

干路 光纤背板 测试系统 V2.2

江木
智能



2024

Join-MU多应用平台 (MAP900) 是平台化及SDN设计理念的新一代模块化、可配置的测量测试平台，着力于为客户实现光器件、光模块的高效开发、测试、生产制造。



陈新华



021-57832526

13122403636

chenxinhua@join-mu.com



上海总部：上海市闵行区东川路555号

深圳分公司：深圳市龙华区华悦路150号

武汉分公司：武汉市东湖高新区葛洲坝太阳城

专业光纤通信检测仪器及定制解决方案供应商

上海江木智能科技有限公司

光背板示意图



光背板 (Optical Backplane) 是一个光路矩阵，具有高达千路的输入和输出 (有多种路由类型，输入输出数量可扩展)，光背板每路光纤长度为1~3m。如图所示，该光背板单板为1536芯，左侧为12芯，24芯，36芯MT，右侧也是为12芯，24芯，36芯MT，实际接头数量，会根据插芯类别不同而不同。由于左侧和右侧MT是在背板上进行了重置的布线，输入输出的极性和路由十分复杂，这类光背板的测试难度非常大，测试效率非常低，如何解决光背板的高效率测试，是当前测试设备厂商亟需研发和解决的难题。

光背板测试系统



Join-MU独创的光背板测试系统，为满足光背板的生产测试需要，而专门设计的单端精确测试系统。测试内容包括每条光路的插损、回损、以及完成每路光连接 (路由/极性) 正确性的验证。

光背板测试系统基于精密OTDR技术，调制编码技术，摄像头图像处理技术，实现用单端方式测试插损、回损、和极性检测。

光背板测试系统概述

光背板（Optical Backplane）是一个光路矩阵，早期的光背板通常是144路输入输出的光纤矩阵，近年来，随着数据容量和带宽的增加，目前光背板的光路已经高达2000路左右。

连接器布局：将采用区分输入输出的半边模式配置

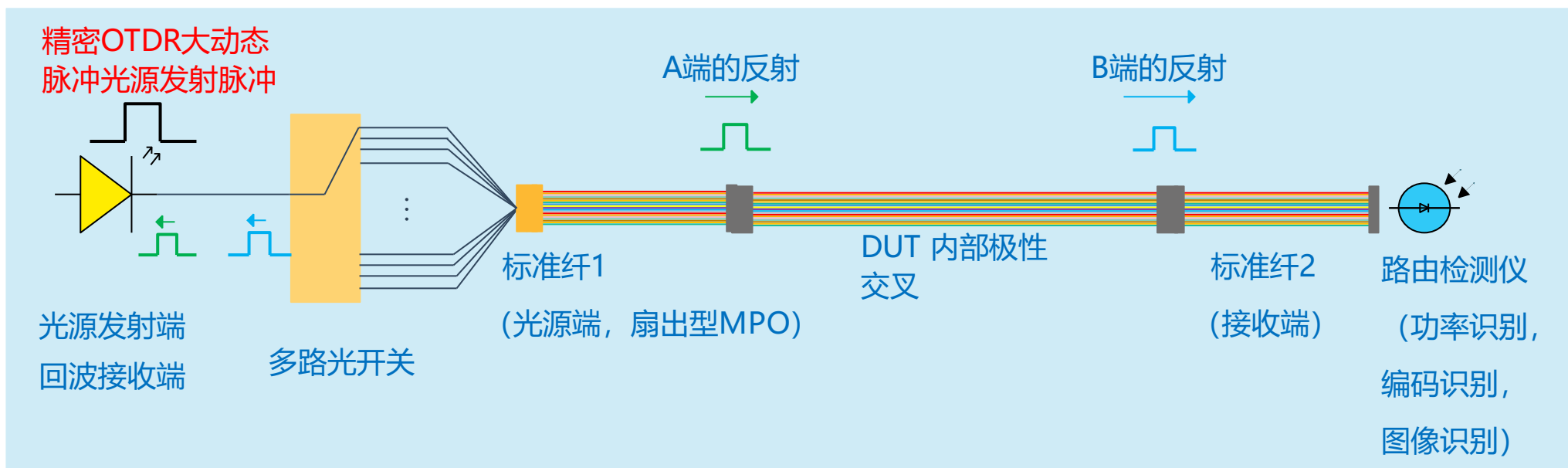
光背板的连接器：通常为12芯/24芯/36芯（单模）MT插芯，或者12芯/24芯/48芯（多模）MT插芯，多组MT插芯还可以组合成一个整体连接器

光背板每路的光纤长度：1m ~ 3m

本系统是Join-MU公司为满足光背板的生产测试需要，而专门设计的单端精确测试系统。测试内容主要包括每条光路的插损、回损，以及完成每个光路连接（路由/极性）正确性的验证。

系统主要由测试头端和光接收端两个部分组成。其中测试头端主要是基于精密OTDR的测试原理，通过单端方式实现插损和回损的检测，同时对发出信号进行编码调制；接收端主要包括光路路由识别仪。路由识别仪通过识别链路中光信号的编码以及内置的摄像模块来分析路由信息。

光背板插回损、路由检测原理示意图 (仅以24芯举例)



原理说明

- 1) 原理框图由OTDR部分, 多路光开关部分, 路由识别仪组成。
- 2) OTDR通过调节不同脉宽和强度, 用于识别被测器件的链路插损和回损, OTDR发射调制编码, 用于给路由识别仪检测路由信息。
- 3) 路由检测仪是一个集积分球, 光功率计, 图像识别为一体的综合检测单元, 图像识别, 可以识别每个插芯在某一时刻的通光情况。

光背板系统测试原理说明2

OTDR测试原理进行光背板的插损（IL）和回损（ORL）检测的说明

OTDR是一种较为成熟的光纤单端的测试方法，其具体的实现过程是：从被测段的光纤的一端，射入一束即定波长的短脉冲光信号，该短脉冲在光纤介质传输过程中，依据媒介特质会产生背向的瑞利散射和菲涅尔反射，通过从媒介中某一位置返回到测试起始入射点信息，在介质中不断重复渐进这个过程，然后针对这些测试所获得的散射、反射数据进行统计、分析，可以清晰地描绘出这段被测光纤的所需诊断信息，如总的长度、损耗、衰减信息等参数。

利用这个原理，通过对DUT前后，分别增加入射光纤（launch fiber）和接收光纤（Receive Fiber）；如果严格控制入射光纤（launch fiber）和接收光纤（Receive Fiber）的一致性，则可以精确测试DUT的插损。利用OTDR的原理，也可以完成DUT的回损（ORL）的测试。

光背板路由/极性检测原理说明

- 1) 路由检测仪内置了一个微型的摄像头，可以实时分辨插芯的发光位置，从而标记路由通道；
- 2) 路由检测仪同时也是一个积分球型的光功率计，该光功率计并非用于精准的光功率测试，而是用于实时分辨积分球何时收到能量，以便软件自动进行测试；（解释：由于实际光背板测试过程中，员工大量操作时间是寻找连接头，检测端面，清洁，所以测试系统要实现员工边进行接线，软件自动跟进测试的功能，此时这个光功率计就能派上关键作用）；
- 3) 路由检测仪可以通过发射端发射调制编码，进一步分析协同分析路由；（解释：当光背板路由非常多时，我们希望多个员工可以同时多台设备，并行进行测试，这样可能会有多个接收端同时接收到发光信号，这样通过解调调制编码和摄像头协同分析，可以有效分析路由关系）

干路光背板测试系统主要设备介绍



72路切换系统

高精度OTDR模块与编码模块

高精度插回损测试系统 光背板测试系统 发射机



干路路由识别仪 光背板测试系统 接收机

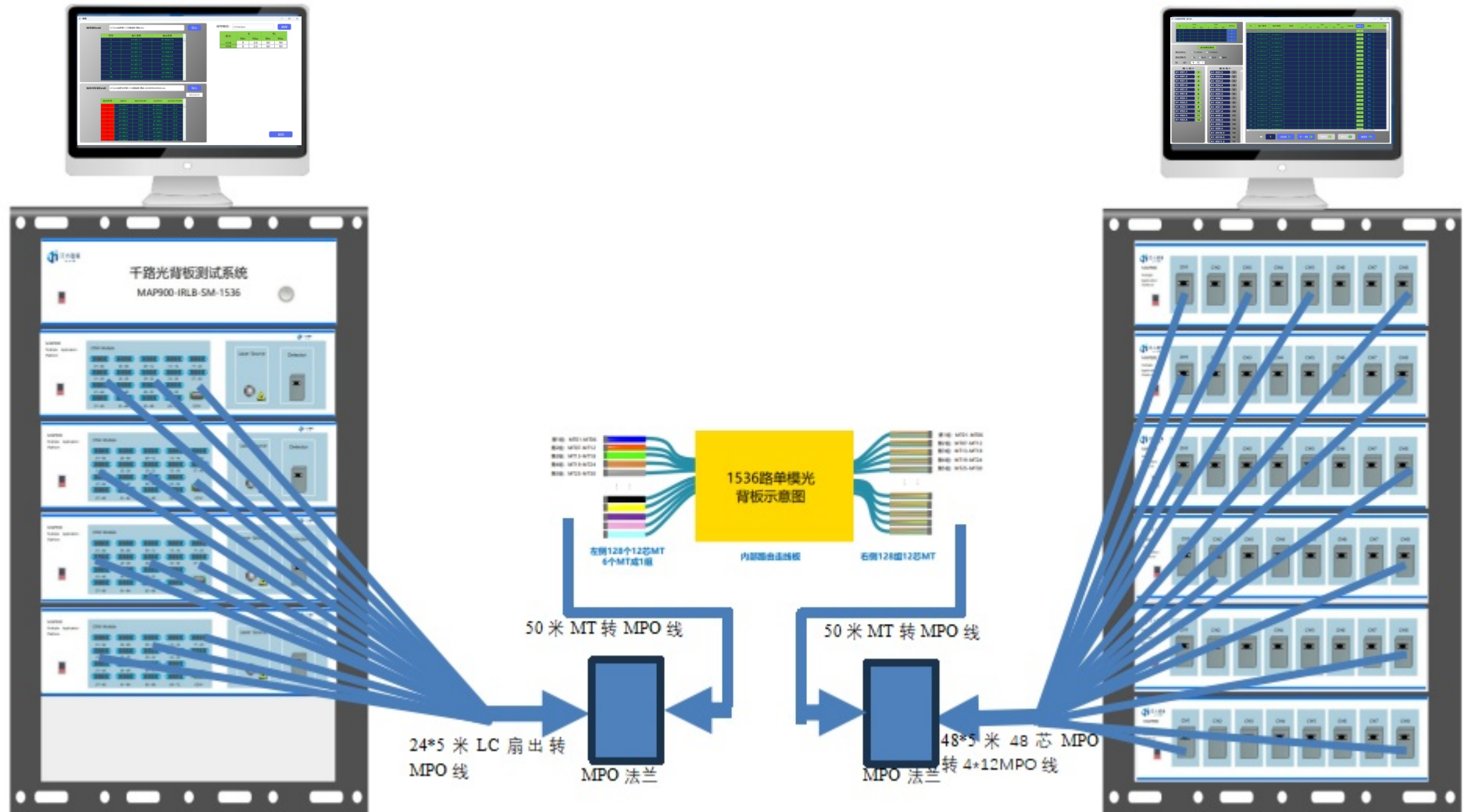
MAP900 系列OTDR及光开关系统

本系统包含一个加强型OTDR，该OTDR模块不仅支持链路式插损检测、回损检测，还支持编码模式。配合Join-MU的路由识别仪，可进行光背板的插损 回损路由检测。

MAP900-POL 干路路由识别仪

本产品配套MAP900-OTDR使用，专用于对OTDR的编码信息进行解码和识别，同时包含摄像头辅助分析；以便获取路由信息！

千路光背板测试方案 (TX端288通道, RX端1536通道)



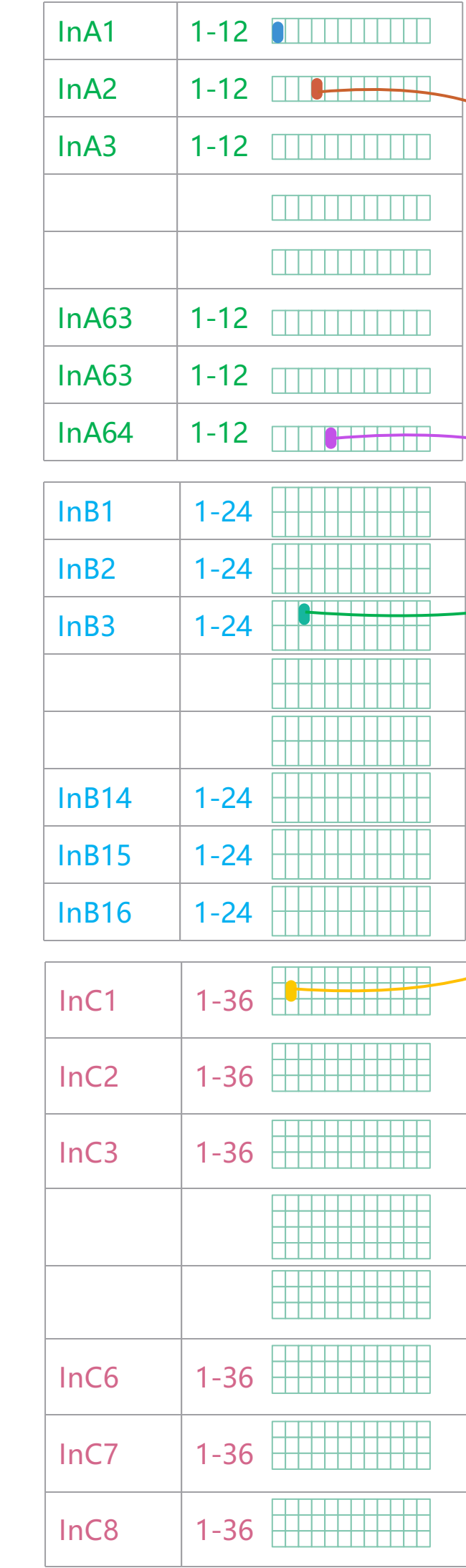
4套72通道高精度插回损系统，组成288路光背板插回损测试与极性编码

备注：示意图未全部接线

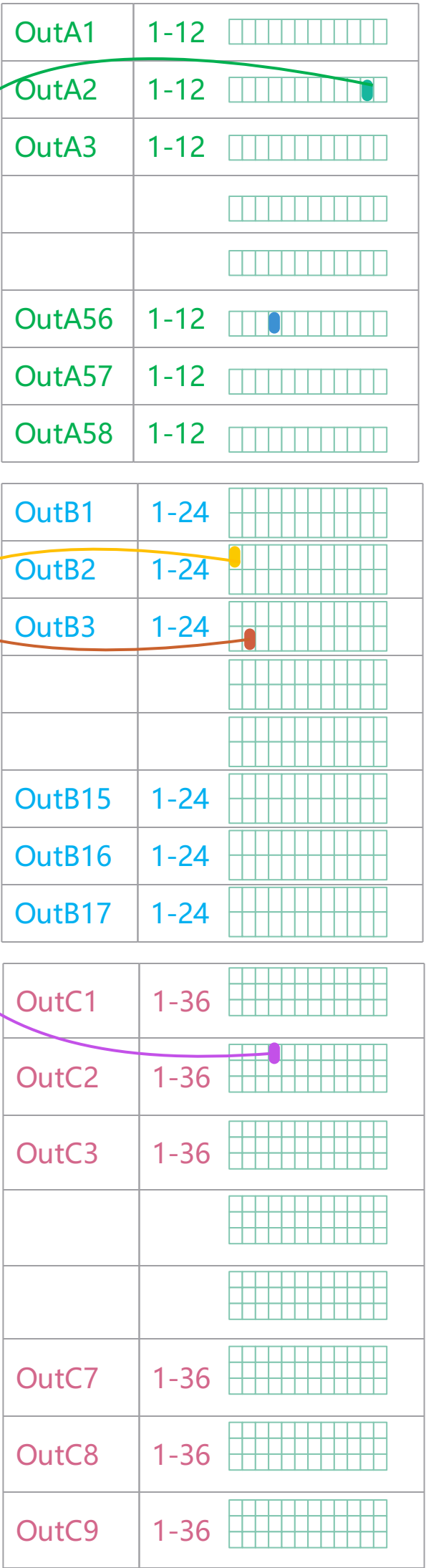
6套路由识别仪，每套可实现最多288芯路由检测，6套最多可实现1728路路由检测（以36芯插芯为例）

1536路背板布局示意图

假设 1536路光背板，其中输入端MT分别为
(72个12芯MT， 16个24芯MT， 8个36芯MT)
即：12*72+24*16+36*8=1536



假设 1536路光背板，其中输入端MT分别为
(67个12芯MT， 17个24芯MT， 9个36芯MT)
即：12*67+24*17+36*9=1536



归一化分析：

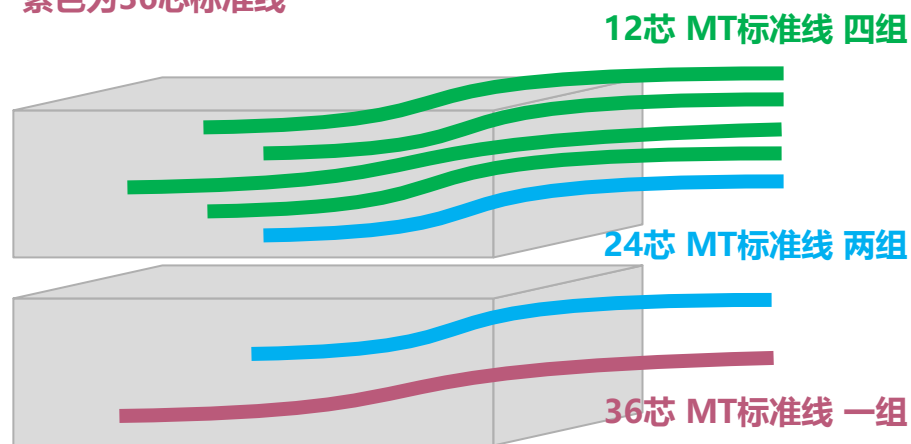
- 1) 链路分为输入和输出端； 即In端和Out端
- 2) 一共有12芯， 24芯， 36芯三种常见插芯； 分别定义为A,B,C三类
- 3) 输入端的任意一芯 可以描述为： In---A/B/C---组数----插芯内位号；
输出端的任意一芯 可以描述为： Out---A/B/C---组数----插芯内位号；
- 4) 特殊情况线序： 此类单独测试

为了便于描述，特定义：

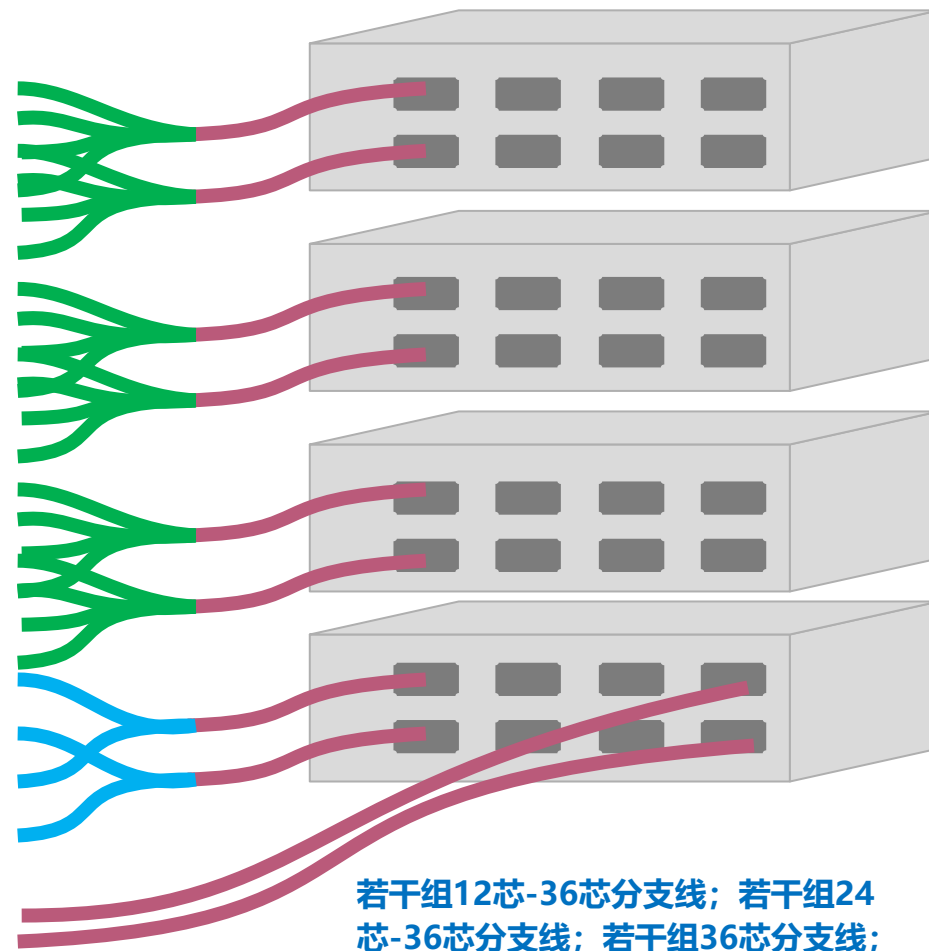
绿色为12芯标准线

蓝色为24芯标准线

紫色为36芯标准线

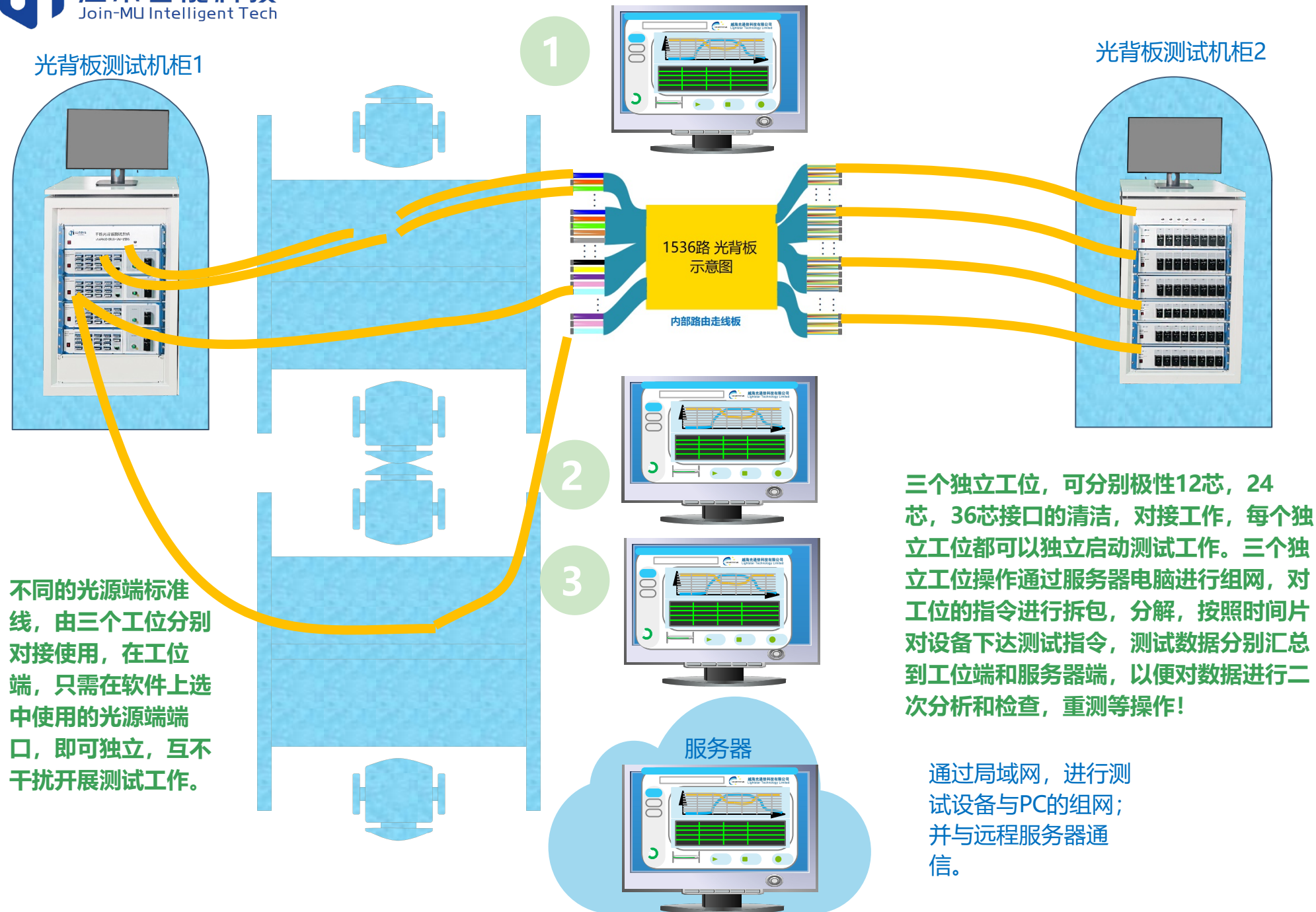


4套72通道高精度插回损系统，输出10个
12芯MT，4个24芯MT，2个36芯MT；



- 1) 在光背板接线时，左侧的输入端，分别有12芯，24芯，36芯三种，把12芯的分批次跟设备发射端的12芯MT标准线对接；
- 2) 接收端，需要全部连接到系统中，根据实际情况，调整输出端的标准线类型。

多工位布置与设备连接





Join-MU光背板测试系统特点与优势

01

支持1310,1550双波长插损，回损，路由信息检测。系统不需要插损归零操作步骤！

02

支持可扩展的通道系统配置方案。发射端通道数可以少于接收端；两端都可以后续扩容！

03

自主研发精密OTDR和编码技术，图像识别技术，创造性解决IL&RL&极性的测试。器件连接完毕后，全自动测试，不需进行详细的人工操作。

04

插损测试精度为0.05dB；回损测试动态范围10~80dB。

05

充分了解实际测试工艺，根据路由表最优化推荐测试逻辑，指导员工接线；员工只负责接线和检测清洁端面，软件根据接线情况自动推进测试流程，软件可实时告警提醒，员工可尽早介入检查。

06

拥有EXFO光背板系统软硬件设计经验、拥有Shuffle MPO软硬件自主研发经验。充分融合经验，提高测试效率。

系统建议的测试流程

A) 系统配置

- 1 MAP900-OTDR系统，兼容OTDR、编码模块及光开关模块
- 2 高精度1310nm / 1550nm OTDR模块；850nm / 1300nm OTDR模块
- 3 多路光开关模块
- 4 路由探测仪
- 5 测试用标准跳线

B) 测试步骤

- 1 通过光开关连接单端测试模块和入射光纤至DUT 光背板的IN端口；
- 2 DUT 光背板的OUT端口通过接收长纤连接至路由识别仪；
- 3 导入测试DUT的路由表
- 4 软件分析路由表，生成最佳测试逻辑顺序；软件提示指导员工接线；
- 5 软件自动判定操作员是否有新的接线并自动开启测试；
- 6 实时显示当前连接头插损、回损和路由关系，并根据阈值提醒；
- 7 存储数据至数据库；
- 8 完成全部测试

上海江木智能产品交付与服务保障

