

AEROVELO

借助 SOLIDWORKS 解决方案超越人类力量的极限



通过使用 SOLIDWORKS Premium 设计/分析和 SOLIDWORKS Flow Simulation CFD 分析软件, Aerovelo 的 Eta Speedbike 打破了之前于 2015 年创造的人力驱动车速记录, 并又四次打破了自己的纪录, 于 2016 年实现了令人震惊的 144.17 公里/小时 (89.59 英里/小时) 的最高车速记录。

AEROVELO

难题：

发明、设计和建造人力驱动的载具，推动我们超越极限。

解决方案：

实施 SOLIDWORKS Premium 设计/分析和 SOLIDWORKS Flow Simulation 计算流体力学 (CFD) 分析软件。

优点：

- 打破了人力驱动的自行车车速记录
- 额外创造了四个人力驱动自行车车速记录
- 设计、建造和测试了人力驱动的自行车、直升机和扑翼飞机
- 将计算结果与获得的知识相结合，以改进空气动力学性能

联合创始人 Todd Reichert 和 Cameron Robertson 建立了 AeroVelo，他们的目标是让不可能变为可能，即人力驱动的飞行以及达到 100 英里/小时的人力驱动速度。Reichert 对于体育运动和空气动力学设计充满热情，而 Robertson 对于材料和结构充满热情，两者相结合，使得 AeroVelo 致力于引发公众对于科学、技术以及环保工程的兴趣。该公司开展了一系列人力驱动载具项目，这些项目吸引了一群充满热情和多样化的人，他们都希望完成某些不可思议的创举。设计团队的核心成员主要是来自多伦多大学的工程专业学生以及年轻的专业人士，但这些项目的成功，完全建立在一个由志愿者、朋友和家人组成的大型社区网络上。Reichert 和 Robertson 都是多伦多大学的毕业生。

AeroVelo 还需要使用 3D 设计和工程工具来发明、设计和建造人力驱动的自行车、直升机和扑翼飞机（通过扇动双翼来完成飞行的飞行器），这些是该公司的主要产品。结构副总裁 Robertson 表示，AeroVelo 需要的 3D CAD 和计算流体力学 (CFD) 分析软件不仅要能创建这些载具，还要促使它们打破纪录。

“如果没有 3D CAD，我们将无法有效设计人力驱动自行车等载具，”Robertson 解释道，“如果没有计算工具提供的速度、性能和自动化，我们将无法满足时间表和预算方面的限制。我们还与多伦多大学的学生开展了紧密合作，并且需要一个通用开发平台来交流和管理工作。”

由于创始人使用的是 SOLIDWORKS® 软件，并且 SOLIDWORKS 也是多伦多大学在教学中使用的 CAD 软件，因此 SOLIDWORKS Premium 设计/分析和 SOLIDWORKS Flow Simulation CFD 分析软件的组合是一个显而易见的选择。

“我发现，SOLIDWORKS 总是那么简单易用，并且与我们合作的学生也了解这个软件，”Robertson 说道，“另一个让我们感到满意的因素是，SOLIDWORKS Flow Simulation 软件集成到了建模平台中。”

快速的设计，更加快速的设计变更

AeroVelo 首先开发了 Snowbird 人力驱动扑翼飞机，在 2010 年，该飞行器可以在一定的海拔高度和气流速度下维持 19.3 秒，因此成为了世界上首个可以成功飞行的人力驱动扑翼飞机。接下来，该公司推出了 Atlas 人力驱动直升机，该产品在 2013 年赢得了 AHS Igor I. Sikorsky Challenge 挑战赛并获得了 250,000 美元的奖金，这得益于它破记录地飞行了 64 秒。AeroVelo 在下一个充满挑战的项目中增加了对于 SOLIDWORKS 工具的使用：开发创纪录的 Eta 高速自行车。

“SOLIDWORKS 使我们可以快速设计载具，并更加快速地做出必要的设计变更，”Robertson 解释道，“例如，我们使用 SOLIDWORKS 来修改和重新定位自行车变速齿轮传动机构和换挡杆，并且使用 SOLIDWORKS 工具来确定最佳位置。通过使用斑马条纹和曲面曲率指示器以及 SOLIDWORKS CFD 性能分析，我们能够获得接近于最佳的复合外部盖板设计，然后我们通过构建和手动修整来让它发挥作用。”

流体仿真可改进空气动力学性能

为了对技术进行改进，以便超越之前的人力驱动自行车速度纪录保持者的表现（过去 15 年在 Battle Mountain World 人力驱动速度挑战中拥有统治地位），AeroVelo 决定使用 SOLIDWORKS Flow Simulation CFD 分析软件来将其自行车提升到新的层次。“借助 SOLIDWORKS Flow Simulation，我们获得了重要的洞察力，并开发了关键的创新技术来帮助我们大幅提升外部盖板的空气动力学性能，”Robertson 强调道。



“借助 SOLIDWORKS 计算工具，我们已达到接近 90 英里/小时的速度，在优化之后，我们能够达到至少 92 英里/小时。我们有可能打破 100 英里/小时的桎梏，但这是一个巨大的挑战，可能需要更长的赛道、更加强大的骑手、某种形式的骑手热能回收技术或主动式/智能外部盖板零部件，该零部件可以根据气流自行调整，从而减小阻力。”

— Cameron Robertson, 结构副总裁

“尽管其他团队使用了 CFD 分析，但我们决定将我们的 CFD 结果与实际的经验进行结合，并将这些结果更多地视为一种指南，”Robertson 提到，“我们使用 SOLIDWORKS Flow Simulation 压力分布来推进我们的空气动力学策略。层流显然比湍流拥有更好的性能，我们希望获得尽可能更多的层流。但是，要创建能够更多地实现自然层流的外部盖板形状，需要采用极为巧妙和精细的设计方法，在这方面，SOLIDWORKS Flow Simulation 软件可以为我们提供帮助。”

任务：通过人力脚踏自行车达到 100 英里/小时的速度

通过使用 SOLIDWORKS 设计和 CFD 分析工具来改进 Eta 高速自行车的性能，Aerovelo 在 2015 年打破了之前保持的人力驱动速度纪录——133.78 公里/小时（83.13 英里/小时）。自那以后，该公司对于自行车设计进行了优化和改进，使得 Aerovelo 又四次打破自己的记录，最终在 2016 年达到了最高的 144.17 公里/小时（89.59 英里/小时）。

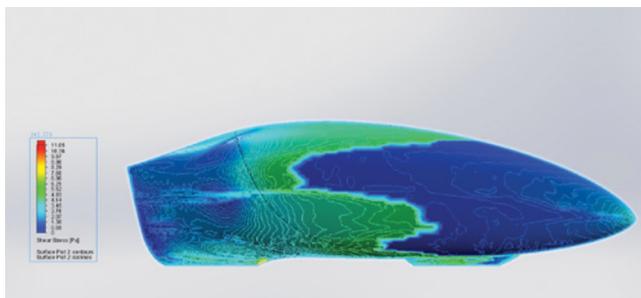
“借助 SOLIDWORKS 计算工具，我们已达到接近 90 英里/小时的速度，在优化之后，我们能够达到至少 92 英里/小时，”Robertson 说道，“我们有可能打破 100 英里/小时的桎梏，但这是一个巨大的挑战，可能需要更长的赛道、更加强大的骑手、某种形式的骑手热能回收技术或主动式/智能外部盖板零部件，该零部件可以根据气流自行调整，从而减小阻力。”

关注 Aerovelo

增值经销商: CAD MicroSolutions, 加拿大安大略省怡陶碧谷地区

总部: 980 Galaxie Ave.
Navan, Ontario K4B 1N3
Canada
电话: +1 650 690 6592

有关更多信息, 请访问
www.aerovelo.com



借助 SOLIDWORKS Flow Simulation CFD 分析软件, Aerovelo 获得了重要的洞察力, 并开发了关键的创新技术来帮助团队大幅提升外部盖板的空气动力学性能。

我们的 3DEXPERIENCE 平台为我们服务于 12 个行业领域的品牌应用程序提供了技术驱动, 同时提供了一系列丰富的行业解决方案经验。

3DEXPERIENCE® 公司达索系统为企业和用户提供了可持续构想创新产品的虚拟空间。本公司全球领先的解决方案转变了产品的设计、生产和支持方式。达索系统协作解决方案促进社会创新, 实现了更多通过虚拟世界改善现实世界的可能性。本集团为 140 多个国家/地区、各行各业、不同规模的 220000 多家客户带来价值。更多信息, 请访问 www.3ds.com/zh。



©2018 Dassault Systèmes. 保留所有权利。3DEXPERIENCE®、3DS 徽标、CATIA、SOLIDWORKS、ENOVIA、DELMIA、SIMULIA、GEOVIA、EXALEAD、3D VIA、3DSWYIM、BIOVIA、NETVIBES、IFWE 和 3DEXCITE 是法国的欧洲企业 ("société européenne") Dassault Systèmes (在凡尔赛商业注册处注册, 注册编号为 B 322 306 440) 或其在美国及/或其他国家 (地区) 的子公司或商标。其他所有商标均归其各自所有者所有。在使用任何 Dassault Systèmes 或其子公司的商标之前应获取其明确书面批准。MKSWCSAERCH50318