

3D打印

改变世界的新机遇新浪潮

郭少豪 吕 振 / 编

3D打印行业正从原来的高度**专业化**逐渐走向**大众化**，在这过程中正催生着无数的**创业致富、实现理想**的机会，在这样的机遇面前你会错过么？

分析3D打印行业现状与市场需求
探索可行的3D打印商业模式
分享3D打印的**励志创业故事**
讨论3D打印行业的**热点话题**，启迪3D打印的未来
解析3D打印领域**创业机遇**



清华大学出版社

014906273

TS853
04

3D打印

改变世界的新机遇新浪潮

郭少豪 吕 振 / 编



清华大学出版社



北航

C1693612

TS 853

04

375800410

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：改变世界的新机遇新浪潮 / 郭少豪，吕振编. — 北京：清华大学出版社，2013.9

ISBN 978-7-302-33330-2

I. ①3… II. ①郭… ②吕… III. ①立体印刷—印刷术 IV. ①TS853

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 173633 号

责任编辑：张立红 宋延涛

封面设计：周晓亮

版式设计：方加青

责任校对：杨 军

责任印制：王静怡

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

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：三河市春园印刷有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm

印 张：13.5

字 数：240 千字

版 次：2013 年 9 月第 1 版

印 次：2013 年 9 月第 1 次印刷

定 价：48.00 元

产品编号：053540-01



序 | 言

3D 打印——Made in the Future

收到郭少豪新书的作序邀请，我深感荣幸。我相信，一个优秀的极客所写的书一定会很有趣，打开书后果然印证了我的猜想。从介绍 3D 打印的历史到描绘未来，让人忍不住一口气看完。其中不乏有趣的故事以及创业机遇的描绘。相信不论是小朋友还是大朋友，都会喜爱这样的科普读物。

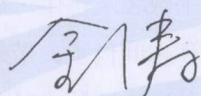
儿时，看到电视中的乐高积木，很是雀跃，很想拥有，无奈却买不到，于是就自己动手做起来，在花费很多木板和小刀，外带几处伤口的情况下，一堆很丑很不规整的乐高积木问世了，带给我很多快乐。现在想想，甚是歉疚，若是那时有 3D 打印机，我就可以轻松地做出很多规整、个性的积木了，哦不，是我的玩具，甚至是我的童年。在此，我很欣赏一位父亲客户，很羡慕他的孩子，无论是使用 MBot，还是 MBot 打印出来的玩具或其他物品，这位父亲都给了他的孩子很好的惊喜与礼物。或许那个孩子第一次见这个 MBot 3D 打印机会很纳闷，但当他看到自己想要的玩具次日早上就神奇地出现在这个机器肚子里的时候，一定充满了惊奇和想象。当别的孩子都在炫耀父母又买了什么玩具的时候，他可以自豪地说你们的玩具我都可以“复制”出来，飞机、轮船、火箭、汽车，仿佛变魔术般从 MBot 中打印出来，带给他无限快乐。

长大后，有很多想法，其中有一个艺术的烛台，从外形到整体设计只用了一个下午的时间，但从订做到成品，我跑了很多小工厂（大工厂不给做），等了一个月，结果还不满意，修改了一部分，无奈 2 号烛台因为高昂的订做费用，没有做出来。想想现在，

想到什么实用的零件，什么好玩的创意，从想法到实物，最多也就两天的时间，所花甚少，而且想改哪里就改哪里，这是一种多好的自由啊。而现在，我们正把这种自由带给 MBot 的用户。

众所周知，目前美国的很多科技是最前沿的，而这种前沿是靠广泛的公民科学基础累积起来的。在美国，家具、家电、玩具、交通工具之类的小修小补都是他们自己动手完成。自己改装的汽车上路，火箭（模型）飞天等也并非什么稀奇的事。第一架飞机，第一台电脑，第一部手机等都诞生在美国人的车库里，苹果、惠普、微软、谷歌等众多响当当的高科技公司，诞生地也正是一个个 DIY 发烧友的车库，可以说美国今天的高科技成果，正是在这种根植于车库和 DIY 大普及土壤中的民间基础上诞生的。我很羡慕美国有那么多的创造发明家，中国何时才能像美国一样发明家辈出呢？在上海图书馆的一次展会上，遇到了几位观众，都是年过花甲，他们一边感慨 3D 打印机的神奇，一边询问能否打印他们的一些设计模型，出于好奇，和他们聊了起来。原来是学了一辈子机械的工程师，有很多的设计因为费用问题而搁浅，现在知道了 3D 打印机，想重拾他们的梦想，把那些设计都做出来。我才明白，原来中国从来都不缺发明家，只是从设计图到实物这步门槛太高了，很多设计就这样只是存在于脑海里，存在于纸上。而现在，桌面 3D 打印机因为平民化的售价会更多地出现在人们的办公桌上或车库里，充当设计图与实物模型的桥梁。如此一来，必然会出现越来越多的发明，而这些发明必然会改变人们的生活，提高国家的科技水平。

杭州铭展网络科技 CEO





前，言

“3D 打印”是一个让人既熟悉又陌生的名词，许多朋友可能很早就听说过这一名词，也知道 3D 打印机是一种神奇的设备，但却对其详情知之甚少。3D 打印其实不是一门新技术，它在工业应用领域已经默默地奉献了近 30 年，而在过去它更多地被称为“快速成型技术”。

2012 年，英国著名的财经杂志《经济学人》(The Economist) 一篇关于第三次工业革命 (The Third Industrial Revolution) 的封面文章打破了行业以往的沉寂。得益于开源硬件的进步与英国高校实验室团队的无私贡献，桌面级的开源 3D 打印机在这次新浪潮中扮演了一个举足轻重的角色，桌面级的个人 3D 打印机也因此开始走入了设计师与极客们的家庭。

新的 3D 打印浪潮影响覆盖甚广，无论在报刊杂志、网络媒体还是电影电视剧里都能看到 3D 打印机的身影，无数关于 3D 打印的网站论坛也陆续出现，3D 打印突然间聚焦了无数人的眼球，成了科技同行茶余饭后争相讨论的话题，3D 打印为我们带来了改变世界的新机遇与新浪潮。

3D 打印技术的发展把商品生产推向多元化、个性化，假如我们大胆假设未来，也许不难想象商品实体店将不复存在，网购的形式也将与现在大不相同，物流环节将被信息网络取缔，因为商品的实物将会直接从家里的 3D 打印机中生产出来。

近年来传统互联网行业的竞争愈演愈烈，投资人已经逐步将视线移出互联网行业，而随着一批硬件初创公司的兴起，投资的关注焦点也逐渐从互联网转向硬件行业。

又随着 DIY 创客文化的日渐兴起，互联网行业独占鳌头获得投资人青睐的局面将逐渐被打破。与此同时，越来越多的易于管理的利基硬件产品开始出现，以及更多快速成

型和低成本的硬件建造开始变得普遍。开源模式和基于长尾的制造业也开始为硬件公司吸引到更多的投资。此外，众包方案和基于硬件产品的创业孵化器（比如 Lemnos Labs、Bolt、HAXLR8R 和 PCH Accelerator）的兴起也增加了硬件公司获得投资的机会。

风险与机遇永远并存，能被称为企业家的正是那些敢于面对风险善于发现机遇的冒险家们，正当我们还在远大的前景和曲折的道路之间徘徊而犹豫不决的时候，他们早已走远。

3D 打印行业正从原来的高度专业化逐渐走向大众化，在这一过程中正催生着无数创业致富、实现理想的机会，在这样的机遇面前你会错过吗？

◎ 本书的特色

内容全面：本书从多个角度实现对 3D 打印行业现状的剖析。

案例丰富：笔者为大家精心筛选了丰富的高质量 3D 打印行业应用案例。

平易近人：本书科普味甚浓，别具趣味，行文浅显易懂，适合大众读者。

◎ 本书章节安排

以往人们主要通过网络了解 3D 打印技术，以 3D 打印为主题的网站也如雨后春笋般涌现，但网络上的材料相对零碎，许多对 3D 打印感兴趣的网友或有意涉足 3D 打印创业的朋友因此感到无比迷惘，他们需要一套全方位介绍 3D 打印技术及 3D 打印行业应用的入门读物以作参考，就这样笔者开始了本书的写作。

本书共有 5 章内容，分别从 3D 打印的发展历程与基础技术简介、3D 打印行业应用案例分析、3D 打印设备介绍、3D 打印领域创业机遇和 3D 打印行业趋势浅析等方面对 3D 打印技术发展现状进行全面的讨论。

第 1 章，3D 打印的前世今生，主要为读者介绍 3D 打印技术的由来。

第 2 章，3D 打印的行业应用，主要为读者介绍 3D 打印技术行业应用的现状，为读者提供多个领域的 3D 应用案例。

第 3 章，改变未来的炫酷机器，主要为读者介绍一些具有非凡影响力的 3D 打印设备及周边设备。

第 4 章，3D 打印的创业与机遇，主要为读者分析 3D 打印行业现状与市场需求。

第 5 章，奇思妙想——畅谈 3D 打印的未来，这章主要是广开思路围绕 3D 打印行业一些热点话题展开讨论。

附录，问答知乎。本书附录主要用于收录笔者在知乎上关于 3D 打印的答疑解惑，其中问题涵盖了 3D 打印技术的原理浅析、3D 打印技术应用领域、3D 打印行业的相关前景等，希望对广大读者有所帮助。

◎ 致谢

本书的写作历程虽然只有短短两个月，但前期的资料搜集与材料整理却接近两年时间。感谢陈健恒、崔恩熙、李嘉洁、王嘉胜等热心同学为我们翻译了大量的外文资料。感谢杭州铭展网络科技有限公司、金华市闪铸科技有限公司、北京太尔时代科技有限公司、北京上拓科技有限公司、杭州造物科技有限公司、乐享 3D、Come3D 等行业顾问为我们提供了大量的一手资讯。感谢 36 印网、3DONE、iCader 等合作媒体。此外，我们对在本书写作期间给予过我们帮助的朋友表示衷心感谢！

特别鸣谢向我们授权插图与文本内容的国内外媒体，其中包括 odd、dshape、mataerial、ericvanstraaten、杭州铭展网络科技有限公司、原物设计——PRODUCT、nanoscribe、非凡士机器人、epmmagazine 等。

本书素材大多源自翻译的外文资料 and 我们的采访文稿，尽管我们对书稿进行了多次审校，但由于水平所限，难免有不足甚至错误之处，望请广大读者见谅。

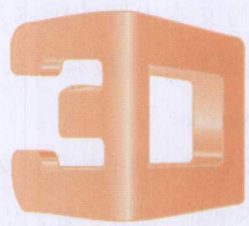
本书由郭少豪、吕振组织编写，同时参与编写的还有林家昌、刘林建、孟富贵、孙雪明、王世平、文明、徐增年、银森骑、张家磊、周伟杰、朱玲、郭丽、项宇峰、于浩、赵桂芹、杨明、陈娜、刘志群、张宇、刘桂珍、张金霞，在此一并表示感谢。

郭少豪 吕振

2013 年 8 月

... ..

... ..



... ..

... ..



目 录

第 1 章 / 3D 打印的前世今生

1.1 3D 打印编年史	2
1.2 桌面级 3D 打印机掀起的浪潮	6
1.3 3D 打印技术详解	7
1.3.1 LOM: 分层实体成型工艺	8
1.3.2 SLA: 立体光固化成型工艺	9
1.3.3 SLS: 选择性激光烧结工艺	10
1.3.4 FDM: 熔融沉积成型工艺	11
1.3.5 3DP: 三维印刷工艺	13
1.3.6 PolyJet: 聚合物喷射技术	14
1.4 3D 打印与开源硬件	15

第 2 章 / 3D 打印的行业应用

2.1 工业制造	17
2.1.1 3D 打印将重新塑造制造业	17
2.1.2 3D 打印机助力智能牙刷的原型设计与制造	18
2.1.3 3D 打印技术让传统陶瓷制作突破模具限制	19
2.2 玩具设计	21
2.2.1 在线设计的个性化玩具	21

2.2.2 《生活大爆炸》中的技术宅男使用 3D 打印机制作人偶玩具	24
2.2.3 3D 打印让受伤的玩具原地复活	25
2.2.4 3D 打印带来个性化的定制成人玩具	26
2.2.5 3D 打印的桌面游戏	27
2.2.6 3D 克隆娃娃：把人生中最特别的时刻留住	28
2.3 生物医学	31
2.3.1 3D 打印技术助力药物的研制	31
2.3.2 美国 3D 打印人造耳朵可用于先天畸形儿童器官移植	33
2.3.3 英科学家使用 3D 打印机打印干细胞	34
2.3.4 外科医生使用 3D 打印机制作人体器官与骨骼模型	35
2.3.5 美国药品食品局批准非金属 3D 打印材料作为人体植入物	36
2.4 创意乐器	37
2.4.1 3D 打印机打造的夏威夷四弦琴	38
2.4.2 3D 打印的霸气炫酷吉他	39
2.4.3 创想计划：用 3D 打印机打造的前卫乐器	39
2.4.4 乐器制造商让用户自行免费打印附件	41
2.5 建筑与城市规划	41
2.5.1 使用沙子直接打印的立体建筑	42
2.5.2 3D 打印机创造完整的一体化家居单元	43
2.5.3 世界上第一座实用的 3D 打印建筑即将诞生	45
2.5.4 3D 打印模型为建筑行业创造的价值	46
2.5.5 3D 打印技术助力维也纳城市规划工作	47
2.6 机器人与电子制作	48
2.6.1 极客使用 3D 打印机造出基于树莓派的便携电脑	49
2.6.2 3D 打印技术助力机器人的研发	49
2.6.3 使用 3D 打印实现电路的印刷	51
2.7 食品生产	52
2.7.1 绝对高科技！3D 打印机竟然可打印食物	53
2.7.2 Burritob0t：能打印墨西哥卷的 3D 打印机	54
2.7.3 3D 食品“打印机”：制作形态多样的小甜点	55
2.7.4 3D 打印的圣诞饼干和糕点模具	56

2.7.5 亿万富翁资助 3D 打印鲜肉的研究	57
2.8 军事武器	58
2.8.1 全民武装项目与 3D 打印枪支	58
2.8.2 Sciaky 公司使用 EBDM 3D 打印技术将颠覆 F35 战斗机的生产	62
2.8.3 美国海军水面作战中心使用 3D 打印机制造医院船模型	63
2.9 考古与科研	64
2.9.1 Drexel 大学研究将 3D 打印技术用于打造机器恐龙	64
2.9.2 科学家使用 3D 打印机修复 3000 多年前的文物	65
2.9.3 工程师通过 3D 打印技术还原历史悠久的蒸汽机车	66
2.9.4 3D 激光扫描仪揭示神秘史前巨石阵功能	67
2.9.5 天龙山项目：用三维激光扫描技术复原天龙山石窟造像	68
2.10 个性礼品与饰物	69
2.10.1 BumpyPhoto 将照片变为 3D 工艺品	69
2.10.2 3D 打印的珠宝网店开卖	71
2.10.3 3D 打印的立体头像：独具个性的创意名片	72
2.10.4 Twikit 3D 打印奖牌让你为自己颁奖	73
2.10.5 看得见摸得着的 3D 打印“宝宝”	73
2.11 生活工具	74
2.11.1 诺基亚免费提供的 Lumia 820 手机外壳	75
2.11.2 3D 扫描技术助力运动鞋的定制服务	75
2.11.3 3D 打印的智能婴儿勺子	76
2.12 航空航天	77
2.12.1 西北工业大学利用 3D 打印技术研制飞机部件	77
2.12.2 3D 打印技术助力 NASA 的探空计划	78
2.12.3 卫星制造低成本不是梦，3D 打印机将用于卫星制造	80
2.12.4 3D 打印机可打印喷气式飞机的引擎	81
2.12.5 3D 打印的模型飞机逆风起航	81
2.13 软件创新	83
2.13.1 “斧头”系统让 3D 模型实现自动分割	83
2.13.2 CNC Simulator 发布的 3D 打印机模拟器	84
2.13.3 GrabCAD 打造的 3D 文件托管协作社区	84

2.13.4	Adobe 与普渡大学合作开发可改善 3D 打印结构的软件.....	85
2.13.5	Kinect 摇身一变成为高性价比消费级 3D 扫描仪.....	86
2.14	精致设计.....	87
2.14.1	艺术家 Kevin Mack 的抽象 3D 打印雕塑.....	87
2.14.2	3D 打印技术打造结构复杂多变的手机外壳.....	89
2.14.3	艺术家 Eric Van Straaten 的 3D 打印彩雕.....	89
2.14.4	设计师使用 3D 打印技术设计前卫腕表.....	90
2.14.5	3D 打印时装在巴黎时装周大放光彩.....	91
2.14.6	技艺和设计的融合：3D 打印巨人“Step”偶觅真爱.....	92

第 3 章 / 改变未来的炫酷机器

3.1	极客狂想：改变世界.....	95
3.1.1	开源 3D 打印机的鼻祖：从 Reprap 到 Makerbot.....	95
3.1.2	桌面级神器：廉价的精密 3D 打印机 Form1 面世.....	97
3.1.3	极客狂想：打造平板电脑 3D 打印一体机.....	98
3.1.4	Ben Heck 发明可同时打印两个模型的 3D 打印机.....	99
3.1.5	DeltaMaker：一款简洁而优雅的桌面 3D 打印机.....	100
3.1.6	J-Rev：拥有独特 Z 轴的便携式 3D 打印机.....	101
3.1.7	超级廉价的 DIY 生物 3D 打印机.....	103
3.2	全彩制造：不甘单调.....	104
3.2.1	Staples 联手 Mcor 推出的纸材全彩 3D 打印服务.....	104
3.2.2	RichRap 尝试实现混合颜色 3D 打印.....	105
3.2.3	RichRap 使用 618 尼龙材料实现彩色 3D 打印.....	106
3.3	材料为王：“女娲”造物.....	108
3.3.1	采用数字光处理技术的 Formatec 3D 陶瓷打印机.....	108
3.3.2	塑料 3D 打印已经 Out 了，木材 3D 打印来袭.....	109
3.3.3	3D 打印支持金属材料将重塑制造业.....	110
3.4	从纳米级到巨无霸.....	111
3.4.1	微型纳米级 3D 打印机 Photonic Professional GT.....	111
3.4.2	维也纳大学研发出世界最小的 3D 打印机.....	112

3.4.3 德国 EEW-PROTEC 公司推出工作范围长达 151 米的超级数控机床	113
3.4.4 突破 3D 打印尺寸：集装箱变身家具制造的 3D 打印机	114
3.5 没印完兜着走：便携式 3D 打印机	115
3.5.1 Roland 的袖珍 3D 打印机 iModela iM-01	115
3.5.2 国外 80 后牛人 DIY 创意便携式 3D 打印机	116
3.5.3 Printbot 针对学校教育市场推出 JR 系列迷你 3D 打印机	117
3.5.4 Portabee：500 美元的便携式打印机开创“3D 打印的笔记本时代”	118
3.5.5 3D 涂鸦笔在手，人人都是神笔马良	119
3.6 3D 扫描：重塑世界	120
3.6.1 Lynx A 3D 扫描相机引领 3D 扫描新革命	120
3.6.2 iPhone 高清 3D 扫描仪配件推出：售价 99 美元	121
3.6.3 Andy Barry 使用摄像头和激光器 DIY 简易 3D 扫描仪	122
3.6.4 PrimeSense 推出 Capri 微型 3D 扫描传感器	123
3.6.5 Autodesk 发布移动版本的 123D Catch 手机	124

第 4 章 / 3D 打印的创业与机遇

4.1 共同的理想：开一家体验店	127
4.1.1 MakerBot 的 3D 打印实体店	127
4.1.2 法国的 ProtoShop 3D 打印商店	129
4.1.3 日本的 FabCafe 和“CUBE”3D 打印体验中心	131
4.1.4 Solidoodle 宣布将在多国建立 3D 打印实体店	132
4.1.5 世界上最大 3D 打印店 iMakr 将在英国伦敦开业	132
4.1.6 中东地区首家 3D 打印店在黎巴嫩贝鲁特开业	133
4.1.7 三轮小车上的流动 3D 打印体验店	136
4.2 3D 照相馆	137
4.2.1 日本 OMOTE 3D 照相馆	137
4.2.2 国内的 3D 照相馆	138
4.2.3 配备 Kinect 开一家廉价的 3D 照相馆	141
4.3 浅谈 3D 打印行业的商业模式	143
4.3.1 众募平台与硬件初创公司的春天	143

4.3.2	Fabberhouse 3D 打印服务面向全球开放	145
4.3.3	Shapeways ——工厂与格子店	146
4.3.4	3D Systems 公司推出的 Cubify Capture 照片 3D 打印服务	148
4.4	创业路上的励志故事	149
4.4.1	新加坡初创 3D 打印公司 Pirate3DP 获 300 万元人民币投资	149
4.4.2	3D 扫描初创公司 Matterport 再获 400 万美元投资	150
4.4.3	3D 打印的迷你小玩偶制作者月获利过万元	151
4.4.4	创业新思路: Dreambox 3D 打印自动售货机	152
4.4.5	W.AFATE: 一部由回收电子废品制作的 3D 打印机将飞向火星	153
4.5	3D 打印体验活动纪事	156
4.5.1	第一次“亲密接触”: 东莞 UP! 3D 打印体验活动	157
4.5.2	“绿太狼”的诞生: 东莞 UP! 3D 打印体验活动	159
4.5.3	亲自动手捣腾丙酮熏蒸抛光 ABS 模型实验	162
4.5.4	科技活动周开幕: MBot Cube 亮相广州海珠湖公园	166
4.5.5	聚焦 3D 打印: 2013 中国(北京)国际快速成型与 3D 打印技术展览会	167

第 5 章 / 奇思妙想——畅谈 3D 打印的未来

5.1	3D 打印走进千家万户	172
5.1.1	3D 打印机能否像个人电脑一样普及走进寻常百姓家	172
5.1.2	福特为每一位工程师都配备一台桌面 3D 打印机	175
5.2	3D 打印与第三次工业革命	175
5.2.1	第三次工业革命与社会化创造的未来	176
5.2.2	3D 打印技术对物流行业造成的破坏性冲击	177
5.2.3	制造业为何会重返美国	178
5.2.4	荷兰老工业区的数字化转型	179
5.2.5	我国 3D 打印产业的现状与未来	180
5.3	3D 打印困局	182
5.3.1	耗材才是王道	182
5.3.2	版权问题将成为 3D 打印技术发展的门槛	184
5.4	克里斯·安德森与他的长尾理论	185

5.4.1 3D 打印与长尾理论	185
5.4.2 3D 打印将掀起一场创客革命	186
5.5 3D 打印与教育	187
5.5.1 英国为 300 名中学生免费开展 3D 打印体验活动	188
5.5.2 新西兰: 3D 打印要从娃娃抓起	188
5.5.3 Crayon Creatures 帮助孩子制作童话般的 3D 打印玩具	189
5.5.4 3D 打印技术可以让课堂变得生动活泼	190

附 录 / 问答知乎

哪些人群需要 3D 打印?	193
3D 打印的主要技术难点是什么?	193
开一家 3D 打印馆需要多少成本?	194
3D 打印是否意味着模具行业的没落?	195
3D 打印会给模玩产业带来何种影响?	195
3D 打印可以打印 CPU 等硅晶元器件吗?	195
3D 打印在大学校园有市场吗?	195
3D 打印技术需要什么电脑基础? 3D 建模 or other?	196
中国 3D 打印技术超越欧美数年?	196
关于 3D 打印所带来的变革?	196
一旦 3D 建筑打印变成现实, 那么土木行业将会完全被机械制造业所取代吗?	197
碟中谍 3 中用来雕刻头模的机器算是 3D 打印吗?	197
一定精度的 3D 打印技术适不适合民间大范围使用?	197

参考文献	199
------------	-----

快速成型技术在商业应用上的探索至今已将近 30 个年头，早年快速成型技术主要应用于专业化的工业设计与生产。随着快速成型技术的不断发展，其应用领域得到不断的扩展与深化，因此越来越多的人开始认识这门技术，直到 20 世纪 90 年代中期快速成型技术才有了更加通俗易懂的称谓——3D 打印！

在这一章笔者将带领大家一起回顾一下 3D 打印技术的发展历史，了解一下 3D 打印技术的基本原理，详尽分析新一轮 3D 打印浪潮的诱因。

| 第 1 章 | 3D 打印的 前世今生

the new opportunities and the wave
that changed the world