

工程教育专业认证背景下陶瓷工艺与装备课程改革探索

吴南星 江 宇 廖达海 余冬玲

(景德镇陶瓷大学机械电子工程学院, 江西 景德镇 333403)

摘要: 在工程教育专业认证的背景下, 针对目前陶瓷工艺与装备课程缺少实践环节与工程实践严重脱节, 将本校陶瓷工艺与装备课程理论教学与工程实践相结合, 对现有教学模式进行改革。采用理论教学、虚拟实验以及产学合作的方式, 将理论教学融入实际工程问题中, 以学生为主体, 培养学生认识及解决实际工程问题的能力。

关键词: 工程教育专业认证; 陶瓷工艺与装备; 工程实践; 教学改革

依托陶瓷特色, 将陶瓷工艺与机械设计基础等课程融合, 开设具有学校特色的陶瓷工艺与装备课程, 将理论教学、虚拟实验及产学合作相结合, 在理论教学中引入工程问题, 并通过虚拟实验及产学合作加深学生对工程实践的认识, 培养学生应对工程问题的能力。

一、陶瓷工艺与装备课程教学现状

陶瓷工艺与装备课程带有学校特色的课程, 安排在学生完成机械原理等课程之后, 涉及的内容, 传统教学模式无法适应时代的发展。

(一) 教学模式枯燥单一

现有的教学采用纯理论的方式, 教师讲解学生听为主, 讲解内容多为文字性的, 学习过程枯燥乏味学习的效率低。同时, 纯理论的学习脱离了实际, 学生缺少工程实践的经验。

(二) 基础知识匮乏

陶瓷工艺与装备这门课不光需要掌握机械专业的相关知识, 还需要了解陶瓷制作的相关工艺, 但教师在上课时基本以机械知识为主, 缺少对工艺方面知识的讲解。陶瓷工艺与装备课本上的设备插图多为机构简图, 但大部分学生学完机械原理这门课后分析简图能力不足。

(三) 考核形式不合理

陶瓷工艺与装备课程的考核标准主要是在授课期间的作业及结课后的结课论文, 考核形式比较单一, 最后的成绩根据考勤和结课论文确定且考勤的分数占比高于结课论文的分数。学生只要保证考勤和完成论文就可以通过课程, 学生对课程的知识点就放宽了。

二、虚拟陶瓷生产线平台与产学合作

为适应工程教育专业认证要求, 针对目前实践教学的缺失, 提高学生工程实践的能力, 建立虚拟陶瓷生产线平台, 模拟陶瓷生产的全过程, 加强学生对工艺知识的学习, 部分机械结构模型如图 1 所示。与相关的陶瓷生产企业达成合作, 建立产学合作基地, 组织学生到相关的陶瓷生产企业实习, 实地考察陶瓷生产的工艺及过程。



(a) 复合轮系 (b) 球面槽轮 (c) 椭圆仪

图 1 部分机械结构模型图

(一) 虚拟平台的基本要求

虚拟实验平台将标准

学校资金紧张无法建相应实验室的情况下, 搭建虚拟仿真平

台能够很好地解决资源紧张, 学生无法实验的问题, 如图 2 所示为虚拟平台的基本要求:

1. 硬件设施

虚拟仿真仅需要 PC 机及显示器等配套设备即可, 但是这些硬件设施需要支持后期数据的导入与导出, 能够接入学校的虚拟仿真平台供学生使用。

2. 操作界面

虚拟仿真平台的主要目的是加强学生拓宽学生视野, 给学生普及相关的工程实践经验。作为学生的虚拟教学平台, 操作界面应当设计的整洁美观, 剔除多余信息, 只需保留相关试验内容。同时操作界面简单快捷, 减少教师的工作量以及浪费时间在软件操作上。

3. 仿真内容

现阶段的陶瓷工艺与装备课程缺少陶瓷工艺的相关知识, 在仿真中需要将工艺知识加入系统。陶瓷机械装配的实质是机械, 陶瓷生产中的所有机械设备模型都要导入仿真平台, 可以单独查看每个设备的组成成份, 平台中还需要将所有设备组装成完整的陶瓷生产过程, 仿真过程中同学可以点开单独设备观看零件的运行状态。

4. 评价体系

根据学校开设的虚拟仿真课程反馈结果, 部分学生进行虚拟仿真实验时打开仿真界面后便不管不问, 故要设计相应的监控系统, 实时监控仿真软件是否挂机, 同时生成相应的学习记录供后期考核使用。

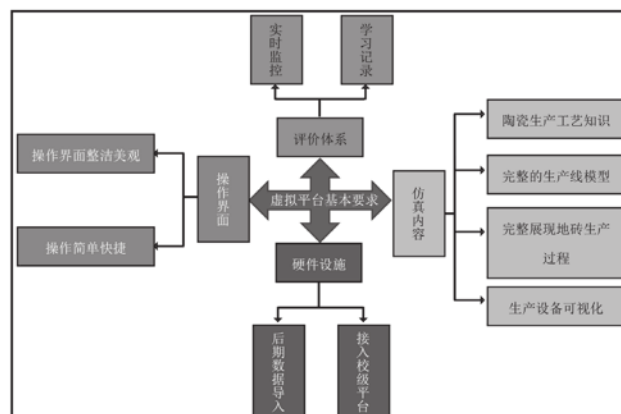


图 2 虚拟平台的基本要求

(二) 产学合作

同学经过虚拟实验平台对陶瓷的生产工艺及设备有一定的了解, 再通过产学合作将学生领进企业, 实地考察陶瓷生产过程, 近距离观看陶瓷机械装备的运行状态及陶瓷的生产流程, 加强学生的工程实践认识。

(三) 考核标准的完善

参考陶瓷工艺与装备课程的授课现状, 加入虚拟实验和实地考察陶瓷生产, 现有的考核体系已经不能满足新的教学方式, 新的考核方式将重点放在课后实践上, 加强工程实践的比重, 改变学生敷衍了事的心态。

三、教改的主要措施

工程教育背景下, 针对陶瓷工艺与装备课程的教学现状对教

学和考核两个方面进行改革。

(一) 教学方面

1. 理论教学

工程实践建立在理论基础之上, 理论教学至关重要。改变教学中拘泥于课本上的晦涩难懂的知识点, 联系相关的陶瓷生产厂商, 录制设备工作视频, 根据课本知识点截取相应内容, 将知识点穿插在实际生产中。同时建立相关机械设备的三维模型, 再结合课本的结构简图, 加深学生对设备的认识, 照顾机构简图分析能力弱的同学, 但这种方式会加大教师的工作量。

教学过程中可以根据教学内容不知相应的工程问题供学生相互讨论, 加强学生的团队观念, 在理论学习过程中有意识的给学生灌输工程实践经验, 加强学生对工程问题的认识。

2. 虚拟实验

现阶段教学主要集中在理论知识方面, 几乎没有涉及工程实践的内容。在工程教育专业认证的背景下, 加强学生的工程实践经验, 能够自主解决简单的工程问题, 但现阶段学校经费及场地紧张, 构建一套成熟的陶瓷生产线并不现实, 购买部分设备难以将实验连贯, 学生一知半解。虚拟实验平台只需 PC 机、显示器、键盘及鼠标即可, 占用空间小, 费用低。虚拟实验将陶瓷生产线 1:1 还原, 学生可以更直观地了解陶瓷生产过程中设备的运行状态, 避免受实际生产过程中粉尘及噪音的影响。

3. 实地考察

虚拟实验给学生展现相关的工艺及设备运行状态, 但仿真过程出现的故障都是设定好的, 与实际问题还是有一定的差距, 这就需要组织学生到陶瓷厂实地考察陶瓷生产。学生经过虚拟实验已经具备一定的工程实践经验, 在实地考察过程中将实际问题与仿真内容相结合, 加深理解, 并对虚拟实验以外的情况进行分析, 总结故障原因, 提出解决方案。

(二) 考核体系

1. 课堂考勤

考勤是确保教学质量的首要任务, 教师上课前核对到人数并记录迟到、缺课的学生名单。教师上课过程中随机抽检上课学生名单, 防止学生中途逃课。

2. 理论知识考核

目前陶瓷工艺与装备课程的考核一般是提交一篇对课程认识的小论文, 学生通过复制粘贴完成考核, 无法检测学生对课程的理解。工程教育专业认证背景下可以采用列举多个工程实际问题供学生选择, 分组进行讨论收集资料并通过 PPT 的形式汇报, 学生在完成考核过程中下意思的了解工程实践知识。

3. 虚拟实验考核

虚拟实验考核包括虚拟仿真平台的考核及教师的考核, 虚拟仿真平台根据学生的学习时长、实验正确率等判定分数, 老师根据学生学习状态、对问题的解析能力打分。

4. 工程实践考核

陶瓷工艺与装备课程与工程实际紧紧相连, 学生通过虚拟实验已经有了一定工程基础, 通过现场企业考察, 了解实际生产状况, 给予相应的解决办法。

四、主要创新点和拟解决的问题

(一) 主要创新点

课程改革改变传统教学只注重书本知识点教学的模式, 在理论教学中穿插实际工程问题, 帮助学生了解工程问题, 充分调动学生的上课的积极性、自主学习能力以及团队协作的能力, 再通过虚拟仿真平台进行实验, 将理论知识应用在实际工程问题上。考虑到虚拟实验的局限性, 再结合工程教育专业认证的相关标准,

通过产学合作的方式组织学校进入相关企业实习, 实地考察陶瓷生产过程的工程问题, 学习相关工程知识。

(二) 拟解决的问题

新教改主要解决以下两个问题:

1. 虚拟实验平台的搭建

虚拟实验平台通过专门的机构搭建, 但需要提供设备的相关参数。现阶段学校并没有完整的陶瓷生产线, 需要相关专业的教师自主进行设计, 教师不光要具备过硬的专业能力, 还需要有一定的工程实践经验, 很大程度上增加教师的工作量。

2. 产学合作企业的选择

课程的课时有限, 实践时间不能过长, 学生基数大, 企业不能距学校太远, 但学校附近企业并不涉及陶瓷的生产加工, 一些小作坊没有一套完整的加工设备, 具有成熟生产线的且距学校较远, 并不适合短时间实习。

五、结束语

陶瓷工艺与装备课程是学校的特色课程, 涉及机械、材料、陶瓷工艺等学科。在工程教育专业认证背景下, 通过理论学习、虚拟实验及产学合作三个方面教学: 理论教学学习基础; 虚拟实验加深映像, 了解实际工程问题; 最后经产学合作实地考察, 探讨解决实际的工程问题。

参考文献:

- [1] 肖志锋, 张帆, 吴南星. 基于工程教育认证的《机械制造基础理论及实践》教学改革[J]. 农业工程, 2017, 7(03): 150-152.
- [2] 余冬玲, 刘子硕, 黄韩凌燕. 陶瓷外墙砖干法造粒坯料颗粒与膨润土含量的影响[J]. 中国陶瓷工业, 2019, 26(01): 9-14.
- [3] 吴南星, 邓立钧, 徐贵峰. 基于虚拟样机技术在机械原理课程教学中的探索[J]. 科教文汇(上旬刊), 2018(12): 61-63.
- [4] 余冬玲, 花拥斌, 吴南星, 廖达海, 朱祚祥, 刘玉涛. 陶瓷墙地砖干法造粒过程坯料粉体成形与造粒室转速的影响[J]. 硅酸盐通报, 2017, 36(10): 3353-3360.
- [5] 吴南星, 赵增怡, 花拥斌, 程章云, 刘玉涛, 廖达海. 旋流场式陶瓷干法制粉造粒立柱直径对粉体级配的影响[J]. 中国粉体技术, 2018, 24(03): 34-38.
- [6] 朱永红, 吴南星, 戴哲敏. 产学研结合的毕业实践模式研究与实践[J]. 景德镇高专学报, 2011, 26(04): 93-95.

教改课题:

1. 江西省高等学校教学改革研究省级重点课题“双一流建设背景下陶瓷特色与机械原理、机械设计及综合实践能力课程改革探索”(JXJG-19-11-1)。
2. 景德镇陶瓷大学教学改革研究课题“工程教育专业认证背景下陶瓷机械设备课程改革探究”(TDJG-20-Y12)。
3. 江西省高等学校教学改革研究省级课题“基于大数据的智慧型‘有机’课堂建设及个性化教学模式研究——以机械基础课程教学为例”(JXJG-19-11-1)。

作者简介:

吴南星(1968-), 男, 安徽安庆人, 博士, 教授, 主要从事节能环保陶瓷机械装备技术研发。

江宇(1998-), 男, 江西上饶人, 硕士, 主要从事节能环保陶瓷机械装备技术研发。

廖达海(1987-), 男, 江西赣州人, 博士, 讲师, 主要从事材料成型及控制工程。

余冬玲(1970-), 女, 江西九江人, 硕士, 副教授, 主要从事材料成型及控制工程。