

The image shows two men in a workshop setting. One man is leaning over a laptop, pointing at the screen, while the other sits opposite him, holding a 3D printed part. On the table are several other 3D printed objects, including a blue lattice structure and a grey curved piece. In the background, an Ultimaker 3D printer is visible, with its filament spools and a red printed part. The scene is brightly lit, suggesting a professional or educational environment.

Ultimaker 指南

面向
高等教育
和研究的
3D 打印

Ultimaker

内容

目录

引言	3
为何使用 3D 打印技术?	4
3D 打印技术应用	7
概念模型	7
视觉原形	7
终端零件	7
学生个人项目	7
3D 打印的基础知识	8
3D 打印平台	8
硬件	9
打印机有哪些规格?	10
3D 打印机安装	11
维护与支持	12
材料	12
软件	13
学习	13
如何建立与管理 3D 打印实验室?	14
通用实验室	15
教学实验室	16
应用实验室	17
成功的教育应用案例	18
关于Ultimaker	21

引言

如今，世界错综复杂、瞬息万变，培养年轻人掌握有利于未来取得成功的技能更加重要，不过也更加具有挑战性。

教育工作者面临着双重挑战。

第一点是老生常谈。学生们需要掌握正确的技能，才能在进入社会后脱颖而出。然而，工作环境变化的速度之快今非昔比。新的技术，企业的数字化转型都意味着理工科学生必须具备大量现代化技能和应用型技能。随着新趋势的出现，课程设置必须能够迅速升级，适应新变化。

如何在被新冠疫情永久改变的大环境下教育学生是另一大挑战。即使我们已经进入“后疫情时代”，新的健康与安全考虑、预算压力、远程与现场混合教学等挑战仍然存在。

我们根据世界各地的教育工作者与我们的 3D 打印技术专家的见解，并基于调研数据编写了这份白皮书，旨在帮助教育工作者应对不确定的因素，确保学生们可以在数字化的未来发展中取得成功。

在接下来的内容中，您将了解学术或研究机构如何集成3D 打印，3D 打印可以应用于哪些项目，并可以查看相关成功案例。

为何使用 3D 打印技术？

3D 打印目前已是一项应用于许多行业的成熟技术，主要用于原型设计和终端用零件制造。

指导理工科学生掌握3D 打印（又称增材制造）技术原理与实践，对于帮助他们进入职场至关重要。

在 3D 打印技术发展的早期，它仅被视为原型设计的快速制作工具。如今，3D 打印产业应用种类繁多，且应用于各种行业，包括：

- 航空航天
- 建筑建造
- 艺术、时尚、珠宝
- 汽车
- 生物医学
- 国防
- 教育
- 医疗
- 工业和产品设计
- 制造和包装

在各行业中，需要具备 3D 打印知识的岗位包括：

- CAD 设计师
- 教育工作者
- 操作员/技术员
- 采购/创新经理
- 研究员

随着学生们在竞争激烈的就业市场寻找优势，3D 打印有助于吸引学生来到你的学校，激发学生学习热情、创建项目，并帮助他们发展职业道路所需的持久技能。

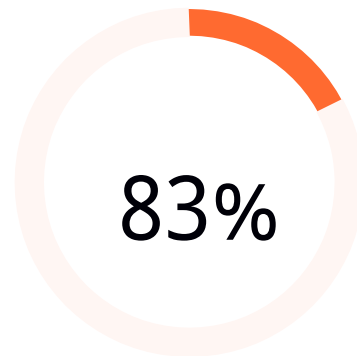


选择兼容各种软件与工具的桌面 3D 打印机，可以轻松将 3D 打印技术作为课程补充。3D 打印可与其它您已有的专业学习工具一同使用，如 CAD 软件、CNC、激光切割。

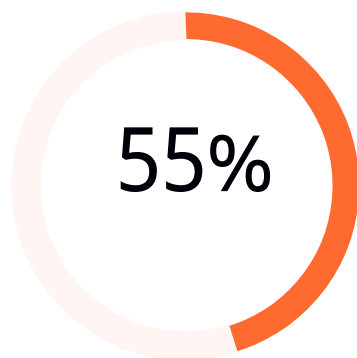
在您的机构中成功应用 3D 打印技术会是怎样的呢？需要多少台 3D 打印机？3D 打印技术有哪些用途？如何建立 3D 打印实验室？

我们通过与世界各地的学术机构共享高效的应用程序、工作环境、有利于教育工作者和学生取得成果的工作流程，共同进行了大量调研。在接下来的章节中，我们将利用在这些调研中获得的知识来回答以上问题。

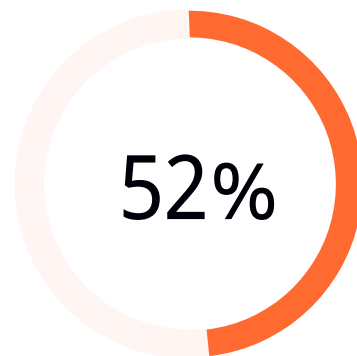
3D 打印技术的教育潜力



83%的教育工作者表示
3D 打印在实现新概念
与设计创意方面具有
巨大优势。



55%的教育工作者
认为3D 打印会颠
覆其所在行业。



52%的教育工作者认为
3D 打印未来对其行业的
影响不逊于云、人工智
能、大数据等新技术。

3D 打印技术应用

虽然3D 打印的潜力显而易见，但在做出投资决定之前需要考虑好实际用途。本章中，我们将介绍3D 打印在高等教育中的应用，帮助您了解如何更好的运用该技术。



概念模型

学生们可以将概念可视化，用于在早期设计阶段展示不同的方向，或者用于一次性项目与演示。



视觉原形

对于学习设计课程的学生而言，理解迭代原型至关重要。有了3D 打印机，可以轻松打印、评审、迭代……



终端零件

对于工学和以研发为基础的学科而言，设计和生产可用零件很重要。3D 打印机可以用来制作工具、模具、组件和定制实验设备。



学生个人项目

自由发挥创造性思维，进行实验性项目是大学教育的一部分。3D 打印能够在为学生赋能的同时加强教师管理。

3D 打印的基础知识

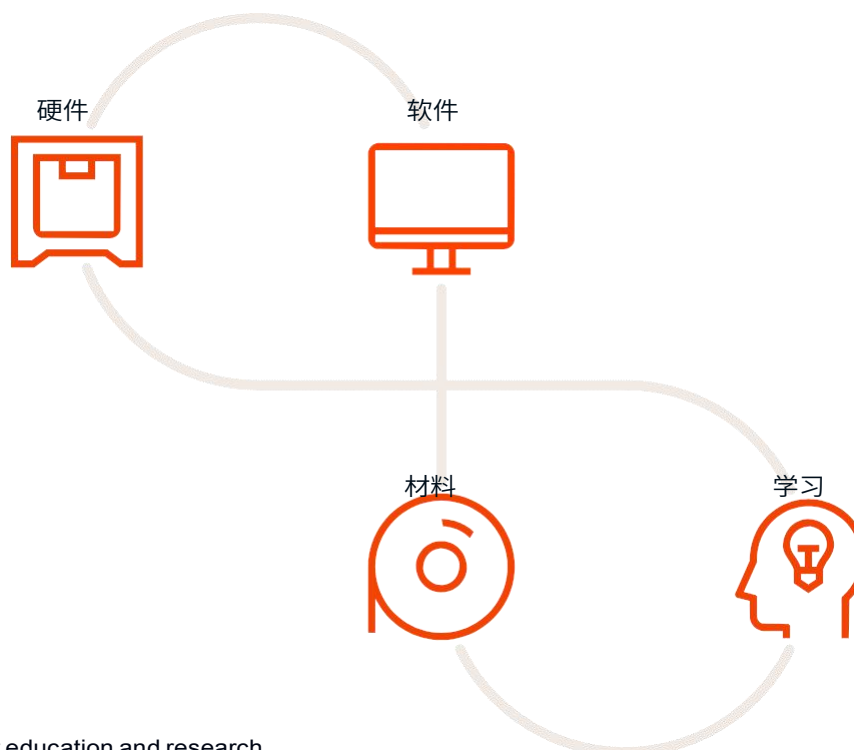
在决定是否要为机构增添新的制造技术时，请记住 3D 打印机并不是独立的存在。它需要合适的材料来生产你想要的零件，需要软件来做打印前准备、管理流程，并可能需要集成已有的工具与系统。同时你应该考虑如何培训操作员使用这项技术。

这听起来有些让人感到困惑，但不用担心，在本章节中，我们会帮助你了解你想知道的所有内容。

将3D 打印机视为一个平台，而不仅仅是一台硬件设备会更合适。如同一台拥有各种功能、输入输出设备、兼容配件的计算机，3D 打印机也是如此。

3D 打印解决方案可以在一个平台上提供你所需的一切，大大加快安装和培训速度。

3D 打印平台



硬件

让我们从3D 打印机本身开始了解。

3D 打印机有各种形状、尺寸、技术类型。最常见的3D 打印类型有通过材料挤出、粉末熔化、树脂固化，最终产出固体零件。

打印机有各种尺寸，从比成年人体型还要大的大型工业设备，到可以轻松放在桌面和工作台上的小型设备。

Ultimaker 3D 打印机是桌面型设备，采用FFF 熔丝制造技术。（该技术属于“材料挤出”类型。）



Ultimaker 桌面3D 打印机

本指南的大部分内容适用于3D 打印的所有类型。但为了节省篇幅，我们会标注出仅适用于FFF 3D 打印的部分。

为了帮助您做出更正确的 3D 打印硬件投资选择，我们建议你注意阅读以下内容。

打印机有哪些规格？

打印机的规格决定了打印机的性能、功能和局限性。

需要注意的关键规格包括：

成型空间

有时也被称为成型范围或可打印区。本质上是打印机的内部尺寸，在其中打印一个或多个零件。如果你要打印大尺寸物体，请注意这一项。大尺寸打印机价格更高，并会占用更多空间。

提示：更快的打印速度更有助于教育，因为可以让更多学生使用打印机，也有助于课程和项目按照时间规划进行。

喷头尺寸（仅用于 FFF）

喷头的直径决定一次挤出多少材料。喷头直径越大，打印速度越快，喷头直径越小，打印细节更丰富。理想情况下，应选择拥有多种喷头尺寸，可以根据具体任务更换喷头的打印机。

单料或多料挤出（仅用于 FFF）

通过该规格可以了解到打印机有几个喷头。单料挤出一次只能打印一种材料。双料挤出，也就是打印机有两个喷头，能够同时打印两种材料。双喷头打印可以实现多色打印，或不同性质材料混合打印。

网络连接

类似于办公用的打印机，你需要向 3D 打印机发送打印任务。打印任务可以通过外接存储设备（如 U 盘）来传输，但也应注意 Wi-Fi 和局域网连接选项，更易于联网管理多台打印机。

3D 打印机安装

既然已经确定了规格合适，能够满足学生打印需求的打印机。接下来该考虑在哪里安装打印机，和教育环境中的其它操作注意事项了。

数量

一台3D 打印机能够供一个研究项目使用，但不太可能满足所有教师或整个系的需要。需考虑同时使用3D 打印机的学生数量，计算出你所需的制造容量。

位置

确认每台打印机的外部尺寸和使用方法。一些3D 打印机需要能从侧面或背面使用，例如装载材料。你是否有可以放置打印机的平面，是否需要安装机架？是否有电源插座？打印机还需要一些耗材，如打印材料和你计划使用的其它配件，需要分配好空间。

环境

与其他技术一样，考虑3D 打印机对室内环境的影响是很重要的——尤其是空气质量与噪音。

打印机规格中应包括工作噪音最大分贝，不过一个简单的规则是，封闭式打印机的噪音比开放式打印机更小。关于空气质量，我们建议查看您所在机构的健康与安全要求，并咨询相关负责人员。

提示：许多打印机配有过滤潜在有害颗粒的设备，如Ultimaker Air Manager。点击[这里](#)查看更多Ultimaker Air Manager 相关内容。



Ultimaker 2+ Connect 配有 Air Manager，最高过滤95% 超细颗粒

维护与支持

提示：Ultimaker 软件提供维护需求的数字记录，规划维护任务，记录维护时间。

• 日常维护任务

购入机器前向供应商咨询维护需求。理想情况下，日常维护很少发生，并且不需要太多工具和专业知识。

• 支持

如果出现问题，最好在保期之内。注意打印机的保修与客户服务。

材料

3D 打印机可以使用多种聚合物与材料（一般为聚合物复合材料）制造零件。

• **常用材料** 包括 PLA 和 ABS，通常用于产品开发或模型制作。

• **工程材料** PA，TPU，PETG 等材料能够更好地满足机械应用和终端产品的功能需求。

• **高性能材料** 包括PEEK 和PEI，最适合用于提供机械性能，能够满足最高要求。桌面3D 打印机一般无法打印，需要工业级解决方案。

• **复合材料** 此类材料结合聚合物与其他材料的纤维，如玻璃、碳或金属，带来更强的视觉性能或机械性能。复合材料经常会造成3D 打印机内部装置磨损，因此务必检查材料兼容性。

在你清楚你的材料需求后，一定要选择支持这些材料的3D 打印机。打印机规格中会列有材料兼容情况。某些打印机专为一或两种材料而设计，某些打印机则几乎支持全部材料。

此外，还需注意打印机是否仅支持专营材料，是否兼容第三方材料。封闭耗材系统会严重限制打印机的灵活度与实用性，而开放的耗材系统可以提供无限可能。

软件

现有各种免费或付费的软件工具，有助于教育工作者充分利用3D 打印。在本指南中，我们将重点介绍与3D 打印流程直接相关的软件。

提示：在新冠疫情背景下，基于云的远程打印更加灵活，让学生能够在其他地点远程进行3D 打印。如果疫情限制严重，打印成品可以由系里集中管理，再由学生领取或者派发给学生。

· **打印准备（或“切片”）** 将CAD 设计文件格式转换为可用于3D 打印的文件格式需要使用软件。一般需要将3MF 或STL 模型文件转换为G-Code 文件，然后发送至打印机。这一过程在“切片”软件中完成，如Ultimaker Cura。在切片工具中可以选择设置，决定打印属性，包括：视觉质量、打印速度、内部密度（或填充密度）、比例等。

· **打印机管理** 如果你的打印机支持网络，你可以将其和其它打印机连接至打印机管理软件。不同的软件供应商提供的软件功能不同，但整体优势在于你可以集中控制打印机，有了更高级的控制，不用U 盘也可以进行打印。例如Ultimaker Digital Factory，提供远程云打印和用户管理功能，让你可以控制打印机访问权限，获得直接支持，增强安全性。

· **软件集成** 软件是3D 打印平台的枢纽。你可以利用软件将3D 打印集成到现有的工作流程，并添加更多功能。例如在Ultimaker Marketplace 中，你可以找到各种软件插件，将3D 打印与主流的CAD 和PLM 软件，以及数百种第三方打印材料的预配置打印文件进行集成，创建更简捷的工作流程。

学习

缺乏 3D 打印知识或技能可能会给一些想使用 3D 打印的机构造成阻碍。技术人员可能需要重新进行 3D 打印机管理知识培训，教育工作者也可能会担心学生的技术水平。

然而对Ultimaker 3D 打印机而言，操作员或学生仅需30 分钟的介绍即可使用。每一次购买都包含一个在线学习模块。

通过Ultimaker 3D 打印学院，还可以获得由3D 打印专家打造的产品和相关行业应用在线学习课程。此外，我们专为实验室技术人员和学生打造了学习中心，能够让所有3D 打印机使用者能够学习量身定制的知识。

如何建立与管理 3D 打印实验室？

在了解高等教育3D 打印应用的关键概念和注意事项后，是时候将它付诸行动了。

不过根据不同的学生需求，3D 打印空间的建立和管理方式有所不同。根据我们对已设置3D 打印实验室的教育机构的大量研究，梳理了三种主要3D 打印实验室类型：

• 通用实验室

这是一种专门的“创客空间”，向学生开放，可以用于个人和学术项目。一般由不同的系或学院共同使用，能够应用广泛的技能与学科。

• 教学实验室

用于设计与技术类课程，此模式将3D 打印机置于教学环境，如工作室或教室中。学生能够与教师密切合作，产出特定的课程或项目成果。

• 应用实验室

主要用于毕业项目。实验室提供3D 打印和其他制造技术，学生可以根据需求进行选择。通常对工程和工业设计课程，它应该满足高要求项目的需要，并给出专业级质量。

下面让我们来详细了解不同类型的实验室环境，实验室如何运行，如何配置最能满足您的需求。

通用实验室



重点	容量大，运行时间长，维护需求低
应用类型	学生个人项目
用户数量	多（20 人以上）
设备需求	· 大量成本较低的单挤出“主力”3D 打印机 · 少量双挤出3D 打印机，用于处理复杂零件 · 主要使用PLA 材料，多种颜色支持创意项目 · 拥有远程云打印功能的切片软件、打印机管理软件 · 推荐选择支持用户访问管理功能的软件方案，如Ultimaker Essentials · 有实验室用户在线培训课程
流程管理	通用实验室投入使用后易于高效管理，教师投入最少。 一般会有一名实验室助理负责维护打印机，审核学生文件是否正确切片。在部分案例中，此项工作也由学生社团志愿者负责或协助。

教学实验室



重点	维护需求低，噪音小
应用类型	概念模型，视觉原型
用户数量	中等（10-20 人）
设备需求	· 少量具有较高可靠性的双挤出3D 打印机 · 可以用于复杂模型制造的PLA 和PVA 材料 · 可选择更优质的材料，满足你的课程需要 · 拥有远程云打印功能的切片软件、打印机管理软件 · 推荐选择支持用户访问管理功能的软件方案，如Ultimaker Essentials · 有实验室用户在线培训课程
流程管理	有实验室助理、实验室管理人员或教学人员为学生提供项目咨询，帮助他们选择合适的制造技术。 如果进行3D 打印，在学生准备好设计进行打印之前，教学人员需要检查文件是否正确切片。在相关情况下，回顾3D 打印体验的反馈回路可以帮助学生更好的学习制造设计技能。

应用实验室



重点

支持多种材料，高质量产出

应用类型

概念模型，视觉原型，终端产品

用户数量

少（最多5 人）

设备需求

- 少量高规格双料挤出3D 打印机
- 支持多种工程材料，可用于机械、温度等性能要求高的学生设计零件
- 能够集成3D 打印和行业标准软件与材料的切片软件与平台，如 Ultimaker Marketplace
- 有实验室用户在线培训课程

流程管理

在此学习环境中，学生应拥有应用3D 打印技术所需的增材制造设计知识，有能力更独立地完成项目。

成功的教育应用案例

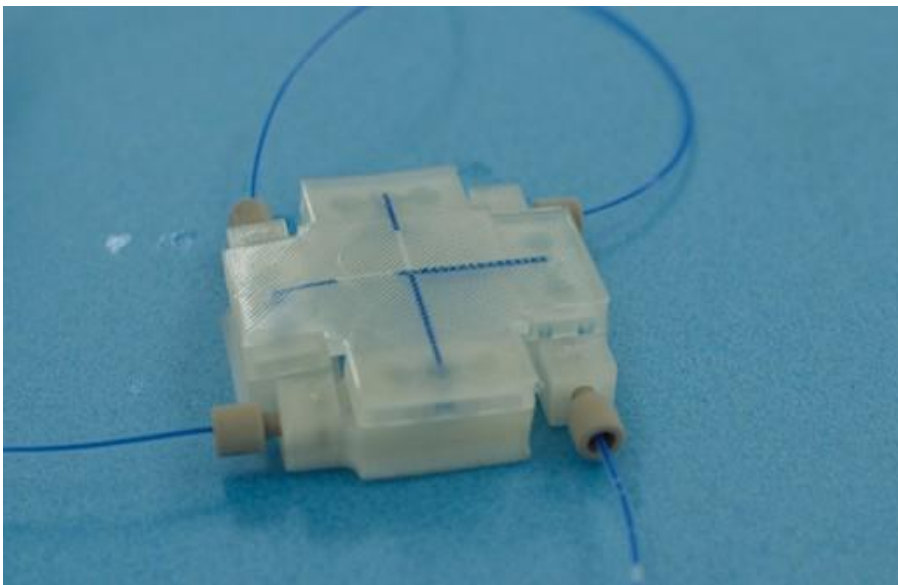
卡迪夫大学

卡迪夫大学的研究人员使用3D 打印技术制造小型微流控装置，操纵微小流体，应用于各个研究领域。3D 打印技术使其他研究人员也可以使用这些装置，便于更多人接触到微流控研究。3D 打印的装置可以作为传统装置的低成本替代品，传统装置不仅价格高昂，还需要专业技能与设备。

卡迪夫大学的研究人员使用Ultimaker 设备来打印研究中使用的微流控装置。这些装置的打印基于一个由标准构件组成的模块化系统。

与传统制造方式相比，3D 打印节约了大量成本，并使微流控装置设计可以实现快速迭代。

此外，因为可以很方便地与异地的研究人员共享设计方案，其它领域的研究人员也可以接触到微流控研究。



荷兰应用科技大学

荷兰应用科技大学的学生将3D 打印技术用于火箭设计与制造，这是航空技术课程的一部分。在制造中需要考虑许多方面，空气动力学、重量、强度等。在成功发射两枚含有3D 打印部件与复合材料的火箭后，学生们制造出了完全由3D 打印完成的火箭。

3D 打印是一门新技术，当学生们四年后进入职场时，3D 打印应用场景又会发生新的变化。因此对大学与学院而言，帮助学生了解新的制造方式非常重要。查看[综合课程计划](#)，其可用于在大学中介绍3D 打印技术。点击[此处](#)下载STL 文件附件。



为学生提供一流技术

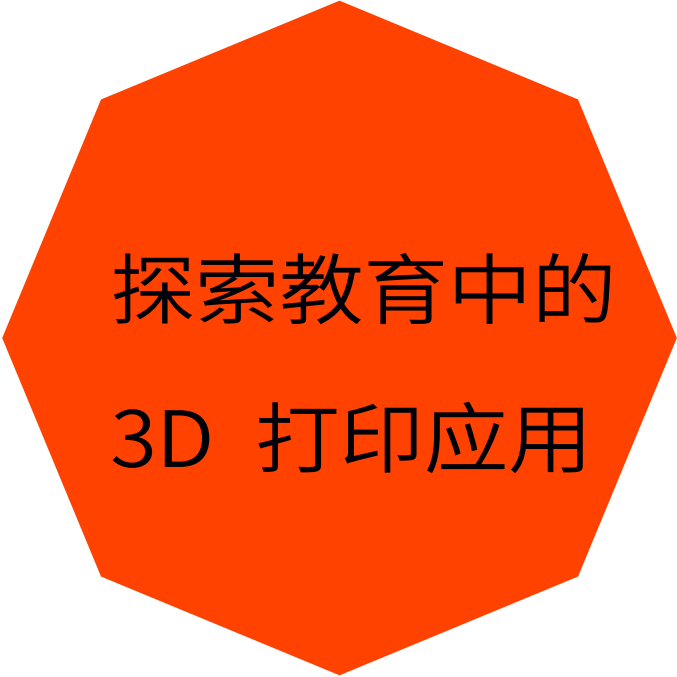
借助灵活、易于使用的3D 打印系统，助力学生成长为未来的员工队伍。

欢迎前往<https://ultimaker.cn/>了解更多信息。



联系

我们



探索教育中的
3D 打印应用

关于Ultimaker

自2011 年创建以来，Ultimaker 致力于面向3D 打印机、软件 and 材料打造开放和易用的解决方案，并为专业设计师和工程师的日常创新活动提供支持。如今，Ultimaker 已成为桌面3D 打印市场的领军者。我们在荷兰、纽约、波士顿、新加坡设有办事处，在欧洲和美国设有生产线。我们在全世界共有400 多名员工，共同致力于加速全球制造业本地化数字化转型。

ultimaker.cn

咨询我们: info@ultimaker.com

查找当地经销商: <https://ultimaker.cn/Contact>



Ultimaker