

《中文核心期刊要目总览》核心期刊  
中文社会科学引文索引(扩展版)来源期刊(CSSCI)  
中国科技核心期刊(CSTPCD)  
中国人文社会科学核心期刊(CASSES)  
中国核心学术期刊(RCCSE)

# 科技管理研究

SCIENCE AND TECHNOLOGY MANAGEMENT RESEARCH



ISSN 1000-7695  
CN 44-1223/G3

2021  
第41卷  
总第489期

23

广东省科学学与科技管理研究会 主办



# 科技管理研究

SCIENCE AND TECHNOLOGY MANAGEMENT RESEARCH

## 《科技管理研究》编委会

编委：（按中文姓氏笔画为序）

马 峥 马海泉 尹大相（韩国） 玄兆辉 江 湧 陈 劲

邱均平 李定强 邵忠智 张振刚 武夷山 周 辉 姚化荣（常务）

荆林波 赵新力 袁建中（中国台湾） 穆荣平

Christian Balthasar Staehelin（奥斯丁·巴特瑟·史德海林）（瑞士）

# 科技管理研究

SCIENCE AND TECHNOLOGY MANAGEMENT RESEARCH

(第 41 卷总第 489 期)

第 23 期 (半月刊)

2021 年 12 月 10 日

## 高校与研发机构科技管理

新型研发机构促进理工类高校科技成果转化的路径分析

..... 沈 彬, 谭桂斌, 罗嘉文, 赵天阳 (88)

地方高校与企业合作创新发展的实证研究——以 CZ 大学为例

..... 黄海燕 (97)

不同创立时期的广东省重点实验室效率差异分析

..... 赵晓萌, 周俊杰, 陈钰莹, 林 珠, 李 莎, 薛 露 (105)

## 产业科技管理

先进电子材料领域“卡脖子”技术的研判与对策分析

..... 杨 斌 (115)

企业异质性、研发投入与创新绩效——基于 GPS 的实证研究

..... 杜雯泰, 郭淑娟 (124)

## 组织创新力研究

中国院士群体师承效应的量化研究

..... 蔡 翔, 谢梅英, 程发新, 朱帮助 (133)

协同多来源领导力助推团队创新吗: 一个有中介的调节模型

..... 于桂兰, 陈丽芳, 付 博, 孟 莹 (141)

学科竞赛对工科学生创造力的培养效能与改进策略——以某“双一流”重点建设学科高校为例

..... 郝根彦 (150)

## 知识与知识产权管理

网络视角下成渝与珠三角城市群创新合作关系分析比较——基于城市间联合专利

..... 韩文丽, 杨鑫垚 (157)

基于 SERVQUAL 的专利代理机构服务质量评价研究

..... 张晓月, 罗 昊 (167)

## 信息化研究

典型发达国家农业信息化建设对我国农业“新基建”的启示

..... 钱静雯, 陈秧分 (174)

# 科技管理研究

KEJI GUANLI YANJIU

日本科学技术振兴机构数据库(JST) 中国学术期刊全文数据库(CNKI)  
中国核心期刊(遴选)数据库(万方) 中文科技期刊数据库(维普)  
《中国人文社会科学期刊评价报告(AMI)》引文数据库 超星学术期刊“域出版”

刊名: 科技管理研究  
刊期: 半月刊  
创刊时间: 1981年  
卷期: 第41卷 第23期 总第489期  
出版日期: 2021年12月10日

主管 广东省科学技术厅  
主办 广东省科学与科技管理研究会  
合办 中国科技指标研究会

社 长: 姚化荣  
主 编: 江 湧  
副社长: 张 威  
副主编: 熊 俊 陈 夏  
编 辑: 熊 俊 张 威 陈 夏  
廖政权 卢 霞  
英文审校: 曹丽燕 姚敏锋  
编 务: 李炳超 赵巧蓉  
编辑、出版: 《科技管理研究》杂志社

本期责任编辑: 熊 俊

社 址: 广州市连新路171号广东国际科技中心3楼  
邮政编码: 510033  
电 话: (020) 83568469、83163517  
传 真: (020) 83163258  
投稿网址: <http://kjgljy.journals.cn>  
电子邮箱: [kjgl@chinajournal.net.cn](mailto:kjgl@chinajournal.net.cn)  
发 行: 广东省报刊发行局  
国际标准连续出版物号: ISSN 1000-7695  
国内统一连续出版物号: CN 44-1223/G3  
国内邮发代号: 46-120  
订 阅: 全国各地邮局  
印 刷: 韶关市典经社彩印有限公司  
广告经营许可证: 440100200081  
定 价: 18.00元

ISSN 1000-7695



(本刊内容未经许可, 不得转载)

期刊基本参数: CN 44-1223/G3 \* 1981 \* J \* 16 \* 234 \* zh \* 18.00 \* 2500 \* 27 \* 2021-23

# 中国院士群体师承效应的量化研究

蔡翔<sup>1,2</sup>, 谢梅英<sup>1</sup>, 程发新<sup>3</sup>, 朱帮助<sup>1</sup>

(1. 南京信息工程大学商学院, 江苏南京 210044;

2. 桂林电子科技大学商学院, 广西桂林 541004;

3. 江苏大学管理学院, 江苏镇江 212013)

**摘要:** 采用非参数检验以及同期群分析对 1978 年起接受本科教育的院士群体师承效应量化测度。研究结果显示, 院士群体的师承现象普遍, 具有师承关系的比例达到 35.62%; 师承效应能够显著缩短未来当选院士进行知识积累的时间成本、做出重大创新成果的时间以及当选院士的时滞; 师生关系步长每延长一代, 未来当选院士的最高学位获得年龄、获奖年龄和当选院士年龄分别降低 1.35 岁、1.41 岁和 1.28 岁。师从伟大导师对精英科学家的成长具有重要促进作用, 师承链系统是培养精英科学家的重要途径。

**关键词:** 院士; 师承效应; 师生关系步长; 精英科学家

**中图分类号:** G316

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1000-7695 (2021) 23-0133-08

## Quantitative Research on the Effects of Accomplished Teachers on Chinese Academician Group

Cai Xiang<sup>1,2</sup>, Xie Meiyang<sup>1</sup>, Cheng Faxin<sup>3</sup>, Zhu Bangzhu<sup>1</sup>

(1. School of Business, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China;

2. School of Business, Guilin University of Electronic Technology, Guilin 541004, China;

3. School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

**Abstract:** By applying nonparametric tests and cohort analysis, we make a quantitative research on the effects of accomplished teachers on Chinese academician group attending university from 1978. We find that it is common that there is inheritance relationship between teachers and their students on Chinese Academician group, with 35.62% of them. The effects of accomplished teachers can significantly reduce the time to accumulate knowledge, make major innovations and become an academician. "The age of highest educational degree obtained", "the age of the prize obtained", "the age of becoming an academician" decrease 1.35 years, 1.41 years and 1.28 years respectively with every extension of the length of relationship between the students and their tutors. The guiding of excellent teachers plays an important role in facilitating the growth of elite scientists, and the chain of inheritance system is an important way to cultivate elite scientists.

**Key words:** academician; effects of accomplished teachers; length of tutor-student chains; elite scientists.

科技竞争是国家间竞争的焦点, 创新能力是国家竞争力的决定性因素, 科技强国离不开一支高素质的科技人才队伍<sup>[1]</sup>。在《建设创新型国家战略》等诸多强国战略中, 人才强国是实现国家强盛的第一战略, 为其他国家战略提供最最重要的人才支撑。科技界也存在“二八”法则, 即位于金字塔顶端的科技人才是科技精英和领军人物, 尽管数量极少, 却做出了重大影响力的科研成果, 承担引领国家科技创新的重任<sup>[2]</sup>。其中, 中国科学院院士与工程院院士(以下简称为院士)是中国精英科学家的代表,

他们不仅在促进我国科学技术和工程技术的发展和 创新方面起着重要的引领作用, 而且对培养人才、建设科学技术队伍发挥着极为重要的作用<sup>[3]</sup>。

“名师出高徒”是家喻户晓的教育命题, 也是人才成长的一条重要准则<sup>[4]</sup>。精英科学家培养具有明显的“聚堆”现象<sup>[5]</sup>。追寻院士群体的人生足迹, 师从名师是他们成长的共同规律, 在科学家的成长道路上更需要伟大的导师。例如, 中国物理学界一代宗师叶企孙院士曾任清华大学物理系主任、理学院院长。叶企孙院士在清华大学主持物理学教学工

收稿日期: 2021-05-05, 修回日期: 2021-07-29

基金项目: 江苏省研究生教育教改重点项目“大数据和人工智能时代商科研究生培养模式的改革与实践研究”(JGZZ19\_021)

作30年间毕业或工作的师生中,就有57人当选为中国科学院院士<sup>[5]</sup>;在地学部院士中,有相当一部分是李四光、黄汲清以及竺可桢院士的学生或助手。

这不禁引人思考:“伟大导师”对其学生的影响究竟有多大?精英科学家“聚堆”现象背后是否有显著的“师承效应”?为此,本文定量测度了院士群体师承关系对未来当选院士的影响。开展院士群体的师承效应定量研究,可为培养和管理精英科学家提供一个独特视角。

## 1 国内外文献综述

广义上讲,与师承效应类似的研究还有流派、学派、学统研究等。这些研究主要集中在文艺领域。杨义<sup>[6]</sup>在《流派研究的方法论及其当代价值》一文中指出:文艺流派的形成,离不开社会、政治、文化对它的催生作用,对它的推动力和挤压力,流派的形成与师友要素、交往行为要素、社团要素等有密切关联。于述胜<sup>[7]</sup>也认为,“学统”和“师承”是形成“学派”的必要前提,造就学派、接续学统是其文化基础,注重师承则是其知识前提。

2005年7月30日,钱学森曾向时任温家宝总理进言:“现在中国没有完全发展起来,一个重要原因是没有一所大学能够按照培养科学技术发明创造人才的模式去办学,没有自己独特的创新的东西,老是‘冒’不出杰出人才<sup>[8]</sup>。这是很大的问题。”这就是著名的“钱学森之问”,引发了高等教育界对杰出人才培养模式的反思。郭世田<sup>[9]</sup>提出了“以才聚才”,依托师承关系、合伙人关系等建立创新型人才种群聚集核进而壮大创新型人才种群的观点。张志强等<sup>[10]</sup>也认为,“名师出高徒”与“钱学森之问”之间可能存在内在联系。

国内学者关于师承效应的相关研究,主要以诺贝尔奖获得者为研究对象。梁波<sup>[11]</sup>发现诺贝尔奖获得者群体存在“准马太效应”,认为超级精英的未来成员不仅因为他们已经做出的成绩而出名,而且因为他们曾经跟随学习的老师而出名。门伟莉等<sup>[12]</sup>以1901—2012年诺贝尔物理学奖获得者为样本数据,证实了诺贝尔物理学奖获得者中的师承效应,认为杰出的科研导师可以显著缩短其研究生接受新知识、做出重大创新成果和获得学术认可所需的时间。黄明福等<sup>[13]</sup>关注到了新世纪以来日本诺贝尔奖“井喷”现象,通过勾画日本“诺贝尔物理学奖”获得者师承谱系图,发现日本“诺贝尔物理学奖”获奖者之间形成了优良的师承链系统。也有少数学者关注到了中国两院院士群体的师承效应,认为师从名师是两院院士成长规律中的重要特征,师长的教

诲是院士成才的“奥秘”之一<sup>[14-16]</sup>。朱英等<sup>[17]</sup>则基于国家“万人计划”科技创新领军人才流动规律的实证研究,发现“万人计划”科技创新领军人才群体存在所谓的“近亲”现象。时宏刚等<sup>[18]</sup>以引力波探测团队—LIGO实验室为典型案例,认为LIGO实验室成功探测到引力波,填补了实验证实广义相对论领域的最后一块拼图,与其实验室传承作用的发挥密不可分。

国外较早关注了超级科技精英的师承效应。在定性研究方面,著名的科学社会学家科尔兄弟<sup>[19]</sup>在《科学界的社会分层》一书中指出,诺贝尔奖获得者之间存在师承相传现象,年轻拔尖人才师承诺贝尔奖获得者获得累积优势,从而导致科学界的社会分层。在定量研究方面,朱克曼<sup>[20]</sup>综合运用初级定量描述和定性访谈、文本分析、实地调研等方法,对比分析了诺贝尔奖获奖人之间的师承关系,研究结果显示诺贝尔奖获得者群体存在大量“近亲”相传和社会分层现象,存在师承关系的比例超过40%,其中物理学奖和化学奖的比例超过70%。其他类似的研究结论也认为,精英科学家的师徒关系会促进一代代的科学知识权威出现<sup>[14,21]</sup>。

然而,这些研究还多停留在定性研究或简单统计分析水平上,也尚未发现针对中国院士群体的师承关系到底是如何产生作用问题展开深入的定量测度研究,因此,运用科学计量方法,定量测度院士群体的师承效应将是一个值得探索的研究缺口。

## 2 理论基础

### 2.1 优势累积论

优势累积论是由科学社会学家Merton<sup>[22]</sup>最先提出。所谓优势或劣势势累积(cumulative advantage/disadvantage)是指社会成员之间的某些特征(财富或地位等)随着时间推移而出现相互背离的系统性倾向。优势累积论较好地解释了社会分层形成的动力机制,在科学社会学、生命历程、代际关系和职业生涯等研究领域得到广泛应用<sup>[22]</sup>。Merton<sup>[23]</sup>认为,由于学术资源配置的不平等,科学界存在着少数的“富人”和大量的“穷人”的两极分化现象,以及“富者愈富而穷者愈穷”的“马太效应”。随着时间推移,这种类似于“良性循环”(virtuous cycle)或“恶性循环”(vicious circle)的动力机制导致科学界存在明显的分层现象<sup>[24]</sup>。

同济大学王健教授提出了系统成型与演化理论,即所谓的起点发展理论或优势富集效应理论,认为起点的微小优势经过关键过程的级数放大产生更大级别的优势累积<sup>[25]</sup>。

2.2 “光环效应”说

科尔在研究美国物理学界的论文引用问题时发现,学者们倾向于频繁引用那些具有重要影响的研究工作和倾向于频繁引用已经非常重要的科学家研究成果。这种现象被称为“光环效应”<sup>[26]</sup>。实际上,“光环效应”同样具有马太效应,即容易被引用的科学家研究成果更易被引用,而不容易被引用的更加不容易被引用<sup>[26]</sup>。

2.3 “波敦克效应”理论

波敦克(Natthew-Podunk)效应理论是用来解释科学家在学术研究机构分层体系中的研究工作差异性<sup>[27]</sup>。波敦克效应理论认为,那些在边缘学术机构任职的科学家研究成果很难获得承认,相反在权威学术机构任职的科学家研究成果相对容易得到承认;而且原本供职于边缘学术机构的科学家一旦进入权威学术机构,则不仅能够得到应有的学术承认,而且很可能获得更多的奖励<sup>[28]</sup>。

波敦克效应同样也会产生“富者更富,贫者更贫”的马太效应<sup>[28]</sup>。这种效应会使得处于权威学术机构的科学家由于优势积累而得到更多承认,并最终形式该学科领域的科学权威。科学恰恰是需要学术权威的,因此波敦克效应有积极的一面<sup>[29]</sup>。毋庸置疑,权威学术机构往往科研投入大,拥有先进的实验设备和学术资源,具有“传、帮、带”的良好学术氛围。这对促进科学家高质量科研产出确实起到了举足轻重的作用。

3 数据来源及处理

3.1 数据来源

本文数据通过以下几种渠道汇总完善:(1)在中国科学院和中国工程院官方网站、中国院士馆获得院士的出生年月、出生地、学历信息、当选院士年份、硕士毕业年份和博士开始年份之间是否有间隔;(2)通过查阅中国科学院和中国工程院院士传记传略、科学网等文献以及万方知识数据《中国学位论文全文数据库》梳理院士成长求学过程中的师承关系;(3)在中华人民共和国科学技术部网站历年公布的国家科技奖励名单获得院士的获得国家自然科学奖、国家科技进步奖、国家科学技术发明奖的时间和排名情况。

第一批中国科学院学部委员于1955年产生,每两年增选一次,1993年将中国科学院学部委员改称中国科学院院士<sup>[30]</sup>。据中国科学院官方网站显示,

截止2020年1月1日,中国科学院院士共1434人(包括已故院士)。中国工程院院士于1994年6月设立,每两年增选一次。据中国工程院官方网站显示,截止2020年1月1日,中国工程院院士共1144人(包括已故院士)。本文搜集了全体院士的信息,共计2578个数据。

3.2 数据处理

本文按照以下3个步骤处理数据:第一步,剔除没接受研究生教育的院士数据,因为1993年之前我国研究生教育规模较小,文革十年研究生教育被迫中断,早期大多数院士的最高学历仅为本科学历,导致这部分院士群体的师承效应微弱;第二步,参考朱克曼等学者的“硕博连贯”和“最高学位获得年龄”等师承效应量化指标,考虑到我国学士、硕士和博士三级学位建构体制在法律上确定于1980年,我国首批博士学位于1982年6月产生<sup>[31]</sup>,导致1982年前完成求学经历的院士与1982年后院士最高学位的评估标准不一致等实际情况,本文选择1978年起接受本科教育的院士,并向前追溯院士之间的师承脉络,进一步剔除缺失师承关系的数据,获得597份数据;第三步,考虑到在工程科学技术方面做出重大的、创造性的成就和贡献,或者在科学技术领域做出系统的、创造性的成就和重大贡献是增选为院士的重要标准和条件<sup>[32]</sup>,本文选取院士当选之前第一次以第一完成人获得国家自然科学奖、国家科技进步奖、国家科学技术发明奖所对应的实际年龄来衡量院士的成果产出时间(“获奖年龄”)。为此,再剔除上述597份样本数据中非第一完成人身份获得国家科学技术奖励的数据,最终获得306份数据。

3.3 指标的量化处理

参考朱克曼等学者的师承效应量化指标,具体量化处理过程设计为:(1)“硕博连贯”为逻辑变量,根据院士的硕士毕业年份和博士开始年份是否有间隔取值:若有间隔,其值为0;(2)“师承效应”为逻辑变量,根据未来当选院士是否师从院士取值,若师从院士,取值为1,否则为0;(3)“师生关系步长”是指师生关系链中某个院士与师生链源头的延续代数(其值为整数),具体取值根据院士在师生关系链中的位置而定。对于“一徒从多师”现象,本文选取师生关系链的最长的一条,如表1所示。图1为院士师生关系链及师生关系步长的示例。

表1 指标的定量化处理

| 硕博连贯 |    | 师承效应  |       | 师生关系步长 |        |
|------|----|-------|-------|--------|--------|
| 不连贯  | 连贯 | 无师承效应 | 有师承效应 | 无院士指导  | 师生关系步长 |
| 0    | 1  | 0     | 1     | 0      | [1-3]  |

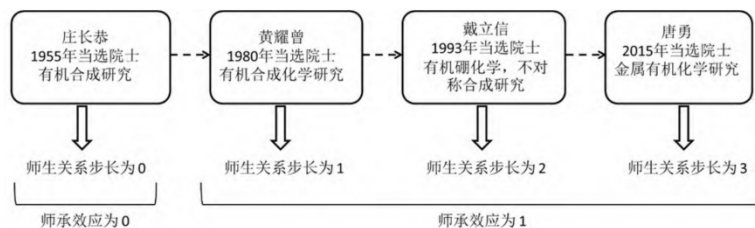


图1 院士师生关系链举例及“师生关系步长”的定义

#### 4 研究方法

##### 4.1 社会网络分析方法

社会网络分析法是在社会学领域中发展起来的，广泛应用于社会学、教育学、心理学和经济学等领域<sup>[33]</sup>。本文使用该方法对院士群体师生关系图谱进行可视化描述，直观展示院士之间师承关系的密切程度。

##### 4.2 随机试验与非参数检验

从近五年院士增选数据来看，仅考虑有效候选人当选为院士的概率，院士当选概率约为9%~16%。然而，历届中国科学技术协会推荐以及两院院士提名的候选人必须通过严格筛选，最终仅有部分学者能成为有效候选人。因此，院士当选概率实际小于10%<sup>[34]</sup>。当提名（推荐）候选人与当选的院士之间比例足够大时，可将院士的增选过程视为自然状态下进行的随机实验。例如2019年科学院和工程院增选的国内院士分别为64人和75人。中国科学技术协会推荐了400余名学者，两院院士提名了近千名学者作为院士候选人<sup>[34]</sup>。此外，在确定为初步候选人之前，学者们必须经过其主管部门、中国科学技术协会或省（自治区或直辖市）组织初选，实际推荐的候选人数量比想象中的更多<sup>[35]</sup>。在这近千名学者中，最终仅有100余名学者成功当选，实际当选为院士的比例非常低。历届增选院士的名额较为固定，但随着我国教育水平提高以及科学技术的进步，有资格增选为院士的科学家数量不断增加，因此，成功当选为院士的科学家只占科学家总体的极小部分。综上所述，可将院士的增选过程视为一

个自然进行的随机实验。

本文以有资格被提名（推荐）为院士的科学家为总体，成功当选的院士为总体的一个样本。成功当选的院士从与之具有相同或者相似学术水平的候选人中产生。考虑到无法确定院士群体的分布形态和总体方差未知，故采取非参数检验方法进行分析。非参数检验对相关系数的精准度要求不太高，只要相关关系显著即可<sup>[10]</sup>。

##### 4.3 同期群分析

同期群分析（Cohort Analysis）是按时间维度对样本分组，观察分组样本随着时间变化的行为特征<sup>[20]</sup>。在进行分析时只需要确定研究对象具有共同或相似的生活经历，而非寻找某个或者某类完全相同的人<sup>[10]</sup>。本文院士样本数据为重复截面数据，可将这些院士样本视为相互独立、随机发生的自然实验。比对分析306份数据中的院士导师与其学生也当选为院士的时间发现，100%导师当选为院士的时间均早于其学生，表明院士之间的师从关系隐含同期群分析的时期效应，故采用同期群分析方法分析院士群体的师承效应。

#### 5 结果分析

##### 5.1 师生关系图谱

院士群体的师生关系图谱如图2所示。可以看出院士师生之间联系密切，“聚堆”现象明显，以叶企孙、赵九章、赵忠尧为代表的院士师门“聚堆”现象最为突出。至于这种普遍的“聚堆”现象产生了怎样的师承效应？还有待后续的进一步量化研究来回答案这一问题。



图2 院士群体师生关系图谱示例

5.2 “师承效应”为分组变量

5.2.1 描述性统计

根据是否师从院士将 306 名院士群体划分为两组，分别对这两组数据进行描述性统计，结果如表 2 所示。可以看出，师承效应对未来当选院士的“最高学位获得年龄”“获奖年龄”“当选院士年龄”和“硕博

博连贯”指标均有一定程度的影响。其中，有师承效应组“最高学位获得年龄”“获奖年龄”和“当选院士年龄”均小于的无师承效应组的对应指标。“师承效应”对“硕博连贯”指标的影响微弱。经计算，无师承效应组的院士在求学过程中硕博连贯的比例（51.01%）略低于有师承效应组（56.89%）。

表 2 以“师承效应”为分组变量的描述性统计

| 项目           |    | N   | 均值     | 标准差   | 标准误   | 均值的 95% 置信区间 |        | 极小值 | 极大值 |
|--------------|----|-----|--------|-------|-------|--------------|--------|-----|-----|
|              |    |     |        |       |       | 下限           | 上限     |     |     |
| 最高学位<br>获得年龄 | 0  | 197 | 33.110 | 5.840 | 0.416 | 32.290       | 33.990 | 24  | 51  |
|              | 1  | 109 | 31.420 | 5.292 | 0.507 | 30.430       | 32.490 | 25  | 52  |
|              | 总数 | 306 | 32.557 | 5.751 | 0.328 | 31.916       | 33.228 | 24  | 52  |
| 获奖<br>年龄     | 0  | 197 | 46.802 | 5.050 | 0.361 | 46.117       | 47.472 | 35  | 60  |
|              | 1  | 109 | 44.790 | 5.112 | 0.490 | 43.870       | 45.760 | 33  | 60  |
|              | 总数 | 306 | 46.091 | 5.156 | 0.294 | 45.502       | 46.664 | 33  | 60  |
| 当选院士<br>年龄   | 0  | 197 | 53.137 | 4.775 | 0.340 | 52.472       | 53.832 | 40  | 66  |
|              | 1  | 109 | 51.570 | 5.076 | 0.486 | 50.620       | 52.580 | 39  | 68  |
|              | 总数 | 306 | 52.590 | 4.930 | 0.281 | 52.026       | 53.153 | 39  | 68  |
| 硕博<br>连贯     | 0  | 197 | 0.513  | 0.501 | 0.036 | 0.442        | 0.579  | 0   | 1   |
|              | 1  | 109 | 0.569  | 0.498 | 0.048 | 0.459        | 0.651  | 0   | 1   |
|              | 总数 | 306 | 0.427  | 0.495 | 0.028 | 0.371        | 0.485  | 0   | 1   |

5.2.2 相关系数显著性检验

Spearman 相关系数对样本数据的分布无要求，也是一种非参数统计方法<sup>[10]</sup>，常用来定量分析生物个体之间的亲缘关系。为此，本文以“师承效应”为分组变量对院士群体进行 Spearman 检验（表 3）。检验结果表明：“师承效应”与未来当选院士“最高学位获得年龄”“获奖年龄”和“当选院士年龄”呈显著负相关，即师从院士能够显著地减少未来当选院士的“最高学位获得年龄”“获奖年龄”和“当选院士年龄”；“师承效应”对“硕博连贯”影响

不显著，即未来当选院士是否师从院士与其求学时期硕士、博士阶段是否连贯没有明显差异。

对比分析院士导师与其学生也当选为院士的时间发现，100% 导师当选为院士的时间均早于其学生，凸显了师承关系的重要作用：在院士培养过程中，导师不仅能够传授给学生必备的知识 and 技能，而且能够凭借自身的社会地位使学生的优秀成果脱颖而出，使得优秀的人才各得其所。结果表明，师从院士导师可以显著缩短其学生接受新知识、做出重大创造性成果、获得学术认可等方面的时间。

表 3 以“师承效应”为分组变量的相关系数显著性检验

| 项目   |          | 师承效应  | 最高学位获得年龄 | 获奖年龄     | 当选院士年龄   | 硕博连贯  |
|------|----------|-------|----------|----------|----------|-------|
| 师承效应 | 相关系数     | 1.000 | -0.149** | -0.197** | -0.158** | 0.054 |
|      | Sig.（双侧） | 0     | 0.009    | 0.001    | 0.006    | 0.348 |
|      | N        | 306   | 306      | 306      | 306      | 306   |

5.3 “师生关系步长”为分组变量

接下来，本文分析“师生关系步长”对未来当选院士的“最高学位获得年龄”“获奖年龄”“当选院士年龄”和“硕博连贯”指标的影响，目的是进一步考察师承效应中时间变量的影响。由于师生关系链中任意一个节点的变化都会产生不同的师生关系链，在院士师生关系中存在少数的“一徒从多师”现象，故本文得到 314 条师生关系链。

5.3.1 描述性统计

根据“师生关系步长”将 314 条师生关系链划分为 4 组（组号分别记为 0,1,2,3），分别对这 4 组数据进行描述性统计（表 4）。由表 4 可知，院士的“最高学位获得年龄”“获奖年龄”和“当选院士年”均随“师生关系步长”的延长而呈下降趋势，对“硕博连贯”指标的影响仍需进一步检验。

表 4 以“师生关系步长”为分组变量的描述性统计

| 项目       |    | N   | 均值     | 标准差   | 标准误   | 均值的 95% 置信区间 |        | 极小值 | 极大值 |
|----------|----|-----|--------|-------|-------|--------------|--------|-----|-----|
|          |    |     |        |       |       | 下限           | 上限     |     |     |
| 最高学位获得年龄 | 0  | 197 | 33.110 | 5.840 | 0.416 | 32.290       | 33.990 | 24  | 51  |
|          | 1  | 89  | 31.730 | 5.397 | 0.572 | 30.660       | 32.940 | 25  | 52  |
|          | 2  | 25  | 30.400 | 4.330 | 0.866 | 28.880       | 32.120 | 25  | 43  |
|          | 3  | 3   | 29.330 | 1.155 | 0.667 | 28.000       | 32.000 | 28  | 32  |
|          | 总数 | 314 | 32.468 | 5.646 | 0.319 | 31.803       | 33.108 | 24  | 52  |
| 获奖年龄     | 0  | 197 | 46.802 | 5.050 | 0.361 | 46.117       | 47.472 | 35  | 60  |
|          | 1  | 89  | 44.840 | 5.043 | 0.535 | 43.810       | 45.890 | 33  | 60  |
|          | 2  | 25  | 44.840 | 5.064 | 1.013 | 42.920       | 46.960 | 38  | 58  |
|          | 3  | 3   | 41.670 | 4.619 | 2.667 | 39.000       | 47.000 | 39  | 47  |
|          | 总数 | 314 | 46.041 | 5.135 | 0.290 | 45.510       | 46.611 | 33  | 60  |
| 当选院士年龄   | 0  | 197 | 53.137 | 4.775 | 0.340 | 52.472       | 53.832 | 40  | 66  |
|          | 1  | 89  | 51.850 | 4.833 | 0.512 | 50.920       | 52.880 | 39  | 68  |
|          | 2  | 25  | 50.720 | 5.594 | 1.119 | 48.800       | 53.080 | 41  | 65  |
|          | 3  | 3   | 48.670 | 1.155 | 0.667 | 48.000       | 50.000 | 48  | 50  |
|          | 总数 | 314 | 52.538 | 4.901 | 0.277 | 52.006       | 53.064 | 39  | 68  |
| 硕博连贯     | 0  | 197 | 0.513  | 0.501 | 0.036 | 0.442        | 0.579  | 0   | 1   |
|          | 1  | 89  | 0.539  | 0.501 | 0.053 | 0.427        | 0.640  | 0   | 1   |
|          | 2  | 25  | 0.560  | 0.507 | 0.101 | 0.360        | 0.760  | 0   | 1   |
|          | 3  | 3   | 0.670  | 0.577 | 0.333 | 0.000        | 1.000  | 0   | 1   |
|          | 总数 | 314 | 0.525  | 0.500 | 0.028 | 0.468        | 0.576  | 0   | 1   |

5.3.2 相关系数显著性检验

以“师生关系步长”为分组变量进行 Spearman 检验（表 5）。检验结果表明：“师生关系步长”与“最高学位获得年龄”“获奖年龄”和“当选院士年龄”之间均呈负相关；“硕博连贯”与“师生关系步长”之间的关系不显著。图 3 更直观展示了“师生关系

步长”的变化对未来当选院士的影响，图中直线表征数据总体走势。从直线斜率可以看出，院士的“最高学位获得年龄”“获奖年龄”和“当选院士年龄”随“师生关系步长”的延长分别下降 1.35 岁、1.41 岁和 1.28 岁。

表 5 以“师生关系步长”为分组变量的相关系数显著性检验

| 项目          | 师承效应  | 最高学位获得年龄 | 获奖年龄     | 当选院士年龄   | 硕博连贯  |
|-------------|-------|----------|----------|----------|-------|
| 师承效应        | 1.000 | -0.160** | -0.203** | -0.180** | 0.036 |
| 相关系数        |       |          |          |          |       |
| Sig. ( 双侧 ) | 0     | 0.004    | 0.000    | 0.001    | 0.523 |
| N           | 314   | 314      | 314      | 314      | 314   |

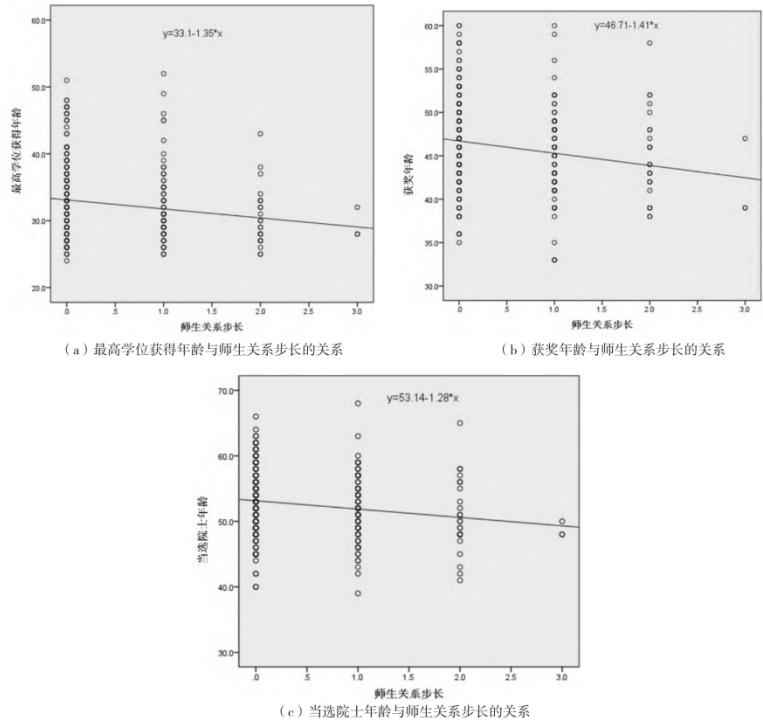


图 3 “师生关系步长”对未来当选院士的影响

6 结论

本文以 1978 年起接受本科教育的两院院士为对象，采用定量方法研究院士群体师承效应，本文定量测度了院士群体师承关系对未来当选院士的影响，主要研究结论如下：

(1) 院士群体存在普遍师承效应，“聚堆”现象明显。研究结果显示，有 35.62% 的院士具有师承效应，形成了“师生人才链”。正是通过这种“师生人才链”，一代代的院士不断造就一代代精英科学家。院士中的“师生人才链”通过知识积累、学派形成和创新延续，能够为中国科技发展作出重要贡献，对人才培养以及实现人才强国战略具有重要

意义。

(2) 师承效应可以显著缩短杰出科技精英进行知识积累的时间成本。研究结果显示，师生关系步长每延长一代，未来当选院士的“最高学位获得年龄”平均降低 1.35 岁，即在研究生教育阶段有院士指导的未来当选院士“最高学位获得年龄”明显小于无院士指导的未来当选院士。这表明学术是世代积累和传承起来的，在科学研究起步阶段，有院士指导将显著缩短杰出科技精英进行知识积累的时间成本。

(3) 师承效应可以显著缩短杰出科技精英做出重大创新成果的所需时间。研究结果显示，师生关系步长每延长一代，未来当选院士的“获奖年龄”平均降低 1.41 岁，即在院士获得国家科技奖励时间

上有院士指导的未来当选院士获奖年龄显著小于无院士指导的未来当选院士。在获奖成果的研究阶段，有院士指导将显著缩短未来当选院士做出重大创新成果的时间。这表明名师的指导能够显著加快科技人才成果产出，对科技人才的成长产生了推波助澜的作用。

(4) 师承效应可以显著缩短杰出科技精英当选为院士的时滞。上述研究结果显示，师生关系步长每延长一代，未来当选院士“当选院士年龄”平均缩短 1.28 岁，即在被评选为院士过程中，有院士指导的未来当选院士成功当选为院士的年龄显著小于无院士指导的未来当选院士。在院士增选阶段，有院士指导将显著缩短未来当选院士获得学术认可的时间。这表明有名师指导加快了科技人才的成果产出，进而推动科技人才以更短时间发展成为杰出科技精英。

#### 参考文献：

- [1] 张建卫, 王健, 周洁, 等. 高校高层次领军人才成长的实证研究[J]. 科学学研究, 2019, 37(2): 235-244.
- [2] 牛珩, 周建中. 基于 CV 分析方法对中国高层次科技人才的特征研究: 以“百人计划”“长江学者”和“杰出青年”为例[J]. 北京科技大学学报(社会科学版), 2012, 28(2): 96-102.
- [3] 任晓亚, 张志强, 陈云伟. 杰出科学家的科研产出规律: 以拉斯克医学研究奖得主为例[J]. 情报学报, 2019, 38(9): 894-906.
- [4] 王荣德. 诺贝尔科学奖中的“人才链”及其启示[J]. 科学学研究, 2000, 18(2): 70-76.
- [5] 吴殿廷, 李东方, 刘超, 等. 高级科技人才成长的环境因素分析: 以中国两院院士为例[J]. 自然辩证法研究, 2003, 19(9): 54-63.
- [6] 杨义. 流派研究的方法论及其当代价值[J]. 海南师范学院学报(人文社会科学版), 2001, 14(5): 13-19.
- [7] 于述胜. 学统·学派·师承[J]. 中国教师, 2010(17): 26-28.
- [8] 薛惠锋. 用智慧助推西安迈向新高度: 在新时代学习和发展钱学森系统思维[J]. 钱学森研究, 2019, 6(1): 1-29.
- [9] 郭世田. 当代中国创新型人才发展问题研究[D]. 济南: 山东大学, 2012.
- [10] 张志强, 门伟莉. 诺贝尔物理学奖获得者中师承效应量化研究[J]. 情报学报, 2014, 33(9): 926-935.
- [11] 梁波. “巨人的肩膀”与“准马太效应”[J]. 科学学与科学技术管理, 1991, 12(4): 38-39.
- [12] 门伟莉, 张志强. 机构属性的诺贝尔科学奖分布规律研究[J]. 情报学报, 2019, 38(9): 907-920.
- [13] 黄明福, 陈佳丽. 从日本诺奖的师承关系看研究生教育的师生关系[J]. 教师教育论坛, 2019, 32(11): 69-73.
- [14] 杨琳. 中国高校院士师承效应研究[D]. 长沙: 中南大学, 2014.
- [15] 孙殿义, 卢盛魁. 院士成才启示录(下册)[M]. 广州: 广东科技出版社, 2003.
- [16] CAO C. China's scientific elite [M]. London: Routledge Curzon, 2004.
- [17] 朱英, 郑晓齐, 章瑛. 中国科技创新人才的流动规律分析: 基于国家“万人计划”科技创新领军人才的实证研究[J]. 中国科技论坛, 2020(3): 166-173.
- [18] 时宏刚, 刘敏. 精英科学家师承链系统影响研究: 基于 LIGO 实验室传承分析[J]. 系统科学学报, 2018, 26(1): 119-125.
- [19] 乔纳森·科尔, 斯蒂芬·科尔. 科学界的社会分层[M]. 北京: 华夏出版社, 1989.
- [20] 朱克曼. 科学界的超级精英: 美国的诺贝尔奖金获得者[M]. 周叶谦, 冯世刚, 译. 北京: 商务印书馆, 182: 140.
- [21] 刘瑶珺. 科学中的权威结构[J]. 自然辩证法通讯, 1987, 9(6): 27-34.
- [22] MERTON R K. The sociology of science: theoretical and empirical investigations [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1973.
- [23] MERTON R K. The Matthew effect in science: the reward and communication systems of science are considered [J]. Science, 1968, 159(3810): 56-63.
- [24] DEVILLE P, WANG D S, SINATRA R, et al. Career on the move: geography, stratification, and scientific impact [J]. Scientific Reports, 2014, 4(1): 4770.
- [25] 王健. 让思想冲破牢笼: 创新与超越性思维[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2012.
- [26] 王志田. 科学界的社会分层效应[J]. 科学技术与辩证法, 1991(2): 39-40.
- [27] TENG X, PEI S, MORONE F, et al. Collective influence of multiple spreaders evaluated by tracing real information flow in large-scale social networks [J]. Scientific Reports, 2016(6): 36043.
- [28] 陈中文, 陈年友. 试论马太一波敦克效应的高校科研管理工作的影响[J]. 科技进步与对策, 2000, 8(17): 69-70.
- [29] PERC M. Themathew effect in empirical data [J]. Journal of the Royal Society, 2014, 11(98): 378.
- [30] 唐家龙, 缪鹏, 商洪全. 院士遴选的决定因素: 基于 2017 年工程院院士候选人数据的实证分析[J]. 中国科技论坛, 2020, 1: 156-164.
- [31] 谢桂华. 改革开放以来我国学位与研究生教育的历史性跨越[J]. 中国高教研究, 2008(12): 6-10.
- [32] 严陆光. 继续努力改善中国科学院院士增选工作[J]. 科技导报, 2010, 28(20): 3.
- [33] 孙向荣. 结构方程模型在图书情报学中的应用研究[J]. 情报科学, 2012, 30(8): 1218-1223.
- [34] 青塔网. 在国内, 当选两院院士有多难? [EB/OL]. (2019-03-16) [2020-07-22]. [https://www.sohu.com/a/301762781\\_232611](https://www.sohu.com/a/301762781_232611).
- [35] 中国科学院. 中国科学院院士章程[J]. 中国科学院院刊, 1994(3): 227-229.

作者简介: 蔡翔(1968—), 男, 湖南益阳人, 博士研究生导师, 教授, 主要研究方向为科技计量学、科学社会学; 谢梅英(1997—), 通信作者, 女, 广西贵港人, 硕士研究生, 主要研究方向为科技计量学; 程发新(1966—), 男, 甘肃山丹人, 博士研究生导师, 教授, 主要研究方向为群体决策理论与方法; 朱帮助(1979—), 男, 江苏宿迁人, 博士研究生导师, 教授, 主要研究方向为大数据管理。