

“双一流”建设高校领导团队异质性对创新效率的影响研究

陈沛 吕鑫鑫

(东北财经大学, 辽宁大连, 116025)

版权说明: 本文是根据知识共享署名 - 非商业性使用 4.0 国际许可协议进行发布的开放获取文章。允许以任何方式分享与复制, 只需要注明原作者和文章来源, 并禁止将其用于商业目的。

摘要: 采用随机前沿分析方法测量“双一流”高校领导团队的教育、年龄、任期、文化异质性对基础与应用研究创新效率的影响。研究发现: 高校领导团队年龄异质性对创新效率没有显著影响, 教育异质性能够促进创新效率提升, 任期异质性制约了创新效率的提升, 文化异质性对基础研究产出效率具有促进作用, 但对应用研究产出效率具有抑制作用。通过滞后产出时间、缩减样本规模、替换经费数据进行回归, 研究结果依然稳健。机制分析显示, 国家重点实验室在高校领导团队异质性的创新效应中具有重要推动作用。对此, 应充分发挥高校领导团队多元化优势, 加强基础研究投入, 重视应用研究转化, 依托一流建设学科, 加快国家重点实验室转型升级。

关键词: 高校领导团队; 高阶梯队理论; 异质性; 随机前沿分析; 创新效率

DOI: <https://doi.org/10.62177/aper.v1i3.377>

作为国家人才与创新系统的重要组成部分, 高校在建设创新型国家过程中发挥着基础性、支撑性作用。高校创新能力的提升得益于国家创新投入的增加, 而合理利用有限的科研资源, 不断提高自身创新效率, 亦是高校服务国家科技战略的关键。高阶梯队理论认为, 管理者及其团队成员的背景特征会对组织决策与战略实施产生潜在影响^[1]。而这一最早在企业管理领域提出的理论近年来被应用于高等教育管理的研究之中, 并且解释了校长个体差异对高校战略决策的影响。高校领导是联结大学外部环境 with 内部结构的桥梁, 其管理能力将通过创新效率的提高得以呈现^[2]。相比于校长个人理念对高校发展的影响, 高校领导团队的差异化特征与高层梯队理论提及的非结构化、创造性管理问题更为適切^[3]。尽管高校领导团队异质性与创新效率之间存在逻辑关联, 但既有文献仍集中在外部环境及内部治理的宏观层面予以讨论, 而对于高校领导团队异质性的创新效应测量还相对鲜见。针对于此, 本研究收集中国“双一流”建设高

作者简介: 陈沛 (1987—), 东北财经大学副教授; 博士; 硕士生导师。研究方向: 高等教育管理; 吕鑫鑫 (1998—), 东北财经大学硕士生。研究方向: 高等教育管理。

基金项目: 辽宁省社会科学规划基金项目《“双一流”背景下辽宁省高校学术团队结构对创新绩效影响研究》(编号: L19DGL001)

校领导简历,测量领导团队异质性,并与高校创新效率建立产出模型,希冀从领导结构与内部治理的视角为高校领导团队结构优化配置、一流大学与一流学科建设提供政策启示。

一、文献综述

党委书记、校长、副校长等高校领导不仅是大学发展中的决策核心,亦是实施创新战略的关键。在全球科研竞争日趋激烈背景下,高校创新效率的提升对于中国建设世界一流大学与一流学科的意义不言而喻。从内部治理的视角看,高校创新效率的提升在相当程度上取决于领导的认知结构与管理风格,然而鲜有研究关注到这一问题。实际上,企业发展同样面临类似的情境。Hambrick早在1984年就提出了一个理论框架来研究高层管理者对企业绩效的影响,并从年龄、教育、任期、职能等四个方面详细分析了高管背景特征与企业创新之间的关系^[4]。自此,学者们基于该理论框架^[5],在不同组织结构下检验高管年龄^[6]、教育、任期、职能^[7]等特征或高管团队异质性^[8]对组织创新的影响,亦有学者围绕性别^[9]、国籍^[10]、文化背景^[11]等要素进一步充实高阶梯队理论。迁移这一思路,高校领导团队的创新效应同样可以进行证实或证伪,进而推动高层梯队理论在高等教育管理领域的应用。

年龄对于个人行为的影响可以追溯到其成长的时代。时代不同,环境亦不同,由此塑造的个性与价值观也会有差异^[12]。处于同一年龄段的管理者常常因为相似的经历和相近的价值观而拥有相互认同的管理风格^[13]。既有研究发现,平均年龄越小的高层管理团队更倾向于开拓创新^[14],相反平均年龄越大的管理团队越倾向于规避风险^[15]。由此可见,高校领导团队的年龄异质性可能提升创新绩效。

假设1:高校领导团队年龄异质性对创新效率具有正向影响。

高校领导接受过的学科教育和专业技能会影响其行为偏好,进而反映在高校决策层面^[16]。一般而言,理工科领导对于所属学科及专业发展见地独特,而教育学背景的领导则可以结合高校发展规律指导工作实践^[17]。管理团队的教育异质性越强,对创新效率的促进作用越强。究其原因,具有多元化专业背景的管理人才能够获取到环境中的更多信息^[18],对同一问题有着更深层次的理解,并且善于重新审视其观点和思考是否忽略了关键要素^[19]。在企业管理领域,高管团队教育背景异质性越强,越能够带来更多不同知识与技能的互补,使团队成员在学习过程中吸收不同观点,应对组织发展中不断出现的新变化。^[20]

假设2:高校领导团队教育异质性对创新效率具有正向影响。

在一定周期内,组织结构或人员的调整对于组织内的知识转移以及创造力的提升意义非凡^[21]。从卡兹的组织寿命理论来分析,团队成员在一起工作的时间超过5年就会导致组织老化^[22]。更具体地说,高校领导的任期如果相近,相似的工作经历会使他们形成的管理风格趋同,信息交流水平下降,最终导致管理团队结构老化,从而不利于高校创新。反之,任期异质性可以增加领导团队的突破能力,实现管理风格以及战略模式的蜕变。从社会网络角度看,平均任期越长的领导团队对学校越了解、社会关系越丰富、社会网络越健全,但在决策时也会受人情因素干扰^[23]。而任期较短的管理者更容易接受组织变革,开拓新的发展局面。

假设3:高校领导团队任期异质性对创新效率具有正向影响。

中国地域辽阔,民族众多,逐渐形成了百花齐放、兼收并蓄的中华文明^[24]。不同文化和生活方式促使人形成不同的价值观^[25]。例如,冒险精神需要在长期特殊的生活实践中形成^[26],而勇于探索的精神是领导者在变化的环境中抓住机会、带领组织创新的关键^[27]。对高层管理者而言,文化背景作为影响行为偏好的重要因素,于组织决策中予以体现。一般而言,相似的文化背景有利于管理者之间形成深入的交流与信任机制^[28]。但是对高校创新而言,领导团队需要多元文化和思想碰撞才能打破常规和传统认知^[29]。另一方面,不同文化背景的管理者在交流时会对彼此知识盲点和短板建立互补区间,从而降低高校创新

决策的风险^[30]。可见，高校领导团队可能因文化差异而在提高创新效率方面有所增益。

假设 4：高校领导团队文化异质性对创新效率具有正向影响。

以高阶梯队理论为基础，本研究构建理论框架与研究假设，如图 1 所示。

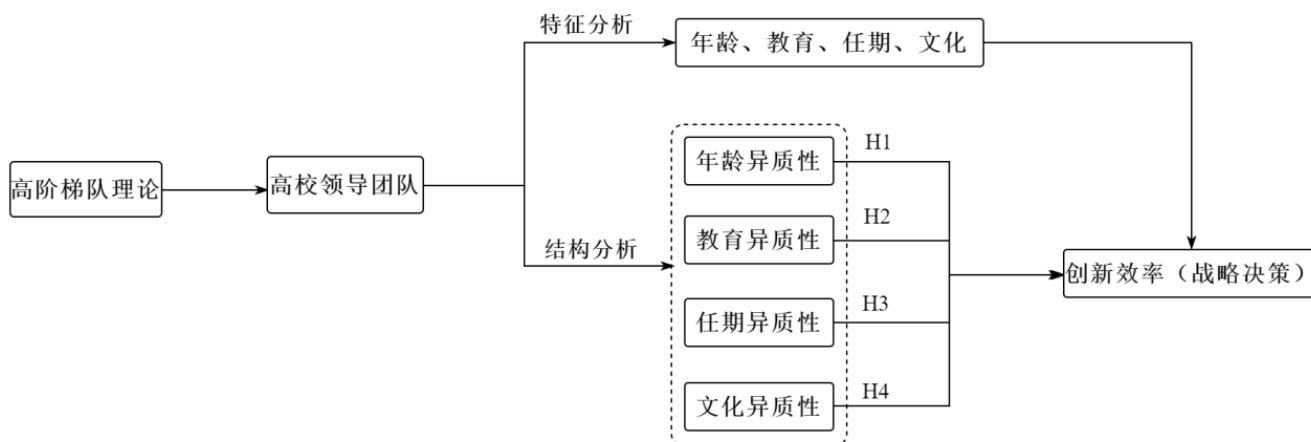


图 1 理论框架与假设检验示意图

二、研究设计

（一）模型设定

本研究采用贝塔斯（George E. Battese）和科里（Timothy J. Coelli）提出的 SFA 模型^[31]来测量高校领导团队异质性对创新效率的影响，模型基本设定如下：

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha X_{it} + v_{it} - u_{it}, \quad u_{it} = \beta_0 + \beta Z_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Y_{it} 表示 i 高校 t 时期的创新产出，包括基础研究产出和应用研究产出； X_{it} 为创新投入。参照已有相关研究的做法，将实际经费支出和全时当量研发人员作为高校创新活动的主要投入要素； α 和 β 为待估参数， v_{it} 为随机变量，服从正态分布 $N(0, \sigma_v^2)$ ， u_{it} 表示高校创新过程中不受控制的影响因素以及统计误差。

对于式①的前一部分，本研究选取超越对数生产函数（Translog）来反映创新投入与产出活动。由于随着时间的变化，产出弹性、技术中性等条件是未知的，而相比于传统的柯布一道格拉斯生产函数（Cobb-Donglas），Translog 生产函数可以克服投入这些限制。 K 和 L 分别表示创新活动中的经费支出和全时当量研发人员投入量，其他变量同上。具体形式如式②所示：

$$\begin{aligned} \ln Y_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln K_{it} + \alpha_2 \ln L_{it} + \alpha_3 t + \alpha_4 \frac{1}{2} (\ln K_{it})^2 + \alpha_5 \frac{1}{2} (\ln L_{it})^2 \\ & + \alpha_6 \frac{1}{2} t^2 + \alpha_7 \ln K_{it} \ln L_{it} + \alpha_8 t \ln K_{it} + \alpha_9 t \ln L_{it} + v_{it} - u_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

式①的后一部分， u_{it} 表示以基础研究产出或应用研究产出衡量创新产出时的无效率项分布函数的均值。因重点考察高校领导团队异质性的影响效应，故以无效率项的制约因素间接得出。具体无效率项函数设定如式③所示：

$$u_{it} = \beta_0 + \beta_1 H_{it} + \beta_k D_{it} + \mu_{it} \quad (3)$$

H_{it} 表示高校领导团队异质性，包括年龄异质性、教育异质性、任期异质性和文化异质性； β_1 为待估系数，若其值为负，说明高校领导团队异质性对创新效率损失具有抑制作用，即高校领导团队异质性提高了创新效率； D 为其他影响高校创新效率的控制变量。 μ_{it} 为误差修正项，服从正态分布 $N(0, \sigma_v^2)$ 。

（二）指标选取

产出指标选取：参考已有文献采用主观赋权法对创新产出的两个维度进行测算^[32]，即基础研究产出 = 论文 $\times 0.7$ + 课题 $\times 0.3$ ，应用研究产出 = 专利授权 $\times 0.5$ + 技术转让收入 $\times 0.5$ 。

表 1 高校创新产出评价指标及说明

变量维度	指标选取	权重	变量测量
基础研究产出	论文发表（篇）	70%	发表的学术论文数量
	课题立项（项）	30%	立项的科技课题数量
应用研究产出	专利授权（个）	50%	发明专利授权数量
	技术转让（万元）	50%	当年技术转让实际收入

投入指标选取：主要包括经费投入和人员投入两类要素。

高校领导团队异质性计算：以两轮“双一流”建设名单公布的高校为对象，计算领导团队异质性，如式④所示：

$$H=1-\sum_{i=1}^n P_i^2$$

④

P_i 是团队中第 i 类成员所占的百分比， n 为种类的数量， H 值界于 $0\sim 1$ 之间， H 值越大，说明高校领导团队的异质性越强。具体而言，年龄异质性计算以高校领导的实际年龄为准；教育异质性按照自然科学、农业科学、医药科学、工程与技术科学、人文与社会科学 5 个大类加以区分；任期异质性则根据领导任职区间进行计算；文化异质性以高校领导的籍贯所在省份为依据。

控制变量

管理人员结构：以扣除研发人员后的教职工人员数量所占比例表征高校管理人员结构。

国家重点实验室：依托于高校建设的国家重点实验室数量。

一流学科：以两轮“双一流”名单中公布的一流建设学科作为测量依据，以校为基本单位进行频次统计。

国际交流：选用科技交流派遣人次和接受人次作为具体测量指标。

经济水平：以高校所在城市 GDP 作为院校所在地经济水平的代理变量。

人力资本：以高校所在省份大专及以上学历人口占比体现。

科研环境：以各省一流学科建设高校数量占本省普通高校总数的比例测量。

产业环境：以高校所在省份历年技术市场成交额衡量。

（三）数据采集

高校领导特征数据：来自高校官网履历，通过手工采集完成；

高校发表的学术论文数量、发明专利授权数量、科技课题立项数量、当年技术转让收入、全时当量研发人员、高校经费内部支出、高校教职工数量、研发人员数量、国际交流次数均来源于《高等学校科技统计资料汇编》；

国家级重点实验室数据来自科技部官方网站；

各省一流学科建设高校名单以教育部官方网站为准；

地区 GDP 数据来自《中国城市统计年鉴》，地区人力资本数据来自《中国劳动统计年鉴》，技术市场成交额来自《中国科技统计年鉴》。

基于上述信息，本研究匹配相关变量与指标，并剔除信息缺失的院校，共获得 119 所一流大学与一流学科建设高校样本。

三、实证分析

（一）模型适用性检验

随机前沿模型对函数形式要求较为严格，因此在回归之前需对模型设定进行检验；采取广义似然比（LR）进行假设检验，针对所设定模型依次进行 5 次检验。一是模型中是否存在无效率项，即采用 SFA 进行估计参数是否正确，这也是与普通最小二乘法区分开来的重要假设，模型的原假设为 $H_{0a} : \gamma = 0$ 。二是检验生产函数形式，即检验 Cobb Douglas 生产函数和 Translog 生产函数选择的合理性问题，模型的原假设为 $H_{0b} : \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = \alpha_7 = \alpha_8 = \alpha_9 = 0$ 。三是检验模型是否存在技术进步变化，模型的原假设为 $H_{0c} : \alpha_3 = \alpha_6 = \alpha_8 = \alpha_9 = 0$ 。四是检验模型技术变化是否为希克斯中性，模型的原假设为 $H_{0d} : \alpha_8 = \alpha_9 = 0$ 。五是检验技术效率是否随时间变化，模型的原假设为 $H_{0e} : \eta = 0$ ，即认为技术效率具有固定效应，不随时间变化。

表 2 报告了随机前沿模型假设检验的结果。 $LR = -2\ln[L(H_0) - L(H_1)]$ ，服从混合卡方分布，其中 $L(H_0)$ 、 $L(H_1)$ 分别表示原假设与备择假设模型下的似然函数值。对基础研究产出而言，根据表 1 可计算得出 $LR = (-2) * (-793.28 + 191.54) = 1203.49$ ，而 5% 显著性水平下的混合卡方分布临界值 $c^2_{1-0.05}(3) = 7.05$ ，显然 LR 统计量大于混合卡方分布临界值，应拒绝原假设 H_{0a} ，即模型存在无效率项，可以采用随机前沿生产模型进行参数估计。假设 2 的 $LR = 19.84$ ，大于 7.05，拒绝原假设 H_{0b} ，即 Translog 生产函数更适合。假设 3 的 $LR = 25.73$ ，大于 7.05，拒绝原假设 H_{0c} ，即随机前沿模型存在技术变化。假设 4 的 $LR = 3.88$ ，小于 7.05，接受原假设 H_{0d} ，即模型中时间变量与资本和劳动变量的交互项的系数为零，意味着技术变化与资本、劳动等投入要素无关。假设 5 的 $LR = 45.46$ ，而 5% 显著性水平下的混合卡方分布临界值 $c^2_{1-0.05}(2) = 5.14$ ，显然，统计量大于混合卡方分布临界值，应拒绝原假设 H_{0e} ，即模型技术效率具有时变性。综上，选择 Translog 生产函数考虑技术进步的时变模型，同理，对应用研究产出的模型进行假设检验，结果依然是适合用随机前沿模型进行参数估计，并且选择 Translog 生产函数考虑中性技术进步的时变模型。

表 2 随机前沿模型假设检验结果

假设检验		基础研究		应用研究	
		Log 值	LR 值	Log 值	LR 值
不存在创新无效率	$\ln L(H_{0a})$	-793.28	1203.49	-2271.55	604.56
	$\ln L(H_{1a})$	-191.54		-1913.72	
生产函数检验	$\ln L(H_{0b})$	-201.45	19.84	1936.19	44.94
	$\ln L(H_{1b})$	-191.54		-1913.72	
技术进步变化检验	$\ln L(H_{0c})$	-204.40	25.73	-1920.32	13.2
	$\ln L(H_{1c})$	-191.54		-1913.72	
中性技术进步变化检验	$\ln L(H_{0d})$	-193.48	3.88	-1920.62	13.8
	$\ln L(H_{1d})$	-191.54		-1913.72	
模型时变性检验	$\ln L(H_{0e})$	-214.27	45.46	-1944.54	61.64
	$\ln L(H_{1e})$	-191.54		-1913.72	

（二）基准回归结果

为验证变量间的相关性，在正式进行参数估计之前进行多重共线性检验，以规避无效率项中的共线性因素。经测算，模型中各个变量的 VIF 值均小于 10，说明不存在严重的多重共线性问题。

用 FRONTIER4.1 软件进行参数估计，得到高校领导团队异质性对创新效率的影响，如表 3 所示。首先，年龄异质性的系数为正，即高校领导团队年龄异质性与创新效率呈负向关系，但在统计学意义上并不显著。教育异质性系数显著为负，并且在 5% 水平上显著，说明高校领导团队教育异质性可以提升创新

效率。任期异质性系数显著为正，说明高校领导团队的任期异质性对创新效率有抑制作用。

对于不同类型研究产出，文化异质性对创新效率的影响有别。高校领导团队的文化异质性可以有效提升基础研究效率，但对于应用研究，文化异质性则对效率提升存在显著抑制作用。与基础研究产出不同，应用研究产出依赖于恰切的科技成果转化机制，更需要高校领导对学科发展做出深入理解与战略规划。高校领导的文化差异可能转化为治理理念的差异。由多元地域文化组成的领导团队易采取相对稳健的发展战略，或将降低应用研究的产出效率。

控制变量的回归结果显示，管理人员对基础研究效率提升具有促进作用；国家重点实验室于基础研究和应用研究效率提升均具有正向影响；国际交流对高校应用研究产出效率具有正向作用；地区经济环境、人力资本能、产业环境可以显著促进高校创新效率提升。意料之外的是，一流建设学科数量越多的高校，应用研究产出效率反而越低，说明一流建设学科对于资源获取的“竞争效应”超越了“集聚效应”。

表 3 高校领导团队异质性对创新效率影响的回归结果

变量	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究
高校领导团队年龄异质性	0.044 (0.629)	0.018 (0.024)	—	—	—	—	—	—
高校领导团队教育异质性	—	—	−0.247*** (−3.617)	−2.891*** (−6.830)	—	—	—	—
高校领导团队任期异质性	—	—	—	—	0.167** (2.244)	1.120* (1.853)	—	—
高校领导团队文化异质性	—	—	—	—	—	—	−0.135** (−2.362)	2.235*** (5.170)
经费投入	−0.131*** (−6.238)	−0.527*** (−6.900)	−0.138*** (−6.219)	−0.554*** (−7.545)	−0.130*** (−5.849)	−0.534*** (−7.022)	−0.133*** (−6.411)	−0.505*** (−6.280)
人员投入	0.875*** (16.378)	1.021*** (5.406)	0.876*** (16.448)	1.088*** (5.488)	0.872*** (16.591)	0.984*** (4.984)	0.878*** (16.604)	0.976*** (4.944)
时间	−0.015 (−0.903)	−0.246*** (−2.675)	−0.018 (−1.060)	−0.265*** (−2.864)	−0.015 (−0.941)	−0.278*** (−2.822)	−0.015 (−0.904)	−0.274*** (−2.958)
0.5* 经费投入 * 经费投入	0.029*** (10.559)	0.081*** (6.696)	0.030*** (10.997)	0.082*** (6.854)	0.029*** (10.322)	0.081*** (6.798)	0.029*** (11.327)	0.077*** (6.410)
0.5* 人员投入 * 人员投入	−0.022** (−2.114)	−0.005 (−0.124)	−0.020* (−1.893)	0.038 (0.895)	−0.022** (−2.223)	−0.005 (−0.123)	−0.021** (−2.143)	−0.019 (−0.473)
0.5* 时间 * 时间	0.001 (1.025)	0.002 (0.523)	0.001 (1.059)	0.002 (0.416)	0.001 (1.045)	0.003 (0.655)	0.001 (0.989)	0.003 (0.700)
经费投入 * 人员投入	−0.050*** (−5.367)	−0.113*** (−2.996)	−0.051*** (−5.572)	−0.122*** (−3.122)	−0.051*** (−5.499)	−0.111*** (−2.905)	−0.050*** (−5.522)	−0.105*** (−2.782)
时间 * 经费投入	—	0.040** (2.512)	—	0.044*** (3.047)	—	0.043*** (2.642)	—	0.042*** (2.708)
时间 * 人员投入	—	−0.045*** (−2.137)	—	−0.050*** (−2.671)	—	−0.043** (−2.048)	—	−0.046** (−2.298)
管理人员结构	−1.065*** (−14.429)	3.203*** (3.447)	−1.063*** (−15.038)	4.132*** (4.408)	−1.063*** (−14.556)	2.940*** (3.157)	−1.108*** (−14.206)	2.637*** (3.010)
国家重点实验室	−0.067*** (−8.655)	−0.739*** (−6.449)	−0.067*** (−8.739)	−0.711*** (−6.789)	−0.068*** (−9.129)	−0.702*** (−6.006)	−0.069*** (−8.674)	−0.668*** (−4.848)

变量	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究
一流学科	-0.008 (-0.702)	0.715*** (5.561)	-0.011 (-0.881)	0.391*** (3.446)	-0.007 (-0.640)	0.734*** (5.802)	-0.007 (-0.577)	0.804*** (6.103)
国际交流	0.002 (0.403)	-0.166*** (-2.801)	0.003 (0.537)	-0.154*** (-2.751)	0.002 (0.389)	-0.169*** (-2.690)	0.005 (0.891)	-0.219*** (-2.797)
经济环境	-0.025 (-0.720)	-0.782*** (-3.027)	-0.034 (-0.930)	-0.763*** (-3.951)	-0.030 (-0.872)	-1.164*** (-3.635)	-0.027 (-0.620)	-0.762*** (-3.767)
人力资本	-0.002 (-0.355)	-0.103*** (-2.874)	-0.002 (-0.302)	-0.102*** (-2.609)	-0.002 (-0.373)	-0.081 (-1.587)	-0.003 (-0.527)	-0.088** (-2.408)
科研环境	0.109 (0.691)	13.245*** (7.702)	0.103 (0.609)	13.358*** (7.864)	0.105 (0.625)	13.110*** (6.976)	0.269 (1.737)	9.023*** (6.916)
产业环境	-0.028*** (-2.658)	-0.280*** (-5.328)	-0.035*** (-3.159)	-0.342*** (-6.309)	-0.028*** (-2.753)	-0.262*** (-5.183)	-0.035 (-3.255)	-0.195*** (-3.795)
常数项一	1.295*** (12.963)	-0.542*** (1.679)	1.280*** (13.027)	-0.564 (-1.563)	1.318*** (13.333)	-0.430 (-1.215)	1.227*** (11.696)	-0.424 (-1.170)
常数项二	1.550*** (4.145)	6.601** (2.194)	1.875*** (4.877)	8.484*** (3.514)	1.542*** (4.114)	9.953*** (3.495)	1.682*** (3.827)	5.216* (1.803)
σ^2	0.113*** (19.708)	2.730*** (8.889)	0.112*** (18.674)	2.441*** (8.868)	0.113*** (19.610)	2.709*** (11.283)	0.114*** (18.218)	2.693*** (13.442)
γ	0.344*** (3.005)	0.468*** (6.053)	0.337*** (3.112)	0.395*** (4.771)	0.378*** (3.408)	0.467*** (7.003)	0.293*** (2.613)	0.477*** (8.432)
Log 值	-399.885	-2202.390	-392.686	-2194.570	-397.219	-2201.857	-396.830	-2197.587
LR 值	488.841	138.320	503.239	153.960	494.173	139.388	494.950	147.927

注：① ***p<0.01，**p<0.05，*p<0.1（双侧检验）括号内为 T 统计量；② LR 为似然比检验统计量，此处服从混合卡方分布；③对无效率项的估计模型中，负的变量系数表示对效率存在正向影响（下文同）。

（三）稳健性检验

1. 滞后时间效应。创新产出在当年未必能立竿见影地反映投入效果，故将创新产出滞后一期和两期，分别对回归结果进行稳健性检验。滞后一期结果显示，年龄异质性与创新效率之间无显著相关关系，教育异质性具有显著促进作用，任期异质性制约了创新效率的提升。高校领导团队的文化异质性对基础研究效率起到了积极作用，但是对应用研究效率存在消极作用。滞后期结果与基准回归结果基本一致，说明上述结论稳健。

2. 缩减样本规模。根据“软科中国大学排名”，样本大学可以分为综合类、理工类、师范类、林业类、农业类、医药类、民族类、语言类和政法类。为进一步检验回归结果的稳健性，只保留综合类和理工类大学样本，模型通过适用性检验。与基准回归相比，缩减院校数量后，高校领导团队年龄异质性、任期异质性和文化异质性对基础研究效率和应用研究效率的影响方向相同。高校领导团队教育异质性对基础研究效率和应用研究效率的影响均不显著，说明教育异质性的创新效应可能存在于除综合类和理工类外的其他类型高校。

3. 替换核心变量。除使用经费实际支出衡量高校投入外，常有研究使用高校当年收入数据来反映投入指标，故本研究利用高校当年收入数据重新进行效率测算。其中，基础研究产出效率测量选择 Translog 生产函数考虑中性技术进步的时变模型，应用研究产出效率测量选择 Translog 生产函数考虑技术进步的时

变模型。替换变量后的回归结果与基准回归结果基本保持一致，说明前述结论稳健可靠。

（四）机制分析

表 2 所示，高校领导团队年龄异质性与国家重点实验室数量的交互项显著为负，可知年龄异质性虽未能显著影响创新效率，但是却能通过国家重点实验室产生一定的创新效应。教育异质性与国家重点实验室数量的交互项显著为负，说明教育异质性通过国家重点实验室提升了创新效率。高校领导团队任期异质性对基础研究效率的回归系数不显著，对应用研究效率的回归系数显著为负，说明国家重点实验室数量促进了应用研究创新效率的提升。高校领导团队文化异质性对基础研究效率的回归系数显著为负，对应用研究效率的回归系数显著为负，结合基准回归，说明文化异质性通过国家重点实验室同时提升了基础研究与应用研究的创新效率。国家重点实验室是开展基础研究、竞争前沿技术、服务社会公益的国家级科研平台。依托高校建设的国家重点实验室有助于聚焦科技前沿，结合本土优势和发展特色建设高水平大学。同时，拥有国家重点实验室是高校向外释放学科声誉的重要信号，将为高校吸引高水平创新人才加盟，形成创新的循环效应与联动效应。

表 4 国家重点实验室在高校领导团队异质性对创新效率影响中的作用

变量	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究
高校领导团队年龄异质性	-0.127* (-1.637)	-1.561* (-1.857)	-	-	-	-	-	-
高校领导团队年龄异质性*国家重点实验室	-0.086*** (-8.719)	-0.898*** (-5.053)	-	-	-	-	-	-
高校领导团队教育异质性	-	-	-0.435*** (-5.236)	-8.351*** (-4.889)	-	-	-	-
高校领导团队教育异质性*国家重点实验室	-	-	-0.075*** (-5.950)	-1.378*** (-4.560)	-	-	-	-
高校领导团队任期异质性	-	-	-	-	0.039 (0.518)	-1.602*** (-3.131)	-	-
高校领导团队任期异质性*国家重点实验室	-	-	-	-	-0.078*** (-7.240)	-0.892*** (-10.022)	-	-
高校领导团队文化异质性	-	-	-	-	-	-	-0.318*** (-4.564)	-0.336 (-0.925)
高校领导团队文化异质性*国家重点实验室	-	-	-	-	-	-	-0.076*** (-6.818)	-0.852*** (-9.984)
经费投入	-0.129*** (-6.215)	-0.500*** (-6.531)	-0.152*** (-7.233)	-0.589*** (-7.750)	-0.134*** (-5.661)	-0.548*** (-7.522)	-0.140*** (-5.750)	-0.521*** (-7.034)
人员投入	0.871*** (16.283)	0.986*** (4.879)	0.896*** (16.706)	1.114*** (5.264)	0.890*** (16.944)	1.121*** (5.851)	0.902*** (16.403)	1.023*** (5.366)
时间	-0.011 (-0.672)	-0.242** (-2.448)	-0.023 (-1.457)	-0.274*** (-2.609)	-0.016 (-0.954)	-0.271*** (-2.805)	-0.021 (-1.285)	-0.286*** (-2.796)
0.5*经费投入*经费投入	0.029*** (10.953)	0.077*** (6.322)	0.033*** (13.069)	0.092*** (8.767)	0.030*** (10.312)	0.083*** (6.952)	0.031*** (10.046)	0.081*** (6.751)

变量	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究	基础研究	应用研究
0.5* 人员投入 * 人员投入	-0.024** (-2.340)	-0.024 (-0.547)	-0.022** (-1.992)	0.031 (0.720)	-0.019* (-1.750)	0.007 (0.157)	-0.015 (-1.373)	0.006 (0.160)
0.5* 时间 * 时间	0.001 (0.912)	0.003 (0.671)	0.002 (1.371)	0.005 (1.218)	0.001 (1.052)	0.005 (1.124)	0.002 (1.292)	0.005 (1.135)
经费投入 * 人员投入	-0.049*** (-5.354)	-0.104*** (-2.656)	-0.056*** (-6.020)	-0.150*** (-3.628)	-0.052*** (-5.575)	-0.125*** (-3.230)	-0.054*** (-5.648)	-0.119*** (-3.104)
时间 * 经费投入	-	0.038** (2.402)	-	0.037*** (2.258)	-	0.040** (2.450)	-	0.040** (2.475)
时间 * 人员投入	-	-0.044** (-2.087)	-	-0.034 (-1.588)	-	-0.050** (-2.312)	-	-0.041** (-1.974)
管理人员结构	-1.081*** (-14.555)	2.429*** (2.765)	-1.033*** (-15.490)	3.609*** (4.010)	-1.063*** (-14.434)	3.097*** (5.812)	-1.092*** (-14.563)	2.955*** (4.212)
一流学科	-0.011 (-0.952)	0.740*** (6.405)	-0.014 (-1.181)	0.448*** (6.077)	-0.015 (-1.383)	0.703*** (5.592)	-0.030** (-2.524)	0.749*** (9.761)
国际交流	0.001 (0.125)	-0.167*** (-2.792)	-0.006 (-1.137)	-0.148*** (-2.982)	-0.002 (-0.374)	-0.195*** (-5.052)	-0.005 (-0.856)	-0.265*** (-6.760)
经济环境	-0.001 (-0.016)	-0.515** (-2.209)	-0.011 (-0.312)	-0.945*** (-4.901)	-0.009 (-0.245)	-0.537*** (-2.968)	-0.023 (-0.618)	-1.009*** (-3.798)
人力资本	-0.001 (-0.277)	-0.092*** (-2.626)	0.000 (-0.059)	-0.076** (-2.383)	-0.001 (-0.263)	-0.087** (-2.065)	-0.002 (-0.334)	-0.071* (-1.931)
科研环境	0.040 (0.255)	10.976*** (7.566)	0.009 (0.061)	11.028*** (7.852)	0.050 (0.364)	11.771*** (8.420)	0.143 (0.885)	9.522*** (8.142)
产业环境	-0.028*** (-2.648)	-0.261*** (-5.287)	-0.031*** (-2.938)	-0.260*** (-5.084)	-0.029*** (-2.807)	-0.254*** (-4.746)	-0.028*** (-2.649)	-0.169*** (-3.230)
常数项一	1.266*** (12.293)	0.505 (-1.317)	1.255*** (11.065)	-0.459 (-1.218)	1.295*** (11.464)	-0.475 (1.390)	1.197*** (10.912)	-0.417 (1.132)
常数项二	1.410*** (3.764)	5.661* (1.948)	1.718*** (4.433)	12.691*** (6.616)	1.432*** (3.817)	5.389*** (2.906)	1.732*** (4.441)	9.212*** (3.059)
σ^2	0.113*** (19.215)	2.634*** (10.003)	0.115*** (18.512)	2.611*** (15.820)	0.115*** (18.960)	2.642*** (11.252)	0.115*** (19.507)	2.793*** (14.066)
γ	0.334*** (2.992)	0.447*** (5.890)	0.249*** (1.787)	0.442*** (8.958)	0.326*** (2.567)	0.441*** (6.216)	0.226 (1.751)	0.495*** (10.903)
Log 值	-399.654	-2204.707	-422.849	2199.761	-414.741	-2205.397	-2201.751	-2201.752
LR 值	489.303	133.687	442.913	143.581	459.129	132.306	139.598	139.598

四、结论与启示

(一) 研究结论

本研究通过收集高校官方网站公布的校领导简历信息，以高阶梯队理论提出研究假设，应用随机前沿分析方法，实证探讨了一流大学与一流学科建设高校领导团队异质性与创新效率之间的关系，主要结论如下：

第一，高校领导团队年龄异质性对创新效率无显著影响；高校领导团队教育异质性越强，越有利于创

新效率提升；高校领导团队任期异质性越强，越不利于创新效率的提升；高校领导团队文化异质性对不同形式研究的创新效率影响有别，表现为对基础研究创新效率起到促进作用，但对应用研究创新效率发挥抑制作用。

第二，将创新产出分别滞后一期、滞后两期进行稳健性检验，发现高校领导团队异质性的系数和方向与基准回归基本保持一致，证实高校领导团队异质性在创新效率测量中的价值。通过缩减院校规模、用高校当年实际收入数据进行检验，研究结果依然稳健。

第三，高校领导团队异质性能通过国家重点实验室产生创新效应。国家重点实验室数量促进了基础研究和应用研究效率提升；通过国家重点实验室，高校领导团队教育异质性提升了整体创新效率，任期异质性提升了基础研究产出的创新效率，文化异质性同时提升了基础研究和应用研究产出的创新效率。

（二）研究启示

第一，充分发挥高校领导团队的多元化优势。政府管理部门与高等教育机构需进一步关注高校领导团队异质性对创新效率的影响。高校领导选聘应更加平衡与兼顾不同学科出身，发挥多元化团队结构对创新效率的正向作用。同时，需适当延长高校领导任期，使领导与组织之间、领导与领导之间增长“磨合期”，规避外部选聘可能带来的管理风险，在结合学校内部环境与历史发展经验条件下制定科学合理的发展目标，实施针对性改革政策，最终实现有效治理。

第二，加强基础研究投入，重视应用研究转化。作为智力高地的高等院校是国家创新系统的重要组成部分，但目前基础研究投入不足、应用研究与现实脱节等问题仍然存在。“双一流”建设给予高校政策支持 and 资源倾斜。一方面，“双一流”高校应把握机会，将基础研究与应用研究相结合，提高转化效率，充分发挥高校服务国家重大战略、促进社会经济发展的作用。另一方面，不同类型高校的发展侧重点应有所不同，需要针对自身比较优势制定差异化的建设方案，优化内部经费支出结构。在应用研究产出阶段，高校应结合地方环境特征，促进研究成果转化，从而借助地方创新系统提升创新效率。

第三，依托一流学科建设，加快国家重点实验室转型。国家重点实验室对于高校乃至国家科技创新的重要意义不言而喻。国家重点实验室依靠高校声望吸纳顶尖科研人员，通过地区人才流入打造创新高地。国家重点实验室还可通过产学研合作集聚创新资源，加强与企业等外部机构联系，形成创新循环与联动效应。

利益冲突

作者声明，在发表本文方面不存在任何利益冲突。

参考文献

- [1] HAMBRICK D C. Upper Echelons Theory: An Update[J]. The Academy of Management Review, 2007, 32(2): 334-343.
- [2] 毛建青, 邹加严, 宣勇. 我国大学校长办学治校: 从经验走向科学 [J]. 国家教育行政学院学报, 2022, (09): 57-68.
- [3] VAN KNIPPENBERG D, MELL J N. Past, Present, and Potential Future of Team Diversity Research: From Compositional Diversity to Emergent Diversity[J]. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 2016, 136: 135-145.
- [4] HAMBRICK D C, MASON P A. Upper Echelons: The Organization as a Reflection of Its Top Managers[J]. The Academy of Management Review, 1984, 9(2): 193-206.

- [5] CARPENTER M A. The Implications of Strategy and Social Context for the Relationship Between Top Management Team Heterogeneity and Firm Performance[J]. Strategic Management Journal, 2002, 23(3): 275–284.
- [6] SCHUMANN F, THUN T W, DAUTH T, ET AL. Does Top Management Team Diversity Affect Accounting Quality? Empirical Evidence from Germany[J]. Journal of Management and Governance, 2023, 1–39.
- [7] BELDERBOS R, LOKSHIN B, BOONE C, ET AL. Top Management Team International Diversity and the Performance of International R&D[J]. Global Strategy Journal, 2022, 12(1): 108–133.
- [8] AUDEN W C, SHACKMAN J D, ONKEN M H. Top Management Team, International Risk Management Factor and Firm Performance[J]. Team Performance Management: An International Journal, 2006, 12(7/8): 209–224.
- [9] VELINOV E, KONOVALOVA N. Top Management Team Diversity and Firm Performance in Digital Era[J]. Polish Journal of Management Studies, 2022, 26(2): 396–410.
- [10] NIELSEN B B, NIELSEN S. Top Management Team Nationality Diversity and Firm Performance: A Multilevel Study[J]. Strategic Management Journal, 2013, 34(3): 373–382.
- [11] LO F Y, WANG Y, ZHAN W. Does TMT Cultural Diversity Contribute to Firm Performance and Do Socialisation and Tenure Matter? A Test of Two Competing Perspectives[J]. Personnel Review, 2019, 49(1): 324–348.
- [12] 马富萍, 郭晓川. 高管团队异质性与技术创新绩效的关系研究——以高管团队行为整合为调节变量 [J]. 科学学与科学技术管理, 2010, 31(12): 186–191.
- [13] 谢风华, 姚先国, 古家军. 高层管理团队异质性与企业技术创新绩效关系的实证研究 [J]. 科研管理, 2008, (06): 65–73.
- [14] TIHANYI L, ELLSTRAND A E, DAILY C M, ET AL. Composition of the Top Management Team and Firm International Diversification[J]. Journal of Management, 2000, 26(6): 1157–1177.
- [15] 朱晋伟, 彭瑾瑾, 刘靖. 高层管理团队特征对企业技术创新投入影响的研究——激励的调节效应 [J]. 科学决策, 2014, (08): 17–33.
- [16] GERASHCHENKO D. Academic Leadership and University Performance: Do Russian Universities Improve When They Are Led By Top Researchers[J]. Higher Education, 2022, 83(5): 1103–1123.
- [17] 张应强, 索凯峰. 谁在做中国本科高校校长——当前我国大学校长任职的调查研究 [J]. 高等教育研究, 2016, 37(06): 12–25.
- [18] HATTKE F, BLASCHKE S. Striving for Excellence: The Role of Top Management Team Diversity in Universities[J]. Team Performance Management: An International Journal, 2015, 21(3/4): 121–138.
- [19] AUH S, MENGUC B. Top Management Team Diversity and Innovativeness: The Moderating Role of Interfunctional Coordination[J]. Industrial Marketing Management, 2005, 34(3): 249–261.
- [20] CUI Y, ZHANG Y, GUO J, ET AL. Top Management Team Knowledge Heterogeneity, Ownership Structure and Financial Performance: Evidence From Chinese It Listed Companies[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2019, 140: 14–21.
- [21] 许明, 卢娟. 校领导任期与高校科研产出绩效 [J]. 产业经济评论, 2021, (02): 106–118.
- [22] KATZ R. The Effects of Group Longevity on Project Communication and Performance[J]. Administrative

- Science Quarterly, 1982, 27(1): 81–104.
- [23] 肖挺, 刘华, 叶芑. 高管团队异质性与商业模式创新绩效关系的实证研究: 以服务行业上市公司为例 [J]. 中国软科学, 2013, (08): 125–135.
- [24] 赵向阳, 李海, 孙川. 中国区域文化地图: “大一统”抑或“多元化”? [J]. 管理世界, 2015, (02): 101–119.
- [25] DODD O, FRIJNS B, GAREL A. Cultural Diversity Among Directors and Corporate Social Responsibility [J]. International Review of Financial Analysis, 2022, 83, 102337.
- [26] 赵子乐, 林建浩. 海洋文化与企业创新——基于东南沿海三大商帮的实证研究 [J]. 经济研究, 2019, 54(02): 68–83.
- [27] 李真, 李星月. 高管地域文化多样性与企业创新 [J]. 华东师范大学学报 (哲学社会科学版), 2021, 53(03): 158–170.
- [28] 戴亦一, 肖金利, 潘越. “乡音”能否降低公司代理成本?——基于方言视角的研究 [J]. 经济研究, 2016, 51(12): 147–160.
- [29] PHAM T D T, LO F Y. How Does Top Management Team Diversity Influence Firm Performance? A Causal Complexity Analysis [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2023, 186, 122–162.
- [30] RAITHEL K, VAN KNIPPENBERG D, STAM D. Team Leadership and Team Cultural Diversity: The Moderating Effects of Leader Cultural Background and Leader Team Tenure [J]. Journal of Leadership & Organizational Studies, 2021, 28(3): 261–272.
- [31] BATTESE G E, COELLI T J. A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data [J]. Empirical Economics, 1995, 20(2): 325–332.
- [32] 黄海刚, 王晓晓. 大学校长与大学科研绩效——基于 2005—2017 年面板数据和时间动态数据的实证分析 [J]. 国家教育行政学院学报, 2021, (08): 46–55.