

# 在“特种加工”课程中运用发散性思维教学方法的研究

李想, 史丽翠, 吕建峰, 姜雨

哈尔滨工业大学 机电工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150001

DOI: 10.61369/ETR.2025440040

**摘要 :** 在高校机械类等专业内, “特种加工”课程属于核心课程之一, 有助于提升学生技术应用技能, 培养其创新能力。随着现代制造业的发展, 传统灌输式教学法很难满足行业的创新型人才所需, 因此, 可以重视发散性思维教学方法的渗透, 优化课程教学实践, 切实提升育人成效。本文从发散性思维教学方法的角度出发, 分析了该方法在“特种加工”课程的应用价值, 并提出具体的教学实践策略, 旨在培养学生多角度问题分析能力, 为“特种加工”课程教学改革的开展提供参考, 培养出满足现代制造业需求的技能型人才。

**关键词 :** 特种加工; 高校; 发散性思维教学

## Research on the Application of Divergent Thinking Teaching Method in the Course "Special Machining"

Li Xiang, Shi Licui, Lv Jianfeng, Jiang Yu

School of Mechatronics Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin, Heilongjiang 150001

**Abstract :** In mechanical and related majors of colleges and universities, the course "Special Machining" is one of the core courses, which helps to improve students' technical application skills and cultivate their innovative thinking ability. With the development of modern manufacturing industry, the traditional indoctrinating teaching method can hardly meet the demand for innovative talents in the industry. Therefore, we can attach importance to the integration of the divergent thinking teaching method, optimize the curriculum teaching practice, and effectively improve the effectiveness of talent cultivation. From the perspective of the divergent thinking teaching method, this paper analyzes the application value of this method in the "Special Machining" course and puts forward specific teaching practice strategies. It aims to cultivate students' ability to analyze problems from multiple perspectives, provide references for the teaching reform of the "Special Machining" course, and cultivate skilled talents that meet the needs of the modern manufacturing industry.

**Keywords :** special machining; colleges and universities; divergent thinking teaching

## 引言

现代制造体系内, 特种加工技术具有特殊加工原理, 可以对高硬度、高韧性的材料进行高效的加工, 逐渐成为了航空航天、汽车制造等领域的关键性技术。随着特种加工技术种类的丰富, 其应用范围日益广阔, 技术的革新速度较快, 对高校“特种加工”课程教学提出了更为严格的要求, 学生不仅需掌握特种加工技术原理、工艺参数, 还要求学生掌握复杂工程问题的解决技能。发散性思维指的是设置一个目标, 沿不同方向、角度以及路径, 寻找多种答案的思维形式, 其核心特点是流畅性、灵活性。“特种加工”课程内发散性思维教学的应用, 有助于改善传统教学存在的问题, 鼓励学生从不同角度出发, 对特种加工技术进行思考, 深层次了解课程知识, 并形成良好的创新意识。

## 一、“特种加工”课程中运用发散性思维教学的价值

### (一) 提升学生创新能力, 满足行业人才需求

现代制造业竞争的本质是技术创新, 而技术创新核心在于人才具有创新能力。特种加工技术在制造业占据重要地位, 其发展

需要技术人员进行加工原理的创新应用, 研发新型的加工设备。在高校的“特种加工”课程内, 发散性思维教学的使用, 可以打破传统教学的局限, 鼓励学生从多个视角出发, 对问题进行思考<sup>[1]</sup>。如讲述有关电火花加工原理的相关内容时, 教师可以讲述如何借助改变电极材料、脉冲参数等, 实现电火花加工效率与精度

的提升，鼓励学生进行猜想与交流，提出差异化的解决计划。以上教学方式的开展，可以使学生打破教材固定知识记忆，积极主动的探究知识延伸，可以从不同角度出发，进行问题分析活动，寻找合理的创新计划<sup>[2]</sup>。

### （二）深化学生对课程知识的理解，构建系统知识体系

“特种加工”课程涉及许多技术种类，不同技术的原理、工艺存在区别和联系。在传统教学模式下，学生常常学习某一技术，很难认识不同技术的关联，容易出现所需知识的碎片化。发散性思维教学的应用，可以帮助学生将课程知识联系起来，帮助学生理解知识，逐渐形成完善的知识框架<sup>[3]</sup>。在课程的教学环节，对比分析的实施，不仅可以帮助学生了解各种技术特征，还可以认识不同技术存在的差异，从而结合加工的需求，灵活选择加工技术。另外，面对特殊加工技术工艺参数优化内容的讲述，教师需引导学生进行思考，分析不同工艺参数的影响，激励其借助文献查阅、模拟仿真等形式，寻求问题的答案<sup>[4]</sup>。在以上学习实践环节，学生可以使用所学知识，适当结合实际，开展分析与推理论证，加深对技术原理、工艺参数的认识，灵活整合零散知识，逐渐形成系统化知识体系，为后续的知识学习和工作打下基础。

## 二、“特种加工”课程中运用发散性思维教学方法的实践对策

### （一）补充前沿技术内容，拓宽学生思维视野

随特种加工技术的发展，新型技术的出现，如3D打印技术、复合特种加工技术等，相关技术逐渐成为了行业的发展重点<sup>[5]</sup>。前沿技术与课程教学的融合，不仅可以使教学内容和行业的发展同步，还可以为发散性思维教学带来契机。如教学有关增材制造技术的相关内容时，可以通过讲述电子束熔化、激光选区熔化等技术原理、应用，并分析增材制造技术相较于传统减材制造技术的优势，如何实现复杂零件高效制造目标，鼓励学生从技术对比、融合等视角出发，开展相应的思考，有效拓展学生思维<sup>[6]</sup>。另外，教师需要重视特征加工技术应用于新兴领域，进行相关案例的讲解，如航空航天领域内，巧用激光加工技术，实现发动机燃烧室精密打孔活动。通过前沿案例的讲述，可以方便学生认识特种加工技术应用场景，激发学生的技术创新兴致，为其后续发散性思维训练带来丰富素材。

### （二）增加工程实践案例，强化知识与实际的联系

“特种加工”课程具有较强的实践性特点，教学内容与结合实践工程应用，方便学生掌握知识，为其发散性思维的提升打下基础<sup>[7]</sup>。教师可以调整教学内容，适当增加工程实践的案例，并从企业生产角度出发，灵活的选择案例，蕴含不同特种的加工场景、工艺设计流程等。例如，选取模具制造企业的“复杂模具型腔特种加工”案例，详细介绍该企业在加工过程中，如何根据模具型腔的形状复杂度、材料硬度等要求，选择电火花成型加工与电火花线切割加工相结合的工艺方案；在加工过程中遇到型腔表面粗糙度不达标的问题时，如何通过调整脉冲参数、优化工作液循环方式等措施解决问题；同时，引导学生思考“除了该企业采

用的工艺方案，还有哪些特种加工技术可以用于复杂模具型腔的加工？”等问题。通过这种案例教学，学生能够将理论知识与实际工程问题结合起来，学会从实际需求出发思考问题，提高运用发散性思维解决实际问题的能力<sup>[8]</sup>。此外，还可以将企业的实际生产项目引入课程教学，如与当地制造企业合作，将企业的小型特种加工工艺优化项目、零件加工难题等作为课程实践课题，让学生以小组形式开展研究，提出解决方案并进行验证。

### （三）问题导向教学法，激发学生思维的主动性

问题导向教学法（PBL）是以问题为核心，引导学生围绕问题开展学习和探索的教学方法。在“特种加工”课程中运用问题导向教学法，需要教师根据课程知识点和教学目标，设计具有启发性、开放性和挑战性的问题，以问题驱动学生主动思考、查阅资料、分析讨论，从而培养学生的发散性思维。在课程导入环节，教师可以提出与实际应用密切相关的问题，激发学生的学习兴趣和思维主动性。例如，在讲解超声波加工时，提出“为什么超声波加工能够加工玻璃、陶瓷等脆性材料，而传统切削加工却难以实现？”“如何利用超声波加工技术制作高精度的微小孔零件？”等问题，让学生带着问题进入课程学习，在学习过程中主动寻找答案。在课程知识点讲解过程中，教师可以结合知识点设计递进式的问题链，引导学生逐步深入思考<sup>[9]</sup>。例如，在讲解电火花加工工艺参数优化时，设计问题链：“电火花加工的主要工艺参数有哪些？”“不同工艺参数对加工精度、表面粗糙度和加工效率有怎样的影响？”“在加工不同材料时，如何调整工艺参数以达到最佳加工效果？”“如果加工过程中出现电极损耗过快的问题，可能的原因有哪些？如何通过优化工艺参数或改进电极材料解决该问题？”。通过这种递进式的问题链，引导学生从基础知识点逐步向应用和拓展层面思考，培养学生思维的深度和广度。

### （四）小组讨论与合作学习法，促进思维的碰撞与融合

为了有效培养学生发散性思维，教师可以灵活使用小组交流与合作学习。从“特种加工”课程角度出发，教师需要结合教学内容、目标，将学生划分为不同小组，结合特定主题、问题积极组织交流与学习，鼓励小组成员实现思维与观念的交流，促进小组竞争合作的达成，培养学生发散性思维。面对讨论主题的选择，教师需重视问题的开放性、争议性，激励学生从多个角度出发，对问题进行思考。如讲述特种加工技术之后，教师可以提出讨论性主题，如企业需要加工钛合金零件，要求零件精度高、形状复杂，请问如何选择特种加工技术，设计初步的加工工艺计划？学生可以根据教师问题，组成相应的学习小组，将零件的加工要求加以明确，之后对各类特种加工技术特点进行明确，真正可以从加工精度、成本、设备条件等角度出发，开展分析与比较，并提出差异化的技术选择计划，设置良好的工艺设计思路。

另外，在学生小组的交流环节，教师需要扮演引导者、组织者角色，激励学生发表自身观点，积极表达看法，并引导学生学会倾听意见，分析与判断不同观点<sup>[10]</sup>。如小组内部出现了形式多样的技术选择计划，教师能够引导学生将技术可行性、环境友好性等作为出发点，积极开展交流活动，探究各种方案存在的优缺点，并形成良好的解决计划。当小组讨论活动结束后，各小组可

以选派代表进行成果的展示，交流本小组的讨论过程、结果等，交由其他的小组进行提问和点评。教师负责最后的总结、评价，更好的肯定各小组创新点，积极指出可能存在的问题与优化方向。小组交流与合作学习的开展，能够使学生从不同角度出发，进行问题的思考，并提升其团队合作、交流表达以及批判性思维能力，进一步提高其发散性思维水平。

### 三、结束语

综上所述，发散性思维教学应用于“特种加工”课程，有助于培养学生创新意识，帮助其理解课程知识，促进其团队合作能力的提升。具体来讲，教师可以借助前沿技术内容补充、问题导向教学的开展等策略，有效促进发散性思维在课程教学的应用，为学生后续的职业健康发展打下坚实基础，有效满足行业的创新型人才所需。

### 参考文献

- [1] 王宇钢，吴光永，高奇.“精密与特种加工技术”课程思政教学设计与实践 [J]. 辽宁工业大学学报(社会科学版), 2024, 26(06):106-108.
- [2] 刘凤德，张宝庆，于俊鹏，等. 在“特种加工”课程中运用发散性思维教学方法的研究 [J]. 吉林省教育学院学报, 2024, 40(12):123-127.
- [3] 吴志凯，吴晔. 以能力培养为导向的《特种加工技术》课程教学改革探索与实施 [J]. 模具制造, 2024, 24(07):95-98.DOI:10.13596/j.cnki.44-1542/th.2024.07.030.
- [4] 于克强，陈松.“特种加工”课程科研反哺教学的探索与实践 [J]. 模具制造, 2024, 24(07):56-58.DOI:10.13596/j.cnki.44-1542/th.2024.07.018.
- [5] 周宏菊. 基于“三教”改革和“双高”背景下的“精密与特种加工”课程的教学改革与实践探索 [J]. 科技风, 2024, (17):16-18.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202417006.
- [6] 吴晓芳，孙伦业，李毅华. 理工科专业课程思政教学融合设计——以精密与特种加工课程为例 [J]. 现代商贸工业, 2023, 44(18):231-233.
- [7] 孙钊，王玉勤，孔俊超，等. 基于工程教育认证的“精密与特种加工”课程教学改革 [J]. 科技风, 2023, (20):95-97.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202320032.
- [8] 褚旭阳.“新工科”背景下“特种加工”课程教学改革与探索 [J]. 当代教育理论与实践, 2023, 15(03):55-59.DOI:10.13582/j.cnki.1674-5884.2023.03.009.
- [9] 胡羽沫. 特种加工实训课程教学体系改革方案设计与应用研究 [J]. 化纤与纺织技术, 2022, 51(10):196-198.
- [10] 唐胜菊，杨杰，袁慧.“异步 SPOC+ 直播”的开放教育课程思政教学模式构建——以特种加工课程为例 [J]. 天津电大学报, 2022, 26(03):12-18.