

· 科技建议 ·

拓展生物质利用空间 助推增材制造绿色发展

“3D打印”,专业术语称之为“增材制造”。美国麦肯锡全球研究院预测,3D打印是影响未来的颠覆性技术之一。

3D打印是制造业领域的一项新兴技术,其依托信息技术、精密机械、材料科学等多学科尖端技术。近年来3D打印技术发展迅速,在航空航天、汽车制造、生物医疗、教学科研等领域都取得长足进步。当前中国制造业大而不强,在信息化与工业化融合推进、走新型工业化道路进程中,应大力发展3D打印技术,这对增强中国制造业创新能力、提升工艺制造能力、破解制造业发展与资源环境困局、培养新兴产业及调整产业结构等具有极其重要的战略意义。

党中央、国务院对3D打印给予高度重视,李克强总理主持有关加快发展先进制造与3D打印问题的专题讲座,并设立专项引导资金。他指出,以信息技术与制造技术深度融合为特征的智能制造模式正在引发整个制造业的深刻变革。3D打印是制造业具有代表性的颠覆性技术。实现制造业从等材、减材到增材的重大转变,改变传统制造的理念和模式,具有重大价值。运用新理念、新技术推动中国制造由大变强,实现中国制造水平的跃升。

增材制造技术是由信息技术、装备技术和材料技术深度融合的智能制造技术。其中所使用的材料以金属材料、高分子材料和无机材料居多。以农林生物质为原料,采用相应配套技术生产的3D打印产品尚不多见。因此,积极开展以生物质资源为原料,发展增材制造技术的科学研究和产业化具有现实性、前瞻性和指导性。

以农林生物质及其废弃物为原料实现增材制造具有以下特点和优势:

1) 符合国情,缓解木材供给的巨大压力。

森林资源总量不足,木材供需矛盾紧张:据统计,中国森林覆盖率远低于全球31%的平均水平,人均森林面积仅为世界平均水平的1/4,人均森林蓄积量只有世界平均的1/7。中国森林资源总量不足,质量不高,木材产量满足不了国民经济发展的需要。近年来木材年消费量约为5亿 m^3 ,木材供需缺口很大。非木生物资源丰富,中国每年农作物秸秆产量约为7.2亿t,大量被废弃或焚烧,工业利用率很低。以农作物秸秆及其他非木生物质为原料用于增材制造是一种具有高附加值的利用途径。

2) 变革生物质材料传统加工利用方式。

生物质材料传统利用方式主要有3种:一是通过机械减材以锯解、刨切、砂光等损失部分原料为代价的加工方式;二是将生物质材料以刨花、碎料、纤维等单元形态组合成工程材料等;三是将生物质作为能量载体直接利用,或通过化学、生物等方法转化为生物能源。除此之外,还有制浆造纸和衍生制备的多种化学品。从农林生物质材料的生物结构、化学组成以及物理力学性质和加工性能等方面综合考虑,其比较适宜用做增材制造的原料。后续原料预加工模式应严格按照增材制造的某些主流技术的要求进行运作。

3) 增材制造可使农林废弃物变废宝。

东北林业大学研究团队以农林生物质及其废弃物为原料,

采用激光烧结、熔融沉积技术获得成型精准、性能稳定的增材制造产品。这说明农作物秸秆、木(竹)粉、稻壳、玉米芯等农林废弃物同样适用于3D打印技术。

4) 制造过程低碳环保,符合绿色发展理念。

农林生物质是由自然界生长的绿色物质,通过光合作用产生的一类有机复合体,具有可加工、可降解和可再生的属性。在原料预处理和增材制造的过程中低碳、节能、低噪声、无排放,有益于环境保护,符合绿色发展理念。符合中国十三五规划纲要关于“发展绿色环保产业”的要求。

3D打印技术被认定为第三次工业革命的关键标志之一。而互联网、可再生能源、数字化、智能化被认定为第三次工业革命的核心及主要特征。而以这些特征为主的工业革命势必推动一些新型产业诞生及发展,从而导致社会生产方式、制造模式、生产组织发生重大变革。例如:大规模生产转向大规模个性化定制,工业化生产转向社会化生产,以3D打印为例的新型制造系统改变传统刚性生产系统,面向“柔性制造”“批量定制”,赋予制造业更具包容性、灵活性、创新性的生产特点。在此背景下,3D打印将面临如下机遇与挑战。

1) 在大批量制造方面,增材制造尚不具备取代传统工业制造的条件,增材制造也不是无所不能的,但它势必会引发一场科技革命,它的主要作用是形成与传统批量制造互补的个性化制造模式。

2) 增材制造技术的发展,将削弱中国劳动力成本优势,弱化中国制造。中国企业应有强烈的危机意识,针对中国产业大而不强,设计创新能力薄弱、以量取胜特点,应以此为契机,提升研发能力,加快企业转型升级,用新理念、新技术推动中国制造由大变强。

3) 扩大增材制造所需原料的来源和种类,尤其要关注各类废弃物资源的开发利用。诸如农林生物质及其加工剩余物,水产品中的软体动物壳体,山地丘陵中的石材等等。需加强科学研究,通过大量实验,积累和完善增材制造的配套技术和装备,以生产出合格产品,使3D打印技术逐渐实现适用于任何原料的目标。

4) 政府制定政策法规,给予相关产业积极扶植。普及增材制造的相关知识,加强教育培训、基础理论研究,鼓励高校、研究机构和企业加强协同研究和人才培养,激发青少年对3D打印的兴趣爱好。

5) 推动3D打印产业化,并组织制定发展路线和中长期发展战略,完善3D打印技术规范与标准制定。加大财税政策引导力度,加大增材制造研发、产业化的支持,适时筹建相关行业组织。

文/李坚

作者简介:李坚,东北林业大学教授,中国工程院院士,国际木材科学院院士。

(责任编辑 吴晓丽)