

以创建交通特色为导向的分层培养式统计学人才培养模式研究与实践——基于西南交通大学视角

唐家银

西南交通大学数学学院统计系，四川 成都

收稿日期：2024年3月12日；录用日期：2024年4月19日；发布日期：2024年4月28日

摘要

本文以西南交通大学统计学专业的一流专业建设为目标，以构建交通特色、多层次多元化人才培养体系为抓手，以课程教学为载体，充分利用互联网 + 大数据的时代优势，围绕培养提升大学生的创新精神和科学研究综合能力这根主线，从修订人才培养方案，建设理工融合的特色课程与教材，凸显交通特色人才培养过程，推行互联网 + 大数据时代分层次、多元化人才培育模式，进行互联网 + 统计学专业课堂教学改革，凝建胜任发展目标的高水平教学团队，合作全球一流高校协力专业发展八个方面进行改革创新研究思考和实践。致力未来深化统计学教育改革、持续优化人才培养路径提供有价值的参考建议。

关键词

课程思政，统计学，人才培养，交通特色，分层模式，多元化

Research and Practice on a Layered Statistical Talent Training Model Guided by Creating Transportation Characteristics: Based on the Perspective of Southwest Jiaotong University

Jiayin Tang

Department of Statistics, College of Mathematics, Southwest Jiaotong University, Chengdu Sichuan

Received: Mar. 12th, 2024; accepted: Apr. 19th, 2024; published: Apr. 28th, 2024

文章引用：唐家银. 以创建交通特色为导向的分层培养式统计学人才培养模式研究与实践——基于西南交通大学视角[J]. 创新教育研究, 2024, 12(4): 459-465. DOI: 10.12677/ces.2024.124238

Abstract

This paper aims at the construction of the first-class specialty of statistics at Southwest Jiaotong University, focuses on the construction of a multi-level and diversified talent training system with transportation characteristics, takes course teaching as the career, makes full use of the advantages of the era of Internet plus big data, and focuses on the main line of cultivating and improving the innovative spirit and comprehensive scientific research ability of college students, Highlight the process of cultivating talents with transportation characteristics, promote the hierarchical and diversified talent cultivation model in the era of Internet plus big data, carry out the classroom teaching reform of Internet plus statistics, build a high-level teaching team that is competent for development goals, and cooperate with the world's top universities to carry out innovative reform research, thinking and practice in eight aspects of professional development. Dedicated to developing the reform of statistics education and continuously optimizing the talent training path in the future, providing valuable reference suggestions.

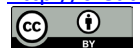
Keywords

Ideological and Political Education Course, Statistics, Talent Cultivation, Transportation Characteristics, Hierarchical Mode, Diversification

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着信互联网+时代的全面到来,全球各行各业都进入了大数据与智能化的新阶段,对统计学专业人才的需求呈现出空前的广度与深度。统计学作为新工科代表专业之一,其人才培养需要匹配新时代下能够熟练分析复杂数据、洞悉数据背后深层次规律、并能不同行业与领域中发挥关键作用的多元化统计学人才的要求[1]。因此,探索和构建适应互联网+时代特征的分层式、多元化的人才培养机制,成为当前高等教育统计学/数据科学类专业研究与探索实践的重要课题。

在当前互联网+时代背景下,针对分层多元化式培养多元化统计学人才的研究引起了国内外学术界的广泛关注,并且不断演进与发展[2] [3] [4] [5]。

国外发达国家在统计学教育改革方面走在前列,尤其重视在互联网+环境下培养学生处理海量数据的能力及跨学科的应用技能。一些研究着重探讨如何通过分层教学系统设计,逐步引导学生掌握从基础统计学到高级数据分析技术的知识结构,如美国的一些大学已经引入了包含初级、中级和高级课程模块的统计学课程体系,强调项目驱动学习和实际案例分析,以便更好地对接产业需求[3] [4] [5] [6] [7]。另一方面,分类多元化式培养则体现在对学生个性化发展路径的关注,比如欧洲的一些高等教育机构,通过设置灵活的专业方向选择,鼓励学生结合自身兴趣和未来就业市场趋势,专攻生物统计、经济统计、金融统计、工业统计等多个细分领域。此外,国际研究也关注在线教育资源整合和混合式学习模式在分层分类培养中的应用,以拓宽教育边界,提高教学质量与效果。

在中国,伴随着互联网+战略的深入推进,高等教育界也开始积极探索适应这一时代背景下的统计学人才培养新模式。一方面,部分高校尝试对统计学课程体系进行优化升级,构建起既有深度又有广度的

分层次课程结构,确保学生扎实掌握统计学基础知识的同时,提升其在大数据挖掘、机器学习等前沿领域的实践能力。另一方面,我国学者亦开始关注统计学人才培养的分类问题,倡导按照社会需求、学科交叉和学生特长进行针对性培养,形成多样化的统计学专业方向,例如数据科学、商业智能、风险管理等领域。同时,借助现代信息技术手段推进线上线下相结合的教学模式改革,力求打破传统课堂限制,实现更加精细化、个性化的教学管理与指导[7][8][9][10]。

尽管国内外在这方面的研究取得了一定进展,但仍存在诸多挑战,如如何精准定位各层次学生的知识需求,如何有效地评估并反馈分类培养的效果,以及如何进一步加强产教融合,使得培养出来的统计学人才真正适应快速变化的互联网+环境下的经济社会发展需求等,都是当前研究亟待深入和拓展的方向。

本文基于西南交通大学统计学专业建设视角,依托学校深厚的特色轨道交通工科背景,从人才培养目标、特色课程教材建设、行业贯通培养过程、分层创新实践、学习效力综合考评、特色教学团队打造、国际化战略合作八个方面对建设符合时代特点、国家战略需求、契合学校发展目标、融合交通特色,构建分层次、多元化人才培养体系的统计学一流专业进行针对性教学改革思考和探索性实践。

2. 人才培养模式改革的背景

以适应需求、引领发展、理念先进、保障有力的一流专业建设为目标,教育部从2019起,推行“双万计划”。该计划既是推动新工科、新医科、新农科、新文科建设;做强一流本科、建设一流专业、培养一流人才,全面振兴本科教育,提高高校人才培养能力,实现高等教育内涵式发展的必然选择;也是落实科教兴国、人才强国战略的重要举措,是适应新一轮科技革命和产业变革,发展新兴专业,打造特色专业的必然选择。

西南交通大学高举中国特色社会主义伟大旗帜,胸怀“两个大局”,牢记“国之大者”,主动对接“一带一路”倡议、“交通强国”、“教育强国”“成渝地区双城经济圈建设”等国家战略部署,深入推进一流人才培养建设和轨道交通特色建设。学校在铁道工程、牵引动力和高速列车等领域处于世界领先地位,是轨道交通高校师资和行业高层次人才的源头培养单位。

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035远景目标纲要》(“十四五”),西南交通大学明确了建成交通特色鲜明的高水平研究型大学的目标。

“十四五”提出要加快建设数字中国,亟需培养大量数据科学专门人才和具备数据素养的相关人才。本科阶段是人才培养的关键环节,然而中国本科数据科学类专业教育在学生准入门槛、人才培养目标、课程体系设置、通识教育内容等方面存在诸多不足,与国家在很多领域的人才需求存在较大差距。

目前,我校数学学院统计学、数据科学与大数据技术这两个关于数据分析科学的专业均获批国家级一流专业建设,承载着建设发展适合时代发展特点的上述工业数据处理类专业,为实现中国制造向中国智造转型、智能交通布局奠定坚实的数据科学统计类学科基础和专门人才的任务。

3. 交通特色分层培养式统计学人才培养模式改革内容

在数学学院的统计学一流专业建设周期内,于全方位思政育人(课程育人、科研育人、实践育人、管理育人等)背景下,着力修订人才培养方案,建设理工融合的特色课程与教材,凸显交通特色人才培养过程,推行互联网+大数据时代分层次、多元化人才培育模式,进行互联网+统计学专业课堂教学改革,凝建胜任发展目标的高水平教学团队,合作全球一流高校协力发展,致力建成依托工科背景、“互联网+大数据+交通”特色鲜明的统计学国家级一流专业人才培养闭环体系。

① 培养目标改革,修订人才培养方案的研究与实践。按照面向人才产出的基本教育理念,作为一流专业,必须能够培养出一流的毕业生。走内涵式发展之路,建设一流专业,科学制订专业培养方案是基

础。科学制订培养方案是统计学专业人才培养从传统理学走向交叉复合，从雷同走向特色的开端。

②建设理-工、理-管、理-文学科融合的交通特色统计学专业课程教材，推进一流课程建设的研究与实践。学科交叉旨在通过凝练科研重点、共享理论资源、重组研究模式等途径统筹方法、创新思想、催生理论，进而促进社会科学的发展，推进一流学科建设。以统计学专业为例，目前，专业课程《概率论A》入选首批国家级一流本科线下课程，《数学建模M》入选国家级一流本科线上线下混合课程；《概率论与数理统计》上报国家级一流课程；《随机过程A》《数理统计》《时间序列分析》《多元统计》《大数据挖掘与机器学习》《统计软件与应用》等多门专业课程获校级一流课程建设。

③ 依托行业背景，凸显交通特色人才培养过程的创新研究与探索实践。切实探索理-工、理-管、理-文、理-医等跨学科合作新模式，彰显在互联网+大数据时代，统计学学科在几乎全工程领域中对随机性信息与数据智能技术处理的应用特征。从铁路机车车载检测数据的有效分析与利用、机车实时故障检测及诊断技术、机务安全质量分析综合管理平台系统、车辆安全管理信息系统开发、动车组一级修生产组织、检修流程优化研究、动车组检测装备及运用技术和动车配件国产化、铁路基础设施养护维修技术、铁路通信信号运行维护技术等多类轨道交通实际工程问题为背景，进行交通特色的数理专业课程应用背景导入、数统建模、案例分析和实践实训教学设计和人才培养全过程融合，从而有效支持一流专业的特色标签式建设。

④ 推行互联网+大数据时代分层次、多元化人才培育模式的创新实践。根据统计学专业的培养人才出口不同，采用拔尖创新型、卓越应用型、复合应用型、高素质应用型四层次针对性培养体系，在课程模块比重、课程知识体系宽度和深度、能力培养课程链和课程群多元化设置等多维度进行改革创新，从而改变“千人一面”的传统教学模式。具体改革思路如图1所示。

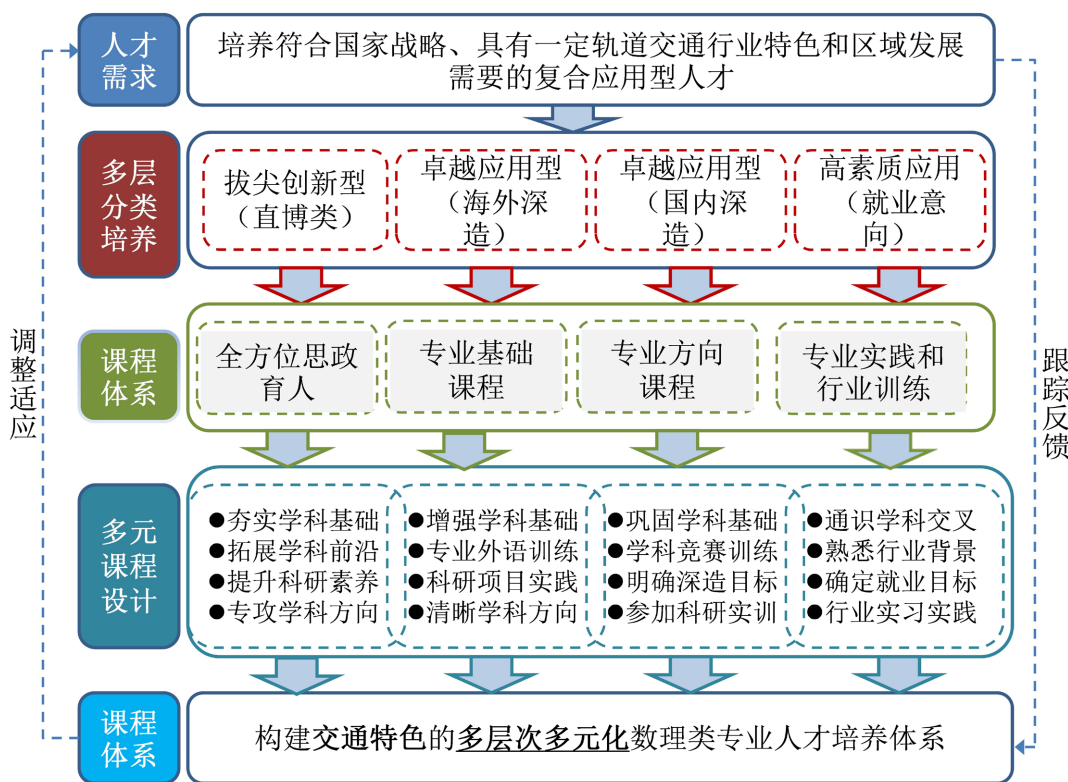


Figure 1. Train of thought of traffic statistics personnel training system in the era of Internet + big data
图1. 互联网+大数据时代交通统计人才培养体系思路

⑤ 进行互联网 + 统计学专业课堂教学改革研究与实践。互联网模式下的大数据技术与教育教学融合必然会极大地促进传统教学模式的改革，增加教与学的双向互动，有效地提高课堂教学效率。一流专业建设周期内将以探索并推行“互联网 + 教育”模式，并对当前比较古典的课堂教学模式进行有效改革，推行“互联网 + 大数据 + 统计学专业课程传授”课堂教学模式改革研究和实践。

培养学生自主学习能力，促进学生完成“善于学习、主动适应”的能力塑造，从“内功”角度培养发展学生综合创新能力。目标是达成“具备思政素养” + “三个转变”：1) 学生由被动学习转变为主动自发学习；2) 课堂教学由知识传授为主转变为以提升独立思维和创新能为主；3) 由单一的课堂教师“灌输式”教学模式，转变成多维度交叉互动式“吸收式”教育模式。

具体模式框架如图2所示。

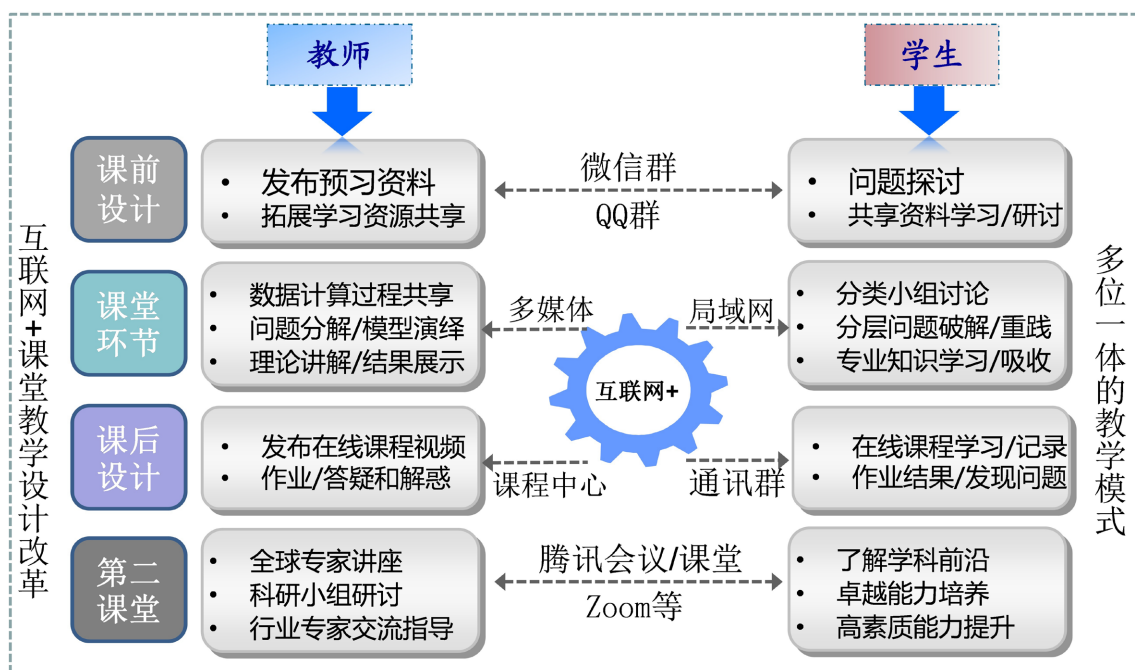


Figure 2. Classroom teaching reform of Internet + traffic statistics personnel training

图2. 互联网 + 交通统计人才培养的课堂教学改革

⑥ 学生课程学习效力综合考核研究的研究与推广实施。计划实施全过程学业评价——推进非标准答案考试改革。破除期末一考定成绩的弊端。教师需要做到：命题要求：重在启发思维，激发智慧、培养创新能力；参考答案：开放式、非标准；成绩评定：重点关注解决问题能力，分析能力，创新思维。

特点：学业考核全程化、评价标准多元化、考核方式多样化、考核结果动态化。实现“四个结合”：标准与非标准考核相结合 + 灵活考查与基础考核相结合 + 个人与团队小组成绩相结合 + 动态考核与静态考核相结合。

⑦ 凝建能胜任发展目标的高水平教学团队。教育部部署开展高校本科教学质量与教学改革工程，其中关键环节为教学团队建设。教学团队是为了提高教师教学水平而组成的教学组合，目的是满足专业和课程群的建设，其主体是互相沟通协作的教师，其平台是专业建设和系列课程。

互联网 + 大数据新时代背景下，统计学作为新工科类代表专业，教师团队的教学经验、教学研究、科研水平和科研项目经历，专业知识交通领域的跨学科应用教学的融合创新尤为重要。本改革方案构建教师团队与学校轨道交通特色工科结合机制，提升统计学学科与学校优势学科的交叉融合，建设“交通”

统计学应用学科。教师将承担的实际工程与科研项目融入教学环节中，引领学生以问题为驱动，运用统计学知识体系和专业技能，输出结题式学习成果。

⑧ 合作全球一流高校协力一流统计学专业发展的探索实践。深度推进国际化工作的内涵式发展重视人才队伍国际化建设。出台措施加强海外优秀人才的引进力度，鼓励在岗教师出国、出境访学与研修，聘请长期或短期外专讲学或开展合作研究。构建国际协同育人和合作平台。支持学生的国际化交流，加强课程体系的国际化建设，与国际著名高校或研究所形成学术伙伴关系，以平台、学科、科研项目为支撑组建国际联合研究中心。

4. 交通特色分层培养式统计学人才培养部分成果成效

我校的统计学专业建设定位于以社会行业需求为导向，以轨道交通特色工科背景为支撑，与其他工程学科交叉融合、滋生发展的应用型内涵，培养具有较高统计理论水平，熟悉所在行业特点，能够熟练进行数据处理和分析的高级专门人才和具有一定科学研究基础的高素质统计学人才；为培养能够灵活运用统计思想和方法解决工程应用领域中重大问题的科技领军人才奠定基础。

近三年，我校统计学专业研究生中推免生平均比例约 67%，优质生源率约占 73%，报录比稳定在 360% 以上。统计学专业本科生就业率分别为 92.6%、92.2%、93.7%，总体就业率为 93%；升学深造率分别为 44.4%、49.0%、45.3%，总体升学率为 46%；境外深造率分别为 11.1%、11.8%、5.3%，总体境外深造率为 8.5%。升学率和境外深造率均位居全校前列。

毕业生境外深造率为 8.75%，居全校前列。学生深造学校包括哈佛大学、哥伦比亚大学、帝国理工学院等世界名校，其中排名百强占比为 64.3%。毕业生境内升学率为 37.5%，居全校前列。学生深造学校中双一流大学占比 96.4%，世界一流大学建设高校占比 41.2%。同时招生就业处闭环式建立了毕业生培养质量跟踪调查机制，根据每年发放和反馈的《毕业生毕业去向问卷调查表》，近三年毕业生对专业综合满意度在 85% 左右，均位列全校前列。

根据第三方机构提供的《西南交通大学毕业生用人单位报告》数据，用人单位对毕业生的满意度高达 92.5% (位居全校前列)，对毕业生的“学习能力”、“人文素养”、“专业知识”以及“工作态度”满意度高。

另一方面，且以统计学实践为重点，开展全省大学生统计实践活动。以学科竞赛作为创新人才实践能力培养重要手段，从 2018 年开始组织由教育部高等学校统计学类专业教学指导委员会主办的全国大学生市场调查与分析大赛四川赛区竞赛。2018~2022 年，共计 17 支团队获得全国大学生市场调查与分析大赛全国一等奖，获得 2020 年海峡两岸大学生市场调查与分析大赛亚军；组织学生参加的全国统计建模大赛也获得国家级省级奖项 23 队次。

2023 年“高教社杯”全国大学生数学建模大赛，西南交通大学斩获国家一等奖 3 项，国家二等奖 9 项，获全国一等奖队数、获奖总队数位居四川省第一、全国前列。2023 年“华为杯”第二十届中国研究生数学建模竞赛，数学建模团队指导研究生获得一等奖 1 项，二等奖 34 项，三等奖 39 项。“正大杯”第十三届全国大学生市场调查与分析大赛本科组总决赛，经过激烈角逐，代表我校入围全国总决赛的四支队伍，全部斩获国家级一等奖，取得大满贯优异成绩。

5. 结语

本文针对当前统计学教育面临的挑战以及互联网技术深度融合所带来的机遇。给出适应市场需求的分层分类人才培养策略思考，旨在丰富和完善互联网+时代下统计学人才培养的理论体系，致力于探索并实践一套适用于互联网+时代的统计学人才培养新范式，旨在培养既具有坚实统计学根基又兼具广泛跨界

能力的新型统计学人才，以应对日益复杂的数据科学环境挑战。建议未来研究继续关注如何在实践中不断验证和完善这一分层式多元化培养模式，并努力探索更多有效的途径以促进我国乃至全球范围内多元化统计学人才队伍的建设与发展。

基金项目

国家社科基金一般项目(23BTJ010)；中国交通教育研究会 2022~2024 年度教育科学研究课题(JT2022YB271)；西南交通大学教育教学研究与改革重点项目(20220320)。

参考文献

- [1] 罗良清, 陶春海, 李勇. “五育并举”建设统计学一流教学团队的探索与实践[J]. 统计理论与实践, 2022(5): 64-67.
- [2] 刘春华, 张晓明, 李秋实. 互联网+时代背景下分层分类培养多元化统计学人才策略研究[J]. 高等教育研究, 2023, 45(3): 45-56.
- [3] Smith, J. and Johnson, R. (2022) Layered and Diversified Talent Cultivation in Statistics Education under the Paradigm of Internet plus: A Comparative Study. *International Journal of Educational Technology and Innovation*, **15**, 123-137.
- [4] Wang, M., Liu, Y. and Zhao, Q. (2021) Developing Multifaceted Statistical Talents through Hierarchical and Individualized Training: A Case Study from Chinese Universities. *Proceedings of the International Conference on Applied Statistics and Data Science*, Beijing, 20-21 November 2021, 421-430.
- [5] Zhang, L. (2019) Strategies for Implementing Tiered and Diverse Talent Development in Statistics Education within the Context of the Internet plus Era. In: Zhang, Y. and Li, P., Eds., *Advances in Statistical Education in the Digital Age*, Routledge, New York, 153-170.
- [6] 美国统计学会教育委员会. 统计学教育的多元化路径: 理论与实践[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017.
- [7] Huang, C. and Chen, Y. (2021) An Integrative Approach to Cultivate Versatile Statistical Talents in the Era of Big Data and Artificial Intelligence. *Journal of Statistical Education*, **29**, 1-12.
- [8] 王晓东. 互联网+背景下统计学人才培养模式的探索与实践[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京大学, 2020.
- [9] 李欣, 张立新. 多元化统计学人才培养路径的构建与实施[J]. 高等理科教育, 2018(6): 72-77.
- [10] 赵刚, 王芳, 刘瑞雪. 基于创新能力培养的多元化统计学人才培养模式研究[J]. 教育现代化, 2019(32): 116-118.