**《机械制造与自动化（增材制造技术）》专业设置申请**

**专业人才需求调研报告**

二零二三年八月

**《机械制造与自动化（增材制造技术）》专业**

**人才需求调研报告**

**目 录**

[一、增材制造行业企业概况 1](#_Toc519089195)

[二、增材制造行业企业发展现状与趋势分析 1](#_Toc519089196)

[1. 增材制造行业企业发展现状 1](#_Toc519089197)

[2. 增材制造行业企业发展趋势分析 4](#_Toc519089198)

[三、增材制造行业企业岗位与产业政策分析 4](#_Toc519089199)

[1.增材制造行业企业职业岗位分析 4](#_Toc519089200)

[2.行业企业产业政策分析 5](#_Toc519089201)

[四、增材制造技术人才需求分析与预测 6](#_Toc519089202)

[五、国内高职增材制造类专业设置招生与人才培养情况调查与分析 7](#_Toc519089203)

[六、调研情况说明 8](#_Toc519089204)

[1.文献研究 8](#_Toc519089205)

[2.调查 8](#_Toc519089206)

[3.典型案例研究 8](#_Toc519089207)

**《机械制造与自动化（增材制造技术）》专业**

**人才需求调研报告**

## 增材制造行业企业概况

增材制造（Additive Manufacturing，AM）又称3D打印，是以数字模型为基础，将材料逐层堆积制造出实体物品的新兴制造技术，体现了信息网络技术与先进材料技术、数字制造技术的密切结合，是先进制造业的重要组成部分。当前，增材制造技术已经从研发转向产业化应用，其与信息网络技术的深度融合，将给传统制造业带来变革性影响，被称为新一轮工业革命的标志性技术之一。世界各国纷纷将增材制造作为未来产业发展新的增长点重点培育，推动增材制造技术与信息网络技术、新材料技术、新设计理念的加速融合，力争抢占未来科技和产业制高点。

## 二、增材制造行业企业发展现状与趋势分析

### 1.增材制造行业企业发展现状

增材制造融合了计算机辅助设计、材料加工与成形技术、以数字模型文件为基础，通过软件与数控系统将专用的金属材料、非金属材料以及医用生物材料，按照挤压、烧结、熔融、光固化、喷射等方式逐层堆积，制造出实体物品。目前我国增材制造行业的发展具有以下特征。

（1）产业规模实现快速扩张。据中国增材制造产业联盟对23家规模以上企业的经营数据统计，2016年规模以上增材制造企业总产值20.3亿元，比2015年的10.8亿元增长87.5%。2017年上半年总产值为11.6亿元，同比增长50.5%，产业规模实现快速增长。从产业构成看，增材制造装备、材料和服务的产值比例分别为50.1%、26.9%、23.0%，增材制造装备产值占一半。

（2）产业发展格局初步形成。我国增材制造产业已初步形成了以环渤海地区、长三角地区、珠三角地区为核心，中西部地区为纽带的产业空间发展格局。环渤海地区，增材制造产业发展处于国内领先地位，形成了以北京为核心，多地协同发展，各具特色的产业发展格局。长江三角洲地区，具备良好经济发展优势、区位条件和较强的工业基础，已初步形成了包括增材制造设备研究开发、生产、应用服务及相关配套设备的增材制造产业链。珠三角地区，增材制造产业发展侧重于应用服务，主要分布在广州、深圳、珠海和东莞等地。此外，陕西、湖北、湖南等省份是我国增材制造技术中心和产业化重镇，集聚了一批龙头企业。安徽省也是增材制造产业的重要集聚区，芜湖市繁昌县的春谷3D打印智能设备产业园已成为华东地区最大的增材制造产业集聚区。

（3）行业应用持续拓展深化。增材制造已经成为航空航天等高端设备制造及修复领域的重要技术手段，初步成为产品研发设计、创新创意及个性化产品的实现手段以及新药研发、临床诊断与治疗的工具，并且应用范围不断向医疗、建筑、服装、食品等行业领域扩展。西安铂力特激光成形技术有限公司针对航空航天极端复杂的精密构件加工制造问题，利用SLM技术解决了随形内流道、复杂薄壁、镂空减重、复杂内腔、多部件集成等复杂结构问题，每年可提供复杂精密结构件8000余件上海电气集团股份有限公司依托3D打印燃气轮机轴向旋流器工业化应用探索”项目，成功制备出符合性能要求的部件，可协助完成重型燃气轮机关键零部件的原型设计与优化。在核工业领域，中广核集团“金属3D打印应用于核电领域的关键技术研究”取得重大成果，利用激光选区熔化（SLM）技术制造核电站复杂流道仪表阀阀体，该阀体的材料化学成分满足国际核电标准RCC-M的要求，相比传统工艺可缩短制造周期，可满足小批量快速生产、降低成本等方面的要求。

（4）服务支撑体系逐步完善。为促进产业健康有序发展，全国增材制造标准化技术委员会、中国增材制造产业联盟、国家增材制造创新中心、国家增材制造产品质量监督检验中心等行业组织相继成立，我国服务支撑体系正逐步完善。

（5）政策保障体系初步建立.我国高度重视增材制造产业发展，《中国制造2025》指出要加快增材制造技术和装备的研发、应用，建设增材制造创新中心。在《中国制造2025》“1+X”规划体系中，有8个规划提及增材制造，被列为研发、产业化和应用重点。国家相关部委出台了系列规划政策，推动增材制造产业的创新发展，工业和信息化部、发展改革委员会、财政部研究制定了《国家增材制造产业发展推进计划（2015-2016年）》，科技部实施《国家重点研发计划增材制造与激光制造重点专项实施方案》。此外，北京市、陕西省、辽宁省、福建省、湖北省、黑龙江省等地也纷纷出台促进产业发展的相关意见，指导本地产业发展。

但同时也存在一些问题，我国增材制造产业虽然取得了长足进步，但整体上呈现“小、散、弱”的状态；专用材料发展滞后；关键装备和核心器件依赖进口；行业标准体系不健全等。

### 2.增材制造行业企业发展趋势分析

增材制造产业正从起步期迈入成长期，呈现出加速增长的态势，据统计，1988～2015年的27年中，全球增材制造产业的年复合增长率为26.2%，其中，2012～2014年的CAGR高达33.8%。按照产业生命周期理论，预计未来10年，全球增材制造产业仍将处于高速增长期，发展潜力巨大。据IDC预测，2016～2020年，全球增材制造产业将保持22.3%的年复合增长率，至2020年全球增材制造产值将达289亿美元。麦肯锡预测，到2025年全球增材制造产业可能产生高达2000～5000亿美元经济效益。。

## 三、增材制造行业企业岗位与产业政策分析

### 1.增材制造行业企业职业岗位分析

主要就业于增材制造3D打印设备安装与维护岗、3D打印市场咨询服务岗、3D打印中级培训师等岗位。从业2～3年后，能胜任3D打印工程师、3D打印设备销售人员、3D打印创意及工艺设计师、3D打印项目经理等。行业企业职业岗位见表1、表2。

表1 机械制造与自动化（增材制造技术）职业岗位及其典型工作任务

|  |  |
| --- | --- |
| **职业岗位** | **典型工作任务** |
| 3D打印设备安装与维护 | 3D打印设备的安装、调试、维护等 |
| 3D打印创意及工艺设计师 | 根据要求进行创意设计和打印工艺设计 |
| 3D打印工程师 | 3D打印机及打印笔的深入研究与结构设计改进，成本控制等；精通不同类型的3D打印机操作，从事3D打印机外形设计工作； |

表2 机械制造与自动化（增材制造技术）专业职业能力分析

|  |  |
| --- | --- |
| **能力项目** | **主 要 内 容** |
| 专业能力 | 1.具有良好的学习习惯，一定的抽象思维能力； |
| 2.能够快速查阅专业的相关资料和文献； |
| 3.能快速自学专业领域的前沿知识和技能； |
| 4.能运用多种媒介、多种方法采集、整理信息； |
| 5.能对专业问题进行分析； |
| 6.能综合运用所学知识处理生产中的问题； |
| 7.能根据增材制造模具基本知识进行模具设计； |
| 8.能根据增材制造工艺，进行增材制造工艺设计； |
| 社会能力 | 1.具有较强的与人交往、团队协作的能力； |
| 2.具有较强的与人交流、沟通、协调能力； |
| 3.具有较强的语言表达、书面写作的能力； |
| 4.具有较强的确定问题、解决问题并付诸实施的能力； |
| 5.具有较强的创新思辨能力； |
| 方法能力 | 1.具有较强的自我学习、自我发展的能力。 |
| 2.具有较强的信息搜集、分析、传递的能力； |
| 3.具有较强的数字运用能力。 |

### 2.行业企业产业政策分析

机械制造与自动化（增材制造技术）是制造业领域正在迅速发展的一项新兴的、具有工业革命意义的制造技术。3D打印可以有效地缩短产品研发周期、提高产品质量并减少生产成本，因而成为当前发展速度最快的行业，我省开设机械制造与自动化的高职院校有12所，但开设增材制造技术方向，在职业教育中尚属空白。

山西省“十三五”战略性新兴产业发展重点及方向，紧跟国际国内战略性新兴产业发展前景，立足省内现有产业发展基础和技术创新能力，集中力量重点发展高端装备制造业、新能源产业、新材料产业等九大产业。

山西省“十三五”新型材料发展规划中提出：以技术创新为动力，加快推进纳米材料、石墨烯材料、智能材料等领域的重大技术攻关，拓展产品在航空航天、生物医学工程、微机械系统、精密加工等行业的应用范围，集中布局打造一批具有区域特色的前沿新型材料产业集中区。

山西省教育厅关于做好2018年高等职业教育专业设置、调整与2019年拟招生专业备案工作的通知中提出，鼓励院校设置装备制造业、新材料等新兴产业相关专业。

机械制造与自动化专业增材制造技术方向培养与装备制造业相关联，与新材料相对应的技术技能型人才。因此，增设机械制造与自动化专业增材制造技术方向是主动适应山西省经济社会发展及现代服务业对技术技能人才培养的需要。

## 四、增材制造技术人才需求分析与预测

目前我国国内增材制造主要集中在家电及电子消费品、建筑、教育、模具检测、医疗及牙科正畸、文化创意及文物修复、汽车及其他交通工具、航空航天等领域，自2011年以来，我国3D产业进入了高速发展期，2014年～2018年我国3D打印产业的市场规模年均复合增长率将高达43.4%。由于3D打印行业的快速发展和广阔的市场前景，相应的企业对3D打印专业人才的需求也越来越旺盛。目前我国3D打印行业的专业人才缺口巨大，制造行业对3D应用人才需求最大，且需求还在不断攀升。机械行业指导委员会提供了最新制造业人才供需指数报告，从事增材制造专业的职位有部分供需两旺，但整体人才供给明显不足。据调查，山西省增材制造、3D打印行业全省共需求近2千人，考虑人员流动、岗位转换、企业规模的扩大以及新企业开办等因素，每年人员的需求还在增加。我省高职院校中开设机械专业制造与自动化专业增材方向尚属空白。因此，在增材制造设备安装调试、工艺操作、销售服务等各个环节的岗位急需大批高素质技能型人才。同时，随着政府对新材料、装备制造业等监管力度加大，现有近万名在岗人员面临着各种岗位再培训。因此，增设机械制造与自动化增材制造技术方向是主动适应山西省对产业技术技能人才培养的需要。但省内本科、高职院校并没有设置增材制造类专业。

## 五、国内高职增材制造类专业设置招生与人才培养情况调查与分析

经调查统计，2018年全国有464所高职院校开设机械制造与自动化专业，山西省为12所。2017年全国为448所，山西省为12所。但是开设机械制造与自动化（增材制造技术）方向的院校仅有不到5所，而山西省更尚属空白。

山西省教育厅关于做好2018年高等职业教育专业设置、调整与2019年拟招生专业备案工作的通知中提出，鼓励院校设置装备制造业、新材料等新兴产业相关专业。

## 六、调研情况说明

从2018年至今对增材制造行业企业发展现状与趋势、人才需求、市场的调研分析，兄弟院校专业招生、就业状况的调查了解，对国家增材制造行业发展政策研究与分析，结果说明举办该专业可行。调研中我们主要采取以下方式。

### 1.文献研究

对相关山西省“十三五”战略性新兴产业发展规划，山西省“十三五”新型材料发展规划的相关政策进行分析，以及加以归纳、梳理、分析，从而理清行业企业发展政策及人才需求的可能的趋势。

### 2.调查

通过走访企业对企业人员、科研院所等人调查，掌握了机械制造与自动化（增材制造技术）人才需求、岗位设置、招生就业等状况。

### 3.典型案例研究

通过了解不同区域的高职院校天津职业大学、湖南信息职业技术学院、北京工业职业技术学院、山西增材制造研究院（有限公司）等5个科研院所及企业，以及上级主管单位的管理人员进行调研，从而了解掌握增材制造行业人才需求、岗位设置、招生就业、专业建设与发展等状况。