



3D 打印技术 对汽车零部件制造业的影响

3D打印技术又称为“快速成形技术”或“增材制造技术”，诞生于20世纪80年代末。主要是一种以数字模型文件为基础，将计算机设计出来的图形数据导入3D打印设备，打印机内装有粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过电脑控制将材料叠层添加构造三维物体，最终把计算机上的蓝图变成实物的数字化、智能化增材制造技术。

2012年，美国《时代》周刊将3D打印产业列为“美国十大增长最快的工业”。英国《经济学人》杂志则认为，3D打印技术将与数字化生产模式一同成为引发第三次工业革命的关键因素。

3D打印汽车零部件的优越性

与传统制造业的“减材制造技术”相比，3D打印技术的魅力主要在于，3D打印技术可直接从计算机图形数据中生成任何形状的零件，具有制造成本低、研制周期短、生产效率高明显优势。3D打印已成为引领未来全球制造业发展趋势的关键词。

与传统研发手段相比，3D打印技术生产汽车零部件可快速成形，运用快速成形技术在设计早期验证产品装配可行性时，能及时发现产品设计差错，缩短开发周期，降低研发成本，快速验证关键、复杂零部件或样机的原理及可行性，例如缸盖、同步器开发，

以及橡胶、塑料类零件的单件生产。它无需金属加工或任何模具，免去了模具开发、铸造、锻造等繁杂工序，省去试制环节中大量的人员、设备投入。

据调查，目前国内零部件模具开发周期一般在45天以上，而3D打印技术可以在没有任何刀具、模具及工装夹具的情况下，快速实现零件的单件生产。根据零件的复杂程度，需1~7天，与传统铸造或锻造零部件相比，3D打印技术具有绝对的高效率。

目前3D打印设备所使用的原材料并不局限于树脂或工程塑料，金属材质同样可以进行3D打印，快速成形。金属材质通过激光或电子束直接熔化金属粉末，逐层堆积金属，形成金属直接成形技术。这项技术在汽车零部件领域的应用显现了很大优势：一方面，可以直接制造复杂结构的金属零部件，免去了开发模具，再制造零部件的工序；另一方面，3D打印目前的技术水平可使金属零部件的力学性能和精度达到锻造件的性能指标，这样也就保证了汽车零部件对于精度和强度的需求。

目前，国内已有汽车零部件企业通过3D打印技术制作缸体、缸盖、变速器齿轮等产品用于研发使用。美国福特汽车公司已经试图大量运用3D打印技术，已知应用了该项技术的零部件包括福特C-MAX和福特福星混合动力车里的转子、阻尼器外壳和变速器、福

特翼虎复合动力车使用EcoBoost四气缸发动机和福特2011版探险家的刹车片。日本的小岩公司已经能使用3D打印机制造涡轮增压器等。

3D打印技术对汽车及其零部件制造业的影响

在美国,3D打印技术已经被广泛应用于尖端武器制造、航空航天等军事领域。在我国3D打印技术已被全面应用于歼-20隐形战斗机和歼-31第五代战斗机的研发中,3D打印技术正在制造我国空军发展的“中国速度”。

为推动国内3D打印技术产业化,促进3D打印技术与传统制造技术的有机结合,由亚洲制造业协会联合华中科技大学、北京航空航天大学 and 清华大学等权威科研机构和3D行业领先企业共同发起的中国3D打印技术产业联盟2012年在北京成立。中国3D技术产业联盟是全球首家3D打印联盟,为了拓展3D打印技术市场,该联盟正在着手制定推广计划,他们计划在三年时间内,将中国打造成为全球最大的3D技术应用国家。汽车及其零部件制造产业是3D打印技术的重点推广领域。

1. 加快汽车更新换代

由于3D打印技术集概念设计、技术验证与生产制造于一体,未来将会使更多的“概念汽车”梦想成真,并将极大缩小概念汽车从“概念”到“定形”的时间差,缩短汽车设计研发的周期,从而加快汽车更新换代的周期。3D打印技术会使赛车的技术研发和性能改进更加快捷,能将现代汽车制造技术发挥到极致;3D打印技术同样会使跑车、特种车辆的研发随心所欲,将使汽车具备更多功能,以充分满足人们的不同需求。总之,3D打印技术的不断发展将使个性化的定制产品成为主流,在互联网和搜索引擎的联接下,社会需求将同社会制造无缝衔接,促成个性化、实时化、经济化的生产和消费模式,对汽车制造业产生很大的影响。

2. 简化生产环节

3D打印将对传统制造业产生“革命性”冲击,其将取代模具、部件、半成品到成品等生产环节。传统的劳动力、设备投资、工人技能、生产型管理将变得不再重要。由此可见,3D打印将对我国劳动密集型的

汽车及其零配件产业带来较大冲击。

3. 便捷汽车维修

3D打印技术也会对汽车维修技术、维修方法和汽车备件库存带来影响。当高档轿车的贵重零部件如曲轴、缸体、缸盖出现磨损、裂纹等故障时,技术人员可使用3D打印机来修复,延长关键零部件的使用寿命,降低维修成本,甚至直接把损毁的部件、紧缺的零件打印出来,减少备件库存和备件资金占用。当大型、不易移动的野外作业机械发生故障时,可以携带3D打印机到施工现场进行维修。

当前,以3D打印技术为重要代表的第三次工业革命初现端倪,3D打印技术将生产制造从大型、复杂、昂贵的传统工业过程中分离出来,人类将以新的合作方式进行生产制造,制造过程与管理模式将发生极大变革。因此,3D打印在未来必将带来一场产业革命并深刻影响着汽车及其零部件产业。

3D打印汽车零部件存在的问题

虽然3D打印技术已成功地将传统复杂的生产工艺简单化,将材料领域的疑难问题程序化,拥有诸多优势,但就目前的发展来看,如何扩展3D打印技术的应用还存在一些问题。受技术装备、新型材料、设计软件、质量安全和公共环境等制约和影响,目前仅适用于少批量、小尺寸、高精度、造型复杂的零部件和元器件的加工制造,还难以代替传统制造业大规模、大批量的加工制造优势。

由于汽车零部件产品的单价远低于军工产品,成本较高和打印材料种类较少制约了3D打印技术在汽车零部件制造上的应用,目前仅用于新产品或关键零部件样机原型原理、可行性方面的验证。在需要验证零部件强度、刚性等物理特性方面应用不多,目前看,3D打印技术取代传统铸造、锻造技术进行汽车零部件的大批量、规模化生产还不太现实。只有将3D打印技术的个性化、复杂化、高难度的特点与传统制造业的规模化、批量化、精细化相结合,与制造技术、信息技术、材料技术相结合,才能不断推动3D打印技术在汽车零部件产业的创新发展。

关键词:

3D打印 汽车零部件 制造业

(收稿日期20130806)