

浅析高分辨率光学链路诊断仪（OCI）测试大插损光纤链路损耗

东隆集团自研的高分辨率光学链路诊断仪（OCI）是基于光频域反射技术（OFDR），单次测量可实现从器件到链路的全范围诊断，并且能轻松测试出光纤链路损耗情况。



据了解，光频域反射技术（OFDR）测试插损方式是依据事件点两侧瑞利散射信号幅值差异，其高分辨率特性可以定位到厘米级损耗点。通常高分辨率光学链路诊断仪（OCI）插损测量动态范围为 18dB，反射式测量方式动态范围为 9dB。当待测链路中累积损耗超出 9dB 时，超出部分瑞利散射信号会被设备底噪淹没，给测试带来误差。针对上述情况，本文借助光纤环形器测试出大插损光链路单向累积损耗。

首先，测试样品为可调光衰减器，借助环形器测试大插损装置如图 1，将光纤环形器 2 端口接到 OCI 设备 DUT 口上，1 端口和 3 端口分别与可调衰减器进出口连接。OCI 设备输出光从环形器 2 端口进入，3 端口输出，经过待测样品后进入端口 1，最后从端口 2 返回 OCI 仪器。

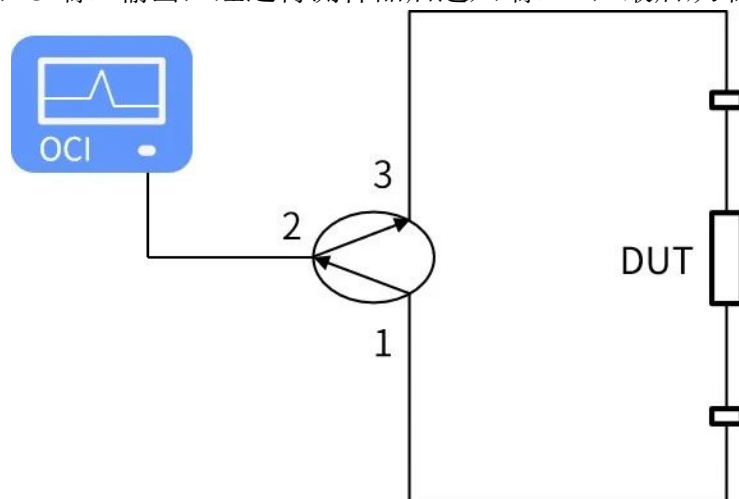


图 1.借助环形器测试大插损装置示意图

OCI 测试整个光链路结果如图 2，距离-回损曲线在 2.95719m 位置出现最大回损峰值，对应整个光传输链路。由于 OCI 仪器默认显示为反射式测量，而本链路中借助环形器是透射式测

量，所以实际链路长度为显示距离的两倍 5.91438m。同时，该位置积分回损为-25.69dB，是环形器和可调光衰减器单向累积损耗总和。

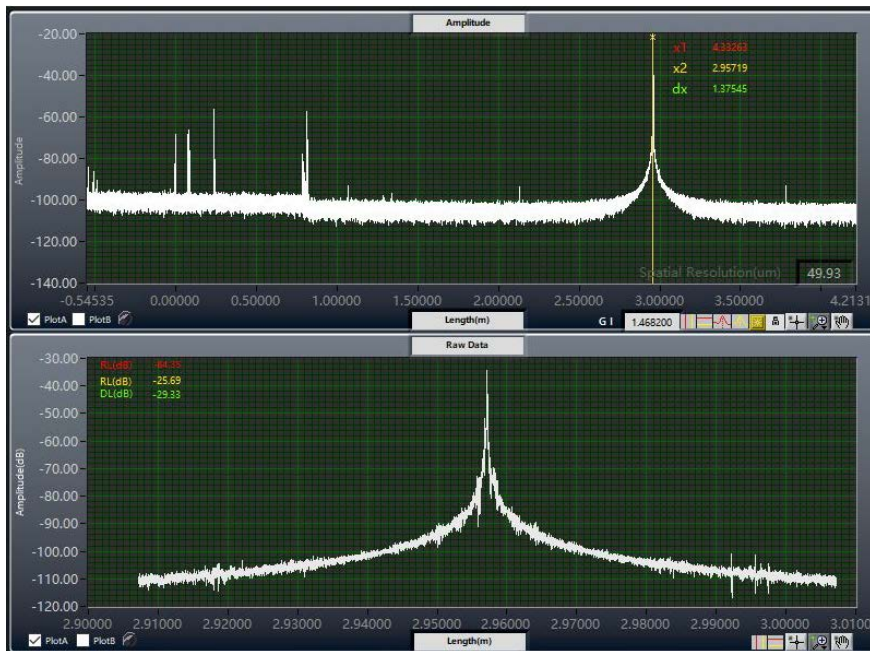


图 2.OCI 测试环形器连接可调光衰减器结果图

第二，使用 OCI 单独测试光纤环形器，损耗测试装置如图 3。

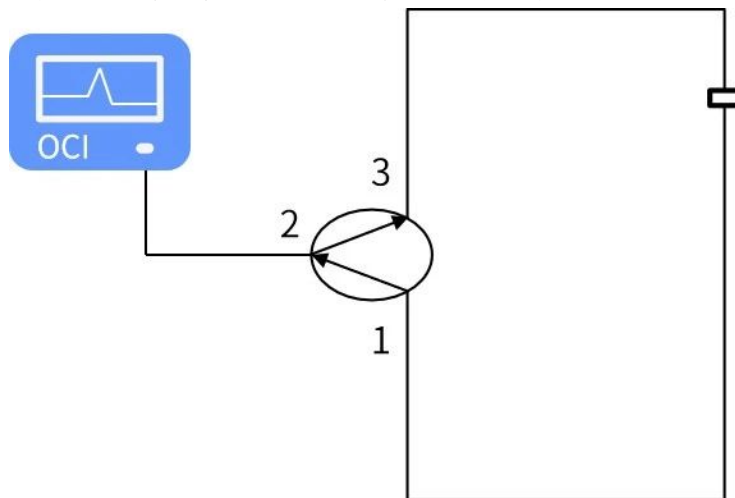


图 3.环形器损耗测试装置示意图

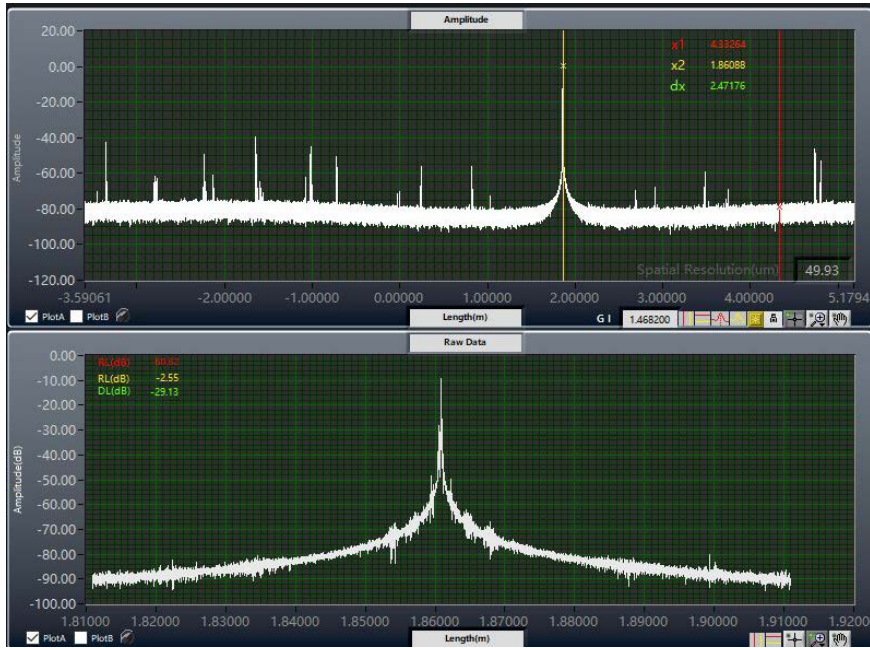


图 4.OCI 测试环形器结果图

测试结果如图 4，从图中可以看出距离-回损曲线在 1.86088m 位置出现最大回损峰值（实际光纤环形器光链路长度为 3.72176m），回损为-2.55dB，是环形器单向累积损耗总和。可调光衰减器插损为 23.14dB (=25.69dB -2.55dB)。

第三，使用功率计测试可调光衰减器插耗，测试装置如图 5，测得可调光衰减器插耗为 23.33dB，OFDR 测量结果与功率计测量结果仅相差 0.19dB。

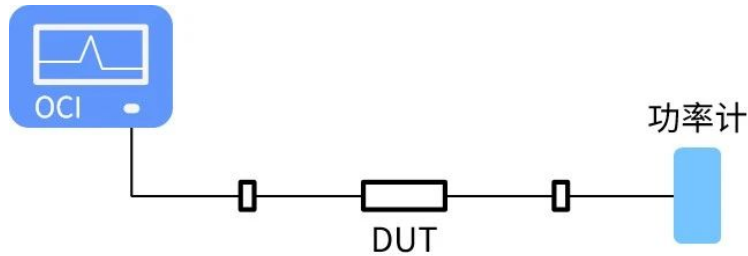


图 5.功率计测试可调光衰减器损耗装置示意图

改变可调光衰减器插损，按照上述方法分别用 OCI 和功率计测试可调光衰减器插损值，下表为 10 次测量可调光衰减器插损值对比表。

序号	OCI 测试插损 (dB)	功率计测试插损 (dB)	差值 (dB)
1	15.34	15.18	0.16
2	20.36	20.19	0.15
3	25.14	24.96	0.18
4	30.63	30.39	0.24
5	35.98	35.69	0.19
6	40.01	39.82	0.19

7	45.21	44.98	0.23
8	50.31	50.06	0.25
9	55.54	55.31	0.23
10	60.35	60.11	0.24

从对比表可以看出 OCI 和功率计测试可调光衰减器插损对比误差不超过 0.3dB，且 OCI 测试值均比功率计测试值大，这是由于功率计测试链路时，比 OCI 测试链路多一个 FC 法兰。

因此，借助光纤环形器，高分辨率光学链路诊断仪（OCI）可以透射式测量大插损链路总体损耗，测试结果和功率计测试结果对比准确。不同于 OCI 反射式测量光纤链路分布式损耗，OCI 透射式测量光链路损耗是测试整个光纤链路的累积损耗总和。OCI 透射式测量插损准确性依赖 OCI 测试回损（RL）的动态范围，动态范围高达 60dB 以上时，可实现超出动态范围的大插损光链路损耗测量，进一步扩展 OFDR 设备使用场景。