



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108462531 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810279293.X

(22)申请日 2018.03.30

(71)申请人 北京奥普维尔科技有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地信息路7号
数字传媒大厦415

(72)发明人 朱天全 鲍胜青 颜小华

(74)专利代理机构 北京力量专利代理事务所
(特殊普通合伙) 11504

代理人 王鸿远

(51) Int. Cl.

H04B 10/071(2013.01)

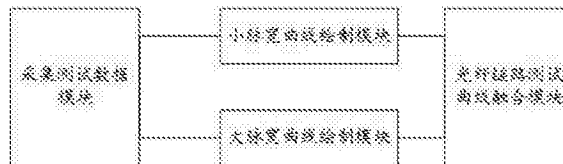
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

光时域反射仪及其方法、多脉宽光缆诊断系统及其方法

(57)摘要

本发明涉及光纤网络领域,尤其涉及一种光时域反射仪及其方法、多脉宽光缆诊断系统及其方法,该光时域反射仪包括采集测试数据模块,用于根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制模块和大脉宽曲线绘制模块;小脉宽曲线绘制模块,用于将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;大脉宽曲线绘制模块,用于将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;光纤链路测试曲线融合模块,用于将接收的测试曲线融合成光纤链路测试曲线。本发明使用多个脉宽对光缆进行测试诊断,具有诊断结果准确、节省人力资源的优点。



1. 一种光时域反射仪,其特征在于,包括:

采集测试数据模块,用于根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制模块和大脉宽曲线绘制模块;

小脉宽曲线绘制模块,用于将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

大脉宽曲线绘制模块,用于将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

光纤链路测试曲线融合模块,用于将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线融合成光纤链路测试曲线。

2. 一种光时域反射仪,其特征在于,包括至少两个采集绘制模块和光纤链路测试曲线融合模块,其中,

光纤链路测试曲线融合模块,用于将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线融合成光纤链路测试曲线;

采集绘制模块均包括采集测试数据单元、小脉宽曲线绘制单元和大脉宽曲线绘制单元,其中,

采集测试数据单元,用于根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制单元和大脉宽曲线绘制单元;

小脉宽曲线绘制单元,用于将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

大脉宽曲线绘制单元,用于将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块。

3. 一种多脉宽光缆诊断系统,其特征在于,包括两台如权利要求1所述的光时域反射仪,还包括光纤链路状态曲线拟合模块和远端,其中,

光时域反射仪,均用于将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块;

光纤链路状态曲线拟合模块,用于将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线,发送至远端;

远端,用于编辑测试命令发送至光时域反射仪,将接收的光纤链路状态曲线进行存储,并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较,若比较结果不同,则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

4. 根据权利要求3所述的多脉宽光缆诊断系统,其特征在于,两台光时域反射仪分别安装在被测试的光纤链路的两端。

5. 一种多脉宽光缆诊断系统,其特征在于,包括如权利要求2所述的光时域反射仪,还包括光纤链路状态曲线拟合模块和远端,其中,

光时域反射仪,用于将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块;

光纤链路状态曲线拟合模块,用于将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线,发送至远端;

远端,用于编辑测试命令发送至光时域反射仪,将接收的光纤链路状态曲线进行存储,并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较,若比较结果不同,则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

6. 根据权利要求5所述的多脉宽光缆诊断系统,其特征在于,采集绘制模块分别安装在被测试的光纤链路的两端。

7. 一种如权利要求1所述的光时域反射仪的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

利用采集测试数据模块根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制模块和大脉宽曲线绘制模块;

利用小脉宽曲线绘制模块将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

利用大脉宽曲线绘制模块将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

利用光纤链路测试曲线融合模块将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线融合成光纤链路测试曲线。

8. 一种如权利要求2所述光时域反射仪的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

利用采集测试数据单元根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制单元和大脉宽曲线绘制单元;

利用小脉宽曲线绘制单元将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

利用大脉宽曲线绘制单元将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

利用光纤链路测试曲线融合模块将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线融合成光纤链路测试曲线。

9. 一种基于权利要求3所述的多脉宽光缆诊断系统的诊断方法,其特征在于,包括以下步骤:

利用光时域反射仪将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块;

利用光纤链路状态曲线拟合模块将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线,发送至远端;

利用远端编辑测试命令发送至光时域反射仪,将接收的光纤链路状态曲线进行存储,并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较,若比较结果不同,则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

10. 一种基于权利要求5所述的多脉宽光缆诊断系统的诊断方法,其特征在于,包括以下步骤:

利用光时域反射仪将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块;

利用光纤链路状态曲线拟合模块将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线,发送至远端;

利用远端编辑测试命令发送至光时域反射仪,将接收的光纤链路状态曲线进行存储,并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较,若比较结果不同,则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

光时域反射仪及其方法、多脉宽光缆诊断系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光纤网络领域,尤其涉及一种光时域反射仪及其方法、多脉宽光缆诊断系统及其方法。

背景技术

[0002] 21世纪,网络飞跃式发展,光纤成为通信最常用的载体,光纤链路的监控和维护成为了运营商运维的主要工作。光时域反射仪是运维部门的常用工具。光时域反射仪是利用光线在光纤中传输时的瑞利散射和菲涅尔反射所产生的背向散射而制成的精密的光电一体化仪表,它被广泛应用于光缆线路的维护、施工之中,可进行光纤长度、光纤的传输衰减、接头衰减和故障定位等的测量。

[0003] 光时域反射仪的基本原理是:利用分析光纤中后向散射光或前向散射光的方法测量因散射、吸收等原因产生的光纤传输损耗和各种结构缺陷引起的结构性损耗,当光纤某一点受温度或应力作用时,该点的散射特性将发生变化,因此通过显示损耗与光纤长度的对应关系来检测外界信号分布于传感光纤上的扰动信息。

[0004] 现有光时域反射仪使用单一脉宽测试整个光纤链路,使用小脉宽进行测试时,动态范围低、测试距离短;使用大脉宽进行测试,存在盲区大、不能识别小的光纤事件固有问题;使用单向测试,不能实现远端小事件点的变化。另外,现有光时域反射仪测试曲线没有对应的管理系统,运维中不能区分光纤链路前后劣化的情况。无光纤链路预警方案,导致网络故障定位和维修时间长。

[0005] 因此,现有光纤链路测试时往往需要协调多个部门的专业人才,进行联调测试和文件管理工作,浪费了大量人力资源。

发明内容

[0006] 鉴于上述问题,提出了本发明以便提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的光时域反射仪及其方法、多脉宽光缆诊断系统及其方法。

[0007] 本发明的一个方面,提供了一种光时域反射仪,包括:

[0008] 采集测试数据模块,用于根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制模块和大脉宽曲线绘制模块;

[0009] 小脉宽曲线绘制模块,用于将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0010] 大脉宽曲线绘制模块,用于将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0011] 光纤链路测试曲线融合模块,用于将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线融合成光纤链路测试曲线。

[0012] 本发明的第二个方面,提供了一种光时域反射仪,包括至少两个采集绘制模块和光纤链路测试曲线融合模块,其中,

[0013] 采集绘制模块均包括采集测试数据单元、小脉宽曲线绘制单元和大脉宽曲线绘制单元,其中,

[0014] 采集测试数据单元,用于根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制单元和大脉宽曲线绘制单元;

[0015] 小脉宽曲线绘制单元,用于将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0016] 大脉宽曲线绘制单元,用于将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0017] 光纤链路测试曲线融合模块,用于将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线融合成光纤链路测试曲线。

[0018] 本发明的第三个方面,提供了一种多脉宽光缆诊断系统,包括两台如第一方面所述的光时域反射仪,还包括光纤链路状态曲线拟合模块和远端,其中,

[0019] 光时域反射仪,均用于将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块;

[0020] 光纤链路状态曲线拟合模块,用于将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线,发送至远端;

[0021] 远端,用于编辑测试命令发送至光时域反射仪,将接收的光纤链路状态曲线进行存储,并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较,若比较结果不同,则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

[0022] 进一步地,两台光时域反射仪分别安装在被测试的光纤链路的两端。

[0023] 本发明的第四个方面,提供了一种多脉宽光缆诊断系统,包括如第二方面所述的光时域反射仪,还包括光纤链路状态曲线拟合模块和远端,其中,

[0024] 光时域反射仪,用于将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块;

[0025] 光纤链路状态曲线拟合模块,用于将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线,发送至远端;

[0026] 远端,用于编辑测试命令发送至光时域反射仪,将接收的光纤链路状态曲线进行存储,并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较,若比较结果不同,则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

[0027] 进一步地,采集绘制模块分别安装在被测试的光纤链路的两端。

[0028] 本发明的第五个方面,提供了一种如第一方面所述的光时域反射仪的使用方法,包括以下步骤:

[0029] 利用采集测试数据模块根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制模块和大脉宽曲线绘制模块;

[0030] 利用小脉宽曲线绘制模块将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0031] 利用大脉宽曲线绘制模块将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0032] 利用光纤链路测试曲线融合模块将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线融合成光纤链路测试曲线。

[0033] 本发明的第六个方面,提供了一种如第二方面所述光时域反射仪的使用方法,包

括以下步骤：

[0034] 利用采集测试数据单元根据接收的测试指令，分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据，分别发送至小脉宽曲线绘制单元和大脉宽曲线绘制单元；

[0035] 利用小脉宽曲线绘制单元将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线，发送至光纤链路测试曲线融合模块；

[0036] 利用大脉宽曲线绘制单元将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线，发送至光纤链路测试曲线融合模块；

[0037] 利用光纤链路测试曲线融合模块将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线融合成光纤链路测试曲线。

[0038] 本发明的第七个方面，提供了一种基于第三方面所述的多脉宽光缆诊断系统的诊断方法，包括以下步骤：

[0039] 利用光时域反射仪将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块；

[0040] 利用光纤链路状态曲线拟合模块将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线，发送至远端；

[0041] 利用远端编辑测试命令发送至光时域反射仪，将接收的光纤链路状态曲线进行存储，并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较，若比较结果不同，则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

[0042] 本发明的第八个方面，提供了一种基于第四方面所述的多脉宽光缆诊断系统的诊断方法，包括以下步骤：

[0043] 利用光时域反射仪将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块；

[0044] 利用光纤链路状态曲线拟合模块将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线，发送至远端；

[0045] 利用远端编辑测试命令发送至光时域反射仪，将接收的光纤链路状态曲线进行存储，并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较，若比较结果不同，则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

[0046] 本发明提供的光时域反射仪及其方法、多脉宽光缆诊断系统及其方法，与现有技术相比具有以下进步：

[0047] (1) 使用多个脉宽组合对光纤链路进行测试，可以实现诊断出小事件点和长距离的目的，弥补了动态范围不足或盲区过大的问题。

[0048] (2) 使用两台光时域反射仪执行双向测试，最终拟合一条完整的光纤链路曲线，可以提高识别长距离光纤链路的小事件的能力，避免了不能诊断出光纤链路远端的小事件点问题。

[0049] (3) 使用远端对运维的光纤链路数据进行进一步分析，存档，对比，减轻了运维人员工作量，在光纤链路出现故障时，远端可以及时发送故障诊断信息给运维人员，实现预警的功能。

[0050] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。

附图说明

[0051] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

- [0052] 图1为本发明实施例一中光时域反射仪的器件连接框图;
- [0053] 图2为本发明实施例二中光时域反射仪的器件连接框图;
- [0054] 图3为本发明实施例三中多脉宽光缆诊断系统的器件连接框图;
- [0055] 图4为本发明实施例四中多脉宽光缆诊断系统的器件连接框图;
- [0056] 图5为本发明实施例五中光时域反射仪使用方法的步骤图;
- [0057] 图6为本发明实施例六中光时域反射仪使用方法的步骤图;
- [0058] 图7为本发明实施例七和实施例八中多脉宽光缆诊断方法的步骤图;
- [0059] 图8为本发明实施例九的工作流程图;
- [0060] 图9为实施例九中测试前的光纤通信链路图;
- [0061] 图10为实施例九中光时域反射仪A的测试结果;
- [0062] 图11为实施例九中光时域反射仪B的测试结果;
- [0063] 图12为实施例九中光时域反射仪A和B数据进行拟合后的光纤链路数据图。

具体实施方式

[0064] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0065] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语),具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语,应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非被特定定义,否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0066] 本发明实施例提供了一种光时域反射仪及其方法、多脉宽光缆诊断系统及其方法。

[0067] 实施例一

[0068] 参照图1,本实施例提供了一种光时域反射仪,包括:

[0069] 采集测试数据模块,用于根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制模块和大脉宽曲线绘制模块;

[0070] 小脉宽曲线绘制模块,用于将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0071] 大脉宽曲线绘制模块,用于将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0072] 光纤链路测试曲线融合模块,用于将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线融合成光纤链路测试曲线。

[0073] 本实施例的光时域反射仪,使用多个脉宽组合对光缆进行测试,可以实现测试诊断出小事件点和长距离的目的,弥补了动态范围不足或盲区过大的问题。

[0074] 实施例二

[0075] 如图2,实施例二提供了一种光时域反射仪,包括至少两个采集绘制模块和光纤链路测试曲线融合模块,其中,

[0076] 采集绘制模块均包括采集测试数据单元、小脉宽曲线绘制单元和大脉宽曲线绘制单元,其中,

[0077] 采集测试数据单元,用于根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制单元和大脉宽曲线绘制单元;

[0078] 小脉宽曲线绘制单元,用于将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0079] 大脉宽曲线绘制单元,用于将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0080] 光纤链路测试曲线融合模块,用于将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线合成光纤链路测试曲线。

[0081] 本实施例的光时域反射仪,包括至少两个采集绘制模块,可以将采集绘制模块灵活的安装在被测试的光纤链路的两端,节约成本,灵活方便。

[0082] 实施例三

[0083] 如图3,实施例三提供了一种多脉宽光缆诊断系统,包括两台如实施例一中的光时域反射仪,还包括光纤链路状态曲线拟合模块和远端,其中,

[0084] 光时域反射仪,均用于将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块;

[0085] 光纤链路状态曲线拟合模块,用于将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线,发送至远端;

[0086] 远端,用于编辑测试命令发送至光时域反射仪,将接收的光纤链路状态曲线进行存储,并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较,若比较结果相同,则将接收的光纤链路状态曲线进行存储,若比较结果不同,则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

[0087] 本实施例中,两台光时域反射仪分别安装在被测试的光纤链路的两端。

[0088] 本实施例的多脉宽组合光缆诊断系统,使用了两台实施例一中的光时域反射仪,执行双向测试,最终拟合一条完整的光纤链路曲线,可以提高识别长距离光纤链路的小事件的能力,避免了不能测试出光纤链路远端的小事件点问题。

[0089] 本实施例中,远端包括测试指令编辑发送模块、曲线比较模块、故障诊断信息编辑发送模块和光纤链路状态曲线数据库,其中,

[0090] 测试指令编辑发送模块,用于编辑测试指令,发送至采集测试数据模块;

[0091] 曲线比较模块,用于将接收的光纤链路状态曲线与从光纤链路状态曲线数据库中调取的曲线信息进行比较,若比较结果相同,则将接收的光纤链路状态曲线进行存储,若比较结果不同,则将比较结果发送至故障诊断信息编辑发送模块;

[0092] 故障诊断信息编辑发送模块,用于根据比较结果编辑故障诊断信息,发送至终端;

[0093] 光纤链路状态曲线数据库,用于存储光纤链路状态曲线信息。

[0094] 其中,采集测试数据模块分别与测试指令编辑发送模块、小脉宽曲线绘制模块和大脉宽曲线绘制模块电连接,光纤链路测试曲线融合模块分别与小脉宽曲线绘制模块、大脉宽曲线绘制模块和光纤链路状态曲线拟合模块电连接,曲线比较模块分别与光纤链路状态曲线拟合模块、光纤链路状态曲线数据库和故障诊断信息编辑发送模块电连接,光纤链路状态曲线拟合模块与光纤链路状态曲线数据库电连接,故障诊断信息编辑发送模块与终端电连接。此连接关系适用于其他实施例,不再赘述。

[0095] 本实施例中,故障诊断信息编辑发送模块将故障诊断信息无线发送至终端。实现预警的功能,运维人员及时发现光缆中的故障诊断信息进行维护。具体实施时,故障诊断信息发送模块可以使用4G/3G/WI F I的方式将故障诊断信息无线发送至终端,方式比较简单、常见,成本简单、维护方便。

[0096] 实施例四

[0097] 如图4,实施例四提供了一种多脉宽光缆诊断系统,包括如实施例二所述的光时域反射仪,还包括光纤链路状态曲线拟合模块和远端,其中,

[0098] 光时域反射仪,用于将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块;

[0099] 光纤链路状态曲线拟合模块,用于将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线,发送至远端;

[0100] 远端,用于编辑测试命令发送至光时域反射仪,将接收的光纤链路状态曲线进行存储,并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较,若比较结果不同,则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

[0101] 本实施例中,远端包括测试指令编辑发送模块、曲线比较模块、故障诊断信息编辑发送模块和光纤链路状态曲线数据库,其中,

[0102] 测试指令编辑发送模块,用于编辑测试指令,发送至采集测试数据模块;

[0103] 曲线比较模块,用于将接收的光纤链路状态曲线与从光纤链路状态曲线数据库中调取的曲线信息进行比较,若比较结果相同,则将接收的光纤链路状态曲线进行存储,若比较结果不同,则将比较结果发送至故障诊断信息编辑发送模块;

[0104] 故障诊断信息编辑发送模块,用于根据比较结果编辑故障诊断信息,发送至终端;

[0105] 光纤链路状态曲线数据库,用于存储光纤链路状态曲线信息。

[0106] 其中,采集测试数据单元分别与测试指令编辑发送模块、小脉宽曲线绘制单元和大脉宽曲线绘制单元电连接,光纤链路测试曲线融合模块分别与小脉宽曲线绘制模块、大脉宽曲线绘制模块和光纤链路状态曲线拟合模块电连接,曲线比较模块分别与光纤链路状态曲线拟合模块、光纤链路状态曲线数据库和故障诊断信息编辑发送模块电连接,光纤链路状态曲线拟合模块与光纤链路状态曲线数据库电连接,故障诊断信息编辑发送模块与终端电连接。此连接关系适用于其他实施例,不再赘述。

[0107] 本实施例中,采集绘制模块分别安装在被测试的光纤链路的两端。

[0108] 本实施例使用实施例二所述的光时域反射仪,采集绘制模块共用一个光纤链路测试曲线融合模块,节约资源,结构合理,对光纤链路进行诊断测试时更加灵活方便。

[0109] 实施例五

[0110] 如图5,实施例五提供了一种如实施例一所述的光时域反射仪的使用方法,包括以下步骤:

[0111] 利用采集测试数据模块根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制模块和大脉宽曲线绘制模块;

[0112] 利用小脉宽曲线绘制模块将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0113] 利用大脉宽曲线绘制模块将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0114] 利用光纤链路测试曲线融合模块将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线融合成光纤链路测试曲线。

[0115] 本实施例的光时域反射仪的使用方法,操作简单,使用多个脉宽组合对光纤链路进行测试,最终拟合一条完整的光纤链路测试曲线,可以实现诊断出小事件点和长距离的目的,弥补了动态范围不足或盲区过大的问题。

[0116] 实施例六

[0117] 如图6,实施例六提供了一种如实施例二所述光时域反射仪的使用方法,包括以下步骤:

[0118] 利用采集测试数据单元根据接收的测试指令,分别使用小脉宽和大脉宽测试光纤链路并采集测试数据,分别发送至小脉宽曲线绘制单元和大脉宽曲线绘制单元;

[0119] 利用小脉宽曲线绘制单元将接收的测试数据绘制成小脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0120] 利用大脉宽曲线绘制单元将接收的测试数据绘制成大脉宽测试曲线,发送至光纤链路测试曲线融合模块;

[0121] 利用光纤链路测试曲线融合模块将接收的小脉宽测试曲线和大脉宽测试曲线融合成光纤链路测试曲线。

[0122] 本实施例的光时域反射仪的使用方法,多个采集测试数据单元共用一个光纤链路测试曲线融合模块,节约资源和成本,且操作简单,使用多个脉宽组合对光纤链路进行测试,最终拟合一条完整的光纤链路测试曲线,可以实现诊断出小事件点和长距离的目的,弥补了动态范围不足或盲区过大的问题。

[0123] 实施例七

[0124] 如图7,实施例七提供了一种基于实施例三所述的多脉宽光缆诊断系统的诊断方法,包括以下步骤:

[0125] 利用光时域反射仪将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块;

[0126] 利用光纤链路状态曲线拟合模块将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线,发送至远端;

[0127] 利用远端编辑测试命令发送至光时域反射仪,将接收的光纤链路状态曲线进行存储,并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较,若比较结果相同,则将接收的光纤链路状态曲线进行存储,若比较结果不同,则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

[0128] 本实施例中,还包括步骤:

[0129] 终端向远端发送测试请求;

[0130] 远端根据接收的测试请求,编辑测试指令分别发送至两台光时域反射仪。

[0131] 本实施例中,远端为光时域反射仪服务器,运维人员可以使用终端远程控制光时域反射仪服务器,发送测试以及查询请求,及时了解、诊断光纤链路的状况。

[0132] 本实施例中,故障诊断信息编辑发送模块将故障诊断信息无线发送至终端。具体实施时,故障诊断信息发送模块可以使用4G/3G/WI F I的方式将故障诊断信息无线发送至终端,方式比较简单、常见,成本简单、维护方便。

[0133] 实施例八

[0134] 如图7,实施例八提供一种基于实施例五所述的多脉宽光缆诊断系统的诊断方法,包括以下步骤:

[0135] 利用光时域反射仪将光纤链路测试曲线发送至光纤链路状态曲线拟合模块;

[0136] 利用光纤链路状态曲线拟合模块将接收的光纤链路测试曲线拟合成一条光纤链路状态曲线,发送至远端;

[0137] 利用远端编辑测试命令发送至光时域反射仪,将接收的光纤链路状态曲线进行存储,并将该光纤链路状态曲线信息与预设的光纤链路状态曲线信息进行比较,若比较结果相同,则将接收的光纤链路状态曲线进行存储,若比较结果不同,则根据比较结果编辑故障诊断信息发送至终端。

[0138] 实施例九

[0139] 如图8,实施例五提供的多脉宽组合光缆测试方法的一个具体工作过程是:光时域反射仪A和光时域反射仪B分别安装在光纤链路的两端,运维人员通过手机远程控制光时域反射仪服务器,向其发送测试以及查询请求,光时域反射仪服务器编辑测试指令并发送给光时域反射仪A和光时域反射仪B执行相关测试,同时可以接收光时域反射仪回传的测试数据。本实施例中的大脉宽和小脉宽是相对的,根据实际情况和距离可以改变大脉宽和小脉宽的具体值。光时域反射仪A和B分别执行测试,测试中根据实际情况智能切换脉宽,即随着距离的增加不断增加脉宽。首先使用小脉宽,例如1550nm波长,3ns脉宽,测试光纤链路始端小的事件点,例如10M跳线,随着距离增加,逐渐增加脉宽,使用大脉宽,例如1550nm波长,20000ns脉宽,测试长光纤链路,如150km。每台光时域反射仪测试完成后,获取测试数据,根据测试数据绘制将不同脉宽的测试曲线,将不同脉宽的测试曲线进行叠加拟合成一条光纤链路测试曲线,光时域反射仪A和光时域反射仪B测试完成后,分别把光纤链路测试曲线发送给光时域反射仪服务器。

[0140] 光时域反射仪服务器将光时域反射仪A和B传输的光纤链路测试曲线进行拟合成一条完整的光纤链路状态数据,作为初始值进行存档,并定期测试光纤链路,以及对初始值或者上一条光纤链路状态数据,发现光纤链路存在异常时,自动向运维人员发送故障诊断信息,运维人根据故障诊断信息进行修复处理。

[0141] 如图9的一个光纤通信链路,总链路对应1550nm波长的损耗为:27dB,4个接头衰减分别为:0.2dB,0.2dB,2dB,0.2dB,接头3是故障点位置,接头衰减超过理论值,由于总链路损耗超过预估值,需要进行测试。两台光时域反射仪智能切换小脉宽3ns准确测试出前两个接头(事件点),再调节使用大脉宽20us测试出后面光纤的长度和损耗。

[0142] 如图10为A表的测试结果,可以正确测试出事件点1,2的位置衰减以及损耗,后面光纤的总长度和损耗,如图11为B表的测试结果,可以正确测试出事件点3,4的位置衰减以及损耗,后面光纤的总长度和损耗。如图12,光时域反射仪服务器收到光时域反射仪A和B数

据后,进行拟合为一条完整的光纤链路数据,可以正确测试出此链路上所有的事件点的位置,衰减,总链路长度,损耗等,操作比较简单,节省了人力和运维成本。

[0143] 对于方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本发明实施例并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本发明实施例,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作并不一定是本发明实施例所必须的。

[0144] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

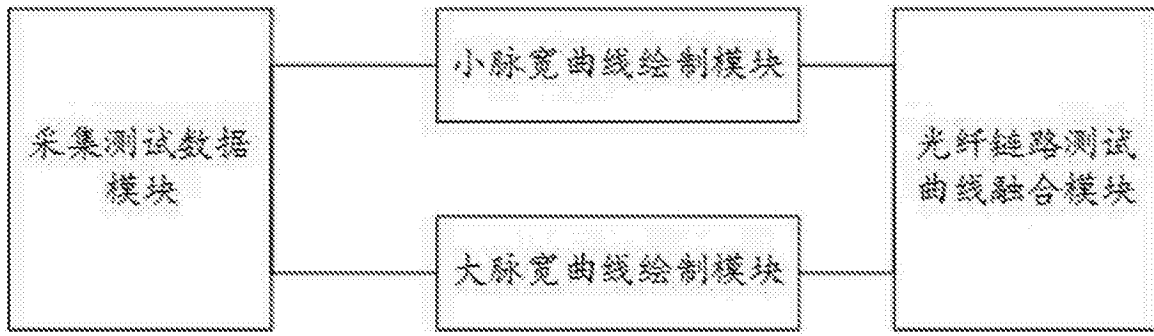


图1

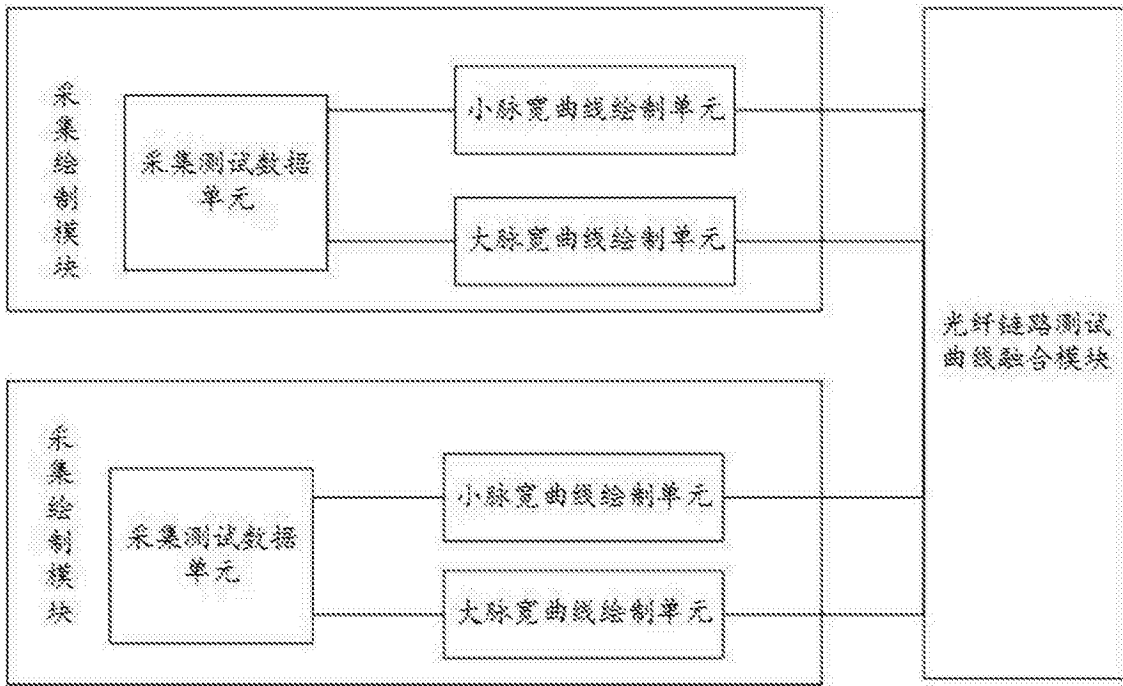


图2

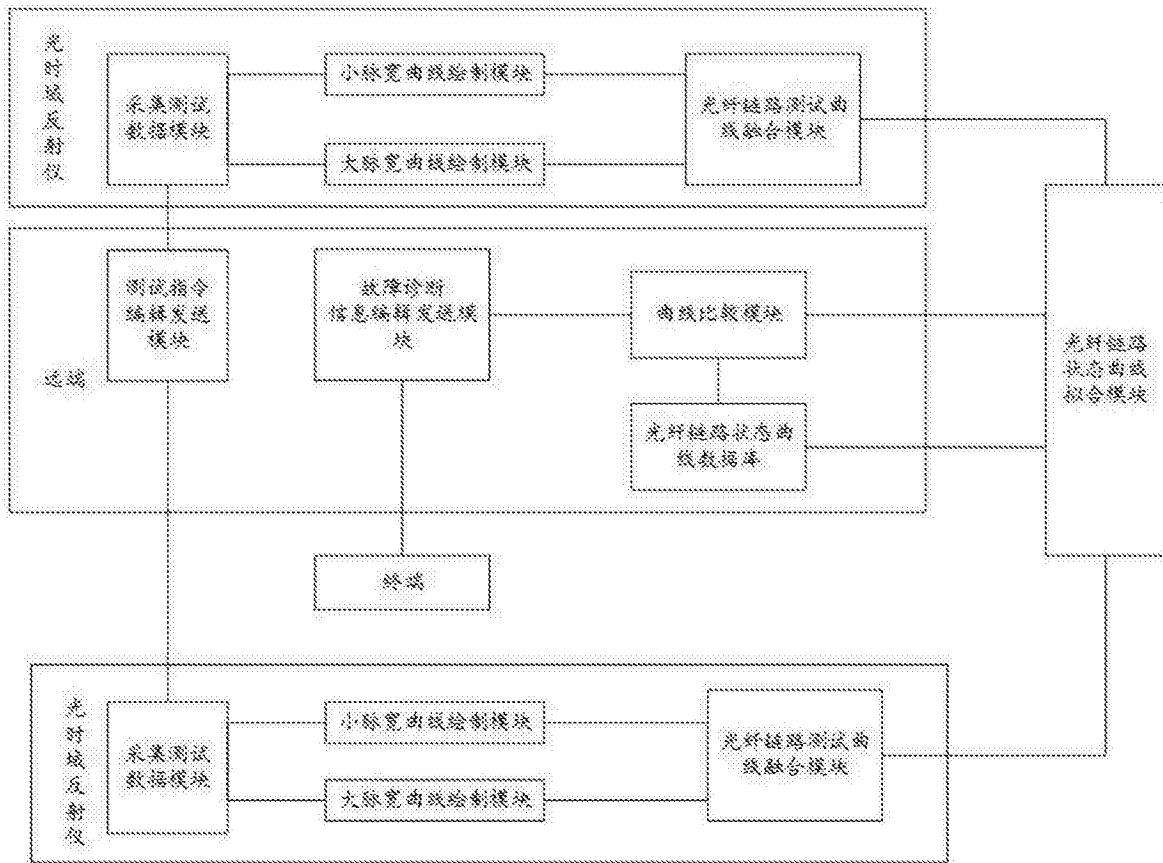


图3

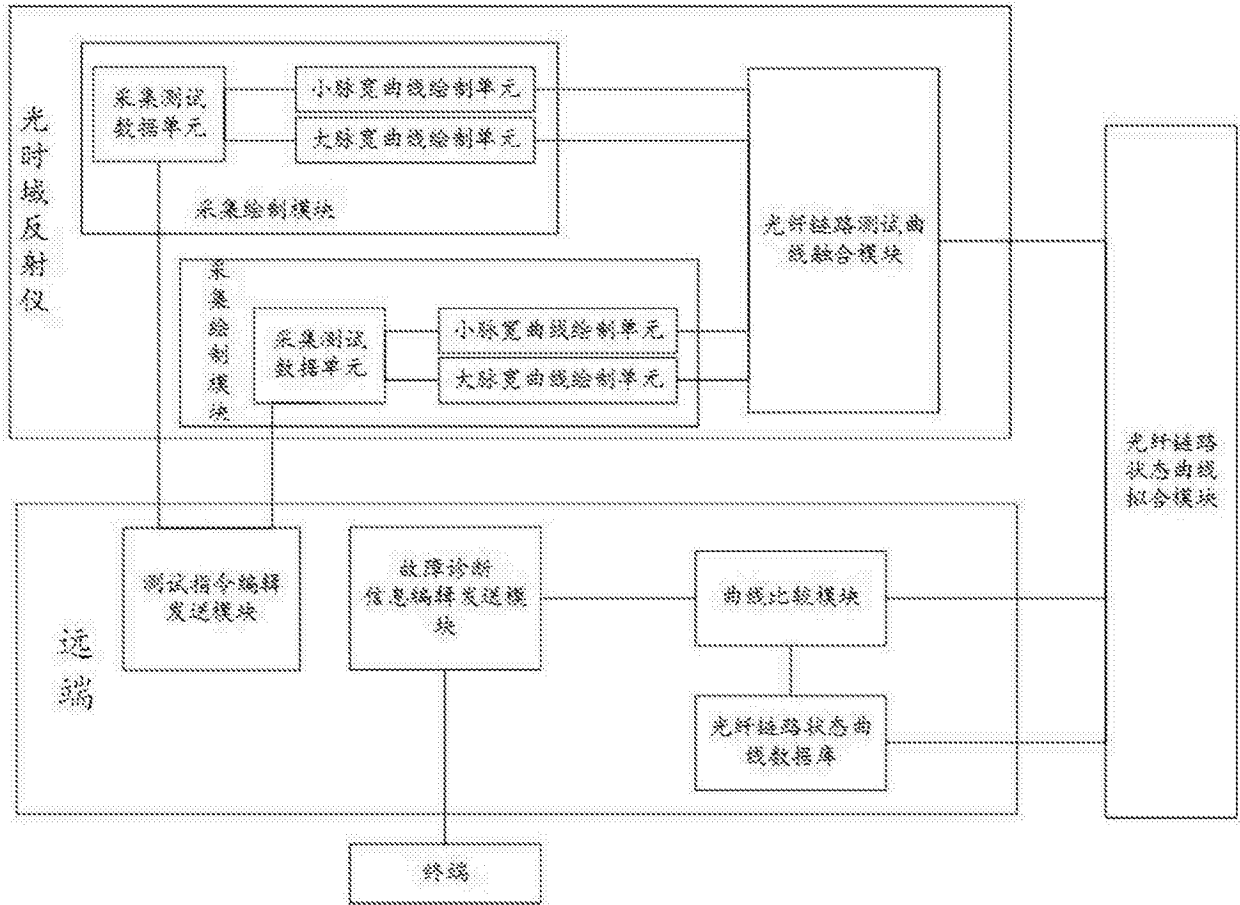


图4

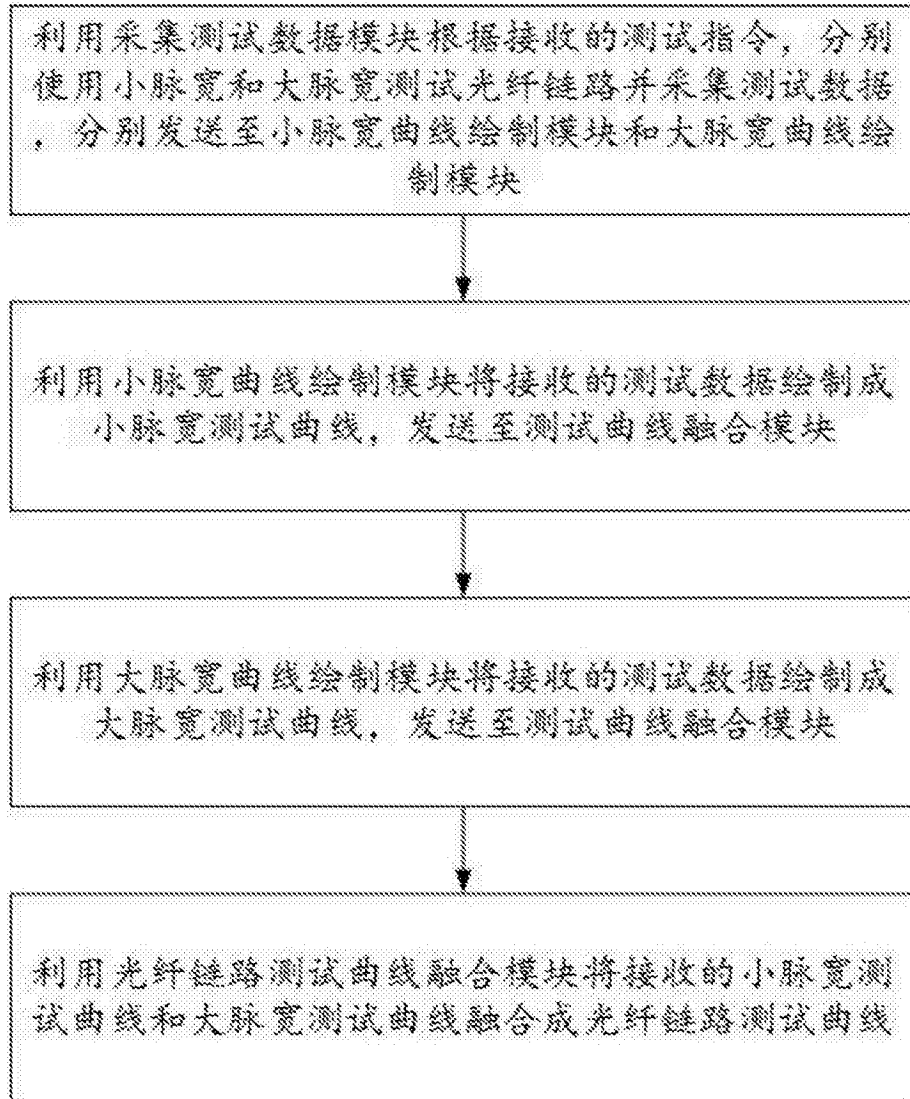


图5

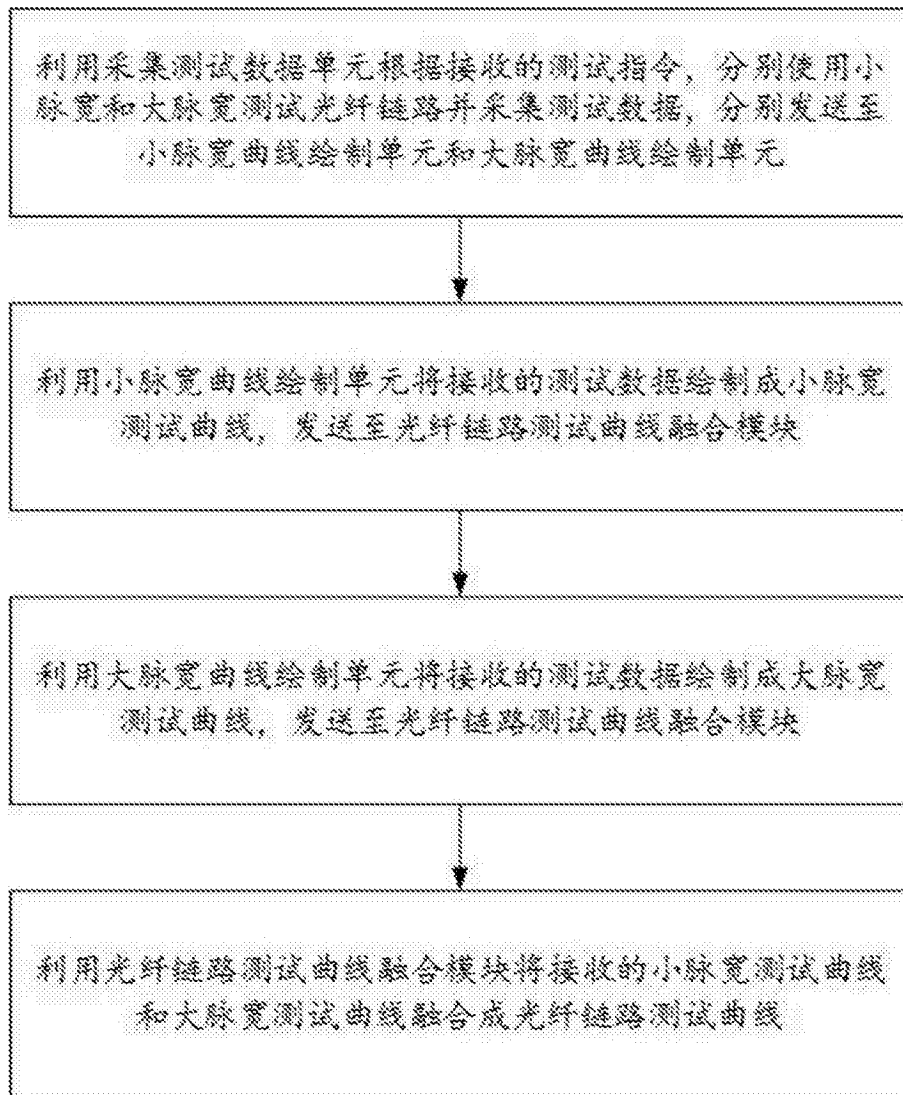


图6

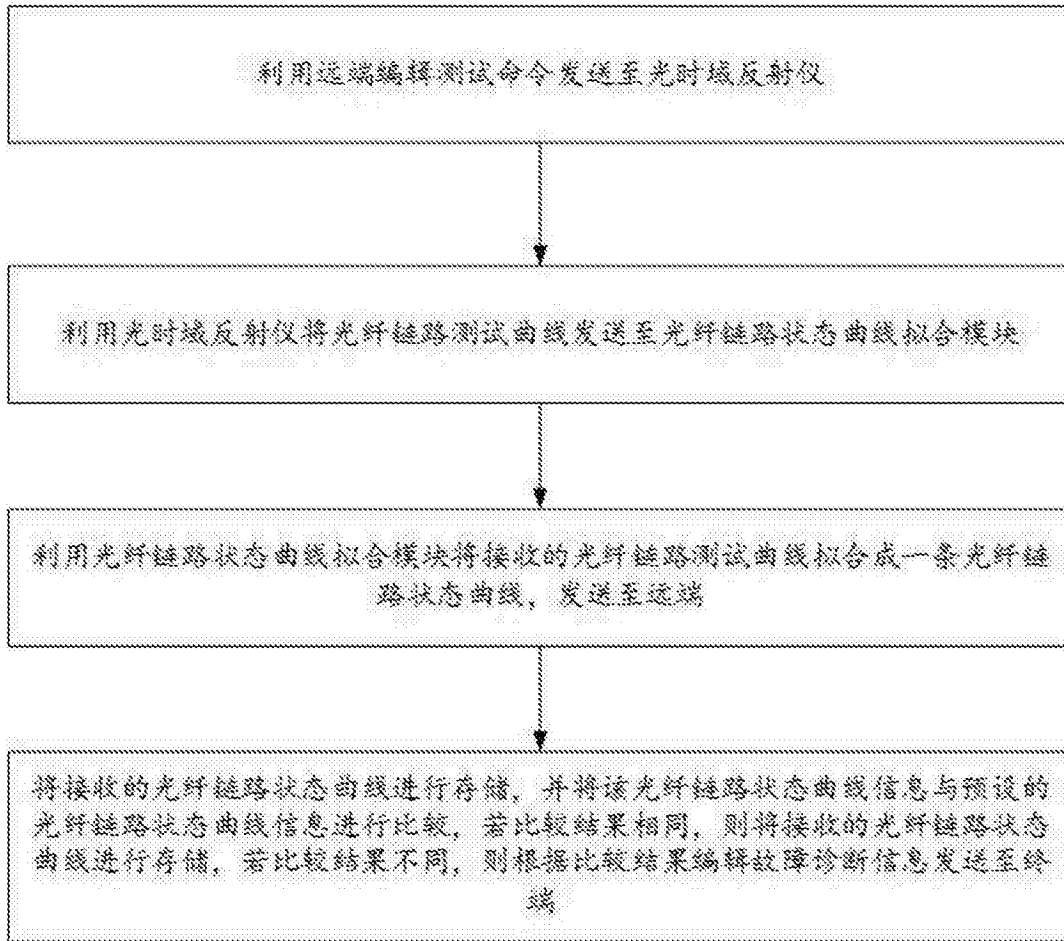


图7

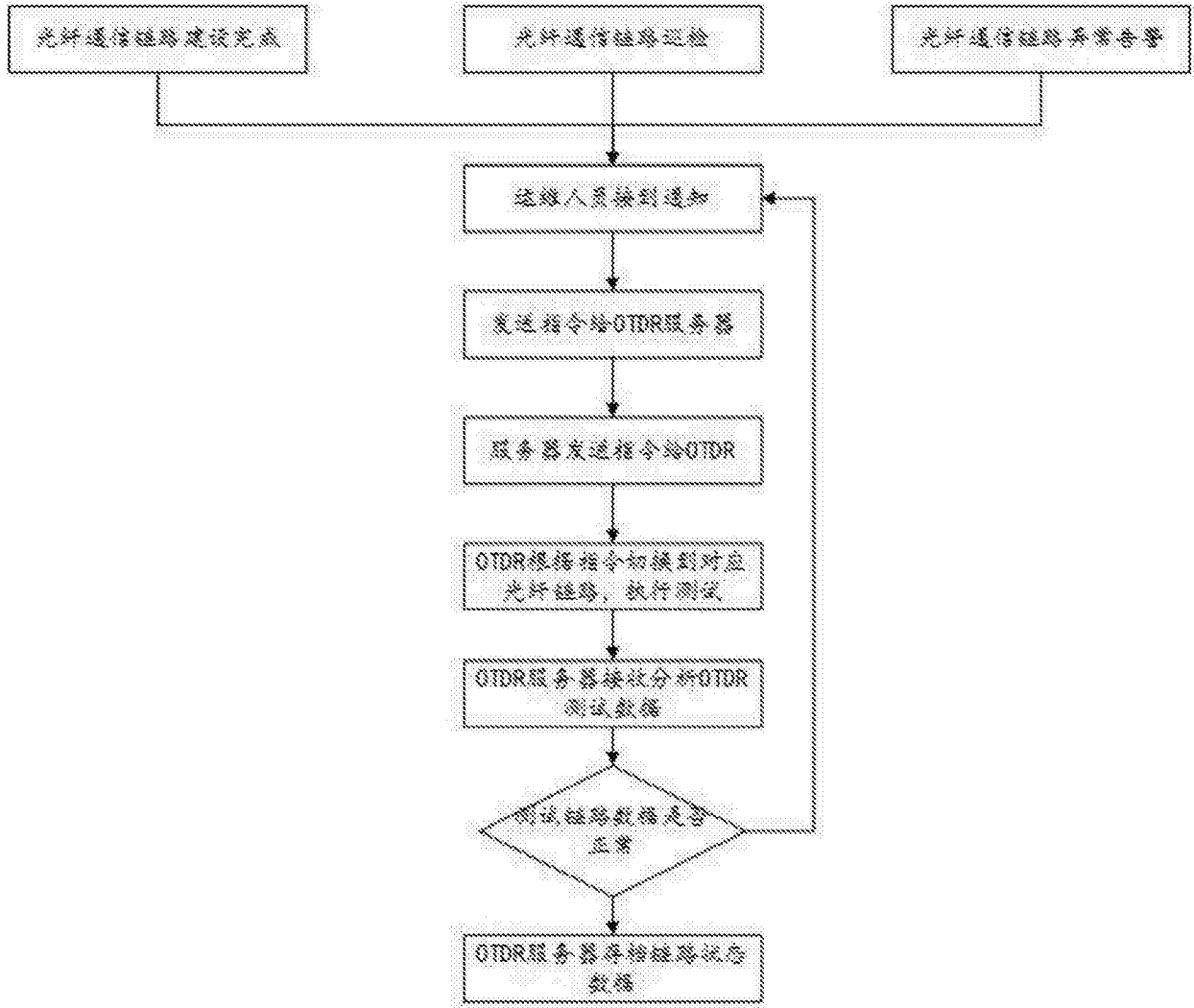


图8

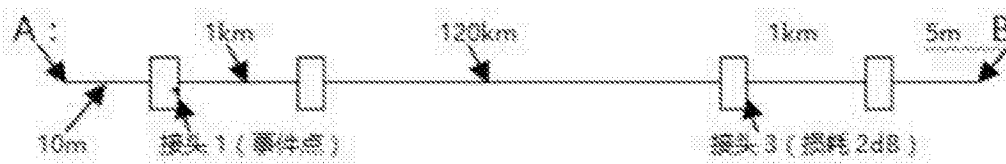


图9

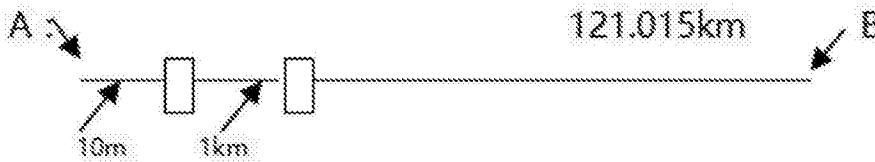


图10

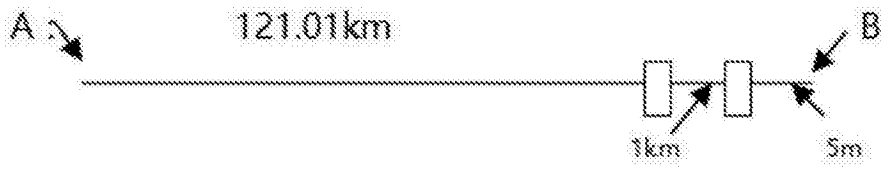


图11

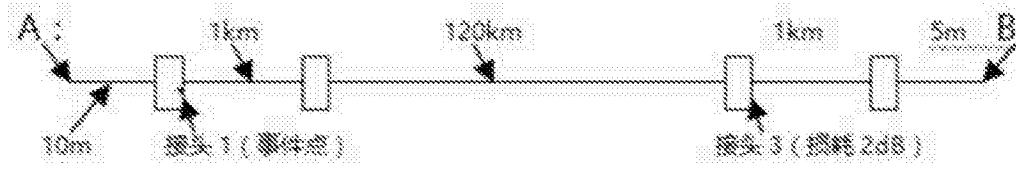


图12