

“工程制图”课程思政教学内容与方法研究

薛立军^{1,2}, 穆浩志^{1,2}, 孙艳芳^{1,2}

¹天津市先进机电系统设计与智能控制重点实验室, 天津

²机电工程国家级实验教学示范中心(天津理工大学), 天津

Email: meilideshijieali@163.com

收稿日期: 2020年11月23日; 录用日期: 2020年12月4日; 发布日期: 2020年12月11日

摘要

“工程制图”课程是工科专业的一门重要的技术基础课,修读的专业范围广、学生多,开展“工程制图”课程思政教学,能够更为广泛地教育、引导学生认识和理解课程思政的内涵与意义,实现课程思政的教学目标。针对“工程制图”课程内容与课程思政的相关性,寻找合适的切入点,确立“工程制图”课程思政的教学目标、教学内容及实现途径和方法,在课程教学中潜移默化地教育和引导学生,最大限度地发挥“工程制图”课程思政的引导作用。

关键词

工程制图, 课程思政, 教学内容, 途径方法

Research on the Content and Method of Ideological and Political Teaching in “Engineering Drawing” Course

Lijun Xue^{1,2}, Haozhi Mu^{1,2}, Yanfang Sun^{1,2}

¹Tianjin Key Laboratory of the Design and Intelligent Control of the Advanced Mechatronical System, Tianjin

²National Demonstration Center for Experimental Mechanical and Electrical Engineering Education (Tianjin University of Technology), Tianjin

Email: meilideshijieali@163.com

Received: Nov. 23rd, 2020; accepted: Dec. 4th, 2020; published: Dec. 11th, 2020

Abstract

The course of “Engineering Drawing” is an important technical basic course for engineering majors. It has a wide range of majors and a large number of students. To carry out the ideological and

political teaching of “Engineering Drawing” course can educate and guide students to understand and understand the connotation and significance of the course Ideological and political education, and achieve the teaching goal of the course ideological and political education. Aiming at the relativity between the content of “Engineering Drawing” course and the ideological and political education of the course, we should find a suitable starting point, establish the teaching goal, teaching content, and the way and method to realize the ideological and political education of “Engineering Drawing” course, educate and guide the students imperceptibly in the course teaching, and give full play to the guiding role of the ideological and political education of “Engineering Drawing” course.

Keywords

Engineering Drawing, Ideological and Political Teaching in Course, Teaching Content, Approach and Method

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“工程制图”课程以画法几何的投影理论为基础，以直尺、圆规、图板为工具，以黑板、木模、挂图为媒介，已有 200 多年的历史。近年来，随着计算机、网络、多媒体的发展，“工程制图”课程的教学手段和途径更为丰富，AutoCAD、SolidWorks 等商用软件已成为绘制工程图的主要工具[1] [2]。“工程制图”是体现工科特点的入门课程，也是工科学生必须学习的技术基础课程，承担着图形表达、空间思维、图样绘制和计算机绘图技术等方面专业实践能力的培养，在培养学生作为创造性思维基础的空间想象力及构思能力和掌握现代工程技术、方法等诸多方面发挥了重要的作用[3]。工程图是生产中必不可少的技术文件，是在世界范围通用的“工程技术的语言”。正确规范的绘制和阅读工程图是一名工程技术人员必备的基本素质。

作为大学阶段的第一门技术基础课，“工程制图”课程的重要性不可小视，在工科专业后续课程的学习中，都不同程度地需要“工程制图”的基础。“工程制图”课程的特点是具有鲜明的基础性、图形性和工程性，与其它基础课程不同，“工程制图”课程内容抽象，需要一定的空间想象能力来理解课程内容。“工程制图”课程是工科院校的技术基础课，修读的专业范围广、学生多，开展“工程制图”课程思政教学，能够更为广泛地教育、引导学生认识和理解课程思政的内涵与意义，实现课程思政的教学目标[4] [5]。

大学前两年是大学生人生观、价值观形成的重要阶段，开展课程思政教学，合理引导、帮助其树立正确的人生观，对个人和国家都具有重要的意义，也更为容易实现。经过“工程制图”课程思政的教学，使学生在掌握相关的专业基础知识的同时，引导学生认识、理解并践行爱国主义、遵纪守法、工匠精神、敬业奉献和社会主义核心价值观，树立正确的人生观，为国家的发展贡献自己的力量[6]。

2. “工程制图”课程思政教学目标

针对“工程制图”课程的自身价值和特点，结合课程思政的相关内容，确立“工程制图”课程思政教学目标如下：

1) 培养工程意识,使学生了解工程制图国家标准及制图的操作技能和工程规范,并贯彻、执行这些规范。培养学生的工程素质:包括工程概念的形成、工程思想方法的建立、工程人员基本识图、绘图能力及严谨工作作风的培养和训练。引导学生树立遵守国家法律法规的意识,贯彻和执行国家的路线、方针和政策。

2) 培养学生空间思维和逻辑思维能力,以及使用投影的方法用二维平面图形表达三维空间形体的能力。引导学生学会多方面、多角度地看待、理解社会中的现象,正确合理地表达个人意见,维护社会秩序。

3) 培养学生创造性构型设计能力。帮助学生树立远大目标:在以后的学习及工作中,设计出具有创造性的结构、零件、产品,满足国家工业发展的需要,促进国家的产业升级和发展。

4) 培养学生运用绘图工具,及初步使用 AutoCAD 绘图软件设置绘图环境、绘制二维图形和物体三视图的能力。应用绘图软件,设计、绘制出更多新颖、精巧的图案、零件、产品,丰富国家多方面的需求。

3. 课程思政与“工程制图”教学内容的融合

针对“工程制图”课程传统教学的内容和特点,结合课程思政的方针和精神,将课程思政的内容合理融合到“工程制图”课程的不同章节,力争做到自然合一,合理衔接过渡,避免生涩、突兀地引入相关内容。对于课程不同部分的教学内容,可引入相关的课程思政内容如下:

3.1. 绪论

课程内容:“工程制图”课程的研究对象、性质、内容体系、学习方法和学习要求。

课程思政融合内容:介绍我国图学的发展历程,唤起学生的爱国思想,树立对国家文化传承的信念。

3.2. 制图基本知识

课程内容:国家标准《技术制图》和《机械制图》中的若干基本规定(图线、尺寸标注、图纸幅面与格式、标题栏、比例、字体等)。

课程思政融合内容:强调国家制定的相关标准的科学性、规范性和严肃性,提升学生遵守法律的意识;强调作图的准确性、细节的重要性,列举工程案例,强化学生严谨、认真的学习和工作态度。

3.3. 二维图形的构形与设计

课程内容:基本几何图形的作图方法、二维图形的构形方法、平面图形构形设计(圆弧连接,利用 AutoCAD 绘制平面图形)。

课程思政融合内容:强调图形构形的规律性和技巧性,鼓励图形创新,绘制爱国图案(如党旗、国旗、国徽等),加深学生的爱国思想。

3.4. 点、直线、平面的投影

课程内容:

1) 投影法、点的投影(点在三面投影体系中的投影、点的投影与直角坐标的关系、点的投影规律、两点的相对位置及重影点的可见性判别)。

2) 直线的投影(直线的投影特性、各种位置直线的投影、点与直线的相对位置、两直线相对位置关系)。

3) 平面的投影(平面的表示方法、平面的投影特性、各种位置平面的投影、平面上取点和直线的作图方法)。

4) 直线与平面、平面与平面的相对位置关系(平行、相交等相对位置的判断)。

课程思政融合内容:分析点、直线、平面的位置关系和从属关系,引入个人与国家的从属关系,以

及多方面、多角度地认识和分析问题的思想；引入事物的认知规律——由简单到复杂，讲授点、直线、平面、立体的投影特性与规律；严格要求学生按照投影规律绘制投影图，培养严谨、认真的学习和工作态度。

3.5. 基本几何体的投影

课程内容：基本几何体概述、几何体的构形方法；平面立体、曲面立体的投影及表面取点。

课程思政融合内容：分析基本几何体投影的简洁性和明晰性，以及摆放位置的合理性(摆放位置对投影的影响)，引导学生树立正确的人生观，坦诚作人，坦率处事，摆正自己在社会中的位置，作好国家的“螺丝钉”。

3.6. 截切几何体和相贯几何体的构型及其投影

课程内容：

- 1) 平面几何体的截切(棱柱、棱锥的截切构形及其投影)。
- 2) 曲面几何体的截切(圆柱、圆锥、球、组合回转体的截切构形及其投影)。
- 3) 相贯几何体的构型及其投影(积聚性法、辅助平面法求棱柱、棱锥、圆柱、圆锥、球体相贯线的作图方法)。

课程思政融合内容：分析截切及相贯形体的形体特点及投影特性，讲解根据零件形状的需求进行合理截切和相贯，引导学生认识自身价值的实现形式，在以后的学习和工作中树立大局观，合理地“舍小家保大家”，促进社会的和谐与稳定；根据产品的功能需求，合理地进行加工(截切、相贯)，设计出具有创造性的结构、零件和产品，满足国家工业发展的需要，促进国家的产业升级和发展。

3.7. 组合体的构形及表达

课程内容：组合体的构形；组合体投影图的绘制、读图及尺寸标注。

课程思政融合内容：分析组合体整体与组成其整体的基本体之间的关系，引入个体与整体、个人与国家之间的从属关系，提升学生爱国意识；讲解形体分析法和线面分析法，引入科学的方法论；规范组合体投影的绘图和尺寸标注的过程，做到不重不漏，树立节俭意识，反对铺张浪费。

3.8. 轴测图

课程内容：轴测图的基本知识、正等轴测图、斜二轴测图。

课程思政融合内容：讲解轴测图的特点和作图方法，指出轴测图的优点(图形直观，容易想象)和缺点(度量性差，不能真实反映形体形状及大小)，帮助学生建立全方位认识事物的思维和方法，理解并支持国家的法规和政策，反对片面的认知事物，不受蛊惑，维护社会稳定。

3.9. 机件的表达方法

课程内容：视图、剖视图、断面图。

课程思政融合内容：认识表达事物方法的多样性，提出换位思考，帮助学生学会理解和包容，正确地表达个人意见，维护社会秩序；严格遵守国家标准中规定的形体表达方法绘图，提高学生遵纪守法的意识。

3.10. 标准件和常用件

课程内容：螺纹的基本知识、螺纹紧固件的画法和标注。

课程思政融合内容：讲解标准件和常用件的种类、规格和技术要求，综合考虑产品的质量和维修成本，选择合适的零件，树立标准化意识；详细讲解标准件和常用件的国家标准规定画法，强调遵守国家法规和行业标准的重要性，培养学生的工程素养。

3.11. 装配图

课程内容：装配图概述(装配图的作用、装配图的内容、装配图的表达方法)、常见机械结构装配画法。

课程思政融合内容：讲解装配图国家标准的规定画法，强调遵守标准和规范的重要性，提高学生遵纪守法的意识；讲解配合精度对设备性能的影响，对比国内外相同设备的性能差别，提升学生的爱国思想，提高责任和主人翁的意识；强调细节的重要性，培养工匠精神；分组进行小型设备的拆装和测绘，培养学生的团队协作意识和能力。

4. 教学手段和方法

教师需不断提高自身的思想认识和道德责任感，从高度上认识“工程制图”课程思政的内涵与意义，致力于培养社会主义的建设者和接班人；从深度上认真推进“工程制图”课程思政的教学，实现思想政治与人才培养同时达成；从广度上努力推广“工程制图”课程思政，实现全体师生共同参与课程的教学与改革。将多种教学手段融入“工程制图”课程的教学过程中，应用多样化的教学方法，将课程思政贯穿于整个课程的教学过程中，潜移默化地教育学生。

课堂授课中采用多种教学手段，充分利用多媒体、实物模型、视频、网络课程等教学工具，自然地引入课程思政的内容，以大国工匠和全国劳动模范的典型人物、事迹为切入点，通过图片、视频等形式将爱国主义、敬业奉献、工匠精神和社会核心价值观合理融入“工程制图”课程的教学过程中，最大限度地发挥“工程制图”课程思政的引导作用。

例如，在“绘制平面图形”部分，将国旗作为绘图内容，如图 1(a)；在“圆弧连接”部分，将党徽作为绘图内容，如图 1(b)，(绘图方法见附录)；在学习“AutoCAD 三维建模”部分，练习创建党徽的三维模型，如图 2 (学生作业)。使学生在提高绘图能力的同时，加深对所抄画图案的内涵、意义的认识和理解，进行爱国主义教育。这种将课程思政内容引入到“工程制图”课程教学中的方法，既能提高学生的绘图能力，又能提升学生的爱国情怀，同时增强了课程的引导力。

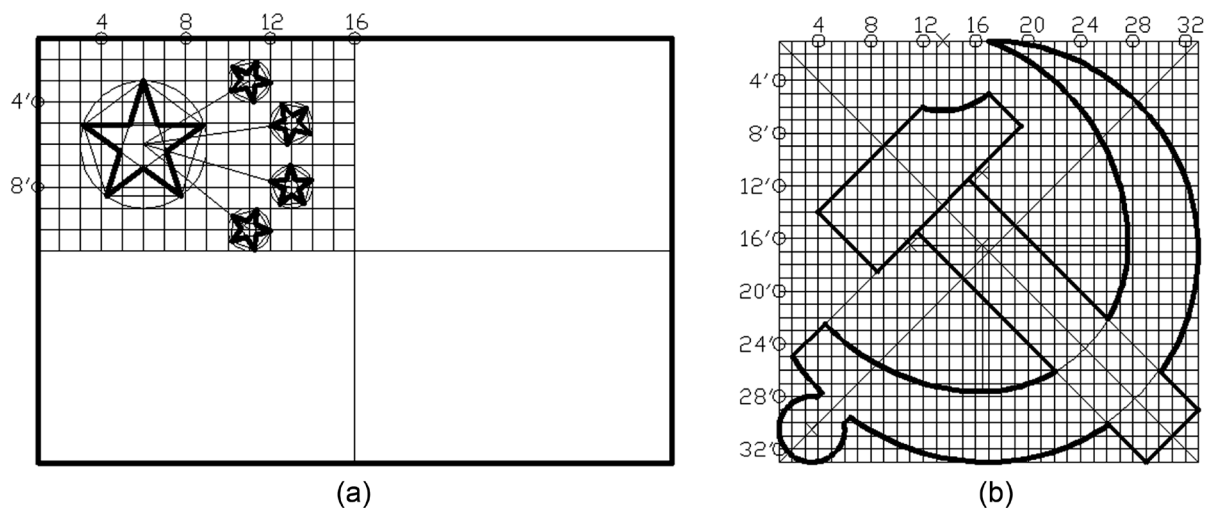


Figure 1. Drawing plane figure and arc connection. (a) National flag; (b) Emblem of party

图 1. 绘制平面图形和圆弧连接。(a) 国旗；(b) 党徽

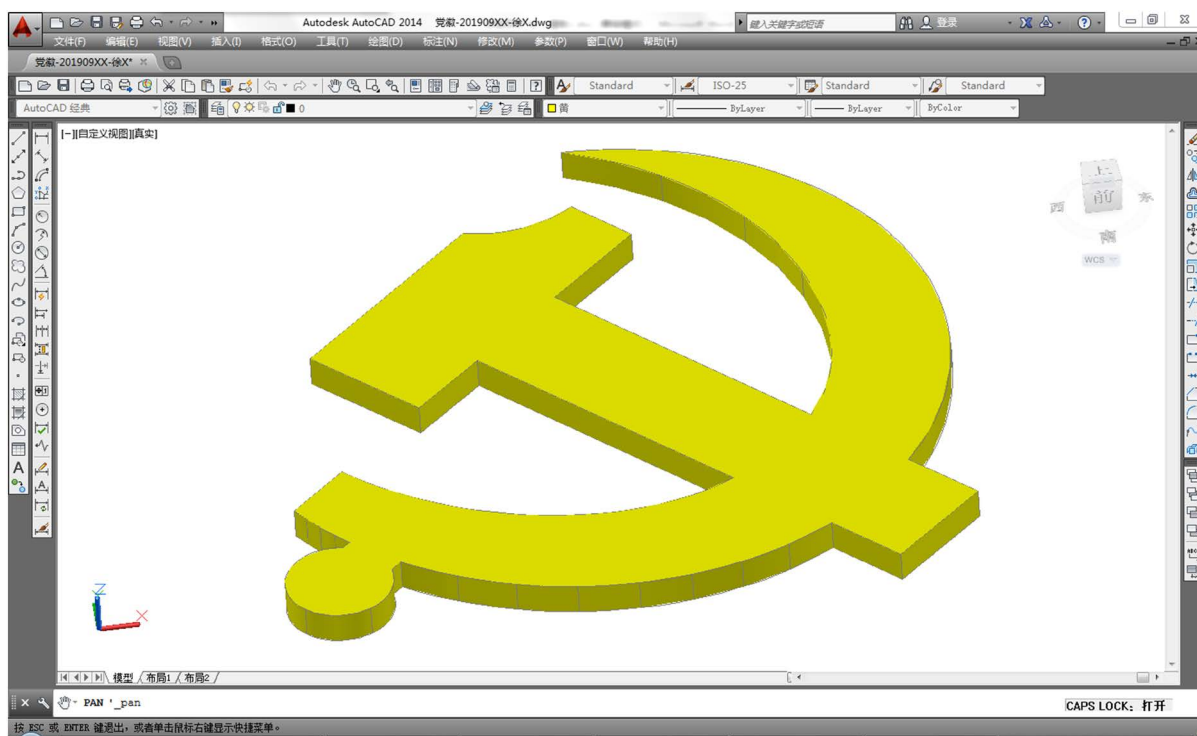


Figure 2. Three dimensional drawing of Party emblem with AutoCAD

图 2. AutoCAD 绘制党徽三维立体图形

授课过程中以学生为中心，应用多种灵活的教学方式培养学生的爱国情操，以正确的政治思想、高尚的道德观念和严谨的治学态度，引导学生树立正确的人生观和价值观，有效地提高学生的综合素质。充分利用投影、CAI 课件等先进的教学媒介，设立模型陈列室、复习参考橱窗，“工程制图”网络在线课程。在网络在线课程中，向学生提供课程的教学大纲、教学日历、教学参考书、计算机三维实体模型、习题解答、按教学知识点编制的教学课件，在线答疑、计算机微课视频、实体课堂教学视频等资料，以利于学生自主学习。

5. 结束语

近年来，天津理工大学工程图学教研室在“工程制图”课程教学内容和手段的改革方面做了许多工作，本文着眼于“工程制图”课程的特点和未来的发展方向，以课程思政的思想为指导，开展课程思政教学，对“工程制图”课程进行改革与实践，使学生在掌握相关的专业基础知识的同时，引导学生认识、理解并践行爱国主义、遵纪守法、工匠精神和社会主义核心价值观，树立正确的人生观，为国家的发展贡献力量。

基金项目

天津理工大学教学基金项目(KG19-27)；天津市教委科研计划项目(2017KJ262)。

参考文献

- [1] 穆浩志, 李克旺, 牛兴华, 王晓菲, 薛立军, 毕大森. 基于工程教育认证的机械基础系列课程教学设计与实践[J]. 中国轻工教育, 2015(5): 66-70.
- [2] 穆浩志, 薛立军, 牛兴华. 工程教育专业认证背景下工程制图课程大纲的改革与实践[J]. 图学学报, 2016, 37(5):

711-717.

- [3] 薛立军, 穆浩志, 王晓菲, 徐艳. 基于目标导向的联想教学法在工程制图课程教学中的应用与研究[J]. 中国轻工教育, 2018(1): 81-85.
- [4] 赵仕宇, 郭丽霞, 陈小梅. “机械制图与 CAD”课程思政育人教学效果评价标准探究[J]. 机电技术, 2019(2): 103-120.
- [5] 陈丹, 陈菁, 王薇薇. 面向工程教育认证和课程思政的中国水利史课程教学设计探讨[J]. 创新教育研究, 2020, 8(3): 361-366.
- [6] 陈燕. “工程制图”教学中“课程思政”的探索[J]. 现代交际, 2019(18): 186-187.

附 录

1) 国旗绘图方法(图 1(a)):

a) 先将旗面(长宽比为 3:2)分为四个大小完全相同的长方形, 再将左上方长方形上下划为十等分, 左右划为十五等分。将分格线条编号: 横向自左至右为 1~16, 竖向自上而下为 1'~11'。

b) 大五角星的中心点, 在点 A(6, 6')处。其画法为: 以此点为圆心, 以三等分为半径作圆; 做出该圆的内接正五边形, 五边形的一个顶点须位于圆心的正上方; 然后将五边形的五个顶点中各相隔的两点连接, 各成一条直线。该五条直线所构成的外轮廓, 即为大五角星。五角星的一个角朝向正上方。

c) 四颗小五角星的中心点, 第一点在点 B(11, 3')处, 第二点在点 C(13, 5')处, 第三点在点 D(13, 8')处, 第四点在点 E(11, 10')处。其画法为: 分别以 B、C、D、E 四个点为圆心, 以一等分为半径作四个圆; 做出每个圆的内接正五边形, 其中均须有一个顶点位于大五角星中心点与以上四个圆心的连线上; 然后用构成大五角星的方法, 构成小五角星。此四颗小五角星均各有一个角正对大五角星的中心点。

2) 党徽绘图方法(图 1(b)):

a) 将一正方形分为 32 等分, 将分格线条编号: 横向自左至右为 1~33, 竖向自上而下为 1'~33'。连接对角线 A(1, 1')C(33, 33')、B(1, 33')D(33, 1')。

b) 锤头的画法: 连接 E(29, 33')、F(33, 29'), 并从 E、F 两点作 AC 的平行线, 构成锤把。从 G 点(8.5, 18.5')作 BD 的平行线至 H(19.5, 7.5'), 从 G、H 两点分别作 AC 的平行线至 I(4, 14')、J(17, 5'), 从 I 点作 BD 的平行线, 以 K 点(13.5, 1')为圆心、KJ 为半径画弧交于 L 点, 构成锤头。

c) 镰刀的画法: 以 M(17, 17')点为圆心、MN(17, 1')为半径画弧 NO(17, 33'); 以 P(17, 15')点为圆心、PO 为半径画弧, 与 HG 的延长线交于 Q 点; 以 R(11, 16.5')点为圆心、RN 为半径画弧, 与通过 R 点的水平线交于 S 点; 以 T(16.5, 16.5')点为圆心、TS 为半径画弧, 与通过 T 点的垂直线交于 U 点; 以 V(16.5, 11')点为圆心、VU 为半径画弧, 与 HG 的延长线交于 W, 构成镰刀。以 X(3.5, 30.5')点为圆心作圆与 AB、BC 线相切, 从 Y(6, 30')、Z(4, 28')点分别作直线平行于 BD, 构成镰刀把。