

一流大学振兴与产学研合作的关系： 德国经验及其对中国的启示

高东燕，张倩倩，苏丽锋

[摘要] 一流大学建设与产学研合作之间的关系十分重要。德国为重振其一流大学的世界地位和竞争力，先后推出了“卓越计划”和“卓越战略”，并加强一流大学与企业的合作。为了解德国一流大学振兴的成效以及与产学研合作之间的实际关系，本文对德国一流大学振兴与产学研合作之间的关系进行了详细分析。结果表明：通过“卓越计划”的实施，德国的一流大学振兴取得了一定成效；不过，德国一流大学由于经费投入相对不足等原因，与世界顶尖大学仍有明显差距；德国实现了一流大学振兴与产学研合作相互促进的目标。结合研究发现，本文提出了推进我国“双一流”建设、加强我国产学研合作以及协调两者关系的政策建议：坚持并完善我国“双一流”建设的动态考核和调整机制，继续加大经费投入，理顺产学研合作机制，提高产学研合作质量，促成“双一流”建设与产学研合作的良性循环。

[关键词] 德国；一流大学振兴；产学研合作；世界大学排行榜

一、引言

大学在现代经济社会发展中的作用越来越重要，大学与企业之间的产学研合作也成为一种普遍现象。德国具有强大的科技和经济实力，其中一流大学与企业之间形成的产学研合作良性互动关系在科技创新和经济增长中发挥着不可替代的作用。

[收稿日期] 2020-06-01

[基金项目] 对外经济贸易大学中央高校基本科研业务费专项资金资助“一带一路”研究数据库建设项目(TS4-04)

[作者简介] 高东燕，对外经济贸易大学教育与开放经济研究中心，电子邮箱地址：gdgod2008@163.com；张倩倩(通讯作者)，对外经济贸易大学教育与开放经济研究中心，电子邮箱地址：202001310150@uibe.edu.cn；苏丽锋，对外经济贸易大学教育与开放经济研究中心，电子邮箱地址：sulf@uibe.edu.cn。

19世纪以来，德国一度在全世界高等教育和产学研合作方面起到了引领作用，但二战以后德国大学的实力和地位在全球范围内有所下降。二战后德国过于强调不同大学之间的公平，这种理念以及由此带来的政策支持和资金支持分散化，限制了集中力量建设一部分一流大学的进度和实际效果。在近年来的世界大学排行榜中，德国大学的表现明显逊色于美国和英国大学。德国在二战以后到20世纪末，一直没有出台有力的一流大学建设方案和措施。进入21世纪以来，德国高等教育领域的学者开始呼吁政府对以往的理念及模式进行反思、总结，由此推动德国政府制定并实施了一系列加强一流大学建设的新举措，以重振德国一流大学的世界竞争力。另一方面，曾为德国研究型大学的崛起提供重要支撑的“洪堡模式”，也由于其存在过于强调教学和科研，脱离经济社会发展现实需求等问题，备受各方质疑。值得一提的是，在反思“洪堡模式”的同时，德国进一步改进和推动一流大学与企业之间的产学研合作关系的发展。此外，德国大学在经费预算方面，无论是与本国的校外科研机构，还是与英美顶尖高校相比都可谓相形见绌。在以上背景下，德国政府设立了“卓越计划”，立志打造一支“日耳曼常春藤联盟”（朱佳妮，2017）。时至今日，德国知名领军企业和新创中小企业都与一流大学建立了深入而持久的合作关系，一流大学与企业产学研合作已经进入了新的发展阶段。

在创新引领发展，高等教育人才培养和科研创新对经济社会发展愈发重要的今天，与企业的产学研合作对于大学竞争力提升具有重要的作用。从德国经验来看，一流大学振兴的过程与推动产学研合作应该相辅相成，同步跟进。需要注意的是，并非所有产学研合作都有利于一流大学建设。虽然产学研合作会补充一流大学的经费来源，企业也可以为一流大学教学实践和科研成果提供应用场景和实践检验，但也有一些产学研合作可能会让一流大学偏离基础研究和对学术前沿动态的关注，而且部分企业会出于商业利益而追求成果应用的“短”“平”“快”效应，降低学术研究成果的质量。因此，大学发展与产学研合作之间也可能互相掣肘，两者在现实中到底是相辅相成还是彼此矛盾，这是一个需要深入分析的问题。

本文将通过对德国经验的分析来揭示二者的关系。具体而言，本文主要研究德国一流大学与产学研合作的成效与不足，并对大学振兴与产学研合作之间的关系进行界定和分析，以期为推动我国高校在“双一流”建设过程中的产学研合作，更好地处理两者之间的关系提供决策参考。

二、德国一流大学振兴的成效

德国为了振兴一流大学，先后提出了“卓越计划”(Excellence Initiative)

和“卓越战略”(Excellence Strategy)。“卓越计划”的实施时间是2007—2017年,“卓越战略”则在2016年由德国联邦政府与各州共同发起。德国在“卓越战略”框架下对“卓越大学”的首批资助于2019年9月开始,共对11所大学或大学联盟展开资助(Federal Ministry of Education and Research, 2019)。由于目前“卓越战略”仍在进行中,无法对其整体的实施效果进行全面评估,因此我们选择在“卓越计划”的基础上对德国一流大学建设的成就与不足进行评估。

德国“卓越计划”对入选的“卓越大学”实行动态考察和调整机制,先后实施了两期。第一期在2006年和2007年,实行了两次选拔;第二期在2012年进行了一次选拔。慕尼黑大学等6所大学在第一期和第二期都入选为“卓越大学”,德累斯顿工业大学等5所大学在第二期被选为“卓越大学”,另有卡尔斯鲁厄理工学院等3所大学在第一期入选为“卓越大学”,但在第二期落选。

目前,影响力较大的世界大学排行榜包括THE(英国泰晤士高等教育)、QS(Quacquarelli Symonds)、USNews(美国世界与新闻报道)和ARWU(世界大学学术排名),这四大世界大学排行榜的一级指标体系如表1所示。需要指出的是,THE和QS在2010年以前是联合发布世界大学排行榜,2010年以后两者分别独立发布。虽然QS在2010年前后的一级指标体系没有发生明显变化,THE的指标有一些改进,但是鉴于THE世界大学排行榜的指标体系更为全面,所以本文采用THE2012—2017年的排名数据。

另外,USNews从2014年才开始发布世界大学排行榜,在时间上与德国“卓越计划”框架下“卓越大学”建设阶段不能一一对应,为了提高研究的可靠性,故不采用USNews的排名数据。相比于以上三大世界大学排行榜,ARWU不但最早开始发布世界大学排行榜,而且自2003年首次发布世界大学学术排名以来,其指标体系保持了很好的连贯性,因此也作为本文研究的数据基础。

综上所述,本研究主要采用QS和ARWU的2007—2017年以及THE2012—2017年的世界大学排行榜数据对德国“卓越计划”框架下一流大学建设的成效进行评估。具体的指标体系见表1。

表1 目前四大世界大学排行榜的一级指标体系

THE	QS	USNews	ARWU
教学	声誉影响	声誉影响	教育质量
研究	教学质量	科研产量	师资力量
引用	科研能力	科研影响	科研产出

续表

THE	QS	USNews	ARWU
国际化程度	国际化	—	人均绩效
科研收入	—	—	—

资料来源：(1) World University Rankings 2016—2017 methodology, <https://www.TimesHighereducation.com/world-university-rankings/methodology-world-university-rankings-2016-2017>; (2) QS World University Rankings Methodological, <https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings/methodology>; (3) ARWU 2017 Methodology, <http://www.shanghairanking.com/ARWU-Methodology-2017.html>.

根据入选时间，我们将第一期和第二期都入选为“卓越大学”院校的比较时间 1 设定为 2007 年 (THE 排名为 2012 年)，比较时间 2 设定为 2017 年；对于第二期入选为“卓越大学”院校的比较时间 1 设定为 2012 年，比较时间 2 设定为 2017 年；对于第一期入选为“卓越大学”，但在第二期落选的院校，比较时间 1 设定为 2007 年，比较时间 2 设定为 2012 年，见表 2。

表 2 德国“卓越大学”入选落选情况与比较时间

卓越大学	入选落选情况	比较时间 1	比较时间 2
慕尼黑大学	2006 年入选/ 2012 年再次入选	2007 年/2012 年	2017 年
慕尼黑工业大学	2006 年入选/ 2012 年再次入选	2007 年/2012 年	2017 年
亚琛工业大学	2007 年入选/ 2012 年再次入选	2007 年/2012 年	2017 年
柏林自由大学	2007 年入选/ 2012 年再次入选	2007 年/2012 年	2017 年
海德堡大学	2007 年入选/ 2012 年再次入选	2007 年/2012 年	2017 年
康斯坦茨大学	2007 年入选/ 2012 年再次入选	2007 年/2012 年	2017 年
德累斯顿工业大学	2012 年入选	2012 年	2017 年
柏林洪堡大学	2012 年入选	2012 年	2017 年
图宾根大学	2012 年入选	2012 年	2017 年
科隆大学	2012 年入选	2012 年	2017 年
不来梅大学	2012 年入选	2012 年	2017 年
卡尔斯鲁厄理工学院	2006 年入选/2012 年被淘汰	2007 年	2012 年
弗莱堡大学	2007 年入选/ 2012 年被淘汰	2007 年	2012 年
哥廷根大学	2007 年入选/ 2012 年被淘汰	2007 年	2012 年

资料来源：Excellence Initiative (2005-2-17), https://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/excellence_initiative/.

表 3 及表 4 分别汇总了两期都入选“卓越大学”和只有一期入选“卓越大学”的德国大学在三大权威世界大学排行榜中的排名变化。对于两次都入选的“卓越大学”，用三大世界大学排行榜中 2007 年的名次 (THE 排行榜用 2012 年的名次) 减去 2017 年的名次，所得的差值即可反映某大学在世界大学排行

榜中名次上升或下滑的情况。所得差值为正表明该大学排名有所上升,所得差值为负则表明该大学排名有所下滑。表中“—”表示某大学排名处于某一区间,没有具体名次。

统计结果显示,在 THE2012—2017 的排名中,6 所大学中有 5 所的名次都有明显提升。在 2007—2017 年的 QS 和 ARWU 排名中,均有 2 所大学的排名出现下滑。这 6 所“卓越大学”中,慕尼黑工业大学在三大排行榜中的名次均有上升,另有 3 所大学在两个排行榜中的名次上升。

如果将某大学在三大世界大学排行榜中至少两个排行榜中的排名有所上升视为该大学在世界大学排行榜中处于上升状态的话,则可以判断这 6 所两次都入选的“卓越大学”中的大部分院校(2/3)在世界大学排行榜中名次有所上升。

表 3 两期都入选的“卓越大学”在三大世界排行榜中的排名变化

卓越大学	QS2007—2017	ARWU2007—2017	THE2012—2017
慕尼黑大学	3	4	15
慕尼黑工业大学	7	6	42
亚琛工业大学	36	—	90
柏林自由大学	23	—	76
海德堡大学	-12	23	30
康斯坦茨大学	—	约-100	0

资料来源: University Rankings. <https://www.universityrankings.ch/>.

表 4 只有一期入选的“卓越大学”在三大世界排行榜中的排名变化

卓越大学	QS2012—2017	ARWU2012—2017	THE2012—2017
德累斯顿工业大学	78	—	—
柏林洪堡大学	9	—	52
图宾根大学	-23	—	98
科隆大学	-100	—	—
不来梅大学	—	—	—
卓越大学	QS2007—2012	ARWU2007—2012	THE2007—2012
卡尔斯鲁厄理工学院	30	—	—
弗莱堡大学	38	-5	—
哥廷根大学	49	-14—63	—

资料来源: University Rankings. <https://www.universityrankings.ch/>.

德国在 2007—2012 年的世界一流大学建设取得了一定成效。第一，有 5 所入选“卓越大学”的德国大学在至少两大排行榜中的名次明显上升。第二，德国大学取得了进入世界大学排行榜前 50 的突破。在“卓越大学”建设刚开始的 2007 年，德国在世界大学排行榜中没有进入前 50 名的大学；而在 2012 年 THE 排行榜中，慕尼黑大学排名世界第 45 位，德国首次出现一所大学进入世界大学排行榜前 50；到 2017 年，德国总共有 3 所大学进入至少一个世界大学排行榜的前 50 名。第三，有 4 所大学在至少一个世界大学排行榜中进入前 100 名。这主要体现在 THE 排行榜中，亚琛工业大学、柏林自由大学、柏林洪堡大学和图宾根大学分别由 2012 年的 168 名、151 名、109 名和 187 名上升为 2017 年的 78 名、75 名、57 名和 89 名。

表 5 德国“卓越大学”在三大世界大学排行榜中的名次

	QS			ARWU			THE	
	2007	2012	2017	2007	2012	2017	2012	2017
卓越大学								
慕尼黑大学	65	60	68	53	60	57	45	30
慕尼黑工业大学	67	53	60	56	53	50	88	46
亚琛工业大学	182	150	146	203—304	201—300	201—300	168	78
柏林自由大学	146	87	123	510+	500+	800+	151	75
海德堡大学	60	55	72	65	62	42	73	43
康斯坦茨大学	201+	279	352	305—402	301—400	401—500	194	194
卓越大学	2007	2012	2017	2007	2012	2017	2012	2017
德累斯顿工业大学	201+	288	210	305—402	201—300	151—200	251—275	164
柏林洪堡大学	126	130	121	510+	500+	800+	109	57
图宾根大学	142	144	167	102—150	151—200	151—200	187	89
科隆大学	201+	247	347	151—202	151—200	201—300	402+	170
不来梅大学	201+	401—500	401—500	403—510	401—500	401—500	402+	301—350

资料来源：University Rankings. <https://www.universityrankings.ch/>.

德国大学振兴还存在一些不足之处，主要表现在经费投入方面。尽管德国为振兴一流大学增加了经费投入，但这些经费投入的规模与美国等国家相比仍有较大差距。表 5 显示，在“卓越计划”结束的 2017 年，德国大学在三大世界大学排行榜中的最好名次只是 30 名，尚没有大学进入世界前 20 名，与世界顶尖大学的水平还有一定差距，这在很大程度上是因为德国“卓越计划”经费投入不足。“卓越计划”一期投入 19 亿欧元，二期投入 27.24 亿欧元，总共为 46.24 亿欧元，尚不及美国一所顶尖大学一年的投入。表 6 汇总了清华

大学、北京大学、慕尼黑大学、慕尼黑工业大学、海德堡大学等官网对外公开的预算经费，通过汇率换算，可以发现，即便与中国的清华大学和北京大学相比，德国最顶尖的几所大学(慕尼黑大学、慕尼黑工业大学和海德堡大学等)的经费预算也没有优势。

此外，由表4可见，只有一期入选“卓越大学”的院校在“卓越大学”建设期末的世界排名中上升并不明显，而同时在至少两个世界大学排行榜中名次上升的大学只有柏林洪堡大学1所。所以，德国大学在三大世界大学排行榜中名次的上升更多集中于两次都入选“卓越大学”的院校。

表6 几所大学2012—2017年的经费预算(亿元，人民币)

大学名称	2012	2013	2014	2015	2016	2017
清华大学	—	113.8	164.1	174.9	182.2	223.3
北京大学	—	113.4	137.6	141.6	153.1	193.5
慕尼黑大学	—	—	—	—	—	139.5
慕尼黑工业大学	—	—	94.4	93.7	102.8	113.3
海德堡大学	—	—	—	—	—	57.7

三、德国一流大学振兴与产学研合作的关系

(一)德国一流大学的产学研合作情况

德国入选“卓越大学”的11所大学现在都非常重视与企业进行合作，并开展了各种类型的产学研合作活动，其中以德国最顶尖的海德堡大学、慕尼黑大学和慕尼黑工业大学三所大学为典型代表。

海德堡大学将与企业合作纳入大学发展战略的重要组成部分，合作企业可以第一时间获得海德堡大学基础研究的最新成果，教师和科研人员可以将他们的学术研究工作融合到生产实践与应用中，从而促进创新。近年来，海德堡大学还推出“校园工业”项目，在校园内开展与工业企业的合作项目，而且逐步将这一做法纳入到海德堡大学发展战略当中。

慕尼黑大学认为跨学科、跨国界的知识交流与合作是现代科学研究的关键环节，因此与其他大学、研究机构和企业保持着紧密的联系(LMU, 2019)。慕尼黑大学的当地合作伙伴有慕尼黑工业大学、奥迪、慕尼黑再保险公司等，以及由马克斯·普朗克学会和亥姆霍兹学会管理的研究所。

慕尼黑工业大学是欧洲转型最成功的创业型大学，其创立宗旨便是“为工

商界带来科学的火花”。实践证明，慕尼黑工业大学的成功最终得益于与行业合作伙伴建立的联盟式产学研互动模式。对于产学研合作而言，研究成果的实用性对于将成果转化为适销对路的创新性产品至关重要。为此，慕尼黑工业大学开始尝试与企业开展投资和研究为导向的长期合作模式，例如建立联合管理实验室等，近年来这种合作模式已经取得了良好的效果。由于在产学研合作过程中积累了丰富的经验，相关合作制度也非常完善，慕尼黑工业大学对企业的吸引力越来越大，每年大约有70家公司在慕尼黑工业大学成立。在此基础上，慕尼黑工业大学通过总统创业奖等激励措施来鼓励学生和研究人員，并成功创建了欧洲范围内最完善的基础设施，以各种可能的方式在企业生命周期的每一个阶段支持初创企业，从最佳商业模式的构建到管理培训再到融资申请，慕尼黑工业大学均能给出令企业满意的解决方案，大大提高了产学研合作的效率(TUM, 2018)。

(二)德国一流大学振兴与产学研合作关系的评估方法

本部分将通过相关关系来分析德国一流大学振兴与产学研合作之间的效果。虽然相关关系不能完全识别两者之间的因果关系，但是可以比较全面地捕捉两者之间发展变化的某些特征规律，帮助我们判定二者是相辅相成的，还是相互矛盾冲突的。由于因果关系的识别要求条件更多，实证检验也更加复杂，所以很容易由于模型设定、变量选择等环节而引起内生性问题，反而可能降低分析结果的可靠性。从这一角度看，相对于因果分析，相关关系分析比较简单，不需要进行过多的假设，也不需要数据拟合处理，因此在本文的二维关系分析过程中具有一定优势。事实上，本研究仅需要判定德国一流大学振兴与产学研合作之间是否是相互促进的关系，因此采用相关关系分析法较为适当，在具体分析过程中，本文主要使用了相关系数指标。

由表1可知，THE的指标体系最全面，尤其是将大学的科研收入纳入了评价当中，因此该指标体系的优点是能够更加全面地反映大学的科研能力、研究机构的质量以及与合作企业的紧密程度。具体地，为了揭示产学研合作成效，我们选择与产学研活动关系密切的大学的产业收入作为评估的主要依据，来分析其与大学排名的相关关系。由于THE排行榜中德国“卓越大学”2015年以前的产业收入数据缺失较多，因此本文在考察德国一流大学建设与产学研合作成效的相关关系时选取了2015—2017年的数据。

本研究采用Pearson相关系数对二者的相关程度进行计算，具体计算方法见公式(1)，式中 X 表示大学排名的倒数， Y 表示大学的产业收入得分。在(1)式中，如果两组数据中任何一组数据与该组数据平均值之差为0，则无

法计算 Pearson 相关系数, 因此我们对于慕尼黑大学的产业收入得分和大学排名进行了微小调整。对于大学排名位于一定区间内的大学, 对排名取中间数, 以方便计算。如康斯坦茨大学 2015 年的排名为 226—250, 则取 238。由于大学排名的名次数值越大表明该大学排名越靠后, 因此对大学排名数值取倒数, 这样在产业收入得分一定的情况下, 产业收入得分与大学排名(倒数)的相关系数为正, 而且数值越大表明该大学在大学排行榜中的名次越靠前。

$$\rho_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (1)$$

(三) 德国一流大学振兴与产学研合作关系的评估结果

表 7 报告了德国“卓越大学”产业收入与大学排名(倒数)的相关关系。一般情况下, Pearson 相关系数绝对值在 0.3 以下, 则表明两组数据为无直线相关, 在 0.3—0.5 之间为低度相关, 在 0.5—0.8 之间为中度相关, 在 0.8 以上为高度相关, 等于 1 则为完全相关(何春雄等, 2012)。由表 7 中的分析结果可以看出, 在 11 所“卓越大学”中仅有柏林自由大学、不来梅大学的产业收入与大学排名(倒数)的相关程度为无直线相关, 其他 9 所“卓越大学”都为正向低度及以上相关程度。另外, 除了德累斯顿工业大学产业收入与大学排名(倒数)的相关程度为正向低度相关外, 有 8 所“卓越大学”的相关程度都是正向中度及以上相关。由此我们可以判断, 德国大学的产学研合作成效与其一流大学建设成效存在较为紧密的正向相关关系, 两者之间是相辅相成的。这一分析结果表明德国的一流大学建设与产学研合作形成了一个良性互动的闭环运行模式, 在推进一流大学建设的同时, 也增强了产学研合作, 提高了大学对企业生产实践的贡献, 有力推动了德国经济社会的发展。而德国在加强产学研合作, 推动一流大学服务企业生产的同时, 并没有使一流大学建设偏离对教学前沿问题的探讨和学术研究的深化, 在保证教学和科研按照自身规律稳步发展的同时, 产学研合作对提高德国一流大学的世界排名产生了积极影响。

表 7 德国“卓越大学”产业收入与大学排名(倒数)的相关关系

卓越大学	产业收入得分			大学排名(倒数)			相关系数	相关程度
	2015	2016	2017	2015	2016	2017		
慕尼黑大学	100 (99)	100 (101)	100	0.034	0.034 (0.035)	0.033	0.500	中度相关

续表

卓越大学	产业收入得分			大学排名(倒数)			相关系数	相关程度
	2015	2016	2017	2015	2016	2017		
慕尼黑工业大学	49	99.2	100	0.010	0.019	0.022	0.974	高度相关
亚琛工业大学	69.8	98.1	99.4	0.006	0.009	0.013	0.844	高度相关
柏林自由大学	33.5	35.1	38.9	0.012	0.014	0.013	0.288	无直线相关
海德堡大学	41.6	68.2	60	0.014	0.027	0.023	1.000	完全相关
康斯坦茨大学	52.5	92.4	73.1	0.004	0.006	0.005	1.000	完全相关
德累斯顿工业大学	99.5	99.7	95.7	0.007	0.006	0.006	0.461	低度相关
柏林洪堡大学	31.9	36.1	39.4	0.013	0.020	0.018	0.742	中度相关
图宾根大学	54.7	59.2	56.3	0.009	0.013	0.011	0.986	高度相关
科隆大学	28.8	68.5	64.3	0.003	0.006	0.006	0.995	高度相关
不来梅大学	46.3	46	47	0.004	0.003	0.003	-0.225	无直线相关

成功的产学研合作对于大学发展具有积极的促进作用，构建一种大学振兴与产学研合作的良性互动关系需要多方面参与和配合。事实上，在德国一流大学建设与产学研合作过程中，政府的力量也是不容忽视的。正是在德国政府的大力倡导之下，大学与企业之间才逐步开始了产品研发方面的沟通与合作。而且为了扩展合作渠道、增加合作规模，德国政府扮演了牵线搭桥的中介角色，帮助不同大学结合自身的科研优势找到需要相应技术研发的企业。同时通过收集企业数据，帮助那些在产品创新过程中需要突破技术瓶颈的企业更加准确地匹配到能够为之提供技术支撑的大学。

为了有效提高双方的产学研合作质量，政府还为大学与企业合作提供明确而详细的政策支持，而且在大学与企业的磨合过程中，德国政府的角色定位也在逐步明晰。德国一流大学振兴与产学研合作的良性互动是大学、产业、政府三方面协作的成功案例，三者之间逐步形成以实现知识生产功能为目标的新社会契约(劳埃特·雷德斯多夫等，2010)，为提升大学科研能力、促进技术创新提供了强有力保障。

有学者针对大学、产业和政府之间的关系展开深入研究，并引入了三螺旋结构的概念(Etzkowitz and Leydesdorff, 2000; 匡维, 2010; 陈桂香, 2015)。该理论认为大学、产业和政府根据市场要求而联结起来，形成了三种力量交互作用的螺旋关系，构成了知识经济社会内部制度环境创新的三大要素。在德国一流大学建设中，一流大学、产业和政府之间的互动关系正是三螺旋结构的真实体现。由图1可知，在大学、产业和政府互动过程中不刻意

强调谁是主体，而是强调三者的合作关系(陈红喜，2009)，突出合作的价值创造，因此政府、大学和产业三方都可以成为动态体系中的领导者、组织者和参与者，每个主体在运行过程中除保持自身应有功能外，还可以发挥其他主体的一部分功能，三者相对独立但又相互重叠。由于德国在实施一流大学振兴策略中，更多地强调产学研的重要性以及政府的服务功能，重视三者的合作关系，所以在多边互惠过程中政府不再拥有绝对权力，而是在制度层面塑造一流学校及企业之间的合作模式，提高了合作效率，使德国大学的产学研合作成效与一流大学建设成效表现出明显的正向相关关系。

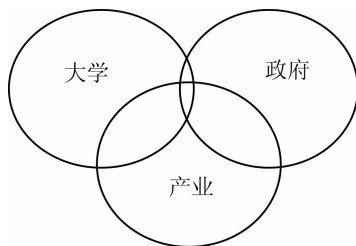


图1 三螺旋理论视角下德国一流大学、政府与产业之间的关系

四、结论与启示

(一) 结论与讨论

本文在对德国一流大学振兴效果分析的基础上，研究了德国一流大学的产学研合作关系。研究发现：第一，德国为重振一流大学的世界影响力所采取的措施取得了一定成效，提高了德国一流大学，尤其是两次都入选的“卓越大学”的世界排名和地位；第二，德国一流大学振兴由于经费投入相对不足等原因，与世界顶尖大学还有一定差距；第三，德国一流大学振兴与其产学研合作之间形成了相互促进的关系。

为什么德国一流大学在振兴的过程中可以做到与产学研合作活动之间形成相互促进的关系呢？我们认为需要对一流大学的衡量标准和产学研合作衡量指标之间的关系进行探讨。THE 对世界大学排名时的五大指标分别是教学、研究、引用、国际化程度和科研收入。德国一流大学振兴与其产学研合作活动之间的相互促进关系，实际上就是德国的“卓越大学”在上述五个方面的总体表现与其产业收入之间呈现正相关关系。

首先，德国的“卓越大学”产业收入的增加提升了大学的教学表现。THE

的教学指标包括声誉调查、师生比例、博士与学士比率、博士学位获得者与学术人员的比率以及机构收入五项指标。德国的“卓越大学”产业收入的增加没有导致大学教师因参与产学研合作活动而明显减少教学投入或影响教学质量，相反与产业收入紧密联系的产学研合作给教学活动带来了积极影响，比如为大学提供了更好的教学环境和教学设施，为学生提供了实习和实践的场所等。师生比例、博士与学士比率、博士学位获得者与学术人员的比率三项指标的提升，则说明德国的“卓越大学”产业收入增加促进了师生比的提高和博士数量的相对增加。

其次，德国的“卓越大学”产业收入的增加没有削弱大学的科学研究。THE 的研究指标包括声誉调查、研究收入和研究效率三项指标。产业收入会促进研究收入的增加，而研究收入的增加为研究效率的提升提供了资金保障。由于大学和企业的性质、定位不同，大学更关注基础研究和学术探索，对经济回报的期望值与企业差异很大。如果参与合作的企业太急功近利，或与大学进行产学研合作过程中提出的技术创新诉求与大学的学科优势和学术探索方向严重违背，最终的结果有可能是双方都不能得利。大学只有在进行产学研合作过程中有所选择，才能有效防止各种良莠不齐的产学研合作活动打乱大学学术创新的布局。

再次，德国的“卓越大学”产业收入的增加促进了大学成果的引用率。一个大学学术成果被引用的次数越多，则这个大学的学术影响力越大。“卓越大学”的产业收入增加不但没有妨碍学术创新和学术成果的发表，还提高了“卓越大学”学术创新的质量，并受到学术界的广泛认可。德国的“卓越大学”产业收入的增加，成功推动了大学对学术前沿问题的探讨，企业成为了大学进行学术创新的推手。

最后，“卓越大学”产业收入的增加提升了大学的国际化水平。THE 国际化程度指标包括国际与国内学生的比率、国际职员人数比例和国际合作三项指标。相比于政府对高等教育的投入，产学研合作大大增强了企业对大学的经费支持。在这种背景下，产业收入的增加对德国的“卓越大学”吸引国际学生留学、国际人才任教以及开展国际合作提供了强有力的支撑。另外，德国很多企业在世界范围内都有重大影响力，因而“卓越大学”产业收入的增加不仅意味着大学收入的增加，还意味着这些大学可以通过企业的影响力扩大“卓越大学”的国际影响力，从而间接吸引国际学生和科研人才，并通过产学研合作深化多层次多类型的国际合作。

(二)主要启示

我国也在推动“双一流”建设和产学研合作，这两项工作对于促进我国高等教育改革至关重要。德国一流大学振兴的成效和产学研合作之间的互动关系，从正反两方面为我国提供了启示。

第一，要尽快完善我国“双一流”建设的机制，尤其是动态考核和调整机制，提高一流大学和一流学科的国际化水平。虽然我国“双一流”建设的遴选和考核办法在一定程度上打破了以往“211工程”和“985工程”大学身份固化的做法，评价维度更多，评价方法也更加灵活，但动态考核和调整机制还很不完善，在很大程度上依然参照过去的做法，不利于科研成果转化。今后要在汲取德国、美国、英国等发达国家经验的基础上，通过动态考核和调整加强一流大学和一流学科建设对象的竞争意识，进一步打破大学身份固化和机制僵化的窠臼，持续优化“双一流”建设的考核机制。在此过程中，要充分发挥政府的服务功能，为大学的产学研合作提供充足的制度保障，提高大学科研成果转化效率，促进“双一流”建设。

第二，继续加大经费投入，集中建设几所顶尖大学，支持其与世界顶尖大学的竞争。近几年我国一流大学的建设取得很大成就，尤其是国内顶尖大学在世界大学排行榜的位次提升很快，这与我国对顶尖大学充足的经费投入不无关系。我们要看到加大经费投入和集中力量建设世界顶尖大学政策的有效性，处理好公平与效率的关系，继续重点扶持顶尖大学和学科的发展，提高我国顶尖大学的世界影响力和竞争力，带动我国高等教育整体快速发展。

第三，加强产学研合作力度，提高产学研合作质量，促成“双一流”建设与产学研合作的良性循环。德国一流大学振兴和产学研合作为我们提供了值得借鉴的经验，比较而言，我国的产学研合作已经有了长足发展，但是产学研合作的质量还有待提升。首先，在通过产学研合作拓宽一流大学和一流学科建设经费来源的同时，也要防止产学研合作过多分散一流大学对基础研究和学术前沿的关注；其次，要协调好产学研合作过程中基础研究和应用研究之间的关系，在提高一流大学服务经济社会发展能力的同时，不断激发企业参与科学研究和攻克关键技术的动力，避免企业参与产学研合作过程中的急功近利行为；最后，政府要积极参与大学和企业的产学研合作活动，真正融入到合作过程中，为大学的研究中心、科研小组建立起与企业生产活动的接口，发挥大学在区域内的技术创新辐射作用。

[参考文献]

- 陈红喜, 2009: 《基于三螺旋理论的政产学研合作模式与机制研究》, 《科技进步与对策》第24期。
- 陈桂香, 2015: 《高校、政府、企业联动耦合的创新创业型人才培养机制形成分析——基于三螺旋理论视角》, 《大学教育科学》第1期。
- 何春雄、龙卫江、朱锋峰, 2012: 《概率论与数理统计》, 北京: 高等教育出版社。
- 匡维, 2010: 《“三螺旋”理论下的高等职业技术教育校企合作》, 《高教探索》第1期。
- 劳埃特·雷德斯多夫、马丁·迈耶尔、周春彦. 2010: 《三螺旋模式与知识经济》, 《东北大学学报(社会科学版)》第1期。
- 朱佳妮, 2017: 《追求大学科研卓越——德国“卓越计划”的实施效果与未来发展》, 《比较教育研究》第2期。
- Federal Ministry of Education and Research, 2019, Excellence Strategy. <https://www.bmbf.de/en/excellence-strategy-5425.html>.
- Etzkowitz, H. and L. Leydesdorff, 2000, “The Dynamics of Innovation: From National Systems and ‘Mode 2’ to a Triple Helix of University - industry - government Relations”, *Research Policy*, 29(2): 109-123.
- LMU, 2019, “Factsheet Research”, https://www.en.uni-muenchen.de/about_lm/introducing-lmu/factsheets/factsheet_research_2018.pdf.
- TUM Corporate Communications Center, 2018, “150 Years Culture of Excellence: A Rich and Colorful Portrait of Our University in Its 150th Anniversary Year”, *Munich: Technical University of Munich*, 121-124.

The Relationship between the Revitalization of German First-class Universities and the Industry-university-research Cooperation and Its Enlightenment

GAO Dong-yan, ZHANG Qian-qian, SU Li-feng

(Institute of Education and Economy Research, University of International Business and Economics)

Abstract: There is a complex relationship between the construction of first-class universities and the industry-university-research cooperation. In order to revitalize the world status of domestic first-class universities, Germany has successively launched the “Excellence Initiative” and “Excellence Strategy”, and promote its first-class universities to strengthen cooperation with enterprises. In order to understand the effect of the

revitalization of the first-class universities in Germany and the practical relationship between the revitalization of the first-class universities in Germany and their industry-university-research cooperation, a detailed analysis is made of the measures, effects and deficiencies of the revitalization of the first-class universities in Germany and the contradictory relationship between the revitalization and industry-university-research cooperation of the first-class universities in Germany. The results show that: through the implementation of the “Excellence Initiative”, the revitalization of the first-class universities in Germany has achieved positive results. However, Germany’s top universities still have significant gaps with the world’s top universities due to reasons such as the relative lack of funding. First-class universities in Germany have achieved mutual promotion of first-class university construction and industry-university-research cooperation. On this basis, some suggestions are put forward to promote the construction of “double first-class” in China, strengthen the domestic industry-university-research cooperation, and coordinate the contradictory relationship between them: to adhere to and improve the dynamic assessment and adjustment mechanism of the construction of “double first class” in China; to continue to increase the investment and focus on the construction of several top universities; to improve the quality of industry-university-research cooperation, and to promote the construction of “double first-class” and industry-university-research cooperation to form a virtuous circle.

Key words: Germany; first-class university revitalization; industry-university-research cooperation; world university rankings

(责任编辑: 郑磊 责任校对: 郑磊 胡咏梅)