

# 3D 打印

## 助力舞美行业

马戏团,注定是给孩子们最佳的礼物,可以尽情探索在奇幻的世界里。

就在美丽的西子湖畔,一场令全世界观众尖叫的表演正在上演,一个令所有人大呼过瘾的绮幻世界正在开放。这里就是投资15亿建设的杭州新天地太阳剧场,这里正是加拿大“太阳马戏团”(Cirque du Soleil)在亚洲唯一的驻场场地。这里正在上演《X绮幻之境》(X the Land of Fantasy),一场以“绮幻之旅 触碰梦境”为主题的一部沉浸式体验绮幻秀。



太阳马戏团毕竟太有名了,它被誉为加拿大国宝,曾荣获“格莱美奖”、“艾美奖”、“斑比奖”等众多殊荣,演出的节目甚至被列入“一生必看的一次”项目。

就连见多识广的高晓松,在他的《晓松奇谈》里多次盛赞太阳马戏。早几年,有人为了圆梦,甚至打飞的去拉斯维加斯等地观看。但今天,全世界的人们可能要打飞的来杭州观看了。

《X绮幻之境》是太阳马戏所有剧目中,创作投入和制作最大的演出,作为太阳马戏的又一里程碑巨制,《X 绮幻之境》历经五年打磨,在创意设计、人物设计、服装设计、舞台设计中,都做到了尽善尽美,呈现在观众面前的是一场前所未有的奇幻之旅,那一起看看到底有啥不为人知的新科技!

# 5年筹备, 30天打印

## 广州形优科技携Stratasys塑造奇幻舞台

《X绮幻之境》在舞台设计和搭建上下足了功夫, 巨大100米宽可任意配合切换的舞台、3D视觉道具、视频映射、陷阱门的组合, 呈现出若隐若现的舞台效果。



带来多维度沉浸式体验一直是太阳马戏剧目一贯的风格, 而这次舞台的核心道具就是这片420平米的“森林”, 震撼人心的表演效果和绝伦画卷就在这片森林上徐徐展开。



在舞台布景的制造和搭建中, 该项目布景团队碰到的挑战是, 以往舞美道具基本都是静态展示, 不与演员产生任何接触, 这类应用无论是节省成本的SLA还是其它技术, 对材料没有太多要求。但是, 作为太阳马戏的表演灵魂, 他们的杂技专业演员会穿插运动在道具场景之中, 他们需要在“森林的树枝”上进行表演, 要求舞台道具耐用且轻便, 而且布景人员徒手搬运与组装。



最重要的是, 舞台组件必须能承受多个成年人的体重, 同时需要足够的张力、韧性去面对快速的冲击碰撞, 让演员在上面完成多种高难度的杂技表演。

在舞美道具的设计制作中, 太阳马戏团委托了国内知名的3D打印服务交付商广州形优科技(形优制件社)。双方团队考察了一系列打印解决方案, 一致认为Stratasys FDM独有的技术优势将成为化解这些挑战的不二之选。

“森林”的根部粗壮, 采用了Stratasys 高刚度的FDM Nylon 12cf复合材料进行打印, 固定在舞台设备上。这种复合材料可以替代铝合金材料, 兼顾轻量 and 坚固, 适合用于结实、轻量的高性能部件。

中上部位的“森林树枝”需要强大的柔韧性, 采用Stratasys韧性和冲击强度极佳的PC-ABS热塑材料打印, 并在树枝的顶部运用Stratasys ABS稀疏打印模式, 通过稀疏内部来减重。

通过Stratasys设备的连续打印能力, 将这几种材料的特性完美地融合在同一根打印部件上, 也就是这片“森林”如此强壮和坚韧的原因了。五六个演员, 体重能够到400公斤, 依然可以在纤细的枝枝杈杈上进行旋转、翻滚、跳跃等非常大幅度的动作, 带来传统布景不能提供的真实感, 让观众大呼过瘾。

此外,借助Stratasys设备以及坚固的ABS材料、柔软的TPU材料,以及兼顾轻量 and 坚固的尼龙12cf材料,形优科技还为整台表演的演员打印了特殊道具,增加了绮幻体验的真实感。同时,通过专门打印的舞台电缆连接小件等,大大提高了舞台搭建中安全系数,并减轻了连接件的重量。

### 象征东西方世界的龙凤印章



### 皇冠



## 龙/凤权杖



ABS+喷漆, 坚固耐用, 永不变形



高透光舞美部件, 不会因为长时间的聚光灯照射而出现发黄和材料软化



尼龙12cf材料, 低摩擦系数和耐磨, 减轻重量

### 延伸阅读:

**FDM Nylon 12cf**是Stratasys的新尼龙产品系列中的材料, 含有35%的碎碳纤维, 是高强度、高刚度和轻重量的复合材料, 拥有所有FDM热塑塑料中最高的抗弯强度。

相比于任何其他增材制造技术, **FDM Nylon 12cf**零件具有高出**100%-300%**的断裂伸长率和优异的抗疲劳性。

这种复合材料可以替代铝合金材料, 兼顾轻量 and 坚固, 适合用于结实、轻量的工具和最终用途的高性能部件, 主要用于航空航天、汽车和消费品行业, 提供无与伦比的韧性。

**PC-ABS**材料是应用最广泛的热塑性工程塑料, **PC-ABS**材料可同时提供 **PC**和**ABS**材料的最理想性能。既具有**PC**的优异机械性能和耐热性, 而且冲击强度高。同时, 它还具有**ABS**的优异抗弯强度、特征细节以及优美外观。

使用**PC-ABS**材料, 配合Stratasys设备制作的样件强度比传统FDM系统制作的部件强度高出**60%**左右, 大多应用于应用于汽车、家电及通信行业, 是进行概念模型、功能原型、制造工具及最终零部件制造时非常理想的材料。

# Stratasys最大程度还原原稿设计

## Fortus 900mc满足大尺寸打印,无人可比

这片打印的森林以及大量的特殊道具,这些高科技和艺术的精妙结合,为我们带来这场忍不住想去二刷三刷的现场秀。这其实也是一场展示Stratasys FDM技术的示范秀,展现出其他技术无法制造的复杂几何形状和性能。

广州形优科技总经理侯杰介绍说,这种异形的舞台设计,特别适合3D打印进行制造。通过3D打印的舞台设计,能够让演员在道具上进行杂技表演,带来一种无与伦比的沉浸感。

最初,太阳马戏团选择了一些桌面级或者其他打印解决方案,打印了一些测试样件。但是,存在材料韧性不够,需要拼接十几次,造成拼接后强度不够,不能满足舞台表演安全性的要求。根据太阳马戏团提出的严苛的使用要求,太阳马戏团布景项目总监Marshall先生亲自在形优科技工厂,进行驻场督导。广州形优科技的工程师团队对设计样件进行分析,决定采用尼龙、PC-ABS、ABS等多种材料进行制作。

同时,选择使用Stratasys Fortus 900mc打印机满足大尺寸打印,通过两次拼接就能达到规定的尺寸要求,并通过内部分层降低了整体道具的重量以及成本。

在制造过程中,形优科技将设计数据直接导入Stratasys GrabCAD软件,完成打印前数据的优化。通过优化内部应力集中区域,通过紧密的交叉网状结构予以缓解,做到既保障近一米长度样件的材料性能,也大大改善关键部位的材料应力。

另外,Stratasys FDM技术特别易于进行表面打磨处理,无论是气动打磨或细节部位的手工配合。因为整体样件坚固,不用在后处理环节担心样件的损坏,这大大提高了后处理的效率。





广州形优科技还提供一套符合客户使用要求的测试方案, 无论跌落、震动、冲击等各个方面都做了充分考量, 3米处跌落均毫发无损。

最终, 调用多台Stratasys Fortus 900mc以及配合专业的后处理, 按时、保质地交付了所有样件并通过了太阳马戏团的装配与性能测试。



## 型号

FORTUS 900MC™

## 打印尺寸

914 x 610 x 914 mm

## 材料选择

- ☑ ABS-M30 ABS-M30i
- ☑ ABS-ESD7 ASA
- ☑ PC-ISO PC
- ☑ PC-ABS PPSF
- ☑ FDM Nylon 12 FDM Nylon 6
- ☑ ST-130 ULTEM™ 9085 resin 树脂
- ☑ ULTEM™ 1010 resin 树脂

**Stratasys F900**是最精确和强大的FDM系统, 专为大尺寸、生产级设计, 拥有**Fortus**系统中最大的构建尺寸, 具有卓越的精度、可重复性和可预测性, 能够提供最佳的生产能力和可靠性。

据侯总介绍, 这样规模大小和高难度的舞台设计, 如果使用传统方式加工道具布景, 费用可能是3D打印的7倍, 将大大超出预算。

“我们从通过测试, 到完成整个交付, 大概只花了不到一个月时间, 比传统方法缩短了**5倍**的时间, 保证了演员的训练时间。所有演员在上面训练和预演了**3个月**, 没有出现任何问题。”

“作为3D打印服务交付中心, 我们部署了很多打印机, 但是只有**Stratasys**设备是唯一可以在同一台设备上, 通过更换打印仓就能够打印不同材料的设备, 这在业内是独一无二的优势, 保证了我们在这个项目上能够连续打印几种不同材料, 实现了森林布景的制造。”侯总特别强调说。

“Stratasys的技术支持团队是所有国外品牌中规模最大的, 而且从语言沟通上没有障碍, 给合作伙伴的支持力度非常大。Stratasys的整个的培训计划、新技术和新材料的应用, 都是第一时间在国内进行投放和分享, 这是所有其他品牌很难超过或者比拟的。”

## 写在最后

杭州新天地的太阳剧场开创了舞美设计的新理念和新实践,将3D打印用在核心的舞美行业,整个项目应该是目前全球最大的一个应用。

Stratasys凭借在FDM技术领域的强大优势,以及性能优异的打印材料,拥有诸多成功在“艺术与科技领域应用杰作”的案例,而《X绮幻之境》无疑已经成为Stratasys标志性的作品。

这就是Stratasys 3D打印技术应用的杰出作品之一,更多精彩的故事正在广阔的舞台上展开。

**想了解更多行业资讯和案例,扫描下方二维码获取哦!**



### Stratasys Headquarters

7665 Commerce Way,  
Eden Prairie, MN 55344  
+1 800 801 6491 (US Toll Free)  
+1 952 937-3000 (Intl)  
+1 952 937-0070 (Fax)

[stratasys.com](http://stratasys.com)

ISO 9001:2015 Certified

1 Holtzman St., Science Park,  
PO Box 2496  
Rehovot 76124, Israel  
+972 74 745 4000  
+972 74 745 5000 (Fax)

© 2019 Stratasys. All rights reserved. Stratasys and the Stratasys Signet logo are registered trademarks of Stratasys Inc. PolyJet, Objet, Objet30 Pro and Objet Eden260VS are trademarks of Stratasys Inc. All other trademarks are the property of their respective owners, and Stratasys assumes no responsibility with regard to the selection, performance, or use of these non-Stratasys products. Product specifications subject to change without notice. CS\_PJ\_CM\_Heerim\_0619a

