

基于技能大赛的《机械制图》教学改革与实践研究

周 露

重庆市轻工业学校 重庆 400709

摘要：职业技能大赛对中职学校课程改革具有重要作用，本文通过分析“零部件测绘与 CAD 成图技术”、“CAD 机械设计”、“产品数字化设计与开发”3 项技能大赛的主要内容和能力要求，结合教学实际，从教师能力、教学内容、教学方式及教学评价四方面提出新时代下《机械制图》课程改革思路。同时，将技能大赛知识能力要求同课程教学进行有机融合，展开课程教学改革实践，发挥了以赛促教、以赛促学的引领作用，提升了学生的实际动手操作能力，提高了学生对本专业领域的认识，促进了机械类专业课程的教学改革。

关键词：职业技能大赛；机械制图；教学改革

前言

职业院校人才培养目标为实用型职业技术人才，学生主要面向就业，需要较强的实践操作能力，但现在的职业院校教师往往是从学校到学校，缺少企业工作经验，或者在校多年所掌握的技能技术已不能满足新时代的需求。为解决上述问题，国家出台了一系列政策，其中大力倡导各项职业技能大赛成为短期内快速改善现状的有效措施。技能大赛的内容通常以当下企业中的实际任务为基础，所用技术、设备、工艺等都处于行业领先地位，通过开展技能大赛可以训练培养一批高技能技术水平的学生、教师，可以让职校教师、学生接触到行业内的新技术、新工艺、新方法、新设备，让教师更新教学理念、提高技术技能，让学生加强专业认识，增强动手能力^[1]。

《机械制图》课程作为机械、模具、车辆等工科专业必修基础课，对后续学习相关专业知识具有奠基作用，是所有从事机械行业的工程技术人员必掌握的一门课程，其内容主要是：国家规定的机械制图基本知识、各种几何作图方法以及二维到三维、三维到二维的转换表达等。然而，在教授时存在理论知识枯燥，学生掌握不牢作图方法，难以理解转换过程等问题，降低教学效果。为更好地培养学生掌握机械制图知识技能，增强教学效果，达成教学目标，本文基于 3 项与机械制图息息相关的职业技能大赛，探究《机械制图》课程教学改革的具体思路，并根据改革的方法进行了相应的教学实践，收到良好的教学效果。

1 职业技能大赛的主要内容与能力要求

对于机械专业学生，零部件测绘与 CAD 成图技术、CAD 机械设计、产品数字化设计与开发 3 项职业技能大赛是与专业契合度最高的技能大赛。3 项技能大赛内容既有相关性也存在差异性。相关的地方在于它们都以机械制图的相关知识为内核，要求能够根据测绘数据、绘制零件，完成部件的装配，生成工程图、爆炸图，制作仿真动画。区别是零部件测绘与 CAD 成图技术侧重对已知零件的测绘、装配，有工程图审核、工程图设计环节，对机械制图的制图规则：线型、线宽、各种画法、标注等要求熟练掌握。CAD 机械设计比赛给定部件，但测绘使用在根据已知零件尺寸建模未知零件，即进行自主设计缺失零件，然后利用 3D 打印制作真实零件，更加强调设计性和实用性。产品数字化设计与开发同 CAD 机械设计类似，增加了部件轻量化的优化要求，以及编写产品设计文档，更倾向于培养实际工作所需要的能力。

根据 2023 年公布的全国职业技能大赛赛项，零部件测绘与 CAD 成图技术赛项被取消，该赛项的市赛明年可能不再举办，取而代之的是产品数字化设计与开发赛项，而 CAD 机械设计在世界技能大赛中有对应赛项，有行业协会支持，将仍组织开赛。从这样的改变可以看出：技能大赛越来越向实际应用、真实工作项目贴近，并开始从传统制造逐渐向智能制造转变。基于这样的变化，《机械制图》课程的教学迫切需要改革，才能满足更新的人才培养需求，才能培养出社会真正需要的技能人才。

2 《机械制图》课程教学改革的思路

2.1 提高教师能力

教师能力是影响课程质量的重要因素，教师对本专业人才培养方案的掌握程度、对课程标准的理解深浅、对教材的熟练程度、对软件操作的精通程度、对当下相关职业技能大赛赛事了解程度以及自身语言、形象表达能力等都会影响课程教学。

针对人才培养方案和课程标准可以在学期初由院系主任或教研组长通过专题培训会进行解读，并将整理定稿的文档下发给专业教师，帮助教师增强对所教授课程的整体认识。而教材及软件操作则需要教师进行钻研，可以利用慕课、职教云、学习通等平台，将教材分析透彻、将软件操作熟练；同时还可以向学校优秀教师取经，不断提高对教材、对软件的掌握程度。此外，要积极参加或带领学生参加各项职业技能大赛，通过比赛集训，在短时间内掌握各种新知识并达到较高技能水平，即使前期名次不佳，但通过多次分析研究样题、赛题，后期比赛成绩有机会提升，教学技能提高方面也有所收获^[2]。

除上述课堂之外的提升，教师还应特别注意课堂上的语言表达及形象表达，因为课堂教学才是教师开展教学的主阵地^[3]。对于中职学生，上课要注意语言表达形象、生动、简洁、精炼、环环相扣，让学生对零件、图形有兴趣、有想法，避免冗长的理论说教，导致学生上课产生枯燥无味的情绪。另外，机械制图教师要具备较强的形象表达能力，包括上课的教姿教态以及专业的绘图能力，特别是要能够利用粉笔在黑板上徒手绘制零件图、轴测图，所画的图线横平竖直、线型适当，这样才能发挥良好的示范作用。为提升语言、形象表达能力，教师可在空教室或镜子前进行备课练习，也可以录制上课片段，进行反思改正。

2.2 整合教学内容

常见的《机械制图》教材一般是从简单的机械制图有关国家标准开始讲解，由浅入深逐步讲解点线面的投影、组合体三视图、机件常用表达方法、标准件（螺纹、键、齿轮）的表达、识读零件图及识读装配图。这种方式虽然能够帮助学生建立机械制图知识框架，但绝大部分中职学生在建框架之前就由于课程太过理论而失去学习兴趣。鉴于此，对教学内容进行整合，具体做法如下：1. 重构教材以实际任务为引导，将知识点穿插进各个任务中。例如在

讲授机械制图有关国家标准时以“抄画扳手图纸”为任务，利用“工人使用扳手工作”的场景导入，进一步讲解图纸、图框、线型、线宽等国家标准。2. 嵌入课程思政，学知识的同时铸思想、强信念。比如，在讲解组合体之前，请同学们思考北京故宫是如何不用一颗钉子就完成建造且屹立千年不倒的？利用榫卯结构引出组合体，让同学们意识到小小的组合体用好了居然有如此大的作用，培养学生的专业认同感、民族自豪感。3. 融入技能大赛所使用的 CAD、3D 打印等内容，促进理实一体化教学。在讲解剖视图时，由于学生没有经历过真正将零件剖开，在绘制视图时总是漏画多画，不能绘制正确，此时可以用 CAD 进行建模，然后利用剪切功能实现全剖、半剖、局部剖，将真实剖切的立体展示在学生面前，帮助学生理解。

2.3 优化教学方式

传统的《机械制图》教学借助挂图、教具模型等进行，费时费力，教具成本高、更新慢。随着科技的进步，现在教学多采用 PPT 进行演示，多媒体的引入节省了教师绘图时间，提高了课堂效率，但由于使用的片面性、单一性，教学效果往往未达到预期目标。多媒体演示除了展示课件 PPT，还能够播放零部件运动或装配仿真动画、演示操作零件切割或组合体模型、展示复杂零件的绘制步骤等，教师在备课时需要充分利用互联网，收集整理与课程相关的素材资料，在课堂上进行展示，增强学生对知识点的理解。

一堂优秀的课通常不会只采用一种教学方式，会根据教学内容选用多种教学方法。例如在讲授“点线面投影”时，运用多媒体展示古人观看皮影戏片段，吸引学生注意力引出投影概念；在讲授具体点的投影时，请学生们自己动手制作三维投影坐标系，并利用橡皮泥捏制基本体模型，自主探究点的三面投影。通过视频展示、模型制造、自主探究，让学生了解投影来源并对点投影产生深刻印象，为后续线面投影打下坚实基础^[4]。除此之外，还可以模仿技能大赛比赛场景，在课堂里就具体学习任务开展小组竞赛，激发学生学习动力；模仿学生训练场景，先自学遇到问题教师答疑进行翻转课堂，提前将新知视频、文档资料分发给学生，要求学生课前学习本次内容，课中就学习遇到的问题进行解惑，提高教授针对性^[5]。

2.4 完善教学评价

评价一门课的教学效果通常以学生期末考试成绩高低

来进行,这种评价方式一方面不能全面反映学生的学习情况,另一方面不能及时形成教学反馈、调整教学进度。如果教学中存在问题只有等下一届再来调整,因此,亟需改进教学评价。考虑到职业学校学生教育以面向就业为主,学习过程评价比理论考试评价更重要,故改革成绩总评由期末成绩和平时成绩组成,分别占 40% 和 60%,期末成绩即期末考试卷面成绩,平时成绩由考勤、作业、课堂发言等构成,平时成绩评价实施方法:每个项目初给学生发一张 XX 项目学习评价表,其中自评和组长评在平时完成,每个项目结束时收上来由教师补全评价表,并计算项目综合评分,审阅学习心得,根据学生学习情况适当调整教学进度。根据教材重构情况将教学内容分为 10-12 个项目,期末计算出所有同学项目综合评分的平均分,将平均分作为该生平时成绩,最后将学生平时成绩和期末成绩进行汇总计算出总评成绩。通过这种多元化、多角度、多层次的评价,真实反映学生的学习情况,助力改善教学质量^[6]。

3 职业技能大赛融入课程教学改革的实践

3.1 建模重新认识相贯线

空间两立体相交的交线称为相贯线,相贯线多为空间曲线,由于中职学生空间想象力弱,在进行绘制练习时常常漏画、错画,而简单的 PPT 讲解也难以让学生真正理解并掌握,遇到其他复杂相贯体时依然会画错。此时,引入技能大赛中的建模将更直观更形象的让学生认识相贯线,进而培养学生的空间想象能力。例如,在进行图 1 所示的习题练习时,第一遍让学生根据课堂知识自主补绘,结果全班没有一个同学完全绘制正确;紧接着,教师利用投影展示建立的立体模型(见图 2 (a)),再让学生修正,发现有 40% 的学生能绘制正确;接下来,用箭头着重指出相贯线(见图 2 (b)),学生观察后恍然大悟,95% 的学生都能够正确完成该模型相贯线的补绘。

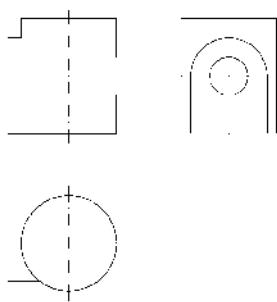


图 1 根据左、俯视图补全主视图

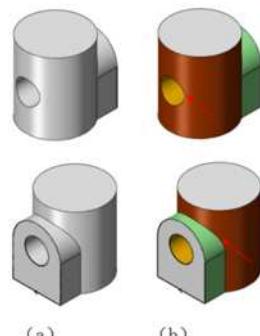


图 2 练习题模型图

3.2 3D 打印解析螺纹的设计、制作和应用

3D 打印技术是一种新兴的快速成型技术,能在短时间内将模型变为立体物品,具有低成本、高效率等优点,在制造行业应用日渐广泛,各项技能大赛也纷纷引入该技术。因此,十分有必要在教授学生理论知识的时候结合新兴技术,一方面拓宽学生知识面,紧跟时代潮流;另一方面提高课堂吸引力,增强教学效果。在讲授完内外螺纹的基本知识后,大部分同学还是不能完全掌握螺纹的绘制。此时,创设情境:在新家装修的时候,有两块分别厚 10mm、20mm 的板子需要依靠螺栓和螺母连接起来,但商家少发了螺栓和螺母,已知它们有一个 8mm 的通孔。给学生布置任务:请同学们根据所学 4 人为一组设计相应的螺栓和螺母,并画在图纸上。然后,说明会将同学设计的螺栓和螺母建模并 3D 打印出来送给对应组的同学,请同学们比一比看哪几个小组设计的螺栓和螺母能够旋合将板子连接起来。下次课堂同学们拿到了 3D 打印的螺栓和螺母,积极进行旋合,通过分析不能旋合、螺栓不能进孔等问题重申了设计中的错误,强调了正确的内外螺纹画法。课后学生对设计进行了修改,并很好的完成了习题册上的内外螺纹练习。

通过生活中的实际场景拉近了理论知识与学生之间的距离,让学生产生浓厚兴趣;紧接着,使用学生本人设计的实物来激励学生,很好的调动了学生的积极性,培养了学生思考问题、解决问题的能力。

3.3 装配仿真深入了解球阀的结构和工作原理

传统讲授装配图,通常以展示一张球阀、滚齿夹具、机用虎钳等较复杂部件的装配图开始,逐步讲解装配图的作用、内容,部件的组成及工作原理。由于中职学生普遍空间想象能力弱,往往看到复杂的装配图就失去兴趣,产

生畏难情绪，更难以理解部件的工作原理，学习效率低下。因此，十分有必要在教学之初引入职业技能大赛要求的装配仿真，利用装配仿真提高学习效率，节省课堂讲授时间。这里有两种引入方式，一是提前收集或制作球阀等部件的装配动画、工作原理仿真视频及装配体映射成二维工程图微动画，在课堂上播放上述视频，让学生了解装配图中各个零件立体形状，认识装配图所表达部件的工作原理；二是利用 CAD 课程，教授学生制作一张简单的装配图，例如由 2 个零件组成的十字滑块联轴器。在建模装配生成装配图的过程中，学生需进行轴孔装配、编排零件序号、标注明细栏等，通过简单应用掌握相关规定。对于有条件的学校可以将上述两种方式结合，同步开设《机械制图》和《CAD》课程，先在 CAD 课程中让学生们对装配图有基本的认识，然后在理论机械制图课程中讲授更复杂更全面的装配知识，从而消除学生畏难情绪，唤醒学生学习内驱力，改善教学质量。

4 结论

本文基于 3 项职业技能大赛的比赛内容、能力要求及对应机械制图知识，对《机械制图》课程教学进行了探究，提出了具体措施以提高教师能力、整合教学内容、优化教学方式和完善教学评价，并分析了职业技能大赛融入课程教学改革的实践案例。结果显示，自教学改革实施以来成绩显著。学生学习兴趣明显加强，对机械制图相关理论知识掌握程度显著提高，CAD 操作同步改善，更有师生在重庆市零

部件测绘与 CAD 成图技术大赛、“巴渝工匠”杯 3D 打印等赛项中荣获奖项，充分表明基于技能大赛的教学改革为培养新时代实用型技术人才提供了坚实支撑，为其他课程改革提供了参考价值，促进了职业院校教学的创新发展。

参考文献：

- [1] 吴伟, 苏永盼, 张永福. 基于技能大赛的职业教育教学改革探析 [J]. 职业, 2023, (5): 26–28.
- [2] 赵峰松, 费琳琪, 贾志成. 以职业技能大赛为抓手提升专业教学内涵 [J]. 辽宁高职学报, 2018, 20(6): 32–35.
- [3] 吴家益. 浅谈机械制图教学中学生空间想象能力的培养策略 [J]. 职业教育, 2019, 18(26): 79–80.
- [4] 张丹, 刘贵森. 融入模型制作的新型机械识图课堂的教学的实践探索 [J]. 职业教育 (中旬刊), 2019, 18(10): 63–65.
- [5] 曹鲁辉. 翻转课堂与微课在中职机械制图课程中的应用 [J]. 职业教育 (中旬刊), 2018, 17(11): 67–69.
- [6] 常媛媛. 机械制图课程教学改革的探究与实践 [J]. 南方农机, 2023, 54(11): 184–186.

作者简介：周露（1994—），女，汉族，硕士研究生，研究方向为中职机械设计与制造。

基金项目：课题项目：重庆市教育科学“十四五”规划 2022 年度一般课题“职业教育产学研创”传承创新巴渝传统技艺的机制与路径研究（K22YG110510）；重庆市职业教育学会 2022—2023 年度科研课题重点课题“产教融合实训基地运行模式研究”（2022ZJXH431033）研究成果。