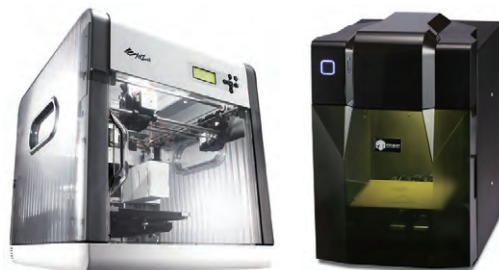




2015年最 in 经济型桌面 3D 打印机

撰文 / 朱辉杰



我至今仍然记得，2003 年第一次看到的那台进口快速原型机，也就是如今的 3D 打印机。那台设备价值逾百万，不到一公斤的打印材料也需要三万多元。即使企业财大气粗，也并不敢像喷墨打印机那样随便使用，设备放在单独的房间里，被小心翼翼地“伺候”着。

十多年后的今天，工业级大型 3D 打印机逐渐放低身价，开始以十万计价，而 FDM 技术的桌面级 3D 打印机干脆上演“跳水”，不断突破价格底线。FDM 专利壁垒打破、用户购买量

迅速上升、开源硬件成本下降、PLA/ABS 材料便宜，被认为是桌面 3D 打印机价格不断下探的原因。

笔者在北京某大型连锁文印服务公司里，见到了价格不到五千元的桌面 3D 打印设备，用来给客户打印简单的手板模型，打印一个光敏树脂的魔兽模型只需要不到两百块钱。这个价格甚至比很多大幅面彩色喷墨打印机还便宜，真有点“旧时王谢堂前燕，飞入寻常百姓家”的感觉。

这些廉价的桌面 3D 打印机受限

于 ABS\PLA 材料特性和可打印体积，虽然无法满足大规模工业生产的需要，也无法直接制造功能性部件。但是，在教育、建筑设计、工业设计、动漫影像和医疗等领域，足够用于造型品和模型手板的打印了，非常适合教育机构、中小企业和个人用户。也许在未来几年里，越来越便宜的桌面级 3D 打印机会走进每一个家庭，就像当年计算机进入 PC 时代一样。

在本期中，我们就为读者介绍几款可用性很高的“白菜价”3D 打印机。

Kickstarter 上的经济型、桌面级三维打印机项目，比过去数年的相关项目总和都多。

我们完全可以预见，在未来 2 ~ 3 年，商业用途的桌面级 3D 打印机，将不仅仅停留在 FDM 层面，技术垄断被逐渐打破后，激光烧结技术也将迅速被引入并普及化，打印材料的分布将更为广泛，打印成本更加低廉。

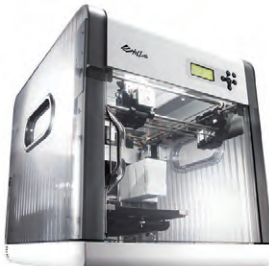
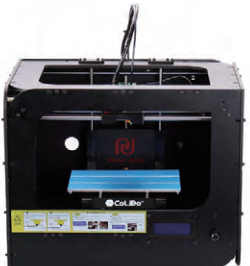
未来几年内，设计师、工程师和中小企业可以用不高的成本、在几个

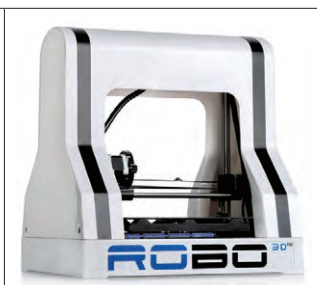
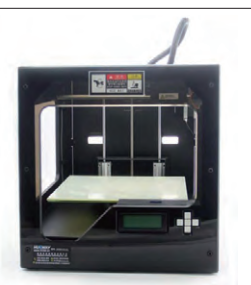
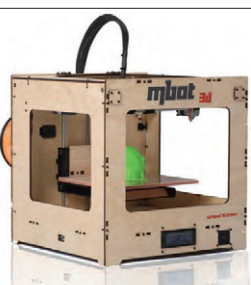
小时内，把设计创意变成实物产品，并通过网络推向全球市场。终端用户也可以通过网络挑选产品的三维数字化原型，并提出修改意见，最终用 3D 打印机制造，从而以较低的成本定制个性化产品。

2015 年，注定是三维世界“所见即所得”进程中的重要转折年，考虑工业生产成本和产量的平衡点，3D 打印未必会短时间内大规模改变工业生产的主流模式。但是，3D 打印技术从

工业范畴扩展到更多生产、生活领域已经是显而易见的趋势，而时间和空间上更为离散的、需求定义更为个性化的“智造”时代，即将到来。

感谢新加坡南洋理工大学 Kason Leong 先生，Kickstarter 网站编辑 Dawn，华中科技大学吴刚博士对本文做出的贡献。

				
	Cube 个人二代	XYZprinting daVinci	天威 PrintRite 一代	TierTime U
基本属性				
提供商	3D Systems	三纬（苏州）	天威	太尔时
整机价格	7500（RMB）	3999（RMB）	3399（RMB）	3199（RMB）
耗材价格（单色，RMB）		199	189—199（RMB）	150—215（RMB）
打印喷头	单喷头	单喷头	单喷头	单喷头
最大打印尺寸（cm）	14×14×14	20×20×20	22.5×14.5×15	12×12×12
支持材料	ABS, PLA	ABS	ABS, PLA	ABS, F
材料颜色	16 种颜色	12 种颜色	6 种颜色	ABS 六色, F
层厚	0.2mm	0.1mm—0.4mm, 可自定义	0.1mm—0.4mm, 可自定义	0.2mm—0.35mm
支撑				
数据传输				
无线支持	802.11b/g wifi			
数据传输	USB	USB	USB, SD 卡	USB
软件属性				
支持格式	STL, cube	STL, XYZ	STL, G—CODE	STL, UP3
软件操作系统	Windows, MAC OS X10.8	Windows, MAC OS X10.8	Windows7, MAC OS, linux	Windows XP/V Mac C
尺寸属性				
机器尺寸（cm）	26×26×34	46.8×51×55.8	46.7×32×38	24×35×35
重量（kg）	4.3	23.5	10	5.5
备注	体积小。CUBE3 更先进，国外价格仅需 999 美元，国内含税、费后，价格 8899 元人民币	带有液晶面板，易于操作；封闭环境，适合办公室环境。美国地区售价 499 美元，和中国地区基本同价。同类还有 daVinci 2 Duo 可选	二代产品的性能更好，价格更高些	封闭小巧，非常适合。在美国地区售价 599 美元，市场价格则低一些

				
UP mini	Robo 3D R1	优锐 Hueway 3D-103	Printrbot Simple Metal	MBot Cube Dual
基本属性				
品牌/时代	Robo 3D	优锐科技	Printrbot	Mbot 3D
价格 (RMB)	799 (美元)	7999 (RMB)	599 (美元)	899 (美元)
重量 (RMB)		179-188 (RMB)	<200 (RMB)	<200 (RMB)
喷头	单喷头	双喷头	单喷头	双喷头
尺寸 12×12	25.4×22.8×20	22×22×19	15.24×15.24×15.24	22×22×17
材料, PLA	ABS, PLA	ABS, PLA	PLA, 通用 1.75mm PLA	ABS, PLA (建议)
颜色, PLA 三色		ABS 五色, PLA 三色	PLA 标准色	PLA 五色
精度 5mm, 可自定义	0.1mm	0.1mm-0.3mm	0.1mm	0.1mm-0.3mm
自动生成, 容易去除				
传输属性				
接口 USB	USB, SD 卡	USB	USB, SD 卡	USB, SD 卡
文件属性				
格式 UP3, UPP	STL	STL	STL	STL
操作系统 XP/Vista/7/8, Mac OS	Windows, Mac OS		根据选用软件而定	Windows(7/XP/Vista), Ubuntu Linux(10.4+), Mac OS X(10.6+)
尺寸属性				
尺寸 35×35	38.1×43.18×46.35	40.5×40.5×40.5	40.6×30.5×40.6	40.5×40.5×41
重量 5.5	11.65	20	7.26	15
适用场景 适合办公室环境。价格 599 美元, 中国一些, 厚道	这款产品来自 Kickstarter 众筹。下一代的 Robo 3D R2 将支持双头打印, 可同时打印两种颜色, 且可打印体积大了 40%	双喷头双冷却, 吐丝稳定。封闭钣金外壳, 可打印尺寸较大	结构简单, Z 向需要手动调节。不提供专用软件, 可选用免费的 Cura 和 Repetier 软件	双喷头。使用 ABS 材料需额外购买加热组件。桌面级中可打印体积较大的机型



Brook Drumm, Printbot 公司 CEO:

“很多产品都基于相类似的 3D 打印开源套件，性能不会有太大差距，都可以实现 0.1mm 的层厚，使用也越来越简单。廉价的 3D 打印机也可以完成很多大型商用 3D 打印机的功能。未来，我们和用户都更应该关心的是 3D 打印材料的发展”。

众筹桌面级 3D 打印机趣闻

Brook Drumm 曾是美国萨克拉门托州的一名牧师。2010 年，这位前牧师看到了 3D 打印汽车的新闻报道，一下就迷上了 3D 打印技术。他开始泡 RepRap 开源 3D 打印网站，搜集 3D 打印的资料和数据，背着妻子用圣诞节的钱买了一台 MakerBot 3D 打印机，带着自己六岁的儿子一起拆解、组装这台新“玩具”。

随着研究的深入，Brook 遇到很多工程困难。幸运的是，他结识了前惠普打印实验室主管 Carl Ubis，Carl 最终解决了关键部件 Hotends 的制造问题。

在那之后，Brook 开始有了成立 3D 打印公司的念头。Brook 最初想通过抵押贷款甚至卖掉自己的汽车来筹措资金。这时候，Brook 的妻子不得

记者视角

Brook Drumm 的话恰巧点中了以开源 3D 打印硬件为基础的经济型 3D 打印机的死穴，如果不能在工艺和材料上有所突破，形成独有的技术特色和软硬件、材料的整合能力，国内外逐渐涌现的众多桌面 3D 打印将快速进入同质化竞争阶段。都来自开源，也就都差不多，热闹一阵后，开始拼价格，死胡同也就不远了。

说到底，3D 打印机厂商要和传统打印机厂商一样，靠独特打印技术和高质量的耗材才能活得更好。这一点上，老牌 3D 打印厂商 3D Systems、Stratasys 和新进入的巨头惠普都深谙其道，巩固和继续扩大工业级 3D 打印的技术和材料优势，整合软件、硬件、材料和 3D 数据的完整生态环境，形成针对航空航天、汽车和医疗等高附加值重点行业的控制力，下探到桌面级 3D 打印市场不过是举手之劳，这才是产业持久发展的王道。IM

不站出来阻止这个“疯狂的”投资计划，她说：去 Kickstarter 众筹吧。

Brook Drumm 小心翼翼地 在 Kickstarter 众筹网站上发布了项目，目标仅是 25000 美元，他认为这都多了。出乎意料的是，48 小时后标的额达到了！接下来直到年底，Brook 的项目已经募集到了 80 万美元！最后，小伙伴们开始无聊地刷新网页，每次都能看到募款总额的增加，直到过百万。从 2011 年 11 月开始，直到 2012 年夏末，Brook 和小伙伴们不停地工作，完成了来自 Kickstarter 的 1800 多个订单。

前牧师 Brook Drumm 现在 是 Printbot 公司 CEO。这就是一个前牧师，通过开源 3D 打印网站和 Kickstarter，成为 3D 打印机公司 CEO 的趣事。



从制造到创造
从速度到质量
从产品到品牌

面对智能制造，
你准备好了吗？