

```
elif_operation == "MIRROR_X":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = True
    mirror_mod.use_z = False
elif_operation == "MIRROR_Z":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = True

#selection at the end -add back the deselected mirror
mirror_ob.select= 1
modifier_ob.select=1
bpy.context.scene.objects.active = modifier_ob
print("Selected" + str(modifier_ob)) # modifier ob is the
    mirror_ob.select = 0
time = bpy.context.selected_objects[0]
time.data.objects[0].name = "selected 0"
```

早期验证中的

Stellantis/FCA 通过敏捷开发和虚拟化功能加速软件测试

SIL

Stellantis（前身为 FCA: Fiat Chrysler Automobiles）的全球电子工程和软件虚拟工程团队（EE&SW VE 团队）正在实现一款全新升级的软件开发和测试平台。它采用敏捷开发流程和虚拟化功能执行早期验证。



对于敏捷性来说，虚拟化是一个关键概念。

新 的测试平台能够快速适应软件开发周期阶段可能出现的变化（例如新需求、代码错误或集成问题），因此可以帮助 EE&SW VE 团队取得优势地位，确保获得最大成功。FCA US LLC 的 EE&SW VE 车辆建模和集成主管 Sangeeta Theru 表示：“在 FCA，我们致力于实现最优化的软件开发和测

试活动。在我们讨论控制和软件开发过程中的敏捷性时，虚拟化显得至关重要。”虚拟化的主要优势包括：

- 通过前载测试减少了迭代的次数，从而节省成本
- 在早期阶段对复杂的新功能进行迭代开发
- 无需物理控制器即可在笔记本电脑/计算机上进行开发工作

- 跨 xIL 测试平台复用被测对象模型和测试场景，例如模型在环 (MIL)、软件在环 (SIL) 和硬件在环 (HIL)

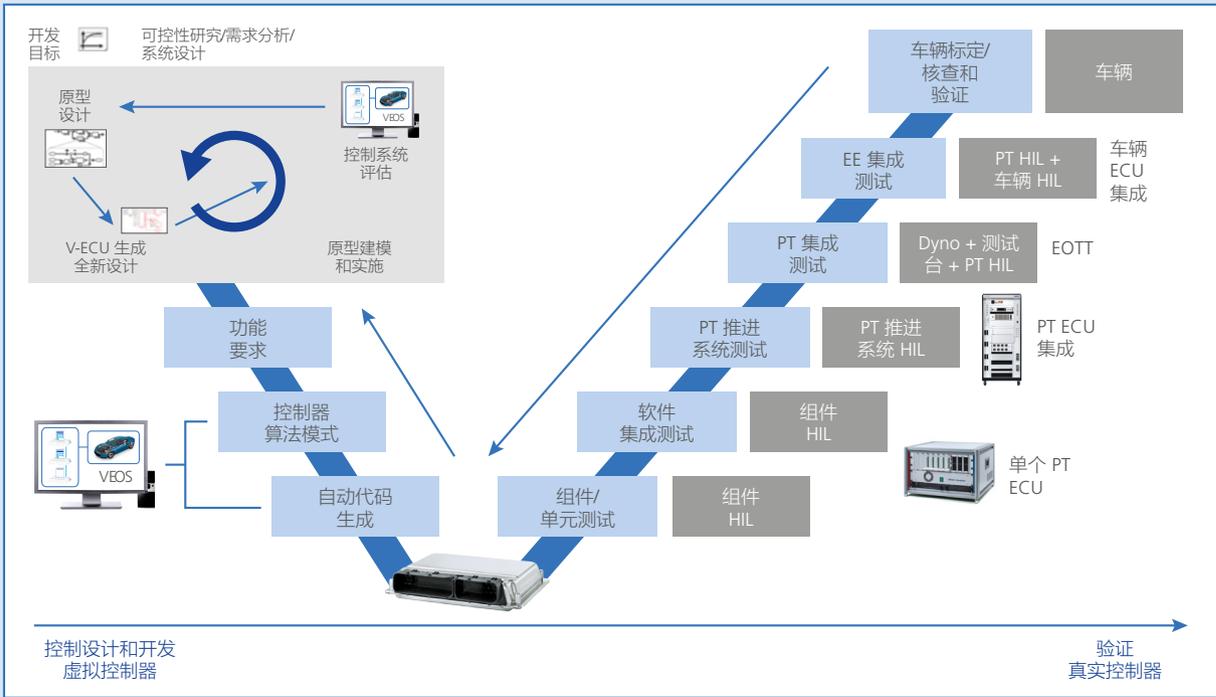
节省时间和成本

FCA 虚拟测试平台的一大优势是能够执行早期软件验证。这可以通过创建待测电子控制单元 (ECU) 的虚拟版本来实现。虚拟 ECU 是真实 ECU 的物 >>

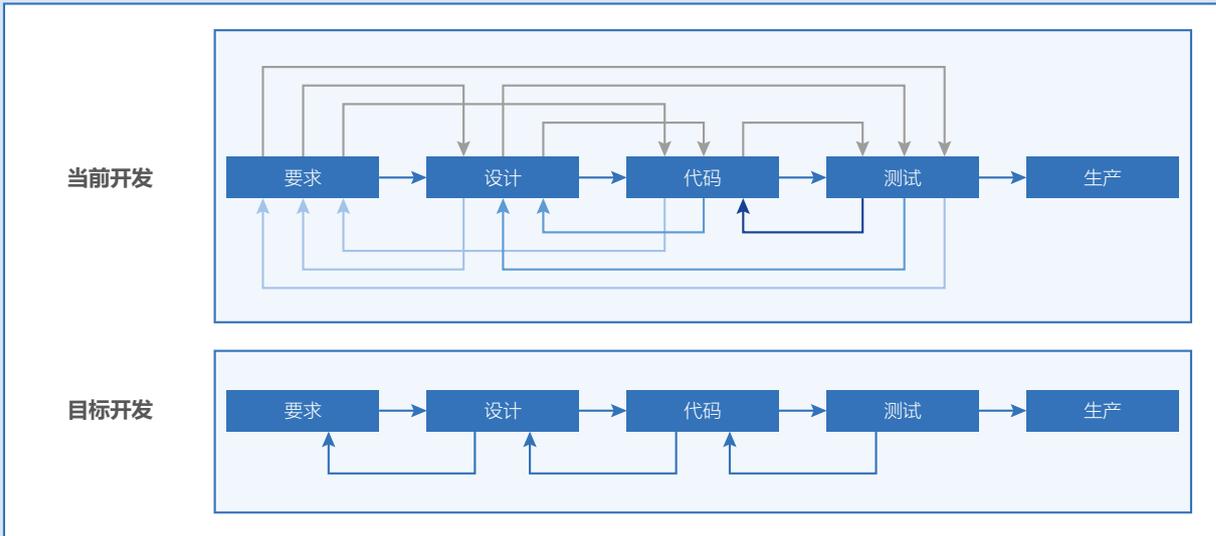


“软件级别的早期验证可以显著提高我们的测试效率。为了可靠地进行操作应用，我们利用基于 PC 的仿真平台 dSPACE VEOS。该平台可以顺利集成到我们的测试工作流程中。

” Sangeeta Theru, FCA US LLC, EE&SW VE 汽车建模和集成主管。



通过 SIL 测试进行软件前载验证。



通过敏捷方法优化开发流程。

理孪生。通过在软件在环 (SIL) 测试中利用虚拟 ECU，可以尽早执行真实的 ECU 软件验证，甚至可在第一个原型创建之前执行。通过这一过程，我们可以在开发中尽早发现问题并进行调试，从而节省宝贵的时间和

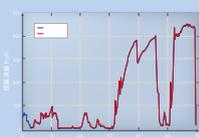
成本。EE&SW VE 团队于2016 年开始进行虚拟测试平台开发，并一直与 dSPACE 保持密切合作。他们使用的测试平台包括 dSPACE VEOS，这是一款基于 PC 的仿真平台，可以进行虚拟验证。VEOS 可在早期开发阶段对

各类不同模型进行仿真，包括功能模型、FMU、虚拟 ECU (V-ECU) 和车辆模型等等，不受任何特定仿真硬件的限制。最新版本的 VEOS 能够支持 AUTOSAR Adaptive Platform，从而满足高性能计算需求，例如自动驾驶

VEOS 要点

真实化仿真

- 总线仿真
- 可重现
- 基准测试



从 SIL 到 HIL 的一致工作流程

- 适用于所有平台的模型
- 同样成熟的工具





支持所有相关标准/格式


 经典和自适应
 XCP OSI XIL
 标准调试工具


 FUNCTIONAL
 MOCK-UP
 UNIT

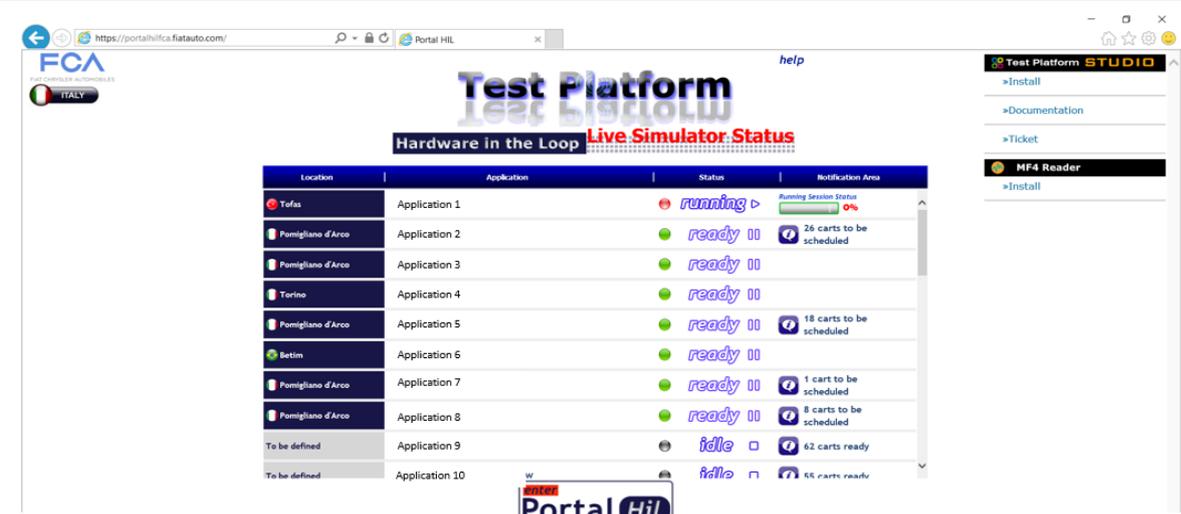


针对每种情况进行仿真

- 虚拟 ECU 网络
- 传感器仿真
- 虚拟车辆



VEOS 是一款基于 PC 的仿真平台，用于在开发早期阶段验证电子控制单元 (ECU) 的软件。



Location	Application	Status	Modification Area
Tofas	Application 1	running	Running Session Status 0%
Pomigliano d'Arco	Application 2	ready	26 carts to be scheduled
Pomigliano d'Arco	Application 3	ready	
Torino	Application 4	ready	
Pomigliano d'Arco	Application 5	ready	18 carts to be scheduled
Betim	Application 6	ready	
Pomigliano d'Arco	Application 7	ready	1 cart to be scheduled
Pomigliano d'Arco	Application 8	ready	8 carts to be scheduled
To be defined	Application 9	idle	62 carts ready
To be defined	Application 10	idle	65 carts ready

FCA 虚拟测试平台的屏幕截图，显示了四个虚拟测试的情况。

应用。FCA Italy S.p.A. 虚拟工程主管 Gian-carlo Di Mare 解释说：“对于通常在车辆开发后期阶段才发现的问题或错误，我们可以利用早期验证进行识别，从而减少迭代，降低成本。” Di Mare 先生补充说，VEOS 和虚拟

测试平台技术可以顺利集成到基于模型的整体开发和 ECU 测试工作流程中。集成的工作流程包括数据库和工作流程管理，从而使不同的团队在不同测试阶段和 xIL 环境 (MIL、SIL、HIL) 中进行协作。FCA 目前使用一

个内部的关键字驱动型工具 (VST) 来实现测试自动化并追溯 IBM Rational Quality Manager (RQM) 中的要求和测试用例。其中，RQM 能够在所有 FCA 测试设施中进行远程全局测试。此外，FCA 还使用 dSPACE Test >>



“对于通常在车辆开发后期阶段才发现的问题或错误，我们可以利用早期验证进行识别，从而减少迭代，降低成本。dSPACE 的仿真和验证解决方案有效加速了对这类问题的识别。”

Giancarlo Di Mare,
FCA Italy S.p.A. 虚拟工程主管

Solution Package (TSP)。TSP 是一种产品安装包解决方案，用于执行高效的自动化 ECU 测试。它包括 dSPACE SYNECT（数据管理和协作软件）、dSPACE AutomationDesk（测试编写和自动化工具）以及 dSPACE Test Authoring Framework (TAF)。“借助 TSP，我们能够建立 IBM RQM 的可追溯性，处理各种不同的系统测试和参数，并执行优化的测试编写和 RTC/RQM 流程中测试步骤的同步”，FCA US LLC 车辆建模和集成部门的 Sisay Molla 总结道。

提高测试效率

随着虚拟测试平台技术的成熟，EE&SW VE 团队致力于实现三个重要

目标：1) 减少 HIL 测试；2) 对软件在环 (SIL) 进行前载测试；3) 同步并管理各个开发阶段的要求以及各个团队和供应商之间的要求。到目前为止，基于 AUTOSAR 软件架构与产品级基础软件，EE&SW VE 团队已经利用该技术成功地在闭环虚拟测试平台中对一个混合控制处理器 (HCP) 和一个发动机控制器进行了虚拟化和实现。此外，团队还致力于虚拟变速箱控制器的集成以及已有代码的虚拟化。

全球团队的共同努力

FCA 和 dSPACE 的项目团队通过广泛合作，开发并实现了虚拟测试平台。核心技术小组包括 EE&SW VE 团队的成员。他们负责虚拟 ECU 的生成和

被测对象模型的集成，从而创建闭环虚拟测试平台。用户小组包括 FCA 控制团队卓越中心 (COE) 和软件团队的成员。整个团队的成员遍布世界各地，其中包括北美、意大利、巴西、印度等地的多名 FCA 成员，以及来自美国和德国的 dSPACE 团队成员。FCA 和 dSPACE 团队合作应对多项挑战，包括集成第三方商业供应商的 AUTOSAR 基础软件、开发具有自己软件架构的新 ECU，并对复杂设备驱动程序进行虚拟化。FCA 表示该虚拟测试平台目前用于控制开发和软件测试，并展现了进行早期验证的巨大潜力。■

资料由 FCA US LLC 友情提供



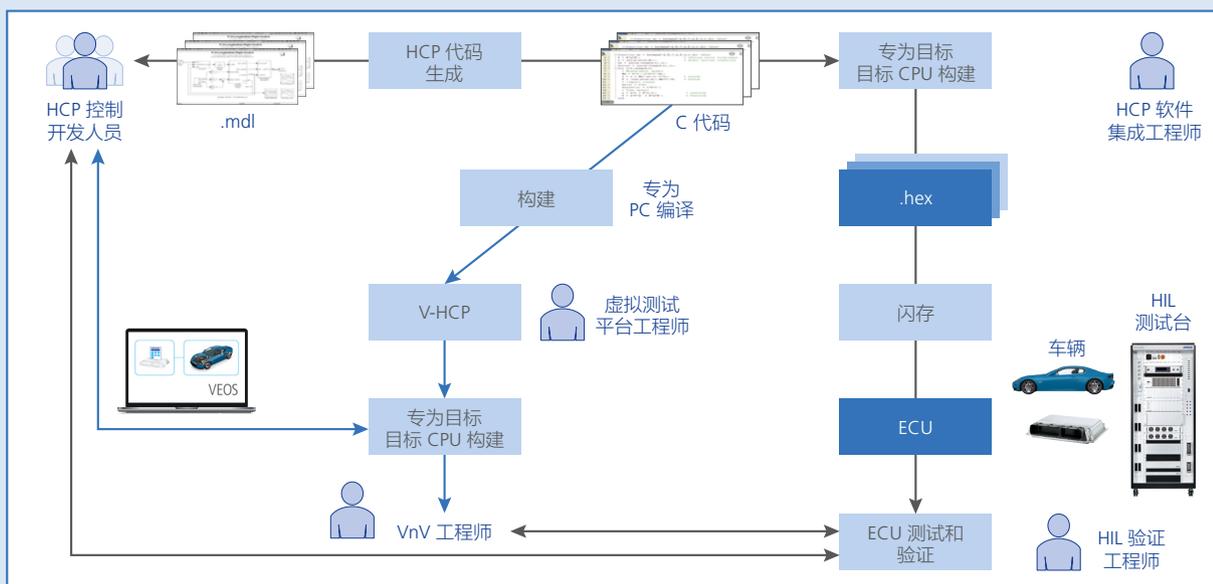
“dSPACE Test Solution Package 可以帮助我们优化测试和测试流程。”

Sisay Molla,
负责 FCA US LLC 的汽车建模和集成

图片来源: © FCA



SIL 为效率的提高打下了基础。



混合控制开发的高级工作流程示例。借助虚拟 ECU 和 HCP Virtual Test Platform, 开发团队将实现更高效敏捷的构建, 并且可以更早地执行测试。