专业学位硕士研究生课程教学改革方法研究

——以“随机过程”课程为例

李 倩，奔粤阳，陈力恒，王 伟

（哈尔滨工程大学 智能科学与工程学院，黑龙江 哈尔滨 150001）

**[摘 要]** 研究生教学对于专业学位硕士研究生知识体系建立以及专业实践能力培养具有较为重要的基础作用。因此，深刻理解专业学位硕士研究生培养内涵，并据此指导其课程教学改革是提升专业学位硕士研究生培养质量的关键。在分析专业学位硕士研究生课程教学重点的基础上，提出了基于互补孪生原理的教学内容分解与重构方法、“线上+线下”与“理论+实践”双融合教学模式设计、三层递进式课程思政教学设计以及多维度教学效果评价体系构建等具体教学改革措施，为专业学位硕士研究生课程教学改革提供了新的思路。

**[关键词]** 专业学位研究生；教学改革；实践能力;培养质量

**[基金项目]** 哈尔滨工程大学2021年研究生教学改革研究项目“以专业实践能力培养为导向的专业学位硕士研究生课程教学研究与实践”（JG2021Y047）

**[作者简介]** 李倩（1983—），副教授，哈尔滨工程大学智能科学与工程学院海洋运载器导航技术研究所。

研究生教育属于国民教育中的顶端教育，对于我国高层次专门人才培养起到重要的作用。作为研究生教育的重要组成部分，近年来专业学位研究生无论是招生人数还是学位授予数都在日益扩大，甚至有超过学术学位研究生培养规模的趋势。但是，随着专业学位研究生招生规模的不断扩大，导师缺少专业实践背景、研究生实践基地建设不足、校企联合育人模式不完善等问题也逐渐暴露出来，这些问题导致很多高校在专业学位与学术学位研究生培养方式上并没有明显的区别。特别地，作为专业学位硕士研究生（以下简称为“专硕”）培养过程中的重要环节，研究生教学对于专业学位硕士研究生知识体系建立、专业实践能力培养具有较为重要的基础作用。但是，目前部分高校的专硕课程与学术学位硕士研究生（以下简称为“学硕”）课程无论在教学内容，还是教学模式上都极为相似。例如，专硕课程仍以理论教学为主，缺少案例教学、实践教学等典型的专硕课程教学环节。因此，深刻理解专业学位研究生培养内涵，并据此指导专硕课程教学改革是提升专业学位硕士研究生培养质量亟需解决的关键问题。

针对上述问题，国内多所高校在分析专业学位研究生培养目标、培养方式的基础上，探讨了专业学位研究生课程教学改革的新思路与新方向。文献[1]分析了目前专业学位与学术学位研究生培养过程中存在的同质化问题，即定位“同化”、内容“软化”、过程“异化”、评价“矮化”以及条件“弱化”，同时提出以分类观引领专业学位研究生培养模式转向的方法。文献[2]分析了专业学位研究生培养改革的动力来源，并提出了协同培养、分段贯通培养以及学科交叉培养等多种专硕培养模式。文献[3]以工程硕士培养目标为出发点，分析了“随机过程”课程在教学过程中存在学时少、理论性强以及数学基础要求高等特点，传统教学方法与手段缺乏学生主动参与、考查形式单一等问题，提出编写适合工程硕士的专用教材，更新教学手段和方法，考核方式多样化，充分利用网络课程等多种改革方法。文献[4]指出“应用数学”课程的主要问题是没有有机地结合到计算机科学研究方向上，导致学生不能将所学的数学知识应用于实际工作中，并对专业研究生数学知识和方法进行了分析与研究，有方向性地提出了研究生课程“应用数学”教学改革方法。文献[5]通过将计算数学、运筹学、管理学等相关学科进行理论提炼与总结，形成专业硕士研究生“工程数学”教学内容与教学课程实例，并提出应针对新工科中不同研究方向的专业学位研究生设置合适的教学目标及教学内容，并紧密结合授课教师的主导作用，发挥研究生的主体作用。

本文以我校研究生专业必修课程“随机过程”为研究对象，开展以专业实践能力培养为导向的专业学位硕士研究生课程教学改革方法探索与研究，重点体现对专业学位硕士研究生专业实践能力、应用创新素养的培养，从而有效达成专业学位硕士研究生的培养目标。

一**、**专业学位硕士研究生课程教学重点分析

按照教育部要求，专业学位硕士研究生与学术学位硕士研究生在培养方式上应具有明显地区分。具体地，专业学位硕士研究生培养应以专业实践能力培养为导向，重视实践与应用，培养具有较强专业能力与职业素养，能够从事实际工作的高层次应用型专门人才。将该指导思想落实到研究生教学方面，专业学位硕士研究生教学除传统的理论教学环节以外，应重点以工程案例与实践研究为主要载体，强调理论教学与实际应用的深度融合。同时，教学过程中应充分重视团队协作、实操实练等教学方法的综合性运用。因此，专业学位硕士研究生课程的教学重点不仅是要使学生具备扎实的专业基础理论，更要注重培养研究生的专业实践能力、创新意识以及解决实际工程问题的综合性能力。

针对专业学位硕士研究生课程的教学重点，深度挖掘课程所具有的学科特色与专业背景，并据此在教学过程中融入工程实践、典型案例分析等教学环节，将理论教学与实践教学进行有机融合，是开展专业学位硕士研究生课程教学改革的主要途径。以我校智能科学与工程学院研究生专业必修课程“随机过程”为例，该课程是我院仪器科学与技术、控制科学与工程、人工智能、生物医学工程这4个学科的学术学位硕士研究生必修课程，同时也是我院电子信息专业学位硕士研究生的必修课。“随机过程”是研究随时间演变随机现象的一门课程，是现代控制和信息理论的重要基础理论课程，也是学生由基础课程学习转入专业课程学习的重要衔接性课程。除此之外，《随机过程》课程也是研究生后续开展课题研究的重要理论基础，对于奠定专业学位硕士研究生的专业实践能力同样至关重要。经过教学团队多年来的不断努力，“随机过程”课程建设工作已经取得一定成绩，目前是黑龙江省研究生精品课程建设项目。通过多年的教学工作，教学团队针对专业学位硕士研究生培养目标、培养内涵开展了深入分析，对专业学位硕士研究生课程教学改革方法提出了一些有益的建议，并在教学实践中取得了一些成效。

二、专业学位硕士研究生课程教学改革措施

为探索面向专业学位硕士研究生的课程教学改革方法，以我校智能科学与工程学院研究生专业必修课程“随机过程”为研究对象，结合专业学位硕士研究生培养方案分别从教学内容、教学模式、课程思政以及教学效果评价四方面开展其教学改革方法研究，具体改革方案如图1所示。

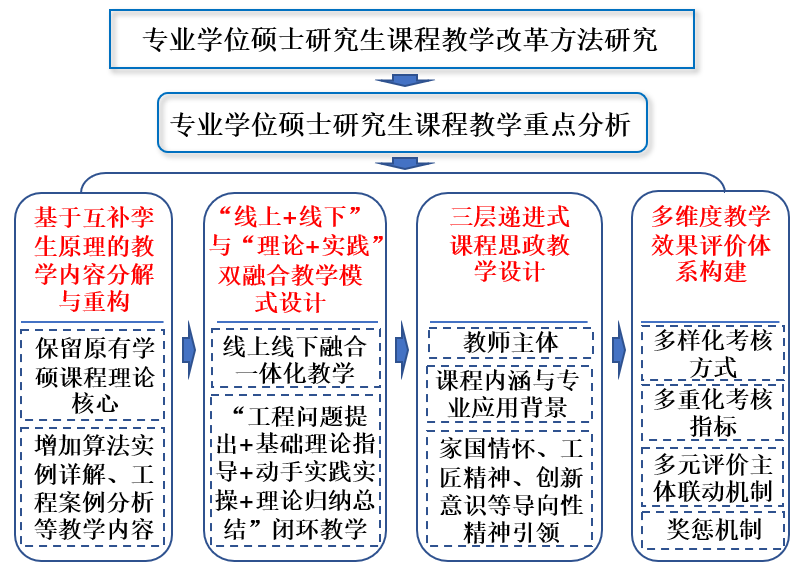


图1 专业学位硕士研究生课程教学改革方案

（1）基于互补孪生原理的教学内容分解与重构

目前，很多工科专业课程在教学内容设置上对于学硕与专硕不做区分。主要原因在于国内高校近几年才逐渐提高对于专业学位研究生培养工作的重视程度，因此专硕课程教学改革工作还处于探索阶段。除此之外，在实际教学过程中针对学硕与专硕分别设计不同的教学大纲，准备不同的教学设计对于授课教师来说负担过重，因此在实际教学过程中实施难度较大。基于上述原因，很多高校的专硕课程基本延续了学术学位硕士研究生课程体系。针对上述问题，需要理清专硕与学硕培养目标之间的内在关联性，据此在原有学硕课程教学内容基础上对其进行分解与重构，从而在保留原有课程理论核心的同时针对专硕培养目标设计互补孪生式课程教学内容。基于互补孪生原理设计的专硕课程教学内容并不是一套完全独立、不同的教学大纲，而是脱胎于原有学硕课程理论核心内容；同时，在合理缩减理论教学内容的基础上增加算法实例详解、工程案例分析等教学环节以满足专业实践能力培养需求。以“随机过程”课程为例，第一章“概率论”主要是对大学本科阶段概率论相关数学基础知识的补充，在面向专硕的教学过程中可以适当缩减第一章学时，而只做相关概念的简单回顾；另一方面，在基础理论知识教学环节中减少的学时可以用来扩展专业理论教学环节学时与实践教学环节学时，例如增加“马尔科夫过程”、“时间序列分析”这种在实际应用中常见的随机过程及其分析方法，以及利用随机过程相关理论解决实际工程问题的案例讨论。

（2）“线上+线下”与“理论+实践”双融合教学模式设计

传统线下教学模式受时间与空间限制，而线上/线下融合一体化教学模式是线上慕课与线下课堂发展到一定程度以后分界模糊的产物。这种教学模式汇集了线上慕课教学与线下传统课堂教学各自的优势，可以有效激发学生学习兴趣，深度挖掘学生学习潜能。更为重要的是，利用丰富的线上教学资源，借助线上/线下一体化教学模式可以在不给授课教师增加过重教学负担的情况下，同时满足专业学位硕士研究生与学术学位硕士研究生不同的学习需求。以“随机过程”课程为例，在线上教学资源（学堂在线“随机过程”）对课程教学大纲内容全覆盖的基础上，进一步增加线上案例研讨环节拓展专业实践教学内容，例如海浪建模与仿真、高斯过程在图像分类算法中的应用、卡尔曼滤波在组合导航中的应用等。在案例研讨教学设计时，以强化学生解决实际工程问题能力为目标，在基础理论教学的指导下基于研讨案例构建基于工程问题提出、基础理论指导、动手实践实操以及理论归纳总结流程式的“理论+实践”闭环教学方式。同时，教师需要引导学生对线上研讨内容与线下理论教学内容进行关联，合理分配线上、线下学习时长，从而完成基于线上研讨与课堂讲授相结合的“理论+实践”混合式教学设计。基于上述“线上+线下”与“理论+实践”双融合的教学模式，可以从不同层面为专业学位硕士研究生专业实践能力培养与创新意识强化提供一定指导。

（3）三层递进式课程思政教学设计

为构建全员、全过程、全方位的“三全育人”大格局，形成专业学位硕士研究生课程教学与思想政治理论紧密结合、同向同行的育人格局，针对专业学位硕士研究生课程特点，充分挖掘课程自身所蕴含的思想政治教育元素，完成基于教师主体、课程内涵、精神引领三层递进式的课程思政教学设计。首先，强化授课教师自身职业道德水平、专业技术水平与课程之间的内在关联性；其次，深度剖析课程内涵及其专业应用背景，在此基础上挖掘课程教学环节中的思政教育着力点，并以此为核心开展课程思政教学设计，结合相关课程思政资源以合理融入方式与课程相结合。例如，在系统设计课程中所包含的算法实例、实践实验项目等实践类教学内容时，可以适当引入逼近与近似思想、迭代思想等工程应用思维，从而为专业学位硕士研究生独立解决实际工程问题奠定必要的工程数学思维；最后，根据课程特色提炼家国情怀、工匠精神、创新意识等导向性精神引领并厚植于课程中，适时化隐性思政教育为显性思政教育，从而达到在传递科学思维、学术理念以及工程认识的同时向学生渗透课程思政内涵。

（4）多维度教学效果评价体系构建

传统学术学位硕士研究生课程考核主要依赖于期末考试，而教学效果评价主要建立在试卷成绩分析的基础上，从而忽略了专业实践能力考核与学习过程性评估。面向专业学位硕士研究生，首先针对线上与线下教学内容、理论与实践教学内容分别对考核内容、考核形式以及考核频次进行设计；其次，分别针对学生线上学习情况、线下学习情况、理论学习情况以及案例研讨项目完成情况建立多重化考核指标，包括考核的定量评价指标与定性评价指标。同时，针对专业学位硕士研究生实践能力考核重点对相应考核指标构建动态调整机制，从而区分学硕与专硕培养目标的达成度；然后，构建多元评价主体联动机制，以不同主体立足不同视角对学生学习成效进行主观与客观综合性评价；最后，根据多元考核评价结果建立相应奖惩机制，从而实现对学生的鞭策与激励。以“随机过程”课程为例，课程考核形式具有多样化，不仅包含传统线下闭卷考核方式以及线上慕课考核方式，同时还增加了上机实验考核方式。其中，线上慕课考核试题库持续更新，线上案例研讨注重学生在研讨过程中的参与度与贡献度，慕课后台全程记录并纳入考核成绩；同时，结合实际工程应用背景设计实践类考题，并通过上机实验操作完成相应算法设计、程序编写以及结果分析，从而更好的考察学生从理论学习到专业实践能力的转化效果。

三、结语

本文以专业学位硕士研究生专业实践能力培养为导向，深入探讨了专业学位硕士研究生教学改革方法，提出在保留原有学硕课程理论核心的同时针对专硕培养目标设计互补孪生式课程教学内容，从而在不给教师增加过重教学负担的前提下同时满足专业学位硕士研究生与学术学位硕士研究生不同的学习需求；构建“线上+线下”与“理论+实践”双融合的课程教学模式，从而从不同层面提升专业学位硕士研究生的专业实践能力与创新意识；同时，基于教师个体、课程内涵、精神引领开展三层递进式的课程思政教学设计，真正实现课程思政与专业课程同向同行；最后，面向专业实践能力考核目标设计多维度教学效果评价体系，为课程持续改进提供支撑。

参考文献

1. 李伟,闫广芬.专业学位研究生培养模式的理论探析与实践转向——基于分类观的视角[J]. 研究生教育研究, 2021(05): 51-57.
2. 李红.专业学位研究生培养模式创新和机制改革研究[J].黑龙江教育学院学报, 2019, 38(9): 4-6.
3. 李潇潇, 邱翔, 陈炼.面向工程硕士随机过程课程的教学改革[J]. 教育教学论坛, 2020(41): 169-170.
4. S. Liu, R. Guo, T. Liu, J. Wang and Q. Li, "Teaching Research Driven by Specialty Directions for Postgraduate Course “Applied Mathematics” in Computer Science," 2016 8th International Confe-rence on Information Technology in Med-icine and Education (ITME), 2016: 781-785.
5. 李敏.新工科背景下专业硕士研究生《工程数学》课程教学改革探索[J].产业与科技坛, 2020, 19(10): 215-216.

**Research on the Teaching Reform Method of Professional Degree**

**Master's Courses-Take the Course “Stochastic Processes” as an Example**

LI Qian, BEN Yue-yang, CHEN Li-heng, WANG Wei

(School of Intelligent Science and Engineering, Harbin Engineering University, Harbin 150001, Heilongjiang, China)

Abstract: Postgraduate teaching plays an important role in the establishment of the knowledge system of professional degree and master's degree students and the cultivation of professional practical ability. Therefore, it is the key to improve the quality of professional degree master's degree training by deeply understanding the connotation of professional degree master's degree training and guiding its curriculum teaching reform accordingly. On the basis of analyzing the teaching focus of professional degree master's courses, this paper puts forward specific teaching reform measures such as the decomposition and reconstruction method of teaching content based on the principle of complementary twins, the design of "online + offline" and "theory + practice" dual integration teaching mode, the three-layer progressive course ideological and political teaching design, and the construction of multi-dimensional teaching effect evaluation system, which provide new ideas for the teaching reform of professional degree and master's courses.

Key words: Professional Degree Graduates; Pedagogical reform; Practical ability; Cultivation quality