

多学科交叉本科人才培养研究的可视化分析

胡笑梅, 刘凡

(安徽财经大学 管理科学与工程学院, 安徽 蚌埠 233030)

[摘要] 多学科交叉融合培养高校人才已经成为当下学者们研究的另一个重要话题, 许多学者基于这一问题展开了探讨。当前已有学者针对多学科交叉下研究生培养的文献进行了总结和展望, 但是关于本科生培养的系统性文献综述还比较少。文章从文献计量和可视化的角度出发, 对当前多学科交叉培养本科生的研究文献进行了分析和总结。结果表明: 当前多学科交叉融合培养本科生的研究热度在逐渐上升; 研究的机构主要分布于较发达的地区, 而西部地区的研究略显薄弱; 研究的学科集中在工程科技、信息科技、经济与管理科学和社会科学; 研究的专业主要侧重工学类专业; 研究内容主要是人才培养、课程教学改革和专业建设路径的问题。总体来说目前的研究深度还有待提升, 未来应继续推进研究进展, 加大力度对本科人才培养模式进行改进, 促进多学科交叉复合人才的形成。

[关键词] 多学科交叉; 本科生; 综述

doi: 10. 3969/j. issn. 1673-9477. 2022. 03. 017

[中图分类号] F812. 8

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-9477(2022)03-0110-07

多学科交叉是高校培养高层次尖端人才的重要途径, 由于不同学科的思维方式和研究内容不同而致使“学科鸿沟”的现象出现, 这在一定程度上阻碍了复合型人才培养目标的实现。多学科交叉有两层含义, 狭义上指的是自然科学和人文科学互相交叉而发展出来的学科, 广义上还包含各学科大门类内部各个学科交叉所形成的学科^[1]。多学科交叉下本科生的培养就是指在高质量发展的时代背景下, 高校以培养高质量人才、满足社会需求为导向, 整合内部资源和外部资源, 对高校学生进行人才培养模式全面转变、教学理念全面变革的过程。目前国内有关多学科交叉下本科生培养的系统性研究综述还比较少, 缺乏宏观方面的综述性文献。多学科交叉已经成为当下高校发展的重要趋势, 复合型人才培养目标的实现需要从本科起落实, 因此对本科生教育研究已有成果的综述和思考, 有助于有关学者了解当前的研究动态, 为进一步地促进本科教育多学科交叉融合提供某种意义上的借鉴。

一、研究设计

本文于2021年12月份, 在知网和万方等中文数据库中利用“多学科交叉”作为篇名进行搜索, 并

将检索时间限定在2002年至今。经过筛选、剔除无效文献和一些会议内容后一共检索到127篇有效文献, 包括3篇CSSCI期刊, 5篇北大中文核心期刊, 但并未见到相关的著作。在文章中主要对这些文献进行了时间、空间、机构、专业分布、关键词等的抓取处理, 并进行了图谱的绘制。在研究过程中利用 Gephi、Office、SPSS、netdraw 等软件对文献进行计量和可视化分析。本文首先对文献进行计量统计分析得到了文献发表的时空分布、机构分布和学科分布。之后借助上述可视化软件对文献进行了可视化分析, 主要分析了文献研究的专业情况并绘制关键词网络图谱。文章的最后主要对文献的研究内容进行了分析和总结, 并提出了一些参考性的建议, 意在为相关读者们研究多交叉培养本科生提供某种程度的理论参考和实践引导。

(一) 文献的计量和可视化分析

1. 文献的时间分布

利用 Excel 软件将各年度文献发表的数量情况绘制如图1所示。在2002至2011期间, 文献发表的数量并不多, 稳定在两篇上下, 可能是因为国内学者对采用多学科交叉培养本科生的重视程度还不够高。其次, 从2012至2017期间, 文献发表的数目有

[投稿日期] 2022-03-08

[基金项目] 国家统计局统计科学项目(编号:2021LZ13)

[作者简介] 胡笑梅(1966-), 女, 四川宜宾人, 教授, 研究方向: 信息资源管理、竞争情报。

所上升,最高峰达到9篇,这表明国内学者对利用多学科交叉培养本科生开始关注起来。在2018年往后,文献的数量开始出现比较快的增长态势,2020年的文献数量已经达到23篇。根据国家统计局官方数据显示,2019年我国普通本科招生人数共计431.2880万人,2020年普通本科招生人数已经达到443.1154万人,同比增长约为2.7%;2019年我国普

通本科在校学生数共有1750.8204万人,而2020年普通本科在校学生数已达到1825.7460万人,同比增长约为4.3%。高校学生的数量的不断增多需要更多的学者来研究如何更好地利用现有资源促进高校学生的教育水平。在未来一段时间内,利用多学科交叉来培养高校学生或许将会是学者们研究的另一个重要话题。

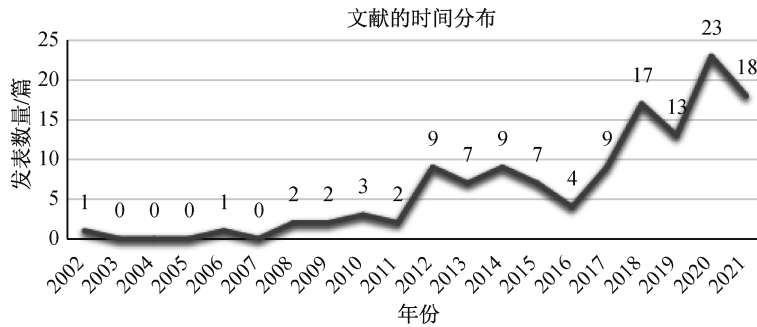


图1 文献的时间分布

2. 文献的空间分布

文献空间地理分布可以体现不同地区对多学科交叉培养本科生的研究热度情况,对此进行统计如图2所示。通过观察可以发现,黑龙江地区发表的最多,共计15篇。其次是北京和江苏,分别是12篇和10篇,而中部和西部的一些地区文献的发表

数量比较少。从文献的空间分布上表明,文献发表主要集中于国内的一些发达地区,而一些欠发达地区,尤其是西部地区的文献发表数量显著较少。可能因为目前西部一些地区的发展水平还尚不如东部地区,所以在本科生教育方面的研究还不是特别地成熟。

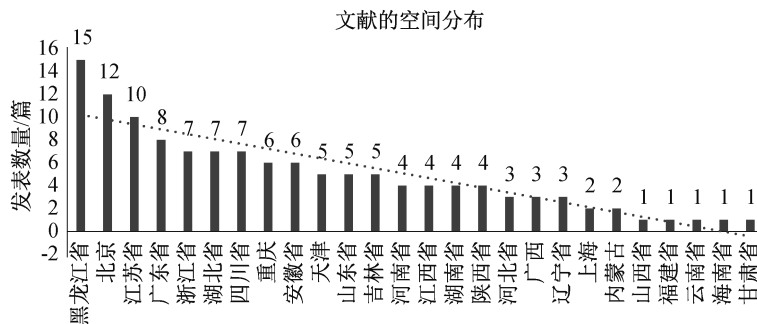


图2 文献的空间分布

3. 文献的机构分布

本文主要统计了发文数量在两篇以上的机构,统计结果如图3所示。从图中可以发现,主要的研究机构分布在黑龙江、浙江、吉林、北京、江西、河南、山东,而且研究的主力机构是各大高校。同时可以发现,虽然在这些研究热点机构里,“双一流”高校占比将近50%,但其所发表的文献数量相较于普通高校来说并不多,未来的一段时间内,这些高校或许需要进一步加深对多学科交叉培养本科生的探讨和研究,借此充分发挥在学术界的带头作用。

布情况统计如表1所示。文献发表数量排名前三的学科分别是工程科技、信息科技、经济与管理科学。期刊的学科分布可以在一定程度上反映出当前工程科技学科对多学科交叉背景下如何培养本科生的研究热情较大,但多学科交叉下的本科生教育还需要引起其他学科的重视,将来对该问题的探讨不应当仅仅狭隘于这几个学科之中,而应向其它学科多角度、多方式和多层面的发展,未来里其他学科或许需要逐渐提高在这一方面的研究投入。

4. 文献的学科分布

利用数据库的计量分析功能,对文献的学科分

5. 高频关键词帕累托图

帕累托图是根据意大利经济学家威尔佛多·帕累托(V. Pareto)命名的。该图在过程分析和质量分

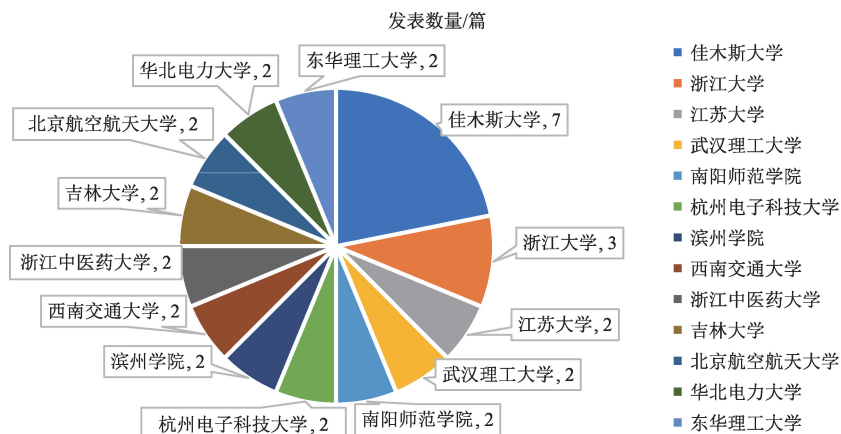


图3 文献的主要机构分布饼状图

表1 文献的学科分布

学科	文献数量/篇	所占比例/%
工程科技	48	38
信息科技	33	26
经济与管理科学	26	20
社会科学	20	16
合计	127	100

用,将该图用于高频词的统计分析,统计结果如图4所示。本文采用 SPSS 软件绘制帕累托图,对出现次数大于等于5的关键词进行了描述统计。通过帕累托图,可以直观地发现:多学科交叉、新工科、多学科交叉融合、人才培养、学科交叉、人才培养模式、培养模式和多学科是出现次数最多的关键词。其中多学科交叉、新工科、多学科交叉融合的出现次数分别是33、21、21。

析时被广泛应用,在此可以借鉴这方面的统计学应

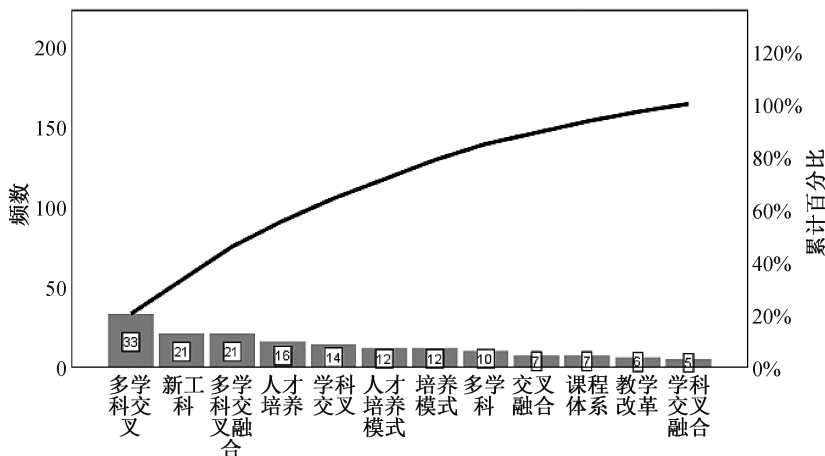


图4 高频关键词帕累托图

6. 文献研究的专业分布

利用 Gephi 软件对文献研究的本科生专业分布情况进行了可视化分析。从文献研究的专业分布情况来看,目前的研究主要倾向于工学,而哲学、医学、理学和管理学等其它学科的研究热度并不是很大,未来需要聚焦学者们的目光。传统学科若想突破“牢笼”的束缚,就需要进行横跨多个学科、多个领域的相互交叉融合^[2]。当前地方高校普遍存在人才培养观念落后、管理机制不完善、师资队伍质量不高等问题^[3]。减轻各学科之间的沟壑和加强多学科交叉融合已经成为高校教育学生、进行人才培养的一个重要趋势。

7. 关键词网络关系图

利用 netdraw 软件,对文献关键词进行了网络关系图的绘制,具体结果如图5所示。在关键词网络关系图里,节点越大,那么该关键词的出现次数就越多;节点之间的连线越多,表明和它共现相连的关键词也越多。根据图中显示,新工科、课程体系、多学科交叉、多学科交叉融合、人才培养和其它关键词的连线较多,这充分彰显了国内研究热点的主题。另外,从对关键词可视化的结果来看,学者对于本科生多学科交叉研究重视人才培养方面。这在侧面反映出提高高校学生的综合素质是多学科交叉培养高校本科生的关键所在,也是高校培养多学科交叉人才的重要目的。

分成了8类,其中中心区域的密集程度最大,涉及人才、模式、工科、体系、专业、多学科、教学等高频词汇。图谱中圆圈的大小也折射出这些词汇出现的次数多少,圆圈越大,那么该词出现的次数就越多。例如,多学科和人才这两个词汇出现的次数在50左右,培养出现的次数在40左右,模式出现的次数在30左右,这在一定程度上反映出当下的研究热点比较集中在多学科交叉人才培养模式方面。

二、文献的研究内容

文献的主要研究内容统计结果如表2所示。从统计的文献研究内容情况来看,学者普遍倾向于研究本科生人才培养模式、本科课程教学改革、本科专业建设路径。从研究热度上看,目前国内学者主要偏向于本科生人才培养模式和课程教学改革这两方面的研究。而且大多数学者都是从基于定性的角度出发来对如何利用学科交叉培养本科生这一问题而展开研究,但是目前尚未有学者基于定量的角度去探讨如何培养本科生,也尚未有学者基于某一模型或数理理论去探讨影响学科交叉培养本科生的因素等等,这或许是未来学者们研究的另一个突破口和转折点。

表2 文献的主要研究内容

研究内容	数量/篇	所占比例(%)
人才培养模式	61	48
课程教学改革	34	27
专业建设路径	14	11
实践平台构建	4	3
其它	14	11
合计	127	100

(一) 人才培养模式

在学科交叉培养本科生的人才培养模式方面,不同的学者有不同的观点。例如马海乐认为当下本科生知识面狭窄,致使学生科研创新能力的培养面临着严重的挑战^[4]。科研人员意识不足、学校办学经验不足、实践教学不足等问题已经严重阻碍了多学科交叉人才的培养^[5]。

为了解决人才培养出现的弊端,许多学者构建了形式各异的人才培养模式。从研究的内容来看,大多数学者侧重改革本科生的课程体系。例如刘镇等人主张建立以学分制为核心的教学管理制度,并且鼓励合理设置多学科交叉课程体系与教学内容^[6]。隋涛认为当前高校应当突出选修课程,加强实践平台的建设。就不同之处来看,各学者的研究内容各有千秋^[7]。例如肖进丽等人认为转变人才培

养理念,科学定向人才培养目标创新人才培养路径,培养学生面向未来发展的适应力,强化课程思政价值引领是未来促进人才培养模式转变的重要路径^[8]。而王强等人认为人才需求量越来越大,应用型本科生必须学会使用现代工具以及能够进行项目管理^[9]。张东海等人主张提高国际化办学水平,与国外知名高校联合办学^[10]。其他学者则认为本科生培养必须加强师资队伍建设,完善管理结构,实施人才培养质量监控体系,推行校企合作制度。

(二) 课程教学改革

在课程教学改革方面,学者们偏向认为当前高校的教学效果较差。例如张丽香等人认为当前存在培养目标单一、培养方案脱离实际、实践教学与社会脱节等问题^[11]。张媛认为在授课的过程中缺乏与其它学科的交叉,教师侧重讲解本专业的内容^[12]。从研究内容上看,大多数学者认为应当改进课程,并且促进不同领域不同方法的结合。例如胡笑梅等人针对本科生的《管理信息系统》课程教学进行了教学过程、教学实践和教学考核方面的设计,认为应当采取线上线下结合的方式,充分利用多媒体教学,形成有效的教学互补^[13]。有些学者还更注重校企合作和师资队伍的建设问题。例如黄君强等人认为高校要强化与企业之间的合作,利用企业资源来深化复合型应用人才的培养^[14]。陶会荣提出必须引进多学科交叉领域的教师来提升教学水平,促进本科生培养方式的转变^[15]。徐娟提出课程教学过程中必须增加前沿热门知识,推行导师制度,加强教师间的相互交流,以此建立多元化的师资队伍^[16]。

(三) 专业建设路径

在专业建设问题上,多数学者都着重强调本科专业课程体系的改进和设计,有些学者还认为高校应当改进传统招生机制、加强校企合作、鼓励学生参加学科竞赛以及增加国际间的交流。例如彭程提出必须整合校企资源,注重实践教学建设,形成“双师型”师资队伍,在校企联合培养下提升本科人才质量^[17]。宋建华等人提出要加强本科学生的思想政治素养,实施多样化的教学模式,打造多学科融合型师资队伍,搭建多级实践平台^[18]。陈军斌等人从石油工程专业的角度出发,认为高校要建立多学科交叉的平台,增强学科间的互补,进行开放式的合作,拓宽国际视野,增强国际化水平^[19]。张宇敬等人提出要加强本科生的思想素质培养,促进校企间的合作交流,另外这些学者还构建了“4+4”模式的

实践教学平台,即以专业认知教育为主体的认知实践平台、以专业基础教育为主体的基础训练平台、以创新创业为方向的产教融合双创训练平台和以专业需求为导向的综合实践平台^[20]。

三、研究结论与展望

从以上分析的结果来看,国内学者对于多学科交叉下培养本科生的教育研究正在逐步加深,但其中还存在一些不足之处。第一,从研究发表的文献数量来看,在最近的几年里,文献发表的数量才有所上升。在今后相当一段长的时期内,还需要加大对这方面的研究投入。第二,目前的研究还处在较浅的阶段。根据数据库的统计结果,文献的均篇参考数为5.1,均篇被引数为4.62,可见国内对于多学科交叉的研究尚未达至统一而深化的地步。第三,从研究内容上看,当前的研究主要倾向于本科人才培养模式和课程教学改革。但他们有许多都是基于本科某一专业或者某一学校提出自己的见解,至此仍未形成各大高校和各专业都比较适用的一种模式或方法。而且学者之间很少有观点的碰撞和交流,至今仅仅出现了一篇相关方面的学位论文。第四,从文献研究的主题来看,人才培养和课程改革的文献数目居多,一些文章的研究结果有一定的类似之处,总体上来看,这一领域的创新度并不是太高。创造良好的多学科交叉融合学习的环境,重点培养本科学生的自主学习能力和沟通交流能力,将积极有效地推进多学科交叉融合的人才培养^[21]。最后,针对以上的总结,可以提出以下几个参考性建议。

第一,学者们当前的研究侧重点在于从定性的角度去理解和探讨如何利用多学科交叉来培养本科生,而并未出现从定量的角度去探索本科生的培养方式。多学科交叉培养本科生的影响因素有很多,比如学校的基础设施建设,过去和现在的师资水平,各部门的信息化程度,科研人员数目,科学技术水平,规章制度的完善情况等等。还可以围绕这些话展开调查,总结影响本科生多学科交叉培养的资料,将这些影响因素从某一角度采取量化处理,综合利用定性分析和定量分析去拓宽研究的视野,基于某一数学理论或者模型去探讨促进本科人才培养的重要因子。

第二,从文献的发表情况来看,目前学者的研究范围还不是很广泛,必须激励各学者进行创新性的研究。例如可以进行本科专业群结构设计,围绕核心专业来促进多学科交叉融合。学校还可以定期开展学术会议研讨或者学术报告活动,以此来促进不

同专业背景学者之间的相互交流,加强各学者之间的协作关系。此外,学术界还可以适当地组织开展专家讲座,主持一些学术辩论赛,以便引导来自不同地区的专家进行学术辩论,丰富这一领域的研究成果。

第三,多学科交叉培养本科生必须强化高校的基础设施建设和加快人才培养的教学理念转变。学者们可以探讨各大高校应该如何优化自己的平台建设,如何打破信息孤岛的局面,实现高校各工作部门之间的集成化,如何改良现有的数据库检索技术,实现更高端层次的一站式检索,为本科生的教育提供不同于往日旧模式下的教育资源和服务。在人才培养的教学理念上,要设法加强高校的文化制度,转变以往传统的课堂教育教学理念。另外,各高校也应当注重多学科交叉人才的引进和培育,为进一步培养多学科交叉本科生提供人才资源。

参考文献

- [1] 谭金可,热依汗古力·喀迪尔.以多学科交叉培养为导向的法学教学改革研究[J].福建警察学院学报,2014,28(3):99-104.
- [2] 郑培超,罗元,胡章芳,等.面向多学科交叉融合的光电信息科学与工程专业人才培养模式探索与实践[J].科学咨询(科技·管理),2021(9):3-4.
- [3] 孙丹,宋继华,李维刚.地方高校经管专业多学科交叉创新人才培养模式的研究与思考[J].现代企业教育,2014(10):211.
- [4] 马海乐.利用多学科交叉提高食品学科学学生创新能力的研究与实践[J].食品与机械,2017,33(9):213-215.
- [5] 刘海松,倪震,秦军林.新工科背景下应用型本科院校多学科交叉融合的大数据人才培养模式初探[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2021(2):199-201.
- [6] 刘镇,周翠英.多学科交叉渗透的复合型土木工程人才培养模式探索[J].高等建筑教育,2014,23(2):12-15.
- [7] 隋涛.基于多学科交叉融合的环境工程专业创新性人才培养[J].西部素质教育,2020,6(2):165-167.
- [8] 肖进丽,刘敬贤,李媛,等.工管结合、多学科交叉的智慧海事管理人才培养改革与实践[J].航海教育研究,2021,38(2):31-35.
- [9] 王强,吴彪,姜莉,等.新工科背景下多学科交叉融合的交通运输专业人才培养模式[J].物流技术,2021,40(1):12-18.
- [10] 张东海,高蓬辉,黄建恩,等.新工科背景下多学科交叉融合的建环专业人才培养模式探索与实践[J].高等建筑教育,2021,30(1):1-9.
- [11] 张丽香,王海.基于多学科交叉融合的电子商务技术专业课程体系的研究[J].电脑知识与技术,2020,16(2):280-281.

- [12] 张媛. 基于多学科交叉融合的信息管理与信息系统专业实践教学体系改革研究[J]. 科技经济市场, 2016(11): 149-151.
- [13] 李敬明, 胡笑梅, 张子振, 等. “新经管”战略下的《管理信息系统》课程教学改革研究[J]. 菏泽学院学报, 2018, 40(5): 98-101.
- [14] 黄君强, 肖斌涛. 探索多学科交叉的复合型应用人才培养模式的课程体系改革思路[J]. 文教资料, 2009(13): 170-172.
- [15] 陶会荣. 多学科交叉融合人才培养模式探究——以医疗设备应用技术专业为例[J]. 科技与创新, 2020(18): 86-88.
- [16] 徐娟, 李永生, 张云鹏, 等. 新医科背景下构建多学科交叉融合的生物信息学专业特色课程体系[J]. 高教学刊, 2021, 7(21): 85-88.
- [17] 彭程, 刘松利, 戴甲洪, 等. 多学科交叉复合的新工科专业建设探索与实践——以增材制造专业建设为例[J]. 教育现代化, 2020, 7(3): 80-82.
- [18] 宋建华, 陈颖频, 吴泓润. “双万计划”背景下的多学科交叉融合型电子信息类专业建设与实践[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2021(4): 84-85.
- [19] 陈军斌, 黄瑞. 以多学科交叉融合助力石油工程学科建设[J]. 石油组织人事, 2020(3): 96-98.
- [20] 张宇敬, 齐晓娜, 刘阳. 产教融合和多学科交叉背景下计算机科学与技术专业改造升级探索与研究[J]. 软件, 2021, 42(6): 53-55.
- [21] 宋亚男, 宋子寅, 徐荣华. 多学科交叉融合的工程人才培养模式探索与实践[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(9): 23-25.

[责任编辑 李 新]

A Review of Interdisciplinary Undergraduate Talent Cultivation Research Based on Visualization

HU Xiaomei, LIU Fan

(School of Management Science and Engineering, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu, Anhui 233030, China)

Abstract: Multi-disciplinary integration training of university talents has become another important topic for scholars at present, many scholars based on this issue launched a discussion. At present, some scholars have summarized and prospected the literature on postgraduate training under the cross-discipline, but there are few systematic literature reviews on undergraduate training. From the perspective of bibliometrics and visualization, this paper analyzed and summarized the current literature on interdisciplinary undergraduate education. The results show that: at present, the research heat of interdisciplinary integration training undergraduate students is gradually rising; The research institutions are mainly distributed in the more developed regions, while the research in the western region is a little weak. The research disciplines are concentrated in engineering technology, information technology, economics and management science and social science. The study focuses on engineering majors; the main contents of the study are personnel training, curriculum teaching reform and specialty construction path. In general, the current research depth still needs to be improved. In the future, we should continue to promote the research progress, increase efforts to improve the undergraduate talent training mode, and promote the formation of multidisciplinary composite talents.

Key Words: interdisciplinary; undergraduates; review