产品规格书

RTU-2 — 远程光纤测试与监控

基于OTDR的远程测试单元

- 一款支持集中和远程管理的 OTDR 仪器，可对任何光纤网络（如点对点和 PON 网络）进行自动高光纤数量测试、审计、故障排查和持续监控。

主要功能和优点

- 更小、更密集且可扩展的硬件：将模块化及外部交换机（本地或远程）与 OTDR 结合，仅需 3U 机架高度即可将每个测试头扩展至 1024 个端口
- 可扩展的EMS支持单个集群实例中超过1,000台远程测试单元
- 批量任务自动化，在测试或监控大量光纤时提高效率
- 快速且精准：保证 HRD 测试性能——在典型 PON 网络中，采用市场领先的 iOLM 应用程序驱动的高端 OTDR 模块，当 HRD 间距为 60 厘米时，测试时间仅需 5 秒
- 软件架构支持自动化和集成的工作流（例如 iOLM、FMS、API）
- 最安全的解决方案：IOT 类型 RTU，双向 SSL 认证
- 云原生架构，支持私有云和公有云集成
- MPO 连接器：连接器数量减少 16 倍，操作更快捷，且可扩展性与 OLT 卡端口数量相匹配

应用

- 适用于网络生命周期的全能解决方案，涵盖从建设到监控的各个阶段，并支持多种网络拓扑（例如 PON、P2P、分布式接入）
- 高光纤数量测试自动化（适用于“边建边测”及光纤特性分析应用）
- PON 中的端到端连续性与损耗验证
- 大规模 FTTx 网络审计
- 光纤相关问题的自动化故障排除
- 对性能退化的预防性追踪
- 恢复与维修质量保证

相关产品

MEMS 光开关模块 FTBx-9160
FTBx-9110

外部 MEMS 光开关 RTUe-9120
OTAU-9150

OTDR 模块
FTBx-735D、FTBx-750D

OTDR/流量 WDM 耦合器
测试接入模块套件和基于 MPO 的卡匣

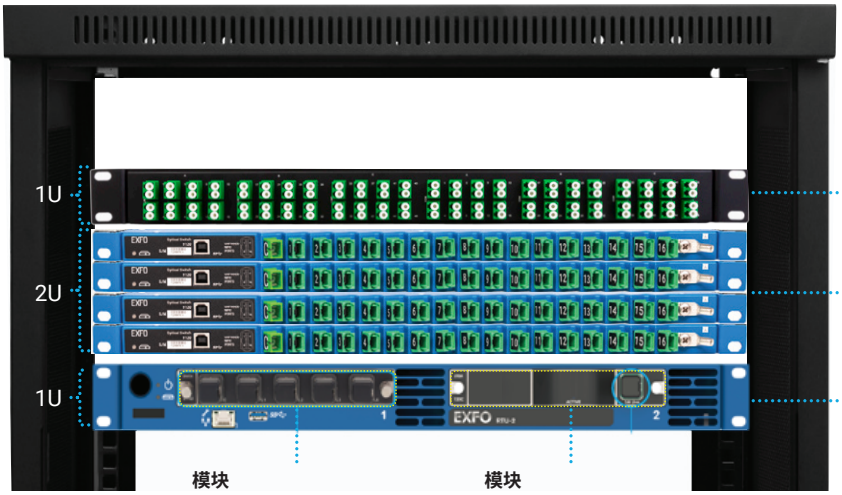
远程测试单元组件

概述

作为 EXFO 远程光纤测试与监控 (RFTM) 解决方案的一部分，RTU-2 是一款可通过 EXFO 中央光纤监控系统 (FMS) 进行远程控制的测试单元。它采用模块化设计，因此具备灵活性和可扩展性。OTDR 模块和光开关通过获得专利的 OTDR/iOLM 技术，实现了集中化的光纤特性分析。 通过外部光开关（本地或远程），光链路管理可扩展至 1024 个端口。

借助 1650 nm 波长的在线 OTDR 端口与流量复用器（测试接入模块耦合器）的配合，可对点对点（P2P）和 PON 网络进行在线测试与监控。

最后，使用高反射率分界滤波器，通过可追溯的测试方法，在 1650 nm 波长下测量 PON 端到端光纤衰减。

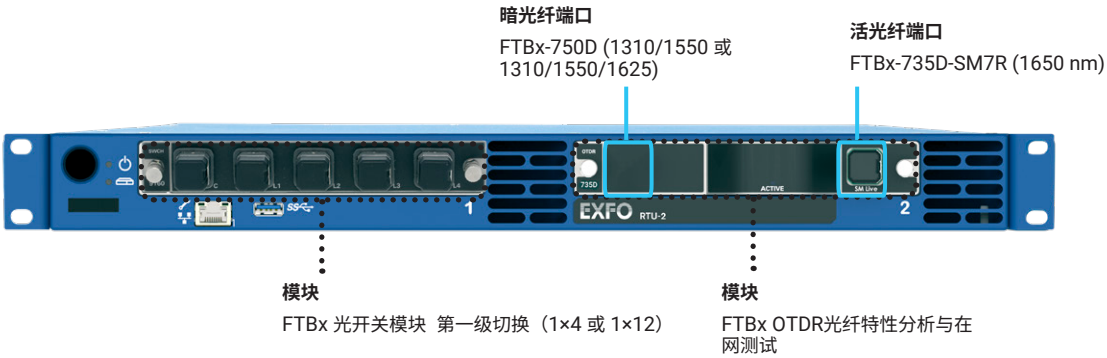


主机/控制器单元和模块

RTU-2

RTU-2 是一款用于远程光纤测试和监控的 1U 模块化机架式平台。

当与 FTBx OTDR 模块和 FTBx 光开关模块配合使用时，RTU-2 可以对暗光纤或活光纤上的 P2P 和 PON 进行集中测试和监控。



OTDR 模块

FTBx-700D 系列

FTBx-700C 系列 OTDR 是高分辨率 OTDR。FTBx-735D 专为城域网/PON 网络测试以及 PON FTTx 应用中的分路器特性分析而设计。 FTBx-750D 是一款 2 或 3 波长 OTDR，用于暗光纤特性分析与监测，由于其动态范围高达 50 dB，适用于从短距离到长距离的各种链路。

主要功能和特点	FTBx-735D-SM7R	FTBx-750D-SM1	FTBx-750D-SM3
波长	1650 nm	1310/1550	1310/1550/1625 nm
反射测量：表征、评估或审核光纤质量	•	•	•
在线测试	•		
音频发生可识别光纤	• （包括在网测试）	•	•
HRD 测试可对 PON 架构的链路进行端到端认证	•		

OTDR-iOLM针对 PON 的关键功能

端到端损耗 (EEL) 测量

iOLM的一项实用功能是能够测量从OTDR所在位置（本例中为中央机房）到下游任意连接器端口之间的端到端损耗或光衰减——即使该端口位于一系列分路器之后。只需通过熔接或插入 **高反射分界（HRD）**滤波器，并配合移动端智能应用程序，即可在10秒内完成链路特性分析。

关键信息与数值：

- 确认上游连接正常
- 网络测量点处的损耗及预期损耗预算（dB）
- 光纤长度与网络文档的对应关系

如图2所示，使用RTU-2 OTDR和HRD滤波器测量从节点到任意连接终端的衰减值。此操作由现场技术人员执行，通常在网络安装期间或对承包商的工作进行验收时，对二级分光器的单个或所有端口进行测试。

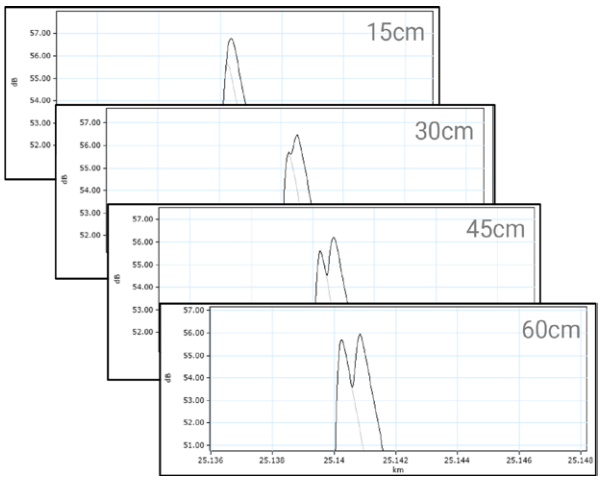


图1. 利用HRD实现PON终端端口的高分辨率分界检测，检测精度可达60厘米。

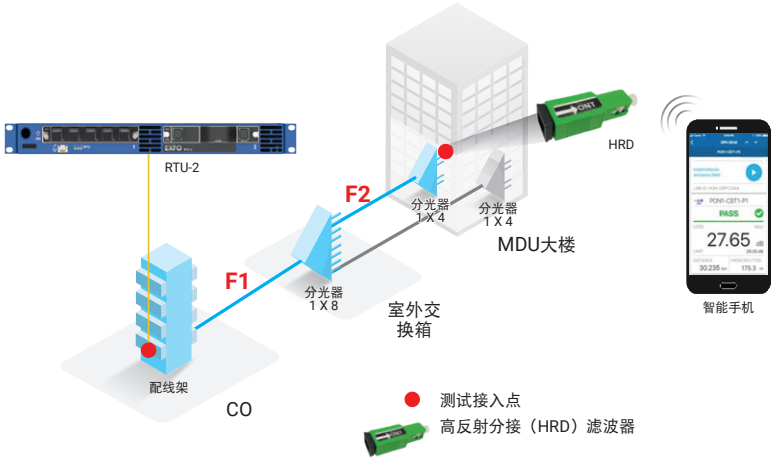


图2. 具有端到端连通性的PON架构中的链路认证。

融合 OTDR 与 iOLM功能

Link-Aware™ 技术：简化 OTDR 测试

简化并优化测试流程。只需单击一下，测试仪即可自动执行链路识别、设置最佳参数并启动多次采集。随后，它会汇总每个链路事件、区段和分路器（如有）的测试结果。iOLM软件会过滤掉测试设置中属于前端事件（如光开关）的部分，仅保留并报告测试的相关部分。

该设备可提供所有元件的精确数据（如位置、损耗和反射率），并为任何网络运营中心（NOC）或现场技术人员显示易于阅读的结果。智能 iOLM 软件生成 N 条独立的 OTDR 曲线，这些曲线可与各自的基线进行验证和比较，从而使二级和三级支持人员能够对这些采集数据进行进一步分析。

工作原理?

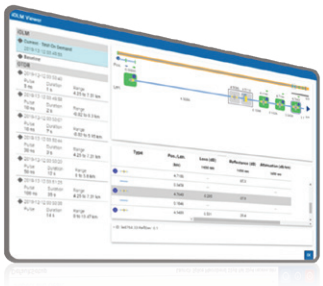
动态多脉冲采集 → **智能曲线分析** → **将所有结果整合到单一链路视图和单一报告文件中** → **全面诊断** →

iOLM 会根据被测链路动态调整测试参数——根据需要混合使用短、中、长脉冲。

基于多次采集并借助先进的算法，iOLM 能够以最高分辨率检测到更多事件。

结果直观地显示在基于图标的光纤链路视图中，可根据所选标准快速评估每个事件的通过/未通过状态，从而消除任何误读风险。

提供故障事件分析并建议解决方案；指导技术人员快速、成功地排除故障。



将传统的 OTDR 测试转变为清晰、自动化、一次即准的结果，无论技术人员的技能水平如何。

OTDR-iOLM 的三大优势

1. 端到端损耗测量无需校准
2. 单端端到端损耗的精度与光源-功率计技术相似
3. 在监控中，端到端（到 HRD）测量的长期稳定性

音源

要确定特定的活光纤、理清光纤标签错误或处理记录不全的情况，可能会让人望而生畏。

FTBx OTDR 可以生成一个音频信号，与现场的活光纤检测仪配合使用。该音频信号通过智能手机应用程序触发。它与 FMS 服务器通信，请求生成音频信号，以便在可设置的时间段内进行光纤识别。

这可避免代价高昂的停机/网络中断，并最大限度地减少访问网络的需求，从而避免错误。

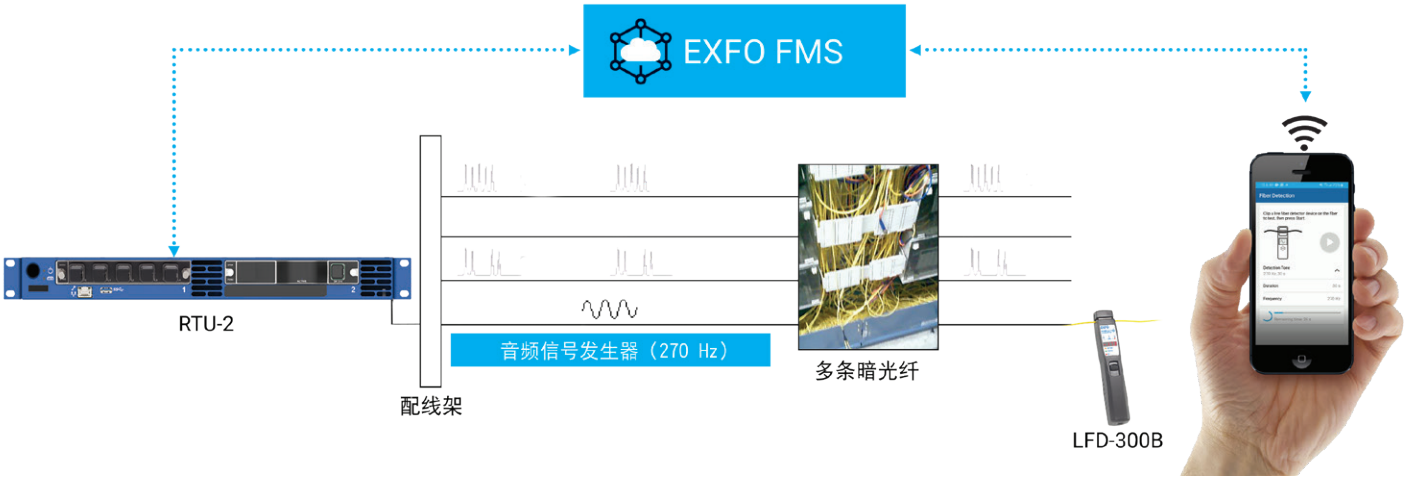


图 3. 用于光纤识别的源/音频模式。

光开关：扩展远程测试能力

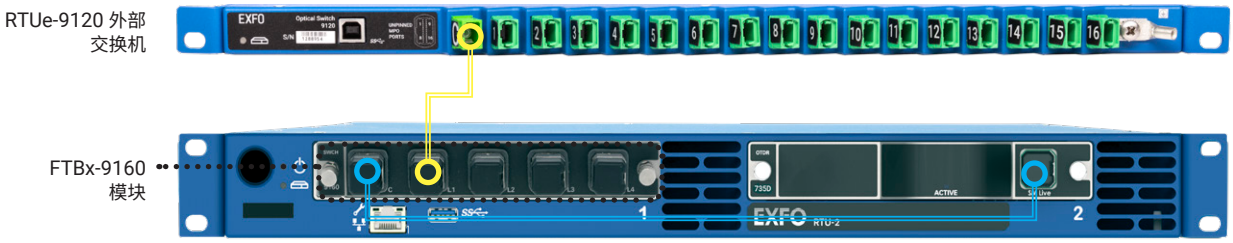
模块：1×N FTBx 光开关

FTBx光开关采用MEMS设计，在紧凑的外形下提供持久的性能。快速的切换时间和10亿次循环的预期寿命，使其非常适合生产测试和监控应用的严苛需求。FTBx MEMS光开关适用于单模光纤，提供1×4和1×12两种模块选择。

作为 RTUe-9120 外部光开关或 OTAU-9150 远程光开关的第一级切换设备，该系统可提供 1024 种不同的光路供测试使用。

本地扩展单元：外部 1×N 光开关 RTUe-9120

将 OTDR 模块端口直接连接到 RTUe-9120 外部光开关单元的公共端口，可在 ½U 机架高度内提供多达 256 个端口；或者先将 OTDR 端口连接到 1×4 光开关模块的公共端口，然后添加多达四个单元，从而提供多达 1024 个端口。



本地或远程扩展单元：1×N 光开关 OTAU-9150，可选配内置热耦合器

通过使用紧凑型（½U机架高度）OTAU-9150交换机，可在本地或网络内的任何远程位置（包括核心网、城域网、接入网以及FTTx/PON网络）扩展RTU-2的覆盖范围。若需经济高效的解决方案，可利用单个OTDR测试头来监控位于不同边缘站点的多条链路。

减少通往终端的光纤使用量

OTAU-9150 最高可提供 1×144 端口配置。该交换机具备极高的端口密度和低插入损耗，可满足严格的光损耗预算要求。

测试接入模块 (TAM) FWDM 套件：测试现网

TAM/FWDM 将 OTDR 与线路耦合

TAM/FWDM 是光耦合元件，用于远程测试和监控应用，将 OTDR 信号与流量结合。

执行此功能的设备通常为耦合器。其中部分为宽带型，另一些则是 WDM 型（即波分复用器），属于光谱敏感型组合器。WDM 耦合器既有低密度的 TAMK 版本，也提供基于 MPO 的高密度卡匣，可在 1U 空间内测试多达 288 条线路。

RTU-2是如何集成的?

- RTU-2平台由FMS（远程测试单元管理系统）管理，该系统具备横向扩展能力，可控制和管理多达1000个远程测试单元
- RTU-2 平台是一个真正的客户端，仅需打开最少的出站防火墙即可通过加密协议进行基于消息的通信
- 第三方可通过 FMS 微服务 API 进行集成，该 API 提供与 Web 和移动客户端（UI）完全相同的功能

RTU-2集成示意图

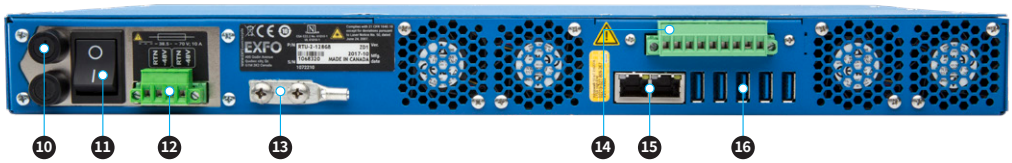
主要功能和优点

- 所有测量数据均被捕获并传输至分析平台
- 支持常规 OSS 接口、通过 SNMP 发送告警以及通过 RESTful API 进行设备清单连接
- 单个“EMS”实例可支持 1000 多个探头
- 支持 API 的后端系统可释放系统功能并实现集成
- 在 EXFO 与客户混合应用中确保实时数据的完整性与一致性

规格

正面视图

后视图



1. 电源按钮
2. 电源指示灯
3. 系统信息显示屏
4. 系统 LED
5. 以太网管理端口
6. USB 3.0 端口
7. 模块 – 插槽 1
8. 模块 – 插槽 2
9. 可拆卸机架安装支架
10. –48V 输入电路保险丝
11. 主电源开关
12. –48V 双路供电输入
13. 接地端子
14. 干接点继电器（3 个）
15. 以太网端口
16. USB 3.0 端口（5 个）

可选接线面板（所有连接均位于面板正面）

平台规格		
主机		四核英特尔 i7 处理器 / 8 GB / 嵌入式 Linux
前置接口		RJ45 10/100/1000 Mbit/s（管理端口） USB 3.0
后部接口		RJ45 10/100/1000 Mbit/s（管理 + 以太网端口）(2) USB 3.0 (5) 继电器触点：3（电源、系统和用户可配置）
存储		128 GB SSD 内置存储
电源		–48VDC 直流，10A（订购选项：用于交流供电的外部交流-直流适配器）
功耗 OTDR 测量	空闲状态	25 W 40 W（典型值）
尺寸（高 × 宽 × 深）（含支架）		44 毫米（1U）× 482 毫米 × 262 毫米（1 3/4 英寸 × 19 英寸 × 10 5/16 英寸）
重量（含支架）		5.1 公斤 (11.2 磅)
温度	工作温度 存储温度	–5 °C 至 50 °C (23 °F 至 122 °F) –40 °C 至 70 °C (–40 °F 至 158 °F)
相对湿度		< 95 % 无冷凝

法规	
认证标志	CE UKCA CSA C22.2 No. 61010-1 UL 61010-1 中国 RoHS WEEE 回收
EMC/EMI	EN 61326-1（工业级抗扰度）、EN 55011、CISPR 11、FCC 47 CFR 第 15 部分 B 子部分、ICES-001、ETSI/EN 300 386
电气安全	IEC/EN 61010-1、美国/UL 61010-1、加拿大/CSA-C22.2 61010-1-12
光学安全	IEC 60825-1
NEBS	GR-63-CORE、GR-1089-CORE [a]
ETSI	ETSI/EN 300 019-2-1、ETSI/EN 300 019-2-2、ETSI/EN 300 019-2-3、ETSI/EN 300 386、ETSI/EN 300 753、ETSI/EN 300-132-2

a. 该设备符合 NEBS 标准，依据 Verizon VZ.TPR.9303（针对直流供电、永久安装的 2 类测试和测量设备）以及 AT&T ATT-TP-76200（运营商级 1 级）。如需了解此认证的更多详情，请联系工厂或访问以下网址： www.verizonnebs.com/TPRs/VZ-TPR9303.pdf

OTDR 模块	FTBx-735D-SM7R	FTBx-750D-SM1	FTBx-750D-SM3
波长 (nm)	1650	1310/1550	1310/1550/1625
用于在网测试的内部滤波器	有	无	无
20 µs 时的动态范围 (dB) [a]	42	49/46	49/47/46
20 µs 时的高动态范围 (dB) [b]	n/a	50/48	50/48/47
事件死区（米） [c]	0.5	0.5	0.5
衰减死区（米） [d]	2.2	2.5	2.5
PON死区 (m) [e]	32	n/a	n/a
采样分辨率（m）	0.04至10	0.04至10	0.04至10
采样点	最多256000个	最多256 000个	最多256 000个
HRD测量时间 (s) [f]	5	n/a	n/a
HRD测量损耗范围（dB）	13 至 37	n/a	n/a
HRD最小间距（m） [g]	0.6	n/a	n/a
从第一分路器到 HRD 的最大距离 (km)	8	n/a	n/a
源模式音频频率（Hz）	270、330、1000、2000	270、330、1000、2000	270、330、1000、2000

MEMS 光开关模块	FTBx-9160	FTBx-9110
输出端口数量	4	12
工作波长范围 (nm)	1290-1650	1260-1650
1530 nm - 1650 nm 插入损耗 (dB) [h]	0.7	1.6
寿命（循环次数）	>10亿 (10^9)	>10亿 (10^9)
接口	SC-APC	LC-APC

a. 在信噪比（SNR）为1时，三分钟平均值的典型动态范围。
b. 平均时间为 10 分钟。
c. 典型值适用于−35 dB至−55 dB的反射率，脉冲宽度为3 ns。
d. 典型值，反射率为 −55 dB
e. 非反射型 FUT、非反射型分路器、13 dB 损耗、50 ns 脉冲，典型值。
f. 不包括网络延迟——适用于名义损耗为 20 dB 的 4 km PON F2/分配范围。
g. 典型值，两者之间的衰减水平相似。
h. 典型值，包括一个连接器的损耗。

配件

GP-2256	FTBx 模块插槽空白盖
GP-3122	带电源线的外部 AC-DC 48 V 电源
GP-3123	19 英寸机架安装支架（2 件套）
GP-2016	RJ45 LAN 电缆（10 英尺/3 米）
GP-3170	19 英寸至 ETSI 机架延长件
GP-3162	USB 3.0 客户端线缆，6 英尺（2 米），直角连接器
GP-3173	用于正面连接的接线板套件

订购须知

RTU-2-XX-XX

电源输入
直流 = 内置48V直流电源
交流 = 带电源线的外部 48V 直流双路输入

安装方式
00 = 标准安装
JP = 正面连接

示例：RTU-2-DC-JP

FTBx-735D-SM7R-EA-EUI-91

型号
SM7R= 1650 nm，42 dB，SC APC

FTBx-750D-XX-EA-EUI-91

型号
SM1 = 1310/1550 nm，49/47 dB，SC-APC SM3 = 1310/1550/1625 nm，49/47/46 dB，SC-APC

FTBx-9160-01-04-B-88

型号
MEMS 型光开关模块，1×4，SC-APC

FTBx-9110-SPLX-12-B-104

型号
MEMS 型光开关模块，1×12，LC-APC

随附一条 1.5 米长的 SC-APC/SC-APC FLEX-boot 型跳线，用于将 OTDR 模块的活端口连接到光开关模块的公共端口。

EXFO公司总部 **电话：**+1 418 683-0211 **免费电话：**+1 800 663-3936（美国和加拿大）
EXFO中国 北京市朝阳区北四环中路27号院5号钰珵大厦30层06-09室 （邮编 100101） **电话：**+86 10 89508858

EXFO为100多个国家的2000多家客户提供服务。如欲了解当地分支机构联系详情，敬请访问www.EXFO.com/zh/contact。

关注EXFO微信公众号
获取更多技术资讯

如欲了解最新的专利标识标注信息，敬请访问www.EXFO.com/patent。EXFO产品已获得ISO 9001认证，可确保产品质量。EXFO始终致力于确保本规格书中所包含的信息的准确性。但是，对其中的任何错误或遗漏，我们不承担任何责任，而且我们保留随时更改设计、特性和产品的权利。本文档中所使用的测量单位符合SI标准与惯例。此外，EXFO制造的所有产品均符合欧盟的WEEE指令。有关详细信息，请访问www.EXFO.com/zh/corporate/social-responsibility。**如需了解价格和供货情况，或查询当地EXFO经销商的电话号码，请联系EXFO。**

如需获得最新版本的规格书，请访问EXFO网站，网址为www.EXFO.com/specs。

如打印文献与Web版本存在出入，请以Web版本为准。

© 2026 EXFO Inc. 保留所有权利。
加拿大印刷 26/05