

测试厂组合使用 SCALEXIO 和 PHS  
系统进行动力传动系统 ECU 测试

# 累积 测试能力

Renault 在罗马尼亚建立了一家新的测试工厂，以便在开发和验证动力传动系统控制单元时实现更大的测试吞吐量。安装的 SCALEXIO 和 PHS 系统可以灵活用于 ECU 测试，而且两个系统的工作流程是相同的。雷诺全新的测试理念是在其开发的工具链的帮助下实现的，该工具链基于雷诺专门开发的管理系统和 dSPACE 工具。





**车** 辆种类多种多样，动力传动系统也具有众多变体：车辆类型中会包含各种不同的电机和传动模型组合，也可能包含或者不包含电机。除了混合动力驱动外，越来越多的电池电气系统也正在开发中。因此，雷诺等汽车制造商在动力传动系统 ECU 开发和验证领域面临着越来越多的挑战，例如如何高效管理开发和测试产生的数据。我们的目的是通过在软件中进行简单的更改来仿真不同的 ECU 变体。根据车辆类型、发动机尺寸、变速器类型和动力系统的框架，ECU 软件必须符合相应应用的要求。因此，开发人员

将面临着巨大的工作量，因为所有可能的组合都必须经过测试和验证。与此同时，验证过程变得越来越苛刻，因为车辆传统控制单元和新型车辆功能（例如高级驾驶辅助系统 ADAS）之间的互连性日益增加，导致测试变得越来越复杂。

#### 高效开发

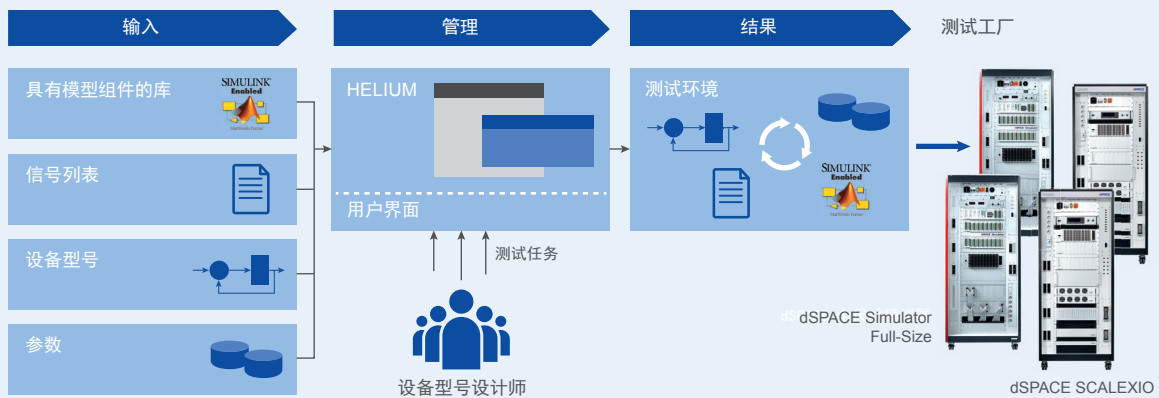
不久前，为了满足未来市场需求，雷诺决定优化动力传动系统开发和测试流程，并在短时间内向市场持续交付高质量的产品。这意味着，为了使高度复杂的测试变得简单高效，雷诺必须安装足够并且适用的测试系统，进行控制单元的验证。

#### 使用自动化 HIL 测试

由于变体种类繁多，因此需要能够实现更大测试吞吐量的测试系统。雷诺认为只有通过重新设计其硬件在环 (HIL) 测试并达到高度自动化，才能最终实现这一目标。仅仅几个测试系统是远远不够的，所以公司决定在罗马尼亚建立一个新的测试工厂。这样做的思路是：通过一系列 HIL 仿真器，测试系统可以进行灵活组合，以执行各种各样的测试任务。根据测试任务，开发人员只需在工厂预订所需的测试资源即可。这种测试理念也对仿真器提出了新的要求。

&gt;&gt;





HELIUM 中央管理系统收集大量用于 ECU 测试的信息，包括信号列表、参数和被测对象模型，这些信息可以通过各种模型组件进行灵活扩展。软件根据这些信息来创建测试环境，并将其传送到仿真器以执行测试。

### 多样化要求清晰的流程和结构

每个 ECU 变体都需要一个特定的测试环境，该环境基本上由 HIL 仿真器、参数化被控对象模型、软件工具和其它支持工具组成。目前，大部分验证动力传动系统的环境都设置在 Renault 罗马尼亚的测试工厂，这些环境也用于 ECU 测试。对于开发人员来说，最困难的任务之一是为相应的测试任务及时准备各种 HIL 仿真器，因为每个变体都需要新的配置。此外，验证团队的每位成员都可以根据自己的测试要求预订测

试系统。因此，为了保证测试计划能够平稳地运行，我们需要制定清晰的流程和结构，以准确地定义团队使用系统的方式以及执行测试的时间顺序。此外，大量的测试环境很难手动管理。因此，为了在创建测试环境期间为其团队提供有效支持，雷诺需要一个更高级的系统来管理所有必要的工作步骤和资源，并实现流程构建的自动化。

### HELIUM 管理系统

HELIUM 是雷诺设计的一款新工具，

专用于动力传动系统的开发。它能够自动创建测试环境，用于 HIL 测试。开发人员可以使用该工具自动设置环境，并将其移到数据库或存储库。为此，该软件提供了直观的用户界面，只需点击一下按钮就能启动自动构建流程。当工具连接到仿真器时，验证工程师可以使用 ControlDesk 中的专用用户界面加载环境。由于工作流程简单而方便，因此大大减少了测试时间和潜在故障。



为了测试新的动力传动系统控制单元，雷诺在罗马尼亚建立了一家测试工厂，其配备了 13 个 SCALEXIO 系统和 21 个 PHS 系统的仿真器。验证团队的每位成员都可以根据自己的测试要求预订测试系统

“dSPACE 产品拥有众多功能，并能轻松集成至我们的工具链中，因此可以灵活地适应特定项目的要求。”

Jean-Marie Quelin, Renault France

### 组合使用 SCALEXIO 和 PHS 系统的测试厂

罗马尼亚测试厂目前具有 34 个 dSPACE HIL 仿真器：13 个 SCALEXIO 系统和 21 个 PHS 系统的仿真器用于测试新的动力传动系统控制单元。正如最初规划的那样，现在各系统均可灵活用于多种不同的电子控制单元 (ECU) 测试。这主要归功于 dSPACE 工具的标准化 XIL API 兼容接口，它能够支持不同测试硬件和软件之间的交互。SCALEXIO 和 PHS 系统的用户界面相同：我们在 HELIUM 中执行全面的参数设定。此外，用于自动创建测试环境的工作流程和组件模型也是相同的。因此，我们可以在所有测试系统上执行相同的自动化测试。

### 更高测试吞吐量的可靠测试系统

通过新工具和部分流程优化，雷诺成功实现了对动力传动系统领域各种产品的管理，并且满足了客户对

验证流程的严格要求。如今，罗马尼亚的团队每年可创建一百多个不同的测试环境。dSPACE 系统在此过程中发挥了非常重要的作用。这些 dSPACE 系统拥有众多功能，并能轻松集成至雷诺工具链，因此可以灵活地适应特定项目的要求。同时，dSPACE 工具已高度标准化，这意味着并非所有的 ECU 变体都需要配备一套单独的测试系统。总体来说，dSPACE 测试系统在整个测试流程的优化过程中十分安全可靠，为实现 ECU 测试的高吞吐量奠定了基础。经验丰富的 dSPACE 工程师直接驻场，帮助 Renault 优化和执行测试流程。

### 总结与展望

通过使用新的工具链，即便团队人员发生变动，开发团队也能保持开发流程的效率和 HIL 测试环境的质量。Renault 已计划进一步优化自动化和验证流程，包括逐步实现全天

候运行。雷诺搭建的开发测试工具链也将不断地引入 dSPACE 工具的新功能。我们的目标是在与日产的商业合作中尽快使用新的流程和工具链。■

Jean-Marie Quelin,  
Renault France



Jean-Marie Quelin

Jean-Marie Quelin 是 Renault France 的动力传动系统控制单元验证的专家。

