

绍兴市中等专业学校增材制造技术应用专业人才培养方案

一、专业名称及代码

增材制造技术应用专业（6617）

二、入学要求

初中毕业生或具有同等学历者。

三、修业年限

三年。

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 本专业职业面向

专业大类	专业类	专业名称及代码	专业（技能）方向举例	对应职业（岗位）	职业资格证书举例
装备制造大类	增材制造	增材制造技术应用	钳工、车工、维修电工、数控车铣加工	工业产品设计师、3D 打印员、品质检验员	3D 打印员（1+X）、车工（中级）

其中各种技能证书考核安排如表 2 所示。

表 2 各种技能证书考核安排

序号	考核项目	等级要求	考核学期	类型		学分
				必考	选考	
1	钳工	初级			√	4
2	车工	中级			√	4
3	3D 打印员（1+X）证书				√	4

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

坚持立德树人，面向现代先进制造业，培养模具制造技术、数控技术应用、机械加工技术、机电技术应用、增材制造技术应用等领域相适

应的，身心健康，具有良好的职业素养，具备一定的创新意识，掌握本专业领域技术基础知识和基本技能，具有德智体美劳全面发展并有终身发展能力的高素质劳动者和实用型技能人才。

（二）培养规格

1. 素质

- （1）树立正确的社会主义核心价值观，具有良好的道德品质、职业规范；
- （2）具有精益求精的“工匠精神”，具有吃苦耐劳、恪尽职守的敬业精神；
- （3）具有终生学习理念，具备自主学习和可持续发展的能力，具有良好的人际交往、团队协作能力和服务意识。

2. 知识

- （1）能识读与绘制典型机械零件图及装配图，能准确表述机械技术要求，懂得机械基础知识，能查阅机械专业手册等相关技术资料；
- （2）会用各种工量具对零件进行测绘，能运用三维软件对产品进行建模、仿真和渲染，懂得 3D 打印材料工艺，会产品的逆向设计，能根据图纸或者图片，对原有产品进行更改设计；
- （3）会钳工、车工等基本操作，操作快速成型设备完成产品制造，并进行产品检验，能对快速成型设备进行安装、调试与维修，通过考核鉴定，取得相应的国家职业资格证书或职业能力等级证书。

3. 能力

- （1）具有良好的职业素养，具备一定的创新意识；
- （2）掌握本专业领域技术基础知识和基本技能；
- （3）具有德智体美劳全面发展并有终身发展能力的高素质劳动者和实用型技能人才。

六、课程设置及要求

（一）公共必修课程

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	思想政治	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	180
2	语文	依据《中等职业学校语文课程标准》开设，并注重在职业模块的教学中内容中体现专业特色	252
3	数学	依据《中等职业学校数学课程标准》开设，并注重在职业模块的教学中内容中体现专业特色	252
4	英语	依据《中等职业学校英语课程标准》开设，并注重在职业模块的教学中内容中体现专业特色	198
5	信息技术	依据《中等职业学校信息技术课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	108
6	体育与健康	依据《中等职业学校体育与健康教学指导纲要》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	180
7	公共艺术	依据《中等职业学校公共艺术课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	36
8	心理健康	依据《中等职业学校心理健康课程标准》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	36

（二）专业核心课程

序号	课程名称	计划学时		教学目标与要求	备注
		理论	实践		
1	钳工技术	12	60	本课程主要使学生掌握钳工安全操作规程和基本理论能识读零件加工工艺文件，掌握划线、锯削、锉削、孔加工（钻、扩、铰、铰）、攻螺纹、套螺纹、镶嵌、抛光等基本操作技能，掌握相关刀具知识和刃磨技能，掌握钳工常用设备的操作和维护方法，能制作完成简单配合、镶嵌等典型零件的加工，会使	

				用相关量具和量仪检测零件的质量。	
2	车工技术	12	60	本课程主要使学生掌握车工安全操作规程和中级工职业标准,能较好的处理理论教学与技能训练的关系。对机加工现状有一定的了解,掌握相关刀具知识和刃磨技能,掌握普通车床的操作方法,并能对车床进行日常维护与保养。	
3	机械 CAD	12	60	本课程主要使学生掌握计算机辅助绘图的基本命令和基本知识,使学生具有较强的数字化绘图应用能力和实验技能。主要介绍机械 CAD 绘图软件常用命令的使用,以机械工程图的二维平面绘图为主,以三维实体设计为辅。整个课程中穿插机械制图方法和制图标准的内容,使学生能按照国家标准正确快速绘图,并且能对典型零件进行测量、绘制装配图、零件图。	
4	零件测量与质量控制技术	12	24	本课程主要使学生获得零件的互换性、标准化、测量技术及加工过程中质量控制的基本知识及技能。通过本课程的学习,要求学生理解互换性的含义,会计算零件的尺寸公差与配合,能识读几何公差类型及含义;会使用常用测量工具检测零件的线性尺寸、几何误差;会对三角形螺纹进行定性和定量测量;会绘制直方图和控制图进行零件加工过程质量分析。	
5	增材制造技术与应用	36	0	本课程主要使学生了解增材制造技术中的数据处理方法、增材制造技术中的典型工艺。通过本课程的学习要求学生掌握增材制造技术典型工艺,影响成型精度的主要因素,并能提出了相应的对策。了解增材制造的前处理技术,薄型材料分层切割,金属材料增材制造,增材制造技术的应用,增材制造技术发展趋势等内容。	
6	数控编程与加工技术	12	60	本课程主要使学生通过任务引领、工艺分析、数学处理、程序编制、仿真模拟、实践加工等项目,使学	

				生掌握正确分析产品数控加工工艺，合理使用切削刀具，合理编写数控程序，最终加工出合格的中等复杂程度零件的技能，使学生成为具有数控中级工水平的技能型人才。同时养成良好的安全生产习惯，使学生具有较高的职业素养和良好的职业道德。	
7	零部件 测绘与 CAD	12	60	本课程主要使学生获得零件的互换性、标准化、测量技术及加工过程中质量控制的基本知识及技能。通过本课程的学习，要求学生理解互换性的含义，会计算零件的尺寸公差与配合，运用机械 CAD 绘图软件常用命令，以机械工程图的二维平面绘图为主，以三维实体设计为辅。使学生能按照国家标准正确快速绘图，并且能对典型零件进行测量、绘制装配图、零件图。	
8	3D 打印综合 实训	12	60	本课程使学生了解 3D 打印的基础操作知识，掌握三维软件建构模型的能力；掌握切片软件参数设置方法与打印高质量 3D 模型技巧；能分析虚拟模型与实体模型之间的差异；会根据 3D 打印机特点优化模型结构；具备打印组合模型以及输出模型到 3D 打印机等能力。	
9	机械制图	54	54	通过本课程的学习，学生应具有正确使用《机械制图》《机械设计手册》等国家标准的的能力；具有空间想象力和空间构思的初步能力；具有绘制和阅读机械图样的能力；具有正确使用绘图工具、测量工具、拆卸工具的能力；通过测绘典型零件和部件，培养学生的专业能力、职业能力和社会能力。	

（三）选修课

选修课程允许学生结合自己的兴趣、爱好、特长，并为满足自身个性发展和继续学习需要进行选修。各校可结合学校专业特色、地域特色、学生发展需要等，按规定开设限定选修课程的同时，灵活开设运动类、文化素养类、专业拓展类等任意选修课程。课程形式应多样化，可采用专题讲座、社团活动、社会实践、MOOC 在线课程学习等多种不同

的教学组织形式。

（四）综合训练

1. 技能考证

以人力资源和社会保障部2018 年颁发的《工人技术等级标准》（通用部分） 和《职业技能鉴定规范》（考核大纲）及教育部 1+X 证书职业技能等级标准为依据，开设钳工、车工、维修电工、数控车铣加工、等工种鉴定和职业能力等级证书考试。

2. 顶岗实习

学生赴相关企业，开展一学期的顶岗实习，熟悉企业生产流程，提高操作技能，提升岗位适应能力。

七、教学进程总体安排

本专业教学进程如表 3 所示：

表 3 本专业教学进程表

绍兴市中等专业学校增材制造技术应用专业教学进程表（三年制）

课程属性	序号	课程名称	课程代码	课程性质	考试方式	学分	教学时数			课程教学各学期周学时/实践周					
							总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六
公共基础课程	1	语文		必修课	考试	16	320	300	20	4	4	4	4		
	2	数学		必修课	考试	16	320	300	20	4	4	4	4		
	3	英语		必修课	考试	12	240	210	30	3	3	3	3		
	4	思想政治		必修课	考查	8	160	120	40	2	2	2	2		
	5	信息技术		必修课	考查	4	80	8	72	2	2				
	6	体育与健康		必修课	考查	8	160	20	140	2	2	2	2		
	7	艺术		必修课	考查	2	40	4	36	1	1				
	8	心理健康		必修课	考查	2	40	30	10			1	1		
	9	创新创业		必修课	考查	0	0								
	10														
		如有则补充													
	小计					68	1360	992	368	18	18	16	16	0	0
专业	专业	11 机械制	66174401	专业必	考试	4	108	108		4	2				

[illegible]

		32														
		33														
		小计					12	216	0	216	0	0	4	8	0	0
		合计					114	2224	1256	968	28	28	30	30	0	0
素质拓展课程及其他教学环节	35	根据上级文件结合学校情况开设，主要包含国家安全教育、节能减排、绿色环保、金融知识、社会责任、人口资源、海洋科学、管理等人文素养、科学素养方面的拓展课程。		自由选修	考查	4	80	40	40	2	2					
	36	军事训练及入学教育				2	30	5	25	1W						
	37	识岗							0.2W							
	38	习岗							0.3W	1W	1W					
	39	跟岗											4W			
	40	顶岗（毕业设计）				30	600	0	600						20W	
	小计					36	710	45	665							
总计					150	2934	1301	1633	30	30	30	30	0	0		

八、实施保障

（一）师资队伍

1、应依据国家教育部颁发的《中等职业学校教师专业标准（试行）》和《中等职业学校设置标准》的有关规定，建立数量充足，结构合理，能适应本专业教育教学改革与发展的高水平专兼职教师队伍。

2、专业专任教师应具备良好的师德和终身学习能力，具有本专业或相应专业本科及以上学历、中等职业学校教师资格证书和本专业相关工种中级以上职业资格，能够适应产业、行业发展需求，熟悉企业情况，参加企业实践和技术服务，积极开展课程教学改革。

3、专业带头人应有较高的业务能力，具有高级职称和高级职业资格，熟悉产业发展的整体情况和行业对技能型人才的需求，在专业改革发展中起引领作用。

4、专业兼职教师应对本行业企业情况有较深的了解，具有较高的专业素养和

实践操作能力，具有高级工以上职业资格或具有一定声誉的能工巧匠，能够胜任教学工作。

5、专业专任教师和学生之比一般不高于 1:16，兼职教师一般占专业教师的 15%-30%。

（二）教学实施

1、教学要求

（1）积极探索中等职业教育教学方式的变革与创新，注重实践性教学，采用“做中学”、“学中做”等体现“理实一体”的教学方法，实现专业理论教学与专业技能实训的有机融合。

（2）引导学生开展自主学习、合作学习，实施“导生制”、“导学案”等学习方式，构建产学研一体化、小发明小创造活动、社会调研等实践平台，开发学生的潜能，增强学生的自主意识与自主能力。

（3）创新教育教学手段，充分发挥信息技术和数字化资源的作用，推行翻转课堂、慕课教学以及在线学习等方式，适应学生智能化学习需要。

2、教材与资源

（1）学校应规范、合理使用课程教学资源，必修课程中的课程教材原则上需选用“国规”和“省编”课改教材。

（2）充分利用已遴选出的中职课改优秀校本教材、浙江省职业教育资源网中的教学资源以及普高网络选修课程资源来实施教学。

（3）鼓励教师开发体现地方特色、学校教学需要的校本教材，充实课程资源，满足选择性课改的教学需要。

3、教学管理

（1）建立与选择性课改相适应的教学管理制度，倡导“选课走班”，探索灵活的教学组织形式，解决教学实施过程中师资、设备、场地、工位等教学资源的短缺问题。

（2）倡导多学期制，鼓励学校推行“交替式”的长短学期，构建分段式、模块化的管理方式，满足多样化课程的需求。

（3）实施“学分制”管理，根据课程性质和教学目的，对不同课程采用不同的质量评价方式，并鼓励对学生获得的职业技能等级证书，高校单独考试招生的职业技

能考试成绩，技能大赛获得奖项进行学分转化。

(三) 教学资源

实训实习环境

1. 本专业实训设备标准分为基本标准和示范标准

基本标准为本专业设置必须具备的实训条件，实训（实习）工位按满足 2 个班（每学年招收 1 个班，每个班学生基数为 50 人，共 2 个班 100 人）进行轮换倒班实训（实习）计算；示范标准为较高教学要求的实训设备标准，其工位比基本标准要充足，设备更先进。

2. 本专业实训教学场地

应配备钳工、工业产品设计、3D 打印、3D 扫描与逆向工程、3D 打印维修与调试等专业的实训场地，以满足专业教学要求。实训中心的建筑面积不少于 1000 平方米，建设时一定要要有通风及污水处理设备，注意环境保护。

教学场地应注重 3Q7S 企业文化、学校文化与专业文化等环境文化布置，以优越的环境文化，达到环境育人、提升学生综合职业素养的目的。

3. 专业实训设备配置及说明

(1) 根据设备类型及数量建设实训室，要有足够的面积和层高。室内要设置教学区和实训操作区，教学区要配置必要的设施（多媒体教学平台）以供集中教学，也可在室内设置隔离的专业教室或项目研发室。

(2) 根据学校场地和设备情况，3D 打印和 3D 扫描与逆向工程可合理配置在同一个实训区，也可分为两个实训区。

(3) 为了提高设备的利用率，教学中个别实训项目如果设备不足，可以按分组倒班的形式进行实训，也可以把几个相关项目的实训组合起来，把学生穿插安排在不同设备工位上进行不同项目的实训，轮流倒换。

(4) 实训设备应以研发型为主，型号应尽量统一，以方便教学。3D 打印设备以行业应用较广泛的设备为准。

(5) 本专业倡导小班（15 ～ 25 人）实训教学，3D 打印及 3D 扫描与逆向工程实训原则上按 1 人/ 工位安排，如果设备不足，可以安排 2 人/ 工位；3D 打印维修与调试实训一般安排 1 人 / 工位实习，也可以安排 2 人 / 工位。

(6) 实训设备配置标准

场地	功能与作用	设备名称	规格与要求	数量（台/套）	
----	-------	------	-------	---------	--

				基本标准	示范标准	备注
钳工实训车间	1.钳工工具、设备功能认知； 2.锯、锉、钻、铰、划线等钳工基本技能训练； 3. 台式钻床操作； 4. 钻头的刃磨； 5. 钳工工艺训练； 6. 钳工装配训练； 7. 钳工零件测绘与质量控制	钳工实训工位（台虎钳 / 钳工工作台）	钳口宽度：≥125mm	25	50	1.配齐配套所需工具、夹具、刀具及辅助用具； 2.砂轮机可与普通机加工共用
		台式钻床	最大钻孔直径：≥12mm		10	
		划线平板	≥1000mm×800mm		4	
		划线方箱	≥250mm×250mm×250mm		2	
		划线分度头	最大回转直径：≥150mm		4	
		砂轮机	砂轮直径：≥200mm		13	
		配套量具	按每生 1 套配齐钳工实训必备的量具	15	25	
工业产品设计实训室	1.工业产品三维建模训练； 2.3D 打印模型切片训练； 3.产品渲染图制作训练； 3.工程图纸创建及打印训练	计算机	能满足专业工业产品设计软件运行需要	50	100	1. 工业产品设计软件按网络版 50 节点配置； 2. 高端软件按网络版 25 节点配置。 3. 切片软件按 50 节点配置
3D 打印实训室	1. 产品三维建模及修改训练； 2. 3D 打印模型切片训练； 3.3d 打印操作训练	计算机	能满足 3D 打印专业软件运行需要	25	50	1. 三维建模软件按网络版 25 节点配置； 2. 切片软件按 25 节点配置
		3D 打印机	各校自定	25	50	
		配套工具	按每工位1 套配齐 3D 打印实训必备工具	25	50	
3D 扫描与逆向工程实训室	1. 三维扫描仪的使用训练； 2. 逆向建模和检测分析能力训练	计算机	能满足三维扫描软件及三维造型软件的运行需要	25	50	1.三维扫描软件按 25 节点配置2.如条件有限,计算机可与 3D 打印实训室共用
		三维扫描	各校自定	13	26	
3D 打印	1. 了解 3D 打印机的结构及原理； 2. 掌握常用 3D 打印机的安装、使用	3D 打印机（装调与维护用）	各校自定，3D 打印机应符合易拆卸的教学特点	25	50	

装调与维护实训室	用与调试方法; 3.3D 打印机组装与拆卸的能力训练; 4.进行 3D 打印机常规的保养和日常维护的训练	配套工具 (万用表、电烙铁、标准量具、维修工具、后处理工具等)	按每工位1套配齐3D 打印装调与维护实训必备工具	25	50	
----------	--	----------------------------------	--------------------------	----	----	--

课程资源

中国大学慕课网《机械基础》等慕课；机械核心技能课程实训手册；超星学习通平台等。

（四）教学评价

1. 全面实施“学分制”管理，所有课程参照学时数规定相应的学分。根据课程性质和教学目的，对不同课程采用不同的质量评价方式，包括课程完成即给学分，课程完成经书面考试合格后给学分，课程完成通过相关的技能考核或产品制作合格后给学分等等。

2. 在严格甄别和把关的前提下，按照相关文件要求，将学生获得的职业技能等级证书、高校单独考试招生的职业技能考试成绩、国家、省、市教育行政部门组织的技能大赛、创新创业大赛等赛事奖项转化为学分。

3. 教学质量评估分市、县（市、区）、校三级进行。市级教学质量评估：各校必须规范执行本方案，并参加市级教学质量检测，质量检测结果作为毕业证书验发的主要依据和专业教学质量诊断的主要依据。县（市、区）、校二级质量评估以专业方向课程和专业实训课程为主，具体方案分级制定、落实。

九、毕业要求

本专业学生通过三年学习，修满规定的学时学分，根据培养目标与培养规格的要求，坚持立德树人，厚植爱国主义情怀，培养正确的劳动观念、良好的职业道德、扎实的文化素养、过硬的专业技能，具备健康的心理和体魄。具体有以下五方面：

1. 具有良好的思想品德，完成必修的思政、劳动课程，经考核后合格；

具有扎实的文化素养：完成必修的公共基础课程和专业核心课程的学习，通过市级学业水平测试；

2. 具有过硬的专业技能：实训实习不少于一学期，修完规定的核心和 1+X 岗位课程；并取得国家或行业承认的职业资格证书、技能等级证书或 1+X 证书等；

3. 具有良好的身体素质，保持身体健壮和身心健康，达到中等职业学学生体质

健康合格标准；

4. 修满专业人才培养方案所规定的学时学分，完成规定的教学活动。达到以上条件者，准予毕业。