

探索模具专业课程建设 ——以“模具拆装与测绘”与三维模型的有机结合为例

梁声宇

(中山市建斌职业技术学校, 广东 中山 528415)

摘要: 随着模具制造业技术的革新, 模具工岗位的职业技能与素养要求相应逐步提升, 中职学校模具专业的课程教学面临着学生专业技能不达要求的困境。为此, 需要重要加强学生在模具基础理论知识以及专业技能的教学成效, 并融入行业的新技术和新规范。而同时体现理论和技能的“模具拆装与测绘”课程, 更应进行课程内容的重建! 该课程现阶段存在“教学手段单一”“教学内容与企业脱轨”“学生掌握程度低的情况”“岗位能力不达标”等情况。本文将以“模具拆装与测绘”课程为主体, 融入教学用“模具模型库、企业模具生产实例‘三维化’、模具拆装微课、模具零件测绘手册、模具蓝光检测”等新元素, 通过这五方面资源的建立, 实现模型库-模具结构理解加深、模具企业实例-拓宽模具企业经验、拆装微课-加强模具专业技能、测绘手册-提高专业基础技能、模具检测-对接行业新技术, 五线共进, 推动新时代“模具拆装与测绘”专业课程建设, 培养更多模具复合型技能人才。

关键词: 专业课程革新; 模型库; 模具企业实例“三维化”; 拆装微课; 模具零件测绘手册; 模具蓝光检测

一、教学用-模具模型库的建立

教学模具模型库的建立, 即根据专业实训配置的冲压模具以及注塑模具, 对模具实物进行三维模型资源库的建立。模型资源库包括有模具零件模型、模具装配体模型以及三维模具工作仿真动画三大模块。

(一) 模具零件模型

随着三维 CAD 技术的发展以及信息技术的普及, 通过动画的形式展现装配体内部构造, 都得到了广泛的应用。三维模型软件的“零件 3D 展示”不仅解决了中职学生对于二维图纸上的零部件结构想象力不足或装配关系理解不到位的难题, 而且能够将模具工作过程直观地展示, 有效提高学生对工作原理的理解。

识记模具“零件的特点”是学习每套实训模具的第一步, 对于理解模具的“加工特点、工作过程以及工作原理”而言, 显得尤为重要的。现阶段模具拆装课程, 普遍存在“学生能够拆装零部件, 但不理解零件的结构及作用”, 并没有正确地依据实训模具涵盖的模具理论与技能点进行知识体系框架的搭建。

零件模型的创建, 主要以“实训配套模具零件 1: 1 测绘、模具零件分类、模块化装配体”为核心, 使用 Solidworks、UG、AutoCAD 等主流建模软件进行建模。在模具教学过程中, 根据学生当前拆装或测绘的零件, 从模型库中调出对应的模具零件模型, 如图 1.1- 落料模零件模型库。借助零件模型库, 能够解决大型零件手持观察不便、特定视图画法不明确、测绘数据核验不准确等问题。在提高课堂趣味性的前提下, 加深学生对模具零件的认识。

多个模具零件模型组建成模具子模型库, 多套知识点串联的模具子模型库共同组成“模具拆装与测绘-零件模型库”。



图 1.1

(二) 模具装配模型

模具装配模型的创建, 是利用模具零件模型库中的零件进行模拟装配, 形成整套装配模型; 其作用是为了在模具知识理论讲解时: 通过三维软件的装配功能, 进行局部零部件的移动, 使学生明确零部件的装配关系与作用, 辅助中职类学生掌握每套模具的特征, 加深对模具关键模块的理解, 在模具拆装以及测绘前构建良好的知识框架, 如图 1.2 落料模 & 燕尾型滑块冲模所示。



图 1.2

模具的装配模型向学生展示了实训拆装模具的整体组成, 使学生初步认识模具零件与零件间的装配关系, 为后续的拆装实训环节奠定基础。比起传统文字解释或装配图表达, 模具装配模型是将装配图与装配说明进行有机融合, 更加直观地总结出模具的装配关系。以三维模型的形式, 可以更好地引导学生投入课堂, 进一步提高教学效果。

(三) 模具三维动画

在传统的模具拆装与测绘课程教学上, 存在最明显的问题则为对工作原理的理解不足, 其原因可以归类为: 传统 flash 动画表达不清晰、模具展示工作过程不直观、装配说明难以理解。

三维模具动画, 也可以称作模具工作原理的具现化。三维模具动画的建立, 得益于现阶段三维建模软件卓越的零件装配、动画仿真、干涉检查、可视化功能等优点, 如 Solidworks、UG、中望 3D 等三维软件均能进行模具动画的制作。模具动画制作的基本原理: 建立模具零件模型→赋予零件材质→选择装配类型, 进行零件间的装配→确定固定零件→进入运动仿真→创建关键帧(每个关键帧对应加工过程中各零部件不同的位置)→在约束关系下, 移动零部件→生成动画。如图 1.3

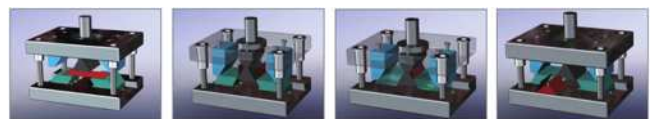


图 1.3

二、模具企业实例“三维化”

(一) 企业实例促进岗位知识与技能提升

在现代生产中，因为模具设计水平及制造水平的制约，模具零件加工完成后，成品的模具经常不能一次性装配成功。所以模具工业中为保证产品的最终质量，需要反复调试，配模，在加工非标准件的时候，往往多留一些装配余量，方便最终装配的配模，保证质量养。

机械加工教学离不开企业案例的推动，我们在模具拆装与测绘的教学中，不仅需要讲授核心理论知识，还需要结合企业模具制造过程中的加工经验，融入到中职学生的课程中；企业内容包含：企业模具拆装技巧、企业模具制造工艺、企业模具磨损检测与修配等。通过模具企业实例的引入，可以使课程知识点与技能紧跟模具企业发展，实现及时革新、及时融入、促进岗位与课程对接，培养新型模具工。

(二) 企业实例的三维模型与增材打印

企业模具项目转化为课程内容，促进专业课程建设发展。将企业项目分解为相应的模块，对课程理论与企业经验进行有机融合！如将企业模具项目涵盖的零件图纸，供学生作为建模练习的题库，加强学生对模具结构的认识程度、培养零件二维到三维的空间转化能力；同时根据三维模型的3D展示，学生能够、近距离观察到企业的模具案例，课程项目体系得到扩充。在完成项目实训模具的拆装实训后，利用企业模具案例构建的三维模型，使用3D打印成型技术，制作企业实例教具，使学生以更灵活地形式接触到企业大型模具，并进行拆装与测绘，同步学习行业新知。

三、模具拆装微课

(一) 微课是现代模具实训教学的趋势

模具实训是一个综合性实训，需要各个知识点和教学环节串连组成。由此引发的实训指导教师无法满足实训需求顾此失彼，导致实训效果、甚至实训安全等都无暇顾及。

微课的引入，能够多方位优化现代模具实训教学的不足。如课前，将“该套模具的基础知识”微课发布到学习平台，学生提前预习，提前掌握实训模具的基础特点；在教师讲解时，有助于加深理解；在课中，针对拆装步骤的难点，利用“拆装技巧”微课，辅助学生在实训环节查漏补缺，避免教师实训讲解过程中操作演示普及不到位以及拆装操作不规范的情况。

(二) 模具拆装微课与三维模型的融合

“实物拆装微课”在模具拆装实训课程的应用，主要应用于拆装技巧的点拨。可以将模具拆装的先后顺序、规范拆卸动作、规范装配动作、模具整体调配技巧等，录制成微课，如图3.1。在模具拆装实训环节，学生通过微课学习规范拆装操作，培养模具装配的基本能力。

“虚拟拆装微课”利用参数化三维建模软件的特性，可以对实物拆装时常见的“结构展示不位”与“装配关系模糊”问题进行优化处理；并且校企合作或产教基地的模具实例可以作为同类型模具知识点的拓展来源，将企业中模具加工或关键结构拆装制作成模型爆炸过程（装配顺序）微课。通过微课的辅助教学，学生所具备模具技能得到全面提高，实训课堂更加丰富。

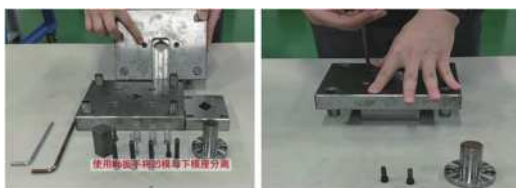


图 3.1 实物拆装微课

四、模具零件测绘手册

(一) 模具测绘的重要性

“模具拆装与测绘”课程中，另一核心模块则为模具测绘。准确测绘出模具零件产品是模具设计师或模具工的核心岗位技能之一，所谓模具测绘就是把拆装的模具零件测绘成符合加工标准的二维图纸。

重视学生目测方法和能力的培养，就是要提高目测的准确度，为徒手画模具零件草图奠定基础；手工制图则要求学生把机械制图相关理论知识应用到实际中，选定视图方向，确定方案，清楚剖析视图，表达结构，拟定技术要求，填写标题栏等。实训中，不仅要培养学生徒手绘制二维草图，还要培养学生选择正确的视图表达法，便于后端部门对图纸的二次改造或进行加工验证。

(二) 模具零件测绘手册与三维模型辅助测绘

模具零件测绘手册，以模具零件库建立为基础，利用三维建模软件的视图功能辅助解决虚实轮廓线或剖切视图表达。同时利用三维软件的二维工程图功能，将每一套所需要拆装测绘模具的重要零件绘制好标准零件图，作为学生测绘过程或者测绘后一个标准参照。

中职学生在零件测绘时，常出现“结构特征表达不清晰”，模具零件测绘手册的建立，在一些相对复杂难懂的结构表达上，学生可以通过查阅对应模具所属零件的工程图，自行消化理解，继续完成零件的测绘。同时，零件测绘手册上，每一个重要零件工程图都配有相关位置测量技巧或测量要素。

五、模具蓝光检测

基于模具制造技术的发展，是否融入模具行业“新技术、新模式、新职业”是专业人才培养方向专业课程建设革新的重要因素。更是对应了三教改革中“教材：及时更新教材内容”的趋势。我们参考国规教材，融合“1+X”技能等级证书、现代模具制造技术国赛技能、模具重点革新技术等内容，突出模具装配工岗位能力需求，对接新业态、新模式、新职业，引入蓝光检测、智能检测软件 GOM 等前沿技术。

在学生进行实训拆装后，根据与企业联合开发的活页式工作手册作指引，利用扫描仪进行单个零件或者整体装配的检测，将扫描数据导入智能检测软件，并对检测数据与事先建立好的实训项目“标准装配三维模型数据”作智能检测比对，检查学生实训拆装成效。通过新技术的引入与活页手册的开化，实现专业课程教材的革新。

六、结论

通过上述五个方面：模具模型库、企业模具实例“三维化”、模具拆装微课、模具零件测绘手册、模具蓝光检测，将三维模型有机地融入到课程当中，改善了传统“模具拆装与测绘”课程单一、教学效果不佳的问题，使教学内容得到进一步创新和深化。其能适应于模具制造专业学生的学习，也能更好地为学生建立模具知识体系，将学生培养成企业所需的实用型人才。

参考文献：

- [1] 刘琼, 林永南, 梁卫抗, 等. 塑料模具拆装与测绘课程思政教学建设研究[J]. 科学咨询, 2023(3): 195-197.
- [2] 程艳奎, 陈晓娟, 刘光虎, 等. 基于学生课堂行为心理特征的冲压模具实践课程教学研究[J]. 模具制造, 2023, 23(2): 90-93.
- [3] 林莅莅, 谭安平. 《模具拆装实训》在线教学新模式探索与实践[J]. 模具技术, 2020(6): 5.