

徐旺○编著

# 3D打印： 从平面到立体

## 3D打印：打印世界，打印未来

本书紧紧围绕当前大家所关注的3D打印技术，理论与案例“双管齐下”，为读者提供全方位的3D打印行业现状解读，为广大的科普爱好者提供最全面的3D打印宝典。

书中囊括了8大主流行业的3D打印应用案例，讲解非常详细、具体，让读者看透3D打印从平面到立体背后的“魔法”。

医疗行业、科研考古、建筑设计、制造行业、食品产业、交通工具、服饰配件、教育创业

一本真正适合中国人阅读的“3D打印”类图书

清华大学出版社



A large, stylized 3D wireframe graphic of the number '3D' is positioned on the left side of the cover. The '3' is on the left and the 'D' is on the right. The lines are thin and white, creating a transparent, skeletal effect. The background is a solid, vibrant red. A horizontal white band runs across the middle of the cover, partially overlapping the '3D' graphic.

# 3D打印：从平面到立体

徐旺○编著

清华大学出版社  
北京

## 内容简介

190 多个精彩应用案例，精美的图片，细致的阐述，在学习中找到赚钱商机，3D 打印从入门到精通，一本在手，轻松玩转 3D 打印！掌握原理与技术，实现从平面到立体，从新手成为 3D 打印高手！

本书主要特色：最全面的 3D 打印内容介绍+最丰富的 3D 打印应用实例+最完备的 3D 打印功能查询。

本书细节特色：8 大行业领域应用+10 章 3D 打印专题精讲+60 多个经典专家提醒+190 个 3D 打印应用案例+300 多张图片全程图解，帮助读者在最短的时间内掌控 3D 打印的秘密。

全书共分为 10 章，具体内容包括 3D 打印：打印世界，打印未来；打印设备：改变未来的炫酷机器；医疗行业：3D 打印推动医疗革命；科研考古：让梦想逐步成为现实；建筑设计：房子也能用 3D 打印了；制造行业：带来第三次工业革命；食品产业：好玩的 3D 食物打印；交通工具：勾勒出奇特的出行工具；服饰配件：玩转无限创意的生活；教育创业：用 3D 打印创造未来。

本书适合广大图文设计、产品设计、打印印刷等工作人员，如制造业技术人员、产品开发人员、产品设计师，以及企业高管、创业者、大学生等爱好和想了解 3D 打印的读者。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

3D 打印：从平面到立体 / 徐旺编著. —北京：清华大学出版社，2014

ISBN 978-7-302-35630-1

I. ①3… II. ①徐… III. ①立体印刷—印刷 IV. ①TS853

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 046675 号



责任编辑：杜长清

封面设计：刘超

版式设计：文森时代

责任校对：马军令

责任印制：李红英

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社总机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈：010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者：北京天颖印刷有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：170mm×230mm 印 张：15 字 数：259 千字

版 次：2014 年 7 月第 1 版 印 次：2014 年 7 月第 1 次印刷

印 数：1~5000

定 价：45.00 元

产品编号：056997-01



## 写作驱动

(1) 基本概念: 3D 打印是具有代表性的基于加工制造原理的自由成型技术之一, 实现这种成型的设备称为 3D 打印机。3D 打印机采用多种多样的喷头操控和配送成型用原材料, 使其按照预定的 3D 计算机辅助设计模型, 一层层地沉积于工作台上, 逐步堆积成三维工件。3D 打印机非常适合快速制作各种功能器件, 这些器件是用户真实可用的器件, 其材质及其机械、电气、力学、物理、化学、生物特性切实符合用户的要求, 而不仅仅是只用于形体观测的样品。

(2) 市场规模: 2010 年全球 3D 打印设备市场规模达 13.25 亿美元, 其中服务收入 6.51 亿美元, 预计到 2015 年全球市场规模将超过 30 亿美元。美国政府将人工智能、3D 打印、机器人作为重振美国制造业的三大支柱, 其中 3D 打印是第一个得到政府扶持的产业。目前全球有两家 3D 打印机制造巨头, 分别是 Stratasys 公司和 3DSystems 公司, 这两个公司均在美国纳斯达克上市, 2011 年营业收入分别为 1.7 亿美元和 2.9 亿美元, 2012 年股价分别翻了 2 倍和 3 倍。另外, 国内的 3D 打印市场规模已达到上万亿元, 并且在不断扩大。

(3) 市场前景: 3D 打印可以跨越虚拟世界与实体世界的鸿沟; 规模经济的铁律从此被打破; 3D 打印将把人工智能从计算机拓展到现实世界, 机器人将成为过去时。在中国, 3D 打印概念股横空出世, 万众瞩目; 各大媒体集中、热烈报道; 工信部、

科技部纷纷制定政策推动3D打印产业化。3D打印机与当今发达的数字技术相结合，再加上互联网的普及以及微小而成本低廉的电子电路的广泛使用，技术和社会革新由此爆发。

(4) 应用领域：将2012年称作是3D打印年一点也不为过。凭借在材料和成本上相对节约的优势，3D打印技术的应用早已从普通的生活用品，慢慢渗透到了医疗、航空及军事等各个高精尖领域。3D打印不仅改变了制造业方面的成品，还改变了人类创新思维的方式。30多年来，随着技术的不断发展，3D打印也已逐步应用于制造业的各个领域。据悉，从近10年3D打印设备下游应用行业的分布来看，个人消费品和交通运输设备占据主要份额；同时，医疗方面的占比在持续提升；而3D打印设备在航空航天领域的应用也稳中有升。

本书紧紧围绕当前大家所关注的3D打印技术，理论与案例“双管齐下”，为读者提供全方位的3D打印行业现状解读，为广大的科普爱好者提供最全面的3D打印宝典。

## 本书特色

**最全面的内容介绍：**本书集合了3D打印的神奇之处、主要功能、工作原理、赚钱之道、自由成型工艺、未来趋势等内容，对3D打印进行了全面的剖析。

**最丰富的案例说明：**书中安排了190个精彩的3D打印应用实例，以实例+理论的方式，对3D打印进行了非常全面、细致的讲解。

**最完备的功能查询：**书中囊括了8大主流行业的3D打印应用案例，讲解非常详细、具体，让读者看透3D打印从平面到立体背后的“魔法”。

## 本书内容

全书共分为10章，具体内容如下。

- 第1章 3D打印：打印世界，打印未来
- 第2章 打印设备：改变未来的炫酷机器
- 第3章 医疗行业：3D打印推动医疗革命
- 第4章 科研考古：让梦想逐步成为现实
- 第5章 建筑设计：房子也能用3D打印了
- 第6章 制造行业：带来第三次工业革命
- 第7章 食品产业：好玩的3D食物打印
- 第8章 交通工具：勾勒出奇特的出行工具
- 第9章 服饰配件：玩转无限创意的生活
- 第10章 教育创业：用3D打印创造未来

## 作者售后

本书由徐旺编著，同时参加编写的人员还有罗磊、苏高、刘嫔、罗林、宋金梅、曾杰、周旭阳、袁淑敏、谭俊杰、徐茜、杨端阳、谭中阳、张国文、李四华、陈国嘉等。由于时间仓促，书中难免存在疏漏与不妥之处，欢迎广大读者来信咨询和指正，联系邮箱：[itsir@qq.com](mailto:itsir@qq.com)。

## 本书声明

本书中所采用的图片、模型等素材，均为所属公司、网站或个人所有，本书引用仅为说明之用，绝无侵权之意，特此声明。

编者



# C 目录 Contents

<b>第 1 章 3D 打印：打印世界，打印未来</b> .....	001
1.1 什么是 3D 打印 .....	002
1.1.1 3D 打印在不断兴起 .....	002
1.1.2 3D 打印没那么玄乎 .....	003
1.1.3 3D 打印的 3 大行业 .....	003
1.1.4 3D 打印的哲学思想 .....	004
1.1.5 3D 打印用来做什么 .....	005
1.1.6 3D 打印的 6 种猜想 .....	005
1.2 3D 打印的 10 大优势 .....	006
1.2.1 设计空间，突破局限 .....	006
1.2.2 复杂物品，不加成本 .....	006
1.2.3 即拆即用，无须组装 .....	007
1.2.4 不占空间，便携制造 .....	007
1.2.5 混合材料，无限组合 .....	007
1.2.6 实体物品，精确复制 .....	008
1.2.7 零时间交付，减少库存 .....	008
1.2.8 产品多样，不增加成本 .....	008
1.2.9 直接操作，零技能制造 .....	008
1.2.10 降低浪费，减少副产品 .....	008
1.3 3D 打印的限制因素 .....	008
1.3.1 技术的限制 .....	008
1.3.2 材料的限制 .....	009
1.3.3 机器的限制 .....	009
1.3.4 知识产权问题 .....	010
1.3.5 道德的挑战 .....	010

1.3.6	花费的承担	010
1.4	3D 打印的 10 大趋势	010
1.4.1	工业：3D 打印工业产品	010
1.4.2	医疗：3D 打印治病救人	011
1.4.3	定制：个性化生产成为常态	011
1.4.4	创新：产品创新速度加快	012
1.4.5	商机：开发出新的商业模式	012
1.4.6	创业：3D 打印店在购物商场开张	012
1.4.7	冲突：关于知识产权归属	012
1.4.8	神奇：具备神奇特性的新产品	012
1.4.9	助力：3D 打印机与制造工厂	013
1.4.10	教育：让孩子思维更开放	013
1.5	为何要关注 3D 打印	013
1.5.1	3D 打印机变得越来越便宜	013
1.5.2	3D 打印颠覆传统制造行业	014
1.5.3	3D 打印不断制造中国机会	015
1.6	3D 打印的未来发展	016
1.6.1	下一代 3D 打印机要解决的问题	016
1.6.2	看看 MIT 推出的 4D 打印机	016
1.6.3	2014 年，3D 打印会爆发吗	017
<b>第 2 章</b>	<b>打印设备：改变未来的炫酷机器</b>	<b>019</b>
2.1	15 家试图改变世界的硬件公司	020
2.1.1	Grand St.：网络精品店	020
2.1.2	Pebble：运动智能手表	020
2.1.3	Ouya：新型电子游戏机	020
2.1.4	Leap Motion：动作感应器	021
2.1.5	Oloclip：外接摄像头	021
2.1.6	LittleBits：多样电子元件	021
2.1.7	Lapka：环境感应器	021
2.1.8	Ploom：便携式烟草蒸发器	022
2.1.9	SpaceMonkey：存储设备	022
2.1.10	Makerbot：消费级 3D 打印机	022
2.1.11	Amiigo：可佩戴运动腕带	022
2.1.12	ChargeCard：薄卡片形充电线缆	023



2.1.13	Ninja Blocks: 设备的自动化	023
2.1.14	Lockitron: 远程控制	023
2.1.15	Everpurse: 新型充电方式	023
2.2	3D 打印机的硬件设备	023
2.2.1	Zeus: 全球第一款 3D 打印一体机	023
2.2.2	Peachy Printer: 100 美元的激光 3D 打印机	024
2.2.3	FABtotum: 离自我复制又近了一步	024
2.2.4	MakerBot: 在全美微软商店投放 3D 打印机	025
2.2.5	CADScan 3D: 廉价的桌面式 3D 扫描仪	025
2.2.6	Portabee: 开创“3D 打印的笔记本时代”	026
2.2.7	Formlabs FORM 1: 高分辨率迷你型 3D 打印机	026
2.2.8	Omote 3D: 世界上第一台 3D 照片打印机	027
2.2.9	OpenReflex: 3D 打印的胶片单反相机	027
2.2.10	Cube 3D: 家用 3D 打印机的代表	028
2.2.11	MakerBot Replicator: 双色打印机	028
2.2.12	Solidoodle 2: 发展迅速的打印机	029
2.2.13	Rapman 3.2: DIY 爱好者的首选	029
2.2.14	Panowin F320: 新兴 3D 打印机	029
2.2.15	3DMonstr: 桌面级打印机中的怪兽	030
2.3	3D 打印机的软件技术	030
2.3.1	Make It Stand: 快速稳定 3D 印件的重心	031
2.3.2	微型芯片: 开启数码制造的技术革命	031
2.3.3	预览 3D 打印效果 新现实增强 App 推出	032
2.3.4	BumpyPhoto: 变普通照片为 3D 浮雕	032
2.3.5	光固化成型技术	033
2.3.6	激光选区烧结技术	033
2.3.7	激光选区熔化技术	034
2.3.8	熔融沉积造型技术	034
2.3.9	激光近净成型技术	035
2.3.10	分层实体制造技术	035
2.3.11	立体喷印技术	036
2.4	3D 打印机的打印材料	036
2.4.1	ABS 树脂	037
2.4.2	PLA 聚乳酸	037

2.4.3 PVA 聚乙烯醇	038
2.4.4 弹性塑料	039
2.4.5 SL 树脂	039
2.4.6 光敏树脂	039
2.4.7 Laywoo-D3	040
2.4.8 聚碳酸酯	040
2.4.9 大理石粉	040

### 第3章 医疗行业：3D 打印推动医疗革命 043

3.1 3D 打印与医疗行业	044
3.1.1 3D 打印进军医疗领域	044
3.1.2 什么是生物 3D 打印	044
3.1.3 生物墨水 3D 打印机	045
3.1.4 3D 打印人体器官	046
3.1.5 3D 打印医用药物	047
3.1.6 3D 打印医学模型	048
3.1.7 3D 打印医疗器械	049
3.1.8 3D 打印医疗工程服务	049
3.2 3D 打印在医疗行业的案例	050
3.2.1 【案例】3D 打印助听器移植	050
3.2.2 【案例】向器官定制时代迈进	051
3.2.3 【案例】3D 打印挽救毁容者	052
3.2.4 【案例】3D 打印挽救婴儿生命	053
3.2.5 【案例】10 美元可打印心脏瓣膜	053
3.2.6 【案例】3D 打印人体仿生耳	054
3.2.7 【案例】3D 打印 1:1 的胚胎	055
3.2.8 【案例】开创药物研发新革命	056
3.2.9 【案例】3D 打印人体干细胞	057
3.2.10 【案例】3D 打印人体的骨骼	058
3.2.11 【案例】3D 打印个性化种牙	059
3.2.12 【案例】3D 打印活性人工软骨	060
3.2.13 【案例】定制新型人工膝关节	061
3.2.14 【案例】3D 打印人体头盖骨	062
3.2.15 【案例】植入 3D 打印下颌骨	063
3.2.16 【案例】3D 打印制作人造盆骨	064

3.2.17 【案例】3D 打印绝美炫酷假肢	064
3.2.18 【案例】3D 打印匹配肤色的皮肤	065
3.2.19 【案例】扩充盲童的感官世界	066
3.2.20 【案例】义眼 3D 打印法	067
<b>第 4 章 科研考古：让梦想逐步成为现实</b>	<b>069</b>
4.1 3D 打印与科研考古	070
4.1.1 3D 打印成为科研商业新宠	070
4.1.2 3D 技术成高校科研热点	071
4.1.3 3D 打印是考古学家的福利	072
4.1.4 技术与成本瓶颈需要突破	072
4.1.5 3D 打印是否会“伤害”艺术	072
4.2 3D 打印在科学研究领域的案例	073
4.2.1 【案例】进军地理信息产业	073
4.2.2 【案例】世界首款 3D 打印飞行器	074
4.2.3 【案例】3D 打印液态金属	075
4.2.4 【案例】用意念控制 3D 打印机	076
4.2.5 【案例】让手机变成纳米显微镜	077
4.2.6 【案例】3D 打印组装宇宙飞船	078
4.2.7 【案例】3D 打印手套形手机	078
4.2.8 【案例】手势控制 3D 打印系统	079
4.2.9 【案例】测试 3D 打印火箭部件	080
4.2.10 【案例】3D 打印显示器传感器	080
4.2.11 【案例】3D 打印动听音乐	081
4.2.12 【案例】科研人员设计细菌群落	082
4.3 3D 打印在考古研究领域的案例	082
4.3.1 【案例】化石复制品助力研究	082
4.3.2 【案例】3D 打印技术“复活”恐龙	083
4.3.3 【案例】3D 打印远古生物模型	084
4.3.4 【案例】三星堆文物建立 3D 档案	085
4.3.5 【案例】3D 打印开启博物馆新纪元	086
4.4 3D 打印在文物保护领域的案例	086
4.4.1 【案例】3D 打印世界名画	086
4.4.2 【案例】3D 打印 19 世纪的人面壶	087
4.4.3 【案例】3D 打印复原金陵辟邪	088

4.4.4	【案例】修复 3000 年历史的文物	089
4.4.5	【案例】3D 打印“重现”克孜尔石窟	090
4.4.6	【案例】3D 打印修复天龙山石窟	091
<b>第 5 章 建筑设计：房子也能用 3D 打印了</b>		<b>093</b>
5.1	3D 打印与建筑设计	094
5.1.1	认识 3D 打印建筑	094
5.1.2	3D 打印机重塑建筑业	094
5.1.3	3D 打印在各阶段的应用	095
5.1.4	3D 打印建筑的 4 大优势	096
5.1.5	3D 打印需解决尺寸问题	097
5.1.6	建筑设计师应该何去何从	098
5.2	3D 打印在设计领域的案例	099
5.2.1	BIM：数字模拟建筑的基础	099
5.2.2	建筑模型的 3D 打印	100
5.2.3	【案例】3D 打印紫禁城模型	101
5.2.4	【案例】3D 打印笔画出模型	102
5.2.5	【案例】3D 打印悉尼歌剧院	103
5.2.6	【案例】生动真实的彩色模型	103
5.2.7	【案例】现代异形建筑模型	104
5.2.8	【案例】3D 建模制作的酿酒屋	105
5.2.9	【案例】3D 打印 Google 街景模型	105
5.2.10	【案例】3D 打印助力城市规划	106
5.2.11	【案例】房产商利用 3D 沙盘卖房	107
5.3	3D 打印在建筑领域的案例	107
5.3.1	【案例】3D 打印的异型祭坛	107
5.3.2	【案例】3D 打印房屋不再是梦	108
5.3.3	【案例】首个“3D 打印建筑架构”	109
5.3.4	【案例】首座 3D 打印建筑将面世	109
5.3.5	【案例】3D 打印 20 小时造一栋楼	110
5.3.6	【案例】3D 打印技术在月球上盖房	111
5.3.7	【案例】天马行空的 3D 打印家居	111
5.3.8	【案例】用沙子打印的立体建筑	112
5.3.9	【案例】最大 3D 打印机打印三层楼房	113
5.3.10	【案例】3D 打印机制作建材砖	113

5.3.11 【案例】3D 打印多样桌椅家具 .....	114
5.3.12 【案例】3D 打印超酷家居灯饰 .....	114
5.3.13 【案例】3D 打印的精致水晶吊灯 .....	115
<b>第 6 章 制造行业：带来第三次工业革命 .....</b>	<b>117</b>
6.1 3D 打印与制造业 .....	118
6.1.1 3D 打印将掀起工业革命 .....	118
6.1.2 3D 打印关乎制造业未来 .....	119
6.1.3 3D 打印能实现低碳制造 .....	119
6.1.4 3D 打印制造用材更节能 .....	120
6.1.5 3D 打印实现变废为宝 .....	121
6.1.6 3D 打印降低生产成本 .....	122
6.1.7 3D 云制造开定制时代 .....	122
6.2 3D 打印在模具制造领域的应用 .....	123
6.2.1 【案例】制作足部保健用品模具 .....	123
6.2.2 【案例】3D 打印制作原型模具 .....	124
6.2.3 【案例】快速精密铸造模具 .....	125
6.2.4 【案例】快速自动成型铸造模具 .....	125
6.2.5 【案例】3D 打印机试制树脂模具 .....	126
6.2.6 【案例】DMLS 在模具上的应用 .....	127
6.3 3D 打印在家电制造领域的应用 .....	127
6.3.1 【案例】打印功能完整的扬声器 .....	127
6.3.2 【案例】3D 打印出超酷水晶音箱 .....	128
6.3.3 【案例】打印智能机器人电扇 .....	129
6.3.4 【案例】HTC 土豪专用底座音响 .....	129
6.3.5 【案例】3D 打印重力机械时钟 .....	130
6.3.6 【案例】3D 打印改造便携式电脑 .....	130
6.3.7 【案例】3D 打印摇一摇充电器 .....	131
6.4 3D 打印在玩具制造领域的应用 .....	131
6.4.1 【案例】3D 打印钢铁侠战衣 .....	132
6.4.2 【案例】3D 打印变形金刚玩具 .....	132
6.4.3 【案例】3D 打印让动漫人物成真 .....	133
6.4.4 【案例】3D 打印 EVE 国际象棋 .....	134
6.4.5 【案例】3D 打印真实芭比娃娃 .....	135
6.4.6 【案例】3D 打印制作 X- 魔方 .....	136

6.4.7 【案例】3D 打印完美定制玩具车	136
6.4.8 【案例】首个 3D 打印双翘滑板	136
6.5 3D 打印在航空航天领域的应用	137
6.5.1 【案例】制造飞机风洞模型	137
6.5.2 【案例】研发太空 3D 概念打印机	138
6.5.3 【案例】美国空客欲打印概念飞机	139
6.5.4 【案例】3D 打印发动机喷嘴	139

## 第 7 章 食品产业：好玩的 3D 食物打印 141

7.1 3D 打印与食品产业	142
7.1.1 3D 打印食物你敢吃吗	142
7.1.2 3D 打印机变身家庭主厨	142
7.1.3 宇航员用 3D 打印机做饭	143
7.1.4 3D 打印与分子美食	144
7.2 认识 3D 食物打印机	144
7.2.1 3D 食物打印机的诞生	144
7.2.2 食物打印机的工作原理	145
7.2.3 3D 食物打印机的应用	145
7.3 3D 打印在饮食方面的案例	146
7.3.1 【案例】3D 打印的巧克力雕塑	146
7.3.2 【案例】3D 打印制作情人巧克力	146
7.3.3 【案例】3D 打印人形棒棒糖	147
7.3.4 【案例】开 3D 打印甜品小店	147
7.3.5 【案例】3D 打印美味可口月饼	148
7.3.6 【案例】iCoffee 打出个性奶泡	149
7.3.7 【案例】3D 打印新鲜肉类产品	149
7.3.8 【案例】3D 打印果冻祝福图案	150
7.3.9 【案例】3D 打印饼干和饼干模具	150
7.3.10 【案例】3D 打印清晰的曲奇饼干	151
7.4 3D 打印在食品餐具的应用	152
7.4.1 【案例】3D 打印火箭咖啡杯	152
7.4.2 【案例】3D 打印镀银不锈钢餐具	152
7.4.3 【案例】3D 打印的糖果餐具	153
7.4.4 【案例】3D 打印可食用筷子	153
7.4.5 【案例】每天打印一个咖啡杯	154

7.4.6 【案例】3D 打印 Uppercup 咖啡杯	155
<b>第 8 章 交通工具：勾勒出奇特的出行工具</b>	157
8.1 3D 打印与交通工具	158
8.1.1 3D 打印零部件样品试制	158
8.1.2 渗透汽车个性化定制	158
8.1.3 3D 打印勾勒未来汽车	159
8.1.4 3D 打印革新汽车制造业	160
8.1.5 3D 打印能否颠覆汽车行业	160
8.1.6 3D 打印贯穿飞机研发全过程	161
8.2 3D 打印与汽车的应用案例	162
8.2.1 【案例】Urbee 2：首辆 3D 打印汽车	162
8.2.2 【案例】全球首辆 3D 打印赛车	163
8.2.3 【案例】3D 打印机打印出奥迪车	163
8.2.4 【案例】打印自组装的概念汽车	164
8.2.5 【案例】3D 打印再现超级跑车	165
8.2.6 【案例】3D 打印机制造赛车座椅	165
8.2.7 【案例】3D 打印汽车轮毂流程	166
8.2.8 【案例】3D 打印出汽车涡轮机叶轮	166
8.2.9 【案例】打印雪铁龙概念车仪表盘	167
8.2.10 【案例】自制 3D 打印仿真四驱车	168
8.2.11 【案例】用 3D 打印机自己打印整车	169
8.2.12 【案例】最大激光 3D 打印机打印轮胎	169
8.3 3D 打印与飞机的应用案例	170
8.3.1 【案例】世界首款 3D 打印飞机	170
8.3.2 【案例】美国研制 3D 打印无人机	170
8.3.3 【案例】3D 打印让无人机飞起来	171
8.3.4 【案例】3D 打印机设计和试飞飞机	172
8.3.5 【案例】日本开发 3D 打印扑翼飞机	172
8.3.6 【案例】法国 3D 打印制造无人机	173
8.3.7 【案例】打造轻型无人直升机	174
8.3.8 【案例】3D 打印稀缺飞机材料	174
8.4 3D 打印与其他交通工具案例	175
8.4.1 【案例】捷安特 3D 打印自行车坐垫	175
8.4.2 【案例】Airbike：首辆 3D 打印自行车	176

8.4.3 【案例】使用 3D 打印定制自行车车架	177
8.4.4 【案例】3D 打印的自行车后视镜	177
8.4.5 【案例】3D 打印“中国龙”摩托车	178
8.4.6 【案例】3D 打印电动摩托车	178
8.4.7 【案例】美国海军打印出医院船模型	179
<b>第 9 章 服饰配件：玩转无限创意的生活</b>	<b>181</b>
9.1 3D 打印在服装领域的应用	182
9.1.1 【案例】Lady Gaga 3D 打印的连衣裙	182
9.1.2 【案例】3D 打印胸衣亮相时装秀	182
9.1.3 【案例】3D 打印的 Verlan 连衣裙	183
9.1.4 【案例】3D 打印 Zensah 运动服装	183
9.1.5 【案例】概念版衣服 3D 打印机	184
9.1.6 【案例】3D 打印时装亮相巴黎 T 台	184
9.1.7 【案例】世界首款 3D 打印比基尼	185
9.1.8 【案例】3D 打印衣服随便穿	186
9.1.9 【案例】3D 打印服装亮相伦敦画廊	186
9.1.10 【案例】3D 打印图案女装惊艳十足	187
9.2 3D 打印在鞋业领域的应用	187
9.2.1 【案例】3D 打印跑鞋自我修复	187
9.2.2 【案例】3D 打印 iPhone 高跟鞋	188
9.2.3 【案例】3D 设计图纸千变万化	189
9.2.4 【案例】3D 打印细胞结构鞋子	189
9.2.5 【案例】3D 打印设计骨头鞋子	190
9.2.6 【案例】3D 打印鞋子省时省钱	190
9.2.7 【案例】3D 打印 DNA 概念鞋	191
9.2.8 【案例】3D 打印机打出高跟鞋	191
9.2.9 【案例】首款 3D 打印的足球鞋	192
9.2.10 【案例】3D 打印新百伦田径跑鞋	192
9.2.11 【案例】“树根鞋”夺人眼球	193
9.2.12 【案例】3D 打印鞋垫预防糖尿病足	193
9.3 3D 打印与饰品设计的案例	194
9.3.1 【案例】3D 打印时装饰品	194
9.3.2 【案例】3D 打印个性化面具	195
9.3.3 【案例】3D 打印可闪烁领结	195



9.3.4	【案例】打印新款时尚领结	196
9.3.5	【案例】3D 打印的 LED 帽子	196
9.3.6	【案例】首款 3D 打印男士配饰	197
9.3.7	【案例】3D 打印分子结构式饰品	197
9.3.8	【案例】3D 打印出珠宝首饰	197
9.3.9	【案例】独特的 3D 打印珠宝店	198
9.3.10	【案例】可代替公交卡的戒指	199
9.3.11	【案例】3D 打印建筑造型珠宝	200
9.3.12	【案例】3D 打印定制个性化眼镜	200
9.4	3D 打印与创意配件的案例	201
9.4.1	【案例】3D 打印的骷髅手机外壳	201
9.4.2	【案例】3D 打印 Siri 手机外壳	202
9.4.3	【案例】3D 打印的鸽子书签	202
9.4.4	【案例】3D 打印义肢变身乐器	203
9.4.5	【案例】3D 打印小提琴	203
9.4.6	【案例】3D 打印的四弦琴	204
9.4.7	【案例】超酷蒸汽朋克吉他	204
9.4.8	【案例】3D 打印高音质吉他	205
9.4.9	【案例】3D 打印美丽的陶瓷工艺品	205
9.4.10	【案例】3D 打印唯美的艺术作品	205
9.4.11	【案例】3D 打印卷球齿轮系统雕塑	206
<b>第 10 章 教育创业：用 3D 打印创造未来</b>		207
10.1	3D 打印颠覆传统教育	208
10.1.1	3D 打印对传统教育的影响	208
10.1.2	3D 打印对教育的价值	208
10.1.3	3D 打印开启 DIY 教学时代	209
10.1.4	【案例】SMART 3D 交互教学工具	210
10.1.5	【案例】MakerBot 3D 打印寓教于乐	210
10.1.6	【案例】中学生 3D 打印体验活动	211
10.1.7	【案例】英国开展 3D 打印体验活动	211
10.1.8	【案例】BotObjects 免费提供 3D 打印机	212
10.1.9	【案例】3D 打印为孩子留住记忆	212
10.1.10	【案例】首部 3D 打印的儿童书问世	213
10.2	3D 打印带来团队创业机会	214