

用心浇灌，春暖“化”开 ——东北师范大学化学学科研究生培养

赵威，甘莹，毕锡和*

东北师范大学化学学院，长春 130024

摘要：研究生培养肩负着高层次人才培养和创新创造的使命，是国家发展的重要基石。东北师范大学化学学科以立德树人、服务需求、提高质量、追求卓越为主线，重点从完善培养方案，严控培养环节，强化论文质量管控，落实创新成果要求，创新人才培养一体化五方面举措，努力构建质量更高、效益更好、优势充分释放的研究生培养体系。

关键词：研究生培养体系；创新人才培养；质量管控

中图分类号：G64；O6

Nurturing with Dedication: Springing into Excellence in Chemistry Postgraduate Education at Northeast Normal University

Wei Zhao, Ying Gan, Xihe Bi*

Department of Chemistry, Northeast Normal University, Changchun 130024, China.

Abstract: Postgraduate Cultivation is tasked with the crucial mission of developing high-level talents and fostering innovation, serving as a vital pillar for national progress. The chemistry discipline of Northeast Normal University adheres to the principles of moral education, responsiveness to needs, enhancement of quality, and pursuit of excellence. It focuses on five key integrated strategies for cultivating innovative talents: refining the training program, strict control over training processes, enhancing thesis quality management, fulfilling requirements for innovative outcomes, and pioneering a holistic approach to talent development. This concerted effort aims to establish a postgraduate training framework characterized by superior quality, improved efficiency, and the full realization of its strengths.

Key Words: Postgraduate cultivation system; Innovative talent development; Quality control

研究生教育是我国高等教育的重要组成部分，是培养创新人才的“高峰”，是聚焦创新人才的“高地”，是孕育新思想、新创意、新成果、新技术的摇篮^[1]，其意义和价值不仅在于提高个人的学术水平和专业技能，更在于推动社会进步和经济发展。习近平总书记曾就研究生教育工作作出重要指示，指出：研究生教育在培养创新人才、提高创新能力、服务经济社会发展、推进国家治理体系和治理能力现代化方面具有重要作用。因此，建立健全高质量的研究生培养体系尤为重要。

东北师范大学先后有郑汝骊、赵成大、王荣顺、王恩波、刘群等著名学者在化学学科任教，学科人才培养目标是培养学科拔尖创新人才和卓越化学教师。在这一目标指引下，化学学科通过完善

培养方案、严控培养环节、强化论文质量管控、落实创新成果要求和创新人才培养一体化对研究生培养体系进行不断优化调整、自我升华, 推进研究生培养质量高速发展(图1)。

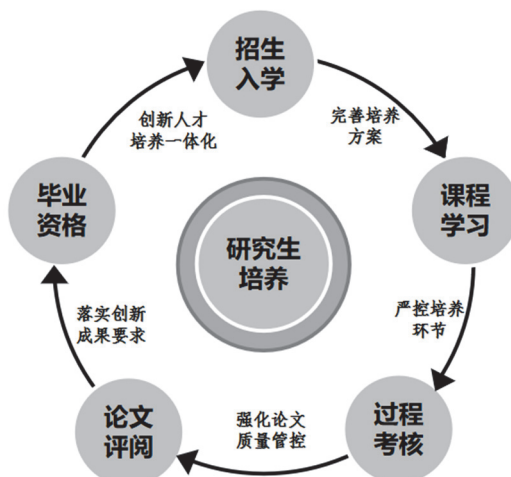


图1 化学学科研究生培养体系

1 完善培养方案

研究生培养方案作为研究生教育的重要组成部分, 对于培养高层次创新型人才具有重要意义。化学学科以五年为周期修订研究生培养方案, 以不断适应国家经济社会发展对高层次人才的多样化需求。在培养方案修订前, 通过座谈访谈的方式, 对师生开展广泛调研工作。

1.1 明确培养目标

研究生培养目标应以国家和社会的需求为依据, 为未来的科技创新和社会发展做出贡献。培养目标应体现学科特色和时代特征, 突出科学研究和创新能力的培养, 注重培养学生的综合素质和批判性思维能力, 培养学生具备独立开展科学研究和解决实际问题的能力。化学学科根据学科特点和实际情况, 明确培养目标。

化学学科研究生培养以“建设一流化学教师教育和高水平化学学科人才培养与科学研究的基地”为目标, 培养拥护党的基本路线和方针政策、热爱祖国、遵纪守法, 具有坚实理论基础和专业知识、严谨科学态度和创新精神的高层次专门人才。硕士研究生要能独立从事科学研究、教学工作, 博士研究生要深入系统掌握某化学领域的专门知识和研究方法、研究前沿及发展动态, 在化学及其相关交叉领域独立开展创新性研究工作。

1.2 制定学位授予标准

学位授予标准应体现学科育人规格, 化学学科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》, 细化学位授予质量标准^[2], 设立学位授予标准(一级指标), 二级指标点(观测点)及其内涵阐述和对应的学业要求。对于应具备的基础知识、专业知识和实验技能, 设置相应课程及考核要求。对于应具备的实践能力、研究能力、学术交流能力等, 通过保障一定的实验室工作时间, 撰写学术论文报道科学发现, 鼓励研究生积极参加创新大赛, 定期组会汇报研究进展和进行课题讨论等学业要求, 制定具有化学学科培养特色的学位授予标准以有效支撑培养目标和要求。

1.3 注重研究生的国际化培养

研究生应具有国际视野和国际交流表达能力, 学生可以通过参加国际学术交流活动、国外大学联合培养、在学校或者国内参与国际化元素丰富的研究生暑期学校、短期课程、选修专业外语并获得学分等多种途径丰富自己的国际化经历。对硕士研究生设置必修环节-国际化经历(1学分), 对博士

研究生实行学术交流与报告制度，要求博士生每年至少参加5场学术报告，同时建立博士生论坛制度，每位博士生在答辩前至少在博士生论坛上公开做2次学术报告或在全国性、国际性学术会议上做1次学术报告。本直博研究生在学期间还应至少有1年以上的境内外高水平大学、科研院所联合培养经历。

近五年，化学学科有31名研究生(17名博士、14名硕士)参与公派出国交流项目，其中22项为长期交流项目，留学国别包含美国、日本、英国、德国、新加坡、韩国、加拿大、荷兰等。此外，学科在学术型硕士第二学期开设日语、法语课，供研究生选修。自2020年9月起，邀请University of Tasmania的Christopher Dean研究员为硕士研究生讲授现代化学进展课程，研究生通过与外籍专家交流的机会，提高自身的英语水平；通过课程学习，拓宽学术视野，增强创新意识和解决实际问题的能力。跨文化交流与合作能够培养学生的国际化思维和应对国际挑战的能力，提升学科研究生在全球化社会中的竞争力和影响力。

高水平开放是实现高质量发展的必由之路，化学学科要以全球视野、面向世界一流的定位，全力打造国际化人才培养体系，加强专业外语课程和高水平国际学者讲授短期课程项目建设力度，以高水平开放体系支撑研究生国际化人才培养。

1.4 实施完善课程体系、建设精品示范课

博士研究生课程采用以研讨为主、讲授与研讨相结合的教学方式。硕士研究生培养以课程学习和科学研究并重，课程设置注重基础性、前沿性和交叉性。硕士研究生由学科单独开设专业英语课，此外还开设化学生物学前沿交叉课程，增强跨学科知识融合，促进不同学科研究方法的贯通借鉴，提高研究生解决复杂和挑战性问题能力。

开展省级研究生精品示范课程和专业学位研究生教学案例建设是我省加强研究生培养过程管理及提高研究生培养质量的基础工作。化学学科将课程设计科学且教学目标清晰，内容符合政治性、科学性、先进性、适用性、规范性要求的课程予以推荐，最终经过材料初审和专家评审环节，多酸化学课程获得2023年吉林省研究生精品示范课程立项建设。该门课程教材《多酸化学》^[3]由陈维林、王恩波主编，该著作在2014年获得吉林省自然科学学术成果奖。

“多酸化学”是国内首个线上课程，其通过构建“多酸化学基础”“多酸化学前沿与进展”和“多酸模型制作与展示”三个课程模块，旨在培养学生的创新科研能力。如图2所示，该课程已于2021年10月在全球大型学分课程运营服务平台“智慧树”平台上线，开课5个学期，累计选课642人，选课学校2所，累计互动2636次。后于2022年9月在中国大学MOOC国家精品课程在线学习平台上线运行，上线以来累计学习人数403人。该课程学习方式灵活，允许学生根据自己的进度和学习风格选择合适的学习路径，深受学子青睐。

1.5 重视本研课程体系的统筹设计和整体优化

化学优秀本科生修读研究生阶段课程，在坚持相同或相近的原则下，大四阶段课程与研究生课程互选互通、学分互认，也可以在大四期间提前修读研究生阶段课程。

化学学科将充分发挥培养方案在研究生培养中的指导作用，构建研究生教育高质量发展体系，努力培养出一批又一批德才兼备的高层次创新型人才，服务化学化工相关行业科技自立自强。

2 严控培养环节

2.1 开题报告、预答辩及答辩环节

化学学科硕士、博士研究生在培养过程中均需完成开题报告、预答辩及答辩环节，各培养环节考核方案详见表1。开题报告是研究生实施学位论文课题研究的前瞻性计划和依据，也是学科对学位论文质量进行管理和监控的一个首要环节。学位论文预答辩是研究生在申请学位论文正式答辩之前进行的一次集体指导，是保证学位论文质量的必要环节，其主要目的是审查学位论文是否可以正式答辩，查找学位论文存在的主要问题，帮助研究生进一步修改完善论文。答辩是研究生阶段最重要

The screenshot displays the course page for '多酸化学' (Polyoxochemistry) on the China University MOOC platform. The main content includes a video player showing a molecular model, a course introduction section, and a statistics table. The statistics table provides the following data:

开课5学期	累计选课	选课学校	公众学习者所属学校	累计互动	累计浏览
2023秋冬 已运行	642人	2所	38所	2,636次	1.59万次
更新时间: 2023-09-29	本学期合计9人	本学期合计0批次	本学期合计6所	本学期合计92次	

Below the statistics, there is a navigation bar with '中国大学MOOC' and various menu items like '课程', '学校', '学校云', '慕课堂', and '下载APP'. A search bar and '登录 | 注册' links are also present.

The course details section includes:

- 课程介绍:** 本课程是从事或即将从事多酸化学研究的研究生的必修课程和本科生的选修课程。该课程以多酸化学理论知识为主, 结合几位教师多年从事多酸化学科研工作的基础, 主讲教师陈维林教授讲授《多酸化学基础》专题, 朱广山教授, 许林教授, 刘木侠教授和田宇阳副教授讲授《多酸化学前沿与进展》专题。
- 学分:** 2.0
- 学时:** 34.0
- 见面课:** 4次
- 教师:** 陈维林, 朱广山, 许林, 刘木侠, 田宇阳, 陈维超
- 学校:** 东北师范大学

The course is currently in its 5th semester, with 642 cumulative enrollments from 2 schools. It is open to 38 public learner schools, with 2,636 cumulative interactions and 15,900 cumulative views. The course is currently running in the 2023 autumn semester.

图2 《多酸化学》线上课程

的一环, 是对研究生所进行的研究工作和学术能力的综合考核, 通过答辩, 不仅可以检验研究生对所研究课题的了解程度, 也可以促使研究生对自己的研究工作进行梳理和总结, 为未来的学术发展打下坚实的基础。

研究生需在考核环节一周前将相关材料送交审查小组成员, 以保证审查专家提前充分了解研究生培养情况。在考核前三天公布相关信息, 学科按照“实事求是, 严格把关”的原则, 对各培养环节进行审查和宏观管理。在各考核过程中均设立会议秘书进行专门记录备查。研究生学位论文开题报告通过后, 不得更改论文选题, 在学位论文撰写过程中, 如果论文选题有重大改变, 须重新进行开题报告。开题报告、预答辩及答辩环节紧密衔接, 层层递进, 开题报告不合格者不能进行预答辩, 预答辩不合格者不允许答辩。化学学科通过严把培养环节过程关, 与课程体系交叉互联、有机融合, 形成拔尖创新人才培养的“一体双翼”, 努力构建完善的培养环节过程管理体系。

2.2 博士生中期考核

为提升博士研究生学位论文质量, 促进博士生整体学术水平的提高, 东北师范大学化学学科设置博士研究生的中期考核环节。中期考核是博士生培养的重要环节, 是在课程学习、开题报告结束后, 对博士生课程学习、科研工作进展与科研能力等方面进行综合考核。通过本学科与省内双一流高校化学学科博士生中期考核对比(表2)可见, 本学科在组织形式, 考核专家人数, 考核内容方面都更为严格, 考核结果更为细化。

表1 化学学科研究生各培养环节对比

培养环节	开题报告		预答辩		答辩	
	硕士	博士	硕士	博士	硕士	博士
组织形式	二级学科 专业	博士生 指导教师	二级学科 专业	博士生 指导教师	二级学科 专业	博士生 指导教师
组织时间	第三学期	第二学期	第五学期	答辩前6个月	第六学期	申请学位学期
考核小组 专家人数	不少于3人	不少于5人	不少于3人	不少于5人	3人或5人	5人或7人
考核专家 组成	-	至少两人为非 该指导教师 成员	-	至少两人为非 该指导教师 成员	副教授, 至少1 位校外专家	教授或博导, 校 外专家不少于2 人
考核时间	不少于20分钟	不少于40分钟	不少于30分钟	不少于50分钟	不少于30分钟	不少于50分钟
考核内容	审查文献综述报告、拟解决的关键 问题和预期成果、论文的研究设 计, 以考察选题的前沿创新性, 论 文研究价值及可行性		重点对论文的学术水平、创新性、 工作量、理论基础、研究结论等评 议, 对论文存在的问题及不足给出 具体修改或完善意见		根据答辩人从事科学研究, 撰写论 文情况提出问题, 在充分讨论的基 础上对是否同意建议授予学位做 出表决	
结果处理	合格者进入学位论文撰写阶段; 不 合格者再次申请开题, 两次间隔不 少于2个月		合格者在论文评阅前完成学位论 文修改可参加评阅; 不合格者至少 半年后再次申请		通过答辩者修改终稿论文后上报 学位评定分委会; 不合格者至少半 年后再次申请	

1) 化学学科制定符合学科特点的考核细则, 成立博士生考核领导小组。按照二级学科(专业)分成5个考核小组, 由本专业或相关研究方向的5名博士生导师或具有教授职称的教师组成, 其中至少聘请3名校外专家作为考核小组成员。在考核前不对外公布考核组成员信息, 在考核过程中将博士生的导师信息隐去, 以最大程度保证考核公平公正。

2) 在考核前分别面向博士生、考核小组召开中期考核说明会, 对于考核细则中的考核流程, 考核内容, 考核结果处理等进行宣讲, 同时进行答疑解惑, 做好前期准备工作。

3) 针对考核内容, 除课程学习和综合能力考核外, 增加开题报告考核, 由各考核小组成员认真审阅相关博士生的开题报告, 针对开题报告质量做出评价。通过中期考核与开题报告的联动评价, 有利于监测博士生研究进展, 提高师生对待开题报告的重视程度。

4) 中期考核结果分为优秀、通过、暂缓通过和劝退四类。其中优秀和暂缓通过设置一定比例。对于考核结果为“优秀”和“通过”的博士生提高学业奖学金, “暂缓通过”的博士生学业奖学金保持不变。考核结果为“暂缓通过”的博士生, 参加下一次中期考核时, 最高考核结果可以是“优秀”。博士生在修业年限内最多参与3次中期考核, 连续3次未能通过考核的博士生, 将劝其终止博士学业。根据学业完成情况, 选择适合的分流渠道。

化学学科博士生中期考核由一级学科统筹组织, 细化及完善考核方案, 在考核过程中与开题报告环节联动评价, 对考核结果“优秀”和“暂缓通过”设置比例, 促进形成“你追我赶, 力争上游”的良性竞争环境, 通过提高学业奖学金对基础扎实、富有创新潜力的博士生给予激励, 对不适合继续攻读博士学位的研究生及时分流, 从而切实保证博士生培养质量。同时, 通过引进高水平的考核专家团队对博士生的论文进行指导, 有利于帮助博士生及时修正研究方向、拓宽研究思路和提升论文撰写水平, 从而多方面多角度促进博士研究生整体培养质量再上新台阶。

表2 与省内双一流高校化学学科博士生中期考核对比

	东北师范大学化学学科	吉林省双一流高校化学学科
组织形式	一级学科	二级学科或课题组
考核时间	第四学期	第四学期
考核小组专家人数	5人	3人及以上
考核形式	答辩	答辩
考核内容	课程学习、开题报告和综合能力考核。综合能力考核内容包含：创新性及论文价值、基础知识和科研能力、科学研究工作表达能力	对研究生的综合能力、论文工作进展及工作态度、精力投入等情况进行考核
考核结果	优秀，通过，暂缓通过，劝退	通过或不通过

3 强化论文质量管控

学位论文写作是研究生培养过程的最终环节，是研究生培养质量的综合体现。通过论文写作，不仅可以检验高校研究生导师的指导水平，还可以综合反映高校学科的综合实力、教学科研能力，是衡量高校研究生教育水平的关键指标。因此，全面做好学位论文的质量管控工作，符合国家教育发展的客观要求，具有十分重要的现实意义。

化学一级学科硕士及博士研究生学位论文均实行“双盲”评阅方式。除博士论文外，校学位办抽取一定比例硕士论文组织盲审评阅。未被抽取的硕士论文将在不低于学校标准的前提下，由化学学科经由平台全委托送审。其中每篇博士学位论文聘请5名相关专业专家作为论文评阅专家；每篇硕士学位论文聘请3名相关专业专家作为论文评阅专家。送审高校原则上为吉林省外211及以上高校或送审论文所属学科排名不低于我校的高校。通过与东北三省其他两所双一流高校化学学科对比可见(表3)，东北师范大学化学学科的硕士和博士盲审评阅份数最高。

表3 东北师范大学化学学科与其他双一流高校盲审评阅份数对比

高校	培养层次	
	硕士	博士
东北师范大学化学学科	3	5
吉林省双一流高校化学学科	2	3
辽宁省双一流高校化学学科	2	2

通过加强论文评阅环节管控，东北师范大学化学学科在2022年春季学期和秋季学期，共有8篇博士论文盲审论文评阅意见获得5个A，11篇硕士论文评阅意见获得3个A，其中博士生5A论文数量在东北师范大学名列第一。

后续，化学学科将不断完善，建立科学合理的研究生学位论文评阅制度，加强学位与研究生教育质量保证体系建设，牢记为党育人，为国育才的初心使命，提升研究生学位授予质量，努力培养担当民族复兴重任的时代新人。

4 落实创新成果要求

创新发展是中华民族复兴的国运所系，是适应和引领我国经济发展新常态的现实需要。随着经济的快速发展和科技领域的迅猛进步，对博士生创新能力的要求也日益升高。博士生是我国科技研究和创新的重要力量，他们的创新能力直接关系到我国科技创新水平和国家竞争力的提升，且博士

生在攻读学位期间取得的创新性成果是高校人才培养质量和学位授予质量的重要参考。

化学学科制定高于学校标准的博士生毕业创新成果要求，推行具有科学性、专业性、客观性的多元评价，除发表高水平论文外，也可通过取得重大经济或社会效益的国家发明专利作为创新成果。另外博士学位论文首次评阅结果全部为90分及以上，博士生在申请学位时可不创新性成果要求。对于署名为共同第一作者的SCI论文，申请学位时只限使用一次，本人及导师签署承诺确保该共同一作成果只用于本人学位申请，其他作者不会用此成果申请学位，由研究生秘书在博士毕业资格审查阶段进行核实确认。

严格落实创新成果要求，有利于提高博士研究生培养质量，营造认真学习、潜心研究的氛围，2022年化学学科在读研究生总人数717人(博士生221人、硕士生496人)，以第一作者身份发表Science Citation Index(SCI)论文的研究生人数为189人(博士生125人、硕士生64人)，占总人数的26%。其中发表2篇以上SCI论文的博士生23人，硕士生4人。研究生共发表SCI论文224篇，根据中国科学院文献情报中心期刊分区划分，涵盖化学、材料科学、工程技术等多个大类分区，其中大类一区文章87篇，二区文章86篇，三区文章38篇，四区文章13篇。这将激励博士生开展原创性、前沿性的高水平研究，引领优秀博士生争创高水平成果。

5 创新人才培养一体化

创新型人才培养是促进人才全面发展的有效途径，是迎接知识经济的迫切需要，是深化教育改革的重要任务，更是建设创新型强国的必然要求，基于此我校化学学科实施“本硕博一体化拔尖创新人才培养计划”。在本科第4学期末遴选优秀本科生，以基地班形式培养。在本科第6学期末，经学生自愿申请、导师推荐、学院考核，推荐免试攻读研究生。学生可选择直接攻读博士学位(本直博)，也可选择本硕、硕博路径(本硕博连读)。

自2021年起，化学学科通过本硕博一体化创新人才培养计划，已经吸纳本校优质生源33人，具体见表4。

表4 化学学科本硕博一体化拔尖创新人才培养人数统计

本硕博一体化拔尖创新人才培养计划		
时间	本硕(3+1+2)	本直博(4+5)
2021年	7	0
2022年	13	4
2023年	8 (4名国优计划)	1

化学学科按照本硕博一体化培养思路制定培养方案和工作办法，统筹设计本硕博各阶段培养环节，制定各学段衔接紧密、逻辑递进的一体化课程方案，实现互通互选互免。支持学生及早进课题组、进实验室、进团队参与科研活动，突出对学生自主学习和学术探究意识与能力的培养。

通过此项计划持续提升拔尖创新人才培养质量，充分发挥高水平科研对拔尖创新人才培养的支撑作用。化学学科研究生积极参加研究生创新大赛，在第一届中国研究生“双碳”创新与创意大赛中获得两项二等奖，在第二届中国研究生“双碳”创新与创意大赛中获得一等奖(如图3所示)。

6 结语

总之，东北师范大学化学学科深入贯彻落实党的二十大精神、全国研究生教育会议精神和教育部、国家发改委、财政部《关于加快新时代研究生教育发展的意见》^[4]，全面深化研究生培养模式改革、建立高水平研究生培养体系，牢固树立人才培养中心地位，建设一流拔尖创新人才和卓越



图3 化学学科研究生参加竞赛获奖证书

教师培养基地。牢记习近平总书记的嘱托，不负党和人民的厚望，以立足建设世界一流化学学科的长远目标，持续提升研究生培养质量，以高度的责任感和使命感加快培养国家急需的具有创新思维和实践能力的高层次人才，为坚持和发展中国特色社会主义、实现中华民族伟大复兴的中国梦打好坚实的人才基础！

参 考 文 献

- [1] 为民族复兴培养造就德才兼备的高层次人才. [2023-10-12]. <http://www.qhddj.gov.cn/home/details?id=1390>
- [2] 国务院学位委员会 教育部关于进一步严格规范学位与研究生教育管理若干意见. [2023-10-20]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_826/202009/t20200928_492182.html
- [3] 陈维林, 王恩波. 多酸化学. 第1版. 北京: 科学出版社, 2013: 1-532.
- [4] 教育部 国家发展改革委 财政部关于加快新时代研究生教育发展的意见. [2023-11-6]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/202009/t20200921_489271.html