

“点线面体”理论下机械设计基础的教学改革探索

孙俊

武汉生物工程学院 智能制造学院

DOI:10.32629/er.v9i7.7236

[摘要] 在人工智能兴起的背景下，智能制造与机械专业学生能力的联系愈发紧密，因此对机械专业学生的首要要求便是掌握机械零部件的设计能力和计算能力。而机械设计基础这门课程作为机械类专业的专业主干课程，培养的正是学生的常用机构结构设计能力和机械运动方案设计能力。但是目前本门课程在教学过程中仍然存在学生对设计原理“理解难、记忆难”、实践环节不足、学生能力培养薄弱等问题。针对这些问题，本文以机械设计基础课程为对象进行教学改革，在基于“点线面体”的理论下，全面重新梳理本门课程的定位与学情，并对本门课程在教学过程中存在的问题提出相应的解决策略，旨在改善课程授课效果，提高人才培养质量，提升学生的机械设计能力与工程素养，为高校机械类课程教学改革提供可借鉴的经验。

[关键词] “点线面体”；机械设计基础；教学改革

中图分类号：TH122-4 **文献标识码：**A

Exploration of Teaching Reform of Fundamentals of Mechanical Design under the "Point, Line, Surface and Body" Theory

Jun Sun

College of Intelligent Manufacturing, Wuhan University of Bioengineering

Abstract: Against the backdrop of the rise of artificial intelligence, intelligent manufacturing has been increasingly closely linked to the competence development of mechanical engineering majors. Therefore, the core requirement for mechanical engineering students is to master the design and calculation capabilities of mechanical parts and components. As a core specialized course for mechanical majors, Fundamentals of Mechanical Design aims to develop students' abilities in structural design of common mechanisms and design of mechanical motion schemes. However, current teaching practice of the course still faces prominent problems: students find it difficult to understand and memorize design principles, practical training links are insufficient, and students' practical competence development is inadequate. To address these problems, this paper conducts teaching reform research on Fundamentals of Mechanical Design. Under the guidance of the "Point, Line, Surface and Body" theory, it systematically re-examines the course positioning and students' learning conditions, and puts forward targeted solutions to the problems existing in teaching practice. The research aims to improve teaching effectiveness, elevate talent cultivation quality, enhance students' mechanical design capabilities and engineering literacy, and provide reference for the teaching reform of mechanical courses in colleges and universities.

Keywords: "Point, Line, Surface and Body" theory; fundamentals of mechanical design; teaching reform

引言

机械设计基础课程是机械类专业及相关专业的专业基础课，课程主要讲授常用机构、常用机械传动及通用零部件的工作原理、特点、应用、结构和标准，以及它们的选用和基本设计方法，让学生具备设计简单机械传动装置的能力和正确分析、使用和维护机械的能力。通过该课程的学习，旨在培养学生利用所学知识和技能具备机械设计的能力和运用标准、手册、图册等有关技术资料的能力，进而能够解决实际工程问题。由此可见，该课程和实际生产有着紧密^[1]。

因此，该课程在教学过程中也要注重学生实践能力的培养，这对于目前许多高校培养应用型人才是一个重要的环节。此外，本门课程在素质能力培养方面，也要注重强化学生工程伦理教育，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当^[2]。这就要求在授课过程中，教师要适时融入课程思政元素，增强学生的国家认同感和民族荣誉感，为学生植入家国情怀与责任担当，强化学生的责任意识以及严谨求实的大国工匠精神和创新意识。

1 机械设计基础的课程教学现状

机械设计基础课程是机械类及相关专业的一门重要的专业基础课，其课程内容理论与实际工程应用深度融合，涵盖机构原理、零部件设计等多个方面，旨在培养学生机械结构的认知能力、工程设计能力与实践创新能力^[3-4]。并为后续专业课程的学习提供理论支撑，在机械专业的整个人才培养计划中起到过渡衔接的重要作用。但是，从目前的教学过程来看，本门课程的教学效果并不理想。例如，本门课程的课程内容对于学生来说有些繁杂且难以理解，学生难以掌握理论知识。其次，本门课程的实践环节也存在不足的现象，导致学生很难有机会将所学理论知识应用于实践中。最后，传统的教学模式注重知识和技能的传授，会弱化学生的个性发展和工程思维以及创新思维的培养。

针对以上问题，为了提高机械设计基础这门课的教学效果，切实让学生掌握理论知识和实践能力，满足人才培养的需求，需要根据本课程的课程特点和教学内容进行教学改革。根据过往的教学经验，本人提出机械设计基础的“点线面体”理论，旨在从“体、线、面、点”四个方面，对教学内容进行梳理，对教学模式进行改进，对教学方法进行提升。构建机械设计基础的“点线面体”理论可以更好地梳理课程定位，明晰课程的培养目标，解决课程教学中存在的问题，从而降低本门课程的学习难度，调动学生的学习积极性，增强学生对于实践能力的掌握，提升教学效果。同时，加强培养学生刻苦钻研、勇于创新的大国工匠精神。

2 机械设计基础的“点线面体”理论

2.1 “一体”——课程整体

机械设计基础是机械类专业核心基础课，是机械类专业学习体系的关键。在机械类专业课程体系中，该课程就像一座桥梁，连接着基础理论与工程实践，为后续专业课程的学习提供必要的知识和技能基础，能够帮助学生更好地理解 and 掌握后续课程的教学内容。通过学习，学生能够为未来的专业学习乃至职业生涯打下坚实的基础。因此，在教学过程中，教师首先要有课程整体的“体系观”，要清楚地认知本门课程在人才培养体系中的重要地位，强化自身能力。并有意愿地将课程内容与其他课程联系起来，扩展学生知识范围，为后续相应课程的学习奠定一定基础。

2.2 “两面”——理论面+实践面

本门课程的内容理论性较强，但又非常重视学生的实践能力培养。因此，本门课程存在两个方面——理论面和实践面的特点。在理论层面，本门课程帮助学生搭建基础性的知识体系，课程涵盖机构原理、典型机构认知、零部件设计等多个核心模块，形成从机构基础原理到最终系统设计的知识递进脉络。同时，在设计过程中，课程融入工程伦理、工匠

精神等思政元素，强调设计手册、设计规范的应用能力，拓展专业理论应用维度。在实践层面，本门课程要求学生能将所学习的设计理论用于实际零部件的设计过程中，例如轴的设计、齿轮的设计，这需要学生具备一定的设计计算能力，能将所学知识用于解决实际工程问题中。同时，可以创新性地设计一些跨学科综合课题，一方面能够循序渐进地提升学生实践能力，为学生积累相应的工程案例知识，提高学生的实践认知水平；另一方面，能够让学生学习到在多学科背景下解决实际工程问题时需要掌握的多方面的知识。教师在授课过程中，应注意平衡这两个方面的内容，让学生既能掌握好理论知识，又能运用好这些知识。

2.3 “三线”——三条课程目标线

本课程在机械类专业的课程体系中占据重要地位，旨在让学生学完本门课程后，掌握多种能力。具体而言，是代表基础线的知识目标、代表进阶线的能力目标以及代表深化线的素质目标。

（1）基础线——知识目标

在学习本门课程时，学生需要熟悉各种概念，清晰地理解运动副、构件、平面机构自由度、齿轮、凸轮等关键概念。并且，需要掌握基础的设计方法，能够在设计过程中熟练运用各类公式和方法进行机构的分析与设计计算。

（2）进阶线——能力目标

本门课程主要培养学生分析机械运动的能力，使其能够拆解复杂机械的运动过程，理解各部件的运动关系。在此基础上，也培养学生设计简单机构的能力，能够根据给定的运动需求，设计出满足要求的机械结构。

（3）深化线——素质目标

本门课程在教授学生知识和能力的同时，也应对学生进行工程伦理教育，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生实干报国的奋进感和科技兴国的使命感^[5]。同时，也应培养学生的工程意识，使其在思考和解决问题时具备工程思维，树立正确的工程观念。还需增强学生的团队协作精神。在跨学科的设计课题中，锻炼学生与团队成员有效沟通协作、共同完成任务的团队合作能力。学生在学习本门课程时，教师应注意以上三个目标的培养，让学生得到全面综合的发展。

2.4 “四点”——梳理重点+突破难点+打通堵点+克服痛点

针对本门课程存在诸多的问题，教师可以从以下四点出发，做到有的放矢，降低学生理解和掌握课程内容的门槛，让学生更容易学好、学深、学透本门课程，提升教学效果。

（1）梳理重点——聚焦核心知识体系

教师应十分熟悉本课程的教学内容，在掌握核心知识体系的前提下，提炼出课程的核心内容——以机构原理、传动

设计、轴系零部件设计为核心重点，通过模块化教学梳理知识框架，明确“机构分析—传动计算—零部件设计”的逻辑链条，让学生系统掌握机械运动方案设计、强度计算等核心知识。同时，可以通过典型案例分析，让学生掌握设计方法的应用，增长设计经验，形成“知识+应用”的重点学习体系。

（2）突破难点——化解知识理解与应用障碍

针对课程中的难点内容，教师应采用“演示+推导”的教学模式，让学生能够先直观看到所学的内容，进而才能理解和掌握课程知识，化解知识理解的难点。同时，可以设计“难点攻关”项目。例如，针对轴系零件的设计这部分综合难点，利用教学法结构的方式，将轴的结构设计、强度计算、轴承选型、键的选型分解为子任务，通过课前提前学习、课中例题讲解、课后作业强化，逐步突破应用难点，培养设计能力。

（3）打通堵点——衔接理论与实践应用

在本门课程的实践部分，教师应该有整体大局观，可以依据课程内容，构建出一条实践链条：在基础层通过凸轮机构的运动过程验证理论，强化理论和实际的整体性。在提高层开展颚式破碎机运动方案设计，打通理论知识到工程应用的链路。在创新层引入跨学科项目，实现从单一知识应用到综合设计的跨越。通过三种不同的实践层次，针对能力不同的学生，让所有学生都能够选择适合自己的实践层次，做到理论和实践的衔接应用。

（4）克服痛点——解决教与学的实际问题

针对学生“掌握了理论知识但是不会运用到实践中”的问题，教师在教学过程中，可以采用项目式教学，布置带传动设计、轴系零件设计等任务，要求学生根据所学知识、课堂例子，自行查阅标准、选用材料、完成设计、绘制图纸，在实践中提升工程应用能力。同时，为解决学生缺乏学习动力这一痛点，教师应在教学过程中融入思政元素，通过讲述

中国机械工业创新突破案例、大国工匠的真实事例、机械行业从业人员的发展前景等，激发学生兴趣，提升学习主动性。

3 结语

机械设计基础是机械类学生的一门非常重要的专业课，课程的教学内容理论性较强，同时也十分注重培养学生的实践能力。因此，文章针对本门课程在授课过程中会出现的问题，提出了涵盖课程整体到教学环节的“点线面体”理论。教师在授课时，要有课程整体的“体系观”，要充分认识到本门课程的理论面和实践面，要注重课程的三条课程目标线，要从四点出发，做到让学生充分掌握课程的理论内容，也能够强化学生的实践能力。在提升教学效果的同时，全面培养适应新工科建设的应用型人才。

[参考文献]

- [1]李养良,罗红梅,李兵,等.产教融合背景下应用型高校“机械设计基础”课程教学改革[J].机械工程师,2025(12):31-33.
- [2]任清海,孙祖东.基于“三色”的“机械设计基础”课程思政教学实践探索[J].现代农机,2025(3):105-107.
- [3]陈国美,杜春宽.《机械设计基础》课程思政教学实践探索[J].时代汽车,2023(18):85-87.
- [4]田禹.产教融合下的《机械设计基础》课程教学改革研究[J].时代汽车,2025(21):59-61.
- [5]张艺越,吕君,华国新,等.基于课程思政的机械设计基础教改实践——以浙江广厦建设职业技术大学为例[J].现代商贸工业,2024,45(1):257-259.

作者简介：

孙俊（1991.02-），男，汉族，湖北孝感人，硕士研究生，助教，研究方向：机械结构设计与优化。

基金项目：

武汉生物工程学院校级专项课题《基于机械设计基础的课程思政改革与实践》（2025J64）。