

基于“互联网+3D打印技术”的产品创新系统研究

原红玲¹, 王寒里²

(1.广东环境保护工程职业学院, 佛山 528216; 2.广州双元科技有限公司, 广州 510006)

摘要: **目的** 构建基于“互联网+3D打印技术”的产品创新系统。**方法** 在智慧社会和创新3.0的愿景下, 在“互联网+”和3D打印技术的支持下, 基于互联网+众人创意, 构建产品“云创意”模式; 基于互联网+众人设计, 构建产品“云设计”模式; 基于互联网+3D打印技术, 构建3D打印“云制造”模式; 基于互联网+销售服务平台, 构建3D打印“云销售”模式。**结果** 由“产品云创意”、“产品云设计”、“3D打印云制造”和“3D打印云销售”共同组成的基于“互联网+3D打印技术”的产品创新系统, 能在极短时间内完成创新产品的3D打印成形和市场推广。**结论** 该系统为产品更新换代和抢占市场先机提供最有利的条件, 是当今3D打印产业链中应用环节的一个重要革新, 也是一个具有良好前景的大学生创新创业项目的切入点。

关键词: 互联网+; 3D打印技术; 产品创新; 云创意; 云设计; 云制造; 云销售

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)20-0298-05

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.20.050

Product Innovation System Based on the “Internet+ 3D Printing Technology”

YUAN Hong-ling¹, WANG Han-li²

(1.Guangdong Polytechnic of Environmental Protection, Foshan 528216, China;

2.Guangzhou Shuangyuan Technology Co., Ltd, Guangzhou 510006, China)

ABSTRACT: The work aims to construct a product innovation system based on the “Internet+ 3D Printing Technology”. In the vision of intelligence society and innovation 3.0, the “Product Cloud Creativity Model” was established with the support of “Internet+” and 3D printing technology and based on Internet+ Public Creativity. Then, the “Product Cloud Design Model” was built based on Internet+ Public Design, the “3D Cloud Manufacturing Model” was constructed based on Internet+ 3D Printing Technology and the “3D Printing Cloud Sale Model” was founded based on Internet+ Sale Platform. The Product Innovation System, based on “Internet+ 3D Printing technology”, consisting of “Product Cloud Creativity”, “Product Cloud Design”, “3D Cloud Manufacturing” and “3D Cloud Sale”, could carry out the printing form and promotion of innovative products in an extreme short time. This system provides the most favorable conditions for updating product and capturing the market. This is a very important reform for the application of the 3D industrial chains and also a key point for some undergraduates to carry out entrepreneurship innovation training programs.

KEY WORDS: internet+; 3D printing technology; product innovation; cloud creativity; cloud design; cloud manufacture; cloud sales

作为世界第一制造大国,“中国创造”正在代替“中国制造”,成为我国制造业发展的主旋律。《国家创新驱动发展战略纲要》更是把“激发全社会的创造

活力、创新引领发展”^[1]作为我国当前制造业快速健康发展的历史使命。3D打印技术具有周期短、成形快、操作便利、易制造和成本低等诸多优势^[2],能够

收稿日期: 2020-03-23

基金项目: 高等职业院校环保装备制造类人才培养与学科建设研究“2017广东高校省级重点平台和重大科研项目——特色创新类”(2017GGXJK038); 基于互联网和3D打印技术的产品创新设计系统研究与实践“广东环境保护工程职业学院正高人才引进项目”(K650318122012)

作者简介: 原红玲(1971—),女,河南人,硕士,广东环境保护工程职业学院教授,主要研究方向为机械工程。

满足复杂产品的快速制造和个性化产品定制生产,让产品创新设计焕发出新的生命力,其发展前景向好^[3]。在智慧社会和创新 3.0 的愿景下,借助于“互联网+”带来的技术推动,借助于大众创业和万众创新的新势态^[4],以“互联网+3D 打印技术”为基础建立的产品创新系统,能够助推产品的创新设计、敏捷制造和快速销售迈向新的台阶。

1 “互联网+3D 打印技术”与产品创新设计的关系

3D 打印技术是以数字模型文件为基础,通过材料逐层叠加的方式形成物体的一种新型制造技术。3D 打印技术实现的第一步是建立数字模型,数字模型的建立包括正向建模和逆向建模两种方式。设计者可以通过 Pro/E 和 UG 等软件进行正向建模,也可以借助 Imageware 和 Geomagic Studio 等软件进行逆向建模。将数字模型输入到计算机控制的集光、机和电为一体的 3D 打印系统,利用激光逐点和逐层扫描的方式,或者加热喷头按照计算机控制的路径喷射熔融材料,形成“三维堆积”的方式来构造物体^[3]。它是 CAD 技术、CAM 技术、激光技术、新型材料技术和精密传动技术等诸多技术高度集成的最新成果,使设计思想能够迅速变成看得见和摸得着的样品实物。这项技术为企业降低风险、提高竞争力和更快更好地开发创新产品提供了可靠的保障^[4]。

随着中国“小康”目标的逐步实现,中国消费者对产品的需求也逐渐多样化、个性化和快速化。个性化产品定制的兴起,对产品的创新设计和创新产品的开发速度都是极大的挑战。2015 年,国务院发布《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》,该文件指出“互联网+”行动计划是要把互联网、物联网、云计算和大数据等与经济社会各领域进行深度融合,这里面还包括现代制造业^[5]。互联网和 3D 打印技术的融合,为产品创新设计并快速物化为商品提供了可靠的保障,从而使得产品的创新设计迈入了一个崭新的

发展阶段。目前,在“互联网+”创新创业新势态和“互联网+”协同制造大环境各项有利因素的推动下,国内 3D 打印产业链下游打印服务环节的需求量增长迅速^[6]。产品创新设计依赖于“互联网+3D 打印技术”迅速物化为商品,个性化产品消费的发展形势又催生了“互联网+3D 打印技术”的发展和壮大。“互联网+3D 打印技术”的产品创新,正在成为当今 3D 打印产业链中的一个重要革新,也是一个具有良好前景的大学生创新创业项目的切入点。

2 基于“互联网+3D 打印技术”的产品创新系统的组成

随着互联网的普及和 3D 打印技术的发展,产品的创意模式、设计模式、制造模式和销售模式随之发生了重大变化。

互联网+专业知识和网络头脑风暴,形成众人创意的素材库,这是产品“云创意”模式^[7];互联网+众人设计,广泛听取网络民众意见,形成产品“云设计”模式^[7];互联网和 3D 打印技术深度融合,形成“3D 打印云制造”模式;互联网技术和销售服务平台相结合,构建“3D 打印云销售”模式。“产品云创意”+“产品云设计”+“3D 打印云制造”+“3D 打印云销售”,共同组成基于“互联网+3D 打印技术”的产品创新系统,见图 1。

2.1 互联网+众人创意,构建产品“云创意”模式

基于互联网技术和机械设备、电子产品、医疗、建筑设计和园艺设计等专业知识,多名设计人员通过网络进行创新产品外观设计、结构设计、材料选择和产品使用性能分析,建立产品创新素材库。素材库中积累海量真实的创新案例,供使用者采用或者从中寻找创意灵感。素材库建立后,即使没有太深厚的专业知识,也能对相关创新产品做出定性设计。通过互联网,利用头脑风暴征集大家对产品的工业设计新创意,构建产品“云创意”模式,见图 2。

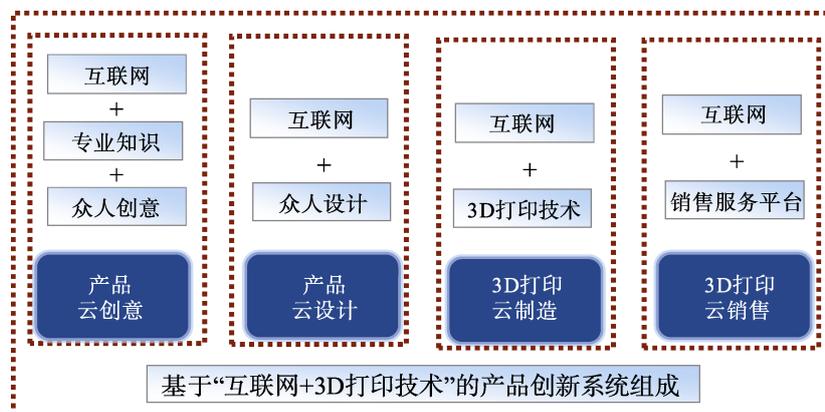


图 1 基于“互联网+3D 打印技术”的产品创新系统

Fig.1 Product innovation system based on “Internet+ 3D printing technology”

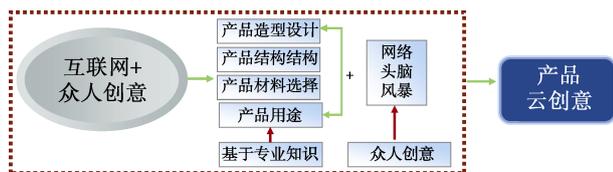


图2 产品“云创意”模式
Fig.2 Product “cloud creativity model”



图3 产品“云设计”模式
Fig.3 Product “cloud design model”



图4 3D打印“云制造”模式
Fig.4 3D printing “cloud manufacturing model”

2.2 互联网+众人设计，构建产品“云设计”模式

产品创新设计时，用户首先根据自己的个人喜好和特别需求，对产品进行“个性化设计”。通过互联网与设计师进行充分沟通和互动，即“互动化设计”。“互动化设计”是一种很好的设计方法，可以从设计的一开始就加入用户的思想，将用户的个性化要求和设计师的专业知识很好地结合在一起。设计师还可以通过互联网，征求网络用户对创新产品的意见，广泛吸取社会化的网络建议，即“社会化设计”。越来越多的设计者，喜欢把他们的创意和设计，发布在一些公共的网络平台上与人分享，广泛接受大家的点评和修改意见，这就使得产品的社会化设计能够顺利实现。网络上的每一个建议和创意都可能产生一个新的产品。

借助互联网技术和3D打印技术的支持，人们可以对产品进行“个性化设计”、“互动化设计”和“社会化设计”，产品的“众人设计”理念和模式越来越得到大家的认可，即构建产品“云设计”模式，见图3。“云创意”和“云设计”可以合并为一个模块，同时进行。

“云创意”和“云设计”打破了传统的产品设计习惯，使设计师开阔了思路，激发了广大民众的参与兴趣，使得市场上涌现出众多创意独特的商品，极大地满足了人们对丰富多彩的物质文化生活的需要。

2.3 互联网+3D打印技术，构建3D打印“云制造”模式

云制造，是云计算思想具体运用的结果之一^[8]。它以网络技术和云制造服务平台为依托，面向所有能

使用网络的客户，在接收到用户请求后，按照用户需求组织网上制造资源（制造云），满足用户各类按需制造服务，是即用即得的一种网络制造新模式^[9]。其坚持“制造即服务”的思想，为互联网与3D打印技术的融合提供了新的思路。云制造技术借助于网络，融合了云计算、云安全和物联网等技术，实现各类制造资源（知识、数据模型、3D打印设备和计算系统等）的智能化管理和经营。这种制造活动的服务不受时间限制，安全可靠，方便及时，质优价廉^[9-12]。

由于工业级3D打印设备价格高，并不是每个企业都需要购置。不常用的功能零件和单件小批量试制的零件，中小企业可以采用外协加工，这样可以有效节约资源，避免不必要的浪费。采用互联网+3D打印技术的云制造模式，可以充分发挥互联网技术、数字化技术、3D打印技术和网络定制功能等强大优势，使创新产品的制造变得更加高效、便捷和智能化^[13]。

云制造系统包含了云请求端、云提供端和云制造服务平台。对于3D打印云制造系统，云请求端是指产品创新用户，即云制造服务使用方。云提供端是指提供3D打印软硬件资源的企业、工作坊或创客中心。产品创新用户作为云请求端，根据自己的产品需求，在云制造服务平台上提出服务请求。作为中间桥梁的云制造服务平台，根据用户提出的任务请求，在云服务的综合管理技术、云制造业务管理模式和云制造安全技术等支持下，为云请求端匹配符合要求的云提供端。云提供端通过云制造服务平台提供相应的云创意、云设计和3D打印软硬件制造资源等服务^[13]。3D打印“云制造”模式见图4。

“云制造”改变了传统的制造模式。它借助云制造服务平台，把3D打印软硬件资源集中起来，形成了一个3D打印虚拟工厂，节约了云请求端的设备投资，也使得云提供端的软硬件资源得到最大化利用，减少资源浪费。

2.4 互联网+销售服务平台，构建3D打印“云销售”模式

“云销售”是云制造环境下的一种新型营销模式，是借助网络衍生出的一种新的销售方式^[15]，可实现分散资源集中化共享以及集中资源分散化服务^[14]。

3D打印云销售，一般由创新产品用户层、云销售服务平台和3D打印服务企业（联盟）组成，利用互联网将各个3D打印企业、工作坊或者提供3D打印服务的创客中心连接到云销售服务平台上。利用云销售平台，将创新产品进行网络销售，不受地点限制，非常便利。3D打印“云销售”模式见图5。云销售的典型优点是便捷化，订单、销售和客户服务功能都很便捷，很多云销售平台在立足网页版的同时，也开发了手机客户端^[16]，这就使得创新产品用户和3D打印服务企业之间的交流变得非常方便。

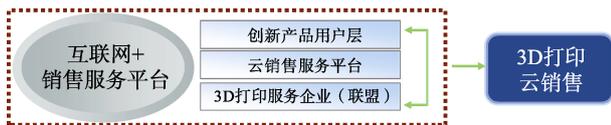


图 5 3D 打印“云销售”模式
Fig.5 3D printing “cloud sale model”

“云销售”改变了传统的销售模式。互联网技术的发展,使得云销售服务平台成为一个创新产品大卖场,为企业开拓了便捷的销售渠道,节约了销售方面的人力和财力投入,创新产品用户选择购买商品也变得十分便捷。

基于“互联网+3D 打印技术”的产品创新系统,把创新产品用户群体、云创意和云设计群体、3D 打印企业群体组织成一个虚拟的社群,把创新产品设计、制造和销售等流程进行了全面优化,使创新效益得到极大提升。

3 “互联网+3D 打印技术”创新设计案例

广东一个生产各种瓶子的公司,多年来生产多规格酒瓶、饮料瓶、调味料瓶和化妆品瓶等各种瓶子。为了开阔产品设计思路,获得理想的创意,该公司主办了一次瓶型工业设计大赛,以评选出更环保和更优质的产品,服务于客户,促进行业的发展。该大赛面向广大工业设计师、工业设计爱好者和大中专相关专业师生。公司对获奖选手提供丰厚的奖品,并承诺获奖产品一旦被采纳会进行量化生产,获奖选手还可以获得公司提供的工作机会和销售奖励等。

大赛举办期间,各种瓶型创意迸发,主办方收到了很多具有全新创意,又兼顾实用性、可行性和环保理念的创意设计瓶型,并且很多产品还充满了地方文化底蕴,一个瓶子就讲述一段故事。此为“云创意”阶段。

借助于互联网,对创意好的作品,主办方设计人员联系相关参赛选手,从瓶子的使用性能、材质、结构和文化等方面进行了充分的沟通和再设计。互联网使得交互设计进行得很便捷,也使得产品更加趋于完美和人性化。此为“云设计”阶段。

主办方选取了再设计后的几十款瓶型,作为云请求端,借助于云制造服务平台,获得了具有 3D 打印设备的云提供端的服务,在极短时间内打印出各种瓶型样件。此为“云制造”阶段。

借助于互联网,主办方把打印好的创意瓶型样件进行网络销售,很快就得到不少相关企业的青睐,几十款不同形状、不同材质的创意瓶型被订购一空,有些优秀创意的瓶型同时被好几个厂家看中,网络销售一度火爆。此为“云销售”阶段。

本案例给众多产品的创新设计提供了可靠的借鉴作用。基于“互联网+3D 打印技术”的产品创新设计,有助于获取众多设计人员和用户的创意(云创意)

和设计思想(云设计),云制造和云销售对把这些创意应用于生产实际起到极大的助推作用。

4 结语

基于互联网和 3D 打印技术,构建“云创意+云设计+云制造+云销售”^[3,7]的产品创新系统,尝试构建利于万众创新的流程,对发挥大众创新潜能、推动我国经济发展具有一定的意义。该系统借助众人智慧,在最短的时间内,完成产品创新设计和实物 3D 打印成形,并在最短的时间内完成产品的市场推广,帮助企业抢占市场先机。这是 3D 打印产业链应用环节的一个重要革新。对于高校而言,可以依托相关专业,作为大学生创新创业孵化项目,建立 3D 打印创新创业工作室,在工作中培养创新创业人才。

参考文献:

- [1] 戴安妮. 基于网络服务平台的产品创新设计研究[D]. 北京: 北京理工大学, 2015.
DAI An-ni. Product Innovation Research on the Base of Internet Service Platform[D]. Beijing: Beijing Institute of Technology, 2015.
- [2] 王寒里, 原红玲. 基于产教融合的职业院校 3D 打印一体化教学场景构建探析[J]. 广东教育, 2018(8): 13-16.
WANG Han-li, YUAN Hong-ling. An Exploration into the Integrated Teaching Scene Instruction of the 3D Printing Technology in Vocational Colleges in the View of Industry-Education Integration[J]. Guangdong Education, 2018(8): 13-16.
- [3] 王寒里, 原红玲. 3D 打印入门工坊[M]. 北京: 机械工业出版社, 2018.
WANG Han-li, YUAN Hong-ling. An Entry Workshop for 3D Printing[M]. Beijing: China Machine Press, 2018.
- [4] 黎敏. 3D 打印技术对产品系统设计的影响及其趋势研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2015.
LI Min. A Research on Influence and Development Tendency of 3D Printing to Product System Design[D]. Wuhan: Wuhan University of Technology, 2015.
- [5] 国务院. 国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见[EB/OL]. (2015-07-04)[2020-03-23]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm
The State Council. The State Council's Guiding Opinions on Active Promoting the "Internet+" Action[EB/OL]. (2015-07-04)[2020-03-23]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm
- [6] 车敏. 浅析“互联网+”时代教学改革的新模式[J]. 物联网技术, 2016, 6(10): 115-116.
CHE Min. A Brief Study on the New Teaching Reform Pattern in the View of Internet+ Time[J]. Internet of Things Technologies, 2016, 6(10): 115-116.

- [7] 陈汗青, 略论基于 3D 打印技术的产品设计创新网络系统[J]. 艺术教育, 2016(04): 49-52.
CHE Han-qing. A Brief Study on the Product Design Innovation Net System[J]. Art Education, 2016(04): 49-52.
- [8] 李强, 张帅. 基于云制造的 3D 打印机应用模式研究[J]. 制造技术与机床, 2018(07): 22-25.
LI Qiang, ZHANG Shuai. Research on 3D Printer Application Model Based on Cloud Manufacturing[J]. Manufacturing Technology & Machine Tool, 2018(07): 22-25.
- [9] 李伯虎, 张霖, 王时龙, 等. 云制造——面向服务的网络化制造新模式[J]. 计算机集成制造系统, 2010(01): 3-9, 18.
LI Bo-hu, ZHANG Lin, WANG Shi-long, et al. Cloud Manufacturing: A New Service-Oriented Networked Manufacturing Model[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2010(01): 3-9, 18.
- [10] 李伯虎, 柴旭东, 侯宝存等. 云制造系统 3.0——一种“智能+”时代的新智能制造系统[J]. 计算机集成制造系统, 2019(12): 2998-3012.
LI Bo-hu, CHAI Xu-dong, HOU Bao-cun, et al. Cloud Manufacturing System 3.0: New Intelligent Manufacturing System in Era of “Intelligence+”[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2019(12): 2998-3012.
- [11] 李伯虎, 柴旭东, 张霖, 等. 智慧云制造: 工业云的智造模式和手段[J]. 中国工业评论, 2016(2): 58-66.
LI Bo-hu, CHAI Xu-dong, ZHANG Lin, et al. Smart Cloud Manufacturing: Industrial Cloud Smart Manufacturing Mode and Means[J]. CIR Forum, 2016(2): 58-66.
- [12] 李伯虎, 柴旭东, 张霖. 智慧云制造——一种互联网与制造业深度融合的新模式、新手段和新业态[J]. 中兴通讯技术, 2016, 22(5): 2-6
LI Bo-hu, CHAI Xu-dong, ZHANG Lin. Smart Cloud Manufacturing: A New Kind of Manufacturing Paradigm, Approach and Ecosystem of Deep Integration of the Internet and the Manufacturing Industry[J]. ZTE Technology Journal, 2016, 22(5): 2-6
- [13] 周军, 丁文捷. 基于云制造与 3D 打印的阀门服务研究[J]. 制造业自动化, 2015, 37(3): 108-111.
ZHOU Jun, DING Wen-jie. The Research on Service of Valve with Cloud Manufacturing and 3D Printing[J]. Manufacturing Automation, 2015, 37(3): 108-111.
- [14] 吴瑶. 打印产业链的协同创新模研究[D]. 绵阳: 西南科技大学, 2014.
WU Yao. Research on Collaborative Innovation Model of 3D Printing Industry Chain[D]. Mianyang: Southwest University of Science and Technology, 2014.
- [15] 王军荣. 云销售的神奇和平凡[N]. 宁波日报, 2020-03-04(006).
WANG Jun-rong. The Mystery and Commonness of Cloud Sale[N]. Ningbo Daily, 2020-03-04(006).
- [16] 王琪, 金丹. 云销售电子商务平台发展及监管初探[N]. 中国工商报, 2015-04-04(003).
WANG Qi, JIN Dan. A Brief Study on the Development and Supervision of Cloud Sales Electronic Business Platform. China Industry and Business News. 2015-04-04(003).