

光通信方法及相关装置

本申请要求于 2022 年 05 月 13 日提交中国专利局、申请号为 202210521193.X、申请名称为“光通信方法及相关装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及光通信技术领域，尤其涉及一种光通信方法及相关装置。

背景技术

在光通信系统中，光纤连接器是必不可少的。光连接器是光纤与光纤之间进行可拆卸连接的器件，能够把光纤的两个端面精密对接起来，以使发射光纤输出的光能量能最大限度地耦合到接收光纤中去，并使由于其介入光链路而对系统造成的影响减到最小，这是光连接器的基本要求。在一定程度上，光连接器影响了光传输系统的可靠性和各项性能。

若光连接器的光路上有灰尘等脏污物质，脏污物质无法承受较高的光能量密度，导致容易在大功率光传输的过程中出现烧毁等问题，严重影响光信号的传输。现有的方案中主要是通过仪器来检测光连接器的光路是否异常。但检测仪器昂贵，且需要人工检测，无法及时发现异常。因此，如何降低检测成本并可以及时发现异常是本领域技术人员急需解决的技术问题。

发明内容

本申请实施例公开了一种光通信方法及相关装置，能够节省光连接器光路异常检测的成本并可以及时发现异常。

第一方面，本申请实施例提供一种光通信方法，该方法应用于光通信系统，前述光通信系统包括第一部件、光连接模组和第二部件，前述第一部件和前述第二部件通过前述光连接模组连接；前述方法包括：

控制前述第一部件通过前述光连接模组向前述第二部件发送第一光信号；

在基于所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定所述光连接模组出现异常的情况下，发出告警指示；

在基于所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定所述光连接模组正常的情况下，控制前述第一部件向前述第二部件发送第二光信号；前述第二光信号的光功率大于前述第一光信号的光功率。

可选的，前述第一光信号不会导致前述光通信系统出现损坏。可选的，前述第一光信号的光功率小于 10dBm。

本方案通过比较低的光功率的光信号（即上述第一光信号）检测光连接模组，若检测出光连接模组异常则告警，若检测出光连接模组正常，则开始传输比较高的功率的光信号（即上述第二光信号），从而避免了不感知光连接模组的异常直接传输比较高的功率光信号导致光连接模组出现烧毁的问题。另外，本方案通过传输过程中光信号的光功率变化情况测出光连接模组的插损变化值，基于该变化值判断该光连接模组是否异常。相比于现有通过仪器检测光连接模组的光路是否异常的方案，本方案无需人为检测也无需昂贵的检测仪器，从而可以节省人力、物力成本，并且检测准确度更高，发现异常更及时。

一种可能的实施方式中，前述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况通过以下方法获取：

获取第一光功率和第二光功率：前述第一光功率为前述第一光信号传输到前述第一部件与前述光连接模组连接的第一接口处的光功率，前述第二光功率为前述第一光信号传输到前述第二部件与前述光连接模组连接的第二接口处的光功率；

基于前述第一光功率和前述第二光功率计算前述变化情况。

可选的，前述基于前述第一光功率和前述第二光功率计算前述变化情况，包括：基于前述第一光功率和前述第二光功率计算前述光连接模组的第一插损值；基于前述第一插损值和前述光连接模组的前述预设插损值计算前述光连接模组的插损变化值，前述预设插损值从前述光通信系统的寄存器中读取得到，该插损变化值指示前述变化情况。

本方案中，可以先计算出上述第一光信号传输到光连接模组输入接口和输出接口处的光功率，以此可以计算出光连接模组的当前插损值，进而可以计算得到该光连接模组当前的插损变化值。

一种可能的实施方式中，前述第一部件中包括第一监控探测器；前述获取第一光功率，包括：

基于第三光功率与第一固定值计算前述第一光功率；

前述第三光功率为前述第一监控探测器检测得到的第三光信号的光功率，前述第三光信号和前述第一光信号为在前述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号；前述第一固定值预先存储在前述光通信系统的寄存器中。

可选的，前述第一固定值为前述第一部件中第一目标光功率与第二目标光功率之间固有的关系值，第一目标光功率为前述第一监控探测器检测得到的第一目标光信号的光功率，前述第二目标光功率为第二目标光信号传输到前述第一接口处的光功率，前述第一目标光信号和前述第二目标光信号为在前述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号。

本方案中，上述第三光功率相比于光连接模组入接口处的光功率更容易获得，因此基于该第三光功率计算上述第一光功率，可以减少测量成本。另外，在现有的实现中，上述第三光信号是从上述第一部件中的光信号中按照功率划分得到的光信号，第一监控探测器检测出该第三光信号的光功率是用于分析该第一部件中的光信号的光功率是否在正常的范围内。而本方案中，可以基于该第一监控探测器检测到的光功率来计算上述第一光功率，进而计算上述光连接模组的插损变化值。即本方案中无需增加额外的光功率检测装置，而是基于光通信系统中现有可以获得的数据即可计算出该光连接模组的插损变化值，从而节省了硬件成本，实现了现有可获得数据的重复利用。

一种可能的实施方式中，前述第一部件包括光源，前述光源中包括光源芯片，前述第一光信号由前述光源中的前述光源芯片产生；前述光源芯片产生的光信号传输到前述第一接口处的光功率与前述光源芯片的温度相关；前述获取第一光功率，包括：

获取前述光源芯片当前的温度；

基于前述检测到的温度确定前述第一光功率。

本方案中，由于光连接模组入接口处的光功率不容易测量得到，因此本方案利用光源芯片产生的光信号传输到前述第一接口处的光功率与前述光源芯片的温度的固有关系来确定上述第一光信号传输到光连接模组入接口处的光功率，从而可以减少测量成本。

一种可能的实施方式中，前述光源芯片产生的光信号传输到前述第一接口处的光功率还与前述光源芯片的驱动电流和驱动电压相关；前述获取第一光功率，还包括：

获取前述光源芯片当前的驱动电流和驱动电压；

前述基于前述检测到的温度确定前述第一光功率，包括：

基于前述检测到的温度、驱动电流和驱动电压确定前述第一光功率。

同理，本方案中，由于光连接模组入接口处的光功率不容易测量得到，因此本方案利用光源芯片产生的光信号传输到前述第一接口处的光功率与前述光源芯片的温度、驱动电流和驱动电压这三者之间的固有关系来确定上述第一光信号传输到光连接模组入接口处的光功率，从而可以减少测量成本。

一种可能的实施方式中，前述第二部件中包括第二监控探测器；前述获取第二光功率，包括：

基于第四光功率与第二固定值计算前述第二光功率；

前述第四光功率为前述第二监控探测器检测得到的第四光信号的光功率，前述第四光信号为传输到前述第二部件的前述第一光信号按照功率划分得到的一路光信号；前述第二固定值预先存储在前述光通信系统的寄存器中。

可选的，前述第二固定值为前述第二部件中第三目标光功率与第四目标光功率之间固有的关系值，前述第三目标光功率为前述第二部件中第三目标光信号在前述第二接口处的光功率，前述第四目标光功率为前述第二监控探测器检测得到的第四目标光信号的光功率，前述第四目标光信号为前述第三目标光信号按照功率划分得到的一路光信号。

本方案中，上述第四光功率相比于光连接模组出接口处的光功率更容易获得，因此基于该第四光功率计算上述第二光功率，可以减少测量成本。另外，在现有的实现中，上述第四光信号是从上述第二部件接收到的第一光信号中按照功率划分得到的光信号，第二监控探测器检测出该第四光信号的光功率是用于分析该接收到的第一光信号的光功率是否在正常的范围内。而本方案中，可以基于该第二监控探测器检测到的光功率来计算上述第二光功率，进而计算上述光连接模组的插损变化值。即本方案中无需增加额外的光功率检测装置，而是基于光通信系统中现有可以获得的数据即可计算出该光连接模组的插损变化值，从而节省了硬件成本，实现了现有可获得数据的重复利用。

一种可能的实施方式中，前述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况通过以下方法获取：

基于第五光功率、第六光功率、第一预设光功率和第二预设光功率计算前述光连接模组的插损变化值，该插损变化值指示前述变化情况；

前述第五光功率为第五光信号的光功率，前述第五光信号和前述第一光信号为在前述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号；

前述第六光功率为第六光信号的光功率，前述第六光信号为传输到前述第二部件的前述第一光信号按照功率划分得到的一路光信号；

前述第一预设光功率和第二预设光功率从前述光通信系统的寄存器中读取得到。

可选的，前述第一部件中包括第一监控探测器；前述第五光功率为前述第一监控探测器对前述第五光信号检测得到的光功率；前述第一预设光功率为前述第一监控探测器基于在前述第一部件中的测试光信号预先检测到的光功率。

可选的，前述第二部件中包括第二监控探测器；前述第六光功率为前述第二监控探测器对前述第六光信号检测得到的光功率；前述第二预设光功率为前述第二监控探测器基于传输到前述第二部件的前述测试光信号预先检测到的光功率。

本方案中，上述第五光功率、第六光功率、第一预设光功率和第二预设光功率都是通过

监控探测器直接测量得到的光功率，基于该直接测量得到的光功率即可计算得到上述光连接模组的插损变化值，无需计算出上述第一光信号在光连接模组输入和输出接口的光功率。这种实现方式方便快捷，可以提高光连接模组中光路异常检测的效率。

一种可能的实施方式中，前述光通信系统包括光模块，前述第一部件为前述光模块的外置光源 ELS，前述第二部件为前述光模块中的硅光芯片。

一种可能的实施方式中，前述光通信系统包括业务单板，前述第一部件为前述业务单板的外置光源 ELS，前述第二部件为前述业务单板中的硅光芯片；前述业务单板用于对业务信号进行处理。

一种可能的实施方式中，前述光通信系统包括背板组件，前述第一部件为前述背板组件中的第一业务单板，前述第二部件为前述背板组件中的第二业务单板，前述光连接模组包括前述背板组件中的光背板；前述第一业务单板和前述第二业务单板用于对业务信号进行处理，前述光背板用于实现前述第一业务单板与前述第二业务单板之间的光通信。

一种可能的实施方式中，前述光连接模组包括光纤、光连接器、光纤板、光电一体连接器或光波导中的一项或多项。

本方案提供的光通信方法可以应用在上述多种不同的光通信系统中，应用范围广。

第二方面，本申请实施例还提供了一种光通信系统，该光通信系统包括：

控制单元，用于控制第一部件通过光连接模组向第二部件发送第一光信号，该第一部件和该第二部件通过该光连接模组连接，该第一部件、该第二部件和该光连接模组为该光通信系统中的部件；

告警单元，用于在基于前述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定前述光连接模组出现异常的情况下，发出告警指示；

前述控制单元，还用于在基于前述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定前述光连接模组正常的情况下，控制前述第一部件向前述第二部件发送第二光信号；前述第二光信号的光功率大于前述第一光信号的光功率。

一种可能的实施方式中，光通信系统还包括用于获取所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况的第一获取单元，该第一获取单元具体用于：

获取第一光功率和第二光功率；前述第一光功率为前述第一光信号传输到前述第一部件与前述光连接模组连接的第一接口处的光功率，前述第二光功率为前述第一光信号传输到前述第二部件与前述光连接模组连接的第二接口处的光功率；

基于前述第一光功率和前述第二光功率计算前述变化情况。

一种可能的实施方式中，前述第一部件中包括第一监控探测器；

前述第一获取单元具体用于：

基于第三光功率与第一固定值计算前述第一光功率；

前述第三光功率为前述第一监控探测器检测得到的第三光信号的光功率，前述第三光信号和前述第一光信号为在前述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号；前述第一固定值预先存储在前述光通信系统的寄存器中。

一种可能的实施方式中，前述第一固定值为前述第一部件中第一目标光功率与第二目标光功率之间固有的关系值，第一目标光功率为前述第一监控探测器检测得到的第一目标光信号的光功率，前述第二目标光功率为第二目标光信号传输到前述第一接口处的光功率，前述第一目标光信号和前述第二目标光信号为在前述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号。

一种可能的实施方式中，前述第一部件包括光源，前述光源中包括光源芯片，前述第一光信号由前述光源中的前述光源芯片产生；前述光源芯片产生的光信号传输到前述第一接口处的光功率与前述光源芯片的温度相关；

前述第一获取单元具体用于：

获取前述光源芯片当前的温度；

基于前述当前的温度确定前述第一光功率。

一种可能的实施方式中，前述光源芯片产生的光信号传输到前述第一接口处的光功率还与前述光源芯片的驱动电流和驱动电压相关；

前述第一获取单元具体用于：

获取前述光源芯片当前的驱动电流和驱动电压；

前述基于前述检测到的温度确定前述第一光功率，包括：

基于前述检测到的温度、驱动电流和驱动电压确定前述第一光功率。

一种可能的实施方式中，前述第二部件中包括第二监控探测器；前述第一获取单元具体用于：

基于第四光功率与第二固定值计算前述第二光功率；

前述第四光功率为前述第二监控探测器检测得到的第四光信号的光功率，前述第四光信号为传输到前述第二部件的前述第一光信号按照功率划分得到的一路光信号；前述第二固定值预先存储在前述光通信系统的寄存器中。

一种可能的实施方式中，前述第二固定值为前述第二部件中第三目标光功率与第四目标光功率之间固有的关系值，前述第三目标光功率为前述第二部件中第三目标光信号在前述第二接口处的光功率，前述第四目标光功率为前述第二监控探测器检测得到的第四目标光信号的光功率，前述第四目标光信号为前述第三目标光信号按照功率划分得到的一路光信号。

一种可能的实施方式中，前述第一获取单元具体用于：

基于前述第一光功率和前述第二光功率计算前述光连接模组的第一插损值；

基于前述第一插损值和前述光连接模组的前述预设插损值计算前述光连接模组的插损变化值，前述预设插损值从前述光通信系统的寄存器中读取得到，前述插损变化值指示前述变化情况。

一种可能的实施方式中，所述光通信系统还包括用于获取所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况的第二获取单元，该第二获取单元具体用于：

基于第五光功率、第六光功率、第一预设光功率和第二预设光功率计算前述光连接模组的插损变化值，前述插损变化值指示前述变化情况；

前述第五光功率为第五光信号的光功率，前述第五光信号和前述第一光信号为在前述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号；

前述第六光功率为第六光信号的光功率，前述第六光信号为传输到前述第二部件的前述第一光信号按照功率划分得到的一路光信号；

前述第一预设光功率和第二预设光功率从前述光通信系统的寄存器中读取得到。

一种可能的实施方式中，前述第一部件中包括第一监控探测器；

前述第五光功率为前述第一监控探测器对前述第五光信号检测得到的光功率；

前述第一预设光功率为前述第一监控探测器基于在前述第一部件中的测试光信号预先检测到的光功率。

一种可能的实施方式中，前述第二部件中包括第二监控探测器；

前述第六光功率为前述第二监控探测器对前述第六光信号检测得到的光功率；

前述第二预设光功率为前述第二监控探测器基于传输到前述第二部件的前述测试光信号预先检测到的光功率。

一种可能的实施方式中，前述光连接模组包括光纤、光连接器、光纤板、光电一体连接器或光波导中的一项或多项。

第三方面，本申请提供一种光对接处理装置，包括处理器和存储器，用于实现上述第一方面及其可能的实施方式描述的方法。该存储器与处理器耦合，处理器执行存储器中存储的计算机程序时，可以使得该网络装置实现上述第一方面或第一方面任一种可能的实现方式所述的方法。

该装置还可以包括通信接口，通信接口用于该装置与其它装置进行通信，示例性的，通信接口可以是收发器、电路、总线、模块或其它类型的通信接口。该通信接口包括接收接口和发送接口，该接收接口用于接收消息，该发送接口用于发送消息。

在一种可能的实现中，该装置属于光通信系统中的部件，该光通信系统包括第一部件、光连接模组和第二部件，该第一部件和该第二部件通过该光连接模组连接。该装置可以包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于控制前述第一部件通过前述光连接模组向前述第二部件发送第一光信号；基于前述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况获取前述光连接模组的插损变化值；前述插损变化值指示前述光连接模组的插损相比于预设插损值的变化；在基于前述插损变化值确定前述光连接模组出现异常的情况下，发出告警指示；在基于前述插损变化值确定前述光连接模组正常的情况下，控制前述第一部件向前述第二部件发送第二光信号；前述第二光信号的光功率大于前述第一光信号的光功率。

需要说明的是，本申请中存储器中的计算机程序可以预先存储也可以使用该装置时从互联网下载后存储，本申请对于存储器中计算机程序的来源不进行具体限定。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或连接，其可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。

第四方面，本申请提供一种通信设备，该通信设备包括光通信系统，该光通信系统为上述第二方面任一项所述的光通信系统。

第五方面，本申请提供一种通信设备，该通信设备包括第一业务单板、第二业务单板和光背板，该第一业务单板和该第二业务单板通过该光背板连接。该通信设备基于该第一业务单板、第二业务单板和光背板实现上述第一方面任一项所述的光通信方法。

其中，上述第一业务单板为上述第一方面任一项所述的光通信方法中所述的第一部件，上述第二业务单板为上述第一方面任一项所述的光通信方法中所述的第二部件，上述光背板为上述第一方面任一项所述的光通信方法中所述的光连接模组。

第六方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时，实现上述第一方面及其可能的实施方式中任意一项所述的方法。

第七方面，本申请提供一种计算机程序产品，包括计算机程序，当该计算机程序被处理器执行时，使得该计算机执行如上述第一方面任意一项所述的方法。

可以理解地，上述提供的第二方面至第七方面提供的主体均用于实现上述第一方面中任一项所提供的方法。因此，其所能达到的有益效果可参考对应方法中的有益效果，此处不再赘述。

附图说明

图 1 至图 5 所示为本申请实施例提供的光通信系统示意图；

图 6A、图 6B、图 6C 和图 6D 所示为本申请实施例提供的背板组件的示意图；

图 7 所示为本申请实施例提供的光通信系统示意图；

图 8 所示为本申请实施例提供的光通信方法的流程示意图；

图 9 所示为本申请实施例提供的光通信系统示意图；

图 10 所示为本申请实施例提供的关系曲线示意图；

图 11 所示为本申请实施例提供的装置的逻辑结构示意图；

图 12 所示为本申请实施例提供的装置的硬件结构示意图；

图 13 所示为本申请实施例提供的通信设备的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本申请的实施例进行描述。

首先介绍一下本申请实施例提供的光通信系统，示例性地参见图 1。如图 1 所示，本申请实施例提供的光通信系统 100 包括第一部件 101、光连接模组 102 和第二部件 103。第一部件 101 和第二部件 103 通过光连接模组 102 连接，即第一部件 101 中的光信号通过该光连接模组 102 传输到该第二部件 103。

该光连接模组 102 可以包括光纤、光连接器、光纤板、光波导、光电一体连接器或光背板等中的一项或多项。

一种可能的实施方式中，示例性地，可以参见图 2，上述光通信系统 100 包括光源 101、光连接模组 102 和硅光芯片 103。该光源 101 对应为上述第一部件 101，该硅光芯片 103 对应为上述第二部件 103。

该光源 101 用于产生光信号，产生的光信号经过光连接模组 102 后输入硅光芯片 103，硅光芯片 103 用于对该接收到的光信号进行处理。例如，硅光芯片 103 可以对该接收到的光信号进行电光调制等处理。示例性地，该硅光芯片 103 中包括硅光调制器，硅光调制器可以实现光信号的电光调制。

示例性地，上述光源 101 可以是外置光源(external laser source, ELS)，该外置光源可以与光连接模组 102 通过可插拔的方式连接。

一种可能的实施方式中，上述图 2 所示的光通信系统 100 包括光模块(optical module)。上述光连接模组 102 和硅光芯片 103 包括在该光模块中。上述光源 101 可以是该光模块的外置光源，通过可插拔的方式与光模块中的光连接模组 102 连接。

上述光模块用于实现光信号和电信号之间的互相转换。具体的，光模块可以将电信号调制到光信号上发送出去。那么，在具体实现中，光源 101 产生的光信号经过光模块的光连接模组 102 后输入光模块的硅光芯片 103；该光模块的硅光芯片 103 通过硅光调制器将电信号调制到接收的光信号上，并将调制后的光信号发送出去。另外，光模块还可以将接收到的光信号转换为电信号并解调，本申请对该具体实现不做限制。

另一种可能的实施方式中，示例性地，可以参见图 3，上述光通信系统 100 包括光源 101 和业务单板 110，其中，业务单板 110 包括光连接模组 102 和硅光芯片 103。同理，该光源 101 对应为上述第一部件 101，该硅光芯片 103 对应为上述第二部件 103。

在具体实现中，光源 101 为业务单板 110 的外置光源，即通过可插拔的方式插接到光连接模组 102 中来实现与业务单板 110 的连接。业务单板 110 用于对业务信号进行处理，例如

实现光信号的调制和解调等，本申请对此不做限制。

一种可能的实施方式中，业务单板 110 中的硅光芯片 103 可以是板载光(on board optics, OBO)模块、近封装光(near package optics, NPO)模块、光电合封装光(co-package optics, CPO)组合件或光电集成电路(optics electronic integrated circuit, OEIC)等。或者，该硅光芯片 103 包括该 OBO 模块、NPO 模块、CPO 组合件或 OEIC 中的硅光调制芯片，该硅光调制芯片中包括硅光调制器。

上述 OBO 模块、NPO 模块、CPO 组合件或 OEIC 可以用于实现光信号和电信号之间的互相转换。具体的，OBO 模块、NPO 模块、CPO 组合件或 OEIC 可以通过其中的硅光调制芯片将电信号调制到光信号上发送出去，也可以通过硅光解调芯片将接收到的光信号转换为电信号并解调。该 OBO 模块、NPO 模块、CPO 组合件或 OEIC 中的硅光调制芯片和硅光解调芯片合起来可以称为光/电转换单元，该光/电转换单元又可以称为光引擎(optical engine, OE)。

示例性地参见图 4，以硅光芯片 103 包括 OBO 模块示例性地示出了业务单板 110 的结构示意图。如图 4 所示，业务单板 110 除了包括 OBO 模块 103 和光连接模组 102 之外，还包括处理芯片 104 和光 I/O 接口 105。

上述处理芯片 104 可以是中央处理单元(central processing unit, CPU)、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(field-programmable gate array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。或者，处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器、微控制单元(microcontroller unit, MCU)、数字信号处理器或其任意的组合等等。或者，上述处理芯片 104 可以是通用处理器等。

光输入/输出(input/output, I/O)接口 105 用于输出 OBO 模块 103 处理之后的光信号，例如可以输出与电信号调制后的光信号。

另外，在图 4 中可以看到业务单板 110 可以包括多个 OBO 模块 103、多个光连接模组 102 以及多个光 I/O 接口 105，本申请实施例对业务单板 110 中包括的 OBO 模块 103、光连接模组 102 和光 I/O 接口 105 的数量不做限制。

在具体实现中，上述图 4 所示的业务单板 110 中的光连接模组 102 与光源 101 连接。光源 101 产生的光信号经过业务单板 110 的光连接模组 102 后输入业务单板 110 的 OBO 模块 103。另外，处理芯片 104 将电信号发送给该 OBO 模块 103。然后，该 OBO 模块 103 通过硅光调制器将来自处理芯片 104 的电信号调制到来自光源 101 的光信号上，并将调制后的光信号从光 I/O 接口 105 发送出去。

上述图 4 中的 OBO 模块可以替换为上述 NPO 模块，NPO 模块的作用可以参考 OBO 模块，本申请对此不再赘述。

示例性地参见图 5，以硅光芯片 103 包括 CPO 组合件示例性地示出了业务单板 110 的结构示意图。如图 5 所示，业务单板 110 包括 CPO 组合件 103、光连接模组 102 和光 I/O 接口 104。

上述 CPO 组合件 103 包括处理模块 1031 和多个光引擎 1032。处理模块 1031 可以是中央处理单元(central processing unit, CPU)、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(field-programmable gate array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。或者，处理模块 1031 也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器、微控制单元(microcontroller unit, MCU)、数字信号处理器或其任意的组合等等。或者，处理模块 1031

可以是通用处理器等。后面提到的处理模块可以参考此处的描述，将不再赘述。

上述光 I/O 接口 104 用于输出光引擎 1032 处理之后的光信号，例如可以输出与电信号调制后的光信号。

另外，在图 5 中可以看到业务单板 110 可以包括多个光连接模组 102 以及多个光 I/O 接口 104，本申请实施例对业务单板 110 中包括的光连接模组 102 和光 I/O 接口 104 的数量不做限制。

在具体实现中，上述图 5 所示的业务单板 110 中的光连接模组 102 与光源 101 连接。光源 101 产生的光信号经过业务单板 110 的光连接模组 102 后输入 CPO 组合件 103 中的光引擎 1032。另外，CPO 组合件 103 中的处理模块 1031 将电信号发送给该光引擎 1032。然后，该光引擎 1032 通过硅光调制器将来自处理模块 1031 的电信号调制到来自光源 101 的光信号上，并将调制后的光信号从光 I/O 接口 104 发送出去。

另一种可能的实施方式中，上述光通信系统 100 包括背板组件。该背板组件中包括背板、业务单板 1 和业务单板 2，该两个业务单板可以通过可插拔的方式连接到该背板上。该两个业务单板之间的通信可以通过背板在业务单板之间交互传输信号来实现。具体的，背板中包括光背板和电背板。光背板中包括光连接器，电背板中包括电连接器。光背板中的光连接器用于与业务单板中的光接口连接，以实现光信号的传输。电背板中的电连接器用于与业务单板中电接口连接，以实现电信号的传输。

为了便于理解上述背板组件中的背板，可以示例性地参见图 6A 和图 6B。图 6A 示例性示出了背板的平面俯视图，图 6B 示例性示出了该背板的侧视图。可以看到光背板 610 设置在电背板 620 上。光背板 610 中包括多个光连接器 611。电背板 620 中包括多个电连接器 621。

另一种可能的实现中，上述光背板 610 和电背板 620 也可以是平行放置或者光/电集成的方式设置。示例性地，可以参见图 6C 和图 6D。图 6C 示例性示出了背板中光背板 610 和电背板 620 平行放置的结构示意图。图 6D 示例性示出了背板中光背板 610 和电背板 620 光/电集成设置的结构示意图。

为了便于理解业务单板与背板之间的连接关系，图 7 以背板组件中的业务单板 1 和业务单板 2 为例，示出了该两个业务单板与背板的连接示意图。该背板以图 6B 所示的光背板 610 与电背板 620 叠放的形式为例示出。可以看到，业务单板 1 和业务单板 2 中包括电接口和光接口。其中，电接口用于与电背板 620 中的电连接器 621 连接，光接口用于与光背板 610 中的光连接器 611 连接。业务单板 1 和业务单板 2 连接到背板后，可以通过背板实现两者之间的通信。

一种可能的实现中，图 7 所示结构系统也可以是上述光通信系统 100。具体的，图 7 中，业务单板 1 可以对应为上述光通信系统 100 中的第一部件 101，业务单板 2 可以对应为上述光通信系统 100 中的第二部件 103。另外，该背板、该背板中连接该业务单板 1 和业务单板 2 的光纤连接器以及光纤(光波导)等对应为上述光通信系统 100 中的光连接模组 102。

一种可能的实施方式中，上述业务单板 1 或业务单板 2 除了与上述背板连接，还可以与其它部件连接，例如还可以与外置光源等其它部件连接，本申请实施例对此不做限制。

一种可能的实现方式中，上述背板组件中还可以包括其它的业务单板，这些业务单板和上述业务单板 1、业务单板 2 一样，可以与背板连接。本申请对该背板组件中包括的业务单板的数量不做限制。

需要说明的是，本申请适用的光通信系统不限于上述介绍的光通信系统 100，上述介绍的光通信系统 100 仅为示例，不构成对本申请实施例的限制。

基于上述的描述可知，上述第一部件和第二部件之间通过光连接模组连接。该光连接模组可以实现第一部件和第二部件之间的光纤对接，但是光连接模组中实现光纤对接的光路中容易出现灰尘等脏污物质，影响了光信号的传输。对于大功率光传输的场景，由于脏污物质无法承受较高的光能量密度，容易导致光路烧毁的问题。因此，如何及时且低成本地检测出光连接模组中的光路是否异常是急需解决的技术问题。为了解决该问题，本申请实施例提供了一种光通信方法及相关装置。示例性地，该方法可以应用于上述介绍的光通信系统。

一种可能的实施方式中，本申请实施例提供的光通信方法的执行主体可以是上述光通信系统中的第一部件。示例性地，若该第一部件为上述光源 101，该光源 101 中包括处理芯片，可以通过该处理芯片来执行本申请实施例提供的光通信方法。或者，示例性地，若该第一部件为上述业务单板 1，该业务单板 1 中包括处理芯片，可以通过该处理芯片来执行本申请实施例提供的光通信方法。

另一种可能的实施方式中，本申请实施例提供的光通信方法的执行主体可以是上述光通信系统中的第二部件。示例性地，若该第二部件为上述硅光芯片 103，那么，可以通过该硅光芯片 103 中的处理芯片来执行本申请实施例提供的光通信方法。该硅光芯片包括上述 OBO 模块、CPO 组合件或 NPO 模块等等。或者，示例性地，若该第二部件为上述业务单板 2，该业务单板 2 中包括处理芯片，可以通过该处理芯片来执行本申请实施例提供的光通信方法。

另一种可能的实施方式中，上述光通信系统除了上述第一部件、光连接模组和第二部件之外，还包括另外的具备处理能力的模块(简称为处理模块)。那么，本申请实施例提供的光通信方法的执行主体可以是该处理模块。示例性地，可以参见图 4，光通信系统 100 还包括处理芯片 104，那么，本申请实施例提供的光通信方法的执行主体可以是该处理芯片 104。示例性地，可以参见图 7，光通信系统 100 中除了图 7 所示的业务单板 1 和业务单板 2 之外，还包括业务单板 3 (图 7 中未画出)。该业务单板 3 具备处理能力。该业务单板 3 和业务单板 1、业务单板 2 一样，可以与背板连接。并且可以通过背板与业务单板 1、业务单板 2 进行通信。那么，本申请实施例提供的光通信方法的执行主体可以是该业务单板 3。

另一种可能的实施方式中，本申请实施例提供的光通信方法的执行主体可以是上述光通信系统中多个具有处理能力的装置、模块或芯片的组合等。

需要说明的是，上述描述的执行主体仅为示例，本申请实施例提供的光通信方法的执行主体可以是上述光通信系统中任意一个具备处理能力的装置、模块或芯片，或者可以是该光通信系统中任意多个具备处理能力的装置、模块或芯片的组合等，本申请实施例对此不做限制。下面的介绍中将光通信方法的执行主体简称为处理装置。

参见图 8，本申请实施例提供的光通信方法包括但不限于如下步骤：

S801、控制第一部件通过光连接模组向第二部件发送第一光信号。

基于前面的描述可知，第一部件通过光连接模组连接到第二部件。在第一部件正常向第二部件发送光信号之前，可以先检查一下连接该第一部件和第二部件的光连接模组的光路是否正常。具体的，处理装置可以通过控制第一部件向第二部件发送测试光信号(即上述第一光信号)来测试该光连接模组的光路的情况。

示例性地，可以是在第一部件插接到光连接模组中，完成自身的初始化后向第二部件发送上述第一光信号。或者，示例性地，可以是在第一部件接收到向第二部件发送大功率的光信号的指示后，先向第二部件发送上述第一光信号来测试光路的情况。或者，示例性地，可以是第一部件定时接收到来自处理装置的光路测试指示，接收到指示后，第一部件通过上述

光连接模组向第二部件发送上述第一光信号。或者，示例性地，上述第一光信号为另外的部件(例如外置光源等)向第一部件(该第一部件例如为上述图7所示的业务单板1)发送的，第一部件接收到该第一光信号后，相当于接收到了光路测试的指示，进而将该第一光信号通过上述光连接模组向第二部件发送。

示例性地，上述大功率的光信号可以是光功率大于10dBm的光信号。上述第一光信号可以是小功率的光信号，例如可以是光功率小于10dBm的光信号，因此第一光信号不会导致上述光通信系统出现损坏。需要说明的是，该大功率的光信号和小功率的光信号的光功率不限于此处举例的光功率，具体实现中可以根据设备可承受的光功率的大小来适应性调整该大功率和小功率的取值范围，本申请实施例对此不做限制。

S802、在基于第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定该光连接模组出现异常的情况下，发出告警指示。

上述第一部件通过光连接模组向第二部件发送第一光信号，光信号经过光连接模组会产生插损。另外，若光连接模组的光路上出现灰尘等脏污物质污染时，插损会增大。一种可能的实现中，可以通过计算光连接模组的插损变化值来判断光连接模组的光路有没有被污染。该插损变化值可以指示上述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况。本申请实施例中提供了多种计算光连接模组的插损变化值的方式，下面会分情况介绍，此处暂不详述。

处理装置基于上述第一光信号计算得到上述光连接模组的插损变化值后，可以通过判断该插损变化值是否在预设范围内来判断光连接模组的光路是否出现正常。该预设范围可以是小于某个阈值的范围。示例性地，该阈值可以是-10至10之间的任意取值等等。具体实现中该阈值的取值可以根据实际情况确定，本申请实施例对该阈值的取值不做限制。

若该插损变化值超出了该预设范围，则表明该光连接模组的光路出现了异常。处理装置基于该判断结果发出告警指示。示例性地，可以通过向指示灯发送告警指示以使得指示灯报警(例如红灯亮)。或者，示例性地，可以通过向蜂鸣器发送告警指示以使得蜂鸣器蜂鸣报警。或者示例性地，若光通信系统包括液晶显示屏，那么可以通过指示液晶显示屏显示告警信息等等。本申请对具体的告警方式不做限制。

S803、在基于第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定该光连接模组正常的情况下，控制该第一部件向该第二部件发送第二光信号；该第二光信号的光功率大于该第一光信号的光功率。

若上述光连接模组的插损变化值在上述预设范围内，则处理装置确定光连接模组的光路正常无污染。那么，处理装置可以控制第一部件正常地向第二部件发送光信号(即上述第二光信号)。该第二光信号可以是大功率光信号，并且该第二光信号的光功率可以大于上述第一光信号。

另一种可能的实现中，若光连接模组的光路上出现灰尘等脏污物质污染导致插损增大，会使得第二部件接收到的第一光信号的光功率减小。那么，可以通过比较第二部件接收到的第一光信号的光功率与预设接收到的光功率的变化情况来判断光连接模组的光路有没有被污染，进而判断光连接模组是否出现异常。该光功率的变化情况可以指示上述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况。示例性地，可以计算该第二部件接收到的第一光信号的光功率与预设接收到的光功率差值，然后判断差值是否在预设范围内。

若该差值超出了该预设范围，则表明光路出现了异常。那么，处理装置基于该判断结果发出告警指示。

若该差值在预设范围内，则表明光路没有出现异常。那么，处理装置可以控制第一部件

正常地向第二部件发送光信号(即上述第二光信号)。

示例性地,该预设接收到的光功率和该预设范围可以预先存储在上述光系统的存储器中。

本申请实施例中,可以通过小功率的光信号检测光连接模组的光路情况,异常则告警,正常则开始传输大功率的光信号,从而避免了不感知光连接模组光路的异常直接传输大功率信号导致光连接模组的光路出现烧毁的问题。

另外,本申请实施例通过传输的光信号的功率测出光连接模组的插损变化值,基于该插损变化值来判断该光连接模组的光路是否异常。相比于现有通过仪器检测光连接模组的光路是否异常的方案,本方案可以节省人力、物力成本,并且检测准确度更高,发现异常更及时。

下面分情况介绍计算光连接模组的插损变化值的实现方式。本申请实施例以光功率的单位为分贝毫瓦(dBm),插损的单位为分贝(dB)为例介绍。

一种可能的实施方式中,可以基于第一光功率和第二光功率计算上述光连接模组的插损变化值。该第一光功率为上述第一光信号传输到第一部件与光连接模组连接的第一接口处的光功率,该第二光功率为上述第一光信号传输到第二部件与光连接模组连接的第二接口处的光功率。下面示例性地介绍几种具体的实现方式。

一种可能的实现方式中,上述第一部件和第二部件中包括监控探测器。第一部件中包括的监控探测器可以称为第一监控探测器,第二部件中包括的监控探测器可以称为第二监控探测器。

示例性地,上述第一监控探测器和第二监控探测器可以是监控光电二极管(monitor photodiode, MPD)。

具体实现中,存在一个光信号(简称为目标光信号)。该目标光信号可以是第一部件中的光源产生的光信号,或者可以是其它部件(例如与该第一部件连接的外置光源等)输入到该第一部件中的光信号。在第一部件中可以按照功率将该目标光信号分成两路光信号。示例性地,可以通过耦合器或者分光器等将该目标光信号分成两路光信号。

该两路光信号中光功率较大的一路光信号即为上述第一光信号,用于从第一部件输出到光连接模组,经光连接模组传输到第二部件。该两路光信号中光功率较小的一路光信号(简称为第三光信号)用于输入到上述第一部件的第一监控探测器中。该第一监控探测器对该第三光信号进行检测得到该第三光信号的光功率,该检测得到的光功率可以简称为第三光功率。

另外,上述第一光信号经光连接模组输入到第二部件。第二部件接收到该第一光信号后,可以按照功率将该接收到的第一光信号分成两路光信号。示例性地,可以通过耦合器或者分光器等从该接收到的第一光信号中分出该两路光信号。该两路光信号中光功率较小的一路光信号(简称为第四光信号)用于输入到上述第二部件的第二监控探测器中。该第二监控探测器对该第四光信号进行检测得到该第四光信号的光功率,该检测得到的光功率可以简称为第四光功率。

另外,可以将从上述接收到的第一光信号中分出的光功率较大的一路光信号用于其它的处理。例如,可以用于输入到硅光调制器中进行光调制等,本申请对该光功率较大的一路光信号的用途不做限制。

为了便于理解,可以参见图9。图9中以该目标光信号是第一部件中的光源产生的光信号为例。如图9所示,第一部件101中包括光源芯片、第一监控探测器和第一接口。其中,上述目标光信号可以由该光源芯片产生的。该光源芯片产生该目标光信号后,可以将该目标光信号分成两路(上述的第一光信号和第三光信号)。第三光信号输入到该第一监控探测器

中, 第一光信号发送到该第一接口。该第一接口与光连接模组 102 对接, 那么该第一光信号可以从该第一接口输入光连接模组 102, 经光连接模组 102 传输到第二部件 103。

示例性地, 上述第一监控探测器可以是集成在光源芯片中。或者, 该第一监控探测器和该光源芯片是以合封装的方式封装在第一部件中。

另一种可能的实施方式中, 上述第一部件 101 中不包括光源芯片, 第一光信号可以从其它部件(例如与该第一部件连接的外置光源等)输入到该第一部件中的。那么, 同样的, 第一部件接收到该第一光信号后, 将其分成两路。一路输入第一监控探测器, 另一路发送到第一接口, 经光连接模组 102 传输到第二接口, 以输入到第二部件中。

另外, 如图 9 所示, 第二部件 103 中包括第二接口、第二监控探测器和处理模块。其中, 从第一部件 101 经光连接模组 102 传输过来的第一光信号从该第二接口输入到该第二部件。第二部件从该第二接口接收到该第一光信号后, 将该接收到的第一光信号分成两路。其中一路光信号(上述第四光信号)输入到该第二监控探测器中, 另一路光信号发送到该处理模块进行处理。示例性的, 该处理模块可以是硅光调制器或者其它处理芯片等, 本申请实施例对此不做限制。

示例性地, 上述第一光信号从第二接口输入后首先输入到一个光耦合器中, 经光耦合器将该第一光信号分成两路光信号。一路输入上述第二监控探测器, 另一路输入上述处理模块。该第二监控探测器可以设置在更靠近该光耦合器的位置, 以使得检测出的光信号的光功率更准确。

上述第一监控探测器对上述第三光信号进行检测得到第三光功率后, 可以基于该第三光功率计算出传输到第一部件与光连接模组连接的第一接口处的第一光信号的光功率, 即计算出上述第一光功率。

示例性的, 上述按照功率从上述目标光信号中划分得到第三光信号和第一光信号, 可以是按照预设的光功率比例从该目标光信号中划分得到该第三光信号和第一光信号。该预设的光功率比例可以是基于对该目标光信号进行分光的器件来确定的。该预设的光功率比例可以用 q 表示。假设该划分得到的第一光信号的光功率用 p_1 表示, 该划分得到的第三光信号的光功率即第三光功率用 p_2 表示。另外假设该光功率 p_1 和 p_2 的单位为毫瓦(mw)。则 p_1 和 p_2 存在如下关系: $p_1/p_2=q$ 。

若将光功率 p_1 和 p_2 的单位转换为 dBm, 则该等式 $p_1/p_2=q$ 可以变换为 $10\log_{10}(p_1/p_2)=10\log_{10}(q)$ 。进一步的, 由于 q 已知, 则 $10\log_{10}(q)$ 为一个常数, 可以用 Q 表示该常数, 那么 $10\log_{10}(p_1/p_2)=10\log_{10}(q)$ 可以变换为 $10\log_{10}(p_1)-10\log_{10}(p_2)=Q$ 。该 $10\log_{10}(p_1)$ 即为光功率单位为 dBm 的划分得到的第一光信号的光功率值, 可以用 P_1 来表示, 即 $P_1=10\log_{10}(p_1)$ 。同理, 该 $10\log_{10}(p_2)$ 即为光功率单位为 dBm 的划分得到的第三光信号的光功率值, 可以用 P_2 来表示, 即 $P_2=10\log_{10}(p_2)$ 。从而可以得到 $P_1-P_2=Q$ 。

上述等式 $P_1-P_2=Q$ 中, P_2 为上述对目标光信号进行分光的器件输出第三光信号时该第三光信号的光功率。该第三光信号从该分光的器件输出之后还需要传输到上述第一光监控探测器中, 该传输的过程中存在一定的功率损耗, 该损耗可以用 Q_1 来表示。则该第一监控探测器对第三光信号检测得到的第三光功率= P_2-Q_1 。即 P_2 =第三光功率+ Q_1 。

另外, 上述第一光功率为传输到上述第一接口处的第一光信号的光功率, 划分得到的第一光信号传输到该第一接口的过程中存在一定的功率损耗, 该损耗可以用 Q_2 来表示。因此, 该计算出的划分得到的第一光信号的光功率还需要减去该功率损耗 Q_2 才能得到该第一光功率。即该第一光功率= P_1-Q_2 。 P_1 =第一光功率+ Q_2 。

基于上述的描述, $P1-P2=Q$ 可以转换为: $(\text{第一光功率}+Q2)-(\text{第三光功率}+Q1)=Q$, 进而可以得到: $\text{第一光功率}=\text{第三光功率}+(Q+Q1-Q2)$ 。该损耗 $Q1$ 和 $Q2$ 的值一般是在一定的范围内, 可以通过测试的方式来确定该 $Q1$ 和 $Q2$ 的值。那么, 已知该 Q 、 $Q1$ 和 $Q2$ 的值, 则该 $Q+Q1-Q2$ 也是一个常数值, 该用 α 来表示该常数值, 即 $\alpha=Q+Q1-Q2$ 。那么, $\text{第一光功率}=\text{第三光功率}+\alpha$ 。该 α 可以存储到寄存器中, 以用于后续计算时使用。

另一种可能的实施方式中, 可以将上述 α 看成是第一部件中的一个参数, 该参数表征了该第一部件中第一目标光功率与第二目标光功率之间固有的关系。该第一目标光功率(例如为上述第三光功率)为第一监控探测器检测得到的第一目标光信号(例如为上述第三光信号)的光功率, 第二目标光功率(例如为上述第一光功率)为第二目标光信号(例如为上述第一光信号)传输到第一接口处的光功率, 第一目标光信号和第二目标光信号为在第一部件中的一个光信号(例如为上述图 9 中描述的目标光信号)按照功率划分得到的两路光信号。那么, 也可以通过测试的方式来获得该 α , 然后将该 α 存储到寄存器中, 以用于后续计算时使用。

示例性地, 上述 α 可以存储到第一部件的寄存器中, 或者可以存储到上述执行本申请实施例提供的光通信方法的处理装置对应的寄存器中。在具体实现时, 处理装置可以从存储 α 的寄存器中获取该 α 。

基于上述的描述, 在具体实现中, 由于上述 α 已知, 并且上述第三光功率可以通过第一探测器检测得到, 因此, 可以快速地计算得到上述第一光功率。

上述第二监控探测器对上述第四光信号进行检测得到第四光功率后, 可以基于该第四光功率计算出上述第一光信号传输到第二部件与光连接模组连接的第二接口处的光功率, 即计算出上述第二光功率。

示例性的, 上述第二部件按照功率从上述接收到的第一光信号中划分得到第四光信号, 可以是按照预设的光功率比例从该第一光信号中划分得到。同理, 该预设的光功率比例可以是基于对该第一光信号进行分光的器件来确定的。该预设的光功率比例可以用 k 表示。假设第二部件从第二接口处接收到的第一光信号的光功率即第二光功率用 $p3$ 表示, 该划分得到的第四光信号的光功率用 $p4$ 表示。另外假设该光功率 $p3$ 和 $p4$ 的单位为毫瓦(mw)。则 $p3$ 和 $p4$ 存在如下关系: $p4/p3=k$ 。

若将光功率 $p3$ 和 $p4$ 的单位转换为 dBm, 则该等式 $p3/p4=k$ 可以变换为 $10\log_{10}(p3/p4)=10\log_{10}(k)$ 。进一步的, 由于 k 已知, 则 $10\log_{10}(k)$ 为一个常数, 可以用 K 表示该常数, 那么 $10\log_{10}(p3/p4)=10\log_{10}(k)$ 可以变换为 $10\log_{10}(p3)-10\log_{10}(p4)=K$ 。该 $10\log_{10}(p3)$ 即为光功率单位为 dBm 的第二光功率值, 可以用 $P3$ 来表示, 即 $P3=10\log_{10}(p3)$ 。同理, 该 $10\log_{10}(p4)$ 即为光功率单位为 dBm 的划分得到的第四光信号的光功率值, 可以用 $P4$ 来表示, 即 $P4=10\log_{10}(p4)$ 。从而可以得到 $P3-P4=K$, 则 $P3=P4+K$ 。

上述等式 $P3=P4+K$ 中, $P4$ 为上述对接收到的第一光信号进行分光的器件输出第四光信号时该第四光信号的光功率。该第四光信号从该分光的器件输出之后还需要传输到上述第二光监控探测器中, 该传输的过程中存在一定的功率损耗, 该损耗可以用 K' 来表示。即该第二监控探测器对该第四光信号检测得到的第四光功率加上该损耗 K' 等于上述 $P4$ 。假设该检测得到的第四光功率用 $P5$ 表示, 则 $P3=P4+K=P5+K'+K$ 。

该损耗 K' 的值一般是在一定的范围内, 可以通过测试的方式来确定该 K' 的值。那么, 已知该 K 和 K' 的值, 则该 $K+K'$ 也是一个常数值, 该用 β 来表示该常数值, 即 $\beta=K+K'$ 。那么, 第二光功率 $P3=P5+\beta$, 即第二光功率=第四光功率+ β 。该 β 可以存储到寄存器中, 以用于后续计算时使用。

另一种可能的实施方式中，可以将上述 β 看成是第二部件中的一个参数，该参数表征了第二部件中第三目标光功率与第四目标光功率之间固有的关系值。第三目标光功率(例如为上述第二光功率)为第二部件中第三目标光信号(例如为上述第二部件接收到的第一光信号)在第二接口处的光功率。第四目标光功率(例如为上述第四光功率)为第二监控探测器检测得到的第四目标光信号(例如为上述第四光信号)的光功率，第四目标光信号为第三目标光信号按照功率划分得到的一路光信号。那么，也可以通过测试的方式来获得该 β ，然后将该 β 存储到寄存器中，以用于后续计算时使用。

示例性地，上述 β 可以存储到第二部件的寄存器中，或者可以存储到上述执行本申请实施例提供的光通信方法的处理装置对应的寄存器中。在具体实现时，处理装置可以从存储 β 的寄存器中获取该 β 。

基于上述的描述，在具体实现中，由于上述 β 已知，并且上述第四光功率可以通过第二探测器检测得到，因此，可以快速地计算得到上述第二光功率。

基于上述的描述可以获得上述第一光功率和上述第二光功率，那么，可以基于该第一光功率和第二光功率计算得到上述第一光信号经过上述光连接模组的插损值。示例性地，该插损值=第一光功率-第二光功率。可以看到，该光连接模组的插损值包括第一接口与光连接模组耦合的插损，光连接模组自身产生的插损，以及第二接口与光连接模组耦合的插损。

获得该插损值之后，可以计算该插损值和该光连接模组的预设插损值之间的差值。该差值或者该差值的绝对值即为该光连接模组的插损变化值。获得该插损变化值之后，可以基于该插损变化值判断光连接模组的光路是否出现异常。具体的判断方式可以参考前述步骤S802和S803中对应的描述，此处不赘述。

在具体实现中，上述光连接模组的预设插损值预先存储在上述处理装置等部件的寄存器中，处理装置可以从寄存器中读取获得该预设插损值。示例性地，该预设插损值可以通过测试的方式获得，并存储到该寄存器中。或者，该预设插损值可以是出厂时配置有存储在寄存器中的。一种可能的实现方式中，该预设插损值具有一定合理的波动范围。示例性地，该波动范围可以 $\pm 0.5\text{dB}$ 、 $\pm 0.8\text{dB}$ 或 $\pm 0.3\text{dB}$ 等等。本申请实施例对该波动范围不做限制。该波动范围也可以存储到寄存器中。

一种可能的实施方式中，可以基于上述光源芯片产生上述目标光信号时的发射光功率来计算上述第一光功率。具体实现中，光源芯片的发射光功率是可以通过微控制单元(microcontroller unit, MCU)监测得到，或者可以是固定的发射功率，已经提前存储到第一部件的寄存器中。该发射光功率为光源芯片产生目标光信号的输出光功率，可以看成是该产生的目标光信号的光功率。那么，该发射光功率与上述传输到第一接口处的第一光信号的光功率即第一光功率也存在一定的关系。具体的，该发射光功率= $Q3$ +第一光功率，则第一光功率=发射光功率- $Q3$ 。同理，在该第一部件中，该 $Q3$ 可以是在一定的波动范围内。因此，可以通过测试的方式获得该 $Q3$ ，并且可以将测得的 $Q3$ 的值和其波动范围一起保存到第一部件或处理装置的寄存器中，以用于后续的使用。

同样的，通过上述发射光功率计算得到上述第一光功率，并基于上述的方法计算得到上述第二光功率之后，以计算出上述光连接模组的插损变化值。获得该插损变化值之后，可以基于该插损变化值判断光连接模组的光路是否出现异常。具体的判断方式可以参考前述步骤S802和S803中对应的描述，此处不赘述。

上述可以基于第一光功率和第二光功率计算上述光连接模组的插损变化值的另一种可能的实现方式中，上述第一部件中不包括监控探测器，上述第二部件中仍然包括上述第二监控探测器。那么，本实现方式中，获取该第二光功率的具体实现仍然可以参考上述的描述，此处不赘述。下面介绍在第一部件中不包括监控探测器的情况下获取该第一光功率的具体实现。

在本申请实施例中，第一部件中包括光源芯片。那么，具体实现中，上述第一光信号是该光源芯片产生的。光源芯片产生的光信号传输到第一部件与光连接模组连接的第一接口处的光功率，与该光源芯片的温度 T 、驱动电压 V 和驱动电流 I 等参数相关。假设光源芯片产生的光信号传输到第一部件与光连接模组连接的第一接口处的光功率用 B 表示。示例性地，可以参见图 10。

在图 10 中， $T_1 > T_2 > T_3$ 。可以看到光功率 B 随着驱动电流 I 的增加而增大，随着驱动电压 V 的增加而增大，随着温度 T 的增加而增大。并且不同光源芯片的具有不同的关系曲线。

基于上述 I - V - T - B 的关系，可以预先通过测试的方式获取该 I - V - T - B 的关系参数表，或者该关系参数表可以由供应厂商提供的。该参数表可以存储在第一部件的寄存器中，或者可以存储在上述处理装置的寄存器中等等。示例性地，可以参见表 1 所示的 I - V - T - B 的关系参数表。

表 1

I	V	T	B
I1	V1	T1	B1
I2	V2	T2	B2
I3	V3	T3	B3
...	...	...	...

那么，在具体实现中，上述处理装置可以实时监测光源芯片的温度 T 、驱动电压 V 和驱动电流 I 。然后，基于监测到的温度 T 、驱动电压 V 和驱动电流 I 到上述 I - V - T - B 的关系参数表中查找到对应的光功率 B ，那么，该光功率 B 即为当前光源芯片产生的光信号传输到第一接口处时的光功率。

示例性地，可以通过温敏电阻来监测光源芯片的温度。通过数模转换器 ADC 或者微控制单元(microcontroller unit, MCU)等来监测光源芯片的驱动电流和驱动电压。

基于上述的描述，光源芯片产生上述第一光信号时，可以实时监测出当前光源芯片的温度、驱动电流和驱动电压，然后在上述关系参数表中查找到对应的光功率。该查找到的光功率即为上述第一光功率。

另一种可能的实施方式中，上述光源芯片的驱动电流和驱动电压保持不变，那么上述光功率 B 与光源芯片的温度 T 相关。基于该相关关系，可以获得 T - B 的关系参数表。示例性地，可以参见表 2。

表 2

T	B
T1	B1
T2	B2
T3	B3
...	...

那么，光源芯片产生上述第一光信号时，可以实时监测出当前光源芯片的温度，然后在

上述关系参数表中查找到该温度对应的光功率。该查找到的光功率即为上述第一光功率。

一种可能的实现方式中，当监测出的当前光源芯片的温度在上述 T-B 的关系参数表中找不到对应的值时，可以通过插值法来计算出该监测得到的温度对应的光功率。示例性地，一种可能的实现方式中，可以基于上述 T-B 的关系参数表的数据拟合得到一个插值函数。该插值函数中温度 T 为参数，光功率 B 为函数值。那么，将检测得到的温度代入该插值函数中即可计算得到对应的光功率。同理，对于上述 I-V-T-B 的关系参数表，若监测得到的温度、驱动电流和驱动电压中至少有一个在该 I-V-T-B 的关系参数表中找不到，那么，可以基于该 I-V-T-B 的关系参数表中的数据拟合得到一个插值函数。该差值函数的参数即为该温度 T、驱动电压 V 和驱动电流 I，光功率 B 为该函数的函数值。那么，将检测得到的温度、驱动电流和驱动电压代入该插值函数中即可计算得到对应的光功率。

基于上述的描述获得上述第一光功率和第二光功率后，可以计算出上述光连接模组的插损变化值。获得该插损变化值之后，可以基于该插损变化值判断光连接模组的光路是否出现异常。具体的判断方式可以参考前述步骤 S802 和 S803 中对应的描述，此处不赘述。

一种可能的实施方式中，无需计算出上述第一光功率和第二光功率也可以计算得到上述光连接模组的插损变化值。这种实现方式中，第一部件中包括上述第一监控探测器，第二部件中包括上述第二监控探测器。基于前面的描述可知，第一光功率=第三光功率+ α ，第二光功率=第四光功率+ β 。那么，光连接模组当前的插损值=第一光功率-第二光功率=(第三光功率+ α)-(第四光功率+ β)。

示例性地，光连接模组的插损变化值=光连接模组当前的插损值-预设插损值。基于上述光连接模组当前的插损值的计算等式，那么该预设插损值也可用通过该计算等式计算得到。即该预设插损值=(第一预设光功率+ α)-(第二预设光功率+ β)。第一预设光功率为第一监控探测器基于在第一部件中的测试光信号预先检测到的光功率。第二预设光功率为第二监控探测器基于传输到第二部件的测试光信号预先检测到的光功率。

具体的，上述第一部件可以通过光连接模组向第二部件发送测试光信号。同样地，该测试光信号在第一部件中被分成两路光信号。一路光信号输入到第一监控探测器，另一路光信号从第一接口输出，经光连接模组输入到第二部件。该第一监控探测器对该输入的一路信号进行检测得到的光功率即为上述第一预设光功率。该第一预设光功率可以存储在第一部件的寄存器中，或者可以存储在处理装置的寄存器中等等。处理装置可以从寄存器中读取该第一预设光功率。

然后，输入到第二部件的光信号也同样地被分为两路光信号。一路光信号输入到该第二部件的第二监控探测器，另一路光信号输入到该第二部件的处理模块中。该第二监控探测器对该输入的一路信号进行检测得到的光功率即为上述第二预设光功率。该第二预设光功率可以存储在第二部件的寄存器中，或者可以存储在处理装置的寄存器中等等。处理装置可以从寄存器中读取该第二预设光功率。

那么，基于上述光连接模组的插损变化值=光连接模组当前的插损值-预设插损值，可以得到该光连接模组的插损变化值=[(第三光功率+ α)-(第四光功率+ β)]-[(第一预设光功率+ α)-(第二预设光功率+ β)] = 第三光功率-第四光功率-第一预设光功率+第二预设光功率。该第一预设光功率和第二预设光功率可以从寄存器中读取，该第三光功率为上述第一监控探测器检测得到的光功率，该第四光功率为上述第二监控探测器检测得到的光功率。因此，该光连接模组的插损变化值可以基于该第一监控探测器检测得到的光功率、该第二监控探测器检测

得到的光功率、该第一预设光功率和第二预设光功率计算得到。无需计算出上述第一光功率和第二光功率。这种实现方式方便快捷，可以提高光连接模组中光路异常检测的效率。

一般地，在现有的实现中，由于上述第三光信号是从上述目标光信号中按照功率划分得到的光信号，因此，第一监控探测器检测出该第三光信号的光功率是用于分析该目标光信号的光功率是否在正常的范围内。同理，一般地，在现有的实现中，由于上述第四光信号是从上述第二部件接收到的第一光信号中按照功率划分得到的光信号，因此，上述第二监控探测器检测出该第四光信号的光功率是用于分析该接收到的第一光信号的光功率是否在正常的范围内。而本申请实施例中，可以基于该第一监控探测器和第二监控探测器检测到的光功率来计算上述光连接模组的插损变化值。即本申请实施例中无需增加额外的光功率检测装置，而是基于光通信系统中现有可以获得的数据即可计算出该光连接模组的插损变化值，从而节省了硬件成本，实现了现有可获得数据的重复利用。

上述对本申请实施例提供的光通信方法进行了介绍。可以理解的是，各个设备或装置为了实现上述对应的功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。结合本文中公开的实施例描述的各示例的单元及步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用使用不同方法来实现所描述的功能，但这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例可以根据上述方法示例对设备进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下，图 11 示出了光通信系统 1100 的一种具体的逻辑结构示意图。该光通信系统 1100 包括：

控制单元 1101，用于控制第一部件通过光连接模组向第二部件发送第一光信号，该第一部件和该第二部件通过该光连接模组连接，该第一部件、该第二部件和该光连接模组为该光通信系统 1100 中的部件；

告警单元 1102，用于在基于该第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定该光连接模组出现异常的情况下，发出告警指示；

该控制单元 1101，还用于在基于该第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定该光连接模组正常的情况下，控制该第一部件向该第二部件发送第二光信号；该第二光信号的光功率大于该第一光信号的光功率。

一种可能的实施方式中，光通信系统 1100 还包括用于获取所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况的第一获取单元，该第一获取单元具体用于：

获取第一光功率和第二光功率：该第一光功率为该第一光信号传输到该第一部件与该光连接模组连接的第一接口处的光功率，该第二光功率为该第一光信号传输到该第二部件与该光连接模组连接的第二接口处的光功率；

基于该第一光功率和该第二光功率计算该变化情况。

一种可能的实施方式中，该第一部件中包括第一监控探测器；

该第一获取单元具体用于：

基于第三光功率与第一固定值计算该第一光功率；

该第三光功率为该第一监控探测器检测得到的第三光信号的光功率，该第三光信号和该第一光信号为在该第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号；该第一固定值预先存储在该光通信系统 1100 的寄存器中。

一种可能的实施方式中，该第一固定值为该第一部件中第一目标光功率与第二目标光功率之间固有的关系值，第一目标光功率为该第一监控探测器检测得到的第一目标光信号的光功率，该第二目标光功率为第二目标光信号传输到该第一接口处的光功率，该第一目标光信号和该第二目标光信号为在该第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号。

一种可能的实施方式中，该第一部件包括光源，该光源中包括光源芯片，该第一光信号由该光源中的该光源芯片产生；该光源芯片产生的光信号传输到该第一接口处的光功率与该光源芯片的温度相关；

该第一获取单元具体用于：

获取该光源芯片当前的温度；

基于该检测到的温度确定该第一光功率。

一种可能的实施方式中，该光源芯片产生的光信号传输到该第一接口处的光功率还与该光源芯片的驱动电流和驱动电压相关；

该第一获取单元具体用于：

获取该光源芯片当前的驱动电流和驱动电压；

该基于该检测到的温度确定该第一光功率，包括：

基于该检测到的温度、驱动电流和驱动电压确定该第一光功率。

一种可能的实施方式中，该第二部件中包括第二监控探测器；该第一获取单元具体用于：

基于第四光功率与第二固定值计算该第二光功率；

该第四光功率为该第二监控探测器检测得到的第四光信号的光功率，该第四光信号为传输到该第二部件的该第一光信号按照功率划分得到的一路光信号；该第二固定值预先存储在该光通信系统 1100 的寄存器中。

一种可能的实施方式中，该第二固定值为该第二部件中第三目标光功率与第四目标光功率之间固有的关系值，该第三目标光功率为该第二部件中第三目标光信号在该第二接口处的光功率，该第四目标光功率为该第二监控探测器检测得到的第四目标光信号的光功率，该第四目标光信号为该第三目标光信号按照功率划分得到的一路光信号。

一种可能的实施方式中，该第一获取单元具体用于：

基于该第一光功率和该第二光功率计算该光连接模组的第一插损值；

基于该第一插损值和该光连接模组的该预设插损值计算该光连接模组的插损变化值，该预设插损值从该光通信系统 1100 的寄存器中读取得到，前述插损变化值指示前述变化情况。

一种可能的实施方式中，光通信系统 1100 还包括用于获取上述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况的第二获取单元，该第二获取单元具体用于：

基于第五光功率、第六光功率、第一预设光功率和第二预设光功率计算该光连接模组的插损变化值，前述插损变化值指示前述变化情况；

该第五光功率为第五光信号的光功率，该第五光信号和该第一光信号为在该第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号；

该第六光功率为第六光信号的光功率，该第六光信号为传输到该第二部件的该第一光信号按照功率划分得到的一路光信号；

该第一预设光功率和第二预设光功率从该光通信系统 1100 的寄存器中读取得到。

一种可能的实施方式中，该第一部件中包括第一监控探测器；

该第五光功率为该第一监控探测器对该第五光信号检测得到的光功率；

该第一预设光功率为该第一监控探测器基于在该第一部件中的测试光信号预先检测到的光功率。

一种可能的实施方式中，该第二部件中包括第二监控探测器；

该第六光功率为该第二监控探测器对该第六光信号检测得到的光功率；

该第二预设光功率为该第二监控探测器基于传输到该第二部件的该测试光信号预先检测到的光功率。

一种可能的实施方式中，该光连接模组包括光纤、光连接器、光纤板、光电一体连接器或光波导中的一项或多项。

示例性地，该控制单元 1101、告警单元 1102、第一获取单元或第二获取单元可以是采用软件的形式实现，即这些单元表现为对应的程序模块，这些程序模块可以存储在执行主体的存储器中。执行主体中的处理器可以调用存储器中的这些程序模块实现上述描述的功能。

或者，示例性地，该控制单元 1101、告警单元 1102、第一获取单元或第二获取单元可以是采用硬件的形式实现，那么，执行主体中的处理器可以向这些硬件单元发送控制指令使得这些单元实现上述描述的功能。

或者，示例性地，该控制单元 1101、告警单元 1102、第一获取单元或第二获取单元可以通过软件和硬件结合的形式实现，那么，软件实现的程序模块可以存储在执行主体的存储器中。执行主体中的处理器可以调用存储器中的程序模块，同时向对应的硬件模块发送控制指令以使得这些单元实现上述描述的功能。

示例性地，关于执行主体中的处理器的具体形态，可以参见前述图 4 所示的处理芯片 104 或前述图 5 所示的处理模块 1031 的相关描述，此处不赘述。

图 11 所示光通信系统 1100 中各个单元的具体操作以及有益效果可以参见上述图 8 及其可能的方法实施例中对应的描述，此处不再赘述。

图 12 所示为本申请提供的通信设备 1200 的一种具体的硬件结构示意图，该通信设备 1200 可以执行上述光通信方法及其可能实现方式。该通信设备 1200 包括：处理器 1201、存储器 1202 和通信接口 1203。处理器 1201、通信接口 1203 以及存储器 1202 可以相互连接或者通过总线 1204 相互连接。

示例性的，存储器 1202 用于存储通信设备 1200 的计算机程序和数据，存储器 1202 可以包括但不限于是随机存储记忆体（random access memory, RAM）、只读存储器（read-only memory, ROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable programmable read only memory, EPROM）或便携式只读存储器（compact disc read-only memory, CD-ROM）等。

通信接口 1203 包括发送接口和接收接口，通信接口 1203 的个数可以为多个，用于支持通信设备 1200 进行通信，例如接收或发送数据或消息等。

示例性的，处理器 1201 可以是中央处理器单元、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，数字信号处理器和微处理器的组合等等。或者，处理器 1201 可以是通用处理器等。处理器 1201 可以用于读取上述存储器 1202 中存储的程序，使得通信设备 1200 执行如上述图 8 及其可能的实施例中所

的光通信方法。

一种具体的实施方式中，该通信设备 1200 包括上述方法实施例中所所述的光通信系统，该光通信系统包括第一部件、光连接模组和第二部件，该第一部件和该第二部件通过该光连接模组连接，可以示例性地参见图 13。示例性地，处理器 1201 可以是前述的光通信方法的执行主体中的处理器。该执行主体例如可以是上述光通信系统中的第一部件、上述光通信系统中的第二部件或上述光通信系统中除了上述第一部件、光连接模组和第二部件之外的具备处理能力的模块等等。处理器 1201 可以用于读取上述存储器 1202 中存储的程序，使得该通信设备 1200 执行如下操作：

控制该第一部件通过该光连接模组向该第二部件发送第一光信号；基于该第一光信号在传输过程中光功率的变化情况获取该光连接模组的插损变化值；该插损变化值指示该光连接模组的插损相比于预设插损值的变化；在基于该插损变化值确定该光连接模组出现异常的情况下，发出告警指示；在基于该插损变化值确定该光连接模组正常的情况下，控制该第一部件向该第二部件发送第二光信号；该第二光信号的光功率大于该第一光信号的光功率。

图 12 所示通信设备 1200 中各个单元的具体操作以及有益效果可以参见上述图 8 及其可能的方法实施例中对应的描述，此处不再赘述。

本申请实施例还提供另一种通信设备，该通信设备包括上述图 11 及其可能的实施方式中的任一项所述的光模块。

本申请还提供另一种通信设备，该通信设备包括第一业务单板、第二业务单板和光背板，该第一业务单板和该第二业务单板通过该光背板连接。该通信设备基于该第一业务单板、第二业务单板和光背板实现上述图 8 及其可能的方法实施例中任一实施例所述的方法。其中，上述第一业务单板为上述图 8 及其可能的方法实施例中任一实施例所述的第一部件，上述第二业务单板为上述图 8 及其可能的方法实施例中任一实施例所述的第二部件，上述光背板为上述图 8 及其可能的方法实施例中任一实施例所述的光连接模组。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行以实现上述图 8 及其可能的方法实施例中任一实施例所述的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，当该计算机程序产品被计算机读取并执行时，上述图 8 及其可能的方法实施例中任一实施例所述的方法。

综上所述，本方案通过低光功率的光信号检测光连接模组，若检测出光连接模组异常则告警，若检测出光连接模组正常，则开始传输高功率的光信号，从而避免了不感知光连接模组的异常直接传输高功率光信号导致光连接模组出现烧毁的问题。另外，本方案通过传输过程中光信号的光功率变化情况测出光连接模组的插损变化值，基于该变化值判断该光连接模组是否异常。相比于现有通过仪器检测光连接模组的光路是否异常的方案，本方案无需人为检测也无需昂贵的检测仪器，从而可以节省人力、物力成本，并且检测准确度更高，发现异常更及时。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，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，或者对其中部分或者全部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申请各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1.一种光通信方法，其特征在于，所述方法应用于光通信系统，所述光通信系统包括第一部件、光连接模组和第二部件，所述第一部件和所述第二部件通过所述光连接模组连接；

所述方法包括：

控制所述第一部件通过所述光连接模组向所述第二部件发送第一光信号；

在基于所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定所述光连接模组出现异常的情况下，发出告警指示；

在基于所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定所述光连接模组正常的情况下，控制所述第一部件向所述第二部件发送第二光信号；所述第二光信号的光功率大于所述第一光信号的光功率。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况通过以下方法获取：

获取第一光功率和第二光功率：所述第一光功率为所述第一光信号传输到所述第一部件与所述光连接模组连接的第一接口处的光功率，所述第二光功率为所述第一光信号传输到所述第二部件与所述光连接模组连接的第二接口处的光功率；

基于所述第一光功率和所述第二光功率计算所述变化情况。

3.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述第一部件中包括第一监控探测器；

所述获取第一光功率，包括：

基于第三光功率与第一固定值计算所述第一光功率；

所述第三光功率为所述第一监控探测器检测得到的第三光信号的光功率，所述第三光信号和所述第一光信号为在所述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号；所述第一固定值预先存储在所述光通信系统的寄存器中。

4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于：

所述第一固定值为所述第一部件中第一目标光功率与第二目标光功率之间固有的关系值，第一目标光功率为所述第一监控探测器检测得到的第一目标光信号的光功率，所述第二目标光功率为第二目标光信号传输到所述第一接口处的光功率，所述第一目标光信号和所述第二目标光信号为在所述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号。

5.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述第一部件包括光源，所述光源中包括光源芯片，所述第一光信号由所述光源中的所述光源芯片产生；所述光源芯片产生的光信号传输到所述第一接口处的光功率与所述光源芯片的温度相关；

所述获取第一光功率，包括：

获取所述光源芯片当前的温度；

基于所述检测到的温度确定所述第一光功率。

6.根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述光源芯片产生的光信号传输到所述第一接口处的光功率还与所述光源芯片的驱动电流和驱动电压相关；

所述获取第一光功率，还包括：

获取所述光源芯片当前的驱动电流和驱动电压；

所述基于所述检测到的温度确定所述第一光功率，包括：

基于所述检测到的温度、驱动电流和驱动电压确定所述第一光功率。

7.根据权利要求2-6任一项所述的方法，其特征在于，所述第二部件中包括第二监控探测

器；所述获取第二光功率，包括：

基于第四光功率与第二固定值计算所述第二光功率；

所述第四光功率为所述第二监控探测器检测得到的第四光信号的光功率，所述第四光信号为传输到所述第二部件的所述第一光信号按照功率划分得到的一路光信号；所述第二固定值预先存储在所述光通信系统的寄存器中。

8.根据权利要求7所述的方法，其特征在于：

所述第二固定值为所述第二部件中第三目标光功率与第四目标光功率之间固有的关系值，所述第三目标光功率为所述第二部件中第三目标光信号在所述第二接口处的光功率，所述第四目标光功率为所述第二监控探测器检测得到的第四目标光信号的光功率，所述第四目标光信号为所述第三目标光信号按照功率划分得到的一路光信号。

9.根据权利要求2-8任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一光功率和所述第二光功率计算所述变化情况，包括：

基于所述第一光功率和所述第二光功率计算所述光连接模组的第一插损值；

基于所述第一插损值和所述光连接模组的所述预设插损值计算所述光连接模组的插损变化值，所述预设插损值从所述光通信系统的寄存器中读取得到，所述插损变化值指示所述变化情况。

10.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况通过以下方法获取：

基于第五光功率、第六光功率、第一预设光功率和第二预设光功率计算所述光连接模组的插损变化值，所述插损变化值指示所述变化情况；

所述第五光功率为第五光信号的光功率，所述第五光信号和所述第一光信号为在所述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号；

所述第六光功率为第六光信号的光功率，所述第六光信号为传输到所述第二部件的所述第一光信号按照功率划分得到的一路光信号；

所述第一预设光功率和第二预设光功率从所述光通信系统的寄存器中读取得到。

11.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述第一部件中包括第一监控探测器；

所述第五光功率为所述第一监控探测器对所述第五光信号检测得到的光功率；

所述第一预设光功率为所述第一监控探测器基于在所述第一部件中的测试光信号预先检测到的光功率。

12.根据权利要求10或11所述的方法，其特征在于，所述第二部件中包括第二监控探测器；

所述第六光功率为所述第二监控探测器对所述第六光信号检测得到的光功率；

所述第二预设光功率为所述第二监控探测器基于传输到所述第二部件的所述测试光信号预先检测到的光功率。

13.根据权利要求1-12任一项所述的方法，其特征在于，所述光通信系统包括光模块，所述第一部件为所述光模块的外置光源ELS，所述第二部件为所述光模块中的硅光芯片。

14.根据权利要求1-12任一项所述的方法，其特征在于，所述光通信系统包括业务单板，所述第一部件为所述业务单板的外置光源ELS，所述第二部件为所述业务单板中的硅光芯片；所述业务单板用于对业务信号进行处理。

15.根据权利要求1-12任一项所述的方法，其特征在于，所述光通信系统包括背板组件，

所述第一部件为所述背板组件中的第一业务单板，所述第二部件为所述背板组件中的第二业务单板，所述光连接模组包括所述背板组件中的光背板；

所述第一业务单板和所述第二业务单板用于对业务信号进行处理，所述光背板用于实现所述第一业务单板与所述第二业务单板之间的光通信。

16.根据权利要求 1-15 任一项所述的方法，其特征在于，所述光连接模组包括光纤、光连接器、光纤板、光电一体连接器或光波导中的一项或多项。

17.根据权利要求 1-16 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一光信号不会导致所述光通信系统出现损坏。

18.根据权利要求 1-17 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一光信号的光功率小于 10dBm。

19.一种光通信系统，其特征在于，所述光通信系统包括：

控制单元，用于控制第一部件通过光连接模组向第二部件发送第一光信号，所述第一部件和所述第二部件通过所述光连接模组连接，所述第一部件、所述第二部件和所述光连接模组为所述光通信系统中的部件；

告警单元，用于在基于所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定所述光连接模组出现异常的情况下，发出告警指示；

所述控制单元，还用于在基于所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况确定所述光连接模组正常的情况下，控制所述第一部件向所述第二部件发送第二光信号；所述第二光信号的光功率大于所述第一光信号的光功率。

20.根据权利要求 19 所述的光通信系统，其特征在于，所述光通信系统还包括用于获取所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况的第一获取单元，所述第一获取单元具体用于：

获取第一光功率和第二光功率；所述第一光功率为所述第一光信号传输到所述第一部件与所述光连接模组连接的第一接口处的光功率，所述第二光功率为所述第一光信号传输到所述第二部件与所述光连接模组连接的第二接口处的光功率；

基于所述第一光功率和所述第二光功率计算所述变化情况。

21.根据权利要求 20 所述的光通信系统，其特征在于，所述第一部件中包括第一监控探测器；

所述第一获取单元具体用于：

基于第三光功率与第一固定值计算所述第一光功率；

所述第三光功率为所述第一监控探测器检测得到的第三光信号的光功率，所述第三光信号和所述第一光信号为在所述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号；所述第一固定值预先存储在所述光通信系统的寄存器中。

22.根据权利要求 21 所述的光通信系统，其特征在于：

所述第一固定值为所述第一部件中第一目标光功率与第二目标光功率之间固有的关系值，第一目标光功率为所述第一监控探测器检测得到的第一目标光信号的光功率，所述第二目标光功率为第二目标光信号传输到所述第一接口处的光功率，所述第一目标光信号和所述第二目标光信号为在所述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号。

23.根据权利要求 20 所述的光通信系统，其特征在于，所述第一部件包括光源，所述光源中包括光源芯片，所述第一光信号由所述光源中的所述光源芯片产生；所述光源芯片产生的光信号传输到所述第一接口处的光功率与所述光源芯片的温度相关；

所述第一获取单元具体用于：

获取所述光源芯片当前的温度；

基于所述当前的温度确定所述第一光功率。

24.根据权利要求 23 所述的光通信系统，其特征在于，所述光源芯片产生的光信号传输到所述第一接口处的光功率还与所述光源芯片的驱动电流和驱动电压相关；

所述第一获取单元具体用于：

获取所述光源芯片当前的驱动电流和驱动电压；

所述基于所述检测到的温度确定所述第一光功率，包括：

基于所述检测到的温度、驱动电流和驱动电压确定所述第一光功率。

25.根据权利要求 20-24 任一项所述的光通信系统，其特征在于，所述第二部件中包括第二监控探测器；所述第一获取单元具体用于：

基于第四光功率与第二固定值计算所述第二光功率；

所述第四光功率为所述第二监控探测器检测得到的第四光信号的光功率，所述第四光信号为传输到所述第二部件的所述第一光信号按照功率划分得到的一路光信号；所述第二固定值预先存储在所述光通信系统的寄存器中。

26.根据权利要求 25 所述的光通信系统，其特征在于：

所述第二固定值为所述第二部件中第三目标光功率与第四目标光功率之间固有的关系值，所述第三目标光功率为所述第二部件中第三目标光信号在所述第二接口处的光功率，所述第四目标光功率为所述第二监控探测器检测得到的第四目标光信号的光功率，所述第四目标光信号为所述第三目标光信号按照功率划分得到的一路光信号。

27.根据权利要求 20-26 任一项所述的光通信系统，其特征在于，所述第一获取单元具体用于：

基于所述第一光功率和所述第二光功率计算所述光连接模组的第一插损值；

基于所述第一插损值和所述光连接模组的所述预设插损值计算所述光连接模组的插损变化值，所述预设插损值从所述光通信系统的寄存器中读取得到，所述插损变化值指示所述变化情况。

28.根据权利要求 19 所述的光通信系统，其特征在于，所述光通信系统还包括用于获取所述第一光信号在传输过程中光功率的变化情况的第二获取单元，所述第二获取单元具体用于：

基于第五光功率、第六光功率、第一预设光功率和第二预设光功率计算所述光连接模组的插损变化值，所述插损变化值指示所述变化情况；

所述第五光功率为第五光信号的光功率，所述第五光信号和所述第一光信号为在所述第一部件中的光信号按照功率划分得到的两路光信号；

所述第六光功率为第六光信号的光功率，所述第六光信号为传输到所述第二部件的所述第一光信号按照功率划分得到的一路光信号；

所述第一预设光功率和第二预设光功率从所述光通信系统的寄存器中读取得到。

29.根据权利要求 28 所述的光通信系统，其特征在于，所述第一部件中包括第一监控探测器；

所述第五光功率为所述第一监控探测器对所述第五光信号检测得到的光功率；

所述第一预设光功率为所述第一监控探测器基于在所述第一部件中的测试光信号预先检测到的光功率。

30.根据权利要求 28 或 29 所述的光通信系统，其特征在于，所述第二部件中包括第二监控探测器；

所述第六光功率为所述第二监控探测器对所述第六光信号检测得到的光功率；

所述第二预设光功率为所述第二监控探测器基于传输到所述第二部件的所述测试光信号预先检测到的光功率。

31.根据权利要求 19-30 任一项所述的光通信系统，其特征在于，所述光连接模组包括光纤、光连接器、光纤板、光电一体连接器或光波导中的一项或多项。

32.一种通信设备，其特征在于，所述通信设备包括光通信系统，所述光通信系统为权利要求 19-31 任一项所述的光通信系统。

33. 一种通信设备，其特征在于，所述通信设备包括第一业务单板、第二业务单板和光背板，所述第一业务单板和所述第二业务单板通过所述光背板连接；

所述通信设备基于所述第一业务单板、第二业务单板和光背板实现权利要求 1-12 任一项所述的光通信方法；

其中，所述第一业务单板为权利要求 1-12 任一项所述的光通信方法中所述的第一部件，所述第二业务单板为权利要求 1-12 任一项所述的光通信方法中所述的第二部件，所述光背板为权利要求 1-12 任一项所述的光通信方法中所述的光连接模组。