

为电动超级赛车设计 控制系统



SRZero全电动 赛车完成了长达 16,000英里的旅程——从费尔班克斯、阿拉斯加到阿根廷。

"CompactRIO 可以让电动赛车像普通汽车一样运行。"

– Robert Repas, Racing Green Endurance

挑战:

人们一般认为，电动 车行驶速度较低，且 无法远距离行驶。环保持久赛车（Racing Green Endurance）团队创造了最新款的 赛车 Radical SRZero。他们 希望在推动电动车技 术发展的同时，这款 赛车能成为世界上最 具驾驶乐趣的可替代 能源汽车。

解决方案:

Radical SRZero是在 Radical Sportscars SR8底盘的基础上改进的大功率电动 车。它的后轮上的轮 毂马达可以为更多电 池腾出空间，并且能 够减少机械损耗。两个140-千瓦（200制动马力）马达可以为赛车提供 总共400制动马力的 功率。

作者:

Robert Repas - Racing Green Endurance

人们一般认为，电动 车行驶速度较低，且 无法远距离行驶。环保持久赛车（Racing Green Endurance）团队想要推翻这个观点。因此他们创造了 最新款的赛车 Radical SRZero。他们 希望在推动电动车技 术发展的同时，这款 赛车能成为世界上最 具驾驶乐趣的可替代 能源汽车。

Radical SRZero是在 Radical Sportscars SR8底盘的基础上改进的大功率电动 车。它的后轮上的轮 毂马达可以为更多电 池腾出空间，并且能 够减少机械损耗。两个140-千瓦（200制动马力）马达可以为赛车提供 总共400制动马力的 功率。由电量为 54-千瓦时的磷酸 锂电池组为两个马 达以及赛车的其余部 分提供电力。

环保持久赛车（RGE）团队把这 辆电动超级赛车称之 为SRZero，它 重2,400磅，最 高速度为124英里 /小时（200公里 /小时）。它在7秒 时间内可以从0英里 /小时加速至 62 英里/小时（100公里/小 时），并且电池充满 电后可以行驶248 英里（400公 里）。

直轮驱动不需要传动 系统、变速箱和机械 差动装置。但是，机 械差动装置仍需要用于赛车操作和减少轮 胎磨损。设计团队通 过在赛车转弯时，加 快外轮马达的转速并 且降低内轮马达的转 速，创造出电气差动 系统。控制系统必须 处理整个赛车（例如 油门踏板和刹车）上 安装的传感器发出的 模拟信号，并且适当 控制逆变器、电池管 理系统和高压系统， 避免损坏部件。

根据制造单座方程式 赛车参加设计竞赛的 以往经验，团队选择 美国国家仪器公司 (NI)生产的 [CompactRIO](#)作为控制系统。他们 知道 CompactRIO 会绝对可靠地运行事先写入的FPGA的 代码。这可以使其及 时、安全地运行关键 性任务并且通过实时 控制器为赛车的操作 系统提供文件输入/ 输出。

CompactRIO 可以让电动赛车像普 通汽车一样运行。例 如，在司机转动点火 钥匙时，赛车会正常 启动并且准备行驶。 司机不会感觉到启 动-行驶过程（包括 检查和检验是否所有 系统和传感器都正常 运行）的复杂。

CompactRIO 在正常行驶情况下会 分别控制每个组件。 例如，FPGA上独 立的软件程序段可以 监控电池管理、逆变 器控制、热管理、车 辆稳定性和充电器管 理。另外，可以记录 赛车的一般状态，例 如是否正在充电、行 驶或者处于调试状 态。在 [MathScript RT Module](#) 运行高级的、依赖 非线性状态的 Ricatti方 程算法进行车辆稳定 性控制的同时，[NI LabVIEW Real-Time](#) 会记录所有数据， 以供进一步研究。

CompactRIO 上的其他算法设法使 操作可用性最大化。 例如，转矩减少算法 在探测到运行的部件 接近极限值（例如马 达过热或者电池组电 压太低）时，会降低 马达的转矩。

FPGA还被用于安 全功能。在探测到任 何异常情况时，它一 般会使赛车停止运 行，以避免事故发生 并且保护机电系统。

现在，这款赛车已经 从阿拉斯加州的费尔 班克斯市沿着泛美（Pan- American）高速公路行驶到位于 世界最南端的城市 — 阿根廷乌斯怀亚 市，总共行驶了 16000多英里（26000公 里）。CompactRIO 成为赛车上安装的最 可靠的组件之一，未 出现过任何故障。

作者信息:

Robert Repas
Racing Green Endurance



SRZero全电动 赛车完成了长达 16,000英里的 旅程——从费尔班克斯、阿拉斯加到阿根廷。

下一步

» 了解更多NI 汽车 运用

» 面向方程式赛车的高 性能电子设备

法律条款

本教程由 National Instruments 公司 (简称 "NI") 开发。 尽管 National Instruments 可为该程序提供技术 支持, 但是该指南的内容并非完全通过测 试和验证, NI不以 任何方式保证其质 量, 也不保证相关产 品或驱动程序的新版 本出现时继续为其提 供技术支持。本教程 仅以其"现状"向用 户提供, 教程没有任 何担保。教程使用受 ni.com网站上 《使用条款》的约 束。 ([http: //ni. com/legal/termsofuse/unitedstates/us/](http://ni.com/legal/termsofuse/unitedstates/us/))