

成功案例

企业 数据中心

飞速（FS）低时延测试网络助力汽车
电子企业提升多ECU测试效率与仿真
稳定性

汽车电子企业采用飞速（FS）测试网络，解决多ECU并行测试中的端口密度不足2.5G接入兼容性差和时延波动问题，实现更高效的数据汇聚与更稳定的HIL仿真验证。



飞速（FS）低时延测试网络助力汽车电子企业提升多ECU测试效率与仿真稳定性

国家

 中国

行业

 科技业

网络类型

 企业数据中心

解决方案

 企业LAN

亮点

- 面向多ECU并行测试与HIL实时仿真需求，客户构建"核心+接入"两层测试网络，在实现高并发设备接入的同时，显著提升实时仿真稳定性与测试一致性。
- 原生2.5G车载以太网接入能力减少额外转接设备与复杂链路设计，帮助客户简化测试网络架构并降低运维复杂度。
- 通过MLAG双活冗余与MACsec数据加密能力，测试网络在保障业务连续性和数据安全的同时，也为后续规模扩展预留了空间。

关键信息

- 方案采用1台核心交换机+4台接入交换机的两层架构，实现高速汇聚与高密接入协同部署。
- 接入层共提供192个2.5G端口，可同时支撑100+设备开展联合测试。
- 基于cut-through直通转发能力，网络最低转发时延可达0.66μs，满足HIL实时仿真对超低时延的要求。
- 预留EVPN-VXLAN扩展能力，可平滑适配未来更大规模测试网络与多业务隔离需求。

项目背景

- 客户是一家专注于汽车电子研发测试的高科技企业，业务覆盖HIL硬件在环仿真、自动驾驶数据采集与回灌，以及车载以太网测试等领域。随着汽车电子系统持续复杂化，多ECU协同验证、高速数据交互和实时仿真已成为研发测试中的核心需求。
- 在项目推进过程中，现有测试网络已难以支撑更大规模设备接入和更高实时性要求。客户希望构建一套兼具高性能、高稳定性与可扩展性的测试网络平台，在满足批量设备并行测试和实时仿真需求的同时，降低网络时延对测试精度的影响，并为后续实验环境扩容做好准备。
- 基于此，飞速（FS）为客户规划并部署了面向汽车电子研发场景的高性能测试网络方案，通过低时延交换架构、高密度2.5G接入能力以及高可靠冗余设计，帮助客户构建稳定、高效且具备长期扩展能力的HIL测试网络平台。

业务挑战

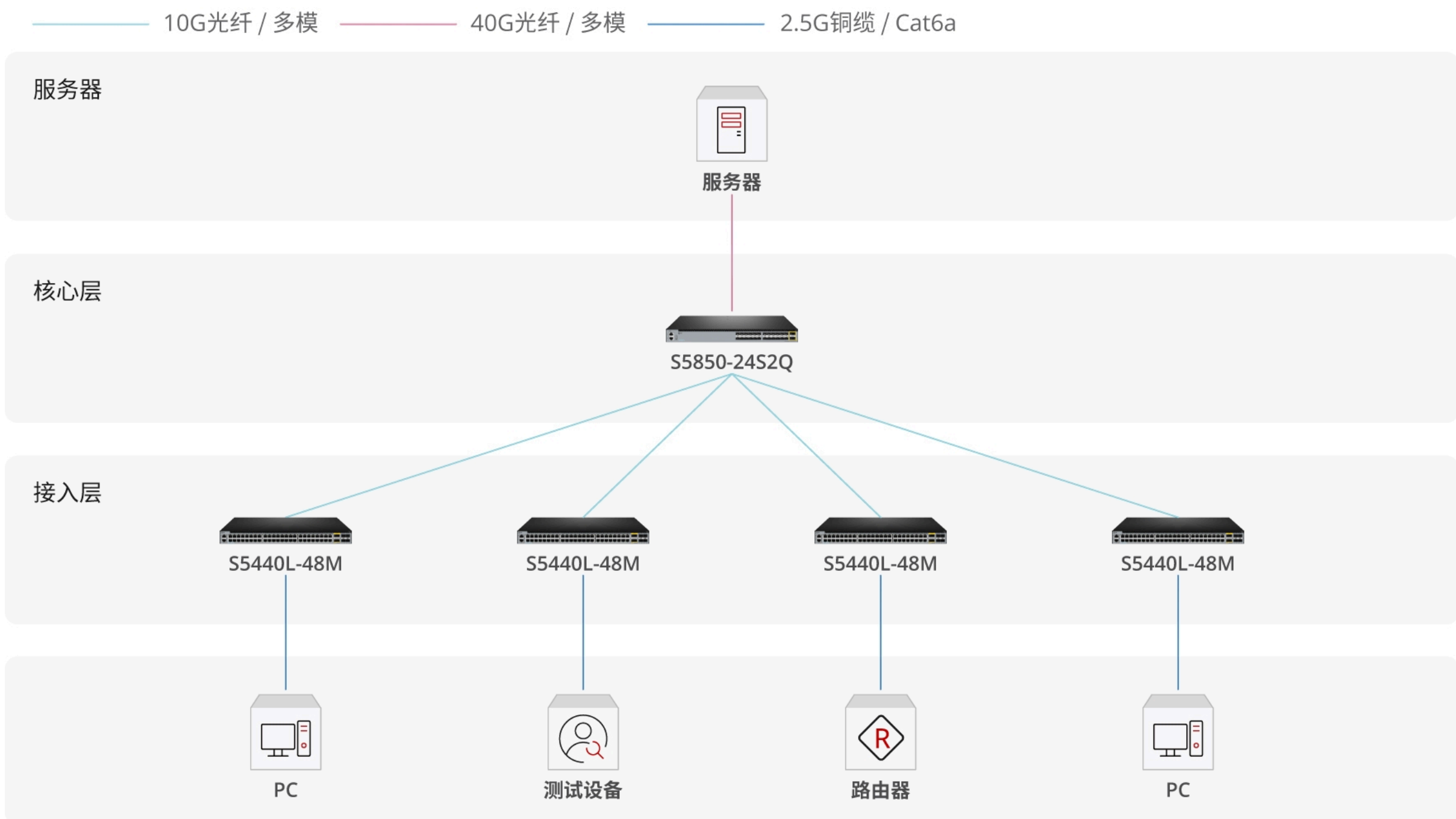
- 随着多ECU与传感器并行测试规模不断扩大，客户原有测试网络逐渐暴露出接入能力不足的问题。原有交换机端口数量有限，导致测试设备无法灵活接入，部分资源需要排队使用，直接影响了测试节奏和研发效率。
- 同时，现网缺乏对2.5G车载以太网的原生支持，只能依赖转接器完成连接，这不仅增加了链路复杂度，也带来更多潜在故障点，使整体网络维护与排障难度进一步提升。
- 在HIL硬件在环仿真场景下，传统存储转发机制带来的时延与抖动问题，也逐渐成为影响测试精度的重要因素。随着测试规模扩大，高并发环境下的时延波动难以满足实时仿真对端到端时序一致性的严格要求。

- 此外，核心算法、标定数据及控制信息缺乏有效加密保护，无法满足日益严苛的安全审计要求。因此，客户希望构建一套兼顾低时延、高可靠、原生2.5G接入与数据安全的实验室测试网络。

解决方案

- 结合多ECU并行测试和HIL实时仿真需求，客户最终采用“核心+接入”的两层测试网络架构，以1台S5850-24SQ作为核心交换机，4台S5440L-48M作为接入交换机，分别连接ECU、域控制器、数据采集设备与传感器仿真器等测试终端。在满足当前高并发接入需求的同时，整体架构也为后续测试规模扩展预留了空间。
- 在接入层，4台S5440L-48M交换机分别部署于多个测试机柜，通过2.5G端口直连各类测试设备。每台交换机提供48个2.5G端口，4台合计可提供192个接入口，一次性解决端口不足和2.5G兼容性问题，无需额外转接设备，简化测试网络结构。

- 在核心层，S5850-24SQ交换机通过10G/40G上行汇聚各测试机柜流量，并连接服务器集群、测试管理平台及相关数据平台。依托cut-through直通转发能力，网络最低转发时延可达0.66μs，优于客户1μs以内的目标，有效减少实时仿真中的等待与抖动问题，提升测试一致性。
- 为保障测试业务连续运行，网络采用MLAG双活冗余设计，在单链路或单设备异常情况下仍可保持业务持续。同时，针对算法、标定数据和控制信息的传输安全，网络同步启用MACsec加密能力。此外，考虑到客户未来测试规模持续扩大，方案还预留了EVPN-VXLAN扩展能力，可支持后续更大规模ECU接入、多业务隔离以及更复杂测试场景演进，为客户后续研发平台升级提供长期扩展基础。



结果

测试效率提升，加速研发验证周期

高密度2.5G接入能力支持多ECU与测试设备并行运行，减少资源等待与设备调度时间。结合192个2.5G端口和10G/40G高速汇聚能力，客户可同时开展100+设备联合测试，测试流程更顺畅，整体研发验证效率显著提升。

测试稳定性增强，验证结果更加可靠

基于0.66μs级低时延转发能力，网络有效降低了HIL仿真过程中的数据抖动与时延波动影响，提升实时数据交互质量。测试结果一致性更强，更贴近真实车载运行环境，为研发验证提供了更稳定的网络基础。

网络架构简化，降低运维复杂度与成本

原生2.5G接入能力减少了额外转接设备和复杂链路设计，使整体测试网络结构更清晰，部署与排障路径更直观。同时降低潜在故障点与运维压力，在保障性能和可靠性的同时，也更有利于控制测试网络建设与维护成本。

高可靠与可扩展架构，支撑长期业务演进

MLAG双活架构保障测试网络7×24小时稳定运行，在单链路或单设备异常情况下仍可维持关键测试业务连续。与此同时，网络预留EVPN-VXLAN扩展能力，并具备MACsec加密能力，可支持未来更大规模ECU接入、多业务隔离及更复杂测试场景演进。



中国

地址：广东省深圳市南山区粤海街道大冲社区华润置地大厦C座1903-1904

电话：400-865-2852

邮箱：Sales@feisu.com

欲了解更多信息，欢迎访问cn.fs.com