

光开关在光分路器封装上的应用

作为系统的必要器件，平面波导光分路器的使用数量将随着 FTTX 网络的部署节节上升。如何在不增加设备投入的情况下提高效率，是每个厂家都会考虑的问题。

目前，手动和半自动式的光分路器封装设备（6 维或 5 维调节架）存在几个时间域上的瓶颈，一是芯片与光纤阵列的端面对准消耗的时间，这个时间基本上取决于操作者的熟练程度和光学放大设备的精度。二是各个光通道检验消耗的时间，这个时间与通道数量成正比。本文的目标就是通过尽可能降低这个检验时间来提高封装效率。

同时，目前国内有很多厂家采取生产上只测试两端和中间通道的方式提高效率，这样就会出现中间通道无法在生产过程中判断合格与否的问题。存在比较多的不确定因素，如光纤阵列的质量问题、环境问题和端面对齐问题等。

而采用光开关后，由于全部通道在封装过程中都检验，这样就排除了很多不确定因素，从而降低了次品率。

输入端的构造

目前，国内外标准要求光分路器能通过 3 种波长的光（1310nm、1490nm、1550nm）。这 3 个波长也是 PON 系统在三网合一中需要使用的波长。为了提高封装效率，多数厂家采用红/白光粗调和 1310nm/1550nm 光源微调的工艺步骤，这种生产方式需要两次以上光纤熔接。对此，可以采用光开关切换各种光源的方式来达到减少时间的目的，原理结构如图 1。



图 1：输入端结构原理图。

光功率计对于 1 个光源归 0，然后记录下其他两个光源的预置值（或者调整其他两个光

源的输出功率), 这样就达到了只需要 1 次熔接就能完成输入端各种操作的目的。通过切换光开关, 可以比较迅速地检验器件在各个光波上的插入损耗, 避免了部分波长相关损耗不合格产品的出现。

输出端的构造

相对于输入端来说, 输出端用于检验通道的时间更长, 不确定因素也更多, 很多时候, 通过 4 通道检验的器件表面上可能是合格的, 但是很可能会出现一个或几个通道不合格或者均匀性不合格等情况。如果在调节架上检验全部通道, 又会消耗大量的时间。而如果在测试工位上完成检验, 无法保证无风险并且增加了一个操作过程。

通过光开关的调节和带纤熔接机的使用可以降低风险和提高效率, 以 1x32 光分路器为例, 只需要 4 次带纤与带纤熔接操作 (工具: 带纤剥线钳、带纤切割刀、带纤熔接机) 就能完成全部通道的检验。而对于 1x4 和 1x2 的光分路器, 可以通过 4 个光功率计端口同时检测所有通道, 所以可以直接接入, 不需要再通过光开关。本文主要是针对 8 个输出以上的光分路器。

为了在效率和搭建成本之间折中, 可以采用 4 个 1x8 光开关, 放置在 19 英寸机架中 (33 端口, 输入端口闲置)。

有两种实现方式, 第一种是专机专用, 比如某个操作台 (生产线) 专门生产 1x8 光分路器, 就专门搭建供 1x8 使用的光开关。这种方式的优点是后端各个光纤连接点固定后, 不再活动, 避免了操作原因产生的插入损耗误差。缺点是在生产数量不定的情况下, 操作台容易产生闲置浪费。第二种是通用方式, 每个操作台采用通用的搭建方式。但是为了避免光源跳变和操作误差, 每天第一次开工或者生产其他型号的光分路器时都需要重新检测光功率预置值。通用方式结构原理图如图 2。

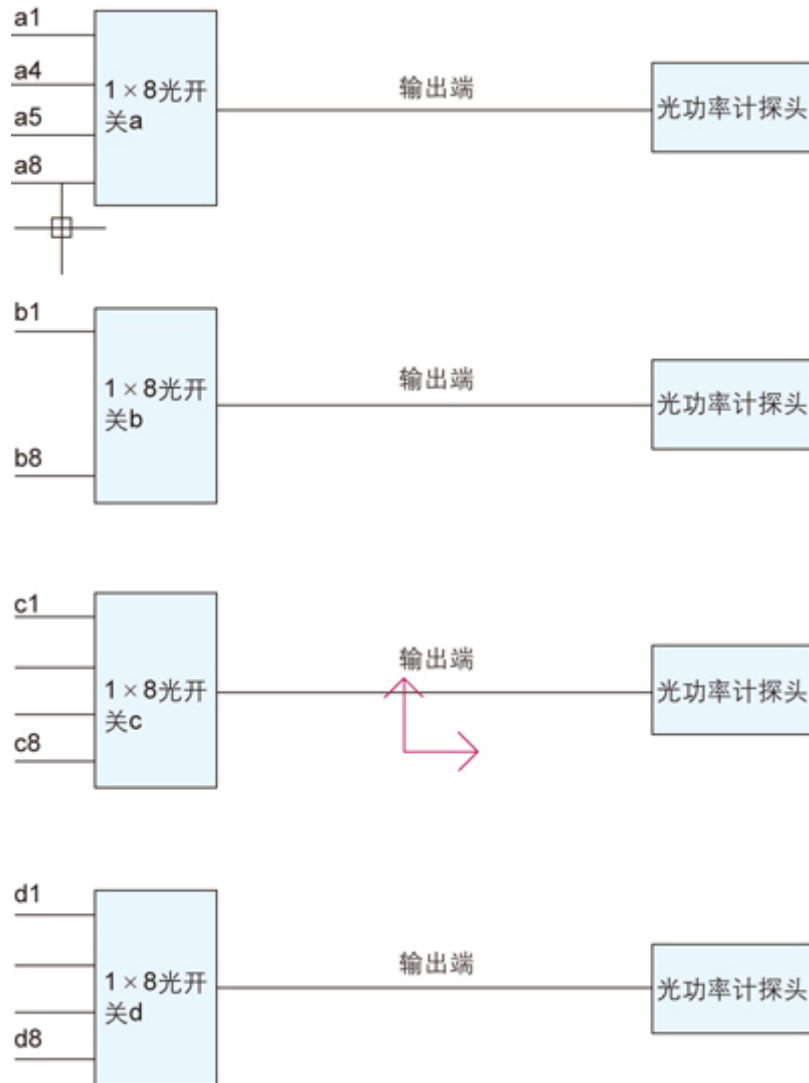


图 2：输出端连接结构原理图。

a、b、c、d 为光开关的编号，1、2、3、4 为光开关端口的编号。未标注的通道为不变通道（FC 或 SC 适配器）、其中、a1、b8、c1、d8 也为不变通道。

b、

第一根 8 芯带状尾纤的 1、2、3、6、7 号接头按顺序依次插入光开关 a 的相应适配器；第二根 8 芯带状尾纤的 2-8 号接头依次插入光开关 b 的相应适配器；第三根 8 芯带状尾纤的 1-7 号依次插入光开关 c 的相应适配器；第四根 8 芯带状尾纤的 2-8 号依次插入光开关 d 的相应适配器。

连接方式说明：

1、1x8 光分路器

第一根 8 芯带状尾纤的 4 号接头插入 b1 适配器，5 号接头插入 c8 适配器，8 号接头插入 d1 适配器。带状尾纤与光纤阵列的带状尾纤熔接。

2、1x16 光分路器

第一根 8 芯带状尾纤 4 号接头插入 a4 适配器，5 号接头插入 a5 适配器，8 号接头插入 c8 适配器。

第二根 8 芯带状尾纤 1 号接头插入 d1 适配器。

3、1x32 光分路器

第一根 8 芯带状尾纤 4 号接头插入 a4 适配器，5 号接头插入 a5 适配器，8 号接头插入 a8 适配器。

第二根 8 芯带状尾纤 1 号接头插入 b1 适配器。

第三根 8 芯带状尾纤 8 号接头插入 c8 适配器。

第四根 8 芯带状尾纤 1 号接头插入 d1 适配器。

4、1x64 光分路器

与 1x32 相同。

结论

通过采用光开关切换通道的方式可以提高光分路器的封装效率。在芯片与光纤阵列胶合之前快速检测各个通道的光功率值，光开关的每次切换误差也在许可范围内。