]</sup>,甚至美国方面还推出了更为严格的专门针对参与特定的重大国家战略的中国大学和研究机构的中国学生和学者的签证禁令<sup>[3]</sup>。为了摆脱美国对华的科技对抗,中国现阶段应当聚焦发展国内的高端装备制造业,提升中国的制造业整体水平。

在发展高端装备制造业的过程中,不但要关注数量更应该重视质量。当前数量型“人口红利”正在衰减,“全球化红利”在一定程度上出现了透支现象,以增量改革为特征的“体制转型红利”也基本释放完毕,逐渐暴露出了许多发展不平衡不充分的突

出问题<sup>[4]</sup>。统计数据表明自 2013 年起中国制造业工业产值增速放缓,其中的主要原因是中国制造业起步较晚,基础较为薄弱,过去往往满足于技术含量较低的产业,对于引进国外技术又过分依赖,缺乏自我创新意识和创新动力,许多产品只有组装环节在中国,而核心部件还依赖进口,因此在产业链中只能获取较低的利润,大部分利润被西方高科技企业攫取。由于缺乏高精尖的技术,中国过去的经济发展模式具有高投入、高消耗、低产出的特征。这也造成制造业企业的工程师和工人劳动强度大而薪资却相对较低的现状长期存在。即使是高端制造业的情况也不容乐观,近期湖北省国家税务局的统计表明在目前湖北省内试点的智能制造企业中存在税负偏高的现象<sup>[5]</sup>。这导致企业研发投入的缩减,降低了与国际企业竞争的过程中的竞争力,不利于中国制造业的长期健康发展。

关于中国高端装备制造业发展的出路,每个领域的症结所在各不相同,难以一概而论,本文仅以作者比较了解的轨道交通装备制造业为例进行分析。十九大以来,中国制定了交通强国战略规划,轨道交通发展迅猛,然而高铁和地铁车辆的许多关键部件还依赖进口,这给后期的运维也来了诸多不便。尽管中国轨道交通相关企业在推动轨道交通事业的发展上做出了努力,但是市场的行为本身是具有惯性的。例如某轨道交通整车企业习惯于采用国外某企业的轴承,得益于其产品可靠性高、定位精度高等,此时尽管国内某零部件企业投入了大量资金研发出了同等水平的轴承,具有可靠性高、定位精度高等特

收稿日期:2020-12-31

作者简介:刘晓刚,副教授,博士生导师,主要从事车辆振动噪声、轮轨磨损、智能制造等方面的研究;唐翊翊,硕士研究生。

E-mail: Xiaogang\_liu@yahoo.com

\* 基金项目:“关于推进科技成果产业化的建议——以我省轨道交通装备制造业为例探索产学研的有效机制”课题;国家自然科学基金面上项目“摩擦自激扭振引发的钢轨波磨机理的研究”(51975436);国家自然科学基金青年基金“基于光纤光栅传感技术的轮轨啸叫噪声机理的研究”项目(51505352)。

点的同时价格低廉,但一般轨道交通整车企业不愿承担更换供货商后可能引发的风险,不愿尝试国内生产未经过实践检验的轴承。这种脱节不利于中国轨道交通生态的良性发展。另一方面,还有一些世界范围内长期存在的问题尚未获得合理的解决方案。例如车辆振动噪声和轮轨磨损等问题在世界范围内由来已久,但因为此类问题涉及的影响因素过于复杂,需要通过科研院校和企业的联合攻关才有望得以解决。

校企合作是帮助中国解决制造业发展问题并提高整体创新能力的最佳方案,是发展中国高端装备制造制造业的最佳途径,然而在中国国内目前尚未形成浓厚的校企合作氛围,而在国外有不少校企合作成功的案例可以予以借鉴。21世纪初,西班牙的制造业水平是落后于欧盟大多数国家的,但是西班牙率先掀起了高校及科研院所科技成果的商业化浪潮,

建立了促进大学与企业深化合作的体系,如科技孵化园、科研基金机构等,通过发展知识产权法,激发科研人员对专利申请的兴趣,并推动专利成果的商业化,还在往后的几年持续增加了对中小企业与科研院所研发合作的公共补贴项目。据欧盟统计局数据显示,2003年西班牙的在研发方面的投资少于欧盟平均水平,其中西班牙企业的研发投入占西班牙整体投入百分比为54.2%而欧盟为64.4%,但是西班牙高校的占比达到了30.4%,而欧盟平均值为21.5%。尽管商业部门在研发活动中所起的作用小于其他国家,但高校在西班牙开展的研发活动多于欧盟,助推了西班牙制造业的发展<sup>[6]</sup>。实践证明,西班牙企业与高校之间的合作是增加该国创新能力并帮助赶超欧洲其他地区的重要工具。当前知名国内企业华为最初其实是和国外高校开展合作的,其合作模式如图1所示。

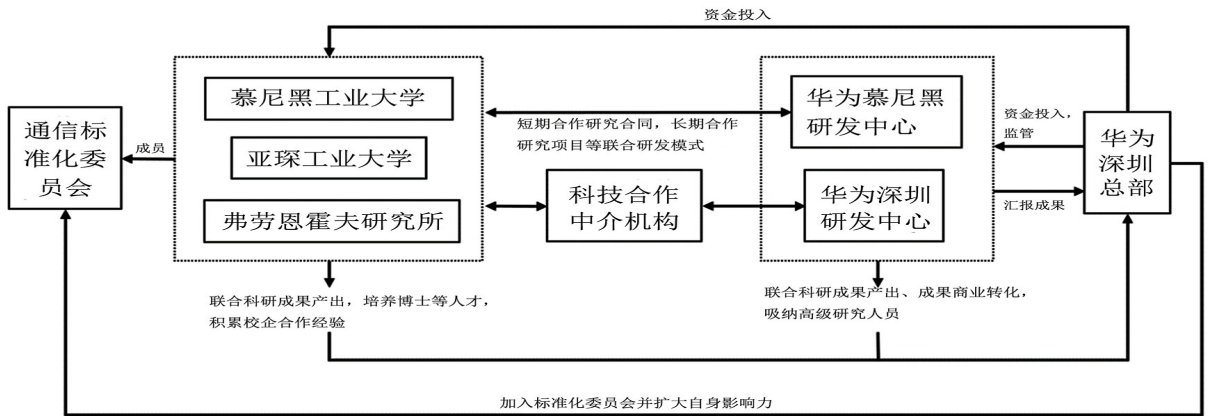


图1 华为与德国顶尖科研院所的校企合作模式

华为自成立初期后的很长一段时间内长期生产从事低技术水平的科技产品。为了吸纳欧洲强国的通信方面的技术,华为于2008年开始与德国科研院所开展联合科研活动,合作初期华为深圳研发中心通过科研合作中介机构与德国科研院所签订短期合同进行合作,制订详细的专利产出和其余量化目标,合作成果使得华为获得了大量欧洲方面的科技成果。随着合作的深入,华为慕尼黑研发中心成立,积极开展与通信标准化委员会成员科研院所的合作,共同开发通信技术,进一步加入了通信标准化委员会并不断扩大自身影响力。经过长期项目合作,华为和科研院所联合培养了一大批博士,其中大部分被吸纳进入华为公司,增加了华为的研发实力<sup>[7]</sup>。

至此,华为迎来迅猛发展的10年,到现在已然成为世界领先的科技公司。这堪称校企合作的成功案例,但这是同国外大学的合作,在科技对抗日趋明显的今天就很难行得通了。

然而,国内的校企合作还不够活跃,校企合作还缺乏相关机制和政策的引导。为此,本文基于轨道交通领域情况,提出了一种如图2所示的具体的校企合作的模式。该模式具有普适性,也可以为其他制造业领域的校企合作提供参考。

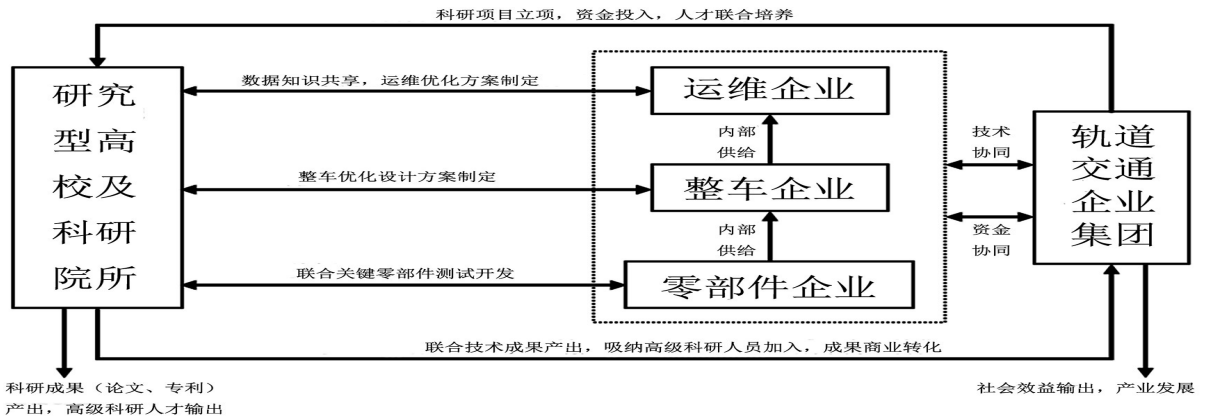


图2 轨道交通领域校企合作创新模式

高校方在合作过程中需要承担的责任主要是为企业方完成关键零部件的测试开发,提供合理的优化方案,以及专利成果产出等;而企业方的需要承担的责任主要是为高校方提供资金支持、数据共享等,随着合作的深入,可以提高企业方在联合科研项目中的参与度。高校方在合作中能够获取到持续的资金投入以及大量实测数据,联合科研项目能够产出可观的论文、专利等科研成果,项目过程中还能培养大量科研人才。企业方通过合作能够获得大量的知识输入,运用合作成果中的新技术能缩短新产品的上市周期以及提升产品竞争力,鼓励下游企业使用此类产品能够减少大量成本,在合作过程中还能接触到高素质人才,吸纳高级人才加入企业能大幅提升企业的研发能力。整个校企合作模式除了能实现校企双方的互利,还能推动整个产业的创新水平,创造可观的社会效益。除了提出了校企合作创新模式,本文还针对现阶段中国制造业的实际情况以及轨道交通领域的校企合作现状,对中国现阶段发展高端装备制造业提出以下三点建议:

第一,依据本文提出的校企合作创新模式,通过校企的知识、资源共享和人才培养可以提升综合创新能力。建议对校企合作的支持以项目为导向。项目开展前由学校和企业共同设立研究内容和研究目标,项目进行中要由学校和企业共同制定相应监管制度,定期提供项目成果以及推进相关产业化的具体方案;在实施方式上建议对申报的渠道多样化。

第二,鼓励校企合作申办和举办高端学术会议。在科技对抗的铁幕之下,科研人员走出去越来越困难。可以考虑换一种思路,通过举办高端学术会议吸引国际学术专家来华交流,交流最新的尚未发表

的研究成果,共同探讨该领域的未来研究动向。同时还可以通过学术会议的平台推广我们在相关领域取得的成果和高端装备产品。另外,举办高端学术会议,吸引海内外相关领域专家和从业人员前来参会本身就是对举办城市和国家的宣传,是开展民间外交的重要方式,有利于打破对中国的技术封锁。

第三,建立、健全装备制造领域科技创新人才的激励机制。在对华科技封锁背景之下,高端装备制造业技术引进的难度不断增大,因此企业自主创新就尤为重要。作者在开展科研的过程中时常获得一些工程师的热心支持,而这些并非他们分内的工作,长此以往难以维持其对科技工作的热情。另一方面,企业中有工程师改进了某装备,提高了生产效率,却多被认为是分内之责,未见企业的正向激励和反馈,这不利于企业的科技创新。因此,与其大范围的鼓励羽翼未丰的大学生搁置学业去创新创业,不如激励在第一线的工程师和技术人员去积极创新。因此,相关激励机制还有待完善,尤其是对基层工程师和技术人员的激励机制。

综上所述,若要通过科技创新推进产业进步,行之有效的校企合作势在必行,本文经调研和分析提出了轨道交通领域的校企合作的机制及相关建议。在轨道交通领域通过实践加以检验以及进一步的完善和补充后,可以作为其他高端制造领域校企合作及科技创新的参考。

#### 参考文献

- [1] 倪峰. 2019年中美关系回顾[J]. 现代国际关系, 2020(1): 11-13.
- [2] Jeffrey, Mervis. Stricter Chinese student visas raise alarm

- [J]. *Science* (New York, N. Y.), 2018, 360 ( 6394 ): 1161.
- [3] 池志培. 美国对华科技遏制战略的实施与制约[J]. *太平洋学报*, 2020, 28(6): 27-42.
- [4] 张志元. 我国制造业高质量发展的基本逻辑与现实路径[J]. *理论探索*, 2020(2): 87-92.
- [5] 湖北省国家税务局课题组, 胡立升, 刘勇, 卢子清, 彭传春, 李波. 智能制造税收问题研究[J]. *税务研究*, 2018(2): 86-91.
- [6] Segarra-Blasco, A.; Arauzo-Carod, J. -M. . Sources of innovation and industry - university interaction: Evidence from Spanish firms( Article) [J]. *Research Policy*, 2008, Vol. 37(8): 1283-1295.
- [7] Ingo Liefner; Yue-fang Si b; Kerstin Schiffer a. A late-comer firm's R&D collaboration with advanced country universities and research institutes: The case of Huawei in Germany( Article) [J]. *Technovation*, 2019, Vol. 86-87: 3-14.

## Research on University-industry Collaboration Pattern in Scientific and Technological Innovation

LIU Xiaogang, TANG Yihong

(School of Mechanical and Electronic Engineering of Wuhan University of Technology, Wuhan Hubei Province 430070, China)

**Abstract:** Statistics shows that China's manufacturing industries' global share has slowed down since 2013. Many factors have contributed to it, and the major reason is that technology does not occupy an important role in many stages for many enterprises. Assembling and packaging take up a major part in the division of industry chain, which results in the slim profit gained for the enterprises and a lack of innovation in science and technology. Recently, due to the increases of Sino-US trade frictions and China's passive role in the fields such as semiconductor, all these challenges demonstrate that talent-related issues should be solved through scientific and technological innovation. To solve the blockade on new technologies, we should improve the overall manufacturing standard. This research paper, relying on the current situation of equipment manufacturing industry and practical experience, explores the issue of scientific and technological innovation and university-industry collocation, and tentatively ends with some universally practical university-industry collaboration patterns and related suggestions.

**Key Words:** scientific and technological innovation; university-industry collaboration; equipment manufacturing