

河南师范大学

学术学位授权点建设年度报告

(2024 年)

授权学科
(学院公章)

名称: 统计学

代码: 0714

授权级别

博士

硕士

2025 年 1 月 6 日



一、目标与瞄准

（一）培养目标

本学位点旨在培养具有高尚思想道德素养、较好科学素质、身心健康、具有系统的统计学理论知识和应用知识，同时又具有较宽的知识面、较强的社会适应能力的复合型应用人才。所培养的硕士研究生应掌握统计学学科的基础理论，能够正确应用先进的统计方法解决有关科学技术研究中的问题；掌握本学科有关的专业知识和学术动态，具备较好的理解本学科领域科研文献的能力，具有与有关专业人员合作进行科学研究或解决实际问题能力；具有严谨的治学态度，较强的开拓意识，并具有良好的学术沟通能力和团队协作精神；应掌握一门外语，能够熟练阅读本专业的外文资料，具有撰写学术论文的能力，具有进行国际学术交流，展示学术成果的专业能力。

（二）学位标准

本学位点授予理学硕士学位，按照学校及学院的相关规定，申请学位的研究生需达到课程学分、学术活动、科研成果、学位论文等基本要求，方可授予学位。

1. 课程学分

每位硕士研究生在学期间课程学习的总学分应不少于 37 学分，其中学科基础课至少修满 12 学分，专业主干课至少修满 8 学分。考核分为考试与考查。学位课须排安考试，75 分以上（含 75 分）为合格；选修课可安排考试或考查，60 分以上（含 60 分）或达到及格以上等级为合格。

2. 学术活动

为提高硕士研究生的创新意识和创新能力，促进研究生的学术交流，熟悉所研究领域的现状、发展趋势和学术研究前沿动态，要求研究生积极参加国内外高水平学术会议、学术讲座等活动。每位研究生在学期间需参加相关

学术活动不少于 6 次，并在一定范围内公开作学术报告 1 次。

3. 科研成果

本学位点的硕士研究生在学期间至少公开发表（含录用）1 篇专业学术论文（除导师外，申请者须排名第一）。特殊情况下，经导师同意并经学院学术委员会认定达到毕业水平者，可以不要求有学术论文在毕业前被发表或录用。

4. 学位论文

（1）硕士研究生在撰写论文之前，必须经过认真的调查研究，查阅大量文献资料，了解所研究领域的发展历史、现状和发展趋势，在此基础上确定自己的论文题目；论文的选题要在前人工作的基础上有所创新，有学术价值或理论和实践意义，论文对所研究的课题要有新的见解。鼓励研究生选择与导师当前所承担课题密切相关的题目。

（2）在中期考核前进行学位论文的开题报告论证会。研究生必须撰写完整的学位论文开题报告，包括课题的研究意义、研究方法、研究思路、内容框架、撰写计划、核心观点和创新环节，以及相应的文献资料。

（3）课程学习阶段完成后，学生最迟在入学后的第四学期末之前，参加学院组织的中期考核。中期考核办法参照“硕士学位研究生中期考核规定”进行。中期考核合格方可继续攻读学位。

（4）硕士学位论文应是本人的研究成果，在导师指导下独立完成，不得抄袭或剽窃他人成果。研究生在论文撰写过程中，应该定期向导师汇报课题研究进展。论文写作时间一般不少于 1 年，要达到表达准确、条理清晰、层次分明、文字通顺、格式规范、数据准确、图标规范、结论可信等要求。

（5）本学位点实行学位论文预审制度。应在正式答辩前两个月，由本专业的导师指导小组（至少 3 人组成）对学位论文进行预审。在预审合格或通过修改后合格，方可申请答辩。在论文答辩之前，还必须通过至少两名同

专业的高级职称专家的评阅，其中至少进行 1 份“双盲”评阅。评阅合格后方可进行论文答辩。

二、基本条件

(一) 培养方向

本学位点依据河南省社会经济发展的需求，优化师资队伍结构，注重人才培养与质量保证体系建设，形成了数理统计学，试验设计，经济统计，数据科学与统计应用等四个主要培养方向。具体如下：

数理统计：研究非参数、半参数的统计推断以及数据分析等问题。基于非参数统计方法，考虑纵向数据、缺失数据和测量误差数据等复杂数据下半参数模型的参数和非参数估计以及模型选择问题。通过随机过程离散化方法，研究随机过程的统计推断问题，如扩散过程系数的核密度估计，极大似然估计，未知参数的极小对比估计等统计量的大样本理论。近五年，在 *Stochastic Processes and Their Applications* 等权威期刊共发表 SCI/EI 论文 86 篇，主持国家级科研项目 8 项。

试验设计：针对正交设计提出了构造多种正交表的新方法，获得的混合正交表广泛应用于量子信息、通讯和统计等领域中。基本解决区组长为 5，指标为 4 的超单纯可分组设计，和区组长度为 3 和 4 且指标为 $2 \leq \lambda \leq 9$ 的超单纯成对平衡设计的存在性。基于编码的思想，给出了高强度混合水平正交表的构造、正交表大集的构造以及具有良好密码学性质的密码函数的构造，所得结果在试验设计中具有广泛的应用。近五年，在 *Annals of Statistics* 等权威期刊上共发表 SCI/EI 论文 52 篇，主持国家级科研项目 7 项、省部级科研奖励 1 项。

经济统计：聚焦黄河流域和河南经济发展需求，围绕资源环境调查与统计、城乡融合发展测度与评价、金融风险预测与评估、农业经济核算等开展研究。近五年，在《管理世界》、*Technological Forecasting and Social Change*

等权威期刊发表论文 72 篇，主持国家级科研项目 11 项，其中国家社科基金重大项目 1 项、重点项目 1 项。

数据科学与统计应用：对接国家大数据产业发展战略需求，针对复杂、模糊、不确定等属性的多模态数据，围绕数据统计与特征选择、粒计算、多任务学习模型、隐私保护计算等开展研究，并应用于高端装备制造故障诊断与预测、生物信息统计与推断等领域。关注个体、群体协作学习行为的测量与评价，通过统计建模揭示其内在认知机制。近五年，在 *IEEE Transactions on Fuzzy Systems* 等权威期刊发表论文 76 篇，主持国家级科研项目 9 项、省部级科研奖励 1 项。

（二）师资队伍

本学位点现共有教学科研人员 44 人，其中教授 14 人、博士 43 人、具有国外留学访问经历者 17 人、教育部新世纪优秀人才 1 人、国家社科基金重大项目首席专家 1 人，河南省科技创新杰出人才 1 人、河南省科技创新杰出青年 2 人、河南省高校科技创新人才 2 人、河南省高校科技创新团队 2 个、博士研究生导师 12 人。学科带头人庞善起、苗雨、杨玉珍、刘栋等教授均在各自的学术领域取得了突出的研究成果，并(曾)在国家及省级学会担任重要职务。

（三）科学研究

2024 年本学位点教师获批国家自然科学基金面上项目 3 项（庞善起、毛文涛、张俊娜），天元项目 1 项（赵树丽）；国家社科基金一般项目 2 项（宋跃刚、赵金彩），国家社科基金后期资助项目 1 项（苏亚娟）；获批河南省自然科学基金项目 3 项，其中优秀青年基金 1 项：王静；青年基金 2 项：赵树丽、王珍；河南省哲学社会科学教育强省项目 1 项（刘娟芳）；河南省科技攻关项目 3 项；河南省教育厅重点科研项目 2 项；庞善起教授团队和毛文涛教授团队分别获得河南省自然科学奖三等奖。国家自然科学基金项

目结题 2 项（庞善起、苗雨）。2024 年，本学位点教师签约横向项目 3 项，在校企合作和横向项目方面取得新进展。2024 年共发表 68 篇学术论文，其中 SCI/SSCI/CSSCI/EI 65 篇。

2024 年 11 月 16 日，商学院、数学与统计学院联合承办“中国经济统计学科发展高端论坛暨博士点建设研讨会”。会议邀请全国统计学领域知名专家学者聚焦“新质生产力背景下的经济统计学科发展”，为经济高质量发展和中国式现代化建设建言献策，为指导我校经济统计学科发展和博士点建设交流智慧。

2024 年 11 月 29 日，学院举办 2024 统计学与数据科学前沿交叉学术研讨会，来自中国科学院、北京大学、中国人民大学、南开大学、浙江大学、武汉大学、华东师范大学等 20 多所高校 30 余位专家学者参加本次会议。

2024 年 12 月 13-15 日，学院承办河南省应用统计学会第五次会员代表大会暨 2024 学术年会，中国统计教育学会会长、全国应用统计专业学位研究生教指委主任、国家统计局原副局长毛有丰教授，中国人民大学应用统计科学研究中心研究员、中国国民经济核算研究会常务副理事长高敏雪教授，中国民意、市场和社会调查标准化技术委员会委员，国务院反垄断委员会专家组专家、中国人民大学统计学院杜子芳教授，中央财经大学统计与数学学院院长、全国应用统计专业学位研究生教育指导委员会委员贾尚晖教授出席开幕式，来自全省各高等院校、企事业单位的 150 余位专家学者参加。

2024 年 7 月 15 日，举办第六届青年学术论坛暨第四届博士后学术论坛，线上线下同步进行。19 位青年教师分别从研究方向、近期研究工作和研究成果、拟开展的研究、学术交流情况等方面进行汇报，4 位专家教授给出了科研建议。通过此次论坛，青年教师对彼此的科研有了更好的了解，营造出了比学赶超的学术氛围，激励大家抓住假期的黄金时间，积极进行学术研究和学术交流活动。

学院继续加大学术交流支持力度，鼓励老师开展积极有效的学术交流工作。本年度作大会报告 8 人次，分组报告 15 人次，邀请国家杰青优青、国家自然科学基金会评专家等校外专家讲学 70 人次，学术交流层次逐年增高。

（四）教学科研支撑

河南师范大学数学与统计学院现是国家天元数学中部中心共建单位，学位点现拥有国家大学生创新性试验计划项目研究基地、河南省高等学校学科创新引智基地、河南省应用数学中心、大数据统计分析与优化控制河南省工程实验室、试验设计新乡市重点实验室等。学位点拥有河南省一流本科建设专业（应用统计学）一个。学位点拥有河南省高校目前占地面积最大、藏书最早的数学图书资料阅览室，馆藏图书 11 万余册，中外文期刊杂志 850 多种。

为了更好服务学院教师，使教师有更好的教学工具和施展平台，学院为老师们配备智能鼠标，粉笔，稿纸等办公用品。为提升学院教学科研办公场所条件，学院对北楼 317 和 501 进行改造，增加两个教学讨论室，缓解教学用房紧张；改造两间智慧教室，教学条件进一步提升。优化图书借阅环境，购置一批密集书架，加强图书资料档案建设。

（五）奖助体系

按照《河南师范大学研究生奖助体系实施方案（试行）》、《河南师范大学研究生奖励管理办法（修订）》等规章制度，设立了国家奖学金、学业奖学金、国家助学金、“三助”（助管、助研、助教）岗位津贴和研究生科研项目资助、学术交流资助、研究生科研成果奖励、优秀学位论文奖励和特殊困难补助、国家助学贷款等多渠道、多途径、全覆盖的奖助体系。

表 1：奖助体系

名称	覆盖比例	奖助水平（元）
----	------	---------

学业奖学金	设立一、二、三等奖学金 100%（40%/30%/30%）	10000/7000/5000
国家奖学金	5%	20000
国家助学金	100%	6000
“三助”岗位津贴	10%	4000
其他奖助项目	科研创新项目 10% 科研成果奖励 优秀学位论文奖励（校级 14%，省级 5%）	1000-10000 200-1000 500/1000

三、人才培养

（一）招生选拔

持续贯彻教育部有关研究生招生制度改革文件精神，落实学校有关学位与研究生教育工作精神，加大研究生教育结构调整优化力度，结合我院实际，优化 2025 年招生简章，合理设置相关专业考试科目和招生条件，进一步确保招生规模，提高生源质量。积极抓好“校内-校外”两个阵地，构建“学校-学院-学科-导师”四级招生宣传工作体系，通过学术交流充分发挥导师的学术影响力进一步吸引优质生源。学校和安徽大学、南京信息工程大学、合肥工业大学、宁波大学等 8 所高校联盟，校际数学学院互建研究生生源基地，定期开展硕博招生宣讲活动。2024 年 7 月 8 日，学院通过中国教育在线-掌上考研宣讲平台举办 2025 年线上研究生招生宣讲会，3000 余名考生参加线上宣讲会活动。2024 年本学位点共报考 23 人，录取 8 人，录取比例为 34.8%。

（二）思政教育

本学位点高度重视学生思想政治教育工作，深入贯彻党的教育方针，全面落实“立德树人”根本任务，坚持价值塑造、能力培养与知识传授有机融合，努力推动“思政课程”和“课程思政”同向同行、同频共振，切实形成协同育人效应。确保思想政治工作贯穿于教育教学的全过程，逐步构建起具有学科特

色的全员全过程全方位一体化育人新格局。2024 届毕业生中获河南师范大学优秀毕业研究生 8 人，获硕士研究生国家奖学金 2 人，河南师范大学优秀团干 1 人、优秀团员 4 人、三好研究生标兵 1 人、三好研究生 10 人、三好研究生干部 2 人。

(三) 课程教学

2024 年本学位点开设的核心课程及主讲教师如下：

表 2：核心课程及主讲教师

核心课程名称	主 讲 教 师			学时	开设对象（博士、硕士）
	姓 名	专业技术职务	所 在 单 位		
应用随机过程	王继霞	副高级	数学与统计学院	72	硕士
高等数理统计	刘娟芳	副高级	数学与统计学院	72	硕士
应用时间序列分析	王继霞	副高级	数学与统计学院	72	硕士
多元统计分析	高清慧	中 级	数学与统计学院	72	硕士
正交表的构造	庞善起	正高级	数学与统计学院	72	硕士
随机过程统计	刘利敏	副高级	数学与统计学院	72	硕士
非参数统计	刘娟芳	副高级	数学与统计学院	72	硕士
金融风险管理	刘利敏	副高级	数学与统计学院	72	硕士
试验设计	杜 蛟	副高级	数学与统计学院	72	硕士
高等概率论	王 珍	中 级	数学与统计学院	72	硕士
统计模拟技术	王继霞	副高级	数学与统计学院	72	硕士
随机分析与随机微分方程	徐 杰	副高级	数学与统计学院	72	硕士

矩阵理论I	陈光周	副高级	数学与统计学院	72	硕士
矩阵理论 II	庞善起	正高级	数学与统计学院	72	硕士
统计推断	王艳玲	副高级	数学与统计学院	72	硕士
概率论极限理论	苗雨	正高级	数学与统计学院	72	硕士

依据本学位点培养研究生的目标定位以及授予学位的基本标准，本学位点对课程设置、教学内容、教学方法和课程评价进行了一系列改革，学生对教学的满意度得到了提高，效果十分显著。本学位点重视教学改革，徐杰老师的《高等概率论》获批 2025 年度河南省研究生优质课；王珍老师荣获第五届河南省本科高校教师课堂教学创新大赛二等奖；张俊娜老师获批 1 项河南省高等教育教学改革研究与实践项目(学位点和研究生教育类)；马媛媛老师获批河南省 2024 年本科高校课程思政示范课程；张恩老师获河南省本科高等教育教学成果奖一等奖 1 项。

(四) 导师指导

为了协调学院各学科均衡发展，提高研究生培养质量，激励导师的工作积极性，结合学科特点与现状，在学校硕士研究生指导教师任职资格遴选与招生资格审核条件的基础上，学院制订硕士研究生指导教师任职资格遴选与招生资格审核补充条件，为了破除科技评价中“唯论文”不良导向，回归论文“初心”，文件对预警期刊提出严格要求。学院要求导师要切实履行立德树人职责，积极投身教书育人，教育引导研究生坚定理想信念，要求导师严格遵守《新时代高校教师职业行为十项准则》、研究生导师指导行为准则，不安排研究生从事与学业、科研、社会服务无关的事务。关注研究生个体成长和思想状况，与研究生思政工作和管理人员密切协作，共同促进研究生身心健康。2024 年，1 位教师被评为河南师范大学优秀硕士学位论文指导教师，6 位教师被评为河南师范大学 2024 年研究生优秀科研成果及单项奖指

导教师。学院每年依托新生入学教育、师生见面会、研究生学术活动月等活动，通过专家报告、经验分享、学习研讨等多种形式，构建新聘导师岗前培训、在岗导师定期培训、日常学习交流相结合的培训制度，帮助新晋导师深入理解导师的岗位职责和要求，掌握教书育人的传统和方法，了解研究生教育发展的新情况和新要求。2 位教师参加河南师范大学新晋研究生导师 2024 年专题培训，采取线下集中培训和网络课程自学两个阶段进行；80 人次参加国内外相关学术会议。

(五) 学术训练

在研究生教育过程中，本学位点始终将科研活动的开展情况、研究生科研能力的训练状况、研究生科研所达到的水平等，作为衡量研究生教育质量的主要标准。

1. 导师和研究生自身均能重视学术训练

在日常教学及科研指导中，导师普遍能够注重训练研究生科研基本功，将科研课题的部分内容交给学生来做，为其创造实践锻炼的机会，使学生在导师的传、帮、带下，把学习和研究紧密结合起来，从被动接受知识变为主动研究问题，从而熟悉研究步骤，学到研究方法。此外，多数导师能够带领研究生外出参加学术会议，与国内外同行进行学术交流与合作。学位点的多数研究生都能意识到：读研究生是学生自己的事情，认真进行学术训练、积极参与学术交流是丰富自身经历和提高自身科研水平的重要方法。能够积极主动参加学位点所邀请相关专家的报告会。

2. 制度规范与经费支持是高效开展研究生学术训练的重要保障

为落实学校研究生教育创新计划，规范本学位点研究生参加学术活动的管理，特制定了研究生参加学术报告会、做学术报告等相关规定。进一步调动了研究生参加学术活动的积极性，引导研究生追踪科学前沿，拓宽知识面，加强研究生创新能力和独立思维能力的训练，提高研究生的学术水平和

交流能力。

在经费支持方面，除了每位研究生的业务费外，相应地还配套了研究生奖励、研究生科研创新项目资助、研究生访学和参加国际学术会议资助等经费，用来支持研究生外出参加学术交流。此外，学位点的重点学科、导师的科研项目等也在逐渐增加研究生开展学术训练、学术交流方面的支出。通过各项措施和政策，本学位点的研究生均能掌握宽广的学科知识，扎实的研究技能，具备较强的选择重要科学问题的能力和创新能力。

（六）学术交流

2024 年，本学位点研究生积极参与国内外学术交流活动，主要如下：朱岩参加 2024 全国试验设计与统计科学研讨会；陈蒙倩参加 2024 年量子信息与量子计算学术研讨会，2024 年 CCF 量子计算大会；任耀鑫等 10 位同学参加 2024 统计学与数据科学前沿交叉学术研讨会；李爽参加第十届量子信息和量子计算机理论中的前言问题学术讨论会；杨锐等 6 位同学参加河南省应用统计学会第五次会员代表大会暨 2024 学术年会；时嘉楠等 3 位同学参加 2024 年河南师大统计学科发展暨学术研讨会。部分研究生在学术会议作分会报告，展示个人最新研究成果，并与研究方向相同或相似的同行进行交流学习，有助于研究生们更好地规划后续研究，受益匪浅。2024 年，本学位点获“华为杯”第二十一届中国研究生数学建模竞赛全国三等奖 2 项；获“正大杯”第十四届全国大学生市场调查与分析大赛河南赛区研究生组总决赛获省级一等奖 1 项、二等奖 1 项、三等奖 1 项；获河南师范大学 2024 年研究生优秀科研成果奖 3 项、河南师范大学 2024 年研究生单项奖 7 项。

（七）论文质量

本学位点高度重视学位论文的质量提高，要求学生严格按照《河南师范大学研究生学位论文格式要求》撰写学位论文。全日制硕士研究生申请学位需要全部参加双盲评审，双盲评阅的学位论文上应去掉论文作者及导师的

姓名信息，由研究生学院统一组织，邀请 1 位校外专家进行评阅。申请优秀硕士学位论文需参加双盲评审两份，并且需要公开发表有与学位论文相关的高水平科研成果（若科研成果为学术论文，须在中文核心期刊及以上刊物公开发表）。在河南省学位委员会学位办公室组织的硕士学位论文抽检活动中，本学位点被抽中的学位论文均获得通过。2024 年，本学位点 1 篇 2024 届硕士论文被评为河南师范大学优秀硕士学位论文，并被推荐参评河南省优秀硕士学位论文。

（八）质量保证

在学位评定分委员会指导下，成立学院研究生教学督导委员会，负责落实研究生培养方案、监督培养计划执行、指导课程教学、评价教学质量等工作。加快建立以教师自评为主、教学督导和研究生评教为辅的研究生教学评价机制，对研究生教学全过程和教学效果进行监督和评价。进一步加强和严格课程考试，切实发挥资格考试、学位论文开题和中期考核等关键节点的考核筛查作用，完善考核组织流程，丰富考核方式，落实监督责任，提高考核的科学性和有效性。

本学位点遵循学科发展和人才培养规律，根据《一级学科博士硕士学位基本要求》，按照统计学一级学科执行与本单位办学定位及特色相一致的学位授予质量标准，并制定了对应的《统计学一级学科硕士研究生培养方案（2024 年修订）》，做到培养环节设计合理，学制、学分和学术要求切实可行，关键环节考核标准和分流退出措施明确。实行研究生培养全过程评价制度，关键节点突出学术规范和学术道德要求。学位论文答辩前，严格审核研究生培养各环节是否达到规定要求。

（九）学风建设

校学术委员会下设专门的学术道德委员会，负责评估学校学术道德建设方面存在的问题，对《河南师范大学学术道德规范（试行）》（校科学

[2008]15号)进行了修订完善,制定了《河南师范大学学术道德与行为规范》和《河南师范大学研究生学位论文作假行为处理实施细则》等文件;受理学术失范行为的举报,并向校学术委员会提供明确的调查结论和处理建议。学院定期组织研究生认真学习《河南师范大学研究生学位论文作假行为处理实施细则》等规章制度,规范学术道德,遏制学术不端行为。对涉嫌学位论文作假者,启动调查认定程序。2024年本学位点没有发现学术不端行为。

(十) 管理服务

学院坚持实行“立德树人,以人为本”的育人方针,保障实现全方位育人,将研究生权益贯穿研究生科研、生活全过程。学院设立由研究生工作主管副院长,学生工作副书记,研究生工作秘书,学位点建设工作办公室主任为骨干,全体导师参与的研究生管理服务机构。学院成立研究生会,研究生助管团队,研究生权益管理团队。上述团队由学院党委领导,研究生权益管理团队具体负责。研究生权益管理团队宗旨是全心全意为研究生服务,及时反映研究生生活、学习、科研等各方面权益诉求,充分发挥好学校与广大研究生之间的桥梁纽带作用,合理有序地表达和维护研究生正当权益,助推研究生成长成才。2024年,学院通过问卷和座谈会等形式对本学位点研究生进行满意度调查,调查内容包括:导师、课程教学、学术研究、管理服务以及发展前景等方面,调查结果显示绝大多数研究生的评价为满意或非常满意。

(十一) 就业发展

学校及学位点始终把研究生的就业工作摆在突出重要位置,不断加大工作力度,创新工作方式。通过建立用人单位信息库、开展就业市场调查、用人单位回访、毕业生跟踪调查、举办各种类型的校园专场招聘活动等,积极开拓研究生的就业渠道。此外,结合学位点的优势和特点,重点通过硕士生导师、考取博士研究生的毕业生等因素来影响、鼓励在读研究生报考名校的博士研究生,通过邀请大批博士生导师来校讲学等方式,提供并创造研究

生继续攻读博士研究生的机会。2024 年共毕业 13 名研究生，其中 5 人继续攻读博士，8 人直接就业，就业率 100%。

四、服务贡献

（一）科技进步

随着新一轮信息科技和产业革命的推进，来自电子信息、通信安全、无线网络、生物、金融、经济、空间技术等各个领域的大数据需要处理。提高算力是各国亟待解决的关键问题，而量子计算和量子通信为问题的解决提供了颠覆性思路，已成为世界各科技强国投入巨资抢占的高地。量子通信一个核心问题就是要克服量子噪声和信道噪声。所以，量子纠错码必不可少，它们的构造一直是统计学、数学和量子信息理论交叉领域著名的世界难题。我们建立了非齐次系统的量子纠错码和具有正交分划的混合正交表之间的联系，提出构造非齐次系统的量子纠错码的新的一般方法。利用高强度正交表、汉明距离、差集矩阵、量子纠缠均匀纯态或者混合态等理论构造了大量的非齐次系统新的量子纠错码。为解决《Physical Review A》上的一个公开问题提供了积极回答。并且这种量子纠错码的优点是它们的每个基态都是一个量子均匀纠缠态，它们具有更少的项，且每个项的系数都等于 1，这对基于量子技术的设计算法和逻辑单元更加方便。我们的方法是构造性的，可在实验室进行验证，在工程上更便于实现，对于量子纠错码应用、实现量子通信具有重要意义。

针对数字孪生场景下滚动轴承的智能运维需求，以毛文涛教授为带头人的机器学习及应用团队以“工业大数据分析”为基础，以自感知、自适应、自学习和自决策的智能运维为目标，深入研究机器学习和数字孪生相关理论，开发了数模联合驱动的滚动轴承在线故障检测与可信剩余寿命预测技术。提出了一系列在线小损伤（早期故障）检测、损伤退化过程监测、健康指标构建、数字孪生虚实交互、剩余寿命预测和可靠性度量方法，形成了一

套完整的轴承在线健康管理框架，为实现轴承运行状态及趋势的“动态预知”提供了一种智能、高效的解决方案。

（二）经济发展

发挥学科优势，服务经济建设。本学位点教室李钧涛教授与郑州海关技术中心合作，利用悬浮物、沉积物、水样采集数据、碳氮同位素检测数据以及人口密度、土壤利用率、工业污染排放等数据，建立了黄河流域郑州段的碳氮溯源模型，给出了每种潜在污染源的定量贡献，并预测了该区域未来的碳氮元素污染负荷水平，为更护黄河流域郑州段的水生态环境，制定有效的保护措施进行区域生态恢复重建提供科学依据。

本学位点教师高清慧博士担任新乡市公安局“警力配置的定量分析研究”项目的技术顾问，用宏观与微观并重的方法，指导摸清各部门的警力需求数量，采用新的评价方法，对总的警务工作进行细分和综合，得出实际的警力需求总量，并根据警员以往的经验，进行科学的总结，找出影响警力需求的函数变量。建立对单位内部人员配置的 DEA 优化模型，对警力资源进行精确的数据分析，进而预测出对每个警种的精确配置数量。通过项目的实施，实现了警力的有效配置，配置模式得到河南省公安厅的认可。

本学位点教师刘英基教授担任新乡市旅游资源普查项目、新乡市旅游经济调查与统计的项目主持人，用问卷调查、大数据分析、统计推断等方法，对新乡市旅游资源的分类、调查和评估，进而对旅游资源的吸引力、可持续性和价值进行评估，系统分析旅游资源质量、数量、独特性、可进入性等；旅游经济调查与统计项目重在测算新乡市旅游人数、旅游总收入等重要数据，综合分析研究全市国内旅游业发展现状和存在问题，加强国内旅游的宏观管理，拓展新乡市国内旅游市场，促进国内旅游业持续、快速、健康发展。

（三）文化建设

开展行业人才培养及科学普及，提高社会公共服务。自 2009 年开始承

担由教育部、财政部实施的“国培计划”和省、市各类教师培训任务，累计培训培养 9000 余名中西部骨干教师。对推进义务教育均衡发展、促进基础教育改革及提高教育质量具有重要意义。

运用最新的人工智能虚拟形象技术，结合语音识别、语义理解、语音合成、自然语言处理等人工智能核心技术，探索人工智能与教育教学的深度融合道路，构建“数智”教师、数字教学场景、数字教学内容等服务教育数字世界建设，大大降低课程内容制作成本、可实现快速课程更新，促进数字资产积累。同时，教师数字分身可以根据每个学生的特点和需求提供定制化的学习方案，使教学更加精准和高效。利用虚拟人技术，教师可以跨越时空限制，为偏远地区或教育资源匮乏地区的学生提供高质量的教育服务，进一步扩大教育的受众范围。