

文章编号: 2095-6649(2019)07-0074-04

# 面向“新工科”的机械设计教学改革探索

刘刚, 解占新

(晋中学院机械学院, 山西 晋中 030619)

**摘要:** 机械设计是机械类专业教学培养计划中的主干课程, 传统的教学模式、教学内容、教学手段已无法满足“新工科”背景下的专业需求。本文针对教学方案的设计、教学体系的建设, 分析探索适应培养新时代背景下的应用型人才的课程体系。

**关键词:** 新工科; 机械设计; 应用型; 教学改革

**中图分类号:** G642; TH122-4 **文献标志码:** A **DOI:** 10.19335/j.cnki.2095-6649.2019.07.015

**本文著录格式:** 刘刚, 解占新. 面向“新工科”的机械设计教学改革探索[J]. 新型工业化, 2019, 9(7): 74-77

## Exploration into Teaching Reform of Mechanical Design Course Oriented to Emerging Engineering Education

LIU Gang, XIE Zhan-xin

(School of Mechanical Engineering, Jinzhong University, Jinzhong, Shanxi 030619)

**Abstract:** mechanical design is a main course in teaching and training programs of various mechanical majors. However, traditional teaching modes, teaching contents and teaching methods can no longer meet the need for mechanical majors under the context of Emerging Engineering Education. In this paper, the curriculum system that are well adapted to the cultivation of application-oriented talents in the new era was analyzed and explored in terms of the design of teaching plan and the construction of teaching system.

**Key words:** Emerging engineering education; Mechanical design; Application-oriented; Teaching reform

**Citation:** LIU Gang, XIE Zhan-xin. Exploration into Teaching Reform of Mechanical Design Course Oriented to Emerging Engineering Education [J]. The Journal of New Industrialization, 2019, 9(7): 74-77

## 0 引言

近年来, 顺应时代发展的要求, 国家陆续提出了“一带一路”倡议和“互联网+”发展规划。2016年2月, 教育部在上海复旦大学召开了高等学校工程教育发展战略研讨会, “新工科”的研究与实践在这次研讨会上被正式提上了章程。“新工科”从新时期全面创新高等学校工程教育来适应、引领新经济的发展战略的视角出发, 提出许多前所未有的新观点, 其特点就是学科交叉与综合。在“三新”(新技术、新业态、新产业)背景下, 很多学校结合自身特点,

提出了新时代下的“新工科”人才培养模式。

新工科建设就是高等教育的改革开放, 它是在“卓越计划”的基础上, 为了迎接“新经济”的挑战, 从满足产业需求、服务国家战略以及面向未来发展的高度, 提出的一项全面深化工程教育改革的具有历史意义的重大计划。新工科建设能够反映新时代的特征, 具有内涵新且丰富、涉及面广、多学科交融、多主体参与等特点。从2017年2月起, 教育部多次下发通知, 积极推进新工科的建设和, 多方面探索领跑全球工程教育的中国经验、中国模式。2018年3月29日, 612个研究与实践项目进入首

**基金项目:** 2018年山西省高等学校教学改革创新项目(项目编号: J2018176)

**作者简介:** 刘刚(1971-), 男, 硕士, 副教授, 主要研究方向: 机械设计; 解占新(1964-), 男, 硕士, 副教授, 主要研究方向: 机械设计。

批教育部“新工科”建设名单，这标志着我国新工科建设已经进入实施阶段。

## 1 传统教学内容、教学模式中存在的问题

机械设计是机械类、近机械类专业非常重要的一门专业基础课，要求学生了解通用机械零部件的一般设计原理，掌握先进的设计方法，重点培养学生的创新意识、创造性思维，使学生具有一般机械系统的设计能力。但是，当前产业技术提升快，产业应用技术发展快，教材落后于技术，不少内容十分陈旧，与时代脱节严重，如何根据“新工科”的要求构建新的教学体系是一个迫在眉睫的问题。另外，在提倡缩减学时的大背景下，晋中学院这样的应用型本科院校的机械设计学时已经不到 60 学时，因此，在实际教学中显得内容多而散，重点不突出<sup>[1]</sup>。所以构建工科专业新结构、更新工程人才知识体系、创新工程教育方式与手段势在必行<sup>[2]</sup>。

传统的教学形式下，教师以我为主，面对 PPT、板书照本宣科，学生抬头率低、点头率差。再加上由于机械设计部分内容深奥晦涩，使得课程乏味、作业相似度大，限制了学生分析、构思和设计能力的培养<sup>[3]</sup>。同时课程中有许多内容比较抽象，教师表述困难，学生理解费力，课程设计无从入手，达不到理想的教学效果<sup>[4]</sup>。

## 2 新工科对机械设计课程的要求

设计是科学与艺术结合的技术，在人民对美好生活追求的今天，机械产品设计要体现文化、品味、个性。因此，“新工科”背景下机械设计课程建设要符合三点要求：首先要有利于增强学生的社会责任感与使命感，其次要有利于培育学生对专业的浓厚兴趣，最后要有利于培养学生创造性工作的能力<sup>[5]</sup>。

机械设计类课程实践性较强，与工程实际结合非常紧密。因此如何运用现代教学模式，将各种相互作用、相互联系的媒体和资源进行有机地整合，从教学内容、教学方法上为应用型本科院校的教学提供一种全新的理念<sup>[6]</sup>。

## 3 教学内容的改革与探索

“新时代”下产业技术更新快、发展快，现有教

材大大落后于技术的发展，学生在学校获得的知识落后于时代发展的步伐。因此，通过新工科教育构建新教学内容，避免知识碎片化很有必要<sup>[7]</sup>。

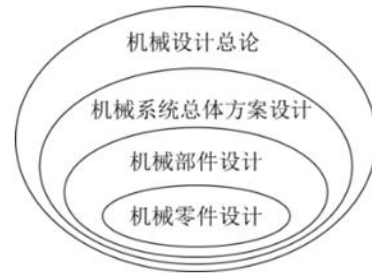


图 1 机械设计的课程层次  
Fig. 1 Levels of mechanical design course

“新工科”建设结合我院办学条件，充分考虑新工科对机械专业的新要求，改造升级现有的工科专业，加快培养服务地方，适应新经济、新领域的应用型科技人才。对于机械设计课程来说，一是要建立系统观——避免知识碎片化，二是要建立宏思维——为创新提供思想动力，三是要建立大工程观——强调学科交叉融合<sup>[8]</sup>。

新工科机械设计在教学中，要更多的体现出现代机械设计课程有别于传统教材的“新”处：① 从系统的整体设计到关键零部件的设计都应体现现代机械设计的新方法；② 现代机电产品对系统的驱动、传动以及控制等方面提出很多新要求，要根据机构的使用功能、动态特性，零部件的加工精度、载荷大小，形成完整的机械设计课程新体系；③ 结合实际案例，采用项目驱动的方法阐述机械设计的新理论、新方法；④ 建立新的知识结构，以适应新工科背景下机械产品设计的需要，系统的培养学生的创新意识、创新思维和创新能力<sup>[9]</sup>。

## 4 教学手段的改革——翻转课堂的应用

为了使具备“新素养”，“新工科”就需要工程教育的“新课堂”，其主要的着眼点应该在构建问题空间，夯实理论基础，强调实践教学，增强系统意识，拓展创新思维。“新工科”所倡导的“新方法”是真正以学生为本的“以学生为中心的教育”；是培养学生创新精神、培养多样化人才的根本途径<sup>[10]</sup>。

从 2015 年起，我们在教学中尝试着采用翻转课堂教学法。风靡全球的翻转课堂起源于美国，英

文原名为“Flipped Classroom”或“Inverted Classroom”，直译即为“颠倒课堂”。与传统教学不同的是，它要求学生在课下预习，以此完成部分知识的学习；在课堂上，老师与学生之间、学生与学生之间充分互动，包括答疑解惑、知识的运用等等，从而提高教学效果<sup>[11]</sup>。课题小组根据机械设计的课程体系划分了4个板块，根据每一章的教学目标录制了41个视频，总会279分钟。视频内容与教学目标对应，涵盖了教学内容的重点难点<sup>[12]</sup>。每个视频只讲授一两个知识点，平均时长6分钟为，最少的不到2分钟，最长不超过20分钟。教学内容不多，突出某一章节的一两个知识点或技能点。每一视频后面紧跟着的四到五个小问题，学生观看了教学视频之后，及时进行检测<sup>[13]</sup>。这样，老师在上课前能够充分了解学生的学习困难，对没有理解所学内容的学生在课堂上可以给予有效的辅导；而学生之间充分的相互交流更是有助于促进学生对知识的吸收和内化<sup>[14]</sup>。

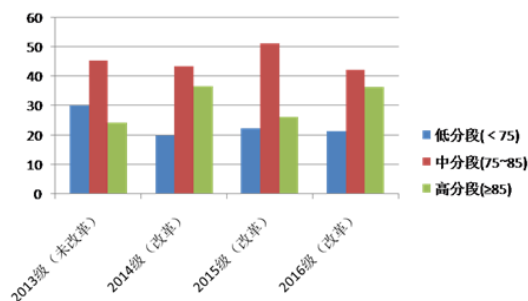


图2 几年来机械设计考试成绩统计

Fig. 2 Statistics of exam results of mechanical design course in recent years

四年来，翻转课堂累计授课人数超过1000人。在课堂上，教师讲授时间短，学生学习效率高，机械设计考试成绩统计（如图2所示）显示高分人数明显提高。在几次组织的学生问卷调查结果中，“很有帮助”、“比较有帮助”的正面评价占被调查人次的99.01%。学生十分认可翻转课堂对提高自主学习能力的帮助。翻转课堂这种新型教学模式有着广阔的应用和发展前景，一定能够给机械设计课程的创新教学以强有力支持<sup>[15]</sup>。

## 5 结论

“面向地方经济建设和社会发展需求，培养思想道德高尚、理论知识坚实、实践能力强、综合素质

高、具有较强社会责任感和一定创新能力的应用型人才”是晋中学院的办学定位。面向山西，服务晋中，辐射全国，为晋中经济建设与社会发展提供智力和人才支持，是我们迫切需要深入研究探索和加强建设实践的一个新课题。

在新时期、新时代、新工科的要求下，课题组在机械设计的理论教学、实践教学、教学模式几方面进行探索，利用种种教学资源 and 教学形式充分地调动学生的积极性，培养学生学习自主性。随着“新工科”项目的不断推进，面向地方经济建设和社会发展需求，培养出思想道德高尚、理论知识坚实、实践能力强、综合素质高、具有较强社会责任感和一定创新能力的应用型人才。

## 参考文献

- [1] 杨蕊. 应用型本科院校大学生创新创业基地建设的实现路径[J]. 智库时代, 2019(23): 154-155.  
YANG Rui. Realizing Route of the Construction of Innovation and Entrepreneur Base of Application-oriented Undergraduate College Students[J]. Think Tank Era, 2019(23): 154-155.
- [2] 周辉映, 蔡伟. 应用技术型高校视觉传达设计专业人才培养研究[J]. 智库时代, 2019(23): 257+262.  
ZHOU Hui-ying, CAI Wei. Research on Talent Training of Visual Communication Design Major in Application Technology Universities [J]. Think Tank Era, 2019(23): 257+262.
- [3] 陈安琪. “新工科”建设背景下建筑类高校德育建设探析[J]. 智库时代, 2019(22): 105-106.  
CHEN An-qi. Analysis of the Construction of Moral Education in Architecture Universities under the Background of Emerging Engineering Education [J]. Think Tank Era, 2019 (22): 105-106.
- [4] 王宇轩. 浅谈机械工程设计中CAD技术的应用[J]. 农家参谋, 2019(11): 269.  
WANG Yu-xuan. Brief Discussion of the Application of CAD Technology in Mechanical Engineering Design [J]. The Farmers Consultant, 2019 (11): 269.
- [5] 赵建平, 王力, 费叶琦, 等. 基于工作过程的机械三维绘图课程设计[J]. 大学教育, 2019(6): 65-67+84.  
ZHAO Jian-ping, WANG Li, FEI Ye-qi, et al. Course Design of Mechanical 3D Drawing Based on Work Process [J]. University Education, 2019(6): 65-67+84.
- [6] 王琨. 翻转课堂模式在民办高校大学英语教学中的应用研究[J]. 英语教师, 2018, 18(15): 128-130.  
WANG Kun. Research on the Application of Flipped Classroom Mode in College English Teaching in Private Colleges and

- Universities [J]. English Teachers, 2018, 18(15): 128-130.
- [7] 李沐汐. 关于翻转课堂教学模式在民办高校大学英语教学中的思考[J]. 吉林省教育学院学报, 2017, 33(10): 43-45.
- LI Mu-xi. Thinking of Flipped Classroom Teaching Mode in College English Teaching in Private Colleges and Universities [J]. Journal of Jilin Provincial Institute of Education, 2017, 33(10): 43-45.
- [8] 李培根. 工科何以而新[J]. 高等工程教育研究, 2017(4): 1-4+15.
- LI Pei-gen. How to Achieve Innovation of Engineering Education [J]. Research in Higher Education of Engineering, 2017 (4): 1-4+15.
- [9] 王艺光. 计算机辅助机械设计教学改革探析[J]. 农机使用与维修, 2019(5): 68.
- WANG Yi-guang. Analysis on Teaching Reform of Computer Aided Mechanical Design [J]. Agricultural Machinery Use and Maintenance, 2019 (5): 68.
- [10] 韩林. 关于新工科背景下机械设计课程教学的思考[J]. 科技视界, 2018(22): 136-137.
- HAN Lin. Thinking of the Teaching of Mechanical Design Course under the Background of Emerging Engineering Education [J]. Science & Technology Vision, 2018(22): 136-137.
- [11] 夏亿劼. 机械设计课程的教学改革探索[J]. 课程教育研究, 2019(2): 37.
- XIA Yi-jie. Exploration into Teaching Reform of Mechanical Design Course [J]. Curriculum Education Research, 2019(2): 37.
- [12] 韩佳. 高职机械设计与制造专业教学改革途径[J]. 考试周刊, 2018(81): 21.
- HAN Jia. A Study on Teaching Reform Path of Mechanical Design and Manufacturing Major in Higher Vocational Education [J]. Examination Weekly, 2018 (81): 21.
- [13] 刘熠. 高职机械设计教学过程中CAD技术的应用[J]. 南方农机, 2018, 49(15): 106-107.
- LIU Yi. Application of CAD Technology in the Teaching of Mechanical Design Course in Higher Vocational Education [J]. Southern Agricultural Machinery, 2018, 49 (15): 106-107.
- [14] 沙莉, 吴水萍. 机械制造与自动化专业人才培养需求的调查研究[J]. 新型工业化, 2018, 8(2): 89-95.
- SHA Li, WU Shui-ping. Investigation and Research on Needs for Talent Training of Mechanical Manufacturing and Automation Major [J]. The Journal of New Industrialization, 2018, 8 (2): 89-95.
- [15] 杨青. 现代机械制造工艺与精密加工技术问题分析[J]. 新型工业化, 2018, 8(11): 69-73.
- YANG Qing. Analysis of Issues Related to Modern Machinery Manufacturing Process and Precision Machining Technology [J]. The Journal of New Industrialization, 2018, 8 (11): 69-73.