

基于 TRIZ 理论的 3D 浮雕打印

王世磊¹, 翁幸¹, 李莹²

(1.哈尔滨工程大学, 黑龙江 哈尔滨 150001; 2.兰州交通大学, 甘肃 兰州 730070)

摘要:基于哈尔滨印梦科技有限公司 3D 浮雕打印实践,应用 TRIZ 理论创新方法,将浮雕系列产品从较为昂贵、费时的传统制作工艺转移至廉价且迅速的 3D 打印生产工艺。依据 TRIZ 理论中多种方法,较为详细地分析了该技术所处的阶段、资源情况、技术矛盾等。最终通过方案的整理与评价,确定采用更精密设备、更细致软件组合方案开展浮雕打印产业化实施。

关键词:TRIZ 理论; 3D 浮雕打印; 技术矛盾分析; 最终理想解

中图分类号: TP334.8; TP391.73 **文献标识码:** A

DOI: 10.15913/j.cnki.kjycx.2019.07.032

1 引言

随着 3D 技术的快速发展,其以独特的优势已经融入到社会各个领域。传统的浮雕制作工艺如注塑、车床加工等具有耗时久、成本高、内容单一的缺点,而 3D 打印技术很好弥补了这些劣势。因此我们团队以此为契机,结合 3D 打印技术进行浮雕产品的研发设计与制造。

2 问题描述

目前 3D 打印应用服务行业遇到最大的问题是成本高,由于全彩 3D 打印所用的打印设备与耗材基本依靠进口,成本过高导致 3D 人像打印在市场上难以大规模推广。另外一个障碍就是技术问题,现在全彩打印的材料几乎都是石膏,精度方面虽然可以接受,但仍然需要提高,而且石膏人像易碎。对于人像的还原,凭借浮雕独特的优势,3D 打印技术刚好可以实现这个功能。

3 系统分析

TRIZ 理论认为,发明问题的核心是解决矛盾,未克服矛盾的设计不是创新设计,设计中不断地发现并解决矛盾,是推动产品向理想化方向进化的动力。

3.1 生命曲线分析

虽然近些年 3D 打印技术发展得如火如荼,已经比较成熟,但是 3D 浮雕打印市场刚刚兴起,缺少部分资源,同时也存在一系列“瓶颈问题”,相对于处在衰退期的包括浮雕灯罩在内的传统浮雕产品,其性能有时暂不如旧产品,所以 3D 浮雕市场目前处于婴儿期。生命曲线如图 1 所示。

3.2 资源分析

从现有资源来看,3D 浮雕的原材料已经有了极大的突破,打印成本已经降低至每克 0.2 元。但从整个大范围的 3D 产业的层面来说,3D 浮雕相对来说略显稚嫩,可以利用的技术资源很少。从资源灵活性角度来看,3D 打印的原材料已日益丰富化,产业也稳步扩张。而从战略适应性来说,现有的原材料还是过于脆性,不易满足消费者多样化的需求。

3.3 九屏图法

九屏幕图如图 2 所示。系统的子系统是 3D 打印设备和打印耗材,在过去三维产品的制作使用单一化的模具,种类单一、价格昂贵;当前的系统是 3D 打印技术,相对于过去的“开模注塑”等传统工艺,其优势极其明显,制作成本低、制作耗时短等;系统的未来是 3D 打印产业的普及,不再是往常的小众市场,以其独特的优势将有可能推动整个制造业的快速发展,这也将标志着新的工业革命的开始。

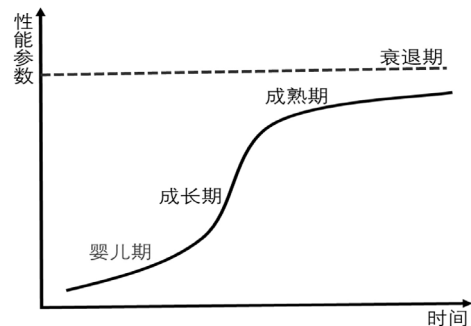


图1 生命曲线图

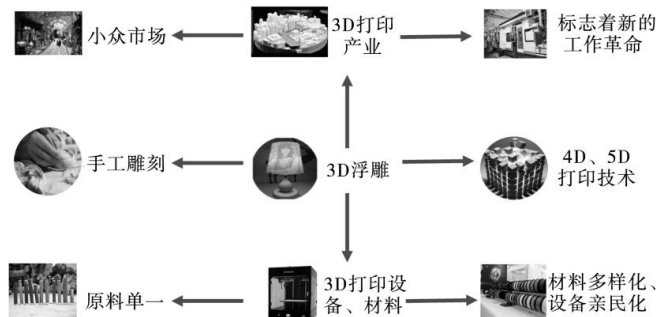


图2 九屏幕图

4 运用 TRIZ 工具解决问题

4.1 40 个发明原理

4.1.1 复制的原则

用简单的、低廉的复制品代替复杂的、昂贵的、易碎的或不易获得的物体。

4.1.2 预先作用原理

预先对物体施加适当的改变；预先安置物体，使其在最方便的位置开始发挥作用而不浪费运送时间。

4.2 最终理想解

最终理想解（IFR）是 TRIZ 的核心概念之一，是指解决问题中设想最后可能的完美结果，具体分析如表 1 所示。

5 方案整理与评价

针对以上系统分析，我们通过整理了共计 32 种方案（由于篇幅限制暂不一一呈现）。再进行可行性分析并评价，确定最终方案为：采用加大宣传力度的方法来扩张市场，通过

争取更大的订单数量来提升销量；同时采用技术革新的方式来获取利润，引入更高精度的打印设备，掌握更高水平的建模软件，采用更为实用更为廉价的原材料。通过技术上的优势来提升销量。

6 结论

目前 3D 浮雕系列产品正处于婴儿期，正需要更高的普及度。但是只有通过技术革新，实现产品的平民化，才能真正留住客户，迎来 3D 浮雕打印产业的春天。3D 浮雕系列产品将高智能化、自动化的三维扫描技术跟 3D 打印技术相结合，让我们能够实现无拘无束设计、随心所欲制造。

表 1 最终理想解分析表

问题	分析结果
设计最终目标	为大众提供便利的 3D 打印服务，提高 3D 打印技术应用的普及度与实用性，使 3D 打印走进人们的生活中
理想化最终结果	3D 浮雕系列产品普及到全国各个地区，3D 打印业务占据哈尔滨较大市场
达到理想解的障碍是什么	大众的了解不够多，打印成本还不够平民化，公司本身设备的打印精度局限性
出现这种障碍的结果是什么	导致公司的前期利润低下以及业务扩展困难
不出现这种障碍的条件是什么	找到更廉价的打印材料，改进打印技术，加大宣传力度
创造这些条件所用的资源是什么	同行间的交流帮助，技术的革新，以及通过微信、淘宝等各网络平台的扩大宣传

参考文献：

- [1] Berman B. 3-D printing: The new industrial revolution [J]. Business Horizons, 2012, 55 (2): 160-162.
- [2] 常伟, 杨艳石. 快速成型技术在家具设计中的应用研究 [J]. 包装工程, 2017, 38 (10): 171-174.
- [3] 张翼翔, 崔佳, 唐昕. 大学生创新创业能力培养中 TRIZ 理论之应用研究 [J]. 人力资源管理, 2017 (1): 152.

- [4] 侯昕志. 基于 3D 打印技术的服装设计创新应用 [J]. 设计, 2017 (15).

作者简介：王世磊（1997—），男，研究方向为核工程与核技术。翁幸（1996—），女，研究方向为经济学。李莹（1997—），女，研究方向为土木工程。

[编辑：严丽琴]

（上接第 31 页）

建议每一位参与“互联网+停车”的行为主体，在进入该市场时能够考虑自己的市场需求、市场优势以及准入的市场定位及相关策略。当然，如果能够有相对客观、公正的评价标准，以及由政府相关管理部门从事这方面的帮助活动，则是更加理想的状态。

4 结论

“互联网+停车”智能化系统的推广，应该根据各个市场主体的利益驱动和市场需求，遵循激励机制，针对不同市场主体，设计有针对性的推广策略。而如何推进“互联网+停车”，则需要各个行为主体充分发挥自己的主观能动性，在商业模式上不断改进。

参考文献：

- [1] 张尚仪. 成都市雾霾治理策略探讨——汽车尾气收集及再利用 [J]. 南方农机, 2018 (07): 179.
- [2] 邹德慈. 论大城市交通问题——以北京为例 [J]. 城市规划, 2010 (02): 78-79.
- [3] 郭艳华, 佟宇竞. 我国大城市交通拥堵难题破解之策——以北京市为例 [J]. 管理学报, 2012, 25 (04):

85-89.

- [4] 康正宁, 周振华. 试论“互联网+停车”模式 [J]. 上海经济研究, 2017 (03): 117-124.
- [5] 梁斌. “互联网+停车”兴起 [J]. 计算机与网络, 2016, 42 (10): 15.
- [6] 何寰, 程传伟, 胡晓伟. “互联网+”下共享停车管理的思考 [J]. 交通科技, 2016 (04): 145-148.
- [7] 田华. 互联网+数据共享推进地方税源综合管理的思考 [J]. 审计与理财, 2017 (10): 20-23.
- [8] 梁伟杰. “互联网+”实现传统行业商业模式创新的动力——对“共享停车”项目商业模式的剖析 [J]. 科技·经济·市场, 2017 (06): 136-137.

作者简介：张志杰（1972—），男，博士，副高，研究方向为机器视觉与人工智能。杨硕（1983—），博士，讲师，研究方向为图像处理与模式识别。

[编辑：张思楠]