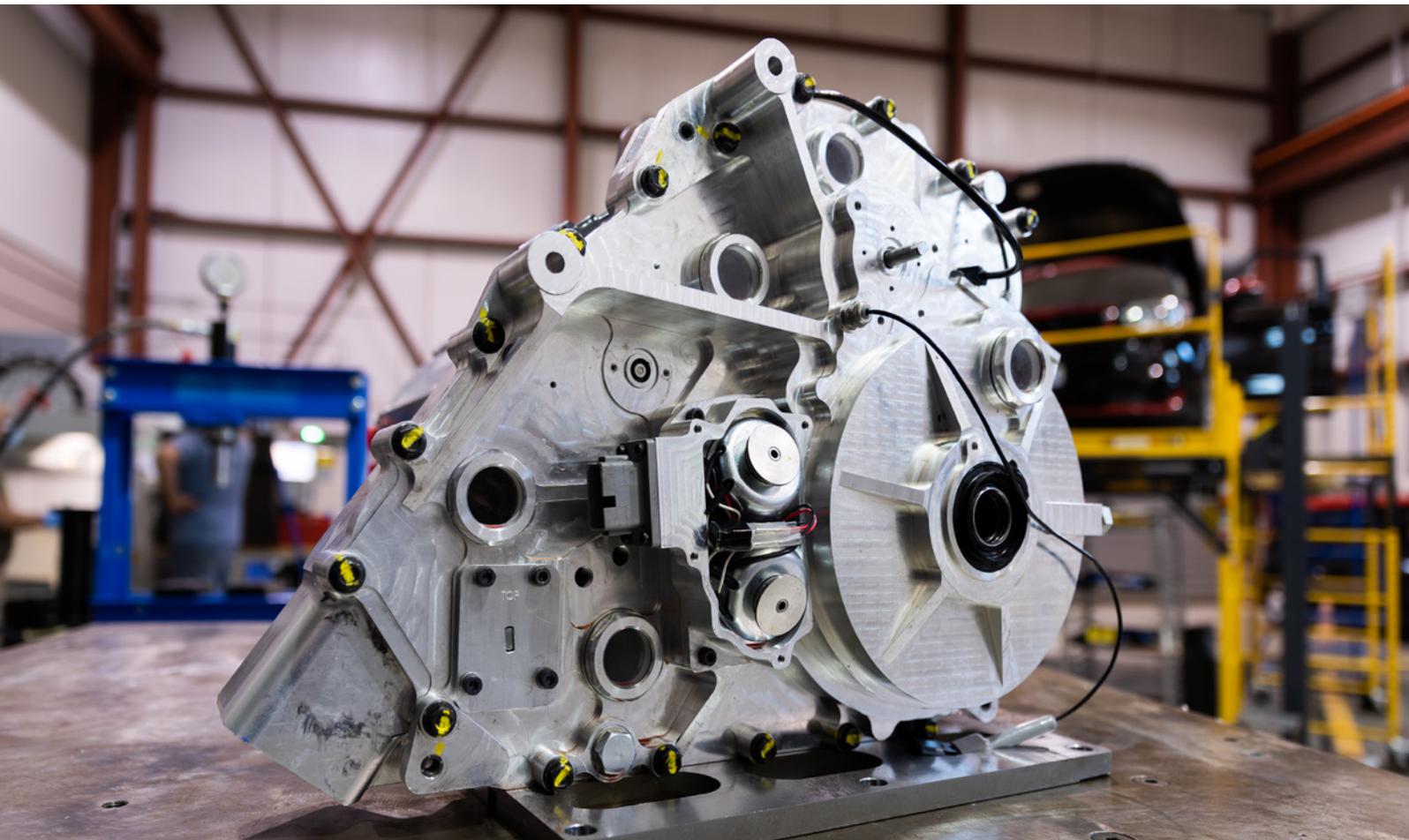


INMOTIVE, INC.

借助 SOLIDWORKS 解决方案开发革新型高效多速变速箱，延长电动汽车续航里程

案例研究



Inmotive 在开发 Ingear 超高效多速变速器时，借助了 SOLIDWORKS 的产品开发解决方案。这款变速器使电动汽车 (EV) 的续航里程延长多达 15%，同时也将 EV 的最高速度提升了多达 20%。

挑战:

为了抓住电动汽车 (EV) 行业持续繁荣的机遇, Inmotive 需要迅速研发出适用于 EV 的新一代二速变速器, 以提升变速器的性能和效率, 并延长 EV 的续航里程。

解决方案:

采用 SOLIDWORKS 白金版、SOLIDWORKS 专业版和 SOLIDWORKS 标准版这些 3D 设计和产品开发工具来加速开发过程。随后引入 SOLIDWORKS PDM 专业版产品数据管理系统 (PDM), 以便在产品商业化之前加速开发和生产进程。

成效:

- 实现了快速突破和创新
- 获得了多项专利, 更多专利正在申请中
- 吸引了 OEM 级别的合作伙伴
- 提升了 EV 的续航里程多达 15%

Inmotive, Inc 总部位于加拿大多伦多, 在欧洲和中国设有办事处。该公司开发出 Ingear™ 技术, 这是一种超高效多速传动技术, 适用于众多应用场景。Ingear 变速器可以将电动汽车 (EV) 的续航里程增加多达 15%, 同时还可以将 EV 的最高速度提升多达 20%。Ingear 变速器的其他优点包括在平顺、安静换挡的同时提供连续转矩, 而且体积更小, 以及能让 EV 的成本大幅降低。Ingear 变速器的可靠设计还可以增加扭矩、加速度、爬坡能力和最高速度, 受到 31 项授权专利和 50 多项待授权专利的保护。

当最初的发明人、联合创始人兼首席技术官 Anthony Wong 在 2016 年推出汽车专用的 Ingear 系统时, 公司开始着手迎接挑战, 这需要将 Wong 为电动汽车开发的创新多速变速器的原始想法转变为可行的概念验证系统, 进而开发成为一款完全商业化的产品, 以供电动汽车制造商和供应商授权使用。据先进研发部经理 Misagh



“在 Ingear 开发过程中, 关键是实现创新突破。SOLIDWORKS 使我们能够加快突破和创新, 从而取得一系列关键专利, 获得了大量 IP [知识产权]。SOLIDWORKS 是原始发明人的产品概念与最终设计构造之间的沟通桥梁。简而言之, SOLIDWORKS 支撑着我们不断追求创新。”

— 先进研发部经理 Misagh Tabrizi

Tabrizi 介绍, 随着 Ingear 系统的不断发展和进步, 他们需要与全球各地的设计团队成员、专家和贡献者合作, 亟需一款易于使用的产品开发和工程系统, 并且学习曲线要短, 以便于沟通设计内容。

“选择一款支持高效创新的设计建模和沟通工具对我们公司来说至关重要, 因为我们需要与远程员工合作——这不仅仅是因为新冠疫情的隔离, 还因为我们的许多开发和验证合作伙伴位于全球不同的地方, ”Tabrizi 解释说, “这就是为什么我们选择了 SOLIDWORKS® 设计系统。这是一个完美的系统, 便于创建和优化我们的设计, 在实车中构建概念验证系统, 并支持原型生产。”

Inmotive 选择了 SOLIDWORKS 3D 设计和产品开发工具——实施了 SOLIDWORKS 白金版、SOLIDWORKS 专业版和 SOLIDWORKS 标准版解决方案——原因是它们易于使用, 学习曲线短, 并且在设计师、工程师和刚毕业的大学生中广受欢迎, 有助于人才招聘工作。“我们完全依靠 SOLIDWORKS 软件来创建和调整模型, 执行审批流程, 通过 3D 打印方式设计快速原型, 以及与供应商对接。”Tabrizi 表示。

快速追求创新突破

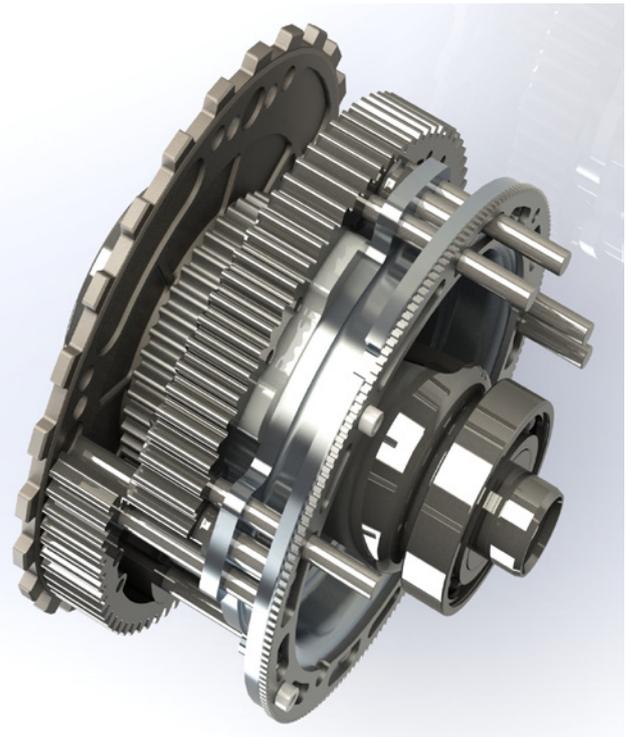
依靠 SOLIDWORKS 设计工具，Inmotive 迅速推动了 Ingear 的开发工作，并完成了适配的“Mule”演示车的概念验证测试。目前市场上大多数 EV 的电机都使用单速变速器，电机和车轮之间设有两个减速斜齿轮，电机每转九圈，车轮约转一圈。Ingear 将第二个减速齿轮替换为连续的链传动和创新的变形链轮，该链轮在换挡时会改变大小。如果电动机能够更高效地运行，就会有更多的电池能量用于驱动汽车，因电机和变速器发热造成的浪费则会减少。更少的浪费意味着每次充电能增加更多的续航里程。

“在 Ingear 开发过程中，关键是实现创新突破，”Tabrizi 强调，“SOLIDWORKS 使我们能够加快突破和创新，从而取得一系列关键专利，获得了大量 IP [知识产权]。SOLIDWORKS 是原始发明人的产品概念与最终设计构造之间的沟通桥梁。简而言之，SOLIDWORKS 支撑着我们不断追求创新。”

有效沟通促进合作关系

Inmotive 利用 SOLIDWORKS 工具来有效沟通和演示 Ingear 变速器如何工作，包括 Ingear 的高质量图像和视频动画，这对于吸引 EV 制造厂家并与合作至关重要。2023 年初与铃木公司签署一项联合开发协议，这让 Inmotive 备受鼓舞，协议目标是开发一款适用于未来铃木电动汽车的 Ingear 二速变速箱。

“对于我们来说，SOLIDWORKS 的确是一款加快开发进程的工具，我们现在能够从初始构思快速切入到测试环节。” Tabrizi 表示。



通过使用 SOLIDWORKS 解决方案，Inmotive 能够快速推进创新（例如，在平顺安静的换挡中提供连续转矩，而且体积更小，以及能让电动汽车的成本大幅降低），并使用高质量的 SOLIDWORKS 图像和视频动画来沟通这些进展，以吸引潜在的 EV 制造合作伙伴，比如在 2023 年初与铃木签署的联合开发协议，为未来的铃木电动汽车开发 Ingear 双速变速器。

使用 SOLIDWORKS PDM 为商业化做好准备

随着 Inmotive 的不断壮大，该公司计划在已实施的 SOLIDWORKS 工具中添加 SOLIDWORKS PDM 专业版产品数据管理 (PDM) 系统，以加强版本控制和提高数据安全性。“我们的目标是开发适合电动汽车的一流变速器，随着我们进入商业化阶段，我们急需更好的解决方案来管理我们不断增多的产品设计数据。”Tabrizi 指出。

“双速 Ingear 变速器只是一个开始，未来开发三速（或更多挡位）变速器的计划也并非不可能，”Tabrizi 补充道，“随着我们开发力度的增加，我们将寻求 SOLIDWORKS PDM 系统的支持，以满足我们的开发需求，就像 SOLIDWORKS 设计工具所能做的那样。”

Inmotive, Inc.

增值经销商：Javelin Technologies, Inc., 加拿大
大安大略省奥克维尔市

总部：75 Scarsdale Road,
Unit 102 North York, ON M3B 2R2
Canada

电话：+1 647 834 3040

有关更多信息，请访问
www.inmotive.com

我们的 3DEXPERIENCE® 平台能为各品牌应用注入强大动力，服务于12个行业，并提供丰富多样的行业解决方案体验。

达索系统是人类进步的催化剂。我们为业界和人们提供一个协作式虚拟环境，用于构想可持续创新。客户利用我们的 3DEXPERIENCE 平台和应用程序创建现实世界的虚拟孪生体验，借此重新定义其产品和服务的创建、生产和生命周期管理流程，从而产生有意义的影响，使世界更加可持续。追求客户体验的经济模式之美在于以人为中心，惠及所有消费者、患者和公民。

达索系统的客户超过 30 万，客户的规模不一且涵盖各个行业，遍布于 150 多个国家/地区。有关详细信息，请访问 www.3ds.com/zh。



3DEXPERIENCE



亚太地区

达索系统（上海）信息技术有限公司
中国（上海）自由贸易试验区
陆家嘴环路 1366 号
17 楼 1701-04 单元
邮政编码：200120
电话：+86 400 818 3535
电子邮件：infochina@solidworks.com

美洲

Dassault Systèmes
175 Wyman Street
Waltham, Massachusetts
02451-1223
美国

公司总部

Dassault Systèmes
10, rue Marcel Dassault
CS 40501
78946 Vélizy-Villacoublay Cedex
法国