基于“卓越计划2.0”的机械设计基础课程教学改革分析——以昌吉学院为例

薛　婷　彭科学　李家印

（昌吉学院　新疆昌吉　831100）

摘　要：为加快制造业的科学发展，培养高素质的工程人才，国家提出了“卓越计划2.0”。本论文结合“卓越计划2.0”对工程技术人才的要求，通过对目前昌吉学院物理系的材料成型及控制工程专业师生在机械设计基础课程教学过程的问题进行剖析，重新对教学内容进行优化，对教学思路与方法进行调整，完善考核体系等措施，对机械设计基础这门课进行教学改革，一方面改善课堂教学效果，另一方面提高学生对本课程的学习主动性，培养学生的设计思维，提高学生的机械设计水平，为最终培养具有较强的动手能力、扎实的理论基础的应用型创新人才奠定良好的基础。

关键词：卓越计划2.0　材料成型及控制工程　机械课程设计　课程改革

中图分类号：G642　**文献标识码：**A

DOI：10.12218/j.issn.2095-4743.2022.27.127

引言

制造业是工业的重要组成部分，是拉动国民经济发展的重要力量，是国家综合国力的重要保障[1]。2017年，教育部启动实施国家级新工科研究与实践项目，即“卓越工程师教育培养计划2.0”（以下简称“卓越计划2.0”），进一步明确目的，即应对新一轮科技革命和产业变革的挑战，主动服务国家创新驱动发展和“一带一路”“互联网+”等重大战略实施，加快工程教育改革创新，培养造就一大批多样化、创新型卓越工程科技人才，从而支撑产业转型升级[2]。

对于新疆而言，虽然具有丰富的自然资源，但由于长期依靠的是投入多、效益少的粗放式增长模式，进而导致产能过剩、高质量的产品严重不足，进一步导致新疆本土加工制造企业长期处于全球价值链的低端位置[3]。专业型工程技术人才是关键，但目前新疆各大高校的相关人才输出一直满足不了各企业的发展需求，人才需求日益迫切。因此，培养出具有动手能力强、创新能力强的专业型卓越工程技术人才，支撑新疆制造业产业转型升级，迫在眉睫。

材料成型及控制工程专业是一门典型的工科类交叉学科[4]，其培养目标之一就是培养学生不仅具有材料成型方面的基础知识，并且能够在铸造、锻造、焊接以及相关模具设计方面等具有创新精神和实践能力[5]。本论文通过比较全面深刻地分析目前昌吉学院物理系的材料成型及控制工程专业师生在机械设计基础课程教学中存在的问题，提出相应的改革方案，从而有效促进学生动手能力的提升。

一、“卓越计划2.0”概述

教育部于2010年6月开始实施“卓越计划”，其目标是培养具有较强创新思维与能力，能够较好地适应当今社会经济发展的技术工程型高质量人才，能够较好地服务于国家提出的“人才强国”战略和新型工业化发展，并对满足社会需求人才的培养，以及对高质量工程型人才的培养具有特别重要的示范、引导作用。“卓越计划”的主要目标是面向工业界、面向世界、面向未来，培养造就一大批具有较强创新能力、能够适应当今社会经济发展需要的高质量工程技术人才，为建设创新型国家、实现工业化和现代化奠定坚实的人力资源优势增强我国的核心竞争力和综合国力[6]。

在此基础上，2017年6月16日，教育部提出了“卓越计划2.0”，这是应对新一轮科技革命和产业变革挑战的重要举措，从而为“创新驱动”“中国制造2025”“一带一路”等国家发展战略的顺利实施提供丰富的人才储备。从本质来说，“卓越计划2.0”具有以下特点：①需要高校采用相应的标准去培养工程人才；②在培养过程中需要各大行业与各大企业的深度参与；③需要进一步提高大学生的创新实践动手能力和工程应用能力。鉴于此，“卓越计划2.0”能够增强我国的核心竞争力和综合国力[7]。

*本文系2020年度昌吉学院教科研项目（教研一般），项目名称：基于“卓越计划2.0”的机械设计基础课程教学改革实践——以材料成型及控制工程专业为例，项目编号：20jyyb013。

万方数据

二、当前教学现状分析

1．学生知识零碎，未形成完整知识框架

目前，昌吉学院物理系材料成型及控制工程专业的学生使用的课程教材是由杨可桢主编、高等教育出版社出版的《机械设计基础》（第六版）[8]。这本教材覆盖面比较广，涵盖了平面连杆结构、齿轮机构、凸轮机构等18个章节，能够满足本专业的教学要求。但我们通过对学生进行深入调查后，发现大多数学生在学习这门课的时候，没有形成完整的知识结构框架，听得多，想得少，记得多，用得少，导致在具体设计实践时，虽然脑海中有很多知识碎片，但却无法联系在一起，不知该如何运用。

2．教师教法单一，学生理论知识运用不足

目前，这门课主要采用的是“板书+PPT”的教学手段，老师一直占主导地位，学生一直处于被动学习状态，互动较少。这种“填鸭型”的授课方式很难使学生长时间专注于课堂教学，同时也会大幅度降低学生对本课程学习的积极性与主动性，并且基本都是按照课程目录进行讲解，即按照平面机构的自由度和速度分析、平面连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系、间歇运动机构、机械运转速度波动的调节、回转件的平衡、机械零件设计概论、连接、齿轮传动、蜗杆传动、带传动和链传动、轴、滑动轴承、滚动轴承、联轴器、离合器和制动器、弹簧的顺序进行授课，没有区分重点章节和难点章节，所学知识没有侧重点。学生即使比较扎实地学会了理论知识，但只能比较顺利地通过期末考试，然而在设计阶段无法对理论知识进行有效运用，无法对相关知识进行融会贯通，最终导致设计效果不佳，同时学生的机械设计能力也没有得到有效提高。

3．设计课时过少，学生软件运用能力较差

机械设计基础是一门应用性比较强的设计类课程，因此学生最终能否比较好地完成一个机械设备的设计也是一项重要的衡量依据。根据前期调研，学生的设计能力较弱，一方面是对理论知识理解不到位，另一方面是不能熟练运用设计软件。再者，由于这门课的设计环节定在考试周前的最后两周进行，而那段时间学生的精力主要集中在复习考试上，导致学生对设计环节不够重视，甚至敷衍了事，从而影响设计效果。

目前，根据该课程课时安排，设计实践环节的课时仅有16学时，且大多数学生在学习此门课之前接触过的设计软件只有AutoCAD，而当时学习使用AutoCAD的实践课时也只安排了14学时，学完之后只能掌握一些基本技能，无法熟练操作。再加上学生在学完软件之后基本不再使用了，因此等再次运用时，又相当于从零点开始，重新学习使用，耗时又费力，严重制约了学生机械设计水平的提高，并且也限制了学生在设计软件运用方面的能力的提高。

4．理论考试占比过重，学生过分重视考试环节

目前，这门课的考试总成绩是按照30%×平时成绩+70%×试卷成绩的比例进行，其中在30%的平时成绩中，设计环节成绩仅占15%。占比过高的试卷成绩和占比过低的设计实践环节成绩，让学生过于注重应付理论考试，而忽视了实践环节。同时，在这种考核机制下，教师也逐渐开始轻视设计实践环节。长此以往，就会使学生的设计能力降低，且理论知识也没有得到有效应用。

三、教学改革措施与建议

1．优化理论教学内容，修订课程教学大纲

昌吉学院学生基础较弱，考虑到我校学生生源的具体情况，因此将在满足教学要求的前提，对教材章节进行整合，调整章节顺序，形成知识体系，对知识点进行分层，对基础章节进行详细讲述，对重点、难点知识进行重点讲述，对过难知识进行删除，具体框架结构如图1所示。同时，对于基础章节，还会加强设计思维训练，为后面学习重点、难点章节相关知识打下良好的基础。这样一方面能够有效地帮助学生形成本课程的知识框架结构，另一方面也能让学生在学习过程中对症下药、抓住重点、有的放矢，从而加强对理论知识的理解和融会贯通。

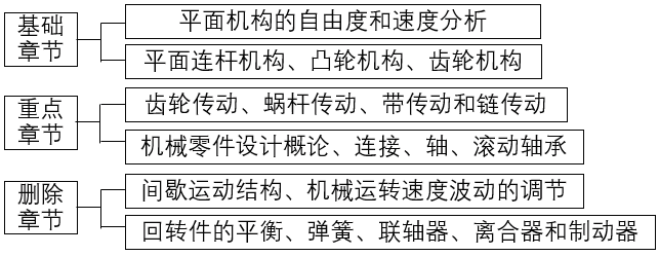

图1　调整后的课程目录[8]

2．立足学生基础现状，调整课堂教学方法

鉴于之前的“满堂灌”授课方式带来的种种弊端，因此，在后续的教学过程中，将对教学方法和手段进行适当调整。例如，对于比较简单的知识，可以对学生采用分组方式，让学生展开课程讨论并进行备课，然后举行讲课比赛，既能使学生充分理解相应内容，又能增加学生的团队协助能力，同时还能活跃课堂气氛，提高学生的主动性。其次，采用“线上+线下”的新型教学方式，结合诸如“大学慕课”等网络课程优质资源平台，让学生提前学习，课堂上采用随

万方数据

堂测验方式，及时对学生的学习效果进行检测，同时也能根据学生的测试结果，对于高出错率的知识进行详细讲解，因地制宜，提过课堂学习效果。再者，由于这门课涉及的机构种类和传动设备比较多，学生没有工程经验，无法理解机械结构的实际意义，因此可以通过建立课程视频资源库，在授课过程中根据课堂内容播放视频动画，如将“平面连杆机构”中的曲柄滑块机构与单缸柴油机结合起来，通过演示柴油机的动画，从而让学生进一步明白曲柄滑块机构的特点等。表1为部分平面机构与相应的演示案例，通过相关观看动画，从而使学生更加清楚地明白相关机构的运动模式和运动原理，并让学生按照自己的理解进行描述，发散学生思维，发挥其空间想象力，从而为后续的设计环节奠定良好的基础。

表1　部分平面机构与相应的动画演示案例

机构名称	动画案例
曲柄摇杆机构	缝纫机踏板、雷达天线俯仰装置
双曲柄机构	旋转式叶片泵、火车轮、惯性筛
双摇杆机构	风扇摇头装置、汽车转向装置
凸轮机构	柴油机配气装置、自动机床走刀装置

3．加强实践环节训练，调整过程教学方法

对理论和实践教学过程进行调整，即在教学过程中，当学习完每章知识后进行一次小设计练习，将理论部分与设计环节紧密结合，一方面促使学生对理论知识加深理解，另一方面也能促使学生充分锻炼自己的设计思维与设计能力。同时，在理论教学的过程中，加强学生对设计软件的熟悉度，在熟练掌握AutoCAD软件的基础上，学会使用SolidWorks软件。考虑到学生有专门的实训课程，可以与相应的教师联合，加强学生对相关设计软件的运用，从而提高学生的设计水平。

4．注重平时应用比重，调整课程考核体系

在后续的教学过程中，结合我校的考核制度，将考试总成绩比例改为20%×平时成绩+40%×设计成绩+40%×试卷成绩，提高设计环节占比，从而促使学生加强对设计环节的重视。同时，结合这门课的教学大纲要求，在理论考试出题时，加强对应用型知识的考察。

结语

材料成型与控制专业的培养目标是培养具备较高工程素养和实践创新能力，能在材料成型与控制等领域从事设计、制造等相关工作的高素质应用型工程人才，且机械设计基础课程培养目标与之相匹配，因此，在“卓越计划2.0”大背景下，对本课程改革迫在眉睫。通过优化教学内容、调整教学方法、加强实践训练、完善考核体系等措施，从而促进学生设计能力的提高，为培养创新性工程技术人才奠定良好的基础。

参考文献

[1]孙鹏.供给侧改革背景下新疆制造业转型升级的金融支持研究[D].石河子:石河子大学,2018.

[2]刘春琼.卓越计划背景下环境工程课程教学改革探索[J].教育教学论坛,2019(24):136-137.

[3]韩美玲.新疆加工制造业价值链升级路径研究[D].石河子:石河子大学,2018.

[4]彭科学,薛婷.材料成型及控制工程专业实践教学体系改革探索[J].科技视界,2021(30):61-63.

[5]薛婷.材料成型及控制工程专业本科生教育模式探讨[J].昌吉学院学报,2020(3):122-124.

[6]董春欣,陈立波,陆文龙.环境工程专业卓越计划2.0版初探[J].才智,2020(3):217.

[7]黄本生,范舟,罗霞,等.基于卓越计划2.0的材料成型及控制工程专业教学[J].高等教育,2020(3):190-191.

[8]杨可桢,程光蕴,等.机械设计基础(第六版)[M].北京:高等教育出版社.2013.

作者简介

薛婷（1989—），女，汉族，山西运城人，硕士研究生学历，昌吉学院物理系讲师/工程师，山东大学在读博士生，研究方向：热障涂层材料、金属材料、功能材料等。

彭科学（1987—），男，汉族，四川大英县人，硕士研究生学历，昌吉学院物理系助教/工程师，研究方向：金属材料、功能材料、材料成型工艺等。

李家印（1984—），男，汉族，河南信阳市人，硕士研究生学历，昌吉学院物理系助教，研究方向：铝合金铸造加工、材料液态和非晶态结构、材料热力学。