



科学学研究
Studies in Science of Science
ISSN 1003-2053, CN 11-1805/G3

《科学学研究》网络首发论文

题目： 加强企业主导的产学研深度融合——高管学术经历视角
作者： 戴鹭，廖辉，罗守贵，孙雅慧
DOI： 10.16192/j.cnki.1003-2053.20231222.001
收稿日期： 2023-09-13
网络首发日期： 2023-12-22
引用格式： 戴鹭，廖辉，罗守贵，孙雅慧. 加强企业主导的产学研深度融合——高管学术经历视角[J/OL]. 科学学研究.
<https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.20231222.001>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

加强企业主导的产学研深度融合——高管学术经历视角

戴 鹭¹, 廖 辉¹, 罗守贵¹, 孙雅慧²

(1. 上海交通大学安泰经济与管理学院, 上海 200030; 2. 合肥工业大学经济学院, 安徽合肥 230601)

摘 要:加强企业主导的产学研深度融合是中国政府对实施创新驱动发展战略做出的重要部署。该研究从企业层面出发探究高管学术经历对企业主导的产学研深度融合的影响及其作用机制。研究发现: 高管学术经历可以显著加强企业与高校或科研院所的产学研融合, 增加了 5.2% 的产学研合作专利产出, 该正向效应经一系列稳健性检验后依然有效。机制分析表明, 高管学术经历可以通过资源效应增加企业和高管学术经历任职地的产学研合作、通过信号效应获得政府产学研补贴以及提高企业研发倾向三种潜在渠道来加强企业主导的产学研融合。进一步分析发现, 技术背景的高管、国有企业以及所在地区知识产权保护程度高的企业, 高管学术经历对产学研融合的积极效应更大。高管学术经历更能促进国有企业的产学研融合的原因在于其明显促进了国企与科研院所的合作, 与高校的合作则与非国有企业无明显差异。该研究为加强企业主导的产学研深度融合、实现高水平科技自立自强提供了相关经验证据和政策建议。

关键词: 高管学术经历; 资源效应; 信号效应; 研发倾向; 产学研融合

中图分类号: F270 **文献标识码:** A

目前我国仍然存在高校的基础研究与企业创新之间的“脱节”^[1], 因此加强企业主导的产学研深度融合是中国政府对新时期实施创新驱动发展战略做出的重要部署。一方面, 与高校和科研院所相比, 企业更接近市场, 其技术和产品首先要被市场认可, 另一方面, 企业需要依靠创新来支撑其核心竞争力, 是科技成果的使用方^[2]。由企业来主导产学研合作, 可以借由市场的力量有效整合创新资源, 提高科技成果转化效率。

在微观层面, 高管是企业经营决策和创新发展的关键人物, 必然对企业主导的产学研深度融合产生重要影响。二十大报告指出, 要“弘扬企业家精神, 加快建设世界一流企业”、“推动创新链产业链资金链人才链融合”, 强调了人才对于企业的重要性以及人才链与创新链融合对创新发展的重要性。根据高阶梯队理论, 高管的经历很大程度上影响其对现实情况的判断, 从而影响决策行为^[3], 而学术经历更是有可能使其经营决策更倾向于研发创新和产学研融合。图 1 给出了上市公司学术高管的变化情况(左图)和产学研融合差异(右图)的比较。左图显示, 从 2008 年至 2020 年, 我国上市公司中有学术高管的企业数量从 200 多家

收稿日期: 2023 - 09 - 13; **修回日期:** 2023 - 10 - 27

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(72174117); 中国博士科学基金后面上基金项目(2023M732268); 上海市软科学基金项目(21692181000)

作者简介: 戴鹭(1995-), 男, 博士研究生。廖辉(1995-), 男, 助理研究员, 通讯作者, E-mail:lhui_evan@sjtu.edu.cn。罗守贵(1963-), 男, 教授、博士生导师。孙雅慧(1995-), 女, 讲师。

增长到 900 多家，占有所有上市公司的比重从 17% 增加到 25%。右图显示，无学术高管企业的产学研合作专利数量大多在零附近，而有学术高管企业的合作专利数量在大于零处明显高于无学术高管的企业。那么高管学术经历能否解释这种产学研合作成果上的差异呢？与美国等西方发达国家的现实情况不一样，我国当前的产学研合作多由高校、科研院所或政府主导，我国的企业也是以大型国有企业为主体，国有企业的产学研合作是否与民营企业有明显差异？如果有差异，那么差异的根源在哪？因此，有必要基于中国实际情况，从高管学术经历的视角来探究如何加强企业主导的产学研深度融合。

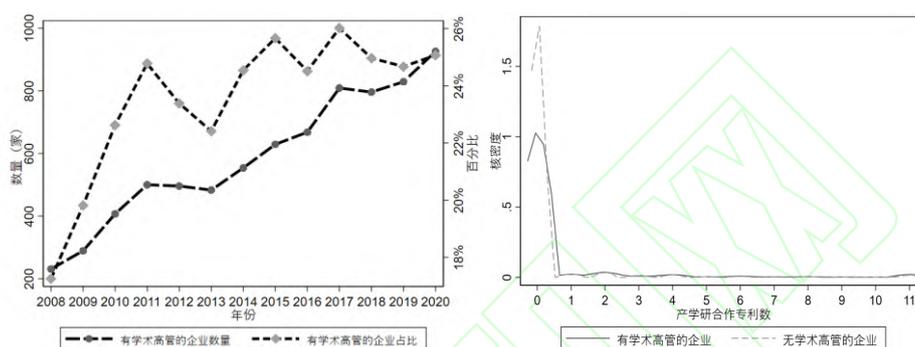


图 1 上市企业学术高管变化（左）与产学研融合差异对比（右）

Figure 1 TMT's academic experience of listed companies (left) and IUR integration difference (right)

基于以上分析，本文将重点厘清以下 3 个主要问题：（1）企业聘任学术高管能否加强企业产学研深度融合？（2）不同的高管背景、企业和地区会产生怎样的差异化影响，尤其是在国有企业和非国有企业间是否有明显差异？（3）高管学术经历影响企业的产学研融合有哪些潜在的渠道？本文的边际贡献可能体现在：首先，现有文献多关注于产学研融合的战略、组织和制度层面的分析，本文则从企业高管和专利这样的微观层面出发，研究高管学术经历与企业主导的产学研融合的关联，丰富了这一领域的微观实证研究；其次，基于高阶梯队理论、社会资本理论等理论，探究资源效应、信号效应和研发倾向在高管学术经历促进企业产学研融合中的作用，丰富了企业主导产学研融合的相关理论逻辑。

1 理论分析和研究假说

1.1 高管学术经历与产学研融合

由于高管们的战略决策受其过往经历的影响^[3]，学术经历对高管的创新精神塑造以及对创新失败的容忍度的提升，使高管在面对充满不确定性的创新活动时更能从组织的长远利益出发，而不是选择风险规避等短视的行动，这有利于企业创新活动的开展。良好的科学训练和对于前沿技术的把握和理解，有助于判断技术的市场需求，从而提高创新成功的概率^[4-5]。产学研合作可以通过降低交易成本、克服资源困境、提高自身技术创新能力等渠道提升企业的创新水平^[6]，推动

高价值专利的产出^[7]。因此，企业家有着丰富的动机进行产学研合作。然而，主导产学研深度融合，需要的不仅是企业家的洞察市场需求的素质，更需要科技型企业家对企业的技术创新和大学的知识创新两大创新系统进行集成，对新技术孵化进行组织和协调^[8]。具有学术经历的高管相比于普通的企业家，更通晓处于科学前沿领域的知识和技术，也能更好地使用学术话语体系与高校或科研院所对话，厘清市场的技术创新需求，这有利于企业对产学研活动进行主导。

阻碍产学研合作的因素之一是企业与高校或科研院所的组织间的差异，要弥合组织间的差异，比起研发人员，更依赖组织的领导人或者管理层^[9]。企业的目标和资源分配由企业的管理层决定，学术高管对学术机构的技术供给和合作渠道更加熟悉，更容易调动企业的资源以和学术机构实现连接。尤其对于国有企业来说，其高管长期以来都是通过组织任命、行政委派或调任来选定^[10]，特别是科研“国家队”（即科研院所转制的国企）的高管可能是由科研院所的领导调任，其对科研院所的资源 and 组织方式更为熟悉，更有助于企业主导产学研深度融合。现有大多数重大科研计划主要由高校或科研院所组织，虽然企业更了解市场技术需求，但是其在重大科研计划中的话语权不足^[11]。企业学术高管的存在可以增加企业在重大科研计划中的话语权，有助于高校或科研院所了解市场技术需求、企业了解科学前沿进展，从而实现通过市场需求来配置创新资源，加强企业主导的产学研深度融合，这也是国家提出院士评选要适当往企业倾斜的原因。

另一个影响产学研的因素是企业 and 学术机构间的信任^[12]，组织间的不信任会带来额外的成本，而信任的建立需要花费足够多的投入。如果企业管理层能够发送某种积极信号给高校或科研院所，将有助于信任的建立^[13]。高管的学术经历就是一种企业产学研融合能力的积极信号，对于消解产学研融合的信任成本能够起到积极作用。此外，科学创新和技术进步往往不是按部就班的前后推进，理论创新的实践化落地可以推动技术进步从而促进产业升级，但是许多技术进步往往不是建立在理论创新的基础上，反而是由于现实需要促进了技术发明，从而倒逼理论创新^[14]。在这种循环反馈相互促进的创新链融合过程中，企业学术高管的存在可以加强企业和高校或科研院所之间的信息传递和技术交流，提升创新资源整合效率，实现企业主导的产学研深度融合。

基于上述分析，本文提出如下假说：

H1：高管学术经历可以加强企业主导的产学研深度融合。

1.2 高管学术经历的资源效应、信号效应和研发倾向

马克思在批判费尔巴哈和旧唯物主义的基础上指出，“人是一切社会关系的总和”，人的本质受其社会网络关系的影响，也可以利用社会网络关系形成的社会资本来助力自身发展。企业高管相较于普通人有更丰富的社会关系，其镶嵌于

一组特定的社会网络关系中，这种社会网络形成的社会资本不仅影响高管自身发展，更是影响企业发展的重要因素^[15]。学术高管凭借其在高校或者科研院所任职的经历，往往在学术经历任职单位和任职地积累了大量的社会资本。一般来说，能被上市企业聘任为高管的学术人员，在学术机构内的社会网络中通常也处在偏向中心的位置，能调动的社会资本也越丰富^[15]，可能能直接与相关领域的顶尖专家学者合作，亦或是参与到国家级重大课题当中。因此，高管学术经历更有可能发挥“资源效应”来加强企业主导的产学研融合。

另一方面，政府创新补贴是我国最为常见的一类供给面创新刺激政策，能很大程度上缓解企业的研发资金约束问题。在补贴对象的筛选过程中，政府的策略是“择优资助”（Picking-the-winner）^[16]，即政府官员往往通过专利数量、研发投入等既有指标甄别企业^[17]。研究表明，高管的个人经历能够向外界传递信号^[18]，例如，具有政治经历或研发技术经历高管的企业更容易获得政府创新补贴^[5]，也有研究指出高管学术经历可以向资本市场传递正向信号，从而降低企业的融资成本^[19]。学术高管凭借其对前沿技术的理解以及管理科研项目的经验，能够向政府传递积极的信号，表明企业能够有效地组织和协调产学研合作项目，从而在获得政府产学研项目补贴上占据优势。不仅如此，政府的创新补助在资本市场上还具有信号传递和信号认证作用，有助于企业获得银行贷款、风险投资等，进一步缓解融资约束^[20]。因此，高管学术经历能够通过“信号效应”获得政府的产学研补助，缓解企业的融资约束，促进产学研深度融合。

此外，由于学术经历对于创新精神的塑造，学术高管的企业家精神有其独有的特质。在企业的经营决策中，这种企业家精神会体现在企业的创新活动上，具体表现为更高的研发投入水平等体现出来的其研发倾向^[21]。有证据表明，企业的内部研发投入和产学研合作研发是互补的，这种互补性受到企业的吸收能力和企业对于基础研究的依赖程度的影响^[22-23]。为了实现企业技术领先从而保持核心竞争力，该企业将有更高的研发倾向，增加其研发投入。一般来说，企业的研发投入越高，吸收外部知识溢出的能力越强，更有可能实现与外部的研发合作，实现企业内部研发投入与产学研合作的良性互补。因此，高管学术经历将使得企业研发倾向提高，有助于企业吸收高校或科研院所的知识溢出，促进企业与高校或科研院所的产学研融合，产出更多的合作成果。

综合上述分析，本文提出如下假说：

H2： 高管学术经历可以通过资源效应、信号效应和提高研发倾向来促进产学研深度融合。

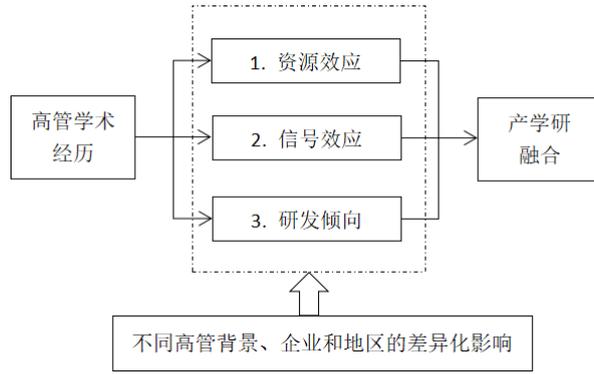


图 2 分析框架

Figure 2 Analytical framework

2 研究设计

2.1 样本数据

本文使用 2008-2020 年中国 A 股上市企业数据进行实证分析,剔除金融行业、ST 及*ST 企业样本。通过 CNRDS 数据库和 incoPat 专利数据库收集上市企业 2008-2020 年所有的专利申请和被引信息数据。根据专利申请人是否同时包含企业和高校或科研院所来判断该专利是否为产学研融合的成果。高管学术经历数据来源于 CSMAR 数据库,并将其与高管个人简历进行比对,高管简历中没有学术经历或只有行业协会经历则被认为无学术经历。本研究的高管限定为首席执行官 (CEO)、首席财务官 (CFO)、总经理和副总经理等直接参与企业经营决策的人员。此外,本文从 CSMAR 数据库中收集了企业的补贴数据,并手工整理出了其中和产学研合作相关的补贴数据。

控制变量数据来源于 CSMAR 数据库,参考周楷唐等^[19]选取企业特征,并增加高管团队特征作为控制变量。本文根据企业名称或证券代码对上述数据进行匹配,删除主要变量缺失较多的观测值,并对所有连续变量进行了首尾 1%的 Winsorize 处理。最后共得到 31676 个样本观测值。

2.2 模型构建

为检验高管学术经历如何加强企业主导的产学研深度融合,本文构建了如下的实证模型:

$$Col_innovation_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Academic_{i,t} + \sum_{k=1}^p \gamma_k Controls_{i,t}^k + FE + \epsilon_{it}. \quad (1)$$

其中,被解释变量 $Col_innovation_{i,t}$ 指的是企业主导的产学研融合情况,本文分别使用产学研合作专利申请数的自然对数以及合作专利申请数的占比来度

量。为了验证高管学术经历影响企业产学研融合的机制，本文从资源效应、信号效应和研发倾向三个渠道进行了实证分析，在机制验证中被解释变量被替换为对应的机制变量。

解释变量 $Academic_{i,t}$ 是高管学术经历，当企业有学术高管时 $Academic_{i,t}=1$ ，否则为 0。本文也使用企业中学术高管人数占高管团队总人数的比重来度量这一指标，记为 $Academic_ratio_{i,t}$ 。 $Controls^k_{i,t}$ 为企业对应的 p 个企业和高管层面的控制变量。 FE 为年份分别与行业和省份交乘的二维固定效应， $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项。具体变量定义见表 1。

表 1 变量定义

Table 1 Variable definitions

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义	
被解释变量	产学研	$Coop$	$\ln(1+企业产学研专利申请数)$	
	融合	$Coop_ratio$	企业产学研专利申请数/专利申请总数	
解释变量	高管学术	$Academic$	若高管成员有学术经历取 1，否则为 0	
	经历	$Academic_ratio$	企业有学术经历的高管人数/企业高管总人数	
机制变量	资源效应	$Coop_work$	$\ln(1+企业在高管学术经历任职地的合作专利申请数)$	
		$Coop_work_ratio$	企业在高管学术经历任职地的合作专利申请数/企业的合作专利申请总数	
	信号效应	$Subsidy$ $isSubsidy$	$\ln(1+企业获政府产学研补贴金额)$ 若企业获政府产学研补贴取 1，否则为 0	
机制变量	研发倾向	$R\&D$	$\ln(1+企业研发费用)$	
		$R\&Dintensity$	研发费用/营业收入	
控制变量	企业特征	$size$	$\ln(1+总资产)$	
		lev	总负债/总资产	
		$ppeta$	固定资产/总资产	
		roa	净利润/总资产	
		age	$\ln(1+企业年龄)$	
		$top1$	第一大股东持股比例	
		$dual$	实际控制人拥有上市公司控制权与所有权之差	
		soe	若是国企取 1，否则为 0	
		高管特征	$enum$	企业高管人数
			$esalary$	$\ln(1+高管成员平均薪酬)$
$eshare$	高管成员持股占比			

2.3 描述性统计

表 2 给出了变量的描述性统计结果，其中前 4 行给出了被解释变量和机制变量原始数值的描述性统计结果。可以看出，企业产学研合作专利申请数平均值为 0.368，说明我国上市企业与高校或科研院所的产学研融合水平仍然较低。

此外， $Academic$ 的平均值为 24%，表明近四分之一的观测值存在学术高管； $Academic_ratio$ 的平均值说明企业的高管团队中平均有 5.2%的成员有学术经历。

表 2 描述性统计

Table 2 Descriptive statistics

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
合作专利申请数	31,676	0.368	1.545	0.000	11.000
学术任职地合作专利申请数	31,676	0.036	0.489	0.000	11.000
产学研补贴金额(万元)	29,860	3.616	18.776	0.000	150.000
研发费用(万元)	24,498	14,725.97	34,782.89	52.151	256,300
<i>Coop</i>	31,676	0.127	0.451	0.000	2.485
<i>Coop_ratio</i>	24,602	0.023	0.105	0.000	0.792
<i>Patent</i>	31,676	2.395	1.757	0.000	6.709
<i>HQ_Patent</i>	18,560	0.656	0.832	0.000	3.807
<i>Academic</i>	31,676	0.240	0.427	0.000	1.000
<i>Academic_ratio</i>	31,676	0.052	0.111	0.000	1.000
<i>Coop_work</i>	31,676	0.013	0.147	0.000	2.485
<i>Coop_work_ratio</i>	31,676	0.008	0.086	0.000	1.000
<i>Subsidy</i>	29,860	1.033	3.396	0.000	14.221
<i>isSubsidy</i>	30,768	0.113	0.317	0.000	1.000
<i>R&D</i>	24,498	17.648	1.532	13.164	21.664
<i>R&Dintensity</i>	22,521	0.047	0.045	0.000	0.262
<i>size</i>	31,676	22.034	1.311	19.385	26.080
<i>lev</i>	31,676	0.428	0.214	0.049	0.972
<i>ppeta</i>	31,676	0.217	0.164	0.002	0.715
<i>roa</i>	31,676	0.039	0.066	-0.295	0.209
<i>top1</i>	31,676	0.353	0.149	0.088	0.750
<i>dual</i>	31,676	0.047	0.074	0.000	0.286
<i>age</i>	31,676	2.817	0.364	1.609	3.466
<i>soe</i>	31,676	0.379	0.485	0.000	1.000
<i>enum</i>	31,676	1.946	0.307	1.099	2.708
<i>esalary</i>	31,676	14.783	0.829	12.600	16.955
<i>eshare</i>	31,676	0.104	0.178	0.000	0.668

3 实证分析

3.1 基准回归

表 3 汇报了基准回归的结果。列 (1) - (4) 以企业产学研融合为被解释变量，高管学术经历为解释变量。具体而言，列 (1) 和 (2) 表明，高管学术经历可以使企业的产学研合作专利数提升 5.2%，使企业的产学研合作专利占有专利的比重上升 0.7%。第 (3) 和 (4) 列表明，企业的高管团队中每增加 1% 的学术高管，其产学研合作专利数将提升 18.6%，且产学研合作专利的占比可以提升 2.3%。基准回归的结果说明，高管学术经历对于企业的产学研融合有显著的促进

作用。

表 3 基准回归结果

Table 3 Baseline regression results

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Coop</i>	<i>Coop_ratio</i>	<i>Coop</i>	<i>Coop_ratio</i>
<i>Academic</i>	0.052*** (4.85)	0.007** (2.58)		
<i>Academic_ratio</i>			0.186*** (4.39)	0.023** (2.56)
<i>Controls</i>				
行业×年份固定效应			控制	
省份×年份固定效应				
样本量	31,613	24,504	31,613	24,504
R^2	0.113	0.085	0.113	0.085

注：***、**和*分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平，括号内为稳健 t 值，在行业层面进行了 cluster 修正。以下各表同。

3.2 稳健性检验

为了验证基准回归结果的稳健性，本文进行了如下检验：一是变更被解释变量的度量指标和剔除异常样本；二是利用多时点 DID 和工具变量法解决内生性问题。

(1) 变量和样本的变更

考虑到合作专利的类型以及合作方的背景可能对企业主导产学研融合带来的影响，首先按照专利类型，将合作专利分别替换为合作发明专利 (*Coop_invented*) 和合作实用新型专利 (*Coop_utility*)。

其次考虑合作对象，将合作专利数分别替换为与高校的合作专利数 (*Coop_uni*) 以及与科研院所的合作专利数 (*Coop_ins*)。回归结果见表 4，可以发现高管学术经历对于产学研融合的积极作用对于不同类型的专利和合作对象都是显著的。

表 4 区分合作专利类型和合作对象

Table 4 Different types of patents and partners

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Coop_invented</i>	<i>Coop_utility</i>	<i>Coop_uni</i>	<i>Coop_ins</i>
<i>Academic</i>	0.035*** (4.43)	0.012*** (2.88)	0.043*** (4.17)	0.015*** (2.81)
<i>Controls</i>				
行业×年份固定效应			控制	
省份×年份固定效应				
样本量	31,613	31,613	31,613	31,613

R^2 0.110 0.098 0.108 0.078

其次，考虑到学术高管加入后需要一定时间才能将其经营决策理念在公司贯彻执行，高管学术经历对于企业产学研融合的影响可能是滞后的，因此也将合作专利分别之滞后 1 至 5 期以分析其中的动态影响。另外，考虑到北京市、上海市、广东省在高校或科研院所分布以及科技型企业上的明显优势，因此本文也将这三个地方的样本剔除，排除这些样本造成的异常影响。回归结果见表 5，本文的结论依然稳健。

表 5 变量和样本的变更

Table 5 Change variables and sample

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	$Coop_{t+1}$	$Coop_{t+2}$	$Coop_{t+3}$	$Coop_{t+4}$	$Coop_{t+5}$	剔除北上广
<i>Academic</i>	0.061*** (5.34)	0.062*** (4.91)	0.066*** (4.75)	0.067*** (3.99)	0.061*** (4.04)	0.058*** (4.30)
<i>Controls</i>						
行业×年份固定效应			控制			
省份×年份固定效应						
样本量	27,407	23,920	20,650	17,518	14,826	21,392
R^2	0.115	0.121	0.124	0.127	0.132	0.111

(2) 内生性检验

考虑到学术高管可能更倾向于加入产学研成果丰富的企业，或者产学研融合程度高的企业更需要聘任学术高管，这在一定程度上导致了内生性问题。

为了解决这一问题，首先，本文将企业聘任学术高管作为对企业的某种“干预处理”，使用多时点双重差分（Staggered-DID）的策略进行识别。进一步，也使用倾向得分匹配法（PSM），利用卡尺匹配为处理组选取和匹配控制组，再对匹配后的样本进行双重差分。

表 7 列 (1) 和 (2) 表明考虑了处理组和控制组在聘任学术高管前的差异后，高管学术经历对于企业产学研融合的积极效应仍然稳健。本文验证了上述结果的平行趋势，图 3（左）表明在企业聘任学术高管的后一期，企业产学研融合存在显著提升，直到第 5 期开始下降。另外，本文根据每年处理组的数量重新随机生成处理组，并重复上述估计 1000 次，进行安慰剂检验，得到图 3（右）的核密度图。可以发现，估计系数主要集中在 0 附近，且 p 值大多超过 10%。上述结果均表明了多时点 DID 估计的稳健性。

不过，由于异质性处理效应的存在，会使得固定效应模型的估计结果存在偏误。为了缓解该问题，本文使用 Callaway 和 Sant' Anna^[24]提出的估计量，重新计算组别-时期平均处理效应再加权加总。表 6 列 (3) 的结果显示，高管学术经历会使企业产学研合作专利增加 4.5%。该结果小于基准回归的结果，说明其缓

解了内生性造成的高估；另一方面该结果小于表 6 列（1）的结果，说明其修正了由于控制组存在某些样本期内一直有学术高管的企业造成的低估影响。此外，为了避免“坏”的控制变量问题对系数估计存在干扰，本文还引入了基期的控制变量与时间趋势三阶多项式的交乘项代替控制变量，列（4）的估计结果表明结果仍然稳健。

表 6 多时点 DID 估计结果

Table 6 Results of staggered-DID

变量	(1) <i>Coop</i> 多时点 DID	(2) <i>Coop</i> PSM-DID	(3) <i>Coop</i> CS 估计量	(4) <i>Coop</i> 多时点 DID
<i>Academic</i>	0.032*** (2.65)	0.032*** (2.67)	0.045*** (2.72)	0.049*** (3.90)
<i>Controls</i>				
行业×年份固定效应			控制	
省份×年份固定效应				
<i>Controls</i> × <i>T</i>				控制
<i>Controls</i> × <i>T</i> ²				控制
<i>Controls</i> × <i>T</i> ³				控制
样本量	31,613	31,582	22,969	31,613
<i>R</i> ²	0.114	0.114		0.100

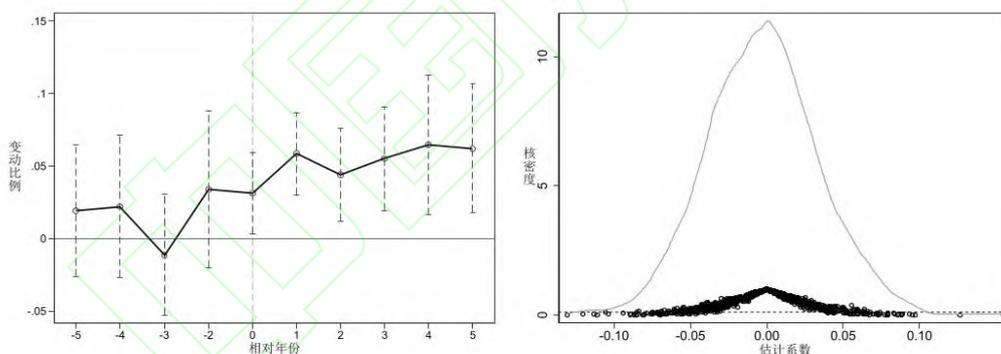


图 3 多时点 DID 估计结果：平行趋势检验（左）和安慰剂检验（右）

其次，本文选取上一年同行业其他公司拥有学术高管比例的均值 (L_Aca_Ind) 作为工具变量，使用两阶段最小二乘法 (2SLS) 进行估计。一方面，企业是否聘任学术高管通常与所处行业（从事相似经营、研发活动的企业集合）上年度的平均学术高管比例密切相关，这保证了工具变量的相关性；另一方面，企业自身的产学研融合水平不可能影响到整个行业上一年的学术高管比例均值，这至少保证了工具变量的弱外生性。

表 8 列（1）为第一阶段结果，F 值为 44.07 大于经验值 10，说明了工具变量与内生变量 (*Academic*) 的相关性，工具变量识别不足的 K-P rk LM 检验结果

和弱工具变量检验的 C-D Wald F 和 K-P Wald rk F 统计量再次验证了工具变量的相关性。表 7 列 (2) 为第二阶段结果，高管学术经历对于产学研融合的影响仍在 1% 的水平上显著正向，结论依然稳健的。

表 7 2SLS 估计结果^①

Table 7 Results of 2SLS

估计方法	2SLS 估计	
	(1)	(2)
变量	Academic	Coop
<i>L_Aca_Ind</i>	0.356*** (6.64)	
<i>Academic</i>		0.711*** (3.72)
<i>Inverse Mills Ratio</i>		
<i>Controls</i>		已控制
行业×年份固定效应		未控制
省份×年份固定效应		已控制
样本量	27,415	27,415
R^2	0.085	0.058
第一阶段 F 值	44.07	
K-P rk LM 检验	13.67	
C-D Wald F 统计量	201.93	
K-P Wald rk F 统计量	44.07	

4 机制验证与异质性讨论

4.1 影响机制检验

(1) 高管学术经历的资源效应

为检验高管学术经历是否通过资源效应促进企业产学研融合，本文通过高管简历整理出了高管的学术经历任职地，将企业的产学研合作专利申请地与之匹配，构建企业与高管学术经历任职地的合作专利数量 (*Coop_work*) 和企业与高管学术经历任职地的产学研合作占比 (*Coop_work_ratio*) 两个变量。

表 10 列 (1) 和 (2) 结果表明，企业聘任学术高管，能使企业与高管学术经历任职地的高校或科研院所的合作专利数量增加 3.3%，合作专利的比重增加 2%。足以说明，聘任学术高管，除了获得学术高管自身的人力资本外，企业能

^① 由于工具变量 *L_Aca_Ind* 与行业×年份固定效应具有较高的相关性，故在此没有控制该固定效应。

间接地获取其背后的社会资本，加强企业与高管学术经历任职地的合作机会，促进企业的产学研深度融合。

(2) 高管学术经历的信号效应

为检验高管学术经历能否通过信号效应促进企业产学研融合，本文收集了企业获得的政府产学研补贴金额 (*Subsidy*) 作为被解释变量。根据表 10 列 (3) 的结果，高管学术经历在 1% 的显著性水平上使企业获得的政府产学研补贴增加 23.9%。由于存在部分观测值没有具体金额，所以本文还构建了是否获得产学研补贴的虚拟变量 (*isSubsidy*)，回归结果表明高管学术经历显著增加了企业获得产学研补贴的概率。这说明，高管学术经历某种程度上能为企业背书，给企业带来了认证效应，这有助于企业获得更多的产学研补贴。

(3) 高管学术经历与研发倾向

表 8 列 (5) 和 (6) 分别以企业的研发投入 (*R&D*) 和研发强度 (*R&Dintensity*) 作为被解释变量，结果表明高管学术经历使企业增加了 11.9% 的研发费用，且使企业的研发费用占营业收入的百分比上升 0.6%。企业的内部研发投入体现了企业对研发的重视程度，可以增强企业的创新能力与吸收能力，帮助企业与外部创新资源更好互补。企业的研发强度越高，越有利于促进企业内部研发与产学研合作的互补性作用发挥^[23]。

表 8 机制验证结果

Table 8 Results of mechanism analysis

变量	(1) <i>Coop_work</i>	(2) <i>Coop_work</i> <i>_ratio</i>	(3) <i>Subsidy</i>	(4) <i>isSubsidy</i>	(5) <i>R&D</i>	(6) <i>R&Dintensity</i>
<i>Academic</i>	0.033*** (7.48)	0.020*** (8.28)	0.239*** (2.80)	0.020** (2.61)	0.119*** (3.83)	0.006*** (3.33)
<i>Controls</i>						
行业×年份固定效应				控制		
省份×年份固定效应						
样本量	31,613	31,613	29,785	30,695	24,384	22,390
R^2	0.040	0.041	0.085	0.091	0.628	0.439

4.2 异质性分析

(1) 学术高管的技术背景。构建学术高管的技术背景[®]哑变量 *tech* 并与核心解释变量 *Academic* 进行交乘，结果如表 9 列 (1) 所示。*tech*×*Academic* 的系

[®] 如果学术高管曾在企业生产、研发、设计岗位工作，则认为是技术类学术高管；如果只在管理、财务、法律等岗位工作，则认为是非技术类学术高管。

数为 0.059，并在 1%的水平上显著，而 *Academic* 不显著，说明只有技术背景的高管学术经历能够促进企业主导的产学研深度融合。这是因为企业所从事的产学研合作项目主要是科学研究、技术研发等，学术高管在企业中主管技术更有可能将其学术经历带来的比较优势和学术资源运用其中。因此，高管学术经历对企业产学研融合的促进效应主要是由主管技术或研发等岗位的高管带来的，非技术类高管的学术经历作用不明显。

(2) 企业的产权性质。为检验产权性质的作用，构建企业是否是国有企业的哑变量 *soe* 并与 *Academic* 进行交乘。表 9 列 (2) 表明，相比非国有企业，国有企业的学术高管更能够促进企业产学研融合。这可能有几个原因，首先，国有企业通常有更丰富的社会资源，特别是对接高校、科研院所等事业单位的机会相比非国有企业更加充足，因此学术高管也更容易借助平台发挥学术经历带来的优势。其次，我国有许多国企本身是由国家部委改制而来，其可能本身就有很多隶属的科研院所，另外我国也有许多科研院所改制成国有企业（科研“国家队”企业）以及科研院所自身创办了国有性质企业的情况，这些企业的学术高管可能就是从相应的科研院所引入的，因此国有企业在与科研院所的产学研合作上会较非国有企业更具优势。

考虑到该交乘项的显著性水平仅 10%，可能该异质影响并非对所有合作对象均显著存在。学术高管更能促进国有企业的产学研融合的原因是否在于其促进了与科研院所的合作而非高校的合作？为了检验这一结果，进一步将合作对象分为与高校和科研院所。表 9 列 (3) 和 (4) 表明，被解释变量为与高校的合作专利时，*soe*×*Academic* 的系数不显著；合作对象为科研院所时，*soe*×*Academic* 的系数为 0.027，且在 5%的水平上显著。这说明国有企业中的学术高管更能促进产学研融合的原因在于其更能促进企业与科研院所的合作，而在促进与高校的合作上并没有明显优势。

表 9 异质性分析结果^③

Table 9 Results of heterogeneity analysis

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Coop</i>	<i>Coop</i>	<i>Coop_uni</i>	<i>Coop_ins</i>	<i>Coop</i>
<i>Academic</i>	0.011 (0.83)	0.033*** (2.99)	0.023** (2.03)	0.006* (1.67)	0.030** (2.07)
<i>tech</i> × <i>Academic</i>	0.059*** (3.01)				
<i>soe</i> × <i>Academic</i>		0.058*	0.043	0.027**	

^③ 回归中也分别控制了 *tech*、*soe* 和 *ipp* 三个变量。

		(1.92)	(1.63)	(2.10)	
<i>ipp</i> × <i>Academic</i>					0.028***
					(3.47)
<i>Controls</i>					
行业×年份固定效应			控制		
省份×年份固定效应					
样本量	31,613	31,613	31,613	31,630	31,630
R^2	0.114	0.103	0.126	0.094	0.097

(3) 地区的知识产权保护程度。本文根据企业所在省级行政单位的知识产权保护指数构建了知识产权保护程度哑变量 *ipp*。表 9 列(5)表明, *ipp*×*Academic* 的系数正向显著, 说明高知识产权保护地区的企业更可能发挥高管学术经历的优势来促进企业产学研合作。究其原因, 企业在与高校或科研院所合作时, 在双方存在相互不信任和技术交流不通畅的情况下, 一个良好的知识产权保护环境能进一步发挥企业高管学术经历的优势, 扩大其对产学研融合的促进作用。

5 研究结论与启示

5.1 研究结论与局限

加强企业主导的产学研深度融合是党和国家对新时期实施创新驱动发展战略做出的重要部署。高管是企业经营决策和创新发展的关键人物, 其职业背景经历尤其是学术经历必然对企业的产学研融合产生重要影响。与美国等西方发达国家不同, 中国的国家重大科研计划以及产学研项目多由高校或科研院所和政府主导, 中国的企业也是以大型国有企业为主体, 这种现实差异决定了直接套用西方理论和经验来解释我国产学研合作中的问题未必是可行的。本文以 2008-2020 年中国 A 股上市公司的为研究样本, 实证检验高管学术经历对企业主导的产学研深度融合的影响及其内在机理。研究发现: (1) 高管学术经历可以显著加强企业主导的产学研融合。企业聘任学术高管可以显著增加企业与高校或科研院所的产学研合作专利申请数, 考虑内生性问题后本文的结论依然成立; (2) 机制分析表明, 高管学术经历可以通过学术高管的资源效应、信号效应以及提高企业的研发倾向促进企业的产学研融合; (3) 异质性分析结果表明, 技术背景的高管、国有企业以及处在知识产权保护程度较高的地区的企业, 高管学术经历更能实现企业的产学研深度融合。

诚然, 本文仍然存在一定的局限性。首先, 企业的产学研融合不一定只以合作专利的形式表现, 受限于数据的可得性, 本文只使用了合作专利来衡量企业的

产学研融合；其次，尽管本文考虑到了高管的资源效应、信号效应以及提高企业研发倾向三个影响渠道，但仍然存在其他可能的内在机制有待进一步验证。

5.2 研究启示

本文的研究结论表明高管学术经历对于促进企业主导的产学研融合有积极作用，这对如何完善我国创新体系的制度设计，提高科技成果转化有一定的借鉴意义。

一是要畅通人才链创新链融合的渠道，深入实施人才强国战略，进一步鼓励企业从学术界引入高层次人才，特别是专业技术类人才。应放松高校或科研院所等事业单位专技人员兼职创新、在职创业或离岗创业的约束，充分盘活高层次人才的创新活力。引导企业充分发挥学术高管的资源效应、信号效应和研发倾向渠道的作用，激发学术高管的企业家精神，成为连接企业和高校、科研院所的纽带，让科研成果从“象牙塔”走向市场。

二是要注重发挥国有企业在产学研融合方面的优势，鼓励国有企业与科研院所展开深度合作，瞄准一系列核心技术领域进行深入攻关，要提高科技型企业家在技术导向、资源配置等方面的话语权。对于非国有企业，除了要鼓励人才与高校或科研院所的交流和流动外，还要充分发挥其市场化优势，强化应用导向、市场导向，围绕产业发展需求积极开发面向更多应用场景的优质产品，不断提升市场竞争力。

三是国家和地区要进一步完善知识产权保护法律法规，充分健全产学研合作规范，明晰知识产权归属和处置方式，降低产学研融合的阻碍，提高合作效率。另外，地方政府要积极改善营商环境，为企业与高校和科研院所牵线搭桥，提高校企对接的精准度和合作的紧密度，推动技术与产业的深度融合。

参考文献

- [1] 张杰,白铠瑞. 中国高校基础研究与企业创新 [J]. 经济研究, 2022, 57(12): 124-142. Zhang J, Bai K R. Basic research in Chinese universities and enterprise innovation [J]. Economic Research Journal, 2022, 57(12): 124-142.
- [2] 马宁,王立. 企业主导型产学研合作创新模式分析 [J]. 科学学研究, 2005, (z1) : 244-248. Ma N , Wang L. Enterprise dominant production-education-research cooperation innovation mode study [J]. Studies in Science of Science, 2005, (z1): 244-248.
- [3] Hambrick D. Upper echelons theory: An update [J]. The Academy of Management Review, 2007, 32(2), 334-343.

- [4] 韩忠雪, 崔建伟, 王闪. 技术高管提升了企业技术效率吗? [J]. 科学学研究, 2014, 32(4): 559-568. Han Z X, Cui J W, Wang S. Does technical executives promote corporate technical efficiency? [J]. Studies in Science of Science, 2014, 32(4): 559-568.
- [5] 彭红星, 毛新述. 政府创新补贴、公司高管背景与研发投入——来自我国高科技行业的经验证据 [J]. 财贸经济, 2017, 38(3): 147-161. Peng H X, Mao X S. Government subsidies for innovation, company executives background and R&D investment-evidence from the high-tech industry [J]. Finance & Trade Economics, 2017, 38(3): 147-161.
- [6] 刁丽琳, 朱桂龙, 许治. 国外产学研合作研究述评、展望与启示 [J]. 外国经济与管理, 2011, 33(2): 48-57. Diao L L, Zhu G L, Xu Z. Review prospects, and enlightenment of industry-academia-research collaboration research abroad [J]. Foreign Economics & Management, 2011, 33(2): 48-57.
- [7] 程文银, 胡鞍钢, 陈雪丽. 知识产权强国背景下中国高价值专利发展: 测度与实证分析 [J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2022, 22(5): 1-12. Cheng W Y, Hu A G, Chen X L. Development of high-value patents in the context of building a powerful intellectual property nation for China: Measurement and empirical analysis [J]. Journal of Beijing University of Technology (Social Science Edition), 2022, 22(5): 1-12.
- [8] 洪银兴. 科技创新中的企业家及其创新行为——兼论企业为主体的技术创新体系 [J]. 中国工业经济, 2012, (6): 83-93. Hong Y X. Entrepreneurs and their innovation behavior in science and technology innovation process —— enterprises as the main body of technical innovation system [J]. China Industrial Economics, 2012, (6): 83-93.
- [9] Rybnicek R, Königgruber R. What makes industry-university collaboration succeed? A systematic review of the literature [J]. Journal of Business Economics, 2019, 89(2), 221-250.
- [10] 杨志强, 王华. 公司内部薪酬差距、股权集中度与盈余管理行为——基于高管团队内和高管与员工之间薪酬的比较分析 [J]. 会计研究, 2014, (6): 57-65. Yang Z Q, Wang H. Internal pay dispersion, ownership concentration and earnings management——Basing on the salaries comparative analysis [J]. Accounting Research, 2014, (6): 57-65.

- [11] 吕建中. 推动企业成为科技创新主体 [J]. 中国石油石化, 2023, (9): 30. Lv J Z. Promoting enterprises to become the mainstay of technological innovation [J]. Chinese Petroleum and Petrochemical Industry, 2023, (9): 30.
- [12] Canhoto A, Quinton S, Jackson P, Dibb S. The co-production of value in digital, university-industry R&D collaborative projects [J]. Industrial Marketing Management, 2016, 56(1), 86-96.
- [13] Barnes T, Pashby I, Gibbons A. Effective university-industry interaction: A multi-case evaluation of collaborative R&D projects [J]. European Management Journal, 2002, 20(3), 272-285.
- [14] 洪银兴. 科技创新与创新型经济 [J]. 管理世界, 2011, (7): 1-8. Hong Y X. Technological innovation and an innovative economy [J]. Journal of Management World, 2011, (7): 1-8.
- [15] 巫景飞, 何大军, 林日韦, 王云. 高层管理者政治网络与企业多元化战略: 社会资本视角——基于我国上市公司面板数据的实证分析 [J]. 管理世界, 2008, (8): 107-118. Wu J F, He D J, Lin W, Wang Y. Political networks of top managers and corporate diversification strategies: A social capital perspective - An empirical analysis based on panel data of listed companies in China [J]. Journal of Management World, 2008, (8): 107-118.
- [16] 柳卸林, 高雨辰, 丁雪辰. 寻找创新驱动发展的新理论思维——基于新熊彼特增长理论的思考 [J]. 管理世界, 2017, (12): 8-19. Liu X L, Gao Y C, Ding X C. Seeking new theoretical thinking for innovation-driven development: A reflection based on the new kuznets growth theory [J]. Journal of Management World, 2017, (12): 8-19.
- [17] 张杰. 中国政府创新政策的混合激励效应研究 [J]. 经济研究, 2021, 56(8): 160-173. Zhang J. Mixed incentive effect of Chinese government innovation policies [J]. Economic Research Journal, 2021, 56(8): 160-173.
- [18] Bernile G, Bhagwat V, Rau P. What doesn't kill you will only make you more risk-loving: Early-life disasters and CEO behavior [J]. The Journal of Finance, 2017, 72(1), 167-206.
- [19] 周楷唐, 麻志明, 吴联生. 高管学术经历与公司债务融资成本 [J]. 经济研究, 2017, 52(7): 169-183. Zhou K T, Ma Z M, Wu L S. Managerial academic experience and cost of debt [J]. Economic Research Journal, 2017, 52(7): 169-183.

- [20] Kleer R. Government R&D subsidies as a signal for private investors [J]. *Research Policy*, 2010, 39(10), 1361-1374.
- [21] 黄灿, 年荣伟, 蒋青嬗, 郑鸿. “文人下海”会促进企业创新吗? [J]. *财经研究*, 2019, (5): 111-124. Huang C, Nian R W, Jiang Q S, Zheng H. Do scholar-turned businessmen spur corporate innovation [J]. *Journal of Finance and Economics*, 2019, (5): 111-124.
- [22] Cassiman B, Veugelers R. In search of complementarity in innovation strategy: internal R&D and external knowledge acquisition [J]. *Management Science*, 2006, 52(1), 68-82.
- [23] 樊霞, 何悦, 朱桂龙. 产学研合作与企业内部研发的互补性关系研究——基于广东省部产学研合作的实证 [J]. *科学学研究*, 2011, (5): 764-770. Fan X, He Y, Zhu G L. Research on the complementarity between university-industry cooperation and enterprise internal R&D [J]. *Studies in Science of Science*, 2011, (5): 764-770.
- [24] Callaway B, Sant'Anna P. Difference-in-Difference with multiple time periods [J]. *Journal of Econometrics*, 2021, 225 (2), 200~230.

Strengthening the deep integration of industry, university, and research institutions led by enterprises—An analysis on the TMT's academic experience

DAI Lu¹, LIAO Hui¹, LUO Shou - gui¹, SUN Ya - hui²

(1. Antai College of Economics and Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China;

2. School of Economics, Hefei University of Technology, Hefei 230601, China)

Abstract: China is entering a new stage of high-quality development, which relies on innovation. As the mainstay of the national innovation system, the deep integration of industry, university, and research institutions is crucial for enhancing China's innovation capability. Strengthening enterprise-led integration of industry, university, and research institutions is an important strategy implemented by the Chinese government to drive innovation-driven development. The government encourages professionals who have worked in universities or research institutions to engage in scientific research or management positions in enterprises. As a result, there has been a gradual increase in the proportion of high-level executives in Chinese companies with academic backgrounds. This undoubtedly has an impact on the innovative decision-making behaviors of these companies.

This article utilizes data from listed Chinese companies between 2008 and 2020 to explore the influence of the top management team's academic backgrounds on the depth of industry-university-research integration led by enterprises, as well as its underlying channels of impact. The study reveals the following findings:

Firstly, the top management team's academic backgrounds significantly strengthen the integration between enterprises and universities or research institutions, increasing the output of collaborative patents by 5.2% and raising the proportion of collaborative patents in total patents by 0.7%. This positive effect remains valid after conducting a series of robustness checks, including variable transformations, sample adjustments, staggered-DID, PSM-DID, and 2SLS regressions.

Secondly, the mechanism analysis suggests that the top management team's academic backgrounds can enhance a company's social capital, leading to increased collaboration between the company and the academic institutions where the top managers had their academic experience. top management team's academic backgrounds serve as a positive signal of a company's capacity for industry-university-research integration, allowing them to obtain more government subsidies in this area. Furthermore, the top management team's academic backgrounds leave an imprinting effect, resulting in higher R&D investment and intensity in companies with academic executives.

Further analysis reveals that the positive effects of the top management team's academic backgrounds are only present among executives with technical backgrounds. Additionally, the impact of the top management team's academic backgrounds is more significant in state-owned enterprises compared to non-state-owned enterprises. This is because the top management team's academic backgrounds notably promote the collaboration between SOEs and research institutions. However, there is no significant difference in collaboration with universities between state-owned and non-state-owned enterprises. Moreover, the degree of intellectual property rights protection in the region where a company is located has a greater influence on the positive effects of the top management team's academic backgrounds on industry-university-research integration.

In conclusion, this article proposes several recommendations to strengthen enterprise-led industry-university-research integration. Firstly, it is essential to establish channels that facilitate the integration of talent and innovation chains. Encouraging companies to attract high-level professionals from academia, particularly

those with technical expertise, can leverage the resource effects, signal effects, and research-oriented tendencies of academic executives. Secondly, emphasis should be placed on leveraging the advantages of state-owned enterprises in industry-university-research integration. Encouraging deep collaboration between state-owned enterprises and research institutions in core technological fields is crucial. For non-state-owned enterprises, in addition to promoting talent exchange and mobility with universities and research institutions, leveraging their market-oriented advantages and enhancing application and market-driven approaches is important. Thirdly, the national and regional governments need to further improve intellectual property protection laws and regulations, clarify ownership and disposal of intellectual property rights, reduce barriers to industry-university-research integration, and improve collaboration efficiency. Furthermore, local governments should actively improve the business environment by facilitating connections between enterprises and universities or research institutions, enhancing the precision and closeness of university-industry linkage, and promoting deep integration of technology and industry.

Key words: TMT's academic experience; resource effect; signaling effect; R&D tendency; industry-university-research integration