

网址链接:

<https://www.gxshjx.com.cn/contents/94/4858.html>

# 《简单产品打印及后处理》

## 课程标准

编制院校	广西工业技师学院		
起草部门	机械技术系	起草日期	2021年7月
复核部门	教务科	复核日期	2021年8月
审核部门	学院党委	审批日期	2021年9月
开始实施时间		2021年9月	



李会才  
2021.9.3.

# 目 录

第一部分 课程描述.....	1
一、课程性质 .....	1
二、基本理念 .....	1
三、设计思路 .....	2
第二部分 课程目标.....	3
一、总体目标 .....	3
二、分类目标 .....	3
三、设计思路 .....	4
第三部分 课程内容.....	5
第四部分 内容标准.....	9
一、教学建议 .....	9
二、能力培养的建议 .....	10
三、评价建议 .....	11
四、教材编写 .....	12
五、课程资源建设 .....	13
第五部分 教学内容和课时的具体分配 .....	14

# 《简单产品打印及后处理》课程标准

(课程代码: JXX001, 适用专业: 3D 打印技术、计算机辅助设计与制造、模具制造、数控编程)

## 第一部分 课程描述

### 一、课程性质

《简单产品打印及后处理》是 3D 打印技术、计算机辅助设计与制造、模具制造、数控编程专业的一门核心专业课程,也是一门实践性较强的技术课,是培养工业设计行业专门从事产品造型,培养空间想象能力、三维模型设计能力、产品艺术设计的三维设计与制作。3D 打印即快速成型技术的一种,它是一种以 3D 数字模型为基础,通过逐层打印可粘平台的材料(包括塑料、金属、生物材料等)方式来构造物体的技术,3D 打印已在科研、教育、制造等行业得到越来越多应用,为从事创造性工作奠定基础。通过本课程的学习,学生能较熟练的进行 3D 打印方面的学习与工作,为后续课程的学习及学生专业等级考试奠定基础。

### 二、基本理念

以培养职业能力为根本,与行业企业合作设计与开发,以岗位工作过程与工作内容确定教学实训内容,按先易后

难，先单项后综合的方式编排，全面实行理论与实操紧密结合的一体化教学方法及行动导向教学法，产品模型打印过程进行教学，充分调动学生的学习积极性，注重学生的创新能力、迁移能力与可持续发展能力的培养，高标准严要求培养高素质技能人才。

### 三、设计思路

本课程本着满足学生个性化发展的需要，融合本校办学理念和传统文化。容设计方面将根据任务驱动，基于工作过程确立课程标准，按项目组织整合课程容；旨在通过学生对世界制造业领域正在迅速发展的“具有工业革命意义的制造技术（3D 打印技术）”的学习与实践；在“挥动想象的翅膀”的过程中，体验创意的神奇和伟大；快速提高学生的空间思维能力和创造力；提高学生参与社会实践活动的积极性与合作、协调能力。同时也初步体会 3D 制造技术将给社会带来的社会伦理困境。主要思路有：加强实践案例教学，充分利用校计算机实训室，加大实践课时，进行教师现场辅导，师生互动交流；明确培养目标，加强上机训练、为就业拓宽一条渠道。

## 第二部分 课程目标

### 一、总体目标

能够完成使用 3D 打印机制作创新作品；能够自主设计并制作完成多件创新比较复杂的作品。突出培育求真务实、实践创新、精益求精的工匠精神，培养学生踏实严谨、耐心专注、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，成长为心系社会并有时代担当的技术型人才。

### 二、分类目标

#### 1. 知识和能力

(1) 能够熟悉作品设计的基本过程。

(2) 能够熟练运用三维造型软件进行设计作品的建模操作。

(3) 能够熟练操作 3D 打印机进行模型的打印及后处理。

(4) 能够熟练运用三维造型软件进行模型的装配及组件的拆分。

(5) 能够熟悉作品设计的基本过程。

(6) 能够熟练运用三维造型软件进行设计作品的建模操作。

(7) 能够熟练操作 3D 打印机进行模型的打印及后处理。

(8) 能够熟练运用三维造型软件进行模型的装配及组件的拆分。

## 2. 过程和方法

通过学习完本课程，达到培养学生独立分析问题，解决问题的能力；拥有实事求是的学风和创新精神；具有培养良好的协作精神。

## 3. 情感态度和价值观

- (1) 具有良好的职业道德和敬业精神。
- (2) 具有认真仔细严谨的工作作风。
- (3) 具有良好的沟通和交流能力。
- (4) 具有计划组织能力和团队协作能力。

## 三、设计思路

本课程是以学生为中心设计的、工作过程系统化、情境化的学习领域课程，在学习过程中，学生首先要获得的是关于职业内容和工作环境的感性认识，进而获得与工作岗位和工作过程相关的专业知识和技能。即强调以学生直接经验的形式——产品的 3D 打印实施，来掌握融合于实践行动中的新知识、新技能，而不是以往仅完成零件的工艺制定，真正落实理实一体化的课程实施，切实提高人才培养的质量。

在教学中以项目化教学模式为导向，但又不失教学的严谨性和知识体系的完整性。对传统教学模式进行大胆尝试，引用企业中真实的产品作为案例，将企业现场案例通过有系统地编排，但是具体内容严格按照企业中的实际方法进行，将原来的各基本概念或某知识点分别渗透到每个模块中。

## 第三部分 课程内容

每个模块均设有若干学习领域，每个学习领域均由学习目标和内容目标结成。

学习领域 1：3D 打印技术简介

学习目标：

- (1) 认识 3D 打印技术基本概念；
- (2) 熟知 3D 打印技术的工作原理；
- (3) 了解 3D 打印技术的应用。

内容目标：

- (1) 熟知 3D 打印技术材料种类；
- (2) 了解 3D 打印技术发展前景。

学习领域 2：笔筒的设计与打印

学习目标：

- (1) 学会笔筒的设计思路；
- (2) 能够熟练运用三维造型软件完成笔筒模型建模操作。

内容目标：

- (1) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置；
- (2) 能够熟练操作 3D 打印机完成笔筒打印。

学习领域 3：手机支架的设计与打印

学习目标：

- (1) 学会手机支架的设计思路；

(2) 能够熟练运用三维造型软件完成笔筒模型建模操作。

内容目标:

(1) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置;

(2) 能够熟练操作 3D 打印机完成手机支架打印。

学习领域 4: 书包卡扣的设计与打印

学习目标:

(1) 学会书包卡扣的设计思路;

(2) 能够熟练运用三维造型软件完成书包卡扣模型建模操作。

内容目标:

(1) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置;

(2) 能够熟练操作 3D 打印机完成书包卡扣打印。

学习领域 5: 合页的设计与打印

学习目标:

(1) 学会合页的设计思路;

(2) 能够熟练运用三维造型软件完成合页模型建模操作。

内容目标:

(1) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置;

(2) 能够熟练操作 3D 打印机完成合页打印。

学习领域 6: 鲁班锁的设计与打印

学习目标:

- (1) 学会鲁班锁的设计思路;
- (2) 能够熟练运用三维造型软件完成鲁班锁模型建模操作。

内容目标:

- (1) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置;
- (2) 能够熟练操作 3D 打印机完成鲁班锁打印并完成组装。

学习领域 7: 衣夹的设计与打印

学习目标:

- (1) 学会衣夹的设计思路;
- (2) 能够熟练运用三维造型软件完成衣夹模型建模操作。

内容目标:

- (1) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置;
- (2) 能够熟练操作 3D 打印机完成衣夹打印并完成组装。

学习领域 8: 秦弓弩的设计与打印

学习目标:

- (1) 学会秦弓弩的设计思路;
- (2) 能够熟练运用三维造型软件完成秦弓弩模型建模操作。

内容目标:

- (1) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置;
- (2) 能够熟练操作 3D 打印机完成秦弓弩打印并完成组装。

#### 学习领域 9: 投石车的设计与打印

##### 学习目标:

- (1) 学会投石车的设计思路;
- (2) 能够熟练运用三维造型软件完成投石车模型建模操作。

##### 内容目标:

- (1) 能够熟练运用打印机切片软件进行切片参数设置;
- (2) 能够熟练操作 3D 打印机完成投石车打印并完成组装。

#### 学习领域 10: 发条小车的设计与打印

##### 学习目标:

- (1) 了解发条小车设计思路和绘制过程;
- (2) 熟练掌握公差与配合相关知识;
- (3) 熟练掌握 3D 打印成型设备装调知识。

##### 内容目标:

- (1) 具有在设计定位基础上,用手工绘图表达设计创意能力;
- (2) 具有对设计产品的质量进行监控能力;
- (3) 具有操作快速成型设备配套软件对模型进行预处理。

理能力。

学习领域 11：拼插飞机的设计与打印

学习目标：

- (1) 了解拼插飞机设计思路和绘制过程；
- (2) 了解常见飞机的结构；
- (3) 掌握拉伸、组合编辑、装配相关命令使用。

内容目标：

(1) 具有在设计定位基础上，用手工绘图表达设计创意能力；

(2) 具有对设计产品的质量进行监控能力；

(3) 具有操作快速成型设备配套软件对模型进行预处理能力。

(4) 能够熟练操作 3D 打印机完成拼插飞机打印并完成组装。

## 第四部分 内容标准

### 一、教学建议

(1) 在教学过程中应该加强学生操作技能的培养，采用案例教学或项目教学，注重以任务引领，提高学生兴趣；

(2) 教学应该在实训室进行，充分体现在“做中学”

的理念；

(3) 教师应按照项目的学习目标编制项目任务书。项目任务书应明确教师讲授（或演示）的内容；明确学习者预习的要求；提出该项目整体安排以及各模块训练的时间、内容等；

(4) 教师应以学习者为主体设计教学结构，营造民主、和谐的教学氛围，激发学习者参与教学活动，提高学习者学习积极性，增强学习者学习信心与成就感；

(5) 教师应指导学习者完整地完成任务。

## 二、能力培养的建议

1. 教学中倡导采用工学结合一体化教学方法，培养学生分析和解决生产实际问题的能力。

2. 教学中可组织学生参观生产企业，熟悉企业工作环境，选择企业典型产品加工案例作为教学实例。可将企业要求纳入日常教学要求中，培养学生的质量意识、环保意识和成本意识。

3. 教学中应让学生严格遵守机房安全文明使用规范要求，培养学生的安全文明生产意识。

4. 教学中可采用综合作业、小组竞赛等教学形式，并按小组进行成果展示和总结汇报，在培养学生专业技能的同时，培养学生制定并实施工作计划的能力、团队交流与合作的能力。

5. 注意收集与 3D 打印技术有关的新知识、新技术、新设备、新材料等方面的内容，不断充实教学内容。

6. 注意收集企业标准，培养学生查阅和使用资料的能力，逐步强化学生的标准化意识。

7. 教学中应充分运用实物、教具、挂图和多媒体教学手段，加强直观性教学力度。

### 三、评价建议

#### 1. 评价目的

本课程评价的根本目的在于获得反馈信息，以帮助教师改进教学，促进学生发展，保证课程目标的实现，而不在于对学生品德与专业技能水平做出终结性的评定，更不是利用评价结果对学生进行比较与分等。因此，在教学实践中，要从每个学生的原有基础出发，尊重学生的个性特点，发挥学生的创新能力，强调以鼓励为主的发展性评价。

#### 2. 评价观念

（1）注重激励性，把评价作为学生向前进步的动力，而不仅在于衡量学习成绩的好坏。

（2）注重自主性，把学生当作评价的主人，让孩子对自己的学习和表现负责，使他们更多地看到自己的能力和闪光点。

（3）注重综合性，使评价成为展示学生多方面的才能的舞台，而不是单求书本知识，应该充分考虑到学科之间的

融通，考虑到学习与生活的联系，考虑到非智力因素等方面，从某种意义上讲，兴趣、意志和情感比知识本身更重要。

(4) 注重实践性，评价要更好地为学生动口、动手、动脑提供机会，鼓励学生在操作、实验、观察、考察、收集处理信息、参与低层次社会事务中去获得真知，明白道理。

(5) 注重全程性，评价要贯彻整个教育教学的全过程，包括每一堂课、每一次活动。不仅要关注期末，更要关注平时，仅以一张试卷评定学生的成绩是不科学的，也是不全面的。

### 3. 评价内容

不仅要关注学生课堂上的学习过程，在具体的知识与技能方面的提高，还应重视活动中各种能力方面的进步。

### 4. 评价方法

把结果评价和过程评价、定性评价和定量评价结合起来。对学生学习的评定，及学分的认定以出勤率 + 课堂表现 + 3D 建模实践 + 3D 作品评分几个方面的总体情况进行测评。

## 四、教材编写

(1) 必须依据本课程标准编写教材。

(2) 教材必须充分体现任务引领，通过每个项目，以真实工作任务为载体引入必要的理论知识。在教学中应积极改进教学方法，采用行动导向教学模式，积极探索和综合使

用各种适合情景教学的方法。

(3) 要充分体现项目课程设计思想，以项目为载体实施教学，项目选取要科学，符合该门课程的工作逻辑，能形成系列，让学生在完成项目的过程中逐步提高职业能力，同时要考虑可操作性。

(4) 教材内容要能及时反映企业中的产品。

(5) 编写内容的组织应以任务组织、项目驱动的原则，随时教材配备电子教案、多媒体教学课件和综合实践题目、便于组织教学。

## 五、课程资源建设

1. 3D 打印实训室：配备太尔时代打印机、创想三维打印机、单目三维扫描仪、双目扫描仪、手持扫描仪、打印笔、染色剂、抛光机，配备电脑、三维造型软件、多媒体等教学设备。可满足学生进行 3D 打印操作、3D 打印后处理、零件三维数据测量、三维模型切片处理、正向及逆向建模等环节。

2. 配置与本课程有关的音视频素材、教学课件、微课、试题库、虚拟仿真软件、数字教材等数字资源，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

## 第五部分 教学内容和课时的具体分配

一体化课程名称	简单产品打印及后处理	基准学时	72
<b>典型工作任务描述</b>			
<p>3D 打印技术出现在 20 世纪 90 年代中期，实际上是利用光固化和纸层叠等技术的最新快速成型装置。它与普通打印工作原理基本相同，打印机内装有液体或粉末等“打印材料”，与电脑连接后，通过电脑控制把“打印材料”一层层叠加起来，最终把计算机上的蓝图变成实物。</p> <p>3D 打印操作员从班组长处领取任务单及工艺卡片，凭单领取原材料及打印材料，分析产品图样，检查确认材料是否满足产品的功能要求，确定打印方法、打印部位和施工步骤。根据产品图样工艺要求，按照国家《安全生产操作规程》，检查场地是否符合安全要求，填写设备使用记录并检查设备是否符合要求，根据产品图样将零部件进行设计分析、实施设计、打印并进行装配，检查确认设计尺寸符合图样要求；根据《产品设计标准》《3D 打印安全操作规程》，调整打印参数并按工艺要求设计与打印；打印完毕，根据产品表面质量检验要求检查结构尺寸、外观质量，填写打印过程记录后报小组互检。工作全程严格执行“6S”要求，正确处理边角料，做到节能环保。</p>			
<b>工作内容分析</b>			
<p><b>工作对象：</b></p> <p>1. 根据任务单、工艺卡，分析产品图样及打印工艺，确定产品的打印工序；</p> <p>2. 按照国家标准《安全生产操作规程》，检查场地是否符合安全要求；</p> <p>3. 根据《产品设计标准》对产品进行设计及创新；</p> <p>4. 填写设备使用记录，领取 3D 打印材料；</p>	<p><b>设备工具材料与资料：</b></p> <p>游标卡尺、PLA 打印材料、移动打磨机、电脑、桌面打印机、扫描仪、尖嘴钳、铲刀、A3 纸张、工作页。</p> <p><b>工作方法：</b></p> <p>1. 产品测量方法；</p> <p>2. 三维软件的使用方法；</p> <p>3. 打印机的使用方法；</p> <p>4. 扫描仪的使用方法；</p> <p>5. 产品表面的打磨方法；</p> <p><b>劳动组织方式：</b></p> <p>1. 3D 打印操作员从班组长手中领取任务；</p> <p>2. 小组合作完成；</p>	<p><b>工作要求：</b></p> <p>1. 严格按照安全生产操作规程及工艺卡进行操作；</p> <p>2. 严格执行《产品设计标准》《3D 打印安全操作规程》进行设计与打印；</p> <p>3. 能与组内成员之间、其他部门相关人员之间进行专业沟通；</p> <p>4. 工作环境要有通风措施、整齐干净，做到安全文明生产，工作任务不超时；</p> <p>5. 自觉遵守“6S”的工作管理要求，做到节能降耗，</p>	

<p>5. 根据工艺卡选择合理的打印工艺参数；</p> <p>6. 根据工艺进行产品设计及打印；</p> <p>7. 进行产品表面质量自检、互检；</p> <p>8. 填写产品流转卡、工作完成情况记录表。</p>	<p>3. 工作完成自检合格后报质检员，向班组长汇报整个完成情况及实施效果。</p>	<p>提高效率；</p> <p>6. 对完成的工作进行记录存档，评价和反馈。</p>
--	--	--

### 课程目标

学完本课程后，学生应当能胜任简单产品打印及后处理工作；严格遵照指定的生产工艺方案，严格遵守安全管理制度、设备安全操作规范、3D 打印制件质量标准、数据安全管理和“6S”现场管理规定；具备与人交流、与人合作、信息处理、自主学习、数字应用等通用能力；具备时间意识、规范意识、效率意识、质量意识、纪律意识、保密意识等职业素养；具备爱岗敬业的核心价值观和吃苦耐劳的劳动精神。具体包括以下几点：

1. 能读懂工作任务单，与教师或同学进行有效沟通，分析产品的零件图和装配图，获取打印工艺流程、打印材料、打印设备、打印参数等具体信息，具备规范意识。
2. 能使用 CAD/CAM 软件分析模型形体特征和技术要求，查阅相关打印设备安全操作规程，制定工艺方案，制订完整的打印工作计划，具备时间意识和效率意识。
3. 能根据模型形体特征和工艺要求，设置模型摆放角度和支撑，保证打印过程的稳定性，减少材料的浪费，提高打印效率；能按照工艺规程文件设置打印参数，输出切片数据；按照设备安全操作规程，操作非金属 3D 打印机完成模型的 3D 打印；能根据工艺流程，逐步完成拆除支撑、清洗、打磨等后处理工作，并按照企业“6S”现场管理要求整理现场；能在学习中不断总结经验，掌握各种工具的使用方法和技能，养成主动学习、积极思考、及时反馈的学习习惯，具备安全意识、规范意识、质量意识、效率意识和吃苦耐劳的劳动精神。
4. 能根据工程图和行业标准，使用游标卡尺、表面粗糙度比较样块等量具对零件的尺寸和表面质量进行自检，在教师的指导下对不符合要求的地方进行修整，产品表面无凸起、毛刺、变形等缺陷，符合图样要求和企业 3D 打印制件质量标准，具备质量意识。
5. 能将成品提交教师审核，按规范及时填写工作记录，并总结 3D 打印经验，遵守数据安全规范，防止数据资料外泄，具备质量意识、保密意识和爱岗敬业的核心价值观。

<b>学习内容</b>		
<p>本课程的主要学习内容包括以下几点：3D 打印技术简介、笔筒设计与 3D 打印、手机支架设计与 3D 打印、书包卡扣设计与 3D 打印、合页设计与 3D 打印、鲁班锁设计与 3D 打印、衣夹设计与 3D 打印、秦弓弩设计与 3D 打印、投石车设计与 3D 打印、发条小车设计与 3D 打印、拼插飞机设计与 3D 打印。</p>		
<b>参考性学习任务</b>		
序号	名称	学时
1	3D 打印技术简介	4
2	笔筒设计	4
3	手机支架设计	4
4	书包卡扣设计	4
5	合页设计	4
6	鲁班锁设计	8
7	衣夹设计	6
8	秦弓弩设计	8
9	投石车设计	10
10	发条小车设计	10
11	拼插飞机设计	10
<b>教学实施建议</b>		
<p>1. 师资要求</p> <p>任课教师需具有 3D 打印企业实践经验，并具备简单产品打印及后处理课程一体化课程教学设计与实施、一体化课程教学资源选择与应用等能力。</p> <p>2. 教学组织方式方法建议</p> <p>采用行动导向教学法，为合理使用实训设施和设备，确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式(4-6 人/组)，便于岗位轮换，同时培养学生沟通交流、团队协作能力。在</p>		

完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，要充分调动学生学习的积极性、主动性，激发学生的学习兴趣，注重培养学生安全意识、成本意识、质量意识、效率意识、保密意识等职业素养及精益求精的工匠精神。有条件的地区/院校，建议通过引企入校或共建校外实训基地等方式，为学生提供真实的 3D 打印及后处理工作环境，由企业导师与专业教师协同教学。

### 3. 教学资源配置建议

#### (1) 教学场地

简单产品打印及后处理学习工作站须具备良好的安全性能、照明和通风条件，应包括材料存储区、工具存放区、模型数据处理区、FDM 成形区、SLA 成形区、非金属后处理区、检测区、集中教学区、信息检索区、作品展示区等，并配备相应的多媒体教学设备及吸尘器等设施，面积以能至少同时容纳 30 人开展教学活动为宜。

#### (2) 工具、材料、设备

按组配备：数据处理软件、CAD/CAM 软件、办公软件、移动存储设备、钢直尺、铲刀、整形锉、模型钳、十字旋具、镊子、打磨机、游标卡尺、表面粗糙度比较样块；FDM 线材、SLA 光敏树脂材料等 3D 打印耗材、砂纸、工业酒精、丁腈手套；图形工作站、打印机、FDM 打印机、SLA 打印机、超声波清洗机、固化箱、排尘设备等。

#### (3) 教学资料

以工作页为主，配备简单产品打印及后处理相关教材和视频、生产任务书、工艺方案、3D 打印相关标准、材料交接表、设备说明书、设备操作规程、设备使用记录表等。

#### (4) 教学管理制度

执行一体化教学场所的管理规定，如需要进行校外认识实习和岗位实习，应严格遵守 3D 打印企业或 3D 打印工作室相关管理制度。

## 教学考核

课程考核采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。课程考核成绩=过程性考核×70%+终结性考核×30%。

### 1. 过程性考核（70%）

学习任务考核应以学习任务对应的代表性工作任务的职业能力要求为依据。充分考虑任务的关键技能、学习重点和难点、学生未来的发展需求设计考核内容和评分细则，从专业能力、通用能力、职业素养、思政素养等维度对学生综合职业能力进行考核。

(1) 专业能力维度的考核指标为各学习环节阐述的学习成果，主要包括工具材料选用、FDM/SLA 打印及后处理设备操作、作业流程执行、作业质量检验等技能考核类项目，以及任务单、工作计划、检查单、工作页等各学习环节产生的学习成果类项目。

(2) 通用能力、职业素养的考核，在任务完成过程中，依据学习任务的职业能力要求，考核学生的通用能力、职业素养和思政素养的养成情况，主要包括与人交流、信息处理、保密意识等通用能力和职业素养，可通过学生进行信息查询与文件数据归档的规范性来考核；与人合作、数字应用、时间意识、安全意识、规范意识、质量意识、效率意识等通用能力和职业素养，可通过学生撰写打印工作计划的合理性和完成 3D 打印及后处理的工作质量来考核。

## 2. 终结性考核（30%）

终结性考核应围绕课程目标，结合课程终结性考核要点，选择企业真实工作任务或设计学习任务进行考核。

学生根据任务情境中的要求，查找行业相关标准和企业操作规程，明确作业流程，领取设备、工具、材料，按照作业流程和工艺要求，在规定的时间内完成简单产品打印及后处理，成品质量符合企业 3D 打印制件质量标准，工作过程符合企业“6S”现场管理要求，数据存储方式和文件资料归档符合企业数据安全规范。