

基于非同时收发多链路设备的通信方法及装置

本申请要求于 2020 年 05 月 08 日提交中国知识产权局、申请号为 202010384061.8、申请名称为“基于非同时收发多链路设备的通信方法及装置”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。

5 技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种基于非同时收发多链路设备的通信方法及装置。

背景技术

10 随着无线技术的发展，越来越多的无线设备支持多链路通信，例如同时在 2.4GHz, 5GHz 以及 6GHz 频段上进行通信，或者同时在同一频段的不同信道上通信，提高设备之间的通信速率。这种设备通常称为多链路设备（MLD, multi-link device）。

多链路设备通常包含多个站点（Station, STA），每个 STA 工作在一个特定的频段上，或信道上。多链路设备可以是接入点设备，也可以是站点设备。如果是接入点设备，则设备中包含一个或多个接入点（Access Point, AP）；如果是站点设备，则设备中包含一个或多个 non-AP STA。站点设备中的一个或多个 non-AP STA 可以与接入点设备中的一个或多个 AP 之间建立关联关系之后进行通信。

20 非同时收发多链路设备（non-Simultaneous Transmit and Receive Multi-link Device, Non-STR MLD）是指多链路设备在一条链路上进行发送的时候，无法在另外一条链路上进行接收。无法接收的原因通常是多链路设备在一条链路上进行发送的时候，发送的能量会泄露到另一条链路上，产生的自干扰使得设备无法在另一条链路上正确解调所需接收的数据包。

25 对于 non-STR MLD 而言，当其在一条链路上发送数据时，可能因为忽略另一条链路上的信息而导致对另一条链路上的数据接收业务产生干扰，因此，本申请要解决的技术问题是，发送数据或即将发送数据的链路如何获知另一条链路的信息，以便避免本链路对另一条链路接收数据可能造成的信道干扰。

发明内容

30 本申请实施例提供了一种基于非同时收发多链路设备的通信方法及装置，以降低多链路设备中非同时收发链路接入信道的时延。

第一方面，提供了一种多链路设备中的组播业务指示方法，该方法包括：多链路接入点设备生成携带组播指示信息的第一信标帧，组播指示信息用于指示有组播业务待接收的站点；多链路接入点设备发送第一信标帧。

35 在一种可能的设计中，第一信标帧中包括第一信息元素，第一信息元素中的比特位图控制字段和部分虚拟比特位图字段用于指示有组播业务待接收的站点。

在一种可能的设计中，第一信标帧中包括第二信息元素，第二信息元素中的组播标识列表用于指示有组播业务待接收的站点。

在一种可能的设计中，第一信标帧中还包括广播指示信息，用于指示是否有广播业务

待接收。

在一种可能的设计中，第一信息元素或第二信息元素中包括的广播指示字段用于指示是否有广播业务待接收。

- 5 在一种可能的设计中，该方法还包括：多链路接入点设备中的第二接入点停止向第二站点发送第一消息，第一消息为需要第二站点响应的消息。

在一种可能的设计中，多链路接入点设备生成第二信标帧，第二信标帧的目标唤醒时间 TWT 信息单元携带 TWT 类型指示信息，TWT 类型指示信息用于指示 TWT 信息单元所指定的服务阶段用来传输组播业务和/或广播业务；多链路接入点设备在第一链路上发送第二信标帧。

- 10 在一种可能的设计中，TWT 信息单元包括在第一信标帧中。

在一种可能的设计中，多链路接入点设备在第一链路上发送的 TWT 信息单元与在第二链路上发送的 TWT 信息单元指示的服务阶段相同。

在一种可能的设计中，多链路接入点设备在第一链路上发送的 TWT 信息单元还用于确定第二链路上传输组播业务和/或广播业务的服务阶段。

- 15 第二方面，提供了一种多链路设备中的组播业务指示方法，该方法包括：多链路站点设备接收第一信标帧；若多链路站点设备有组播业务待接收，则与第一站点不能同时收发的第二站点停止信道竞争。

在一种可能的设计中，第一信标帧中包括第一信息元素，第一信息元素中的比特位图控制字段和部分虚拟比特位图字段用于指示有组播业务待接收的站点。

- 20 在一种可能的设计中，第一信标帧中包括第二信息元素，第二信息元素中的组播标识列表用于指示有组播业务待接收的站点。

在一种可能的设计中，第一信标帧中还包括广播指示信息，用于指示是否有广播业务待接收。

- 25 在一种可能的设计中，第一信息元素或第二信息元素中包括的广播指示字段用于指示是否有广播业务待接收。

在一种可能的设计中，多链路站点设备接收第二信标帧，若多链路站点设备中的第一站点在服务阶段内有组播业务和/或广播业务待接收，则与第一站点不能同时收发的第二站点停止信道竞争。

在一种可能的设计中，TWT 信息单元包括在第一信标帧中。

- 30 第三方面，提供一种通信装置，应用于第一多链路接入点设备，该装置包括：

处理单元，用于生成携带组播指示信息的第一信标帧，组播指示信息用于指示有组播业务待接收的站点；

收发单元，用于发送第一信标帧。

- 35 在一种可能的设计中，处理单元还用于停止向第二站点发送第一消息，第一消息为需要第二站点响应的消息。

在一种可能的设计中，处理单元还用于生成第二信标帧，第二信标帧的目标唤醒时间 TWT 信息单元携带 TWT 类型指示信息，TWT 类型指示信息用于指示 TWT 信息单元所指定的服务阶段用来传输组播业务和/或广播业务；

收发单元还用于在第一链路上发送第二信标帧。

第四方面，提供一种通信装置，应用于第一多链路站点设备，该装置包括：

收发单元，用于接收第一信标帧，第一信标帧中携带组播指示信息，组播指示信息用于指示有组播业务待接收的站点；

- 5 处理单元，用于若多链路站点设备有组播业务待接收，则与第一站点不能同时收发的第二站点停止信道竞争。

在一种可能的设计中，收发单元还用于接收第二信标帧，若多链路站点设备中的第一站点在服务阶段内有组播业务和/或广播业务待接收，则与第一站点不能同时收发的第二站点停止信道竞争。

- 10 第五方面，提供一种通信装置，该包括至少一个处理器，所述至少一个处理器与至少一个收发器耦合：

所述至少一个处理器，用于执行计算机程序或指令，以使得所述装置执行第一方面中任一项所述的方法，或使得所述装置执行第二方面中任一项所述的方法。

- 15 所述收发器被配置为支持该装置执行上述第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式中的方法，或者执行上述第二方面或第二方面的任一种可能的实现方式中的方法。

在另一种可能的设计中，该装置的结构中还可以包括存储器。处理器与存储器耦合，可用于执行存储器中存储的计算机程序指令，以使装置执行上述第一方面、或第一方面的任一种可能的实现方式中的方法，或者执行上述第二方面或第二方面的任一种可能的实现方式中的方法。

- 20 上述第五方面的通信装置可以为芯片，其中，处理单元可以为芯片的处理电路，收发单元可以为输入输出接口电路，处理电路可以用于处理由输入输出提供的信令或数据信息，输入输出接口电路可以用于为该芯片输入输出数据或信令信息。

- 25 本申请实施例的第六方面，提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序代码，当所述计算机程序代码在处理器上运行时，使得所述处理器执行上述第一方面或第一方面任一项所述的方法，或执行上述第二方面或第二方面任一项所述的方法。

本申请实施例的第七方面，提供了一种计算机程序产品，该程序产品储存有上述处理器执行的计算机软件指令，该计算机软件指令包含用于执行上述任一方面所述方案的程序。

- 30 本申请实施例的第八方面，提供了一种通信装置，该装置包括处理器，还可以包括收发器以及存储器，收发器，用于收发信息，或者用于与其他网元通信；存储器，用于存储计算机执行指令；处理器，用于执行所计算机执行指令，以支持通信装置实现上述任一方面所述的方法。

- 35 本申请实施例的第九方面，提供了一种通信装置，该装置可以以芯片的产品形态存在，该装置的结构中包括处理器，还可以包括存储器，该存储器用于与处理器耦合，保存该装置必要的程序指令和数据，该处理器用于执行存储器中存储的程序指令，以支持通信装置执行上述任一方面所述的方法。

本申请实施例的第十方面，提供了一种通信装置，该装置可以以芯片的产品形态存在，该装置的结构中包括处理器和接口电路，该处理器用于通过接收电路与其它装置通信，使

得该装置执行上述任一方面所述的方法。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。

- 图 1A 为本申请实施例提供的一种无线局域网通信系统；
图 1B 为本申请实施例提供的一种多链路设备连接示意图；
图 1C 为本申请实施例提供的另一种多链路设备连接示意图；
图 2A 为本申请实施例提供的一种通信方法流程图；
图 2B 为本申请实施例提供的一种信标帧示意图；
图 2C 为本申请实施例提供的一种第一信息元素的帧结构示意图；
图 2D 为本申请实施例提供的一种指示 STA 是否有组播业务待接收的示意图；
图 2E 为本申请实施例提供的另一种第一信息元素的帧结构示意图；
图 2F 为本申请实施例提供的一种接收组播帧的示意图；
图 2G 为本申请实施例提供的一种接收广播帧的示意图；
图 2H 为本申请实施例提供的一种接收组播帧和广播帧的示意图；
图 3A 为本申请实施例提供的一种通信方法流程图；
图 3B 为本申请实施例提供的一种广播 TWT 元素的帧结构示意图；
图 3C 为本申请实施例提供的一种单播 TWT 元素的帧结构示意图；
图 3D 为本申请实施例提供的一种根据 TWT 信息单元进行通信的示意图；
图 3E 为本申请实施例提供的另一种根据 TWT 信息单元进行通信的示意图；
图 3F 为本申请实施例提供的另一种根据 TWT 信息单元进行通信的示意图；
图 3G 为本申请实施例提供的另一种根据 TWT 信息单元进行通信的示意图；
图 4A 为本申请实施例提供的另一种通信方法流程图；
图 4B 为本申请实施例提供的一种通信过程示意图；
图 4C 为本申请实施例提供的另一种通信过程示意图；
图 4D 为本申请实施例提供的另一种通信过程示意图；
图 5A 为本申请实施例提供的一种通信方法流程图；
图 5B 为本申请实施例提供的另一种通信过程示意图；
图 6 为本申请实施例提供的一种通信装置的组成示意图；
图 7 为本申请实施例提供的另一种通信装置的组成示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

- 参阅图 1A，示出了一种无线局域网（Wireless Local Access Network，简称 WLAN）通信系统 100。该通信系统 100 包括接入点设备 101，一个或多个站点设备 102（以及站点设备 103, 104, 105）。其中接入点设备和站点设备支持 WLAN 通信协议，该通信协议可以包括 IEEE 802.11be（或称为 Wi-Fi 7，EHT 协议），还可以包括 IEEE 802.11ax, IEEE 802.11ac

等协议。当然，随着通信技术的不断演进和发展，该通信协议还可以包括 IEEE 802.11be 的下一代协议等。以 WLAN 为例，该实现本申请方法的装置可以是 WLAN 中的接入点设备或站点设备，或者是，安装在接入点设备或站点设备中的芯片或处理系统。

接入点设备是一种具有无线通信功能的装置，支持采用 WLAN 协议进行通信，具有与
5 WLAN 网络中其他设备（比如站点设备或其他接入点设备）通信的功能，当然，还可以具有与其他设备通信的功能。在 WLAN 系统中，接入点设备可以称为接入点站点设备。该装置可以作为一个整机的设备，还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等，安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统的控制下，实现本申请实施例的方法和功能。本申请实施例中的 AP 是为 STA 提供服务的装置，可以支持 802.11 系列协议。例如，接入点设备
10 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体；接入点设备可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站等，当然接入点设备还可以为这些各种形式的设备中的芯片和处理系统，从而实现本申请实施例的方法和功能。

站点设备是一种具有无线通信功能的装置，支持采用 WLAN 协议进行通信，具有与
WLAN 网络中的其他站点设备或接入点设备通信的能力。在 WLAN 系统中，站点设备可以
15 称为非接入点站点设备。例如，站点设备是允许用户与接入点设备通信进而与 WLAN 通信的任何用户通信设备，该装置可以作为一个整机的设备，还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等，安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统的控制下，实现本申请实施例的方法和功能。例如，站点设备可以为平板电脑、桌面型、膝上型、笔记本电脑、超级移动个人计算机（Ultra-mobile Personal Computer, UMPC）、手持计算机、上网本、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、手机等可以联网的用户设备，或物联网中的物联网节点，或车联网中的车载通信装置或，娱乐设备，游戏设备或系统，全球定位系统设备等，站点设备还可以为上述这些终端中的芯片和处理系统。

WLAN 系统可以提供高速率低时延的传输，随着 WLAN 应用场景的不断演进，WLAN 系统将会应用于更多场景或产业中，比如，应用于物联网产业，应用于车联网产业或应用于银
25 行业，应用于企业办公，体育场馆展馆，音乐厅，酒店客房宿舍病房，教室，商超，广场，街道，生成车间和仓储等。当然，支持 WLAN 通信的设备（比如接入点或站点）可以是智慧城市中的传感器节点（比如，智能水表，智能电表，智能空气检测节点），智慧家居中的智能设备（比如智能摄像头，投影仪，显示屏，电视机，音响，电冰箱，洗衣机等），物联网中的节点，娱乐终端（比如 AR，VR 等可穿戴设备），智能办公中智能设备（比如，打印机，
30 投影仪，扩音器，音响等），车联网中的车联网设备，日常生活场景中的基础设施（比如自动售货机，商超的自助导航台，自助收银设备，自助点餐机等），以及大型体育以及音乐场馆的设备等。本申请实施例中对于多链路接入点设备和多链路站点设备的具体形式不做特殊限制，在此仅是示例性说明。

本申请实施例中涉及的设备是一种多链路设备 MLD，包括多链路站点设备和多链路接入点设备，请参阅图 1B，图 1B 为本申请实施例提供的一种多链路设备连接示意图。

图 1A 中的任一站点（102, 103, 104, 105,）即为图 1B 中的多链路站点设备 102，图 1A 中的接入点 101 即为图 1B 中的多链路接入点设备 101。其中，多链路站点设备 102 包括一个或多个站点 STA，或者非接入点站点 non-AP STA，每个 STA 工作在一个特定的频段上；

多链路接入点设备 101 包括一个或多个接入点 AP，每个 AP 工作在一个特定的频段上。工作在相同频段的 STA 与 AP 建立关联，形成一个链路。

进一步地，多个多链路站点设备与多链路接入点设备进行通信时，对于工作在相同频段 AP 和 STA，互相之间可以进行通信。请参阅图 1C，图 1C 为本申请实施例提供的另一种多链路设备连接示意图，如图 1C 所示，对应图 1A 中的接入点设备 101 可以为多链路接入点设备，对应图 1A 中的站点设备 102、站点设备 103 和站点设备 104 可以为多链路站点设备，其中接入点设备 101 中的 AP1 与站点设备 102 中的 STA11 在链路 1 上进行通信，AP2 与 STA12 在链路 2 上进行通信，另外，AP1 与站点设备 103 中的 STA21 在链路 21 上进行通信，AP1 与站点设备 104 中的 STA31 在链路 31 上进行通信，其中链路 1、链路 21 和链路 31 为相同频段的链路。

在多链路设备中包括非同时收发多链路设备（non-Simultaneous Transmit and Receive Multi-link Device, Non-STR MLD）和同时收发多链路设备（Simultaneous Transmit and Receive Multi-link Device, STR MLD）。其中 STR MLD 是指多链路设备在一条链路上进行发送的时候，在另外一条链路上可以进行接收。Non-STR MLD 是指多链路设备在一条链路上进行发送的时候，无法在另外一条链路上进行接收。无法接收的原因通常是所述多链路设备在一条链路上进行发送的时候，发送的能量会泄露到另一条链路上，产生的自干扰使得设备无法在另一条链路上正确解调所需接收的数据包。

需要说明的是，STR 和 non-STR 是针对两条链路而言的。因此，当 MLD 只支持两条链路时，可以直接说 MLD 是 STR MLD 还是 non-STR MLD；当 MLD 支持两条以上的链路时，需要说明 MLD 在哪两条链路之间是否支持 STR。例如图 1C 中链路 1 和链路 2 都在 2.4GHz 的频段上进行通信，相互之间造成干扰，那么多链路站点设备 102 在链路 1 和链路 2 上不能同时收发（non-STR），链路 1 和链路 2 是多链路站点设备 102 的非同时收发链路。链路 1 在 2.4GHz 的频段上进行通信，链路 3 在 6GHz 上进行通信，相互之间不造成干扰，那么多链路站点设备 102 在链路 1 和链路 3 之间支持 STR，链路 1 和链路 3 是多链路站点设备 102 的同时收发链路。

对于 non-STR MLD 而言，可能会因为错过一条链路上的接收信息，导致在 non-STR 链路上的发送数据对该链路的数据接收造成干扰，为解决这个问题，请参阅图 2A，图 2A 为本申请实施例提供的一种多链路设备中的组播业务指示方法，如图 2A 所示，该方法包括如下步骤：

201、多链路接入点设备生成携带组播指示信息的第一信标帧，所述组播指示信息用于指示有组播业务待接收的站点；

202、多链路接入点设备发送所述第一信标帧；

203、多链路站点设备接收所述第一信标帧，若所述多链路站点设备中的第一站点为有组播业务待接收的站点，则与所述第一站点不能同时收发的第二站点停止竞争信道。

在本申请实施例中，第一站点和第二站点为多链路站点设备中的站点，第一接入点和第二接入点为多链路接入点设备中的接入点，具体可参阅图 1C，第一站点 STA11 和第二站点 STA12 位于多链路站点设备 102 中，第一接入点 AP1 和第二接入点 AP2 位于多链路接入点设备 101 中，AP1-STA11 在第一链路（链路 1）上通信，AP2-STA12 在第二链路（链路 2）

上通信。多链路站点设备 102 为 non-STR MLD，且 STA11 和 STA12 在链路 1 和链路 2 上不支持同时收发，即链路 1 和链路 2 为多链路站点设备的非同时收发链路。

那么当多链路接入点设备中的第一接入点在第一链路上发送第一信标帧，且第一信标帧指示第一站点有组播业务待接收时，第二站点在第一站点接收第一信标帧和组播帧期间都停止信道竞争。第二站点停止在第二链路上的信道竞争可以由多链路站点设备进行统一调度，或者也可以由第二站点根据第一链路上的组播业务和/或广播业务待接收情况，判断是否停止信道竞争以及停止信道竞争的时间（和重新开始信道竞争的时间）。

多链路接入点设备可以通过第一链路向多链路站点设备发送信标帧（Beacon），其中可以携带业务指示位图（traffic indication map，TIM）元素，用于指示第一接入点在第一链路上是否有组播业务和/或广播业务待发送，请参阅图 2B，图 2B 为本申请实施例提供的一种信标帧示意图，如图 2B 所示，信标帧中的 TIM 元素包括位图控制（Bitmap Control）字段，该字段对应的字节（Octets）可以为 0 或 1，当字节数为 1 时，位图控制字段包括 8 个比特（bits），其中 1bit 的业务标识（Traffic Indicator）用于标识是否有组播或广播业务待发送，如果有组播业务或广播业务中的一种业务待发送，则为 1，如果两种业务都没有待接收情况，则为 0。其中，组播业务是指针对与接入点通信的站点中的部分站点（并非所有站点）的业务，广播业务是指针对与接入点通信的所有站点的业务。位图控制字段另外 7bits 的位图偏移量（Bitmap Offset）用于与部分虚拟比特位图（Partial Virtual Bitmap）字段结合，指示 STA 是否有单播业务待接收。

在这种情况下，因为组播业务和广播业务都用业务标识字段来标识，那么当该字段为 1 时，并不能区分第一站点在第一链路上是有广播业务待接收，还是有组播业务待接收。并且，在业务标识字段标识有组播业务待接收时，因为第一接入点可以将组播业务待接收情况通知所有能够与其通信的多链路站点设备中的站点，因此接收到该信标帧的第一站点不能根据业务标识字段确定自身是否处于需要接收该组播业务的小组中。例如图 1C 中，AP1 能够向 STA11、STA21 和 STA31 同时发送 Beacon，指示有组播业务待接收，而 STA11 接收到 Beacon 之后，假设从 Traffic Indicator=1 确定 AP1 有组播业务要发送，但并不能确定是否是针对自身的组播业务。在这种情况下，为了确保不对本链路 1 的数据接收产生干扰，STA11 只能通知链路 2 上的 STA12 停止信道竞争（第一多链路站点设备在链路 1 和链路 2 上 non-STR），但实际该组播业务是针对 STA21 和 STA31，这样其实耽误了链路 2 上的信道竞争，增大了信道接入的时延。

可选情况下，所述第一信标帧包括第一信息元素，所述第一信息元素中的比特位图控制字段和部分虚拟比特位图字段用于指示有组播业务待接收的站点。

在本申请实施例中，多链路接入点设备向多链路站点设备发送第一信标帧，第一信标帧中携带组播指示信息，专门用于指示有组播业务待接收的站点。避免第一站点因为自身不参与的组播业务而提示第二站点停止信道竞争。组播指示信息具体可以携带在第一信息元素中。第一信息元素可以称为组播业务指示位图（Groupcast TIM，GTIM）元素，或者多播业务指示位图（Multicast TIM，MTIM）元素。请参阅图 2C，图 2C 为本申请实施例提供的一种第一信息元素的帧结构示意图，如图 2C 所示，该帧结构中的元素标识和元素标识的扩展字段的取值可以用来指示信息单元为 GTIM 或 MTIM 信息单元。部分虚拟比特位图包含

若干个比特，每个比特用于指示某个 STA 是否有组播业务待接收。通常情况下，比特的值为 0，表示对应的 STA 没有组播业务待接收；比特的值为 1，表示对应的 STA 有组播业务待接收。或者，比特值为 1，表示对应的 STA 有组播业务待接收，比特值缺省，表示对应的 STA 没有组播业务待接收；或者，比特值为 0，表示对应的 STA 没有组播业务待接收，比特值缺省，表示对应的 STA 有组播业务待接收。

可选情况下，每个比特与 STA 的对应关系可以由比特位图控制字段中的比特位图偏移量字段决定，具体的决定方法可以为：

先确定 $N1$ ， $N1$ 为满足以下条件的最大正偶数（也可以为 0）：AID 从 1 到 $(N1*8) - 1$ 的 STA 都没有组播业务待接收。其中 AID 表示与 AP1 进行通信的 STA 的编号，且 AID 为大于 1 的整数。比特位图偏移量字段的值为 $N1/2$ 。部分虚拟比特位图中的第一个比特则表示 AID 为 $N1*8$ （或者比特位图偏移量字段的值乘以 16）的 STA 是否有组播业务待接收。具体可参阅图 2D，图 2D 为本申请实施例提供的一种指示 STA 是否有组播业务待接收的示意图，如图 2D 所示，AID 从 1-15 的值都为 0，即 AID 从 1 到 15 的 STA 都没有组播业务待接收，那么可以确定 $N1=2$ ，比特位图偏移量 $N=N1/2=1$ ，部分虚拟比特位图中的字段为从 AID=16 开始的 STA 对应的组播业务待接收情况。即 STA17 不包括组播业务待接收，STA18 包括组播业务待接收，以此类推。

需要说明，比特位图偏移量字段的值 $N=N1/2$ ，除以 2 是因为 $N1$ 的取值范围为 $[0, 251]$ ，对应 252 个字节。比特位图控制对应一个字节，其中 1bit 对应广播指示字段，7bits 对应比特位图偏移量字段，而 7 比特能表示的范围是 $[0, 127]$ ，不足以覆盖 $[0, 251]$ ，所以除以 2。可选情况下，可以用 8bits 来表示比特位图偏移量字段，这种情况下比特位图偏移量字段 $N=N1$ 。或者，也可以用特位图偏移量字段来表示第一个有组播业务待接收的 STA 的 AID，即如 2D 中，比特位图偏移量 $N=16$ 。

本申请实施例中可以通过同一个信标帧或不同的信标帧先后发送第一信息元素和 TIM 元素。站点可以根据元素标识确定该元素是针对组播业务的元素，或者是针对其他业务（例如单播业务）的元素。例如同一个信标帧中的 TIM 元素标识为 MX001，第一信息元素的元素标识可以为 MC001 等。或者第一信息元素可以结合元素标识和元素标识扩展确定该元素是针对组播业务的元素或者是针对单播业务的元素，例如 TIM 元素标识为 MX001，第一信息元素的元素标识可以为 MX001，元素标识扩展可以为 G01 等。站点根据接收到的第一信息元素确定组播业务待接收情况，根据 TIM 元素确定其他业务待接收情况。

可选的，所述第一信标帧中包括第二信息元素，所述第二信息元素中的组播列表字段用于指示有组播业务待接收的站点。

具体地，请参阅图 2E，图 2E 为本申请实施例提供的另一种第二信息元素的帧结构示意图，如图 2E 所示，第一信标帧中包括第二信息元素，第二信息元素中包括组播标识列表，该列表中包括需要接收组播业务的站点的 MAC 地址，或者需要接收组播业务的站点的关联编号（associated identification, AID），或者其他站点唯一标识；该列表中也可以包括组播 MAC 地址，如表 1 所示：

表 1

组播 MAC 地址

地址 1 (STA11, STA21)
地址 2 (STA21, STA31)
地址 3 (STA31, STA11)

表 1 中包括 3 个组播地址，括号中的站点表示该组播业务对应的接收站点，这些接收站点可以显式地指示，即组播 MAC 地址发送给与第一接入点能够通信的所有站点，第一站点根据组播 MAC 地址确定是否有待接收该组播业务，具体可以为第一站点根据组播 MAC 地址列表中是否包含第一站点的组播 MAC 地址来确定是否有待接收该组播业务。或者组播 MAC 地址对应的接收站点可以隐式地指示，第一接入点将组播 MAC 地址只发送给需要接收该组播业务的站点，第一站点根据是否接收到组播 MAC 地址确定是否有待接收该组播业务。

可见，在本申请实施例中，通过组播指示信息来指示组播业务与站点之间的对应关系，确定第一站点是否有组播业务待接收，以便多链路站点设备根据第一站点的组播业务待接收情况确定非同时收发链路上的第二站点是否需要停止信道竞争，提升了信道竞争判断的准确性，避免了非必要的信道接入时延。

可选的，所述第一信标帧中还包括广播指示信息，用于指示是否有广播业务待接收。

应理解，上述方法还适用于广播业务，即：多链路接入点设备生成携带广播指示信息的第一信标帧，若所述多链路站点设备中的第一站点为有广播业务待接收的站点，则与所述第一站点不能同时收发的第二站点停止竞争信道。多链路接入点设备向多链路站点设备发送信标帧，指示有组播/广播业务待接收的站点，若多链路站点设备中的第一站点为有组播/广播业务待接收的站点，则与所述第一站点不能同时收发的第二站点应停止竞争信道。

具体地，第一信标帧中还可以携带用于指示第一站点是否存在广播业务待接收的广播指示信息，且用于指示广播业务的广播指示信息和用于指示组播业务的组播指示信息对应不同的字段。广播指示信息可以携带在第一信息元素或第二信息元素中，通过第一信息元素或第二信息原始可以同时指示广播业务和组播业务的待接收情况。具体地，广播业务的指示信息可以携带在对应图 2C 中的广播指示字段，或者携带在对应图 2E 中的广播指示字段。该字段用来指示是否有广播业务待接收，例如有广播业务待接收，该字段的值为 1，没有广播业务待接收，该字段的值为 0；或者有广播业务待接收，该字段的值为 1，没有广播业务待接收，该字段的值缺省；或者有广播业务待接收，该字段的值缺省，没有广播业务待接收，该字段的值为 0。这样广播业务和组播业务就可以分开指示。多链路站点设备在第一链路接收到广播指示信息，并确定第一站点有广播业务待接收，则停止 non-STR 的第二链路上第二站点的信道竞争，或者，如果广播业务的重要程度或优先程度低，也可以不停止第二站点的信道竞争。

可见，在本申请实施例中，第一信标帧中携带组播业务指示信息和/或广播业务指示信息，若多链路站点设备中的第一站点为有组播/广播业务待接收的站点，则与所述第一站点不能同时收发的第二站点应停止竞争信道，从而不会影响第一站点在第一链路上接收组播/广播业务。

多链路站点设备通过第一链路接收所述第一信标帧，若根据第一信标帧中的组播指示信息确定第一链路上的第一站点有组播业务待接收，则与所述第一站点不能同时收发的第

二站点停止竞争信道。即第二站点停止向第二接入点发送数据或响应消息。可选情况下，在第二站点停止信道竞争后，该多链路设备中的组播业务指示方法还包括如下步骤：

204a、所述多链路站点设备中的第一站点对所述组播业务进行接收；

205a、当确定所述第一站点完成所述组播业务的接收之后，所述多链路站点设备重新
5 开始所述第二站点的信道竞争。

请参阅图 2F，图 2F 为本申请实施例提供的一种接收组播帧的示意图，如图 2F 所示，多链路站点设备在第二链路和第一链路不支持同时收发。在时间横轴 t 上，多链路接入点设备的第一接入点在第一链路上发送的第一信标帧可以为传输业务指示位图（delivery traffic indication map, DTIM）信标帧，所述 DTIM 信标帧携带组播指示信息，所述组播
10 指示信息用于指示有组播业务待接收的站点；多链路站点设备接收所述第一信标帧，若所述多链路站点设备中的第一站点为有组播业务待接收的站点，则与所述第一站点不能同时收发的第二站点应停止竞争信道。

那么，与所述第一站点不能同时收发的第二站点停止竞争信道，应该停止多久？该如何指示？提供以下方法：

15 可选地多链路接入点设备的第一接入点在第一链路上发送完 DTIM 信标帧之后，所述第一接入点在第一链路上发送组播帧。所述第一接入点发送的最后一个组播帧中携带结束标识，所述结束标识用于指示组播业务发送完毕。与所述第一站点不能同时收发的第二站点在第一站点接收组播业务期间停止竞争信道，将在携带所述结束标识的最后一个组播帧结束后，开始竞争信道。

20 例如结束标识值为 1 时，表示该组播业务已经发送完毕，结束标识缺省或为 0 表示组播业务未发送完毕；或者结束标识值为 0 时表示该组播业务已经发送完毕，结束标识缺省或为 1 表示组播业务未发送完毕；或者结束标识值缺省时表示该组播业务已经发送完毕等。结束标识可以承载于组播帧中的 MAC Header 中的更多数据字段（More data field）中，例如当 More data=0 时表示组播业务发送完毕；或者承载于服务结束（end of service
25 period, EOSP）字段中，EOSP=1 时表示组播业务发送完毕。可选情况下，可以在第一接入点发送的最后一个组播帧中包括用于表示发送完毕的结束标识，其他组播帧中不包括结束标识。第二站点根据结束标识确定第一站点完成组播业务的接收，重新开始信道竞争。

可选地，所述第一信标帧还携带组播业务发送时长，与所述第一站点不能同时收发的第二站点在所述时长内停止竞争信道，将在所述时长结束后开始竞争信道。

30 可选地，所述第一信标帧还携带组播业务结束时刻，与所述第一站点不能同时收发的第二站点在所述时刻之前停止竞争信道，将在所述时刻之后开始竞争信道。

可见，在本申请实施例中，多链路接入点设备在第一链路和第二链路上不支持同时收发，在根据组播指示信息确定第一链路上的第一站点是有组播业务待接收的站点，于是，第二站点在第一站点接收组播业务期间停止信道竞争，待第一站点接收完组播业务之后再
35 开始竞争信道，从而不会影响第一站点在第一链路上接收组播业务。

在可能的情况下，第一信标帧中还包括广播指示信息，上述步骤 201 和步骤 203 可替换为：201'、多链路接入点设备生成携带组播指示信息和广播指示信息的第一信标帧，所

述组播指示信息用于指示有组播业务待接收的站点，所述广播指示信息用于指示是否有广播业务待接收；203'、多链路站点设备接收所述第一信标帧，若所述多链路站点设备中的第一站点为有组播业务和/或广播业务待接收的站点，则与所述第一站点不能同时收发的第二站点停止竞争信道。即此多链路站点设备通过第一链路接收所述第一信标帧，并根据第一信标帧中的组播指示信息和广播指示信息确定第一链路上的第一站点是否有广播业务或组播业务待接收，如果有，则与第一站点不能同时收发的第二站点停止竞争信道。可选情况下，在第二站点停止信道竞争后，该多链路设备中的组播业务指示方法还包括如下步骤：

204b、所述多链路站点设备中的第一站点对所述组播业务或广播业务进行接收；

205b、当确定所述第一站点完成所述组播业务或广播业务的接收之后，所述多链路站点设备重新开始所述第二站点的信道竞争。

在本申请实施例中，如果第一信标帧中同时包括广播指示信息和组播指示信息，那么第一站点的业务待接收情况包括三种：只有组播业务待接收，只有广播业务待接收，或者同时有广播业务和组播业务待接收。

针对只有组播业务待接收的情况上述步骤 204a~205a 的实施例已经进行了说明，在此不再赘述。

针对第一站点只有广播业务待接收的情况，请参阅图，图 2G 为本申请实施例提供的一种接收广播帧的示意图，如图 2G 所示，在时间轴 t 上，多链路接入点设备的第一接入点发送的第一信标帧可以为 DTIM 信标帧，该 DTIM 信标帧携带组播指示信息和广播指示信息，所述组播指示信息用于指示有组播业务待接收的站点，所述广播指示信息用于指示是否有广播业务待接收，多链路站点设备接收所述第一信标帧，若所述多链路站点设备中的第一站点为没有组播业务待接收的站点，且广播指示信息指示有广播业务待接收，则与所述第一站点不能同时收发的第二站点应停止竞争信道。

那么，与所述第一站点不能同时收发的第二站点停止竞争信道，应该停止多久？该如何指示？提供以下方法：

可选地，多链路接入点设备的第一接入点在第一链路上发送完 DTIM 信标帧之后，所述第一接入点在第一链路上发送广播帧。所述第一接入点发送的最后一个广播帧中携带结束标识，所述结束标识用于指示广播业务发送完毕。与所述第一站点不能同时收发的第二站点在第一站点接收广播业务期间停止竞争信道，将在携带所述结束标识的最后一个广播帧结束后，开始竞争信道。

例如当广播业务结束标识值为 1 时，表示该广播业务已经发送完毕，结束标识缺省或为 0 表示组播业务未发送完毕；或者结束标识值为 0 时表示该组播业务已经发送完毕，结束标识缺省或为 1 表示组播业务未发送完毕；或者结束标识值缺省时表示该组播业务已经发送完毕等。广播业务结束标识可以承载于广播帧中的 MAC Header 中的更多数据字段(More data field)中，或者 EOSP field 中，例如当 More data=0 时表示组播业务发送完毕；或者承载于服务结束(end of service period, EOSP)字段中，EOSP=1 时表示组播业务发送完毕。

可选地，所述第一信标帧还携带广播业务发送时长，与所述第一站点不能同时收发的第二站点在所述时长内停止竞争信道，将在所述时长结束后开始竞争信道。

可选地，所述第一信标帧还携带广播业务结束时刻，与所述第一站点不能同时收发的第二站点在所述时刻之前停止竞争信道，将在所述时刻之后开始竞争信道。

在可选情况下，第一信标帧中还可以包括广播业务优先级指示信息，用于指示该广播业务的优先级，如果优先级低，那么第二站点在第一站点接收广播帧时也可以不停止在第二链路上的信道竞争。

针对第一站点同时有广播业务和组播业务待接收的情况，请参阅图 2H，图 2H 为本申请实施例提供的一种接收组播帧和广播帧的示意图，如图 2H 所示，在时间轴 t 上，多链路接入点设备的第一接入点发送的第一信标帧可以为 DTIM 信标帧，所述 DTIM 信标帧携带组播指示信息和广播指示信息，所述组播指示信息用于指示有组播业务待接收的站点，所述广播指示信息用于指示是否有广播业务待接收，多链路站点设备接收所述第一信标帧，若所述多链路站点设备中的第一站点为有组播业务待接收的站点，且广播指示信息指示有广播业务待接收，则与所述第一站点不能同时收发的第二站点应停止竞争信道。

那么，与所述第一站点不能同时收发的第二站点停止竞争信道，应该停止多久？该如何指示？提供以下方法：

可选地，多链路接入点设备的第一接入点在第一链路上发送完 DTIM 信标帧之后，所述第一接入点在第一链路上发送组播帧和广播帧。可选地，可以按照业务生成的先后顺序进行发送组播帧和广播帧，也可以根据业务优先级顺序进行发送，例如组播业务的优先级高于广播业务，可以在组播帧发送完之后再发送广播帧。所述第一接入点发送的最后一个组播帧中携带结束标识，所述结束标识用于指示组播业务发送完毕。所述第一接入点发送的最后一个广播帧中携带结束标识，所述结束标识用于指示广播业务发送完毕。或者，在确定广播业务和组播业务的发送顺序后，在后发送的业务对应的最后一个业务帧中携带结束标识，用于指示组播业务和广播业务都发送完毕。与所述第一站点不能同时收发的第二站点在第一站点接收组播业务和广播业务期间停止竞争信道，将在携带所述结束标识的最后一个组播帧或广播帧结束后，开始竞争信道。

本实施例中组播帧结束标识和广播帧结束标识的设置可以对应前述组播帧结束标识和广播帧结束标识的设置，在此不再赘述。

可选情况下，在第一接入点生成包括组播业务指示（和广播业务指示）的第一信标帧之后，或者在根据第一信标帧中的组播业务指示（和广播业务指示）确定第一接入点将在第一链路发送组播业务（和/或广播业务）之后，可以停止第二接入点在第二链路向第二站点发送第一消息，包括由第一多链路接入点设备统一调度，使第二接入点停止发送第一消息，或者由第一接入点向第二接入点发送提示信息，提示第二接入点停止发送第一消息，以及还可以提示停止发送第一消息对应的时间段。其中，第一消息为需要第二站点响应或应答的消息，第二接入点停止发送第一消息，就可以避免第二站点发送针对第一消息的响应消息，进而避免了第二站点发送响应消息可能对第一站点接收数据造成的干扰。

可见，在本申请实施例中，多链路站点设备在第一链路和第二链路上不支持同时收发，在根据组播指示信息和广播指示信息确定第一链路上的第一站点是有组播业务和/或广播业务待接收的站点，于是第二站点在第一站点接收广播业务和/或组播业务期间停止信道竞争，待第一站点接收完组播业务和/或广播业务之后再开始竞争信道，从而不会影响第一站

点在第一链路上接收组播业务和广播业务。

5 在一些情况下，对于 non-STR MLD 而言，如果在与其他设备通信的整个过程中都有可能接收广播业务或组播业务，并在接收广播业务或组播业务的同时进行非同时收发链路之间的信道干扰回避，可能对通信效率造成影响，基于此，请参阅图 3A，图 3A 为本申请实施例提供的一种通信方法，如图 3A 所示，该方法包括如下步骤：

301、多链路接入点设备生成第二信标帧，所述第二信标帧的目标唤醒时间（Target Wakeup Time, TWT）信息单元携带 TWT 类型指示信息，所述 TWT 类型指示信息用于指示所述 TWT 信息单元所指定的服务阶段用来传输组播业务和/或广播业务。

10 301 中，TWT 信息单元指定服务阶段，具体为：TWT 服务阶段的开始时间由 TWT 信息单元中的 Target Wake Time 字段指示，TWT 服务阶段的持续时间由 Nominal Minimum TWT Wake Duration 字段指示。

302、所述多链路接入点设备在第一链路上发送所述第二信标帧；

15 303、多链路站点设备接收所述第二信标帧，若所述多链路站点设备中的第一站点在所述服务阶段内有组播业务和/或广播业务待接收，则与所述第一站点不能同时收发的第二站点停止竞争信道。

20 同样的，在本申请实施例中，第一站点和第二站点为多链路站点设备中的站点，第一接入点和第二接入点为多链路接入点设备中的接入点，第一接入点与第一站点在第一链路（链路 1）上通信，第二接入点与第二站点在第二链路（链路 2）上通信。多链路站点设备为 non-STR MLD，且第一站点和第二站点在链路 1 和链路 2 上不支持同时收发。

25 目标唤醒时间（Target Wake Time, TWT）是用来指示在对应服务阶段内，开启或激活至少一个活动或业务，在本申请实施例中，多链路接入点设备生成的 TWT 信息单元中包括 TWT 类型指示信息，用来指示 TWT 信息单元所指示的服务阶段（或时间范围内）用于处理组播业务和/或广播业务，即用于处理组播业务或广播业务中的一种，或者同时用于处理两种业务。

30 TWT 信息单元可以通过广播发送，此时建立的是广播 TWT；也可以通过单播发送，此时建立的是单播 TWT。广播 TWT 是针对能够与多链路接入点设备通信的所有多链路站点设备，例如图 1C 中，多链路接入点设备 101 可以向多链路站点设备 102, 103, 104 等发送广播 TWT，因为多链路设备之间的通信对应为设备中模块之间的多链路通信，因此具体对应为多链路接入点设备 101 中的 AP1 向多链路站点设备 102, 103, 104 中的 STA11, STA21 和 STA31 发送广播 TWT。这些 TWT 元素所指示的时间范围相同，指示站点待接收的业务也相同。单播 TWT 是针对能够与多链路接入点设备通信的某一个多链路站点设备，例如图 1C 中，多链路接入点设备 101 可以向多链路站点设备 102 发送单播 TWT，以及向多链路站点设备 103 发送单播 TWT，即 AP1 可以向 STA11 发送单播 TWT，以及向 STA21 发送单播 TWT，不同的单播 TWT 指示的时间范围可以相同也可以不同，指示站点待接收的组播业务也可以相同也可以不同，即如果 STA11 和 STA21 对应同一个组播业务，则发送给 STA11 和 STA21 的单播 TWT 指示的待接收组播业务相同，如果 STA11 和 STA21 对应不同的组播业务，则发送给 STA11 和 STA21 的单播 TWT 指示的待接收组播业务不同。并且每个 TWT 信息单元可以包括标识或编号，用

于确定是对应哪一个站点的 TWT 信息单元。

可选情况下，请参阅图 3B，图 3B 为本申请实施例提供的一种广播 TWT 元素的帧结构示意图，如图 3B 所示，该广播 TWT 元素中包括三个保留（Reserved）字段，如果指示 TWT 信息单元指定的服务阶段是否用于发送广播业务和/或组播业务的信息为多条信息，这三个
5 字段中的一个字段用来携带该多条信息；或者这三个字段可以分别用于携带 TWT 类型指示信息中的部分指示信息，例如其中一个保留字段用于携带指示该 TWT 信息单元指定的服务阶段是否用于发送广播业务的信息，另一个保留字段用于携带指示该 TWT 信息单元指定的服务阶段是否用于发送组播业务的信息。如果指示该 TWT 信息单元指定的服务阶段是否用于发送广播业务和/或组播业务的信息为一条信息，那么可以用三个保留字段中的一个字段
10 来携带该条信息。TWT 类型指示信息也可以位于广播 TWT 建议（Broadcast TWT recommendation）字段中，即采用 Broadcast TWT recommendation 字段的某个预留的值来表示 TWT 信息单元所指定的服务阶段是用来传输组播业务和/或广播业务的。

另外，请参阅图 3C，图 3C 为本申请实施例提供的一种单播 TWT 元素的帧结构示意图，如图 3C 所示，该 TWT 元素中包括一个保留（Reserved）字段，可用于携带 TWT 类型指示信息，或者 TWT 类型指示信息也可以位于 TWT 流标识符（TWT Flow identifier）字段中，即
15 采用 TWT Flow identifier 字段的某个预留的值来表示所述 TWT 信息单元所指定的服务阶段是用来传输组播业务和/或广播业务的。

无论是广播 TWT 还是单播 TWT，TWT 服务阶段的开始时间由 TWT 信息单元中的目标唤醒时间（Target Wake Time）字段指示，TWT 服务阶段的持续时间由标准最小 TWT 唤醒持续时间（Nominal Minimum TWT Wake Duration）字段指示。
20

可选地，多链路接入点设备可以通过特定链路发送承载 TWT 信息单元的第二信标帧，来确定该 TWT 信息单元所指示的服务阶段用于该链路的组播业务和/或广播业务传输。例如多链路接入点设备通过第一接入点在第一链路上发送第二信标帧，第一站点在第一链路上接收到第二信标帧之后，根据其中承载的 TWT 信息单元确定第一站点可能接收到组播业务
25 和/或广播业务的时间为 TWT 信息单元所指定的时间范围。可选地，多链路接入点设备可以通过在第二信标帧或者 TWT 信息单元中携带链路标识来指示该 TWT 信息单元指示的服务阶段用于该链路标识对应链路的组播业务和/或广播业务传输。例如多链路接入点设备在第二链路上发送的 TWT 信息单元中携带了第一链路的链路标识，则该 TWT 信息单元指示的服务阶段用于第一链路的组播业务和/或广播业务传输。

30 多链路站点设备确定第一站点在 TWT 信息单元指定的时间范围内传输组播业务和/或广播业务之后，可以从 TWT 信息单元指定时间范围的开始时刻停止第二站点的信道竞争，直到确定第一站点在第三链路上没有广播业务和/或组播业务待接收，或者确定已经完成广播业务和/或组播业务的发送之后，重新开始信道竞争。

具体地，请参阅图 3D，图 3D 为本申请实施例提供的一种根据 TWT 信息单元进行通信的示意图，如图 3D 所示，多链路接入点设备的第一接入点通过第一链路（链路 1）向多链路站点设备的第一站点发送第二信标帧，第二信标帧中包括 TWT 信息单元，用于确定 TWT 服务阶段，TWT 服务阶段对应的时间范围为 $t_1 \sim t_2$ ，第一站点可以在 $t_1 \sim t_2$ 内进行组播业务
35 和/或广播业务的接收。第二站点在 TWT 服务阶段内，在第一站点接收组播业务和/或广播

业务时，停止信道竞争。

可选地，多链路接入点设备的第一接入点可以在 TWT 服务阶段发送 TIM 帧，所述 TIM 帧可以指示第一链路上是否有组播业务和/或广播业务，若 TIM 帧指示没有组播业务和/或广播业务，则第二站点在所述 TIM 帧结束之后，开始竞争信道，如图 3D 所示。可选地，可以通过 TIM 帧中的 TIM bitmap 来指示是否有组播业务和/或广播业务，例如 TIM bitmap=0 指示没有组播业务和/或广播业务，TIM bitmap=1 指示有组播业务和/或广播业务。再例如，如图 3E 所示，若 TIM bitmap=1 指示有组播业务和/或广播业务，且在发送完 TIM 帧之后，多链路接入点设备的第一接入点继续发送组播帧/广播帧，则多链路站点设备中的第二站点在发送组播帧/广播帧的期间，应停止信道竞争，在结束组播帧/广播帧之后，再开始竞争信道。关于此，上面一个实施例有详述，此处不再赘述。

或者，第二信标帧中包括了指示是否有广播帧和/或组播帧待发送的元素，以及开始发送广播帧和/或组播帧的时间（在 TWT 服务阶段内），第二站点根据该时间停止第二链路（链路 2）上的信道竞争。

在一种可能的情况下，请参阅图 3F，图 3F 为本申请实施例提供的另一种根据 TWT 信息单元进行通信的示意图，如图 3F 所示，当 TWT 信息单元指示的时间范围结束时，即在 t_2 时刻，如果多链路站点设备的第一站点还未确定没有组播业务和/或广播业务，多链路站点设备的也可以再开始第二站点的信道竞争。

在本申请实施例中，多链路接入点设备在第一链路上发送 TWT 信息单元，指示第一站点接收组播业务和/或广播业务的时间范围，使得第一站点在指定时间范围内处理组播业务和/或广播业务，而不会在其他时间段频繁处理组播业务和/或广播业务，能有效控制与第一站点不能同时收发的第二站点停止信道竞争的频率，提升了通信效率。

上述描述中，多链路接入点设备通过在第一链路发送 TWT 信息单元，用来指定第一站点组播业务和/或广播业务对应的服务阶段，可选情况下，也可以通过 TWT 信息单元确定第二站点的组播业务和/或广播业务对应的服务阶段。请参阅图 3G，图 3G 为本申请实施例提供的另一种根据 TWT 信息单元进行通信的示意图，如图 3G 所示，多链路接入点设备中的第一接入点通过第一链路向第一站点发送 TWT 信息单元 A，第二接入点通过第二链路向第二站点发送 TWT 信息单元 B，TWT 信息单元 A 指示的 TWT 服务阶段和 TWT 信息单元 B 指示的 TWT 服务阶段可以部分重叠，或者完全相同，第一接入点和第二接入点在部分重叠或完全相同的时间范围内进行组播业务和/或广播业务的发送。或者第二站点对应的 TWT 信息单元可以由第一接入点发送，例如第一接入点通过第一链路向第一站点发送的 TWT 信息单元中携带第二链路的标识符（以及本链路的标识符），则该 TWT 信息单元也可以用于确定第二站点在第二链路上进行组播业务和/或广播业务接收的时间范围。在这种情况下，第二站点在第二接入点或第一接入点发送 TIM 帧的时刻 t_1 开始停止信道竞争，所述 TIM 帧可以指示第一链路上是否有组播业务和/或广播业务，若 TIM 帧指示没有组播业务和/或广播业务，则第二站点在所述 TIM 帧结束之后，开始竞争信道，若 TIM 帧指示有组播业务和/或广播业务，且在发送完 TIM 帧之后，多链路接入点设备的第一接入点继续发送组播帧/广播帧，则多链路站点设备中的第二站点在发送组播帧/广播帧的期间，应停止信道竞争，在结束组播帧/广播帧之后，再开始竞争信道。

在本申请实施例中，多链路站点设备中的两个非同时收发站点，第一站点和第二站点都通过 TWT 信息单元确定接收组播业务和/或广播业务时间范围，且两个时间范围可以重叠或相同，可以减少第一站点和第二站点因为接收组播业务和/或广播业务的时间不同步造成的信道接入时延，提升了信道通信效率。

- 5 可选情况下，本申请实施例可以单独执行，也可与图 2A~图 2H 对应的实施例相结合，即在发送组播帧和/或广播帧之前，多链路接入点设备中的第一接入点发送第一信标帧，第一信标帧中包括组播业务指示，用于指示有组播业务待接收的站点，或者还用于指示站点是否有广播业务待接收，两种业务对应单独的指示信息，避免第一站点无法分清有广播业务还是组播业务待接收，以及无法获知组播业务是否需要第一站点进行接收的问题。第一
- 10 信标帧可以单独发送，即图 3D~图 3G 中的第二信标帧之后还包括第一信标帧；或者第一信标帧与第二信标帧为同一个信标帧，即图 3D~图 3G 中的信标帧即为第一信标帧和第二信标帧结合后的信标帧，该信标帧中同时包括组播业务指示（和广播业务指示）以及 TWT 信息单元。

- 15 本申请实施例通过同时发送 TWT 信息单元和组播业务指示（和广播业务指示），使得多链路站点设备中的第一站点能够获知在 TWT 信息单元指示的时间范围内，需要接收的为组播业务还是广播业务，进而判断是否需停止第二站点的信道竞争，这个过程降低了非必要信道竞争停止可能造成的信道接入时延，提升了信道接入控制的准确性，同时减少了信道接入控制的频率，提升了信道接入控制的效率。

- 20 在一些可能的情况下，在多链路设备的两条 non-STR 链路中，其中一条链路上的接收点已经竞争接入信道，而另一条链路上的接收点需要进行业务的接收，考虑到已经接入信道的链路发送信息可能对接收业务的链路产生干扰，请参阅图 4A，图 4A 为本申请实施例提供的一种通信方法，如图 4A 所示，为了解决该问题，该方法包括如下步骤：

- 25 401、多链路站点设备中的第一站点在第一链路上竞争到信道，获取所述第一链路的传输机会 TXOP；

402、所述第一站点在第二站点的信标帧的目标发送时间之前，结束所述 TXOP，所述第一站点与所述第二站点为所述多链路站点设备中不能同时收发的站点。

- 具体地，请参阅图 4B，图 4B 为本申请实施例提供的一种通信过程示意图，如图 4B 所示，在 t_3 时刻之前，第一链路（链路 1）和第二链路（链路 2）对应的站点都能够进行信道竞争，并获得传输机会（transmit opportunity, TXOP），然后在 TXOP 对应的时间内发送数据帧。在 TXOP 结束之后可以继续其他信标帧的接收，或者根据其他信标帧的接收时间确定结束 TXOP 的时间。例如多链路站点设备获知第二站点信标帧对应的目标发送时间为 t_3 时刻，因此在 t_3 时刻之前结束第二站点的 TXOP，以便在第二链路上接收所述信标帧。那么，因为第一站点与第二站点为多链路站点设备中不能同时收发的站点，当第二接入点
- 30 在 t_3 时刻有信标帧发送时，第一站点如果已经获得 TXOP，也需要在 t_3 时刻之前结束 TXOP，以避免第一站点在 TXOP 内发送数据可能对第二站点接收信标帧可能造成的干扰。如果第一站点在 t_3 时刻之前在竞争信道，同样的，需要在 t_3 时刻之前结束信道竞争。
- 35

可见，在本申请实施例中，多链路站点设备确定第二链路上的信标帧的目标发送时间，

使得第一站点在获得 TXOP 后, 根据第二链路上的信标帧的目标发送时间确定结束第一站点的 TXOP 或信道竞争的时间, 提升了信道接入控制的准确性, 避免多链路站点设备中 non-STR 链路之间的信道干扰。

- 在一种可选的情况下, 多链路接入点设备可以根据第二接入点的第三信标帧的目标发送时间确定第一接入点的第四信标帧的目标发送时间, 例如确定第四信标帧的目标发送时间与第三信标帧的目标发送时间相同, 这样第一站点就能够通过发送第四信标帧的时间确定结束信道竞争的时间, 同时确保不会对另一条链路上的数据帧接收造成干扰。具体地, 请参阅图 4C, 图 4C 为本申请实施例提供的另一种通信过程示意图, 如图 4C 所示, 多链路接入点设备获知第二接入点的第三信标帧的目标发送时间为 t_3 时刻, 确定第一接入点的第四信标帧的目标发送时间也为 t_3 时刻。因此, 第二站点和第一站点都会在 t_3 时刻之前结束传输机会或信道竞争, 在 t_3 时刻, 两条链路分别发送对应的信标帧, 可选情况下, 第三信标帧或第四信标帧为 DTIM 信标帧, 所述 DTIM 帧可以指示第一链路上是否有组播业务和/或广播业务, 若 DTIM 帧指示没有组播业务和/或广播业务, 则第二站点在所述 DTIM 帧结束之后, 开始竞争信道, 若 DTIM 帧指示有组播业务和/或广播业务, 且在发送完 DTIM 帧之后, 多链路接入点设备的第一接入点继续发送组播帧/广播帧, 则多链路站点设备中的第二站点在发送组播帧/广播帧的期间, 应停止信道竞争, 在结束组播帧/广播帧之后, 再开始竞争信道。DTIM 帧同样可以指示第二链路上是否有组播业务和/或广播业务, 第一站点可以根据 DTIM 帧指示的内容开始或停止信道竞争。

- 可见, 在本申请实施例中, 通过多链路接入点设备根据第一链路信标帧的目标发送时间确定第二链路信标帧的目标发送时间, 使得多链路站点设备能够根据相同的目标发送时间确定结束第一站点和第二站点的传输机会, 能够提前解决多链路站点设备中非同时收发链路可能造成的信道干扰问题, 提升了信道接入控制的效率。

- 在可选情况下, 本申请实施例可以与图 3A~图 3G 对应的实施例相结合, 即图 4B 或图 4C 中在链路 1 或链路 2 上发送信标帧之前, 可以通过 TWT 信息单元确定 TWT 服务阶段。具体如图 4D 所示, 确定链路 1 和链路 2 发送信标帧的时间, 并且该时间在 TWT 服务阶段对应的时间范围内, 那么多链路接入点设备中, 在链路 2 或链路 1 上进行信息发送的第二接入点或第一接入点可以通过 TWT 服务阶段内信标帧的发送时刻, 或者 TWT 服务阶段的开始时刻确定结束传输机会或停止信道竞争的时间, 这样可以明确限定发送信标帧 (以及发送信标帧指示的业务帧) 的时间范围, 降低信道接入时延, 提升了信道接入效率。

- 可选情况下, 本申请实施例可以与图 2A~图 2H 对应的实施例相结合, 即通过第一信标帧发送组播指示信息 (和广播指示信息), 即图 4B 或图 4C 中, 多链路接入点设备中的第二接入点发送的信标帧中可以包括组播业务指示 (和广播业务指示)。这样使得多链路站点设备能够更准确地根据组播业务或广播业务待接收情况确定是否需要结束站点信道传输, 例如只有第二链路 (链路 2) 上的第二站点有需要待接收的组播业务时, 第一链路 (链路 1) 上的第一接入点才结束传输机会; 或者只有第二链路上有需要待接收的重要程度高于预设阈值的广播业务时, 第一接入点才结束传输机会。

可选情况下, 本申请实施例可以与图 2A~图 2H 对应的实施例相结合, 同时与图 3A~图 3G 对应的实施例相结合, 即多链路设备中两条非同时收发链路上信标帧的目标发送时间相

同，都处于 TWT 服务阶段，并且发送的信标帧中包括组播指示信息（和广播指示信息）。即如图 4D 中，多链路接入点设备中的第二接入点在第二链路上在 TWT 信息单元指示的 TWT 服务阶段内，发送信标帧，信标帧中包括组播业务指示（和广播业务指示），那么多链路站点设备可以根据 TWT 服务阶段的开始时刻确定结束 TXOP 的时间，或者在第二接入点发送信标帧的时刻结束第一站点的 TXOP，并根据信标帧指示是否有组播业务和/或广播业务，确定停止信道竞争或再开始信道竞争。

5 可选地，多链路接入点设备可以为第一链路和第二链路配置相同的 TWT 信息单元，进而确定第一链路上的 TWT 服务阶段与第二链路上的 TWT 服务阶段相同，在 TWT 服务阶段内，第一接入点可以根据第二接入点在第二链路上发送信标帧的时间确定在第一链路上发送信标帧的时间，多链路站点设备根据第一链路上发送信标帧的时间确定结束第一站点 TXOP 的时间。

10 本申请实施例根据多链路设备的 non-STR 链路中一条链路发送信标帧的时间确定另一条链路发送信标帧的时间，且信标帧对应的时间范围由 TWT 信息单元确定，发送的信标帧中包括组播业务指示（和广播业务指示），用于指示是否有组播业务待接收。这个过程使得接入点判断 non-STR 链路是否有信标帧待发送，以及是否需要根据信标帧指示的待接收业务情况结束传输机会的频率降低，且提升了判断是否需要结束传输机会的准确性，进而提升了信道接入的效率。

20 在一些情况下，在多链路设备的两条 non-STR 链路中，为了防止发送数据的链路对另一条接收数据的链路造成干扰，请参阅图 5A，图 5A 为本申请实施例提供的一种通信方法流程图，如图 5A 所示，为了解决该问题，该方法包括如下步骤：

501、多链路接入点设备中的第一接入点确定第一信标帧的目标发送时间；

502、所述多链路接入点设备中的第二接入点确定第二信标帧的目标发送时间；其中，所述第一信标帧的目标发送时间与所述第二信标帧的目标发送时间相同。

25 具体地，多链路站点设备可以获知内部的非同时收发链路，为了避免非同时收发链路之间的信道干扰，通过多链路接入点设备为两条链路配置相同的发送信标帧的时间。例如第一站点和第二站点为多链路站点设备中的站点，第一接入点和第二接入点为多链路接入点设备中的接入点，第一站点和第一接入点在第一链路（链路 1）上通信，第二站点和第二接入点在第二链路（链路 2）上通信。多链路站点设备为 non-STR MLD，且第一站点和第二站点在链路 1 和链路 2 上不支持同时收发。那么请参阅图 5B，图 5B 为本申请实施例提供的另一种通信过程示意图，如图 5B 所示，多链路接入点设备可以为第一接入点发送第一信标帧和第二接入点发送第二信标帧配置相同的目标发送时间，都为 t_4 ，使得多链路站点设备在两条非同时收发链路上接收信标帧的时间同步，可以有效降低造成信道干扰的概率，并减少进行信道干扰回避处理的时间，进而减少信道接入时延。

30 应注意，当第一信标帧的目标发送时间到来时，信道可能处于繁忙状态，因此所述第一信标帧的实际发送时间可能晚于第一信标帧的目标发送时间；同理，所述第二信标帧的实际发送时间可能晚于第二信标帧的目标发送时间。

另外，本本申请实施例还可以包括步骤 503、第一接入点和/或第二接入点在接入信道

时, 根据所述第一接入点对应的第一链路上发送第一信标帧的时间, 或第二接入点对应的第二链路上发送第二信标帧的时间, 结束传输机会。

因为多链路接入点设备中的第一接入点的第一信标帧的目标发送时间和第二接入点的第二信标帧的目标发送时间相同, 如果在发送信标帧之前两条链路已经获得 TXOP, 则多链路站点设备根据两条链路各自的信标帧发送时间确定本链路上的站点结束 TXOP 的时间, 以便进行本链路上的信标帧接收。如果信标帧指示任意一条链路上有业务帧待接收, 另一条链路上的站点停止信道竞争。或者, 如果只能获取非同时收发链路中的其中一条链路发送信标帧的时间, 因为两条链路发送信标帧的时间相同, 另一条链路上的站点也根据该发送信标帧的时间确定结束 TXOP 的时间。

可见, 在本申请实施例中, 通过多链路接入点设备为非同时收发链路中的接入点配置相同的信标帧的发送时间, 使得两条链路能够同步发送信标帧, 进而使得多链路站点设备的非同时收发站点能够同步接收信标帧, 有效避免了信道干扰。或者, 在非同时收发链路中的站点获得 TXOP 的情况下, 多链路站点设备中的非同时收发站点还可以根据信标帧的发送时间确定相同的结束 TXOP 的时间, 进一步降低信道干扰概率, 并减少进行信道干扰回避处理的时间, 进而减少信道接入时延。

在可选情况下, 本申请实施例可以与图 3A~图 3G 对应的实施例相结合, 即多链路站点设备中的非同时收发链路上, 可以通过 TWT 信息单元确定 TWT 服务阶段, 多链路接入点设备中的第一接入点发送第一信标帧的时间, 以及第二接入点发送第二信标帧的时间在该 TWT 服务阶段内, 并且发送的第一信标帧和第二信标帧都用于指示是否有组播业务或广播业务待接收, 使得两条链路在专门的服务阶段处理对应的业务, 降低同步发送帧对其他业务的影响。

可选情况下, 本申请实施例可以与图 2A~图 2H 对应的实施例相结合, 即通过信标帧发送组播业务指示 (和广播业务指示), 指示是否有待接收的组播业务, 或者还用于指示是否有待接收的广播业务。发送组播业务指示 (和广播业务指示) 的信标帧可以与本实施中的第一信标帧或第二信标帧为同一个信标帧, 也可以为在第一信标帧和第二信标帧之后发送的信标帧。这样可以使得第一链路和第二链路上处理组播业务和广播业务的时间更同步, 降低信道干扰的概率。

可选情况下, 本申请实施例可以与图 2A~图 2H 对应的实施例相结合, 同时与图 3A~图 3G 对应的实施例相结合, 即两条链路发送信标帧的时间相同, 且都处于 TWT 服务阶段, 并且发送的信标帧中包括组播业务指示 (和广播业务指示), 可以这样使得第一链路和第二链路上处理组播业务和广播业务的时间范围以及业务帧发送时间更同步, 降低信道干扰的概率。

下面详细介绍本申请实施例提供的装置, 能在链路通信中达到降低信道接入时延的效果。

图 6 示出了本申请实施例提供的一种通信装置 1000, 该装置可以是上述实施例中的多链路设备, 包括多链路站点设备或多链路接入点设备, 还可以是多链路站点设备或多链路接入点设备中的芯片或处理系统, 可以实现上述任一实施例的方法和功能。由于集成度的

差异，该通信装置可以包括如图 6 所示的部件中的一个或多个。图 6 所示出的部件可以包括至少一个处理器 1001，存储器 1002、收发器 1003 以及通信总线 1004。

下面结合图 6 对该通信装置 400 的各个构成部件进行具体的介绍：

5 处理器 1001 是通信装置 1000 的控制中心，可以是一个处理器，也可以是多个处理元件的统称。例如，处理器 1001 是一个中央处理器（central processing unit, CPU），也可以是特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC），或者是被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路，例如：一个或多个微处理器（digital signal processor, DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）。其中，处理器 1001 可以通过运行或执行存储在存储器 1002 内的软件程序，
10 以及调用存储在存储器 1002 内的数据，执行通信设备的各种功能。在具体的实现中，作为一种实施例，处理器 1001 可以包括一个或多个 CPU，例如图 6 中所示的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中，作为一种实施例，通信装置 1000 可以包括多个处理器，例如图 6 中所示的处理器 1001 和处理器 1005。这些处理器中的每一个可以是一个单核处理器（single-CPU），也可以是一个多核处理器（multi-CPU）。这里的处理器可以指一个或多个
15 通信设备、电路、和/或用于处理数据（例如计算机程序指令）的处理核。

存储器 1002 可以是只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储通信设备，随机存取存储器（random access memory, RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储通信设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM）、只读光盘（Compact
20 Disc Read-Only Memory, CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储通信设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器 1002 可以是独立存在，通过通信总线 10010 与处理器 1001 相连接。存储器 1002 也可以和处理器 1001 集成在一起。其中，所述存储器 1002 用于存储执行本申请方案的软件程序，并由处理器 1001 来控制执行。
25

收发器 1003，用于与其他设备（例如第二设备）之间的通信。当然，收发器 1003 还可以用于与通信网络通信，通信网络例如为以太网，无线接入网（radio access network, RAN），无线局域网（Wireless Local Area Networks, WLAN）等。收发器 1003 可以包括接收单元实现接收功能，以及发送单元实现发送功能。

30 通信总线 10010，可以是工业标准体系结构（Industry Standard Architecture, ISA）总线、外部通信设备互连（Peripheral Component, PCI）总线或扩展工业标准体系结构（Extended Industry Standard Architecture, EISA）总线等。该总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 6 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

35 一个示例中，该通信装置 1000 为一个整机的设备，该通信装置可包括：处理器 1001，存储器 1002 以及收发器 1003 以及通信总线 1004，可选的，还可以包括其他部件，比如显示频等。可选的，该通信装置 1000 为第一多链路接入点设备或第一多链路站点设备，可以用于实现前述图 2A~图 2H、图 3A~图 3G、图 4A~图 4D 或图 5A~图 5B 对应实施例涉及多链路

接入点设备或多链路站点设备的方法和功能。例如，存储器中存储指令，当处理器调用该指令时，实现上述方法和功能，比如，处理器用于生成信令或帧，收发器用于发送信令或帧。例如，处理器用于执行步骤 201 和步骤 203，步骤 301 和步骤 303，步骤 401 和步骤 402，或者步骤 501 和步骤 502 等，收发器用于执行步骤 202 和步骤 203，步骤 302 和步骤 303 等。

另一个示例中，该通信装置 1000 为第一多链路接入点设备或第一多链路站点设备中的芯片系统或处理系统，使得安装该芯片系统或处理系统的设备实现前述图 2A~图 2H、图 3A~图 3G、图 4A~图 4D 或图 5A~图 5B 对应实施例的方法和功能。该那么该通信装置 1000 可以包括如图 6 所示的部分部件，比如通信装置 1000 包括处理器，该处理器可与存储器耦合，调用存储器中的指令并执行，从而配置安装该芯片系统或处理系统的设备实现前述图 2A~图 2H、图 3A~图 3G、图 4A~图 4D 或图 5A~图 5B 对应实施例中的方法和功能。可选的，该存储器可以是芯片系统或处理系统中的一个部件，也可以是芯片系统或处理系统外耦合链接的一个部件。一个示例中，该芯片系统或处理系统安装于第一多链路接入点设备或第一多链路站点设备中，可以使得第一多链路接入点设备或第一多链路站点设备实现图 2A~图 2H、图 3A~图 3G、图 4A~图 4D 或图 5A~图 5B 对应实施例中的方法和功能。

该芯片系统或处理系统可以支持 802.11 系列协议进行通信，比如支持 802.11be, 802.11ax, 802.11ac 等等。该芯片系统可以安装于各种支持 WLAN 传输的场景中的设备中，WLAN 传输场景中的设备已在本说明书的开头部分介绍，此处不赘述。

本申请实施例可以根据上述方法示例对第一多链路接入点设备或第一多链路站点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处理模块中。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，本申请实施例中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。

在采用集成的单元的情况下，图 7 示出了一种通信装置 1100 的可能的结构示意图，该通信装置 1100 可以为多链路设备或多链路设备中的芯片或处理系统，所述通信装置 1100 可以执行上述方法实施例中多链路设备的操作。该通信装置 1100 包括：处理单元 1101 和收发单元 1102。

一个示例中，通信装置 1100 为第一多链路接入点设备或第一多链路设备中的接入点。

其中，处理单元 1101 可以用于对通信装置 1100 的动作进行控制管理。例如，生成第一信标帧。再例如，控制收发单元 1102 的操作。可选的，若通信装置 1100 包括存储单元，则处理单元 1101 还可以执行存储在存储单元中的程序或指令，以使得通信装置 1100 实现上述任一实施例所涉及的方法和功能。

示例性的，上述处理单元 1101 可以用于执行例如图 2A、图 3A、图 4A 或图 5A 中的步骤 201 和步骤 203，步骤 301 和步骤 303，步骤 401 和步骤 402，或者步骤 501 和步骤 502 或用于本文所描述的技术的其它过程。其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，上述收发单元 1102 既可以收发一条链路传输的数据或信令，也可以收发多

条链路上传输的数据或信令。可选的，该收发单元 1102 可以为一个收发模块，也可以包括多个收发模块。当收发单元 1102 为一个收发模块时，该收发模块既可以收发多条链路上的数据。比如，第一多链路接入点设备工作在两条链路上，那么收发单元 1102 包括两个收发模块时，其中一个收发模块工作在一条链路上，另一个收发模块工作在另一条链路上。示例性的，上述收发单元 1102 可以用于执行例如图 2A 和图 3A 中的步骤 202 和步骤 203，步骤 302 和步骤 303 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中，上述方法实施例涉及的所有步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，该通信装置 1100 可以为图 6 所示的通信装置，处理单元 1101 可以为图 6 中的处理器 1001、收发单元 1102 可以为图 6 中的收发器 1003。可选的，该通信装置 1100 还可以包括存储器，该存储器用于存储通信装置 1100 执行上文所提供的任一多链路设备间的通信方法所对应的程序代码和数据。上述图 6 涉及的各部件的所有相关内容的描述均可以援引到该通信装置 1100 对应部件的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，该通信装置 1100 还可以为芯片或处理器，其中的处理单元 1102 为芯片或处理器中的处理电路，收发单元 1102 可以为芯片或处理器中的输入/输出电路，输入/输出电路为芯片或处理器与其他耦合部件相互通信或交互数据的接口，可确保信令或数据信息或程序指令被输入到芯片或处理器中进行处理，且将处理后的数据或信令输出给其他耦合的部件，并控制安装该芯片或处理器的第一多链路设备实现功能。

另一个示例中，通信装置 1100 为第一多链路站点设备或第一多链路站点设备中的站点。

示例性的，上述处理单元 1101 可以用于读取指示信息，例如，执行图 2A、图 3A、图 4A 或图 5A 中的步骤 201 和步骤 203，步骤 301 和步骤 303，步骤 401 和步骤 402，或者步骤 501 和步骤 502 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中，上述方法实施例涉及的所有步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，上述收发单元 1102 既可以收发一条链路传输的数据或信令，也可以收发多条链路上传输的数据或信令。可选的，该收发单元 1102 可以为一个收发模块，也可以包括多个收发模块。当收发单元 1102 为一个收发模块时，该收发模块既可以收发多条链路上的数据。比如，第一多链路站点设备工作在两条链路上，那么收发单元 1102 包括两个收发模块时，其中一个收发模块工作在一条链路上，另一个收发模块工作在另一条链路上。示例性的，上述收发单元 1102 可以用于执行例如图 2A 和图 3A 中的步骤 202 和步骤 203，步骤 302 和步骤 303 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中，上述方法实施例涉及的所有步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，该通信装置 1100 可以为图 6 所示的通信装置，处理单元 1101 可以为图 6 中的处理器 1001、收发单元 1102 可以为图 6 中的收发器 1003。可选的，该通信装置 1100 还可以包括存储器，该存储器用于存储通信装置 1100 执行上文所提供的任一方法所对应的程序代码和数据。上述图 6 涉及的各部件的所有相关内容的描述均可以援引到该通信装置 1100 对应部件的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，该通信装置 1100 还可以为芯片或处理器，其中的处理单元 1102 为芯片或处理器中的处理电路，收发单元 1102 可以为芯片或处理器中的输入/输出电路，输入/输出电路为芯片或处理器与其他耦合部件相互通信或交互数据的接口，可确保信令或数据信息

或程序指令被输入到芯片或处理器中进行处理，且将处理后的数据或信令输出给其他耦合的部件，并控制安装该芯片或处理器的设备实现功能。

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中存储有计算机程序代码，当上述处理器执行该计算机程序代码时，电子设备执行图 2A~图 2H，或图 3A~图 3G，或图 4A~图 4D，或图 5A~图 5B 中任一实施例的方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行图 2A~图 2H，或图 3A~图 3G，或图 4A~图 4D，或图 5A~图 5B 中任一实施例的方法。

本申请实施例还提供了一种通信装置，该装置可以以芯片的产品形态存在，该装置的结构中包括处理器和接口电路，该处理器用于通过接收电路与其它装置通信，使得该装置执行上述图 2A~图 2H，或图 3A~图 3G，或图 4A~图 4D，或图 5A~图 5B 中任一实施例中的方法。

本申请实施例还提供了一种通信系统，包括第一设备和第二设备，该第一设备和第二设备可以执行上述图 2A~图 2H，或图 3A~图 3G，或图 4A~图 4D，或图 5A~图 5B 中任一实施例中的方法。

结合本申请公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现，也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、闪存、可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable ROM, EPROM）、电可擦可编程只读存储器（Electrically EPROM, EEPROM）、寄存器、硬盘、移动硬盘、只读光盘（CD-ROM）或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于核心网接口设备中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于核心网接口设备中。

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本申请所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机可读存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述的具体实施方式，对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本申请的具体实施方式而已，并不用于限定本申请的保护范围，凡在本申请的技术方案的基础之上，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本申请的保护范围之内。