

# 复变函数与积分变换融入思政元素的教学设计

贾秀娟

广州新华学院 广东广州 510520

**摘要:** 大学工程数学课程《复变函数与积分变换》作为理工科相关专业的一门重要基础课,不仅在数学理论上具有重要地位,还在工程技术应用中发挥着关键作用。为培养新时代中国特色社会主义的建设者和接班人,贯彻落实立德树人的根本任务,在复变函数与积分变换的教学过程中应注重融合课程思政。本文将探讨如何将复变函数与积分变换这两个重要概念,有机地融入思想元素教育中,以培养学生全面发展、综合素质的目标。首先介绍了复变函数和积分变换的基础概念和重要性,接着分析了当前教育环境下思政元素的重要作用以及如何结合教学实践进行有机融合。

**关键词:** 复变函数; 积分变换; 思政元素; 综合素质; 教学设计

## 引言

随着社会的不断发展和进步,传统的教育理念已经远远不能适应社会发展的需要,因此,已全面提高学生素质的改革势在必行<sup>[1]</sup>。在数学教育中,复变函数与积分变换被广泛认为是重要的数学概念,而探究如何将其融入思想元素教育中,已成为教学改革与创新的热点之一。本文从课程思政的教学设计来探讨复变函数与积分变换如何融入思政元素,以促进大学生思想品德的提升和综合素质的培养。

一个有前途的民族,总是把关注的目光投向青年;一个有远见的政党,总是把青年看作推动历史发展和社会进步的重要力量。习近平总书记始终关心关怀青年和青年工作,对新时代青年寄予信任和厚望,指引新时代青年健康成长。习总书记指出,“代表广大青年,赢得广大青年,依靠广大青年,是我们党不断从胜利走向胜利的重要保证。中华民族伟大复兴的中国梦终将在一代代青年的接力奋斗中变为现实<sup>[2]</sup>”。2024年5月3日习总书记殷切寄语广大青年:“奋力书写为中国式现代化挺膺担当的青春篇章。<sup>[3]</sup>”寄语充分体现了以习近平同志为核心的党中央对青年和青年工作一以贯之的重视、关怀,为推动新时代新征程党的青年工作高质量发展进一步指明了方向、提供了根本遵循。

**基金项目:** 2023年广东省本科高校数学教学指导委员会认定教改项目“高等数学教学改革方案研究”(GDSXJG202326)

**作者简介:** 贾秀娟,1980年7月,女,汉,河南南阳,大学讲师,硕士研究生,研究方向:微分方程与动力系统。

在高校理工科专业开展复变函数与积分变换课程教学时,要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,贯彻落实立德树人的根本任务,融入课程思政元素,努力将新时代大学生培养成为富有家国情怀、思维方式新颖、具有开阔视野和严于律己的社会主义建设者和接班人。本文从课程思政的教学设计来研究复变函数与积分变换课程思政元素的应用与实践。

复变函数与积分变换课程是工科高等院校的一门基础课程,对数学领域和其他自然科学领域的发展都有重要影响。它为数学的许多分支提供了一种重要的解析工具。它是解决诸如流体力学、空气动力学、电磁学、热学及弹性力学中平面问题的有力工具,同时也是研究微分方程、积分方程、数学物理方程、积分变换等数学分支的必要工具,更是学习自动控制、电子工程、信息工程与机电工程等专业课的理论基础,是工科学生从事理论研究、实际操作以及深度学习必不可少的知识准备。

作为工科数学系列的公共基础课程,复变函数与积分变换内容包括:复数与复变函数、解析函数、复变函数积分、复变函数级数、留数计算及应用、共形映射、傅立叶变换、拉普拉斯变换等。课程涵盖了复数域上的函数理论及积分变换等内容,是信号处理、控制系统、通信工程等多个领域的基础理论支撑。该课程特点是工科有关专业后续课程学习打好数学基础,也是有关工科专业课程和数学应用的一座桥梁。课程不仅要为学生提供数学知识体系,而且是专业学习和数学应用能力提升的不可或缺环节。课程的主要任务是通过课堂教学活动,培养学生的创新意识和能力和科学知识的实际应用

能力。

然而，由于该课程是高等数学课程的后续课程，理论性强、概念抽象，具有一定的复杂性和抽象性。传统教学方法往往难以激发学生的学习兴趣和创新思维。因此，需要在教学过程中结合课程思政教育，明确大学的奋斗目标，发挥大学生的主观能动性去攻克一个个数学难题。将思政元素融入课程教学，不仅有助于深化学生对数学理论的理解，还能培养他们的综合素质。课程教学中要求老师将复变函数与积分变换与社会思想技能和实践能力紧密结合起来，让学生在学习复变函数与积分变换的同时，培养良好的思想道德品质和实践素养。

### 一、引导学生将爱国之情、强国之志、报国之行融入到学习中

复变函数与积分变换课程在大二第一学期开设，总学时为54学时。在开学第一课上，要引导学生思考“为什么上大学的意义何在？”“如何提高专业知识的掌控能力？”“如何制定合理的生涯规划？”，将为祖国而勤奋学习的教学目标贯穿在本课程的学习中。

引入当代科学家事迹，增强爱国情怀。在学习复变函数部分，引入我国数学家关于值分布中的贡献“张-杨”定理（由我国当代数学家张广厚和杨乐证明）。在用Fourier变换描述和证明海森堡量子不确定性原理时，介绍我国科学家潘建伟团队在量子通讯和量子计算机上的成就，继2016年成功研制“墨子号”量子科学实验卫星后，又成功研制“祖冲之号”超导量子计算原型机，相关研究成果于2021年5月7日在线发表在国际学术期刊《科学》杂志上。当今热门的课题，如未来25年要解决的125个科学前沿问题第21个问题：量子不确定性背后是否有更深刻的原理？量子不确定性问题上的海森堡、哈代和多位著名数学家的工作（包括陶哲轩在内的多名荣获菲尔兹奖的数学家在这方面都有重要贡献），以及在量子通讯上我国科学家潘建伟团队的成就。

总之，课程努力弘扬爱国主义情怀，以及数学家治之以恒的科研情怀。对于每一个大学生来说，热爱祖国是本人的职责所在，努力向为祖国鞠躬尽瘁的伟大科学家学习<sup>[4]</sup>。

### 二、思政元素与课程专业知识点的结合

复变函数作为数学领域中的重要概念，主要研究复平面上函数的性质与行为。我们可以利用复变函数的解析特性、调和性质等，与道德伦理、社会责任等联系起来，引导学生死牢人际关系、社会发展等议题。

1. 奇点与个体差异：复变函数中的奇点代表了函数在该点处的异常性质，类比于人的内心世界中的个体差异，包括认知能力、经验积累、文化背景以及个人情感与情绪等，这些因素共同塑造了每个人独特的思政态度和观点。引导学生理解并尊重每个人的特质与局限，培养包容与尊重的品质。

2. 解析函数与社会协作：解析函数在复平面上具有良好的性质，类比于社会中各个组成部分相互配合、共同发展的过程。鼓励学生通过学习解析函数的特性，反思人际交往中的团队合作、协作努力的重要性。

3. 柯西积分定理：解析函数若在单连通区域内解析，那么沿区域内任意闭曲线的积分等于零。从伟大的科学家柯西的故事出发，介绍复积分发展历史和柯西的重要贡献。挖掘思政元素，培养学生具有宽广的知识视野，国际视野、历史视野，引导学生为中华民族的伟大复兴做出自己的贡献。

4. 复变函数项级数：复数项级数是在某一复数点的幂级数展开。引入对立统一的辩证关系，对立是指差别，而统一则是事物间的联系。虽然复数项级数与实函数项级数不同，但有时又是对立统一的，普遍性与特殊性统一于客观事实，培养学生的辩证思维能力。

5. 留数定理：利用留数定理计算复积分是复变函数的一个重要应用，其运算过程非常繁琐，但运算过程却是该知识点的核心。引入过程与结果的辩证关系，过程和结果并非对立的关系，而是统一于整体中的两个方面。在事物的发展过程中，过程和结果的互作用推动着事物朝着更高级别的阶段发展。只有把握好过程和结果的辩证关系，才能更好地理解事物的全貌和本质。让学生学会如何面对成功与失败，明白奋斗过程远比结果重要，培养学生的科学工匠精神。

积分变换是一种数学工具，通过积分运算将一个函数转换为另一个表示形式。在思政元素融入中，我们可以借助积分变换的过程和性质，引导学生拓展视野，接纳不同观点，培养积极向上的态度和价值观。

1. 积分积累与成长历程：积分变换的过程中，对函数的积累效果可看作是知识、经验的积累与变化，人生中的历练成长。通过启发学生意识到不懈努力的重要性，培养他们坚定信念、追求卓越的品格。

2. 积分变换与社会贡献：在积分变换中，函数形式得到改变与升华，给出新的信息和见解。个体要学会转变、奉献自我，为社会做出贡献。通过学习积分变换，提升学生对社会责任的认识和担当精神。

3. Fourier变换的位移性质：位移性质在工程技术中多用于通信系统中的调幅、同步解调和变频等。结合Fourier变换在工程技术中的应用实例，探索创新的科学精神和工匠精神，激发学生主动学习和探究精神，在潜移默化中培养学生知识传播、能力培养、价值塑造一体化，全面提升学生整体综合素质。

4. Laplace变换的概念：Laplace变换是对Fourier变换的延伸和扩展，即对Fourier变换进行改进，得到更具普适性的Laplace变换。新事物的出现体现了由量变到质变的转换，引导学生做科学研究时要遵循事物发展的规律，与时俱进，积极培养学生的创新意识。

### 三、学生学习行为的课程思政教学设计

学生学习行为的课程思政教学设计需要综合考虑以下几个方面：

1. 明确学习目标与激发学习兴趣：教师要设定清晰明确的学习目标，让学生知道他们将会学到什么，为何重要以及怎样评估他们的学习成果。创设情境，导入新课，注意选择与国家重大战略有关的内容作为案例引入<sup>[5]</sup>，能引发好奇心的教学内容和活动，让学生对学习产生积极的情感投入。

2. 多元化的教学方法与鼓励互动：结合讲授、示范、启发式教学、问题式教学、讨论、小组合作、实践等不同的教学方法，适应不同类型学生的学习需求。提倡学生之间和学生与教师之间的互动，促进思想碰撞、问题解决和共同学习的机会。在教学中应强调教师为主导，学生为主体，充分调动学生的主观能动性，适当加以引导，达到完美的课堂效果。例如，在讲述傅里叶级数的复指数形式时，提出问题：为什么要做如此转换？复指数本身有哪些好处？在工程中这种信号有什么优势？从学生熟悉的问题寻找切入点，让学生的头脑动起来。

3. 培养学生品质与激励自主学习：引导学生树立正确的学习态度和价值观，培养他们的自律性、责任感、团队合作精神等品质。引导学生建立独立思考和自主学习的能力，他们在“学习通”平台上进行提问反馈，教师指导其改进学习方法并加深对知识的理解。遇到问题时，鼓励学生去查找相关资料，加以分析，解决问题并提出新的问题，引导学生走上科学研究的道路，培养他们科学的思维方式。

4. 差异化教学与充分利用技术手段：考虑到学生的不同水平和学习风格，提供个性化的教学内容和支

持以满足每个学生的需要。整合教育科技手段，例如将复变函数与积分变换的教学与MATLAB软件结合，鉴于MATLAB能轻松地将一些数学问题直观地求解显现出来的特点，能加深学生对知识的理解，提高学生的学习兴趣。尤其是在积分变换部分，这种优势更加明显。其他的在线教育资源、应用程序、教学平台等作为补充，丰富教学方式，增强学习体验。

这些策略可根据具体情况进一步细化和调整，综合运用能够有效设计课堂教学，促进学生积极参与、扩展知识面，并提高学生的学习效果。

### 四、结论与展望

课程思政并不是一门具体的课程，而是一种教育思想和教学理念。课程思政，即专业课程中融入思想政治教育元素，使在学习专业知识的同时，也能得到思想的熏陶和价值观的塑造。在教学设计中不断挖掘学科资源，我们秉承本课程把立德树人作为教育的根本任务和理念。不忘初心，与时俱进，不断汲取新素材、新成果，把学术资源转化为育人资源。复变函数与积分变换作为数学的重要组成部分，通过将思政元素有机融入教学设计中，可以激发学生的学习兴趣、拓展学术视野，同时提升社会责任感和团队协作精神。深入挖掘专业知识中所蕴含的思政元素，不仅可以帮助学生建立数学与现实生活之间的连接，还能够激发其积极向上的情感和品性，培养其社会责任感和全面素质。这种融合式教学模式有助于推动教育改革，培养更具有时代精神和社会担当的优秀人才。

### 参考文献

- [1] 龚定东, 许玉琴. 关于复变函数与积分变换课堂教学的思考[J]. 高等教学研究, 2009, (12).
- [2] 习近平同志《论党的青年工作》出版发行. 新华社[N], 2022-06-21.
- [3] 青春为中国是现代化挺膺担当. 中国青年报[N], 2024-05-04.
- [4] 张婷, 刘殷君, 叶淑宏等. 课程思政背景下《高等数学》与思政教育的融合研究[J]. 兰州文理学院学报(自然科学版), 2021, 35(5): 96-100.
- [5] 史娜, 薛亚奎, 程蓉等. 工科数学课程的过程性考核方式的设计与实践[J]. 数学学习与研究, 2019(6): 8, 10.