

工程图学课程虚拟教研室建设与实践

王雪飞, 高菲, 王丹虹

大连理工大学机械工程学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2023年9月7日; 录用日期: 2023年10月10日; 发布日期: 2023年10月19日

摘要

基于“现代工程制图”国家级一流本科课程平台,进行了工程图学课程虚拟教研室的建设。通过覆盖完整学期工程图学课程“线上+线下”混合式教学分享,探索了课程教学研究的新模式。通过“每周一图”、“讨论区”研讨、课程“知识图谱”构建,实现跨校协作共建国家精品教学资源库。启动轮值主席工作制度、设立虚拟教研室分支机构,探索“智能+”时代新型基层教学组织建设新形式。旨在打造教学学术研究共同体,引导教师研究教学,提升教育教学能力,为高等教育高质量发展提供有力支撑。

关键词

虚拟教研室, 工程图学, 教学研讨, 知识图谱

Construction and Practice of Virtual Teaching and Research Office of Engineering Graphics Course

Xuefei Wang, Fei Gao, Danhong Wang

School of Mechanical Engineering, Dalian University of Technology, Dalian Liaoning

Received: Sep. 7th, 2023; accepted: Oct. 10th, 2023; published: Oct. 19th, 2023

Abstract

Based on the platform of a national first-class course, Modern Engineering Drawing, for undergraduate students, a virtual teaching and research office of engineering graphics course is constructed. A novel mode of course teaching research is explored by sharing the manner of online plus offline blended teaching throughout the whole semester. With sections of Weekly Drawing, Seminar, and Knowledge Map, A national high-quality teaching resource database is co-built by cross-school cooperation. The new form of building the grass-roots teaching organization in the Intelligent Plus era is sought by launching a rotating presidency system and establishing branches

of virtual teaching and research offices. It aims to make a teaching and academic research community where teachers can study teaching and improve ability themselves, so as to provide strong support for the high-quality development of higher education.

Keywords

Virtual Teaching and Research Office, Engineering Graphics, Teaching Seminar, Knowledge Map

Copyright © 2023 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

成立虚拟教研室是教育部贯彻落实十四五教育发展规划的相关部署，是信息化时代新型基层教学组织建设的重要探索。目的是破解高校教学组织发展瓶颈问题，作为“教育数字化”战略的重要板块，一方面要探讨“智能+”时代基层教学组织新的建设标准、建设路径及运行模式，另一方面虚拟教研室通过创新教研形态、加强教学研究、共建优质资源、开展教师培训与其他板块协同，共同构筑数字化时代教育的新基建[1]。

工程图学课程是量大面广的工科专业基础课程，对工程人才培养起到重要的支撑作用。加强跨校、跨地区的教研协作、提升课程质量、建设共享优质教学资源、引领与促进工程图学课程教学改革是工程图学课程虚拟教研室建设的指导思想和基本任务[2]。

2. 虚拟教研室团队与平台

我校工程图学教研室长期在课程建设、教材建设、教学改革等方面积极探索，努力实践，与高等教育出版社合作先后出版了《现代工程制图》《机械制图》《画法几何学》三部国家级规划教材；《机械制图》《画法几何学》《AutoCAD 绘图》《现代工程制图》四部高教社 ICC 数字课程。建设两门国家级一流本科课程：“现代工程制图”、“2D 工程制图实践”，两门辽宁省线上一流本科课程：“3D 工程制图实践”、“产品几何信息表达”。国内多所高校采用我校慕课开设了 SPOC 课程，其中有些高校还获得了省级一流课程或国家级一流课程。

基于多年教学实践的成果积累和同行教师的支持，2022 年我校入选课程(群)教学类首批国家级虚拟教研室建设试点项目——工程图学课程虚拟教研室[3]。截至目前，有来自国内高校的近八百位老师加入了我校虚拟教研室，其中有资深的图学教育专家、企业专家及东北地区工作委员会委员。

工程图学课程虚拟教研室根据教学研讨活动的需要，定制了若干教学研究专栏，包含：讨论区、教研活动、资源中心、教研纪要、成果展示、教师园地、下载专区、教研日历、知识图谱和教研会议等 10 个教研工具。虚拟教研室团队教师通过手机端登录工作台，即可参与或发起教研室活动，实现协同教研，教学理念和教学资源共享共建。

3. 虚拟教研室资源建设

3.1. 【讨论区】专题讨论

虚拟教研室是特殊的教学学术共同体，是传统教研室的创新生长，其内涵与传统教研室不同[4]。目前虚拟教研室尚处于试点建设阶段，虚拟教研室建设和实施，以解决教学学术问题为导向。

虚拟教研室成员的日常教学研讨活动在【讨论区】中开展。教研室成员集中针对课程教师教学、学生学习以及课程核心知识点等多角度发表见解、交流看法。如围绕讨论区“真正用于制造的图纸与我们的制图教学用图之间存在哪些差异、教学中的图纸要不要向生产实践靠拢、制图教学是否应该适应突飞猛进的技术发展、如何在课程教学中兼顾传统与现代的设计加工方法，引导学生考虑生产实际更合理地标注尺寸……”等主题，团队教师跨时空对话、共同探究，深度思考，达成共识。目前已发表近百个讨论话题，数百人次参与问题编辑及评论，数千人次浏览。

3.2. 【每周一图】专题讨论

每周讨论、分析一张图纸。由成员发起主题，以文档的形式上传到“每周一图”文件夹，经教研室成员共同探讨、逐渐完善。“指出问题，修改完善”的过程是具有建设性的，其过程涉及工程图学课程深层次的教学内容——零部件的结构设计合理性、表达合理性、尺寸标注、技术要求、成图规范等一系列问题。

【每周一图】讨论得到了老师们的积极参与，不同学术背景的教师多方位的剖析是对教学内容的斧正与提升。具有丰富的工程图学教学资深教授、机械设计与制造经验的行业专家的指导，为教学研讨注入了与工程实际对接的核心要素，对提高教师执教水平具有实际意义。

图1为【每周一图】“拧紧枪多头拧紧装置总图”的图例，经各位专家老师的专业解读，完善了原图，整理出一套具有教学参考价值的零部件图纸。

【每周一图-2022第二十二周】

刘翠红 等13人编辑 2022-11-27

213

拧紧枪多头拧紧装置模型及图纸文件（模型为2020版SolidWorks，图纸为2022版）如下：

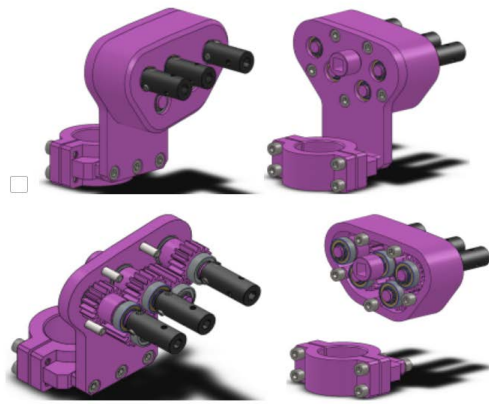


拧紧枪多头拧紧装置模型及图纸.rar
附件大小：12.6MB

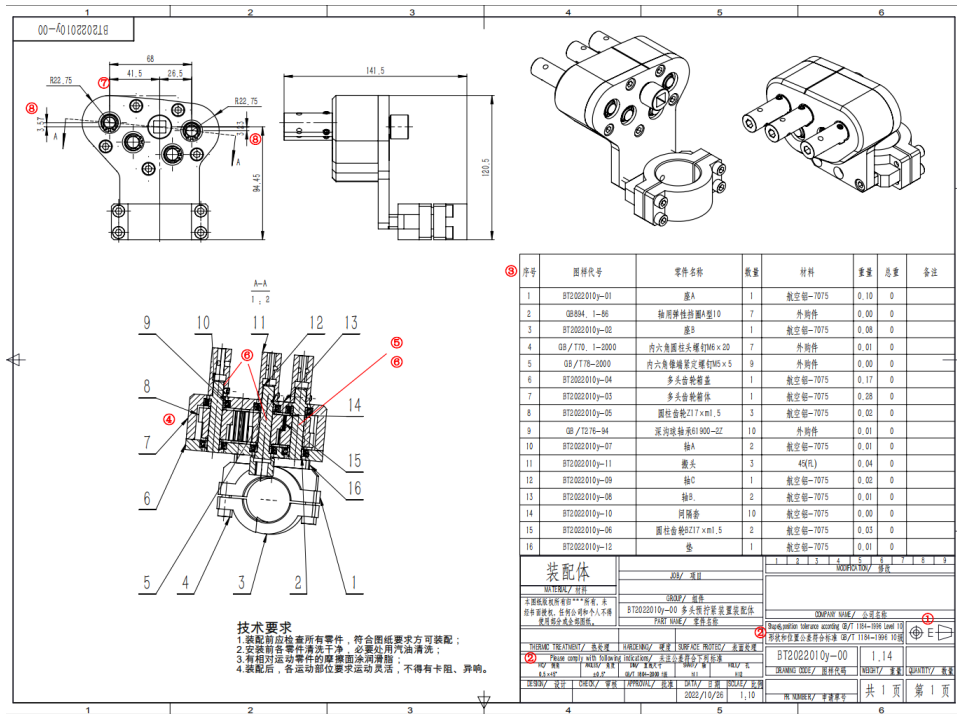
- 这套图纸是企业生产上应用的图纸（没经过任何修改，发布到这里），是用SolidWorks软件完成的，发现生产上用的图纸与教学中贯彻的差别很大，我们在这里主要找区别，并研讨教学中贯彻某些要求的必要性。我们课程组教师经过研讨，找到了以下一些问题（零件图共性问题，总结在文档最后），请各位老师帮忙分析，希望经过大家的研讨，发现更多的问题及其解决方案：

a) 发起讨论主题

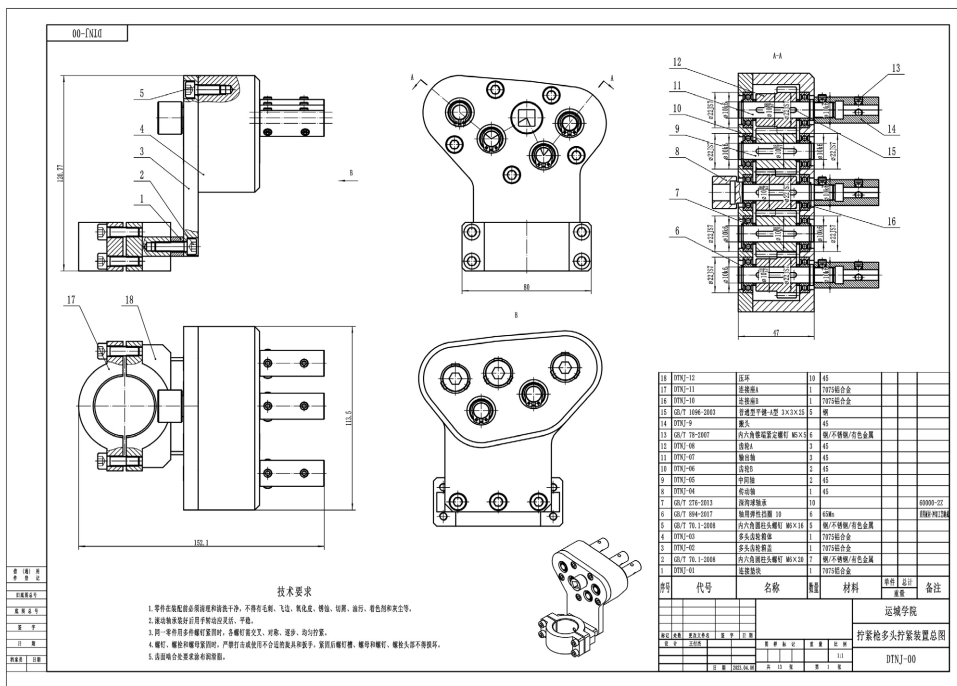
工作原理：多头螺钉预拧紧装置的功能是，用于汽车装配线，将3个螺钉同时装配、预拧紧，传动原理为二级齿轮传动。



b) 装配体



c) 企业生产用原装配图



d) 讨论整理后教学用装配图

Figure 1. An example of Weekly Drawing section
图 1. 【每周一图】模块样例

通过【每周一图】的教研活动，老师同学可参与文档编辑、评论、查看文档等，并形成 DWG 图纸、图片、PPT、模型、设计试题习题等系列教学资源，探索出一条资源建设的新途径。教研室还将建设成套零/部件的新型教学资源库，以表达和尺寸标注为核心，同时承载设计、加工细节，图纸、模型、PPT

以及教学建议、方案指导等内容。经进一步整理完善,作为课程教学的授课素材或参考文献。

随着资源建设的持续开展,案例积累,更多教学中的困惑将在有实践经验的行业专家、资深教授、经验丰富的教师成员的指导下得以明晰,给教学带来深度思考,教师团队的专业素质和教学能力显著提升。

3.3. 混合式教学研讨与实践

目前处于高等教育数字化转型时代,高校课程正在构建新的教学模式[5][6]。高校教学转变为“可持续发展的混合及在线教学模式”,重构教学模式使我们面临挑战,如何充分整合线下课程和线上课程的优势,引导学生的在线与线下学习,是值得认真研究并在实践中探索的问题。

在教育部高等学校工程图学课程教学指导分委员会“面向新工科的工程图学类一流课程与虚拟教研室建设项目”立项以及高等教育出版社的支持下,联合了东北大学、吉林大学等15所高校的工程制图课程一线教师组成团队,基于中国大学MOOC平台“现代工程制图(上)”国家级一流本科课程,依托虚拟教研室通过分享完整教学过程的方式,开展了混合式教学研讨活动。

团队每教学周召开线上分享会,持续开展了覆盖完整学期工程图学课程混合式教学研讨,参会总人数近千人次,同步带动各院校试点班开展教学活动。团队教师们在教学实践中互学互鉴,进一步升级课程内容、教学方法,共同探索线上线下(线上翻转课堂)混合式教学的有效策略,及提高教学质量、提升学生能力的有效途径。

3.4. 构建课程【知识图谱】

知识图谱的建设是优质资源共建的重要组成部分。知识图谱通过知识与知识之间的关系来联结不同的教育资源[7]。团队教师利用虚拟教研室平台知识图谱编辑工具的智能识别、知识挖掘、自动抽取、关系匹配等功能,凝聚智慧协同搭建课程知识图谱[8]。

《画法几何学》《现代工程制图》《3D工程制图实践—Inventor》和《2D工程制图实践—AutoCAD》4门课程的知识图谱,直观地展示出课程整体结构,更加准确地呈现课程各知识单元的内在关联,有利于建立、更新、关联课程知识体系。

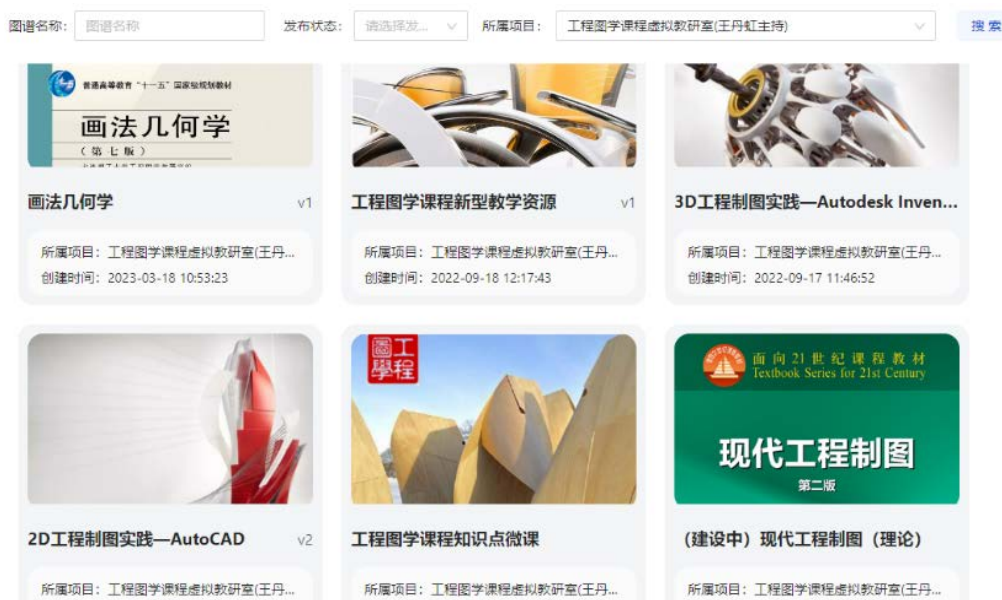


Figure 2. Interface of Knowledge Map section of engineering graphics course

图2. 工程图学课程【知识图谱】模块界面

除教学所涉及的课程的知识图谱外,拟搭建《工程图学课程知识点微课》知识图谱(图2),以视频为主要载体记录教师在教学过程中围绕某个知识点开展的教与学互动的过程。搭建《工程图学课程新教学资源》知识图谱,多校协作,重构教学内容,优质资源重组,建设零部件资源、项目实践案例、在线测试题等新资源,以达到资源共建共享、提升教师团队教学能力,提高教学质量的目的。

为方便查阅、分类管理,创建“工程图学课程虚拟教研室”知识图谱,可索引和链接本虚拟教研室建设过程的全部研究内容。

4. 虚拟教研室组织建设

虚拟教研室是多学科背景、多归属单位的研讨团队组织,需要一个常态化机制保障其持续运行[9][10]。工程图学课程虚拟教研室启动了轮值主席工作制度,由轮值主席轮流主持虚拟教研室日常工作:1)发布教学研讨活动,例如每周一图、讨论区的资源建设或讨论;2)推介本校团队、本人的教学改革经验、成果;3)安排讨论、讲座、培训或资源建设,组织有特色、创新型教研活动;4)总结或推介虚拟教研室的历史文档;5)代表虚拟教研室小结担任轮值主席期间的主要工作。

图学课程负责人、教研室主任及教学经验丰富的教师均可担任工程图学课程虚拟教研室轮值主席,轮值主席由工程图学课程虚拟教研室聘任并颁发聘书。目前已在中国人民解放军陆军工程大学、广东海洋大学和内蒙古工业大学成立了工程图学课程虚拟教研室分支机构。日后陆续会有更多的实体教研室入驻我校工程图学课程虚拟教研室,利用本教研室资源开展教学研讨活动。

轮值主席制度以及虚拟教研室分支机构的建立,促进了工程图学课程虚拟教研室工作的有效展开,加强了跨校、跨地区的教研协作,为提升课程质量,建设共享优质教学资源提供强有力的支撑。

5. 结语

工程图学虚拟教研室经过近两年的建设与实践,组织了多场会议报告和混合式教学研讨活动,如15所院校共上一门课,参会总人数近千人次。开展了日常教学研讨和每周一图活动,形成大量研讨资料,近万人次参与,已建设包含近2000条资源的知识图谱。建立起专家聘任制和轮值主席制,并成立虚拟教研室分室。设立“工程图学课程虚拟教研室”微信公众号,推送培训视频,教研动态、活动通知、活动简报、教学资料等。基于教研室的建设和成果,我校虚拟教研室负责人多次受邀在全国性虚拟教研室建设会议或相关会议上发言,介绍本课程虚拟教研室建设经验。

今后将继续通过开展落地于课程教学和提升教师水平灵活多样的研讨活动,逐步建立具有凝聚力、可持续发展的虚拟教研室运行机制。共同研讨课程改革的思路与方法,提升教师教学科研和创新能力,切实提高工程图学课程教学质量。

参考文献

- [1] 王玉枝,宦双燕,张文清,等.分析化学课程虚拟教研室建设途径探索[J/OL].大学化学:1-7.
<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1815.O6.20230331.1523.008.html>,2023-10-09.
- [2] 高菲,王丹虹,王雪飞.基于“慕课+翻转课堂”的工程制图混合式教学模式实践与研究[J].黑龙江教育,2023(6):43-45.
- [3] 中华人民共和国教育部.教育部印发《教育部办公厅关于公布首批虚拟教研室建设试点名单的通知》[EB/OL].
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202203/t20220322_609822.html,2022-02-21.
- [4] 战德臣,聂兰顺,唐德凯,等.虚拟教研室:协同教研新形态[J].现代教育技术,2022,32(3):23-31.
- [5] 罗元云,杨杏芳.论信息化时代高等教育的“数字化转型”——兼论从传统大学到“数字化大学”的颠覆性创新何以可能[J].北京教育(高教版),2020(8):8-14.

-
- [6] 冯晓英, 王瑞雪, 吴怡君. 国内外混合式教学研究现状述评——基于混合式教学的分析框架[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(3): 13-24.
- [7] 万海鹏, 成玲娜, 程玉梅. 基于学科知识图谱的信息技术在线课程设计研究[J]. 中国教育信息化, 2023, 29(8): 121-128.
- [8] 谢丽. 知识图谱课程教学探索与实践[J]. 科技视界, 2021(32): 48-49.
- [9] 桑新民, 贾义敏, 焦建利, 等. 高校虚拟教研室建设的理论与实践探索[J]. 中国高教研究, 2021(11): 91-97.
- [10] 曾建潮, 吴淑琴, 张春秀. 虚拟教研室: 高校基层教研组织创新探索[J]. 中国大学教学, 2020(11): 64-69.