

一种光纤连接的检测方法以及相关设备

本申请要求于 2020 年 1 月 8 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202010018687.7、发明名称为“一种光纤连接的检测方法以及相关设备”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。

5 技术领域

本申请涉及光纤通信，尤其涉及一种光纤连接的检测方法以及相关设备。

背景技术

10 光纤通信系统是以光为载波，利用光纤作为传输媒介，通过光电变换，用光来传输信息的通信系统。光纤通信系统包括不同的网络设备，且不同的网络设备之间需要大量的光纤实现光信号的传输。

为实现对光纤通信系统的管理和维护，需要由人工识别不同的网络设备之间存在的光纤连接关系。再由人工将所识别的光纤连接关系输入至网管设备。

但是，通过人工识别光纤连接关系，造成识别的光纤连接关系出错的概率比较大。例如，一个单点的四维可重构光分插复用器(reconfigurable optical add drop multiplexer, ROADM)，其具有用于近 70 个光口。每一个光口连接一路光纤。若光纤通信系统包括很多 ROADM，则人工识别每个 ROADM 中的每个光口的光纤连接关系的工作量会非常的巨大和繁琐，极大的降低了识别光纤连接的效率，而且降低了识别光纤连接关系的准确性。

发明内容

20 本申请提供了一种光纤连接的检测方法以及相关设备，其用于解决如何对网络设备之间的光纤连接关系进行自动检测的技术问题。

第一方面，本发明实施例提供了一种光纤连接的检测方法，该方法包括：第一网络设备获取第一标签信息，该第一标签信息用于指示目标输出光接口，该第一网络设备具有至少一个输出光接口，该目标输出光接口为该至少一个输出光接口中的一个；该第一网络设备生成光信号，该光信号的波长位于该目标输出光接口对应的波长范围内；该第一网络设备将该第一标签信息调制到该光信号上，以生成调制后光信号；该第一网络设备将该调制后光信号从该目标输出光接口发送到第二网络设备的目标输入光接口，以便于检测该目标输出光接口和该目标输入光接口之间存在的光纤连接关系。

30 在该实施方式中，第一网络设备通过向第二网络设备发送携带有第一标签信息的调制后光信号的方式，实现目标输出光接口和目标输入光接口之间存在的光纤连接关系的自动检测，且检测过程中，无需人工的参与，提高了光纤连接检测的效率和准确性。

基于第一方面，在一种可选的实现方式中，该第一网络设备生成光信号包括：该第一网络设备获取波长指示信息，该波长指示信息用于指示该目标输出光接口的波长范围；该第一网络设备根据该波长指示信息生成该光信号。

35 在该实施方式中，该第一网络设备根据波长指示信息生成该光信号，该光信号的波长位于该目标输出光接口的波长范围内，以使该光信号仅能够从该目标输出光接口发送至该第二网络设备的目标输入光接口，以便于检测目标输出光接口和目标输入光接口之间的光

纤连接关系。

基于第一方面，在一种可选的实现方式中，该第一标签信息至少包括该波长指示信息。

在该实施方式中，该第一标签信息包括该波长指示信息，则第一网络设备可基于该第一标签信息所包括的波长指示信息生成该光信号，并将第一标签信息调制于该光信号上，
5 提高了对目标输出光接口的光纤连接关系进行检测的效率。

基于第一方面，在一种可选的实现方式中，该第一网络设备与网管设备连接，该第一网络设备获取第一标签信息包括：该第一网络设备接收来自该网管设备的该第一标签信息。

在该实施方式中，在网管设备确定需要对第一网络设备的目标输出光接口的光纤连接关系进行检测的情况下，则网管设备向第一网络设备发送该第一标签信息，以便于第一网
10 络设备获取该第一标签信息，从而有效的保障了对光纤连接关系进行自动检测的实现。

基于第一方面，在一种可选的实现方式中，该第一网络设备与网管设备连接，该第一网络设备获取第一标签信息之前，该方法还包括：该第一网络设备接收来自该网管设备的指示信息，该指示信息用于触发对该第一网络设备的光纤连接的检测；该第一网络设备获取第一标签信息包括：该第一网络设备根据该指示信息生成该第一标签信息。

15 在该实施方式中，网管设备通过向第一网络设备发送该指示信息，以触发该第一网络设备确定需要进行光纤连接关系检测的目标输出光接口，有效的降低了网管设备需要进行光纤连接光纤检测需要处理的信息量，提高了进行光纤连接关系检测的效率。

基于第一方面，在一种可选的实现方式中，该第一网络设备根据该指示信息生成该第一标签信息包括：该第一网络设备检测该目标输出光接口是否已被业务光信号占用；若该
20 目标输出光接口未被业务光信号占用，该第一网络设备根据该指示信息生成该第一标签信息。

在该实施方式中，若第一网络设备确定输出光接口被业务光信号占用，则可知该输出光接口的光纤连接关系已存储至网管设备，则无需对该输出光接口的光纤连接关系进行检测，避免了对该输出光接口进行光纤连接检测的情况，造成对该输出光接口所传输的业务
25 光信号造成干扰。

基于第一方面，在一种可选的实现方式中，该第一网络设备将该第一标签信息调制到该光信号上，以生成调制后光信号包括：该第一网络设备根据第一标签信息改变该光信号的功率强度，以生成该调制后光信号。

在该实施方式中，第一网络设备通过改变该光信号的功率强度的方式，将第一标签信息调制到光信号上。因在光纤通信网络中，该第一标签信息与该目标输出光接口具有唯一的
30 对应关系，以便于基于该第一标签信息能够准确的检测到该目标输出光接口的光纤连接关系，实现对目标输出光接口的光纤连接关系的自动检测。

基于第一方面，在一种可选的实现方式中，该第一网络设备包括多个输出光接口，且不同的该输出光接口耦接不同的激光器，该第一网络设备生成光信号包括：该第一网络设备
35 确定与该目标输出光接口耦接的目标激光器；该第一网络设备通过该目标激光器生成该光信号。

在该实施方式中，第一网络设备包括多个激光器，且不同的激光器耦接不同的输出光

接口。在需要对目标输出光接口的光纤连接关系进行检测的过程中，可通过与目标输出光接口耦接的激光器输出该光信号。在此种实施方式中，可同时对多个输出光接口的光纤连接关系进行检测，有效的提高了对第一网络设备所包括的多个输出光接口的光纤连接关系进行检测的效率。

5 基于第一方面，在一种可选的实现方式中，该第一网络设备将该调制后光信号从该目标输出光接口发送到目标输入光接口之后，该方法还包括：该第一网络设备接收连纤指示信息，该连纤指示信息用于指示该目标输出光接口和第二网络设备的目标输入光接口之间存在的光纤连接关系。

10 在该实施方式中，第一网络设备接收来自第二网络设备的连纤指示信息，第一网络设备基于该连纤指示信息，即可确定出目标输出光接口和目标输入光接口之间的光纤连接关系，以便于第一网络设备基于该光纤连接关系实现网管设备所具有的至少部分管理功能，降低了网管设备的负载。

 基于第一方面，在一种可选的实现方式中，该第一标签信息包括第一字段和第二字段，该第一字段包括该目标输出光接口的标识，该第二字段包括该第一网络设备的标识。

15 第二方面，本发明实施例提供了一种光纤连接的检测方法，该方法包括：第二网络设备从目标输入光接口接收来自第一网络设备的目标输出光接口的调制后光信号，该目标输入光接口为该第二网络设备具有的至少一个输入光接口中的一个；该第二网络设备从该调制后光信号中获取第一标签信息，该第一标签信息用于指示该目标输出光接口；该第二网络设备获取第二标签信息，该第二标签信息用于指示该目标输入光接口，该第一标签信息和该第二标签信息用于检测该目标输入光接口和该目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。

 在该实施方式中，第二网络设备获取该第二标签信息，以便于通过该第一标签信息和该第二标签信息检测目标输出光接口和目标输入光接口之间的光纤连接关系，且检测过程中，无需人工的参与，提高了光纤连接检测的效率和准确性。

25 本方面所示的有益效果的说明，可参见上述第一方面所示，不做赘述。

 基于第二方面，在一种可选的实现方式中，该第二网络设备与网管设备连接，该方法还包括：该第二网络设备将该第一标签信息和该第二标签信息发送给该网管设备。

30 基于第二方面，在一种可选的实现方式中，该方法还包括：该第二网络设备根据该第一标签信息和该第二标签信息，检测该目标输入光接口和该目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。

 基于第二方面，在一种可选的实现方式中，该方法还包括：该第二网络设备向该第一网络设备发送连纤指示信息，该连纤指示信息用于指示该目标输入光接口和该目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。

35 基于第二方面，在一种可选的实现方式中，该第二网络设备与网管设备连接，该方法还包括：该第二网络设备向该网管设备发送连纤指示信息，该连纤指示信息用于指示该目标输入光接口和该目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。

 基于第二方面，在一种可选的实现方式中，该第二网络设备从该调制后光信号中获取

第一标签信息包括：该第二网络设备根据该调制后光信号的功率强度的变化，以获取该第一标签信息。

第三方面，本发明实施例提供了一种光纤连接的检测方法，该方法包括：网管设备接收来自第二网络设备的第一标签信息和第二标签信息，其中，该第一标签信息用于指示第一网络设备的目标输出光接口，该第二标签信息用于指示该第二网络设备的目标输入光接口；该网管设备根据该第一标签信息和该第二标签信息，检测该目标输入光接口和该目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。

本方面所示的有益效果的说明，可参见上述第一方面所示，不做赘述。

基于第三方面，在一种可选的实现方式中，该网管设备接收来自该第二网络设备的第一标签信息和第二标签信息之前，该方法还包括：该网管设备向该第一网络设备发送该第一标签信息。

基于第三方面，在一种可选的实现方式中，该第一标签信息包括波长指示信息，该波长指示信息用于指示该目标输出光接口的波长范围。

基于第三方面，在一种可选的实现方式中，该网管设备接收来自该第二网络设备的第一标签信息和第二标签信息之前，该方法还包括：该网管设备向该第一网络设备发送指示信息，该指示信息用于触发对该第一网络设备的光纤连接的检测。

基于第三方面，在一种可选的实现方式中，该网管设备向该第一网络设备发送指示信息之前，该方法还包括：该网管设备确定该目标输出光接口未被业务光信号占用。

第四方面，本发明实施例提供了一种第一网络设备，包括依次耦接的标签加载器、激光器、解复用器以及至少一个输出光接口；

该标签加载器用于获取第一标签信息，该第一标签信息用于指示目标输出光接口，该第一网络设备具有至少一个输出光接口，该目标输出光接口为该至少一个输出光接口中的一个；该激光器用于生成光信号，该光信号的波长位于该目标输出光接口对应的波长范围内，该激光器还用于将该第一标签信息调制到该光信号上，以生成调制后光信号；该解复用器用于将该调制后光信号从该目标输出光接口发送到第二网络设备的目标输入光接口，以便于检测该目标输出光接口和该目标输入光接口之间存在的光纤连接关系。

本方面所示的有益效果的说明，可参见上述第一方面所示，不做赘述。

基于第四方面，在一种可选的实现方式中，该第一网络设备还包括控制与通信接口，该控制与通信接口用于获取波长指示信息，该波长指示信息用于指示该目标输出光接口的波长范围；该标签加载器还用于根据该波长指示信息生成该光信号。

基于第四方面，在一种可选的实现方式中，该第一标签信息至少包括该波长指示信息。

基于第四方面，在一种可选的实现方式中，该控制与通信接口还用于接收来自该网管设备的该第一标签信息。

基于第四方面，在一种可选的实现方式中，该控制与通信接口还用于接收来自该网管设备的指示信息，该指示信息用于触发对该第一网络设备的光纤连接的检测；该标签加载器还用于根据该指示信息生成该第一标签信息。

基于第四方面，在一种可选的实现方式中，该标签加载器还用于：检测该目标输出光

接口是否已被业务光信号占用；若该目标输出光接口未被业务光信号占用，该标签加载器根据该指示信息生成该第一标签信息。

基于第四方面，在一种可选的实现方式中，该标签加载器还用于，根据第一标签信息改变该光信号的功率强度，以生成该调制后光信号。

- 5 基于第四方面，在一种可选的实现方式中，该标签加载器还用于，确定与该目标输出光接口耦合的目标激光器；并用于通过该目标激光器生成该光信号。

基于第四方面，在一种可选的实现方式中，该控制与通信接口还用于接收连纤指示信息，该连纤指示信息用于指示该目标输出光接口和第二网络设备的目标输入光接口之间存在的光纤连接关系。

- 10 基于第四方面，在一种可选的实现方式中，该第一标签信息包括第一字段和第二字段，该第一字段包括该目标输出光接口的标识，该第二字段包括该第一网络设备的标识。

- 第五方面，本发明实施例提供了一种第二网络设备，包括依次耦合的多个输入光接口以及标签接收器，该标签接收器用于：从目标输入光接口接收来自第一网络设备的目标输出光接口的调制后光信号，该目标输入光接口为该至少一个输入光接口中的一个，从该调制后光信号中获取第一标签信息，该第一标签信息用于指示该目标输出光接口；获取第二标签信息，该第二标签信息用于指示该目标输入光接口，该第一标签信息和该第二标签信息用于检测该目标输入光接口和该目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。
- 15

本方面所示的有益效果的说明，可参见上述第二方面所示，不做赘述。

- 基于第五方面，在一种可选的实现方式中，该第二网络设备还包括控制与通信接口，该控制与通信接口用于将该第一标签信息和该第二标签信息发送给该网管设备。
- 20

基于第五方面，在一种可选的实现方式中，该标签接收器还用于，根据该第一标签信息和该第二标签信息，检测该目标输入光接口和该目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。

- 基于第五方面，在一种可选的实现方式中，该控制与通信接口还用于向该第一网络设备发送连纤指示信息，该连纤指示信息用于指示该目标输入光接口和该目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。
- 25

基于第五方面，在一种可选的实现方式中，该控制与通信接口还用于向该网管设备发送连纤指示信息，该连纤指示信息用于指示该目标输入光接口和该目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。

- 30 基于第五方面，在一种可选的实现方式中，该标签接收器还用于，根据该调制后光信号的功率强度的变化，以获取该第一标签信息。

- 第六方面，本发明实施例提供了一种网管设备，包括通过总线依次连接网络接口、处理器以及存储器；该网络接口用于接收来自第二网络设备的第一标签信息和第二标签信息，其中，该第一标签信息用于指示第一网络设备的目标输出光接口，该第二标签信息用于指示第二网络设备的目标输入光接口；该处理器用于根据该第一标签信息和该第二标签信息，检测该目标输入光接口和该目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。
- 35

本方面所示的有益效果的说明，可参见上述第三方面所示，不做赘述。

—6—

基于第六方面，在一种可选的实现方式中，该网络接口还用于向该第一网络设备发送该第一标签信息。

基于第六方面，在一种可选的实现方式中，该第一标签信息包括波长指示信息，该波长指示信息用于指示该目标输出光接口的波长范围。

5 基于第六方面，在一种可选的实现方式中，该网络接口还用于向该第一网络设备发送指示信息，该指示信息用于触发对该第一网络设备的光纤连接的检测。

基于第六方面，在一种可选的实现方式中，该处理器还用于确定该目标输出光接口未被业务光信号占用。

附图说明

- 10 图 1 为本申请所提供的光纤通信系统的第一种结构示例图；
图 2 为本申请所提供的光纤通信系统的第二种结构示例图；
图 3A 为本申请所提供的光纤连接的检测方法的第一种实施例步骤流程图；
图 3B 为本申请所提供的第一网络设备所生成的光信号的一种场景示例图；
图 4 为本申请所提供的光纤连接的检测方法的第二种实施例步骤流程图；
15 图 5 为本申请所提供的光纤通信系统的第三种结构示例图；
图 6 为本申请所提供的光纤通信系统的第四种结构示例图；
图 7 为本申请所提供的光纤连接的检测方法的第三种实施例步骤流程图；
图 8 为本申请所提供的第一网络设备的第一种实施例结构示例图；
图 9 为本申请所提供的第一网络设备的第二种实施例结构示例图；
20 图 10 为本申请所提供的第一网络设备的第三种实施例结构示例图；
图 11 为本申请所提供的第二网络设备的一种实施例结构示例图；
图 12 为本申请所提供的网管设备的一种实施例结构示例图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

为更好的理解本申请所提供的光纤连接的检测方法，以下首先结合图 1 所示对光纤连接的检测方法所应用的光纤通信系统进行说明：

30 如图 1 所示，本实施例所示的光纤通信系统包括网管设备 101、第一网络设备 102 以及第二网络设备 103。本实施例以该网管设备 101 分别与第一网络设备 102 以及第二网络设备 103 连接为例进行示例性说明。在其他示例中，该网管设备 101 可仅与第一网络设备 102 连接。又如，该网管设备 101 可仅与第二网络设备 103 连接。

本实施例所示的连接可为直接连接，以网管设备 101 与第一网络设备 102 直接连接为例，则网管设备 101 可通过网线等物理方式与第一网络设备 102 直接连接，也可通过无线等方式与第一网络设备 102 直接连接。

本实施例所示的连接也可为间接连接，以网管设备 101 与第二网络设备 103 间接连接

为例，则网管设备 101 可经由其他网络设备（如该光纤通信系统所包括的与该第二网络设备 102 互不相同的网络设备）间接连接。

该第一网络设备 102 和第二网络设备 103 之间通过光纤 104 进行连接。该第一网络设备 102、第二网络设备 103 以及网管设备 101 可位于同一通信设备上，也可位于不同的通信设备上，具体不做限定。其中，该通信设备可为盒式设备或框式设备等。

需明确的是，本实施例对第一网络设备 102 和第二网络设备 103 的具体数量不做限定，只要该第一网络设备 102 和该第二网络设备 103 为该光纤通信系统所包括的任一组通过光纤连接的网络设备即可。

网管设备 101 基于第一网络设备 102 和第二网络设备 103 之间存在的光纤连接关系，能够实现对第一网络设备 102 和第二网络设备 103 之间的管理功能。该管理功能可为实现故障分析、故障定位、业务分配等，具体在本实施例中不做限定。

本实施例对该第一网络设备 102 和该第二网络设备 103 的设备类型不做限定。例如，第一网络设备 102 可为波长选择开关(wavelength selective switch, WSS)，第二网络设备 103 可为波长转换器(optical transponder unit, OTU)。又如，第一网络设备 102 可为解复用器，第二网络设备 103 可为波长转换器。

以下结合图 2 所示对本申请所示的光纤连接的检测方法所应用的场景进行说明：

如图 2 所示，第一网络设备 102 具有 X 个输出光接口（即输出光接口 210、输出光接口 211 至输出光接口 21X）。该第二网络设备 103 具有 Y 个输入光接口（即输入光接口 220、输入光接口 221 至输入光接口 21Y）。本实施例对 X 以及 Y 的具体取值不做限定，只要 X、Y 均为大于或等于 1 的正整数即可。以下以 X 以及 Y 均为大于 1 的正整数为例进行示例性说明。

为实现第一网络设备 102 和第二网络设备 103 之间的业务光信号的交互，则第一网络设备的输出光接口 21X 已通过光纤 200 与第二网络设备 103 的输入光接口 22Y 进行了连接。且输出光接口 21X 和输入光接口 22Y 之间尚未进行业务光信号的交互。

本申请所提供的光纤连接的检测方法的目的在于，如何在光纤通信网络所包括的多个网络设备中，无需人工参与，即可自动检测第一网络设备 102 的输出光接口 21X 与第二网络设备 103 的输入光接口 22Y 之间存在的光纤连接关系。

以下结合图 3A 所示对本实施例所提供的光纤连接的检测方法的具体过程进行说明：

步骤 301、第一网络设备获取第一标签信息。

该第一标签信息用于指示该第一网络设备的目标输出光接口。该目标输出光接口为该第一网络设备所具有的至少一个输出光接口中的一个。例如图 2 所示的输出光接口 21X。

本实施例对该第一标签信息所包括的具体内容不做限定，只要在该光纤通信网络中，该第一标签信息与该目标输出光接口具有唯一的对应关系即可。以下对第一标签信息所包括的具体内容进行说明：例如，该第一标签信息包括目标输出光接口的标识。该目标输出光接口的标识可为如下所示的一项或多项：

目标输出光接口的端口编号或目标输出光接口的属性信息。

本实施例对该目标输出光接口的属性信息的具体内容不做限定，只要该属性信息能够

—8—

指示该目标输出光接口的至少部分属性即可。例如，该属性信息包括速率信息和/或波长指示信息。其中，该速率信息用于指示该目标输出光接口对应的承载速率。该波长指示信息用于指示该目标输出光接口的波长范围。

又如，该第一标签信息包括该目标输出光接口的标识以及该第一网络设备的标识。该第一网络设备的标识为如下所示的一项或多项：

第一网络设备的设备编号、第一网络设备的机架号、第一网络设备的子架号或第一网络设备的槽位号。

本实施例对该第一标签信息的具体来源不做限定。例如，若网管设备需要对目标输出光接口的光纤连接关系进行检测，则该网管设备将该第一标签信息发送给第一网络设备。又如，若第一网络设备需要对目标输出光接口的光纤连接关系进行检测，则该第一网络设备生成该第一标签信息。

步骤 302、第一网络设备生成光信号。

继续以图 2 所示为例，为避免第一网络设备 102 中不同的输出光接口所传输的光信号之间出现串扰，则不同的输出光接口对应不同的波长范围。例如，输出光接口 210 对应第一波长范围，输出光接口 211 对应第二波长范围，输出光接口 21X 对应第 X 波长范围。且第一波长范围、第二波长范围以及第 X 波长范围互不相同。且输出光接口 210 仅用于传输波长位于该第一波长范围内的光信号，依次类推，输出光接口 21X 仅用于传输波长位于该第 X 波长范围内的光信号。

可见，若需要检测目标输出光接口的光纤连接关系，则所获取到的该光信号的波长位于该目标输出光接口对应的波长范围内。继续以输出光接口 21X 为例，为检测输出光接口 21X 的光纤连接关系，则光信号的波长位于第 X 波长范围内。

本实施例对步骤 301 和步骤 302 之间的执行时序，不做限定。

步骤 303、第一网络设备将第一标签信息调制到光信号上，以生成调制后光信号。

本实施例中，在该第一网络设备获取到该第一标签信息和该光信号的情况下，即可将该第一标签信息调制到该光信号上，以生成调制后光信号。可见，该调制后光信号的波长位于目标输出光接口对应的波长范围内，且该调制后光信号携带有该第一标签信息。

具体地，参见图 3B 所示，图 3B 左侧所示的光信号 320，为尚未加载该第一标签信息的光信号。在光信号 320 上加载第一标签信息以形成图 3B 右侧所示的调制后光信号 321。其中，以调制后光信号 321 为例，调制后光信号 321 的横向表示时间，纵向表示功率强度。对比于光信号 320 和调制后光信号 321 可知，该第一网络设备根据第一标签信息改变该光信号的功率强度，以生成该调制后光信号。即通过调制后光信号的功率强度的变化，以携带该第一标签信息。

步骤 304、第一网络设备将调制后光信号从目标输出光接口发送到目标输入光接口。

调制后光信号的波长位于目标输出光接口对应的波长范围内，可知，即便第一网络设备具有多个输出光接口，该调制后光信号仅通过该目标输出光接口从第一网络设备输出。

由图 2 所示可知，该目标输出光接口 21X 和该目标输入光接口 22Y 之间已存在光纤连接关系。从目标输出光接口 21X 输出的该调制后光信号经由光纤 200 传输至该目标输入光

接口 22Y。

步骤 305、第二网络设备从目标输入光接口接收来自第一网络设备的目标输出光接口的调制后光信号。

本实施例所示的目标输入光接口为该第二网络设备所具有的至少一个输入光接口中的一个。且该目标输入光接口与该目标输出光接口之间通过光纤连接。

步骤 306、第二网络设备从调制后光信号中获取第一标签信息。

本实施例中，该第二网络设备对该调制后光信号进行分光，以从调制后光信号中分光出检测光信号。例如，从调制后光信号中分光出 1% 的光信号作为该检测光信号。第二网络设备对该检测光信号进行光电转换以形成检测电信号。第二网络设备即可根据该检测电信号的功率强度的变化获取该第一标签信息。对第一标签信息的具体说明，请详见步骤 301 所示，不做赘述。

步骤 307、第二网络设备获取第二标签信息。

本实施例中，在第二网络设备从目标输入光接口接收到该调制后光信号的情况下，该第二网络设备根据该目标输入光接口生成第二标签信息。具体地，该第二网络设备对其所具有的输入光接口进行检测，若检测到目标输入光接口接收到该调制后光信号，该第二网络设备即可获取用于指示该目标输入光接口的第二标签信息。

可选地，继续参加图 2 所示，第二网络设备 103 预先存储有标签列表，该标签列表包括不同的输入光接口和不同的标签信息的对应关系。在第二网络设备 103 从目标输入光接口 22Y 接收到该调制后光信号的情况下，该第二网络设备 103 根据该标签列表确定与该目标输入光接口 22Y 对应的标签信息为第二标签信息。

其中，该第二标签信息用于指示该目标输入光接口。本实施例对该第二标签信息所包括的具体内容不做限定，只要在该光纤通信网络中，该第二标签信息与该目标输入光接口具有唯一的对应关系即可。以下对第二标签信息所包括的具体内容进行说明：

例如，该第二标签信息包括目标输入光接口的标识。该目标输入光接口的标识可为如下所示的一项或多项：

目标输入光接口的端口编号或目标输入光接口的属性信息。对该端口编号和属性信息的说明，请参见步骤 301 所示，不做赘述。

又如，该第二标签信息包括该目标输入光接口的标识以及该第二网络设备的标识。该第二网络设备的标识为如下所示的一项或多项：

第二网络设备的设备编号、第二网络设备的机架号、第二网络设备的子架号或第二网络设备的槽位号。

步骤 308、第二网络设备将第一标签信息和第二标签信息发送给网管设备。

本实施例中，为实现对目标输出光接口和目标输入光接口之间存在的光纤连接关系的检测，则第二网络设备将已获取的第一标签信息和第二标签信息均发送至网管设备。

步骤 309、网管设备接收第一标签信息和第二标签信息。

步骤 310、网管设备根据第一标签信息和第二标签信息，检测目标输入光接口和目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。

由上述说明可知，第一标签信息用于指示目标输出光接口。第二标签信息用于指示目标输入光接口。网管设备即可根据来自该第二网络设备的该第一标签信息和第二标签信息，检测目标输入光接口和目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。

继续参见图 2 所示，网管设备 101 从第二网络设备 103 接收到第一标签信息和第二标签信息。其中，该第一标签信息用于指示输出光接口 21X，该第二标签信息用于指示输入光接口 22Y。网管设备 101 即可确定出输出光接口 21X 和输入光接口 22Y 之间存在光纤连接关系。

该网管设备基于该光纤连接关系，即可对第一网络设备 102 和第二网络设备 103 实现网管功能，对该网管功能的说明，请参见图 1 所示，不做赘述。

可选地，网管设备可生成连纤指示信息，该连纤指示信息用于指示目标输出光接口和目标输入光接口之间存在的光纤连接关系。网管设备可向第一网络设备和/或第二网络设备发送该连纤指示信息。从而使得接收到该连纤指示信息的第一网络设备和/或第二网络设备可执行至少部分网管功能，从而降低了网管设备的负载。

本实施例以网管设备负责检测目标输出光接口和目标输入光接口之间存在的光纤连接关系为例进行示例性说明，不做限定。例如，在其他示例中，也可由第二网络设备根据第一标签信息和第二标签信息，检测目标输出光接口和目标输入光接口之间存在的光纤连接关系。第二网络设备执行光纤连接检测的过程，可参见步骤 310 所示网管设备执行光纤连接检测的过程，不做赘述。在此种示例下，由该第二网络设备生成该连纤指示信息。该第二网络设备可将该连纤指示信息向第一网络设备和/或网管设备发送。

采用本实施例所示的方法，第一网络设备通过向第二网络设备发送携带有第一标签信息的调制后光信号的方式，实现目标输出光接口和目标输入光接口之间存在的光纤连接关系的自动检测，且检测过程中，无需人工的参与，提高了光纤连接检测的效率和准确性。

由图 3A 所示的实施例可知，第一网络设备基于第一标签信息实现对目标输出光接口和目标输入光接口之间存在的光纤连接关系的自动检测。以下结合图 4 所示说明，若由网管设备生成该第一标签信息，具体是如何实现光纤连接关系的检测过程：

步骤 401、网管设备生成第一标签信息。

本实施例中，由网管设备确定需要进行光纤连接关系检测的目标输出光接口，并根据该目标输出光接口生成该第一标签信息。以下对网管设备生成该第一标签信息的几种可选地进行说明：

方式 1：

该网管设备可预先存储输出光接口列表。该输出光接口列表包括该第一网络设备所包括的所有输出光接口的标识。如图 2 所示，该输出光接口列表包括输出光接口 210 的标识、输出光接口 211 的标识至输出光接口 21X 的标识。

该网管设备可将该输出光接口列表所包括的所有输出光接口的标识，逐一轮询地作为第一标签信息向第一网络设备发送。例如，网管设备可首先将作为第一标签信息的输出光接口 210 的标识发送给第一网络设备。由第一网络设备根据该第一标签信息实现对输出光接口 210 的光纤连接关系的检测。依次类推，网管设备最后将作为第一标签信息的输出光

接口 21X 的标识发送给第一网络设备。由第一网络设备根据该第一标签信息实现对输出光接口 21X 的光纤连接关系的检测。

方式 2:

该网管设备检测第一网络设备的各输出光接口是否已被业务光信号占用。如图 2 所示, 5 若网管设备确定输出光接口 21X 未被业务光信号占用, 则网管设备即可确定该输出光接口 21X 为需要进行光纤连接关系检测的目标输出光接口。网管设备生成用于指示输出光接口 21X 的第一标签信息。

方式 3:

该网管设备针对不同的网络设备存储连纤列表。以第一网络设备为例, 该连纤列表包 10 括该第一网络设备所包括的所有输出光接口的光纤连接关系。若连纤列表中未存储目标输出光接口的光纤连接关系, 则网管设备即可针对该目标输出光接口生成该第一标签信息。

以下对第一标签信息所包括的具体内容进行说明:

内容 1:

该第一标签信息包括第一字段。该第一字段包括目标输出光接口的标识。对该目标输 15 出光接口的标识的具体说明, 请详见图 3A 所示的实施例, 不做赘述。

内容 2

第一标签信息包括第一字段和第二字段, 对第一字段的说明, 请详见内容 1 所示, 不做赘述。第二字段包括该第一网络设备的标识。对该第一网络设备的标识的具体说明, 请 20 详见图 3A 所示的实施例, 不做赘述。

步骤 402、网管设备向第一网络设备发送第一标签信息。

步骤 403、第一网络设备接收来自网管设备的第一标签信息。

步骤 404、第一网络设备生成光信号。

对光信号的具体说明, 请详见步骤 302 所示, 不做赘述。以下对本实施例所示的生成 25 光信号的几种可选的生成方式进行说明:

生成方式 1:

第一标签信息包括该波长指示信息, 对波长指示信息的具体说明, 请详见上述内容 1 30 所示, 不做赘述。

第一网络设备可从该第一标签信息中, 提取出该波长指示信息。再将该波长指示信息 30 发送至该激光器。该激光器的说明, 可参见图 3A 所示, 不做赘述。该激光器即可根据该波长指示信息生成该光信号。

生成方式 2:

第一网络设备直接将已接收到的第一标签信息发送给激光器。由激光器从第一标签信 息中提取出该波长指示信息。激光器根据已提取的波长指示信息生成该光信号。

生成方式 3:

本方式所示的第一标签信息不包括该波长指示信息。该第一网络设备预先存储波长列 35 表。该波长列表包括第一网络设备的不同的输出光接口和不同的波长指示信息的对应关系。

在第一网络设备接收到第一标签信息的情况下, 即可确定出该第一标签信息所指示的

目标输出光接口。第一网络设备根据该波长列表确定出目标输出光接口对应的波长指示信息。第一网络设备将该波长指示信息发送至激光器。该激光器即可根据该波长指示信息生成该光信号。

生成方式 4

- 5 本方式所示的第一标签信息不包括该波长指示信息。第一网络设备直接将该第一标签信息发送给激光器。由激光器根据预先存储的波长列表和第一标签信息生成光信号。具体过程可参见方式 3 所示，不做赘述。

以下对本实施例所示的负责生成该光信号的激光器的几种可选的设置方式进行说明：

设置方式 1

- 10 如图 5 所示，该第一网络设备内包括用于生成该光信号的一个激光器 501。该激光器 501 生成用于检测不同的输出光接口的光纤连接关系的光信号。该激光器 501 生成光信号的过程，请参见上述生成方式 1 至生成方式 4 所示，不做赘述。

设置方式 2

- 15 如图 6 所示，该第一网络设备内设置有多个激光器（即激光器 601、激光器 602 至激光器 60X）。且多个激光器分别与多个输出光接口耦接。

例如，若需要对输出光接口 21X 的光纤连接关系进行检测，则第一网络设备可通过与输出光接口 21X 耦接的激光器 60X 生成该光信号，生成的过程，请参见上述生成方式 1 至生成方式 4 所示，不做赘述。

步骤 405、第一网络设备将第一标签信息调制到光信号上，以生成调制后光信号。

- 20 本实施例中，第一网络设备将第一标签信息发送给激光器，由激光器将第一标签信息调制到光信号上，以生成调制后光信号。

本实施例以激光器具有调制功能为例进行示例性说明。若激光器不具有调制功能，则与该激光器耦接调制器。该调制器获取该第一标签信息以及来自激光器的光信号。该调制器用于将第一标签信息调制到光信号上，以生成调制后光信号。

- 25 步骤 406、第一网络设备将调制后光信号从目标输出光接口发送到目标输入光接口。

步骤 407、第二网络设备从目标输入光接口接收来自第一网络设备的目标输出光接口的调制后光信号。

步骤 408、第二网络设备从调制后光信号中获取第一标签信息。

步骤 409、第二网络设备获取第二标签信息。

- 30 步骤 410、第二网络设备将第一标签信息和第二标签信息发送给网管设备。

步骤 411、网管设备接收第一标签信息和第二标签信息。

步骤 412、网管设备根据第一标签信息和第二标签信息，检测目标输入光接口和目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。

- 35 本实施例所示的步骤 406 至步骤 412 所示的过程，请详见步骤 304 至步骤 310 所示，不做赘述。

采用本实施例所示的方法，由网管设备向第一网络设备发送第一标签信息，通过该第一标签信息指示需要进行光纤连接关系检测的目标输出光接口。第一网络设备接收到该第

一标签信息后，直接根据第一标签信息即可进行光纤连接关系的检测。有效的降低了第一网络设备所处理的数据量，降低了第一网络设备的负担，而且实现了光纤连接关系的自动检测，提高了光纤连接检测的效率和准确性。

例如，以第一网络设备具有 40 个输出光接口，且每个输出光接口连接不同的第二网络设备。即该第一网络设备通过该 40 个输出光接口光纤连接 40 个第二网络设备。在第一网络设备执行本实施例所示的方法的情况下，各第二网络设备通过上述所示的上报第一标签信息和第二标签信息的方式，以便于网管设备确定出 40 个第二网络设备分别所连接的第一网络设备的输出光接口，且过程仅需要约 2 分钟。而相同场景下由人工检测光纤连接关系却需要约 1.5 小时。可见，本实施例所示的方法能够提高光纤连接关系的检测效率。

图 4 所示的实施例中，由网管设备负责生成第一标签信息。以下结合图 7 所示说明，若由第一网络设备生成该第一标签信息，具体是如何实现光纤连接关系的检测过程：

步骤 701、网管设备生成指示信息。

本实施例中，由网管设备在光纤通信系统中确定需要进行光纤连接关系检测的第一网络设备。而具体检测该第一网络设备内的哪个输出光接口的光纤连接关系由该第一网络设备自身决定。

具体地，在网管设备在确定出需要进行光纤连接关系检测的第一网络设备后，即可生成指示信息。其中，该指示信息用于触发对该第一网络设备的光纤连接的检测。

本实施例对该指示信息的具体内容不做限定。例如，该指示信息可为网管设备和第一网络设备之间预先协商的任意信息，只要该指示信息在网管设备和第一网络设备中，所指示的内容均为触发对该第一网络设备的光纤连接的检测。又如，该指示信息也可为第一网络设备的标识。在第一网络设备接收到第一网络设备的标识的情况下，第一网络设备即可确定出需要进行光纤连接关系的检测。对第一网络设备的标识的具体说明，请详见步骤 401 所示，不做赘述。

步骤 702、网管设备向第一网络设备发送指示信息。

步骤 703、第一网络设备接收来自网管设备的指示信息。

步骤 704、第一网络设备根据指示信息生成第一标签信息。

本实施例中，在第一网络设备接收到该指示信息的情况下，该第一网络设备选定需要进行光纤连接关系检测的目标输出光接口，其中，第一网管设备选定目标输出光接口的具体过程，可参见下述可选地选定方式所示：

选定方式 1

第一网络设备预先存储输出光接口列表，对输出光接口列表的具体说明，请参见步骤 401 所示，不做赘述。

第一网络设备可将该输出光接口列表所包括的所有输出光接口的标识，逐一轮询地确定为目标输出光接口。

选定方式 2

该第一网络设备检测各输出光接口是否已被业务光信号占用。如图 2 所示，若第一网络设备确定输出光接口 21X 未被业务光信号占用，则第一网络设备即可确定该输出光接口

21X 为需要进行光纤连接关系检测的目标输出光接口。

选定方式 3

该第一网络设备存储连纤列表。对连纤列表的说明，请参见步骤 401 所示，不做赘述。
如图 2 所示，若第一网络设备确定该连纤列表中未存储输出光接口 210 的光纤连接关系，
5 则第一网络设备即可确定输出光接口 210 为目标输出光接口。

在该第一网络设备确定出目标输出光接口的情况下，该第一网络设备即可生成第一标签信息，对第一标签信息的具体内容的说明，请详见步骤 401 所示，不做赘述。

步骤 705、第一网络设备生成光信号。

步骤 706、第一网络设备将第一标签信息调制到光信号上，以生成调制后光信号。

10 步骤 707、第一网络设备将调制后光信号从目标输出光接口发送到目标输入光接口。

步骤 708、第二网络设备从目标输入光接口接收来自第一网络设备的目标输出光接口的调制后光信号。

步骤 709、第二网络设备从调制后光信号中获取第一标签信息。

步骤 710、第二网络设备获取第二标签信息。

15 步骤 711、第二网络设备将第一标签信息和第二标签信息发送给网管设备。

步骤 712、网管设备接收第一标签信息和第二标签信息。

步骤 713、网管设备根据第一标签信息和第二标签信息，检测目标输入光接口和目标输出光接口之间存在的光纤连接关系。

本实施例步骤 705 至步骤 713 所示的过程，请详见步骤 404 至 412 所示，不做赘述。

20 采用本实施例所示的方法，由第一网络设备生成第一标签信息，通过该第一标签信息对目标输出光接口的光纤连接关系进行检测。第一网络设备直接根据第一标签信息即可进行光纤连接关系的检测，实现了光纤连接关系的自动检测，提高了光纤连接检测的效率和准确性。

以下结合图 8 所示对本申请所提供的第一网络设备的具体结构进行示例性说明：

25 如图 8 所示，该第一网络设备包括控制与通信接口 801、标签加载器 802、激光器 803、光耦合器 804、解复用器 805 以及至少一个输出光接口。

其中，该控制与通信接口 801 用于与网管设备进行信息交互。该控制与通信接口 801、标签加载器 802、激光器 803、光耦合器 804、解复用器 805 以及至少一个输出光接口依次耦接。本实施例以第一网络设备包括多个输出光接口为例，该多个输出光接口具体包括输出光接口 210、输出光接口 211 至输出光接口 21X，具体说明请详见图 2 所示，不做赘述。
30

本实施例对标签加载器 802 的器件形态不做限定。例如，该标签加载器 802 可以是一个或多个现场可编程门阵列（field-programmable gate array, FPGA）、专用集成芯片（application specific integrated circuit, ASIC）、系统芯片（system on chip, SoC）、中央处理器（central processor unit, CPU）、数字信号处理电路（digital signal processor, DSP）、微控制器（micro controller unit, MCU）、可编程控制器（programmable logic device, PLD）或其它集成芯片，或者上述芯片或者处理器的任意组合等。
35

例如，结合图 3A 所示的实施例，该标签加载器 802 用于执行步骤 301，或该标签加载

器 802 和激光器 803 共同执行步骤 301。该激光器 803 用于执行步骤 302 至步骤 303。激光器 803 还用于将输出的调制后光信号发送至该光耦合器 804。

又如，结合图 4 或图 7 所示的实施例，该控制与通信接口 801 用于接收来自网管设备的第一标签信息，具体过程参见图 4 所示的步骤 403 所示。或该控制与通信接口 801 用于接收来自网管设备的指示信息，具体过程参见图 7 所示的步骤 703 所示。该控制与通信接口 801 用于将该第一标签信息或该指示信息发送给标签加载器 802。

结合步骤 404 所示的生成方式 1 所示，该标签加载器 802 用于从该第一标签信息中，提取出该波长指示信息。结合生成方式 2 或 4 所示，该标签加载器 802 用于将已接收到的第一标签信息发送给激光器 803。结合生成方式 3 所示，该标签加载器 802 用于根据波长列表确定出目标输出光接口对应的波长指示信息。结合步骤 704 所示，该标签加载器 802 用于生成该第一标签信息。该激光器 803 用于生成该光信号，具体过程请详见步骤 404 所示，不做赘述。该激光器 803 还用于将第一标签信息调制到光信号上，以生成调制后光信号。具体过程的说明，请详见步骤 405 所示。激光器 803 还用于将输出的调制后光信号发送至该光耦合器 804。

该光耦合器 804 用于接收该调制后光信号发送至解复用器 805。

可选地，若该光耦合器 804 接收到业务光信号，该业务光信号为已承载业务数据的光信号。该光耦合器 804 用于对该业务光信号和该调制后光信号进行耦合以将和耦合后光信号发送至解复用器 805。本实施例对该业务光信号的来源不做限定，例如，该业务光信号可来源于第一网络设备外部，又如，该业务光信号来源于第一网络设备内部。

该解复用器 805 包括一个输入端口，该输入端口与光耦合器 804 耦接。该解复用器 805 还包括多个输出端口，且多个输出端口分别与多个输出光接口耦接。该解复用器 805 用于获取来自光耦合器 804 的光信号。该解复用器 805 根据该光信号的波长输出至对应的输出光接口。

若以解复用器 805 已接收耦合有该调制后光信号和该业务光信号为例。若该解复用器 805 确定该调制后光信号的波长位于输出光接口 21 对应的波长范围内，则解复用器 805 将该调制后光信号发送至输出光接口 21X。该输出光接口 21X 用于经由光纤将该调制后光信号发送至第二网络设备，具体发送过程可参见上述方法实施例所示，不做赘述。若该解复用器 805 确定该业务光信号的波长位于输出光接口 210 对应的波长范围内，则解复用器 805 将该业务光信号发送至输出光接口 210。该输出光接口 210 用于经由光纤将该业务光信号发送至第二网络设备。

可选地，如图 9 所示，该第一网络设备还可包括调制器 901，该调制器用于获取来自该标签加载器 802 的第一标签信息，并将该第一标签信息调制到该激光器 803 输出的光信号上。

图 8 或图 9 所示以第一网络设备包括一个激光器为例进行示例性说明：以下结合图 10 所示对本实施例所示的包括多个激光器的第一网络设备的结构进行说明：

如图 10 所示，第一网络设备包括控制与通信接口 801、标签加载器 802、多个激光器 803、多个光耦合器 804、解复用器 805 以及多个输出光接口。

具体地，该多个激光器可包括激光器 1001、1002 至 100X。该多个光耦合器包括光耦合器 1010、光耦合器 1011 至光耦合器 101X。本实施例以多个激光器、多个光耦合器以及多个输出光接口分别依次耦接为例进行示例性说明，即激光器 1001、光耦合器 1010 以及输出光接口 210 依次耦接。激光器 1002、光耦合器 1010 以及输出光接口 210 依次耦接。激光器 100X、光耦合器 101X 以及输出光接口 21X 依次耦接。该解复用器 805 分别与该多个激光器耦接。该控制与通信接口 801、该标签加载器 802 分别与多个激光器耦接。为实现业务光信号的传输，本实施例所示的解复用器 805 还分别与多个光耦合器耦接。

可选地，本实施例以一个激光器经由一个光耦合器耦接一个输出光接口为例进行说明，在其他示例中，也可由一个激光器经由一个或多个光耦合器耦接多个输出光接口。可选地，本实施例所示的第一网络设备内还可设置有调制器，调制器的说明可参见图 9 所示，不做赘述。

本实施例所示的控制与通信接口 801 以及标签加载器 802 的具体作用的说明，请详见图 8 所示的实施例，不做赘述。本实施例中，标签加载器 802 确定目标输出光接口，并通过与该目标输出光接口耦接的激光器生成调制后光信号。例如，若标签加载器 802 确定目标输出光接口 21X，则该标签加载器 802 通过激光器 100X 生成调制后光信号，生成的具体过程请详见上述方法实施例所示，不做赘述。该激光器 100X 将该调制后光信号发送至光耦合器 101X，光耦合器 101X 用于将该调制后光信号发送至输出光接口 21X，由该输出光接口 21X 将该调制后光信号向第二网络设备发送。

图 10 所示的第一网络设备相对于图 8 所示的区别还在于，由解复用器 805 接收业务光信号，并由该解复用器根据该业务光信号的波长，将该业务光信号转发至对应的光耦合器。例如，若解复用器 805 确定已接收到的业务光信号的波长位于输出光接口 210 对应的波长范围内，则解复用器 805 将该业务光信号发送至与输出光接口 210 耦接的光耦合器 1010。光耦合器 1010 将已接收到的业务光信号发送至输出光接口 210。并由该输出光接口 210 将业务光信号发送至第二网络设备。

以下结合图 11 所示对本申请所提供的第二网络设备的具体结构进行示例性说明：

如图 11 所示，该第二网络设备包括控制与通信接口 1101、标签接收器 1130、转换器 1103、多个输入光接口以及多个分光器。

其中，多个输入光接口，即输入光接口 220、输入光接口 221 以及输入光接口 22Y 的具体说明，请详见图 2 所示，不做赘述。多个分光器分别与多个输入光接口耦接，即输入光接口 220 与分光器 1101 耦接，输入光接口 221 与分光器 1102 耦接，输入光接口 22Y 与分光器 110Y 耦接。本实施例以多个输入光接口与多个分光器分别耦接为例进行示例性说明，在其他示例中，也可多个输入光接口耦接一个分光器。多个分光器与标签接收器 1130 耦接。标签接收器 1130 分别与转换器 1103 以及控制与通信接口 1101 耦接。

对该控制与通信接口 1101 的说明请详见图 8 所示对控制与通信接口 801 的说明，对标签接收器 1130 的具体器件形态的说明，请详见图 8 所示对标签加载器 802 的器件形态的说明，不做赘述。

例如，结合图 3A 所示，该目标输入光接口用于执行步骤 305。该分光器用于对已接收

的光信号进行分光以形成检测光信号和待转换光信号。该分光器用于将该检测光信号发送至标签接收器 1130，并用于将待转换光信号发送至转换器 1103。该转换器 1103 用于将待转换光信号转换成业务光信号。具体例如，若输入光接口 22Y 接收到光信号，该分光器 110Y 用于对该光信号进行分光以形成检测光信号和待转换光信号。对分光的具体说明，可参见
5 步骤 306 所示，不做赘述。

该标签接收器 1130 用于执行步骤 306 至步骤 307。该标签接收器 1130 将第一标签信息和第二标签信息发送给控制与通信接口 1101。该控制与通信接口 1101 用于执行步骤 308。

本实施例所示的第二网络设备也可用于图 4 或图 7 所示的方法实施例中，具体说明请参见上述用于图 3A 所示的说明，不做赘述。

10 以下结合图 12 所示对本申请所提供的网管设备的具体结构进行说明：

如图 12 所示，该网管设备包括依次通过总线连接的网络接口 1202、处理器 1201 以及存储器 1203。其中，该网络设备 1201 用于与第一网络设备和第二网络设备之间进行信息交互。

该处理器 1201 可以包括一个或一个以上中央处理器（central processing units，
15 CPU）。该存储器 1203 用于存储程序，该程序可以包括一个或一个以上模块（图示没标出），每个模块可以包括对网管设备中的一系列指令操作。更进一步地，处理器 1201 执行该存储器 1203 中的一系列指令操作。

结合图 3A 所示的实施例，该网络接口 1202 用于执行步骤 309，该网络接口 1202 将已接收的第一标签信息和第二标签信息发送给处理器 1201。该处理器 1201 用于执行步骤 310。

20 结合图 4 所示的实施例，处理器 1201 用于执行步骤 401，并将已生成的第一标签信息发送给网络接口 1202，该网络接口 1202 用于执行步骤 402。该网络接口 1202 用于执行步骤 410，该网络接口 1202 将已接收的第一标签信息和第二标签信息发送给处理器 1201。该处理器 1201 用于执行步骤 411。

结合图 7 所示的实施例，处理器 1201 用于执行步骤 701，并将已生成的指示信息发送
25 给网络接口 1202，该网络接口 1202 用于执行步骤 702。该网络接口 1202 用于执行步骤 711，该网络接口 1202 将已接收的第一标签信息和第二标签信息发送给处理器 1201。该处理器 1201 用于执行步骤 712。

本申请中出现的术语“和/或”，可以是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种
30 情况。另外，本申请中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，
35 例如，包含了一系列步骤或模块的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或模块，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或模块。

— 18 —

以上所述，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。

5

10