

给孩子的智能科普书

3D打印机

[美]瓦莱莉·波登 (Valerie Bodden) 著
杨飞虎 王竞男 译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



给孩子的智能科普书

3D打印机



[美] 瓦莱莉·波登 (Valerie Bodden) 著

杨飞虎 王竞男 译

 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

Published by ABDO Publishing. Copyright ©2018 by ABDO CONSULTING Group, Inc. International copyrights reserved in all countries. No part of this book may be reproduced in any form without permission from ABDO Group, Inc. 本书由ABDO出版社出版, 版权为ABDO咨询集团所有, 未经许可, 本书的任何部分以任意方式复制都是不被允许的。

This title is published in China by China Machine Press with license from ABDO Publishing. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书由ABDO Publishing授权机械工业出版社在中国境内(不包括香港、澳门特别行政区以及台湾地区)出版与发行。未经许可之出口, 视为违反著作权法, 将受法律之制裁。

北京市版权局著作权合同登记 图字: 01-2017-8453号。

图书在版编目(CIP)数据

给孩子的智能科普书. 3D打印机/(美)瓦莱莉·波登(Valerie Bodden)著;
杨飞虎, 王竞男译.—北京: 机械工业出版社, 2018.5

书名原文: Modern Engineering Marvels: 3D-Printer

ISBN 978-7-111-59415-4

I. ①给… II. ①瓦… ②杨… ③王… III. ①科学知识—少儿读物
②立体印刷—印刷术—少儿读物 IV. ①Z228.1 ②TS853-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第050897号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑: 黄丽梅 责任编辑: 黄丽梅

责任校对: 樊钟英 封面设计: 陈沛

责任印制: 张博

北京东方宝隆印刷有限公司印刷

2018年5月第1版第1次印刷

190mm×197mm·1.333印张·2插页·27千字

0001—5000册

标准书号: ISBN 978-7-111-59415-4

定价: 29.00元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com



目录

1 3D奇迹	4
2 早期的打印	6
3 打印革命	8
4 3D崛起	10
5 3D技术的发展	12
6 主要进展	14
7 3D自己动手做	16
8 打印生成的身体部件	18
9 3D在行动	20
10 打印而成的住房	22
11 3D打印的未来	24
科技时间线	28



给孩子的智能科普书

3D打印机



[美] 瓦莱莉·波登 (Valerie Bodden) 著

杨飞虎 王竞男 译

 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

Published by ABDO Publishing, Copyright ©2018 by ABDO CONSULTING Group, Inc. International copyrights reserved in all countries. No part of this book may be reproduced in any form without permission from ABDO Group, Inc. 本书由ABDO出版社出版, 版权为ABDO咨询集团所有, 未经许可, 本书的任何部分以任意方式复制都是不被允许的。

This title is published in China by China Machine Press with license from ABDO Publishing. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书由ABDO Publishing授权机械工业出版社在中国境内(不包括香港、澳门特别行政区以及台湾地区)出版与发行。未经许可之出口, 视为违反著作权法, 将受法律之制裁。

北京市版权局著作权合同登记 图字: 01-2017-8453号。

图书在版编目(CIP)数据

给孩子的智能科普书. 3D打印机 / (美)瓦莱莉·波登(Valerie Bodden)著;
杨飞虎, 王竞男译. —北京: 机械工业出版社, 2018.5

书名原文: Modern Engineering Marvels: 3D-Printer

ISBN 978-7-111-59415-4

I. ①给… II. ①瓦… ②杨… ③王… III. ①科学知识—少儿读物
②立体印刷—印刷术—少儿读物 IV. ①Z228.1 ②TS853-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第050897号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑: 黄丽梅 责任编辑: 黄丽梅

责任校对: 樊钟英 封面设计: 陈沛

责任印制: 张博

北京东方宝隆印刷有限公司印刷

2018年5月第1版第1次印刷

190mm×197mm·1.333印张·2插页·27千字

0001—5000册

标准书号: ISBN 978-7-111-59415-4

定价: 29.00元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线: 010-88361066

读者购书热线: 010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

机工官博: weibo.com/cmp1952

金书网: www.golden-book.com

教育服务网: www.cmpedu.com



目录

1 3D奇迹	4
2 早期的打印	6
3 打印革命	8
4 3D崛起	10
5 3D技术的发展	12
6 主要进展	14
7 3D自己动手做	16
8 打印生成的身体部件	18
9 3D在行动	20
10 打印而成的住房	22
11 3D打印的未来	24
科技时间线	28



星期六下午，你需要完成周末家庭作业。你的任务是制造一种自己喜欢的动物。首先，你用计算机设计出了一条鲨鱼，然后按下打印按钮，这时你就可以看到3D打印机如何用塑料一层一层地把你设计的鲨鱼制造出来。

打印机停止工作后，你可以去检验鲨鱼玩偶了。它的鳍、尾巴，甚至牙齿都被整体建模，看上去就像真的一样。这就是3D打印的神奇力量。

3D意味着空间的三个维度。3D物体拥有长度、宽度和高度。传统打印是2D（即两个空间维度）的。2D打印能产生有长度和宽度但是没有高度的图形。3D打印机使用的原料是塑料或金属，而不是纸和墨。另外，与2D打印机在纸上打印图形不同，3D打印机可以打印出实物。这些实物包括工具、汽车零部件，甚至玩具！



3D打印机在学校里变得越来越常见。在很多课程中都有它们的身影出现，例如化学、艺术、历史和生物！

3D打印也被称作增材制造技术，这是因为被打印物是从无到有制造出来的，它离散分层制造并最终成型。3D打印造成的浪费要少于传统制造工艺。它还能让人们利用各种材料定制开发零部件和物体。自己打印玩具、衣物甚至食物的那一天很快就会到来。

在计算机出现之前，人们在15世纪就开始使用印刷工艺印制图形和文件。19世纪初，人们发明了打字机。从那时起，打印技术在超过100年的时间内并没有得到提升。随后，在20世纪40年代第一台计算机出现后情况才有了改变。

早期的计算机体积庞大，主要用来完成计算工作。此时的打印机并不能直接打印出文字和图片，而是在纸片上打孔来产生图案。解码器用来解读这些图案的含义，然后打印出这些图案所表示的文字或数字。

到了20世纪50年代，随着开发人员工作的进展，打印技术开始取得进步。第一台高速字符打印机在1954年出现。这种打印机能打印字母和数字。几乎就在同时，人们研制成功了第一台图形打印机。但是这种设备打印图片的速度很慢，更打印不出高质量的图片。



纸上打孔的打印速度非常缓慢。

随着第一代绘图仪的发展，改进后的图像打印设备在1959年出现了。绘图仪通过用黑色笔在纸面上移动来画出线条或形状。随后由绘图仪发展出第一台可用彩色墨水的打印机。

随着科技的发展，计算机在越来越多的行业中得到运用。20世纪50年代，一些行业开始使用点阵打印机。点阵打印机装有用来撞击墨水色带的小型针头。针头在纸上留下小点组成字符。这种打印机比当时的任何打印机都要快捷，但它们噪声大，打印质量整体来说也不怎么样。

1969年，美国工程师盖里·斯塔克维泽将施乐复印机改造成了一台激光打印机。它利用激光在旋转的硒鼓上画出字符和图形。随后，色粉被用在了硒鼓上。色粉吸附在激光照射的区域，硒鼓随后将色粉转印到纸张上。

激光打印机相比点阵打印机要更加安静，更加快捷，打印质量也要好得多，但是价格更加昂贵。好在随着时间的推移，价格逐渐降了下来。越来越多的行业开始使用激光打印机。

到了20世纪80年代，人们开始购置家用计算机。起初，大多数人



第一台激光打印机售价高达3600美元，但到了今天，它的价格差不多跌到了100美元左右。

使用点阵打印机。但到了80年代，研发人员优化出了一种他们已经为之研究了30年之久的打印机，这就是喷墨打印机。这种打印机装有一个小喷嘴，将细小的墨水滴喷到纸张上。彩色墨水在20世纪90年代中期开始被应用，到了90年代末，喷墨打印机已经在家庭和办公室中被广泛使用。

在上述历史中的绝大部分时间里，打印机只能在2D平面实现打印功能。到了1981年，情况开始改变。当时日本工程师小玉秀男发表了一篇关于快速产品样机制造设备的论文。小玉秀男的机器被用来制造3D产品样机。它通过将液态塑料逐层固化来制造物体。

1983年，美国工程师查尔斯·胡尔深度开发了该系统。他使用光固化技术创建了一台3D打印机。用计算机程序设计一个3D物体，打印机会将物体分成一些薄层。

打印机逐层打印这些离散层。平台恰好低于液体塑料储箱的表面。打印机向液体塑料发射出一道激光，激光的图案正是所建物体的第一层的形状。激光照到哪里，液体塑料就会在哪里硬化。随后打印平台继续降低，激光继续固化下一层。整个过程会持续到打印物体完全制造出来为止。

胡尔不断地改进他的发明。在1988年他卖出了第一套光固化设备。这样的机器非常昂贵，售价几乎高达10万美元。但很多制造业企

» 科技巨人

查尔斯·胡尔

查尔斯·胡尔于1939年5月12日生于科罗拉多州的克里夫顿。他1961年从科罗拉多大学获得工程物理学本科学位，随后开始了工业管理工程师的职业生涯。1980年，他在一家名为UVP的公司得到一份工作。这家公司专门生产固化塑料材质的紫外光设备。

胡尔意识到这种方法或许可以逐层打印塑料材质从而生成3D物体，于是他开始着手实现这个创意。1983年，胡尔开发出了一部能打印3D小饮水杯的机器，进而创建了3D系统公司，专业制造3D打印机。

查尔斯·胡尔被公认为3D打印技术之父。



业认为这样的机器值得如此高昂的投资。用传统的制造方法，制造产品样机需要花费数月的时间，而用胡尔的光固化设备仅需要几天甚至几个小时！

在胡尔的发明打开了市场后，另一些公司开始制造他们自己的3D打印机。20世纪80年代和90年代，一些公司使用粉末化塑料或金属取代液态塑料。还有些公司开发了一种叫作熔丝制造（FFF）的3D打印方法。

熔丝制造法是用一个喷嘴来熔化塑料，并把加热过的塑料纤维喷射到基底上。打印机逐层喷射塑料。此法比光固化法要便宜，但其工艺流程缓慢且精度很差。

3D打印技术在20世纪90年代不断改进。但这样的机器一直都很昂贵，它们主要被制造业公司用来建造工程样机。21世纪初，彩色3D打印机出现了。它们使在单一物体上打印出多种颜色成为可能。企业用它们来建造工程样机、定制零部件等。但家用3D打印机仍未到来。

» 小装置图例

熔丝制造法3D打印技术

大多数家用3D打印机的工作原理都是熔丝制造法。这类打印机使用以下几种零部件来生成3D物体。

挤压机

该装置将塑料丝状型材压入加热器组块，在那里塑料型材被熔化。

热端

熔化的丝状型材从热喷嘴流出，喷洒到打印平台上。

打印平台

这是被打印物体逐层被打印的地点。

控制板

控制板接收由计算机发出的信息并将其输送到打印机的电动机。

电动机

不同的打印机在不同的位置装有电动机。电动机用来移动打印平台和挤压机，从而控制塑料喷射的位置。

丝状型材

这是所要打印3D零部件的构成材质，通常是塑料，看起来是丝线状的。

