

# 麻省理工学院

## 麻省理工学院运用 Z Corp. 三维打印成型机增强了建筑专业的学习和研究成效



- **麻省理工学院 (MIT)** – 世界著名高等学府
- **挑战** – 为教学和研究用途快速制作建筑模型
- **解决方案** – 购买一台 Z Corp 公司的三维打印成型机
- **成果** – 帕拉第奥建筑大师未完成别墅作品的补完研究工作，并开发了一套建筑数字制作大学课程

“从米开朗基罗到如今，建筑师们一直在用模型来展示各种重要的建筑作品。Z Corp 的三维打印成型机让我们能够迅速而轻松地制作出干净的模型和部件，并让我们可以向未来的建筑师们展示尖端的模型建立和制作技术。”

– Lawrence Sass  
麻省理工学院建筑系副教授

麻省理工学院 (MIT) 是一家专注于教学和研究的独立私人资助教育机构。MIT 是一所世界著名大学，教职员工中包括了 8 位世界诺贝尔奖得主，由 5 所学院和 1 所单科学院构成，拥有 34 个学系、学部和学位授予课程，还有跨越传统学系边界的为数众多的跨学科中心、实验室和课程。建筑系属于建筑规划学院，于 1865 年创立，是美国历史上最为悠久的建筑系之一。建筑系提供建筑设计、建造技术、计算、历史、理论和评论以及视觉艺术方面的各类学位课程。

### 挑战 加快建筑模型的开发过程

MIT 的建筑系是美国历史上最为悠久和声誉最为卓越的建筑学教育系。多年以来，教职工和学生们都在采用手工模型制作技巧，并运用多种多样的原材料，从纸张、纸板到泡沫塑料板和塑料材料，制作各种按比例缩小的建筑模型。但是，MIT 建筑副教授 Lawrence Sass 认为，从实践的观点来看，手工模型制作存在一些缺点，从而限制这种方式在建筑学课程和 MIT 相关研究项目中的应用。

“对于展示、牢记和分享建筑设计创意和概念来说，模型具有重要的作用，” Sass 说。

“但手工模型制作耗时过长；而且要求具备一些与建筑学能力并无直接关联的手工技能和一定的工艺水平；而且不能充分地展示复杂的建筑物或华丽的建筑特色。”

Sass 是从个人经验出发讲出这一番见解的。作为一名 90 年代后期的 MIT 博士生，他担当过一项补完建筑大师帕拉第奥未完成别墅作品的研究项目。当代建筑学界尊称安德烈亚·帕拉第奥为最伟大的建筑家，他生活在 16 世纪并为西方建筑学带来了革命，并留下大量如今仍然鲜活的权威著作。帕拉第奥的建筑学思想体现于他为富贵的贵族们所设计的 40 所别墅作品当中，这些别墅位于意大利的威尼托地区并绕威尼斯岛城分布。虽然帕拉第奥为全部 40 座别墅设计了建筑平面图，但只有 19 座别墅实际完工。

在 Sass 决定为这些帕拉第奥的未完成别墅作品制作模型时，他发现很难用手工制作那些装饰柱、檐口、装饰线脚，特别是在项目有限的期限内。Sass 建议麻省理工学院购买一套快速原型制造系统，以便能够制作完成自己帕拉第奥别墅研究项目所需要的模型部件，并为未来的建筑研究人员提供支持，增强学院的教学效果，加快建筑模型的开发速度。

### 解决方案 Z Corp 三维打印机快速制作出干净的建筑模型部件

这种为了制作建筑模型部件配备专用快速制造系统的要求与为消费类和工业产品制造原型的设备标准类似。这套系统必须速度快，使学生和教职工可以使用它；还必须能够制作复杂的几何图形，以便表现装饰性建筑特色；还必须能够制作干净的模型，不需要内部支架系统或需敲掉的部件；而且必须能够在教室环境下使用，无



“作为博士生，我看到了采用三维打印机制作模型对我完成自己的帕拉第奥研究项目的益处，” Sass 回忆。“作为未来教职员的一员，我甚至看到了运用 Z Corp. 三维打印机提升学生教育体验的更大效益。”

— Lawrence Sass  
麻省理工学院建筑系副教授

- 将尖端模型制作技术引入建筑学课程之内
- 成功地制作出帕拉第奥未完别墅作品的复杂模型
- 在建筑设计中运用快速原型制造技术
- 在学生之间培养出协同工作的环境
- 吸引顶级建筑师事务所的注意和关注

需配备专门实验室和操作员。这些选择条件将选择范围缩小到了一款三维打印机上，而 MIT 很容易地发现这款打印机产品能够最充分地满足自己的需要。

Sass 和 MIT 建筑系的顾问们选定一台 Z Corporation 公司出品的三维打印机，以满足自己在模型制作方面的需要。这款打印机已经是当时市场上速度最快的三维打印机产品了，能够在制作干净的模型，无需任何内部支架结构物，而所制作模型也可以具有复杂的几何形状，可以在教室内使用，并采用了由 MIT 首先开发的技术。“作为博士生，我看到了采用三维打印机制作模型对我完成自己的帕拉第奥研究项目的益处，”Sass 回忆道。作为未来教职员的一员，我甚至看到了运用 Z Corp. 三维打印机提升学生教育体验的更大效益。”

在 Z Corp 制作模型的帮助下，Sass 成功地完成了自己有关帕拉第奥未完别墅作品的博士论文。随后，Sass 成为了建筑系教职员的一员，并开始考虑学生们在实际课程中应用三维打印机的各种方式。由于这款三维打印机可以良好地制作出帕拉第奥作品中所包含的复杂几何形状，Sass 认识到，这款打印机可以非常充分地制作出更多现代建筑概念的模型。Sass 于 2002 年开办的大学级“数字制作先进课程”是第一个同类建筑学课程。这个课程的目标是教学生们如何应用快速原型制作技术来完成建筑设计作品。在授课期间，学生们将在设计小组内协同工作，针对一座摩天大楼或塔楼，分别采用可靠的实体模型制作软件制作一个数字模型，以及采用 Z Corp. 三维打印机制作一个实体模型。

“我们想要建筑系的学生们超越自己的创造力极限，这样通常会产生复杂的几何形状，这种形状通常是手工完全无法制作出来的，” Sass 解释到。

## 成果

### 建筑设计的尖端课程增强了与顶级建筑师事务所的紧密关系

在配备 Z Corp. 三维打印机后，MIT 的建筑系不仅通过制作精确的按比例缩小的帕拉第奥未完别墅模型而帮助 Sass 完成了他自己的研究工作，还推出了数字制作领域的尖端建筑学课程，吸引了领先建筑师事务所的注意。“这个课程获得了巨大的成功，” Sass 强调说。“学生们十分享受这样的协作过程，学会了许多东西，并建立了有助于他们发展专业化职业生涯的联系。”

在这个申请量高比例超额的课程中，一次前往伦敦的课业旅行中，学生们有机会将自己的塔楼模型展示给 Norman Foster and Partners 事务所的计算机模型制作部门的代表们，这家事务所是一家总部设在英国的领先建筑师事务所。而另一家顶级事务所——部门设在纽约的 Kohn Pederson Fox Associates – 也正在努力将这个课程所开发出来的一些概念应用于工作中，将构建原型方面的技术结合到自己的专业执业中。

“从米开朗基罗到如今，建筑师们一直在用模型来展示各种重要建筑作品。Z Corp 的三维打印机产品让我们能够迅速而轻松地制作出干净的模型和部件，并让我们可以向未来的建筑师们展示尖端的模型建立和制作技术。”



麻省理工学院  
Cambridge, MA  
[www.architecture.mit.edu](http://www.architecture.mit.edu)



Z CORPORATION™

全球总部  
Z Corporation  
32 Second Avenue  
Burlington, MA 01803 USA  
781-852-5005  
[www.zcorp.com](http://www.zcorp.com)

所有公司和产品名称均为其相应所有者的商标或注册商标。  
©2005 Z Corporation. 版权所有。