

# 工业3D打印在大学生方程式锦标赛上崭露锋芒

**GreenTeam**与其顶级赞助商雷尼绍联手合作，为参加大学生方程式锦标赛的赛车开发和制造最优轮架。赛车的整车重量因此降低了1.5 kg，成为大赛迄今为止最轻的赛车。

## 复杂的几何功能

- 车身薄壁
- 内部特征

## 智能制造

- 仅在必需的位置使用成型材料，以实现最优减重效果
- 实现即刻制造的设计优化

## 您的生产解决方案

- 不受传统制造规则的约束
- 不论是为了减轻重量，还是制造复杂工件，或者二者兼有，都能根据您的个性化要求优化设计

雷尼绍能为您的产品做什么？



在大学生方程式锦标赛中，斯图加特大学 (University of Stuttgart) 的参赛赛车采用了金属快速成型工艺制造的轮架。

## 大学生方程式锦标赛

大学生方程式锦标赛是一项国际学生设计竞赛，由美国汽车工程师学会 (SAE) 于1981年发起，从1998年开始在欧洲举办。这项竞争激烈的国际竞赛目前分别在欧洲、美国和亚洲的赛道上演，每支参赛队伍可自行决定参加哪一场比赛。在每个赛季的众多比赛中，最著名的当属在霍根海姆 (Hockenheim) 举行的德国大奖赛，它吸引了来自世界各地最负盛名的参赛队伍。除了让参赛队伍在赛道上一决高低之外，大学生方程式锦标赛还提供了一个评估学生的工程设计水平、赛车成本以及为赛车制定市场营销策略的平台（来源：GreenTeam Stuttgart）。



利用雷尼绍金属快速成型制造工艺生产出的钛合金轮架使得整车重量减轻了1.5 kg。

## 工程和设计流程

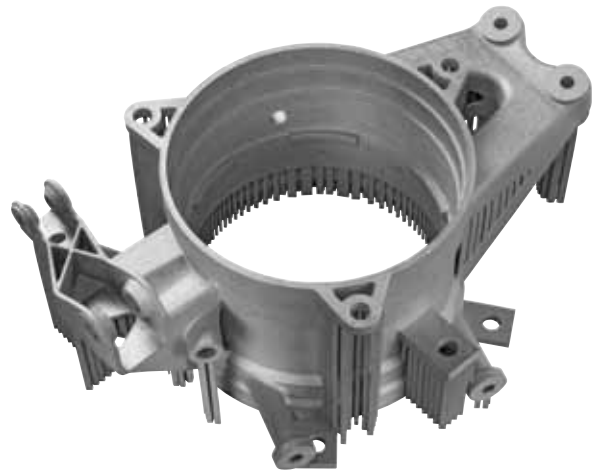
GreenTeam的电动赛车由斯图加特大学 (University of Stuttgart) 学习机械工程、汽车工程和电气工程的学生设计和制造。大学生方程式锦标赛起源于上世纪八十年代初，发展到今天已有世界各地的110多支电动机车队和600多支内燃机车队同场竞技，成为备受瞩目的国际盛事。参加这一竞赛的学生版一级方程式赛车的马达功率限制在100 kW (130 bhp) 以内，最高时速限制在80 mph (130 km/h) 以内，因此要取得更好的成绩，无疑需要最先进的现代工程技术支持。除马达功率或牵引控制系统外，车身重量也对车辆的赛道表现起到非常重要的作用。为克服驱动电池相对较重的不利因素，GreenTeam的赛车采用单座驾，配上四个独立可控电动马达，

车身重量由此减轻，总重为178 kg。除车身采用复合材料外，底盘采用智能轻型结构也有助于减轻重量。“采用金属组件的轻型结构并没有那么简单，” GreenTeam的整车工程设计经理 Benedikt Bauersachs解释道，“因为这些组件会在赛道上承受极高压力，这就意味着需要详细计算FEA和模拟数据。”

GreenTeam起初倾向于选择铝制轮架，但很快就发现要实现最佳受力设计并减少用料，必须使用抗拉强度更高的轻型材料（例如钛），这样才可进一步减轻轮架的重量。

与之前的铝制轮架相比，雷尼绍能够将车身总重量减轻1.5 kg，这使得GreenTeam的赛车成为大赛迄今为止最轻的赛车。

Renishaw GmbH (德国)



雷尼绍的金属快速成型制造技术可生产结构更为复杂的金属组件。采用这一工艺制造的悬壁结构的垂直支撑在成型完成时能够轻松去除。

## 快速成型制造解决方案

如果您需要重量轻、抗冲击性强和耐腐蚀的组件，钛合金材料无疑是一种明智的选择，但是众所周知，钛金属很难完成机加工和铸造。GreenTeam发现很难找到一个仅采用传统方法就能制造其所设计轮架的赞助商。金属粉末快速成型制造系统能够制造具有复杂几何结构的组件，而雷尼绍正是凭借这一技术成为了GreenTeam新的顶级赞助商。

## 支撑结构

对于大多数快速成型制造工艺来说，支撑结构都是必不可少的。它们固定成型构架并消除热应力，保证带有悬壁结构的部件层层搭建起来。轮架是雷尼绍的AM250快速成型制造系统采用最少的支撑材料制造出来的，这些支撑在成型后能够轻松去除。

使用支撑结构看起来可能是一种浪费，但是在传统的削减式加工中，要生产一个成品部件（例如本案例中的部件），所需材料与最终成品的材料量之比更高达19:1。而采用快速成型制造工艺，该比例接近1:1，在本案例中是1.12:1。

## 解决方案合作伙伴

雷尼绍为任何考虑将雷尼绍激光熔融系统作为其生产解决方案的客户提供设计评估服务。雷尼绍的应用工程师将评估您的工件或组件，提供DfM（易加工型设计）建议，利用软件进行数字化的模型处理，并现场使用AM250机器制造样品工件。还可根据请求提供预构建报告、检测报告以及组件价格估算。

如需了解雷尼绍全套金属快速成型制造解决方案的详细信息，请访问

[www.renishaw.com.cn/additive](http://www.renishaw.com.cn/additive)

## 关于雷尼绍

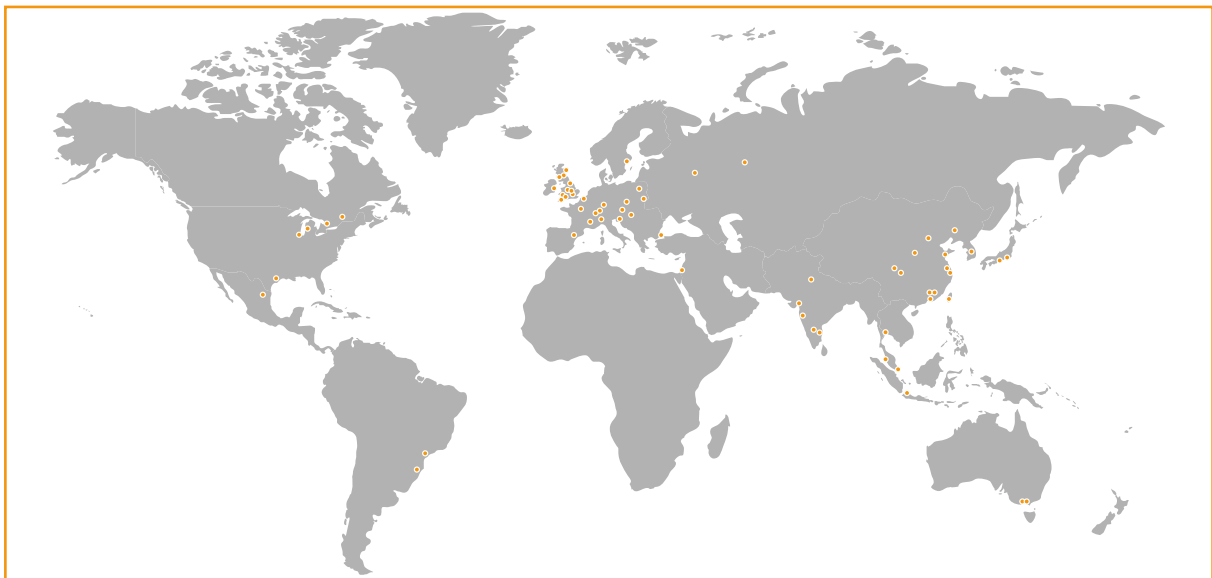
雷尼绍是世界工程技术领域公认的领导者，在产品开发 and 制造技术的创新方面享有盛誉。自1973年成立以来，雷尼绍便致力于为全球不同规模的企业提供创新产品，旨在帮助企业提高生产力、改善产品质量并提供性价比优异的自动化解决方案。

遍布世界各地的子公司及经销商为用户提供优质服务和技术支持。

### 产品包括：

- 用于设计、原型制作及产品制造的金属快速成型和真空铸造技术
- 用于高精度线性、角度和旋转位置反馈的编码器系统
- 坐标测量机 (CMM) 与比对仪专用夹具系统
- 用于加工件比对测量的比对仪
- 用于恶劣环境的高速激光扫描系统
- 用于机器性能测量和校准的激光干涉仪与球杆仪
- 用于神经外科的医疗设备
- 用于数控机床工件找正、对刀及检测的测头系统和软件
- 用于材料无损分析的拉曼光谱仪
- 坐标测量机专用传感器系统和软件
- 坐标测量机和机床测头专用测针

如需查询全球联系方式，请访问 [www.renishaw.com.cn/contact](http://www.renishaw.com.cn/contact)



RENISHAW已尽力确保发布之日此文档的内容准确无误，但对其内容不做任何担保或陈述。RENISHAW不承担任何由本档中的不准确之处以及无论什么原因所引发的问题的相关责任。

©2014-2015 Renishaw plc 版权所有

Renishaw保留更改产品规格的权利，恕不另行通知。

RENISHAW标识中使用的**RENISHAW**和测头图案为Renishaw plc在英国及其他国家或地区的注册商标。

apply innovation及Renishaw其他产品和技术的名称与标识为Renishaw plc或其子公司的商标。

本档中使用的任何其他品牌名称和名称均为其各自所有者的商品名、商标或注册商标。



H - 5800 - 1098 - 01 - A

发布：2015.01 文档编号 H-5800-1098-01-A