



SAME 专业拖拉机的创新型前轮悬架

抓地稳如磐石， 葡萄才能颗粒无损

为了让 Frutteto 系列专业拖拉机获得最佳的驾驶安全性和操纵性，SAME 开发出全新的 Frutteto S/V ActiveDrive 系列，它采用具有独立臂的电子控制前轮悬架。产品级代码通过 TargetLink 生成。



“TargetLink Data Dictionary 能够有效帮助集中管理 ActiveDrive 项目中大量模型变量和参数。”

Andrea Degiorgi, SDF 研发部

对于葡萄酒鉴赏家来说，最美好的事情莫过于品尝到一瓶好酒。但是，最鲜美的葡萄往往都生长在地势险峻的地方（比如陡坡、松软地面和狭窄小路）。这些地形都需要使用专业拖拉机来种植和收获葡萄。然而，这些拖拉机轮距窄、重心高，爬坡很困难，因为它难以确保在任何情况下都能产生良好的抓地力和安全的推进力。

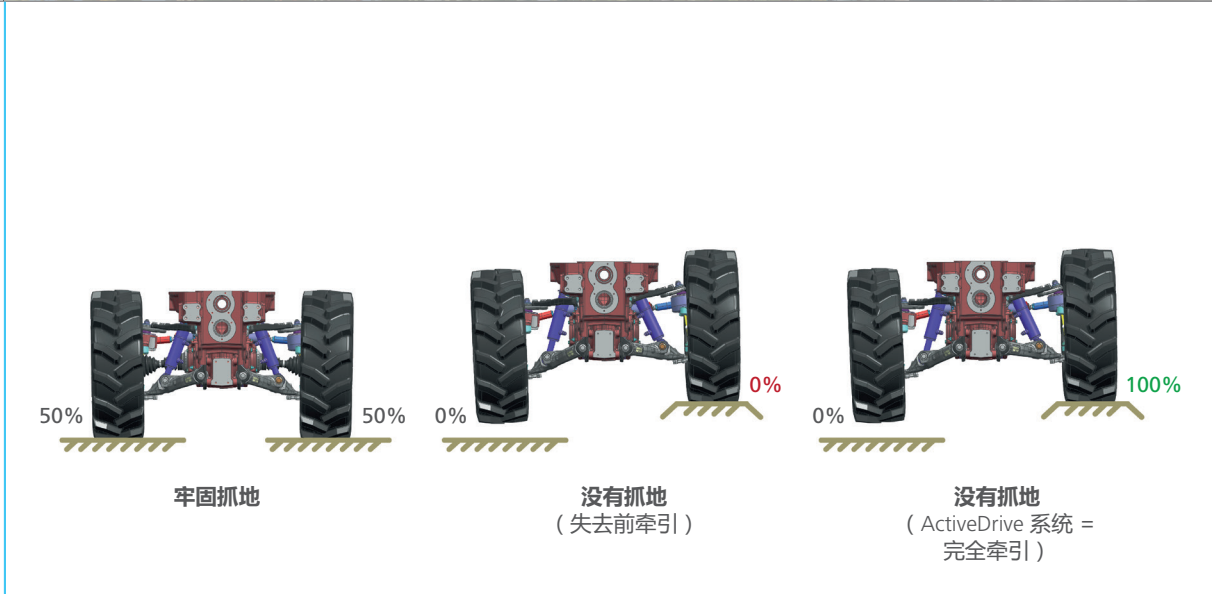
主动控制系统确保抓地力和推进力

为了应对这些挑战，SAME 开发出全新的 Frutteto S/V ActiveDrive，它配备了专业拖拉机市场中的一个新奇装置——具有独立臂的自适应油气前轮悬架。它的电子控制装置通过自动检测车轮滑移并随之启动差速锁来确保恒定抓地力。它还采用两个液压缸，使得独立悬架的两臂始终保持在最佳位置，即使在连接设备对拖拉机增加额外重量时亦能如此。这意味着，拖拉机的重量分布在不断优化。再加上重心较低，因此拖拉机的行驶能够更

稳定并确保恒定的推进力，即使在最大 53° 转向角的山坡上紧贴山体行驶时依然如此。拖拉机配备了位置、速度、转向角、悬架、制动状态等众多传感器，能够更好地帮助控制软件提高安全性。例如，“防俯冲”功能会防止前轮悬架在拖拉机制动时俯冲，“防滚动”功能则会根据行驶速度和方向盘角度自动调整悬架刚度。在田野和公路上都能提升稳定性和抓地力。因此，ActiveDrive 为 Frutteto 系列提供目前最高水平的安全性和乘坐舒适度。

智能控制器概念

ActiveDrive 基于输入变量进行控制，如转向角、行驶速度、每个前轮的角速度、液压缸位置、制动器和全轮驱动系统的状态以及驾驶员选择的模式。控制器计算出的控制变量转换为电磁阀命令，以调整轴差速锁的锁定效果以及车桥悬架两个液压缸中的油流量和压力。这不仅可以使液压缸滑入和滑出，而且闭环控制还可以调节每种驾驶工况的阻尼和刚度。 >>



全轮驱动拖拉机的前轮悬架：通常情况下，驱动力分布在前轮之间。如果其中一个车轮失去与地面的接触，则会因车轮抬起而丧失整个驱动力。Frutteto SIV ActiveDrive 的差速控制系统会检测到此类状态，快速启动差速锁，从而将整个驱动力施加于接触地面的车轮。

集中管理变量和参数

控制器软件是在基于模型的MATLAB®/ Simulink®/Stateflow® 环境中使用产品级代码生成器 dSPACE TargetLink® 开发的。自 2005 年以来，SAME 已在部分开发项目中使用过该生成器。为了有序高效地集中管理控制器模式中约 120 个变量和参数，开发人员广泛使用 TargetLink Data Dictionary。自动代码生成功能大大加快了 ActiveDrive 获得产品级代码的速度，

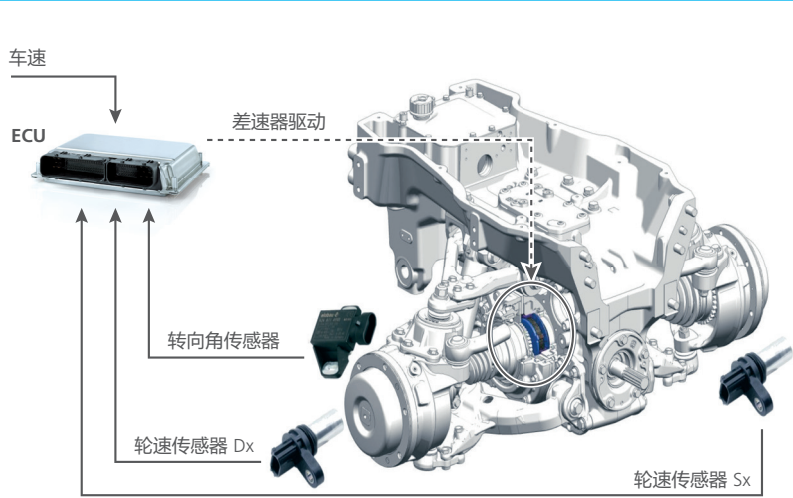
而且 SAME 在代码与模型之间取得的一致性明显高于手写代码。

全面的仿真选项

借助 TargetLink 的三级仿真和验证概念，可以一键式轻松、快速地运行不同仿真模式（模型在环、软件在环和处理器在环），确保在早期完成验证，从而进一步缩短了开发时间并提高了开发效率。因此，使用 TargetLink 生成的软件甚至在机械原型可用之前

就已高度成熟。同时，SAME 可以轻松集成软件变体，例如可用于不同的子系统或参数集。同时，通过 TargetLink Data Dictionary，使得所定义变量易于使用，因此使得开发过程更加简便。此外，他们还能够测试 Frutteto SIV ActiveDrive 系列的控制策略以及整个车辆和环境的模型，从而可以对整个系统的行为执行高效的闭环仿真。

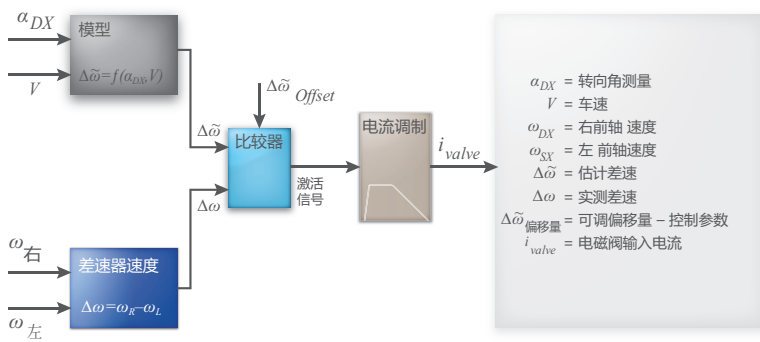
传感器布置：差速锁控制取决于前轮转向角和相应的角速度。



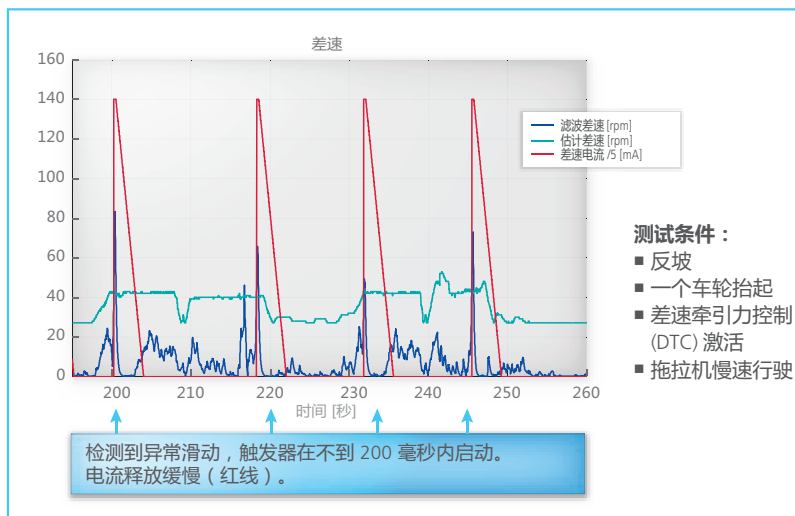
缩短上市时间

仿真结果在测试台架、倾斜式平台和实际驾驶测试中得到成功验证。在所有的验证阶段中，Fruitteto S/V ActiveDrive 再一次证明，它比其他常规专业拖拉机的稳定性更高。无论在超过 40° 角的陡坡上还是在潮湿松软地面上，这款拖拉机都能进行理想的操作。因此，Fruitteto S/V ActiveDrive 的市场成熟速度比平常快得多，其中 TargetLink 的自动代码生成功能发挥了很大作用。基于这一可喜成果，SAME 计划将其未来的内部软件设计流程全部转移到基于模型的环境中，并通过使用 TargetLink 过渡到量产阶段。该公司提高了开发效率并实现了成本效益，但其取得的成就不止于此：农业专家授予 Fruitteto S/V ActiveDrive “最佳专业化拖拉机” 类 “2016 年度拖拉机” 称号。就像葡萄最终成了美酒，SAME 也收获了属于它的成功。 ■

Simone Tremolada,
Andrea Degiorgi,
Giorgio Gavina,
SDF 研发部



控制架构摘引：计算出的控制变量输出为电磁阀命令（在本例中是差速器）。



Fruitteto S/V ActiveDrive 广泛测试方案图解：传感器提早检测到即将发生车轮滑移，并在不到 200 毫秒内启动差速锁。

Simone Tremolada

Simone Tremolada 是 SDF 公司（位于意大利特雷维格里奥）ActiveDrive 项目的系统集成经理兼技术项目负责人。



Andrea Degiorgi

Andrea Degiorgi 是 SDF 公司 ActiveDrive 项目应用程序软件工程师。



Giorgio Gavina

Giorgio Gavina 是 SDF 公司 ActiveDrive 项目资深系统软件工程师兼动力系统软件专家。

