

高校工程训练课程中的劳动教育探索与实践

陈远洋, 赵萌, 郭巍, 张余益, 井平安

清华大学基础工业训练中心, 北京

收稿日期: 2024年4月4日; 录用日期: 2024年5月2日; 发布日期: 2024年5月9日

摘要

本文主要探讨了高校工程训练课程中的劳动教育实践。文章分析了清华大学基础工业训练中心在工程训练课程中实施劳动教育的情况, 具体包括制造工程体验课程和金工实习中的劳动教育。在制造工程体验课程中, 学生通过手工、数控等工艺制作机械装置, 培养动手能力和创新能力。而在金工实习中, 学生通过制作铁锤, 学习钳工技能, 锻炼意志力。此外, 文章还探讨了工程训练中的劳动教育方法, 如木工 + 数控、钳工 + 精密制造等, 以及劳动教育的效果。总的来说, 通过工程训练课程实施劳动教育, 可以培养学生的动手能力、创新能力、团队合作精神, 从而促进学生的全面发展。

关键词

工程训练, 实践教学, 劳动教育

Exploration and Practice of Labor Education in Engineering Training Courses in Colleges and Universities

Yuanyang Chen, Meng Zhao, Wei Guo, Yuyi Zhang, Ping'an Jing

Fundamental Industry Training Center, Tsinghua University, Beijing

Received: Apr. 4th, 2024; accepted: May 2nd, 2024; published: May 9th, 2024

Abstract

This paper mainly discusses the practice of labor education in engineering training courses in colleges and universities. The article analyzes the implementation of labor education in the engineering training courses of the Fundamental Industry Training Center of Tsinghua University, specifically including labor education in the manufacturing engineering experience courses and

metalworking practice. In the manufacturing engineering experience course, students make mechanical devices through manual, CNC and other processes to develop practical and innovative abilities. In metalworking practice, students learn bench work skills by making hammers and build up willpower. In addition, the article also discusses the methods of labor education in engineering training, such as woodworking + CNC, bench work + precision manufacturing, and the effects of labor education. Overall, the implementation of labor education through engineering training courses can cultivate students' practical ability, innovation ability, and teamwork spirit, thus promoting the all-round development of students.

Keywords

Engineering Training, Practical Teaching, Labor Education

Copyright © 2024 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

党的十八大以来，习近平总书记立足新时代历史方位，对劳动和劳动教育多次作出重要论述，深刻诠释了劳动教育的重要内涵。在 2018 年召开的全国教育大会上，习近平总书记提出，要努力构建德智体美劳全面培养的教育体系，形成更高水平的人才培养体系[1]。

高等院校的工程训练中心是以实践课程为主的教学平台，培养学生的工程思维、设计思维和创新思维，在项目任务的驱动下锻炼学生动手能力、解决问题能力和团队协作能力。工程训练中心在开展学生劳动教育实施方面有绝对的软件和硬件优势，实训基地的教育功能将在劳动教育中发挥重要作用[2]。本文探索钳工 + 木工 + 精密加工多工种融合下的劳动教育体系，分析实践目标、实践内容、实践方法，建设传统机械加工中劳动教育教学内容。

2. 工程训练课程中的劳动教育课程

2.1. 制造工程体验课程中的劳动教育

清华大学基础工业训练中心依托实验室软件和硬件资源开设制造工程体验课程，制造工程体验课程是面向全校本科生选修的通识类课程，课程涵盖机械、电子、智能制造、人工智能等模块，包含木工、铸造、3D 打印、激光、数控加工等各种制造技术，下设 9 个不同的单元。学生只需选择其中一个单元就可以完成上课目标，课程主要以实践为主，学生从提出问题、发现问题、解决问题出发，完成项目内容，最终以实际产品作为项目结题[3]。

其中创意机械装置单元通过学习机械原理及加工工艺，采用手工、精密制造、3D 打印、机械加工的方式进行各部件的制作，之后组装调试和整体装饰，最终完成一套独一无二可以通过摇动手柄实现设计运动规律的机械装置。培养学生的创造性思维和动手能力，实现了艺术、机械、美术等多学科的高度融合[4]。

创意装置单元每件项目作品主要以学生动手完成，老师参与前期机构指导与框架数控加工。后期装配与调试主要锻炼学生分析问题和解决问题能力，通过一件创意作品不断提升学生创造性与劳动积极性，加强劳动教育在实践课程中的建设。图 1 为学生结题作品。



Figure 1. Creative mechanical device by students
图 1. 创意机械装置学生作品

2.2. 金工实习中的钳工劳动教育

金工实习是工科院校或高职院校的一门实践性质的专业基础课，是学生实践教学的重要环节之一，其课程对提升学生动手能力和创新能力具有重要的意义[5]。

工程训练中钳工一直将铁锤作为教学载体，一把铁锤的制作包含锯切、挫削、钻孔、攻丝、套螺纹、抛光等技术。其中包含技术都以手工为主，主要培养学生的动手能力，锻炼意志力，很好的将劳动教育教学理念融入钳工实习中。清华大学又将木工与钳工进行结合，不断进行创新，提升学生动手能力的同时，激发学生的设计与创新能力。图 2 为学生制作钳工铁锤。钳工工种作为金工实习课程中最基本技术之一，主要让学生学会动手，认知手动加工零件的特点。让学生在一天半的时间内制作一把铁锤，从毛坯下料到划线、锯切、挫削、抛光、装配手柄等经过多道工序，最终完成铁锤的制作。在制作过程中需要严格按照尺寸进行加工，这样在动手实践的过程中严格控制精度，让学生在工程训练中养成精益求精的学习态度。



Figure 2. Forging hammer made by students
图 2. 学生制作钳工铁锤

3. 工程体系中劳动教育方法

清华大学工程训练中心是全校最大的实践教学基地，主要承担机械类本科生实习实践类课程。主要内容以实践为主，锻炼学生动手能力、创新能力、工程思维能力。其中不同工种的实践教学方法大同小异。

3.1. 木工 + 数控劳动教育体系

木工主要以动手和简易电动工具为主，进行产品的加工与优化，所以将木工作为课程主线进行实践教学，进行产品的设计原型、模型制作与立体模型雕刻，以设计建模和数控加工为辅助。主要锻炼学生的动手能力、设计能力、工程思维能力和创新能力。

数控技术与加工工艺是提高产品加工精度的一种有效途径，所以学习和掌握数控技术是大学生必须了解的一门加工方法。但是由于开设课程针对不同专业的本科生选修，所以学习数控技术对于非机械类专业学生有困难。如何使学生快速入门数控技术，并且有一定设计能力是实践教学人员需要探索的内容。

木工 + 数控实践教学以木质机械装置为载体，将多种相同或者不同的机构组合在一起，进行装配，并加上动力传动。但是此次设计最终要求动力传动只能是在一条输入轴上，所以设计者必须将机构进行整合，达到设计要求。合格设计产品如图3所示。

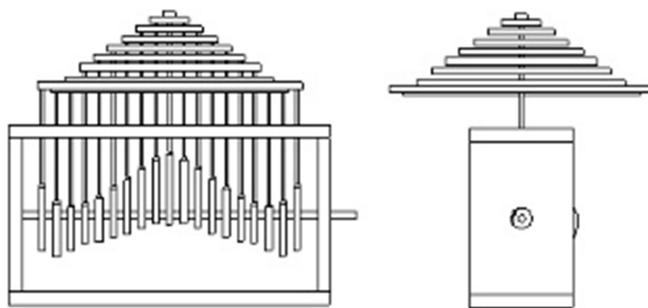


Figure 3. Qualified design blueprint

图3. 合格设计图

3.2. 钳工 + 精密制造劳动教育体系

钳工是工程训练基础项目之一，是完成产品成型不可或缺的工种之一。目前数控技术应用广泛，钳工中许多工种已被数控加工替代，例如挫削加工被铣削、高精度磨削替代。但是，产品装配过程是离不开钳工的，所以钳工装配是工程训练中需要学习的重要内容。

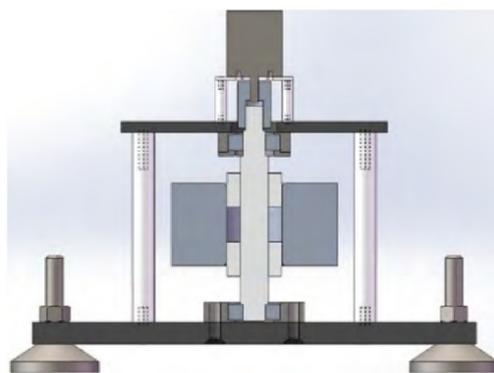


Figure 4. Flywheel energy storage device

图4. 飞轮储能装置

清华大学面向书院定制化的金工实习以飞轮储能为例，通过数控车削、数控铣削、激光切割、钳工装配等多工种融合完成整体项目。飞轮储能装置如图4所示，最终产品的呈现离不开装配钳工工种，钳

工主要在后期装配过程中起到不可代替的作用，主要包含零件之间的连接，螺栓螺母之间的紧固，飞轮与轴的同心，轴与轴承之间的同心，基座的水平调整等。学生通过实际装配过程了解产品的结构和零件之间的联系与作用，并在装配过程中体会钳工装配顺序的重要性，不同产品、不同零件之间的装配顺序影响整体装配的结果，所以只有在学生亲身经历和实践中才能学习相关知识。

4. 劳动教育成效与体会

清华大学工程训练与制造工程体验课程是面向本科生开设的通识教育课，培养学生工程思维、设计思维与创新能力。开设课程至今，平均每学期选课人数在 500 人次，是学生最受喜爱的实践课程之一。

在实践教学中为更好地提高劳动教育主要从以下几个方面入手：① 强调实践操作：以问题为导向、产品为导引，让学生参与实际的产品项目，自主设计、制造和装配，提高学生的实际操作能力和解决问题的能力。② 引导创新思维：鼓励学生在实践过程中尝试新的方法和思路，在实践中不断发掘新工艺，迎接更大的挑战。培养学生的创新能力和创造力。③ 加强团队合作：项目驱动教学一般以小组为单位，将学生进行三人或四人分组，以小组形式完成整个项目。通过分组实践，让学生学会与他人合作，学会处理组员之间的思维碰撞，培养学生的团队合作精神和沟通能力。④ 强化评价和反馈：建立科学的评价体系，及时反馈学生的实践成果和不足之处，激励学生不断进步和提高。

5. 总结

工程训练中劳动教育是实践教学的基础，建设实践教学课程与方法是实践教育学者需要思考和探索的。将塑造创造性劳动价值观融入工程训练与体验课程中，不断完善实践教学体系，让学生学中做、做中学，不断培养学生的动手能力、创造能力，弘扬劳模精神和工匠精神，全方位引导学生热爱劳动、尊重劳动，以劳动教育促进学风建设。强化动手实践环节，培养劳动技能，端正劳动态度，养成劳动习惯。同时以劳树德、以劳增智、以劳健体、以劳育美。

基金项目

1) 清华大学 2023 年本科教学改革项目“基于钳工实习——劳动教育实践课程建设”。2) 清华大学 2023 年本科教学改革项目“基于飞轮储能装置——钳工装配实践课程建设”。

参考文献

- [1] 中国教育新闻网. 劳动创造最光荣[EB/OL]. http://www.chinateacher.com.cn/zgjy/html/2021-05/01/content_593972.htm?div=-1, 2023-12-21.
- [2] 汪琦, 林晗, 罗龙君. 劳动教育背景下高校工程实训课程教学改革探索与实践[J]. 创新创业理论与实践, 2023, 6(12): 77-79.
- [3] 李双寿. 新时代新业态新工科工程训练教学体系创建[J]. 高等工程教育研究, 2023(1): 33-36+79.
- [4] 郭巍, 杨建新, 陈远洋, 等. 基于创意机械装置综合性实践课程建设[J]. 机电产品开发与创新, 2022, 35(6): 150-153.
- [5] 白利兵. 项目教学法在金工实习课程中的应用研究[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(7): 244-246.