

# VIAVI TestCenter

## AI 数据中心测试解决方案

### 应用概述

在当今快速发展的技术环境中，企业和数据中心网络经历了重大发展。随着 AI/ML、边缘计算和高性能计算(HPC)系统的广泛采用，现代数据中心要求网络提供卓越的性能和最小的延迟。该网络还必须无缝适应由数据密集型和计算密集型应用驱动的极低延迟和无损耗大容量数据传输需求的激增。

**远程直接内存访问技术 (RDMA)** 提供了在 AI 集群内的 xPU 之间移动数据的高效和快速方法，同时通过更低的延迟、更低的 CPU 负载和更高的带宽来提升网络和主机性能。

**融合以太网 RDMA (RoCE)** 提供了现有以太网中 RDMA 的所有优势，从而节省了大量资本支出。由于与密集 AI/ML 和存储工作负载相关的繁重计算需求，RoCE 是确保现代数据中心可靠的端到端传输解决方案的基本组件。这项技术进一步提高了搜索、存储、数据库、金融和高交易率应用的性能。

**融合以太网 RDMA 第 2 版 (RoCEv2)** 扩展了 RDMA 技术的应用范围，可用于具有多个子网的 L2 和 L3 网络。这种能力可为弹性且可扩展的部署提供高效集群支持。

自 2014 年推出以来，许多组织已经在其数据中心部署了 RoCEv2。然而，在这些大规模环境中，不正确或未经优化的网络设置会导致较差的应用程序性能。因此，验证交换结构性能、优化配置并确保网络在拥塞条件下的稳定性和弹性至关重要。

由交换机和 NIC 推动的关键拥塞控制机制包括数据中心量化拥塞通知(DCQCN)和优先级流量控制(PFC)。虽然使用自主开发的（使用真实的服务器）和开源测试解决方案进行测试可能很有价值，但它们通常无法满足规模和效率要求。

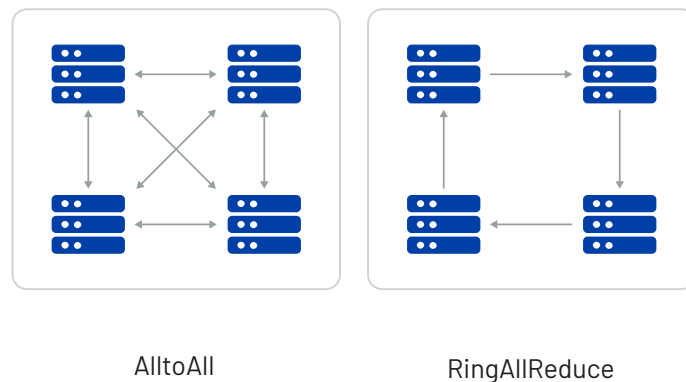
VIAVI 提供全面的解决方案，硬件选项支持 100G 至 800G，通过在以太网上使用 RoCEv2 作为传输协议，精确仿真集合通信库 (CCL) 流量模式，并测量 AI 以太网交换结构的 KPI。它有效地验证了数据中心的以太网基础设施支持大规模 AI 工作负载的能力，同时避免了采用基于 xPU 的服务器群作为测试框架所带来的部署与管理难题。

## 功能和优势概述

- **支持从 100G 到 800G 连接速率的测试覆盖选项**
- **在以太网上，通过 RoCEv2 作为 AI 集群内 xPU 之间的传输协议，模拟真实 AI 流量** - 在每个测试端口上以线速模拟持续性或突发性流量模式，并支持基于流的拥塞控制（使用 DCQCN）和端口级拥塞控制（使用 PFC）
- **加快产品上市进程** - 在 AI 环境中验证交换机和网络，并更快地将产品推向市场
- **更低的拥有成本** - 替代用于测试的真实 xPU 服务器机架，节省资本支出、降低复杂度并减少持续维护
- **投资保护** - 以多种方式利用 A1 设备以及 FX3/MX3 高密度多速率测试模块
  - 通过简单的许可，将现有的 B3 和 A1 设备以及 FX3 和 MX3 高密度测试模块升级到 RoCEv2 测试
  - 重复使用测试模块进行常规的 L2-3 测试，提高您的测试投资回报率
  - 在未来版本中支持更多速率的 RoCEv2 测试
- **集成式集合通信库** - 通过易于使用的基于 GUI 的向导，配置各种 AI 拓扑并生成多种 AI 流量模式。不需要额外的软件或硬件
- **利用专业知识** - 作为专门构建的测试解决方案，简化测试 AI 数据中心网络结构的复杂性

## 集合通信库 (CCL)

由于 AI 数据中心中 xPU 之间的大量数据通信，处理这些数据无法由单个 xPU 处理，因此必须分布在不同的 xPU 上。基于 Open MPI 构建的 CCL 支持 AI 数据中心中的高性能计算和并行处理。VIAVI 的 CCL 库支持最主流的 CCL 流量模式，例如 NCCL 中的 AlltoAll。通过向导，AI 流量模式得以轻松生成。当网络拥塞发生时，VIAVI 的解决方案支持 DCQCN 和 PFC 流量控制，真实模拟 AI 网络。测试结束时显示的作业完成时间 (JCT) 有助于评估 AI 数据中心网络结构的性能。



VIAMI 的 AI 测试解决方案提供了一个高密度、多速率的测试环境，该环境现成可用、经济高效且易于部署。它建立在开放透明的架构之上，确保了结果的一致性和可重复性。通过 CCL，它以线速率生成真实的 AI 流量模式，同时支持拥塞控制。用户可以测量关键网络 KPI，例如 JCT、吞吐量、尾部延迟、数据包延迟、丢包率、乱序数据包计数和延迟数据包计数，以评估 AI 网络交换结构。这些 KPI 有助于确定 AI 网络交换结构在拥塞条件和链路抖动场景下的弹性。

它使用户能够表征 AI 网络交换结构的性能，并优化相关的网络配置，包括缓冲区大小、ECN、负载均衡算法和 QoS 设置。

## 自动化基准测试工具

现代 AI 数据中心网络需要灵活性，以支持从训练到推理的所有操作阶段的多样化大型语言模型。VIAMI 的自动基准测试工具提供了一个强大的流量仿真框架，可以跨多个端口同时应用异构流量模型。

每个端口可以同时生成 CCL 流量和模拟背景流量，实现真实、复杂的测试场景。通过调整关键参数，如数据大小、UDP 源端口、源 IP 和帧大小，用户可以更深入地了解网络交换结构的行为，并优化整体效率。

Enable CCL Benchmark Test

Once the CCL Benchmark Test is enabled, the following parameters will override the existing configuration.

Frame Size Type: L1 Frame Size

Frame Sizes (byte): 1518

Data Size Unit: Gb

Data Sizes: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64

UDP Source Ports: 1024

Reduce Times: 10

Result Option

Use Classic Results

Enable Collecting Detailed Results

Use TestCenter IQ Results

CCL 自动基准测试

该解决方案提供了一个统一的自动化测试环境，可以跨多个场景执行预定义的测试序列，生成概括性摘要和详细的性能分析。

这些功能允许用户复制真实世界的网络条件，同时简化复杂的工作流程，提高准确性、效率和网络验证的信心。

## AI 流量调度的全面压力测试

调度算法对于最大化网络带宽利用率至关重要。在由大象流主导的 AI 工作负载下，传统的 ECMP 哈希算法往往达不到要求，这推动了对考虑其他影响因素的增强调度策略的需求。

VIAMI 为测试和验证这些高级算法提供了一个灵活的高性能环境，支持多种配置来模拟复杂的流量行为：

- 每个数据流块支持多队列对，实现不同的 UDP 源端口
- 每个端口支持多 xPU 仿真，每个仿真具有不同的 IP 地址
- 每个数据流块可自定义调度大小，以对流冲突处理进行压力测试
- 全面的服务质量策略配置，用于验证流量管理和优先级划分
- 在受控条件下实现精确同步的流量传输，以达到最大压力负载
- 可变流量模式下的长期测试，确保长期可靠性和稳定性

这些功能可以深度评估调度性能，帮助识别瓶颈并验证 AI 驱动的数据中心网络的优化策略。

## 多平台和多速率

VIAMI 的 AI 测试解决方案是一种创新产品，运行在现有的四个高密度、多速率以太网测试模块上。

B3 4 端口和 8 端口 QSFP-DD 及 OSFP 800G 设备，在 QSFP-DD 和 OSFP 方面具备行业领先的端口密度优势。

A1 400G 16 端口设备是具备业界领先的高密度优势的 400GE 平台。

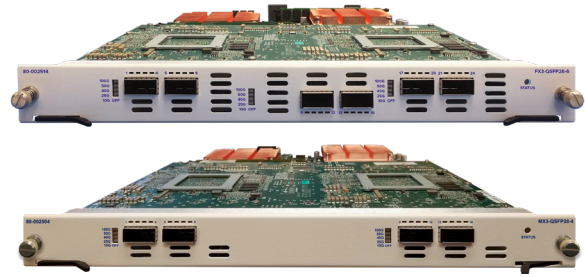
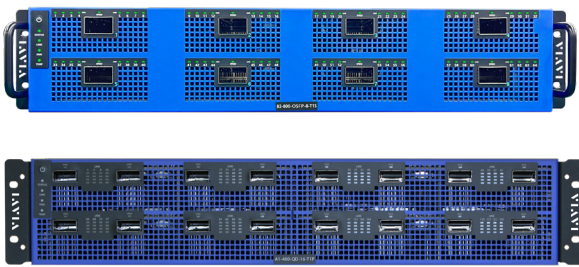
两个平台均支持 AI 工作负载的模拟，且具备多功能性，可同时测试 AI 与路由/交换应用场景。

FX3-QSFP28-6 提供 3 个 100G 端口或扇出至 12 个 25G 端口。此外，MX3-QSFP28-4 和 FX3-QSFP28-4 均提供 2 个 100G 端口或扇出至 8 个 25G 端口，非常适合 RoCEv2 测试。

多用户支持可通过每个端口的用户预留来实现。这允许来自单个测试设备/模块的端口用于单个或多个并发测试会话。此外，这些测试设备/模块可用于 800/400/200/100/50/40/25/10G 速度下基于每个端口的常规 L2-3 测试（在 RoCEv2 配置文件之外），从而最大化您的投资回报。

## 与 VIAVI TestCenter 无缝集成

此解决方案是 VIAVI TestCenter 的一个集成组件，可与其他 TestCenter 组件协同工作，提供简单、一致的 TCL 和 REST API，用于脚本编写以及命令序列器 NoCode 自动化。



TestCenter 高速以太网设备和模块

### 特性

- RoCEv2 支持 800G、400G、200G、100G、25G
- RoCEv2 流量可在有损和无损交换结构上传输，并使用由 CNP/ECN 触发的基于硬件的每流拥塞控制，以及基于硬件的端口级 PFC 拥塞控制
- 通过易于使用的向导集成 CCL 流量模式
- 根据网络要求优化拥塞控制机制 DCQCN 和 PFC 的配置
- 与 CCL 流量共享同一端口的背景流量可模拟复杂的真实流量
- 自动基准测试工具提供了方便和简化的测试配置。一次向导运行可以处理一系列用例。测试报告可在 TestCenter IQ 或 Results Reporter 中获得
- 支持不同的流量调度机制和拓扑选项，以模拟 xPU 和存储数据传输
- 每个端口支持多个 xPU 和 RoCEv2 服务器仿真，以及每个端口支持大量队列对，实现大规模测试
- L2 (VLAN) 和 L3 (DSCP) 模式的服务质量设置
- 支持每 QP/流的拥塞控制
- JCT、尾部延迟和带宽报告
- 模拟队列对之间的一对一数据传输

- 通过在单个测试中启用多个流量模式，可以全面评估异构场景中的性能，从而有效克服单个流量模式验证的局限性
- 流量图直观地描述了数据流方向，有助于清楚地识别有问题的数据流
- 模拟队列对建立过程并支持可靠连接
- VIAVI TestCenter+ 为简化的测试配置、执行和结果分析提供了一个用户友好的 Web 界面

### 优势

- 大规模评估和验证 AI 网络基础设施
- 为大规模测试模拟 xPU，RoCEv2 和 CCL 向导简化了构建 CCL 拓扑和流量模式的复杂性
- 在测试平台上模拟服务器，从而显著降低库存成本和维护成本
- 通过简单配置真实的测试拓扑缩短测试时间
- 使用向导，只需点击几下即可轻松扩展大量队列对
- 使用 TestCenter IQ 收集关键统计数据并生成直观的报告
- 在 VIAVI TestCenter+ 基于 Web 的用户界面中扩展 AI 数据中心测试功能的用例覆盖范围

## 技术指标

参数	
<b>应用支持</b>	
应用	VIAMI TestCenter
CCL 配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AlltoAll (全对全)</li> <li>• RingAllReduce (环状全归约)</li> <li>• Halving and Doubling (折半倍增)</li> <li>• Double Binary Tree (双二叉树)</li> <li>• RingReduceScatter (环状散播归约)</li> <li>• RingAllGather (环状全收集)</li> <li>• Alternating Ring (交替环)</li> <li>• Mixed Traffic Patterns (混合流量模式)</li> </ul>
RoCEv2 配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 每个测试模块应用的 RoCEv2 配置文件</li> <li>• 每个端口多个服务器仿真</li> <li>• 每端口支持 4K 队列对</li> <li>• RC 和 UD 模式支持</li> </ul>
RoCEv2 吞吐量	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 800、400、200、100 和 25Gbps</li> </ul>
QoS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L2 - 基于 VLAN 的 8 个优先级值</li> <li>• L3 - 基于 DSCP 的 64 个优先级值</li> </ul>
拥塞控制	<p>有损和无损结构的 ECN、PFC 组合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ECN 检测、CNP 通知</li> <li>• CNP 间隔</li> <li>• CNP 通知的服务质量优先级</li> <li>• DCQCN 速率控制设置</li> <li>• 具有八个队列的 PFC</li> </ul>
RoCEv2 流量配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 流量端点 - 队列对</li> <li>• 流量模式 - 连续和突发</li> <li>• 服务器之间的全网状、一对一、多对多流量</li> <li>• 双向和单向流量</li> </ul>

## 技术指标 (续)

参数	
关键结果 (TestCenter IQ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JCT、理想 JCT</li> <li>• 总传输时间、总训练时间</li> <li>• 平均迭代时间、最大迭代时间、最小迭代时间</li> <li>• 尾部延迟</li> <li>• 吞吐量、丢包率、乱序计数</li> <li>• ECN、CNP TX/RX</li> <li>• 基于 JCT 的算法带宽 (algbw) 和总线带宽 (busbw)</li> <li>• CCL 流量图</li> <li>• 基于传输时间的 algbw 和 busbw</li> </ul>
测试设备支持	
A1-400-QD-16	用于 AI 测试的 <b>端口密度</b> - 16 个 400G 端口/32 个 200G 端口/ 32 个 100G PAM4 端口
支持 RoCEv2	是
CCL 配置	是
用户预留	支持按端口预留
B3-800-OSFP、B3-800-QD、B2-800-OSFP 或 B2-800-QD	用于 AI 测试的 <b>端口密度</b> ，最多支持 4 个 800G 端口/8 个 400G 端口/ 16 个 200G 端口/16 个 100G 端口
支持 RoCEv2	是
CCL 配置	是
用户预留	支持按端口预留
测试模块支持	
FX3-QSFP28-6	用于 AI 测试的 <b>端口密度</b> - 3 个 100G 或 12 个 25G 端口 ( <a href="#">L2-3 测试数据表</a> )
FX3-QSFP28-4	用于 AI 测试的 <b>端口密度</b> - 2 个 100G 或 8 个 25G 端口 ( <a href="#">L2-3 测试数据表</a> )
MX3-QSFP28-4	用于 AI 测试的 <b>端口密度</b> - 2 个 100G 或 8 个 25G 端口 ( <a href="#">L2-3 测试数据表</a> )
支持 RoCEv2	是
CCL 配置	否
用户预留	支持按端口预留
机箱支持	
SPT-N12U	每机箱插槽数：12 用于 AI 测试的 <b>端口密度</b> ： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 个 100G 或 144 个 25G 端口 (<b>FX3-QSFP28-6</b>)</li> <li>• 24 个 100G 或 96 个 25G 端口 (<b>MX3-QSFP28-4</b>)</li> <li>• 24 个 100G 或 96 个 25G 端口 (<b>FX3-QSFP28-4</b>)</li> </ul>
SPT-N4U	每机箱插槽数：2 用于 AI 测试的 <b>端口密度</b> ： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 个 100G 或 16 个 25G 端口 (<b>MX3-QSFP28-4</b>)</li> <li>• 4 个 100G 或 16 个 25G 端口 (<b>FX3-QSFP28-4</b>)</li> </ul>

## 订购信息

产品编号	描述
<b>测试设备</b>	
A1-400-QD-16	A1 16 端口 QSFP-DD 400G/200G/100G/50G T1 设备
HWO-A1-16-ROCE-ECN-400-16	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-400G。每台设备总共 16 个 400G PAM4 端口
HWO-A1-16-ROCE-ECN-200-32	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-200G。每台设备总共 32 个 200G PAM4 端口。
HWO-A1-16-ROCE-ECN-100-32	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-100G。每台设备总共 32 个 100G PAM4 端口
HWO-A1-16-ROCE-ECN-500A	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-400G/100G 套件。每台设备总共 16 个 400G PAM4 或 32 个 100G PAM4 端口
HWO-A1-16-ROCE-ECN-600A	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-400G/200G 套件。每台设备总共 16 个 400G PAM4 或 32 个 200G PAM4 端口
HWO-A1-16-ROCE-ECN-700A	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-400G/200G/100G 套件。每台设备总共 16 个 400G PAM4 或 32 个 200G PAM4 或 32 个 100G PAM4 端口
HWO-A1-16-CCL-16	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI CCL。所有速度都包括在内。每台设备总共 16 个 400G PAM4 或 32 个 200G PAM4 或 32 个 100G PAM4 端口
HWO-A1-8-ROCE-ECN-400-8	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-400G。每台设备总共 8 个 400G PAM4 端口
HWO-A1-8-ROCE-ECN-200-16	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-200G。每台设备总共 16 个 200G PAM4 端口
HWO-A1-8-ROCE-ECN-100-16	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-100G。每台设备总共 16 个 100G PAM4 端口
HWO-A1-8-ROCE-ECN-500A	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-400G/100G 套件。每台设备总共 8 个 400G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口
HWO-A1-8-ROCE-ECN-600A	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-400G/200G 套件。每台设备总共 8 个 400G PAM4 或 16 个 200G PAM4 端口
HWO-A1-8-ROCE-ECN-700A	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI RoCE ECN-400G/200G/100G 套件。每台设备总共 8 个 400G PAM4 或 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口
HWO-A1-8-CCL-8	适用于 A1-400-QD-16 的 VIAVI CCL。所有速度都包括在内。每台设备总共 8 个 400G PAM4 或 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口
AON-A1-AI-16-700A	A1 16 端口 ROCE ECN AND CCL 400G/200G/100G 捆绑包 (AION)
AON-A1-AI-8-700A	A1 8 端口 ROCE ECN AND CCL 400G/200G/100G 捆绑包 (AION)
B3-800-OSFP 和 B3-800-QD	B3 800G 设备提供 4 端口和 8 端口配置，适用于 OSFP 或 QSFP-DD

## 订购信息 (续)

产品编号	描述
HWO-B3-ROCE-ECN-400-8	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-400G, 每台设备总共 8 个 400G PAM4 端口
HWO-B3-ROCE-ECN-800-4	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-800G, 每台设备总共 4 个 800G PAM4 端口
HWO-B3-ROCE-ECN-100-16	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-100G。4 端口 B3: 8 个 100G PAM4 端口。8 端口 B3: 每台设备总共 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B3-ROCE-ECN-200-16	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-200G。4 端口 B3: 8 个 200G PAM4 端口。8 端口 B3: 每台设备总共 16 个 200G PAM4 端口。
HWO-B3-ROCE-ECN-300A	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-200G/100 套件。4 端口 B3: 8 个 200G PAM4 或 8 个 100G PAM4 端口。8 端口 B3: 每台设备总共 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B3-ROCE-ECN-500A	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-400G/100 套件。4 端口 B3: 8 个 400G PAM4 或 8 个 100G PAM4 端口。8 端口 B3: 每台设备总共 8 个 400G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B3-ROCE-ECN-600A	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-400G/200 套件。4 端口 B3: 8 个 400G PAM4 或 8 个 200G PAM4 端口。8 端口 B3: 每台设备总共 8 个 400G PAM4 或 16 个 200G PAM4 端口
HWO-B3-ROCE-ECN-700A	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-400G/200/100 套件。4 端口 B3: 8 个 400G PAM4 或 8 个 200G PAM4 或 8 个 100G PAM4 端口。8 端口 B3: 每台设备总共 8 个 400G PAM4 或 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B3-ROCE-ECN-1000A	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-800G/200 套件。4 端口 B3: 8 个 800G PAM4 或 8 个 200G PAM4 端口。8 端口 B3: 每台设备总共 4 个 800G PAM4 或 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B3-ROCE-ECN-1100A	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-800G/200/100 套件。4 端口 B3: 8 个 800G PAM4 或 8 个 200G PAM4 或 8 个 100G 端口。8 端口 B3: 每台设备总共 4 个 800G PAM4 或 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B3-ROCE-ECN-1200A	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI ROCE ECN-800G/400G 套件。4 端口 B3 和 8 端口 B3: 每台设备总共 4 个 800G PAM4 端口或 8 个 400G* PAM4 端口。
HWO-B3-ROCE-ECN-1500A	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-800G/400/200/100 套件。4 端口 B3: 8 个 800G PAM4 或 8 个 400G 或 8 个 200G PAM4 或 8 个 100G 端口。8 端口 B3: 每台设备总共 4 个 800G PAM4 或 8 个 400G 或 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B3-CCL-4	适用于 B3-800-OSFP 或 B3-800-QD 的 VIAVI CCL。包含速度: 每台设备 4 个 400G PAM4 或 4 个 800G PAM4 端口

## 订购信息 (续)

产品编号	描述
AON-B3-AI-8-1500A	B3 ROCE ECN 和 CCL 800G/400G/200G/100G 捆绑包 (AION)。4 端口 B3: 4 个 800G PAM4 或 8 个 400G PAM4 或 8 个 200G PAM4 或 8 个 100G PAM4 端口。8 端口 B3: 每台设备总共 4 个 800G PAM4 或 8 个 400G PAM4 或 16 个 200G PAM4 端口或 16 个 100G PAM4 端口。
B2-800-OSFP 和 B2-800-QD	B2 800G 设备提供 4 端口和 8 端口配置, 适用于 OSFP 或 QSFP-DD。
HWO-B2-ROCE-ECN-800-4	适用于 B2-800-QD 或 B2-800-OSFP 的 VIAVI ROCE ECN-800G。4 端口 B2: 4 个 800G PAM4 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 4 个 800G PAM4 端口
HWO-B2-ROCE-ECN-400-8	适用于 B2-800-QD 或 B2-800-OSFP 的 VIAVI ROCE ECN-400G。4 端口 B2: 8 个 400G PAM4 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 8 个 400G PAM4 端口
HWO-B2-ROCE-ECN-200-16	适用于 B2-800-OSFP 或 B2-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-200G。4 端口 B2: 8 个 200G PAM4 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 16 个 200G PAM4 端口。
HWO-B2-ROCE-ECN-100-16	适用于 B2-800-OSFP 或 B2-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-100G。4 端口 B2: 8 个 100G PAM4 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B2-ROCE-ECN-300A	适用于 B2-800-OSFP 或 B2-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-200G/100 套件。4 端口 B2: 8 个 200G PAM4 或 8 个 100G PAM4 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B2-ROCE-ECN-500A	适用于 B2-800-OSFP 或 B2-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-400G/100 套件。4 端口 B2: 8 个 400G PAM4 或 8 个 100G PAM4 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 8 个 400G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B2-ROCE-ECN-600A	适用于 B2-800-OSFP 或 B2-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-400G/200 套件。4 端口 B2: 8 个 400G PAM4 或 8 个 200G PAM4 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 8 个 400G PAM4 或 16 个 200G PAM4 端口。
HWO-B2-ROCE-ECN-700A	适用于 B2-800-OSFP 或 B2-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-400G/200/100 套件。4 端口 B2: 8 个 400G PAM4 或 8 个 200G PAM4 或 8 个 100G PAM4 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 8 个 400G PAM4 或 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B2-ROCE-ECN-1000A	适用于 B2-800-OSFP 或 B2-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-800G/200 套件。4 端口 B2: 8 个 800G PAM4 或 8 个 200G PAM4 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 4 个 800G PAM4 或 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B2-ROCE-ECN-1100A	适用于 B2-800-OSFP 或 B2-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-800G/200/100 套件。4 端口 B2: 8 个 800G PAM4 或 8 个 200G PAM4 或 8 个 100G 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 4 个 800G PAM4 或 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。

## 订购信息 (续)

产品编号	描述
HWO-B2-ROCE-ECN-1200A	适用于 B2-800-QD 或 B2-800-OSFP 的 VIAVI ROCE ECN-800G/400G 套件。4 端口 B2: 4 个 800G PAM4 端口或 8 个 400G PAM4 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 4 个 800G PAM4 端口或 8 个 400G PAM4 端口。
HWO-B2-ROCE-ECN-1500A	适用于 B2-800-OSFP 或 B2-800-QD 的 VIAVI RoCE ECN-800G/400/200/100 套件。4 端口 B2: 8 个 800G PAM4 或 8 个 400G 或 8 个 200G PAM4 或 8 个 100G 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 4 个 800G PAM4 或 8 个 400G 或 16 个 200G PAM4 或 16 个 100G PAM4 端口。
HWO-B2-CCL-4	适用于 B2-800-QD 或 B2-800-OSFP 的 VIAVI CCL。所有速度都包括在内。4 端口 B2: 4 个 800G PAM4 或 8 个 400G PAM4 或 8 个 200G PAM4 或 8 个 100G PAM4 端口。8 端口 B2: 每个测试模块总共 4 个 800G PAM4 或 8 个 400G PAM4 或 16 个 200G PAM4 端口或 16 个 100G PAM4 端口。
AON-B2-AI-8-1500A	B2 ROCE ECN 和 CCL 800G/400G/200G/100G 捆绑包 (AION)。4 端口 B2: 4 个 800G PAM4 或 8 个 400G PAM4 或 8 个 200G PAM4 或 8 个 100G PAM4 端口。8 端口 B2: 每台设备总共 4 个 800G PAM4 或 8 个 400G PAM4 或 16 个 200G PAM4 端口或 16 个 100G PAM4 端口。
TPK-1106	CCL 自动化基准测试包。需要 RoCEv2 和 CCL 许可证。仅适用于 A1、B2 和 B3。
AON-PB-AI	AION AI 基础捆绑包。包括 TPK-1106 CCL 自动化基准测试包。需要单独销售的 AON-A1-AI、AON-B2-AI 或 AON-B3-AI。

## 订购信息 (续)

### 测试模块

产品编号	描述
FX3-QSFP28-4	VIAVI FX3 QSFP28 4 端口
FX3-QSFP28-6	VIAVI FX3 QSFP28 6 端口
MX3-QSFP28-4	VIAVI MX3 QSFP28 4 端口
机箱	<a href="#">SPT-N12U 机箱</a> 、 <a href="#">SPT-N4U 机箱</a>
HWO-FX3-6-ROCE-ECN-100-3	适用于 FX3 QSFP28-6 的 VIAVI RoCE ECN-100G 升级 - 3 个端口 - 每个测试模块总共 3 个 100G 端口。 对于非 ECN 操作，需要额外的正常速度许可证。
HWO-FX3-4-ROCE-ECN-100-2	适用于 FX3 QSFP28-4 的 VIAVI RoCE ECN-100G 升级 - 2 个端口 - 每个测试模块总共 2 个 100G 端口。 对于非 ECN 操作，需要额外的正常速度许可证。
HWO-MX3-4-ROCE-ECN-100-2	适用于 MX3 QSFP28-4 的 VIAVI RoCE ECN-100G 升级 - 2 个端口 - 每个测试模块总共 2 个 100G 端口。 对于非 ECN 操作，需要额外的正常速度许可证。
HWO-FX3-6-ROCE-ECN-25-12	适用于 FX3 QSFP28-6 的 VIAVI RoCE ECN-25G 升级 - 12 个端口 - 每个测试模块总共 12 个 25G 端口。 对于非 ECN 操作，需要额外的正常速度许可证。
HWO-FX3-4-ROCE-ECN-25-8	适用于 FX3 QSFP28-4 的 VIAVI RoCE ECN-25G 升级 - 8 个端口 - 每个测试模块总共 8 个 25G 端口。 对于非 ECN 操作，需要额外的正常速度许可证。
HWO-MX3-4-ROCE-ECN-25-8	适用于 MX3 QSFP28-4 的 VIAVI RoCE ECN-25G 升级 - 8 个端口 - 每个测试模块总共 8 个 25G 端口。 对于非 ECN 操作，需要额外的正常速度许可证。

注释：需要相应的硬件速度许可证。某些 RoCEv2 和 CCL 功能将在特定平台上的未来软件版本中提供。



北京 电话：+8610 8233 0055

上海 电话：+8621 6859 5260

上海 电话：+8621 2028 3588

(仅限 TeraVM 及 TM-500 产品查询)

深圳 电话：+86 755 8869 6800

网站： [www.viavisolutions.cn](http://www.viavisolutions.cn)

vtc-aidatacenter-ds-hse-nse-zh-cn

30194939 900 1025

© 2025 VIAVI Solutions Inc. 本文档中的产品规格和描述如有更改，恕不另行通知。

[viavisolutions.cn](http://viavisolutions.cn)