

基于考研数学与竞赛数学的高校数学课程 教学改革探索

李 钊, 张 坤

成都大学计算机学院, 四川 成都

收稿日期: 2024年7月30日; 录用日期: 2024年8月26日; 发布日期: 2024年9月4日

摘 要

考研数学与竞赛数学是高等院校理工经管类本科学生再继续深入学习可能会经历的两项数学类考试。考研数学主要考查学生掌握与应用数学基本知识的能力, 而竞赛数学主要考查学生深入研究数学高阶内容的能力。两者在教学策略和方法上有异同点, 利用异同, 发挥相互融合、相互促进的优势, 对培养学生综合素养大有益处。

关键词

考研数学, 竞赛数学, 高阶能力, 教学策略

Exploration of Teaching Reform in College Mathematics Curriculum Based on Postgraduate Entrance Examination Mathematics and Competition Mathematics

Zhao Li, Kun Zhang

College of Computer Science, Chengdu University, Chengdu Sichuan

Received: Jul. 30th, 2024; accepted: Aug. 26th, 2024; published: Sep. 4th, 2024

Abstract

Postgraduate entrance examination mathematics and competitive mathematics are two mathematics exams that undergraduate students majoring in science, engineering, economics, and management in higher education institutions may experience in order to further deepen their studies. The

postgraduate mathematics entrance examination mainly tests students' ability to master and apply basic mathematical knowledge, while competitive mathematics mainly tests students' ability to delve into advanced mathematical content. There are similarities and differences in teaching strategies and methods between the two. Utilizing these similarities and differences, leveraging the advantages of mutual integration and promotion, which is very beneficial for cultivating students' comprehensive literacy.

Keywords

Mathematics for Postgraduate Entrance Examination, Competitive Mathematics, Advanced Capabilities, Teaching Strategies

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

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

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



Open Access

1. 引言

考研数学与竞赛数学[1]-[4]虽是数学专业方向的两大考试,但因其设置的目的、应用的范围、考查的内容、内容的难易度等不同使得两者有显著的区别。在文献[1]中,吴隋超从考具体的考研数学题和竞赛数学题目分析了竞赛数学与考研数学的教学特点。但是,对于考研数学和竞赛数学的教学改革仍然是当前研究一个热点问题。本文将基于这个问题开展研究。

2. 考研数学与竞赛数学的特点

1) 从设置目的上来看,考研数学是为选拔达到进一步具备学科研究和学科应用能力的人才设置的数学考试[5]-[7],而竞赛数学[8][9]是为培养在数学学科具备一定数学功底且有深入研究能力和兴趣的学生组织的考试,由于两者设置的目的不同,使得参与群体是不太相同的,一般为了能进一步深造读研的理工类专业学生都必须要通过研究生考试,但数学学科有可能只是达到了一般的水平就可以就读研究生,而竞赛数学是学科专项考试,必须在这个方向有相当的水平才能取得好的成绩。

2) 从教学目标上来看,考研数学的培养目标是全面提升学生的数学知识水平,培养学生的解决数学问题的思维能力,能够应用所学知识分析问题和解决问题的思维能力。然后,竞赛数学的目标是培养学生的创新思维能力,促进学生的数学思维能力的全面快速发展。

3) 从应用范围上来看,考研数学的受众面更广,其要涉及所有研究生考试中关于理工经管等专业的学生,而竞赛数学只涉及主动申请在数学专业方向进行深入研究的学生。

4) 从考查内容上来看,考研数学按照各专业对数学知识要求高低的不同分为考研数学一、数学二和数学三,数学一主要考查高等数学(60%)、线性代数(20%)和概率论与数理统计(20%),数学二主要考查高等数学(80%)、线性代数(20%),数学三主要考查微积分(60%)、线性代数(20%)和概率论与数理统计(20%),可以看出不同学科专业对数学知识的需求不同。而数学竞赛的考查内容分专业组和非专业组且初赛和决赛也有不同,以初赛来说,专业组主要考查数学分析、高等代数和解析几何而非专业组主要考查高等数学,对比考研数学与非专业组的竞赛数学,竞赛数学的考查内容与考研数学没有太大差异,但从试题考查的切入角度可以看到竞赛数学主要考查数学定理,复杂性质推论的应用,竞赛大纲只给出大致范围,实际考题是可以使用超出大纲的内容,就算是考查数学计算,那也是具有特别难度的技巧性计算,这与考研数学不同,考研数学是选拔性考试,一般有60%的题目难度是中等,只有20%左右的考题有一定难

度, 且不会超出大纲范畴。

5) 从内容的难易度上来看, 竞赛数学的难度一定是高于考研数学的, 只有极个别竞赛数学的填空题可能难度与考研数学题目难度差不多。

3. 现行教学策略

3.1. 考研数学教学策略

依据教育部每年颁布的《硕士研究生入学统一考试大纲》, 全面分析大纲要求学生掌握的基本内容、基本思想和基本方法, 分解大纲中要求的各部分层次, 将教学过程进行分层, 基本包含三个层次: 基本篇, 夯实篇和突破篇。

基本篇为根据考试大纲将主要内容按知识发展的顺序串联讲解。此过程以报考学校的考试指定教材为蓝本, 将教材完整“吃完”“吃透”, 即完成内容和课后习题的全部内容, 如有不能理解的知识点, 可以总结归纳在一起, 以便下个阶段重点突破。一般各章节知识点教学用时可参考试题内该知识点分值占比。

夯实篇为根据基础篇的教学复习成果, 进行重点题目的练习, 教学过程中一定要以具有代表性的重点例题为突破口, 展现知识点在具体题目中的表现形式及思考过程, 将零散的知识点和有效的解决方案之间搭建具有逻辑的桥梁, 学生能快速反应突破口和重难点的表现形式。对于在基础阶段没有弄明白的内容, 在这个阶段要重点下功夫, 如果是相对独立的章节知识点, 那就单独再次重复的讲解和练习, 如果是前后连贯性强的知识点, 那就需要前后联动整体掌握, 做到教学要有目标、学生复习要有脉络。这一阶段要达到将大纲所呢的重难点全国突出完成, 学生不能有任何知识点的遗漏。

突破篇为个别知识点和重难点的提升。每年的考研数学都有师生们认为不易得分的题目, 这种题目的产生可能是知识点掌握不清, 知识点混淆, 也可能是计算量大, 计算技巧性高等不同原因。在这一阶段, 教师总结不同类型难度的问题供学生思考, 教学中主要突出切入点和应对方法, 特别是在考试过程中碰到此类题目的应对措施。

3.2. 竞赛数学的教学策略

一般竞赛数学的教学都是竞赛教师团队为主要任务完成主体, 竞赛教师团队依据《全国大学生数学竞赛考试大纲》安排团队教师对竞赛学生进行培训, 一般培训也分几个阶段。

基础阶段: 以了解竞赛数学的考试内容和难度为目的, 将内容大致分解教学, 此过程时间长短与学生的基础有很大关系, 数学基础较好、高年级段的学生基础完整度高, 这个过程会相对轻松, 教师教学也相对容易。

提高阶段: 以过去十几届竞赛的内容为依据, 教师解读竞赛实际考题的呈现方式, 题目涉及的知识点和可能解决方法(可能方法不唯一), 对于所有已经考过的试题学生能清晰掌握, 如果有困难逐个击破。

培优阶段: 竞赛数学本身难度大, 教学过程也是教师团队的学习过程, 对于基础好有数学天赋的学生来说, 多深入涉猎数学专业课程, 可以帮助学生打开思维, 解决更多高阶问题。

4. 以创新融合、互相促进为目标的教學策略

由于考研数学与竞赛数学有许多的异同点, 发挥它们相互融合、相互促进的优势, 建立以此为目标的教學策略。主要方法如下:

1) 以考研数学为基础, 用竞赛数学培优。在平时的教學过程中, 以考研数学的内容, 难度, 方法为基本, 全面完成“基础篇”“夯实篇”和“突破篇”, 同时各个阶段融入与之相关的高阶竞赛问题, 以

“润物细无声”地方式将竞赛基础融入到考研数学中, 同时在竞赛培优的时候也完成考研数学所有重难点的基础掌握, 使得二者相互补充。

2) **以考研数学和竞赛数学为突破口, 提升科研能力。**教学的方法和学习的过程都提醒教师能健全教学过程和学习过程, 无论对于教师还是学生来说两个考试的准备都是一个科学研究的过程, 将这个过程形成方法论, 这本身就是一个科学研究的过程。当然对于某一个数学方向进行更加深入的研究, 这就是一个小的科研方向, 教师在教学过程中反复重点深入一个方向, 学生在这个方向上再研究, 可以帮助学生在科研道路上提升精进。

3) **以考研数学和竞赛数学为依托, 促进创新融合。**在考研数学和竞赛数学的教学过程中, 培养学生将数学知识、数学文化、数学思维应用到不同的学科领域, 做到基础学科知识作为工具产生应用价值的创新。特别地, 理工经管等学科融合也是可以深入开展的。比如借助各学科专业方向已有的学科竞赛和实习实训, 将考研数学、数学竞赛的内容和方法融入其中, 达到内容与方法的双融合。

总体来说, 考研数学与竞赛数学是两个相对独立但又有机融合的数学考试, 在教与学的各个维度都应共同思考共同实践, 这不仅对学生数学知识与思维的建立有积极作用, 对于学生综合素养的培养也有大有益处的。在实际的教学中, 我们将关注考研数学与竞赛数学的教学研究, 在教学过程中不断提出新的教学方法, 以此促进教学水平的提高。这也是我们在将来的研究重点内容。

基金项目

成都大学计算机学院微课程项目(SmartIT_K043)。

参考文献

- [1] 吴隋超. 浅谈竞赛数学与考研数学的教学特点[J]. 考试周刊, 2018(92): 87.
- [2] 贾俊晶, 张超. 近十年考研数学三的极限计算试题分析[J]. 高等数学研究, 2023, 26(6): 24-28.
- [3] 王有刚, 兰瑞平, 樊利利, 等. 大学生考研现状分析及策略研究——以吕梁学院数学系为例[J]. 吕梁学院学报, 2023, 13(2): 65-67.
- [4] 盛秀兰. 论数学竞赛对高等数学教学的促进[J]. 安徽电子信息职业技术学院学报, 2016(6): 61-64.
- [5] 章联生, 崔丽敏, 卓泽强. 新形势下一般本科院校提高考研数学成绩的尝试与探索[J]. 课程教育研究, 2017(24): 14, 23.
- [6] 张肇弛. 应用型本科数学公共课教师“第二课堂”素养体系构建[J]. 科技视界, 2020(32): 9-12.
- [7] 魏杰, 董珺. 应用技术型本科院校高等数学的教学策略研究[J]. 高等数学研究, 2023, 26(3): 106-110.
- [8] 王波, 尹彦彬, 汪叶. 以大学生数学竞赛为背景的数学课程体系研究与实践——以河南大学为例[J]. 教育信息化论坛, 2023(11): 3-5.
- [9] 杨冠, 任丽洁, 林敏. 数学竞赛模式下大学数学教学改革探讨[J]. 课程教育研究, 2020(39): 121-123.