

融合中国传统计算思维的程序 设计类课程思政探索*

管庆吉** 黄华 许华婷 魏云超 熊轲

北京交通大学计算机科学与技术学院, 北京 100044

摘要 程序设计类课程已被越来越多学科和专业列为必修内容, 其课程思政建设的覆盖面和影响力也随之不断扩大。然而, 目前大多数程序设计课程仍以国际经典案例为主, 蕴含中国传统计算思维的实践案例相对匮乏。为此, 本文提出一种将中国传统计算思维融入程序设计课程思政建设的新路径, 深入挖掘中国传统计算方法中所包含的思政元素, 设计体现中国计算思维特色的编程教学案例, 并对比分析中西方在计算思维方式上的差异。教学实践表明, 在实施课程改革后, 学生对课程在创新思维培养、育人成效、专业能力提升以及教学先进性等方面的评价均有显著提高。融合中国传统计算思维有助于进一步推动程序设计课程思政建设的深入发展, 并对增强学生对中国科学文化的自信具有重要价值。

关键字 程序设计; 课程思政; 中国传统计算思维; 科学文化自信

Exploration of Ideological and Political Education in Programming Courses Integrated with Traditional Chinese Computational Thinking

Qingji Guan Hua Huang Huating Xu Yunchao Wei Ke Xiong

School of Computer Science and Technology
Beijing Jiaotong University
Beijing 100044, China

Abstract—Programming courses have been increasingly included as compulsory subjects across various disciplines and majors, thereby broadening the reach and impact of ideological and political education within these courses. However, most existing programming course still rely predominantly on internationally classic cases, with relatively few practical examples that reflect traditional Chinese computational thinking. To address this, this paper proposes a new approach to integrating traditional Chinese computational thinking into the ideological and political construction of programming courses. It involves excavating the ideological and political elements inherent in traditional Chinese computational methods, designing programming cases that embody Chinese computational thinking, and comparing the differences between Chinese and Western computational thinking styles. Teaching practice shows that after the curriculum reformation, students' evaluations significantly improved in areas such as innovative thinking cultivation, educational effectiveness, professional skill enhancement, and teaching advancement. The integration of traditional Chinese computational thinking can further promote the in-depth development of ideological and political education in programming courses and plays an important role in strengthening students' confidence in Chinese scientific culture.

Keywords—Programming, ideological and political education, traditional Chinese computing thinking, scientific cultural confidence

1 引言

课程思政是指在专业课程教学中融入思想政治教育的元素, 以培养学生的综合素质和社会责任感。程序设计类课程作为计算机科学与技术专业的重要组成部分, 不仅要传授编程技能, 还应当注重学生的思想政治教育[1-3]。将中国传统计算思维与课程思政元素相结合, 一方面可为程序设计类实践课程的思政建设

提供新的思路和方法, 推动课程思政工作的深入开展; 另一方面, 能够增强学生对中国文化的理解和认同, 培养学生的科学精神和家国情怀。

2 程序设计类课程思政的优势

程序设计类课程不仅是计算机科学和人工智能领域的核心实践类课程, 也是其他各类学科与人工智能交叉学科建设和人才培养设置的必修类实践课程。但是现有程序类课程教材^[4]中算法案例和教学实践多为世界范围内的经典案例, 如递归算法中源于欧洲玩具店的汉诺塔问题、枚举算法中源于希腊的水仙花数

* **基金资助:** 本文得到北京交通大学教学改革项目(知识图谱与应用、YJSSQ20250109)资助。

** **通讯作者:** 管庆吉 qjguan@bjtu.edu.cn。

等，缺少对中国传统计算思维方面的经典案例介绍。因此，有必要通过分析和挖掘程序设计实践类课程中关于中国传统计算思维方面的思政元素，设计思政案例教学方法和策略，在程序设计类实践课程中实现知识传授与价值观塑造的双重目标，增强学生对中国博大精深传统文化和社会主义核心价值观的认同感。

3 程序设计思想与中国传统计算思维和课程思政元素

程序设算法思想涉及众多的中国传统计算方法和思维^[5]，例如《九章算术》中的算法思想、算盘的计算方法、周易的二进制思维等，其中蕴涵了古代计算科学家们严谨的科学精神和创新思维，也体现了我国古代文化智慧和创造力。通过挖掘中国传统文化中蕴含的课程思政元素，并通过中西方文化计算思维的对比，在课程教学中融入中国传统文化思想和计算思维能够体会中国古代科学家的科学精神，增强学生对传统文化的理解和认可。下面以计算思想、算盘计算和进制计算为例，介绍中国传统计算思维中蕴含的课程思政元素和内涵。

3.1 计算思想与科学精神

表1中给出了部分程序设算法思想中蕴含的中国计算思维案例和课程思政元素。以递归算法为例，编程实现求两个整数的最大公约数是递归算法讲解中一个经典应用举例。如今大部分教材中普遍介绍是首次出现于欧几里得的《几何原本》（第VII卷，命题i和ii）中的欧几里得算法（辗转相除法），而在中国则可以追溯至东汉出现的《九章算术》中的更相减损术（辗转相减法）。

表 1 中国传统计算思维蕴含的算法思想与课程思政元素

中国传统计算思维	算法思想	课程思政元素
《九章算数》求最大公约数	递归	科学精神、文化自信
《数书九章》多项式求值化简	递推	辩证思维、系统观念
《算经》M钱N鸡问题	枚举	理性思维、社会责任
《永乐大典》目录和检索系统	哈希查找	系统思维、服务社会
《周髀算经》尺算法	二分查找	创新精神、学以致用

更相减损术算法思想逻辑严谨，步骤明确，展示了我国古代数学家独特的创新思维和科学精神。在程序设计中融入中国古代数学算法思维案例讲解，除了

可以理解算法的逻辑严谨性，有助于将课程思政元素有效融合到程序设计实践课程中，鼓励学生从中学习科学精神，培养创新思维方式，加深学生对我国古典数学文化的认可。

3.2 算盘计算与创新能力

大数加法是程序设计中关于现代计算机运算方式的常用举例。大数加法的计算机运算原理和中国古代算盘加法原理相似，都设计逐位相加和进位处理。算盘的发明和使用可以追溯到汉朝时期，并在随后的各个朝代中不断发展和完善。作为一种重要的计算工具，算盘在古代社会中发挥了重要作用，体现了古代中国人在数学和计算方面的智慧和创新精神。算盘通过手动移动珠子表示进位，而计算机通过电子电路实现进位。算盘加法和大数加法在基本原理上有相似之处，但在处理大数时，现代计算机具有显著的优势。通过对比两者的计算过程和应用，可以更好地理解计算的基本原理，在编程训练过程中培养计算思维和创新思维，并从中借鉴传统计算的智慧，推动现代计算技术的发展。

3.3 进制计算与逻辑思维

程序设计中编程实现进制计算经常用于锻炼学生理解现代计算机的计算方式。现代计算机利用二进制数进行数的表示、存储与运算。《周易》通过阴阳二爻和八卦系统，展示了早期的二进制思维。尽管当时的人们并未明确意识到现代二进制系统的概念，但他们已经通过这种符号系统展现了二进制思维的基本原理。尽管《周易》主要用于哲学和预测，但其二进制思维也为现代计算机的模拟和计算提供了启示。计算机通过二进制数进行模拟和计算，解决复杂的科学和工程问题。《周易》的占卜系统通过卦象的变化和推理，揭示事物的变化规律。这与现代计算机通过逻辑运算处理数据有相似之处，体现了二进制思维在逻辑推理中的应用。通过将这些概念引入程序设计课程，引导学生思考古代文化与现代科技的关系，不仅能帮助学生理解现代计算机科学基本原理，还可以帮助学生理解中国传统文化的智慧，提升学生逻辑思维能力。

4 程序设计实践课程思政建设策略

为了在程序设计实践类课程中融入中国传统计算思维，围绕课程内容设计、课程思政案例选择、教师引导方面开展课程思政建设，具体策略包括：

（1）课程内容设计

在课程内容方面，在程序设计中融合蕴含中国传统计算思维的算法内容，如在递归算法中对比源自欧洲的汉诺塔问题和中国传统的九连环问题，使学生在 学习编程思想和技能的同时，加深对中国传统计算问

题理解。

(2) 思政案例选择

在编程案例中,选择具有中国传统文化背景的教学案例,如在枚举算法中介绍我国古代数学家张丘建《算经》中的 m 钱 n 鸡问题,在枚举思想中融入中国古代大道至简的思想智慧,引导学生转变思维模式,把复杂问题分解成多个简单问题逐一解决,培养学生科学精神。在实践环节^[6]中,鼓励学生运用所学的编程知识解决与中国传统文化相关的问题,通过编程实践加深对课程思政元素的理解和应用,增强学生的文化自信和民族自豪感。

(3) 教师引导作用

在教学过程中,注重发挥教师引导作用^[7]。在讲解中国传统计算方法时,将编程实践与其结合,分析其对现代计算机科学的影响,增强学生对中华文化的认同感和自豪感。在案例讨论和项目实践中,注重引导学生理解技术应用中的社会责任,培养学生社会责任感和道德意识。

5 课程思政案例设计实例

求两个数的最大公约数是程序设计课程中递归思想常用的题目。下面以求解最大公约数为例,介绍如何融合中国传统计算思维进行程序设计类课程思政案例设计。

5.1 求最大公约数方法原理

最经典的求最大公约数的方法是辗转相除法,课程中首先介绍该方法的起源和原理。

表 2 辗转相除和辗转相减法步骤和代码实现对比

辗转相除法	辗转相减法
1) 如果两个数相等,则该数即为最大公约数。 2) 如果 $a > b$,则将 a 对 b 取余,并递归地计算 $a \% b$ 和 b 的最大公约数。 3) 如果 $a < b$,则将 b 对 a 取余,并递归地计算 $b \% a$ 和 a 的最大公约数。	1) 如果两个数相等,则该数即为最大公约数。 2) 如果 $a > b$,则将 a 减去 b ,并递归地计算 $a - b$ 和 b 的最大公约数。 3) 如果 $a < b$,则将 b 减去 a ,并递归地计算 a 和 $b - a$ 的最大公约数。
Python代码示例 <pre>def gcd_division_recursive(a, b): if a == b: return a elif a > b: return gcd_division_recursive(a % b, b) else: return gcd_division_recursive(a, b % a)</pre>	Python代码示例 <pre>def gcd_subtraction_recursive(a, b): if a == b: return a elif a > b: return gcd_subtraction_recursive(a - b, b) else: return gcd_subtraction_recursive(a, b - a)</pre>

通过两种方法的原理介绍和算法步骤讲解,使学生了解到中国古代数学经典著作《九章算术》中的辗转相减法算法步骤明确,逻辑严密,同欧几里得算法一样可保证结果的准确性。结合现代编程实践,可进

辗转相除法方法起源及原理

辗转相除法,也叫欧几里得算法,辗转相除法首次出现于古希腊欧几里得的《几何原本》(第VII卷,命题I和II)中。辗转相除法的基本思想是两个整数的最大公约数等于其中较小的数和两数相除余数的最大公约数。

将辗转相除法中的除法取余可以转化为减法取差,因此可以从该计算方式上引导学生对辗转相除法进行变形,同时即可引出该种计算方法即为我国古代东汉时期的更相减损术,也叫辗转相减法,并给出具体方法原理。

辗转相减法方法起源及原理

辗转相减法,也叫更相减损术,是中国古代东汉时期《九章算术》中解决最大公约数问题的一种重要算法思想。其核心思想是欧几里得算法类似,通过不断用较大数减去较小数,直到两数相等或其中一个为零,此时得到的数即为最大公约数。

5.2 算法步骤与对比分析

辗转相除法和辗转相减法都通过递归两种方式实现。实现递归方法的核心思想是通过不断地减小问题的规模,直到找到两个数相等为止。表2给出了两种方法的算法步骤和具体代码实现。

进一步加深对辗转相减法算法严谨性和创新性的理解,体会古代数学家独特的创新思维和科学精神。

6 课程教学效果反馈

为了验证课程教学效果，从程序类实践课程的课程目标与要求出发，分别对 23 级及 24 级学生课程教学评价数据进行分析，其中 24 级教学过程中贯穿了融合中国传统计算思维的课程思政元素和教学内容。学生评价从以下四个方面具体展开：

- (1) 创新与实践能力提升：运用知识解决问题能力、创新能力、实践能力等有所提高；
- (2) 育人成长与综合素质：老师不但教授课程的知识，同时还能够开展育人工作，对我的成长和综合素质提高有帮助；
- (3) 专业学习与能力提升：课程设置和教学内容

安排合理，对我的专业学习和能力提升有帮助；

(4) 教学先进性与互动性：教学形式体现先进性与互动性，引发我对相关知识的探究和思考，让我学习收获很大。

图 1 给出了 23 级和 24 级同学在融合了中国传统计算思维课程思政后教学效果评价反馈数据的对比。从图中可以看出，24 级同学对于上述四个方面的评价中均有较大幅度提升，充分说明了融合中国传统计算思维内容和思政元素，对于程序设计类课程的教学实践具有较强的改善效果，一方面提升了学生对于专业学习、综合素质的提升，同时也助力于学生创新和实践能力提升。

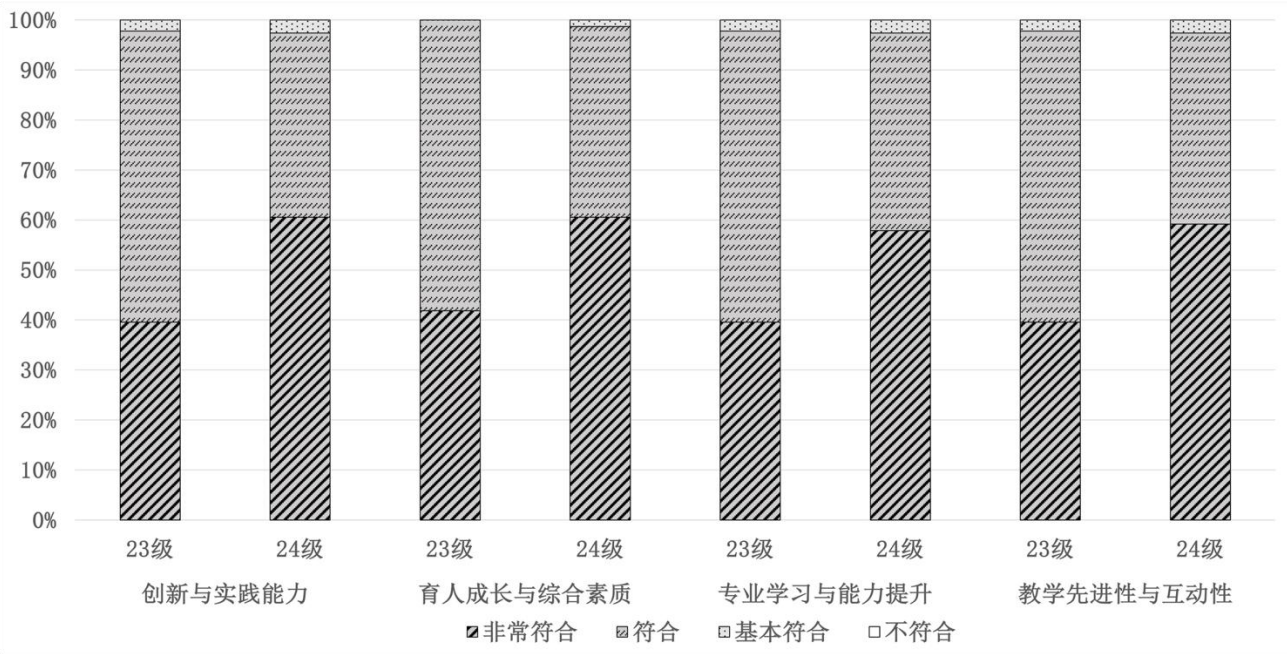


图 1 融合课程思政后教学评价反馈对比

7 结束语

将中国传统计算思维与程序设计实践课程相结合，是一种创新的课程思政建设方法。通过挖掘中国传统文化中的计算思维元素，并将其融入到程序类编程教学中，不仅可以提高学生的专业素质和创新能力，还能增强他们的科学文化认同感和家国情怀，培养学生的综合素质和社会责任感。

参考文献

[1] 李国和, 董丹丹, 张扬武, 程序综合实践课程案例教学探索与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 12(6),119-124.

[2] 刘佳荟, 张思佳, 胡泽元, 刘明剑, 王富力, 融合软件工程思想的 Java 程序设计实验教学改革与探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(1),76-82.

[3] 苟智坚, 昌燕, 刘云本, 网络协议分析两类课堂协同思政教学模式探索[J]. 计算机技术与教育学报 2025, 13(1),113-119.

[4] 沈军. 基于计算思维的大学生程序设计课程教材建设新思路[J]. 计算机教育, 2019, (07), 29-32.

[5] 孙统风, 王冠军, 杜文亮. 基于思政驱动的实践课程教学探索——Python 编程实践教学改革[J]. 实验室研究与探索, 2024, 43(07), 187-191+233.

[6] 那俊, 李丹程. 课程思政在计算机类课程中的探索与实践[J]. 中国大学教学, 2021, (03), 48-51.

[7] 庄庆华. 计算机文化与高校思政教育的融合创新——评《计算机文化》[J]. 中国科技论文, 2019, 14(12), 1402.