

非同时收发能力的指示方法、装置及系统

本申请要求于 2021 年 04 月 30 日提交国家知识产权局、申请号为 202110485829.5、申请名称为“非同时收发能力的指示方法、装置及系统”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

本申请涉及通信领域，尤其涉及非同时收发能力的指示方法、装置及系统。

背景技术

为了达到极高吞吐率的技术目标，电气和电子工程师协会（institute of electrical and electronics engineers, IEEE）802.11be 标准将多链路（multi-link, ML）作为关键技术之一。支持 ML 的多链路设备（multi-link device, MLD）具有在多个频段发送和接收的能力，从而可以利用更大的带宽进行数据传输，进而提升吞吐率。

如图 1 所示，MLD 可以包括多个站点，每个站点可以与其他 MLD 中的一个站点建立链路进行通信。也就是说，两个 MLD 之间可以通过多条链路通信。该多条链路中，某两条链路之间的频率间隔较小的情况下，在一条链路上发送信号可能会影响另一条链路接收信号，从而该两条链路上不能同时进行发送和接收，即该两条链路之间为非同时收发（non-simultaneous transmitting and receiving, NSTR）。

目前，在非接入点（access point）MLD（即 non-AP MLD）的站点向 AP MLD 的站点发起关联请求时，可以在关联请求帧（association request frame）中携带 NSTR 能力信息，以指示该站点对应的链路与 non-AP MLD 的其他链路之间是否为 NSTR。

发明内容

本申请提供一种非同时收发能力的指示方法、装置及系统，能够更新链路之间的 NSTR 能力，使得通信双方对链路之间的 NSTR 能力理解一致，进而提高通信效率。

第一方面，提供了一种非同时收发能力的指示方法，该方法可以由第一 MLD 执行，也可以由第一 MLD 的部件，例如第一 MLD 的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分第一 MLD 功能的逻辑模块或软件实现，本申请以第一 MLD 执行该方法为例进行说明。该方法包括：第一 MLD 向第二 MLD 发送关联请求帧，以及向第二 MLD 发送管理帧。其中，该关联请求帧包括第一信息，第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一非同时收发 NSTR 能力。该管理帧包括第二信息，第二信息用于指示第一链路和第二链路之间的第二 NSTR 能力。

基于该方案，第一 MLD 可以向第二 MLD 上报第一链路和第二链路之间的第一 NSTR 能力和第二 NSTR 能力。也就是说，第一 MLD 可以向第二 MLD 多次上报第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力，使得第一 MLD 可以在第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力发生变化时，及时告知第二 MLD。或者说，第一 MLD 能够向第二 MLD 指示更新后的第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。从而使得第一 MLD 和第二 MLD 能够对链路之间的 NSTR 能力理解一致，进而提高通信效率。

在一些可能的设计中，第一 MLD 向第二 MLD 发送管理帧，包括：在发生信道切换的情况下，第一 MLD 向第二 MLD 发送管理帧，第二 NSTR 能力为信道切换后，第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

在一些可能的设计中，第一 MLD 向第二 MLD 发送管理帧，包括：在发生信道切换，且

第一条条件不满足的情况下,第一MLD向第二MLD发送管理帧,第二NSTR能力为信道切换后,第一链路和第二链路之间的NSTR能力。

基于上述两种可能的设计,在信道切换场景下,能够使得第二MLD获知信道切换后的NSTR能力,从而使得第一MLD和第二MLD能够对信道切换后链路之间的NSTR能力理解一致,进而提高通信效率。

在一些可能的设计中,第一条条件包括以下至少一项:信道切换后,第一链路接入的频段和第二链路接入的频段中,一个在2.4吉赫兹GHz频段,另一个在5GHz或6GHz频段;信道切换前,第一链路和第二链路之间为STR,信道切换后,第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大;信道切换前,第一链路和第二链路之间为NSTR,信道切换后,第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变小。

基于该可能的设计,第一条条件与链路的频率相关,由于信道切换过程中,第二MLD能够获知切换后的目标信道,从而在第二MLD侧也能够进行第一条条件的判断,进而在第一条条件满足时,第二MLD能够获知信道切换后第一链路和第二链路之间的NSTR能力。该场景下,第一MLD可以不发送管理帧,以节省信令开销。

在一些可能的设计中,信道切换后,第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大,包括:信道切换后,第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大,且第一链路和第二链路的频率相对高低不变。信道切换后,第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变小,包括:信道切换后,第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变小,且第一链路和第二链路的频率相对高低不变。

在一些可能的设计中,第一MLD向第二MLD发送管理帧,包括:在收到信道切换通告之后,执行信道切换之前,第一MLD向第二MLD发送管理帧,第二NSTR能力为信道切换后,第一链路和第二链路之间的NSTR能力。

基于该可能的设计,第一MLD能够在信道切换之前向第二MLD指示信道切换后第一链路和第二链路之间的NSTR能力,使得第二MLD和第一MLD在信道切换后能够尽快根据切换后的NSTR能力通信,从而降低通信时延。

在一些可能的设计中,该管理帧还包括第三信息,第三信息用于指示第二NSTR能力为信道切换后,第一链路和第二链路之间的NSTR能力。

基于该可能的设计,能够使得第二MLD正确理解第二NSTR能力,避免第二MLD将第二NSTR能力理解为信道切换前的NSTR能力。

在一些可能的设计中,在第一MLD向第二MLD发送管理帧之前,该方法还包括:第一MLD向第二MLD发送第一操作模式控制信息,第一操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化,且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

在一些可能的设计中,在第一MLD向第二MLD发送管理帧之后,该方法还包括:第一MLD向第二MLD发送第二操作模式控制信息,第二操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化,且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

基于上述两种可能的设计,能够尽可能避免第一MLD和第二MLD对第一链路和第二链路之间的NSTR能力的理解不同而导致无法通信的问题。

第二方面,提供了一种非同时收发能力的指示方法,该方法可以由第二MLD执行,也可以由第二MLD的部件,例如第二MLD的处理器、芯片、或芯片系统等执行,还可以由能实现全部或部分第二MLD功能的逻辑模块或软件实现,本申请以第一MLD执行该方法为例进行说明。该方法包括:第二MLD接收来自第一MLD的关联请求帧,以及接

收来自第一 MLD 的管理帧。该关联请求帧包括第一信息，第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一非同时收发 NSTR 能力。该管理帧包括第二信息，第二信息用于指示第一链路和第二链路之间的第二 NSTR 能力。其中，第二方面所带来的技术效果可参考第一方面所带来的技术效果，在此不再赘述。

在一些可能的设计中，在第二 MLD 接收来自第一 MLD 的管理帧之前，发生了信道切换；该方法还包括：第二 MLD 确定第一时间间隔内第一链路和第二链路之间为 NSTR，第一时间间隔为发生信道切换后，收到管理帧之前的时间间隔；或者，第二条件满足时，第二 MLD 确定第一时间间隔内第一链路和第二链路之间为 STR；或者，第三条件满足时，第二 MLD 确定第一时间间隔内第一链路和第二链路之间为 NSTR。

在一些可能的设计中，第二条件包括以下至少一项：信道切换后，第一链路接入的频段和第二链路接入的频段中，一个在 2.4 吉赫兹 GHz 频段，另一个在 5GHz 或 6GHz 频段；信道切换前，第一链路和第二链路之间为 STR，信道切换后，第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大。第三条件包括：信道切换前，第一链路和第二链路之间为 NSTR，信道切换后，第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变小。

在一些可能的设计中，信道切换后，第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大，包括：信道切换后，第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大，且第一链路和第二链路的频率相对高低不变。信道切换后，第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变小，包括：信道切换后，第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变小，且第一链路和第二链路的频率相对高低不变。

在一些可能的设计中，第二 MLD 接收来自第一 MLD 的管理帧，包括：在发送信道切换通告之后，执行信道切换之前，第二 MLD 接收来自第一 MLD 的管理帧，第二 NSTR 能力为信道切换后，第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

在一些可能的设计中，管理帧还包括第三信息，第三信息用于指示第二 NSTR 能力为信道切换后，第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

在一些可能的设计中，在第二 MLD 接收来自第一 MLD 的管理帧之前，该方法还包括：第二 MLD 接收来自第一 MLD 的第一操作模式控制信息，第一操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽，且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

在一些可能的设计中，在第二 MLD 接收来自第一 MLD 的管理帧之后，该方法还包括：第二 MLD 接收来自第一 MLD 的第二操作模式控制信息，第二操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

其中，第二方面任一可能的设计所带来的技术效果可参考第一方面相应的设计所带来的技术效果，在此不再赘述。

结合第一方面或第二方面，在一些可能的设计中，管理帧包括多链路元素，第二信息承载于多链路元素中；多链路元素为基本变体多链路元素或更新变体多链路元素。

结合第一方面或第二方面，在一些可能的设计中，多链路元素为基本变体多链路元素，基本变体多链路元素包括多链路控制字段和链路信息字段。

多链路控制字段包括第一字段，第一字段设置为 0，第一字段包括以下至少一个：多链路设备媒体访问控制地址展示字段、链路标识信息展示字段、变更顺序展示字段、多链路设备能力展示字段、或增强多链路单射频 EMLSR 能力展示字段。

链路信息字段包括 NSTR 指示比特位图字段，第二信息承载于 NSTR 指示比特位图字段中；链路信息字段包括第二字段，第二字段设置为 0，第二字段包括以下至少一个：完整轮廓

字段、媒体访问控制地址展示字段、信标间隔展示字段、或传送运输指示地图 DTIM 信息展示字段。

结合第一方面或第二方面，在一些可能的设计中，多链路元素为更新变体多链路元素，更新变体多链路元素包括多链路控制字段和链路信息字段。

多链路控制字段包括类型字段，类型字段设置为第一数值；多链路控制字段不包括第一字段，第一字段包括以下至少一个：多链路设备媒体访问控制地址展示字段、链路标识信息展示字段、变更顺序展示字段、多链路能力展示字段、或 EMLSR 能力展示字段。

链路信息字段包括 NSTR 指示比特位图字段，第二信息承载于 NSTR 指示比特位图字段中；链路信息字段不包括第二字段，第二字段包括以下至少一个：完整总则字段、站点媒体访问控制地址展示字段、信标间隔展示字段、或 DTIM 信息展示字段。

结合第一方面或第二方面，在一些可能的设计中，链路信息字段还包括 NSTR 链路对展示字段和 NSTR 比特位图大小字段，NSTR 链路对展示字段用于指示链路信息字段包括 NSTR 指示比特位图字段，NSTR 比特位图大小字段用于指示 NSTR 指示比特位图字段的大小。

结合第一方面或第二方面，在一些可能的设计中，管理帧包括第三字段，第三字段的取值为第一数值时，指示管理帧用于更新第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

基于该可能的设计，能够向第二 MLD 指示管理帧的功能，从而使得第二 MLD 能够正确解读管理帧，以获取第一链路和第二链路之间的第二 NSTR 能力。

第三方面，提供了一种通信装置用于实现上述各种方法。该通信装置可以为上述第一方面中的第一 MLD，或者包含上述第一 MLD 的装置，或者上述第一 MLD 中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第二方面中的第二 MLD，或者包含上述第二 MLD 的装置，或者上述第二 MLD 中包含的装置，比如芯片。所述通信装置包括实现上述方法相应的模块、单元、或手段（means），该模块、单元、或 means 可以通过硬件实现，软件实现，或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块或单元。

在一些可能的设计中，该通信装置可以包括发送模块和/或接收模块。进一步的，该通信装置还可以包括处理模块。该发送模块，可以用以实现上述任一方面及其任意可能的设计中的发送类的功能。该接收模块，可以用以实现上述任一方面及其任意可能的设计中的接收类的功能。该处理模块，可以用于实现上述任一方面及其任意可能的设计中的处理功能。

第四方面，提供了一种通信装置，包括：处理器和存储器；该存储器用于存储计算机指令，当该处理器执行该指令时，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面中的第一 MLD，或者包含上述第一 MLD 的装置，或者上述第一 MLD 中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第二方面中的第二 MLD，或者包含上述第二 MLD 的装置，或者上述第二 MLD 中包含的装置，比如芯片。

第五方面，提供一种通信装置，包括：处理器和通信接口；该通信接口，用于与该通信装置之外的模块通信；所述处理器用于执行计算机程序或指令，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面中的第一 MLD，或者包含上述第一 MLD 的装置，或者上述第一 MLD 中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第二方面中的第二 MLD，或者包含上述第二 MLD 的装置，或者上述第二 MLD 中包含的装置，比如芯片。

第六方面，提供一种通信装置，包括：逻辑电路和接口电路；该接口电路，用于输入信息和/或输出信息；该逻辑电路用于执行上述任一方面所述的方法，对输入的信息进行处理和/或生成输出的信息。该通信装置可以为上述第一方面中的第一MLD，或者包含上述第一MLD的装置，或者上述第一MLD中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第二方面中的第二MLD，或者包含上述第二MLD的装置，或者上述第二MLD中包含的装置，比如芯片。

结合第六方面，在第六方面的一种实施方式中，该通信装置用于实现上述第一MLD的功能时：

在一些可能的设计中，输入的信息为：关联请求帧和管理帧。该关联请求帧包括第一信息，第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一NSTR能力。该管理帧包括第二信息，第二信息用于指示第一链路和第二链路之间的第二NSTR能力。

在一些可能的设计中，输入的信息为：第一操作模式控制信息，该第一操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

在一些可能的设计中，输入的信息为：第二操作模式控制信息，该第二操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

结合第六方面，在第六方面的一种实施方式中，该通信装置用于实现上述第二MLD的功能时：

在一些可能的设计中，输出的信息为：关联请求帧和管理帧。该关联请求帧包括第一信息，第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一NSTR能力。该管理帧包括第二信息，第二信息用于指示第一链路和第二链路之间的第二NSTR能力。

在一些可能的设计中，输出的信息为：第一操作模式控制信息，该第一操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

在一些可能的设计中，输出的信息为：第二操作模式控制信息，该第二操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

第七方面，提供了一种通信装置，包括：接口电路和处理器，该接口电路为代码/数据读写接口电路，该接口电路用于接收计算机执行指令（计算机执行指令存储在存储器中，可能直接从存储器读取，或可能经过其他器件）并传输至该处理器；处理器用于执行计算机执行指令以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面中的第一MLD，或者包含上述第一MLD的装置，或者上述第一MLD中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第二方面中的第二MLD，或者包含上述第二MLD的装置，或者上述第二MLD中包含的装置，比如芯片。

第八方面，提供了一种通信装置，包括：至少一个处理器；所述处理器用于执行计算机程序或指令，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面中的第一MLD，或者包含上述第一MLD的装置，或者上述第一MLD中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第二方面中的第二MLD，或者包含上述第二MLD的装置，或者上述第二MLD中包含的装置，比如芯片。

在一些可能的设计中，该通信装置包括存储器，该存储器，用于保存必要的计算机程序或指令。该存储器可以与处理器耦合，或者，也可以独立于该处理器。

在一些可能的设计中，该通信装置可以是芯片或芯片系统。该装置是芯片系统时，芯片系统可以包括芯片，也可以包含芯片和其他分立器件。

第九方面，提供了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

机程序或指令，当该计算机程序或指令被处理器执行时，使得上述任一方面所述的方法被执行。

第十方面，提供了一种计算机程序产品，当该计算机程序产品被处理器执行时，使得上述任一方面所述的方法被执行。

可以理解的是，第三方面至第十方面中任一方面提供的通信装置是芯片时，上述的发送动作/功能可以理解为输出信息，上述的接收动作/功能可以理解为输入信息。

其中，第三方面至第十方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一方面或第二方面中不同设计方式所带来的技术效果，在此不再赘述。

第十一方面，提供一种通信系统，该通信系统包括上述方面所述的第一 MLD 和第二 MLD。

附图说明

图 1 为本申请提供了一种多链路设备通信的场景示意图；

图 2 为本申请提供了一种两条链路的非同时收发通信场景示意图；

图 3 为本申请提供了一种基本变体多链路元素的帧结构示意图；

图 4 为本申请提供了一种通信系统的结构示意图；

图 5 为本申请提供了一种 WLAN 设备的结构示意图；

图 6 为本申请提供了一种非同时收发能力的指示方法流程示意图；

图 7 为本申请提供了一种 Action 帧的结构示意图；

图 8 为本申请提供了一种多链路元素的帧结构示意图；

图 9 为本申请提供了一种多链路元素的帧结构示意图

图 10 为本申请提供了一种非同时收发能力的指示方法流程示意图；

图 11 为本申请提供了一种非同时收发能力的指示方法流程示意图；

图 12 为本申请提供了一种第一 MLD 的结构示意图；

图 13 为本申请提供了一种第二 MLD 的结构示意图；

图 14 为本申请提供了一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

在本申请的描述中，除非另有说明，“/”表示前后关联的对象是一种“或”的关系，例如，A/B 可以表示 A 或 B；本申请中的“和/或”仅仅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 这三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。

在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或两个以上。“至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a，b，或 c 中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c，或 a-b-c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并无限定一定不同。同时，在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现

相关概念，便于理解。

可以理解，说明书通篇中提到的“实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各个实施例未必指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。可以理解，在本申请的各种实施例中，各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

可以理解，在本申请中，“...时”以及“若”均指在某种客观情况下会做出相应的处理，并非是限定时间，且也不要求实现时要有判断的动作，也不意味着存在其它限定。

可以理解，本申请中的预定义可以理解为定义、预先定义、存储、预存储、预协商、预配置、固化、或预烧制。

可以理解，本申请实施例中的一些可选的特征，在某些场景下，可以不依赖于其他特征，比如其当前所基于的方案，而独立实施，解决相应的技术问题，达到相应的效果，也可以在某些场景下，依据需求与其他特征进行结合。相应的，本申请实施例中给出的装置也可以相应的实现这些特征或功能，在此不予赘述。

本申请中，除特殊说明外，各个实施例之间相同或相似的部分可以互相参考。在本申请中各个实施例、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例、实施方式、实施方法、或实现方法。以下所述的本申请实施方式并不构成对本申请保护范围的限定。

为了方便理解本申请实施例的技术方案，首先给出本申请相关技术的简要介绍如下。

1、多链路（Multi-Link，ML）：

不断提高吞吐率是蜂窝网以及无线局域网（wireless local area network，WLAN）发展演进的持续技术目标。WLAN 系统的协议主要在电气和电子工程师协会（institute of electrical and electronics engineers，IEEE）802.11 标准组中讨论，在 802.11a/b/g/n/ac/ax 等标准中，WLAN 系统的吞吐率得到了持续提升。下一代标准 IEEE 802.11be 被称为极高吞吐率（extremely high throughput，EHT）标准，将显著提升峰值吞吐率作为其最重要的技术目标。

为了达到极高吞吐率的技术目标，IEEE 802.11be 将 ML 作为关键技术之一。其核心思想是支持下一代 IEEE 802.11 标准的 WLAN 设备拥有在多频段（Multi-band）发送和接收的能力，从而可以使用更大的带宽进行数据传输，进而显著提升吞吐率。其中，在一个频段上进行接入和数据传输的空间路径可以称为一个链路，从而多个频段上的接入和传输便成为 ML。另外，多链路对于减小时延和提高鲁棒性都很有帮助。

示例性的，上述多频段包括但不限于：2.4 吉赫兹（GHz）无线保真（wireless fidelity，Wi-Fi）频段、5GHz Wi-Fi 频段以及 6GHz Wi-Fi 频段。

此外，不同链路的接入频段可以相同，也即不同链路可以位于同一频段上。该情况下，不同链路可以接入相同频段的不同信道，从而在不同信道上进行数据传输。

2、多链路设备（multi-link device，MLD）：

多链路设备可以指同时支持多条链路的 WLAN 设备。即多链路设备具有在多个频段上的发送和接收的能力，相比于仅支持单条链路传输的设备来说，多链路设备具有更高的传输效率和更高的吞吐量。

需要说明的是，多链路设备也可以称为多频段设备（multi-band device）。当然多链路设备也可以有其他名称，本申请对此不做具体限定。

多链路设备包括至少两个隶属站点（affiliated station, affiliated STA）。其中，隶属的站点可以为接入点站点（access point station, AP STA）或非接入点站点（non-access point station, non-AP STA）。

为描述方便，本申请将隶属的站点为 AP STA 的多链路设备称为 AP 多链路设备（AP multi-link device, AP MLD）或多链路 AP 或多链路 AP 设备；隶属的站点为 non-AP STA 的多链路设备称为 non-AP 多链路设备（non-AP MLD）或多链路 STA 或多链路 STA 设备或 STA 多链路设备（STA multi-link device, STA MLD）。

多链路设备中的一个 STA 可以与其他多链路设备中的一个 STA 建立一条链路进行通信，可参见图 1 所示的示意图。

多链路设备可以分为同时收发（simultaneous transmitting and receiving, STR）多链路设备（STR MLD）和非同时收发（non-simultaneous transmitting and receiving, NSTR）多链路设备（non-STR MLD）。包括 non-STR MLD 的 WLAN 系统可以称为 non-STR 多链路系统。

non-STR MLD 的多条链路中，至少有两条链路不能进行同时收发。例如，如图 2 所示，在 non-STR MLD 与另一多链路设备建立的多条链路中，若链路 1 与链路 2 之间的频率间隔较小，在链路 2 上发送针对物理层协议数据单元（physical protocol data unit, PPDU）2 的块确认（block acknowledge, BA）2 的时间，与链路 1 上接收 PPDU1 的时间重叠时，链路 2 上 BA2 的发送过程中泄露在链路 1 的能量将会阻断链路 1 上 PPDU1 的接收，从而对 PPDU1 的接收造成影响。

3、关联请求：

在 non-AP MLD 入网时，non-AP MLD 的站点可以向 AP MLD 的站点发起关联请求以接入 WLAN。该过程中，non-AP MLD 的站点可以发送关联请求帧（association request frame），该关联请求帧中包括基本变体多链路元素（basic variant multi-link element），该基本变体多链路元素可以用于指示 non-AP MLD 的多条链路之间是否能够进行同时收发。

作为一种示例，该基本变体多链路元素的帧结构可以如图 3 所示。参见图 3，基本变体多链路元素包括元素标识（element identifier, element ID）字段、长度（Length）字段、元素标识扩展（Element ID Extension）字段、多链路控制字段（Multi-Link Control）、通用信息（Common Info）字段、以及链路信息（Link info）字段。

其中，元素标识字段和元素标识扩展字段用于标识基本变体多链路元素，不同基本变体多链路元素的元素标识字段和元素标识扩展字段不同，通常元素标识字段可以设置为 255，元素标识扩展字段设置为未被其他基本变体多链路元素使用的值。长度字段用于指示基本变体多链路元素的长度。

多链路控制字段用于承载多链路控制信息，可以包括类型（Type）字段、预留（reserved）字段、以及展示比特位图（Presence bitmap）字段。展示比特位图字段可以包括一个或多个展示（present）字段。例如，展示比特位图字段可以包括：

多链路设备媒体访问控制地址（media access control, MAC）展示（MLD MAC Address Present）字段：用于指示通用信息字段中的 MLD MAC 地址字段是否存在。

链路标识信息展示（Link ID Info Present）字段：用于指示通用信息字段中的链路标识信息字段是否存在。

变更顺序展示（Change Sequence Present）字段：用于指示通用信息字段中的变更顺序字段是否存在。

多链路设备能力展示（MLD Capabilities Present）字段：用于指示通用信息字段中的多链路设备能力字段是否存在。多链路设备能力字段包括最大同时链路数（Maximum Number Of Simultaneous Links）字段、单响应调度（single response scheduling, SRS）支持（SRS Support）字段、以及预留字段。

增强多链路单射频（enhanced multi-link single radio, EMLSR）能力展示（EMLSR Capabilities Present）字段：用于指示通用信息字段中的 EMLSR 能力字段是否存在。EMLSR 能力字段包括 EMLSR 支持（EMLSR Support）字段、EMLSR 延迟（EMLSR Delay）字段、以及预留字段。

在通用信息字段中，除包括 Present 字段指示存在的字段外，还可以包括待定（to be determined, TBD）字段。

链路信息字段用于承载链路信息，可以包括每站点轮廓（Per-STA Profile）子元素，每站点轮廓子元素可以与多链路设备的站点一一对应。可选的，还可以包括发送方特定（Vendor Specific）子元素。

每站点轮廓子元素可以包括子元素标识（Subelement ID）字段、长度（Length）字段、站点控制（STA Control）字段、站点信息（STA Info）字段、以及站点轮廓（STA Profile）字段。该站点轮廓字段可以包括零个或者多个元素（Element）。

其中，子元素标识字段用于标识每站点轮廓子元素，该子元素标识字段通常设置为 0。长度字段用于指示每站点轮廓子元素的长度。

站点控制字段可以包括：

链路标识（Link ID）字段：用于标识站点控制字段所在的每站点轮廓子元素对应的链路。

完整轮廓（Complete Profile）字段：用于指示基本变体多链路元素中是否包括该每站点轮廓子元素对应的链路的完整信息。

MAC 地址展示（MAC Address Present）字段：用于指示站点信息字段中的 STA MAC 地址（STA MAC Address）字段是否存在。

信标间隔展示（Beacon Interval Present）字段：用于指示站点信息字段中的信标间隔（Beacon Interval）字段是否存在。

传送运输指示地图（delivery traffic indication map, DTIM）信息展示（DTIM Info Present）字段：用于指示站点信息字段中的 DTIM 数量（DTIM Count）字段和 DTIM 周期（DTIM Period）字段是否存在。

NSTR 链路对展示（NSTR Link Pair Present）字段：用于指示站点信息字段中的 NSTR 指示比特位图（NSTR Indication Bitmap）字段是否存在。该 NSTR 指示比特位图字段可以用于指示其所在的每站点轮廓子元素对应的链路与其他链路是否能够同时收发。

NSTR 比特位图大小（NSTR Bitmap Size）字段：用于指示站点信息字段中存在

NSTR 指示比特位图字段时，该 NSTR 指示比特位图字段的大小，其大小例如可以为 8 比特或 16 比特。

对于上述涉及的 Present 字段，通常 Present 字段设置为 1 表示其指示的字段存在，Present 字段设置为 0 表示其指示的字段不存在。

需要说明的是，本申请涉及的“展示（Present）字段”也可以称为“存在字段”，二者可以相互替换，本申请对此不作具体限定。

以上对基本变体多链路元素的帧结构以及部分字段的功能进行了介绍，其余字段的介绍可参见 IEEE 802.11be 标准中的定义，在此不予赘述。

4、信道切换（channel switch）：

在基本服务集（basic service set, BSS）运行过程中，AP 可能由于某些原因（例如，原信道上干扰过大，或者发现雷达卫星信道等）发起信道切换。

示例性的，信道切换可以包括将链路从一个频段的信道切换到另一个频段的信道；或者，可以包括将链路从一个频段的信道切换到该频段的另一个信道。对于多链路设备，其包括的多个站点的信道切换是独立的，例如可以对该多链路设备的部分站点进行信道切换，另一部分站点不进行信道切换。

在发起信道切换的过程中，AP 通常提前若干个 DTIM 信标（DTIM Beacon）周期向 non-AP 发送信道切换通告元素（Channel Switch Announcement element）或扩展的信道切换通告元素（Extended Channel Switch Announcement element），以告知信道切换发生的时间和目标信道。该信道切换宣告元素或扩展的信道切换宣告元素可以携带在信标（Beacon）帧中。在信道切换发生的时间到达后，AP 及其关联的 non-AP 切换到目标信道。

5、操作模式（operating mode, OM）控制：

IEEE 802.11ax 标准中定义了操作模式控制（Operating Mode Control）子字段，可以用于发送站点改变其信道带宽、空间流数等操作参数。

通常，在发送站点想要将其操作参数从高能力参数改变为低能力参数时，该参数在发送站点收到确认帧的传输机会（transmission opportunity, TXOP）结束之后发生改变。该确认帧为携带操作模式控制子字段的帧所对应的确认帧。换言之，发送站点要确认收到操作模式控制子字段对应的确认帧后才改变其参数。

在发送站点想要将其操作参数从低能力参数改变为高能力参数时，该参数在发送操作模式控制子字段的 TXOP 结束之后发生改变。换言之，发送站点发送携带操作模式控制子字段的帧之后，即使发送站点未正确接收该帧的确认帧，发送站点也要在发送操作模式控制子字段的 TXOP 结束之后改变其参数。其原因在于，发送站点未正确收到确认帧可能是因为接收站点在收到携带操作模式控制子字段的帧之后发送了确认帧，但是由于干扰等原因该确认帧未被正确接收。该情况下，由于接收站点可能认为发送站点已经将其参数改变为高能力参数，进而可能采用高能力参数与发送站点进行通信。因此，为了保险起见，无论发送站点是否正确收到确认帧，都要在发送操作模式控制子字段的 TXOP 结束之后改变其参数。

示例性的，上述涉及的参数可以是带宽。高能力参数可以指大带宽，低能力参数可以指小带宽。可以理解的是，此处的大带宽和小带宽是针对参数变化前后相对而言的。

如背景技术所述，目前，non-AP MLD 的站点在向 AP MLD 的站点发起关联请求时，向 AP MLD 上报链路之间是否能同时收发。对于其他场景下链路之间的 NSTR 能力

的上报尚未讨论。

基于此，本申请提供一种信息的发送和接收方法，可以用于 non-AP MLD 入网后链路之间的非同时收发能力交互，使得 non-AP MLD 和 AP MLD 对链路之间的非同时收发能力理解一致，从而提高通信效率。

本申请提供的方法可以适用于 WLAN 场景，例如可以适用于 IEEE 802.11 系统标准，例如 802.11a/b/g 标准、802.11n 标准、802.11ac 标准、802.11ax 标准，或其下一代，例如 802.11be 标准或更下一代的标准中。或者，本申请实施例可以适用于物联网（internet of things, IoT）网络或车联网（Vehicle to X, V2X）等无线局域网系统中。当然，本申请实施例还可以适用于其他可能的通信系统，例如，长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex, TDD）、通用移动通信系统（universal mobile telecommunication system, UMTS）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统、以及未来的第五代（5th generation, 5G）通信系统等。

其中，上述适用本申请的通信系统仅是举例说明，适用本申请的通信系统不限于此，在此统一说明，以下不再赘述。

参见图 4，为本申请提供一种本申请实施例适用的 WLAN 通信系统，该 WLAN 通信系统包括第一 MLD401 和第二 MLD402。

其中，该第一 MLD401 和第二 MLD402 之间建立有多条链路。本申请下述实施例中，以第一 MLD401 和第二 MLD402 之间的多条链路包括第一链路和第二链路为例进行说明。

作为一种可能的实现，本申请中的第一 MLD401 为 non-AP MLD，第二 MLD402 为 AP MLD。该场景下，第一 MLD 可以为第二 MLD 关联的一个 non-AP MLD。

作为另一种可能的实现，本申请中的第一 MLD401 为 non-AP MLD，第二 MLD402 为 non-AP MLD。

本申请涉及的 non-AP MLD 可以为无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端。例如支持 Wi-Fi 通讯功能的用户终端、用户装置，接入装置，订户站，订户单元，移动站，用户代理，用户装备，其中，用户终端可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、物联网（internet of things, IoT）设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备，以及各种形式的用户设备(user equipment, UE)，移动台（mobile station, MS），终端（terminal），终端设备（terminal equipment），便携式通信设备，手持机，便携式计算设备，娱乐设备，游戏设备或系统，全球定位系统设备或被配置为经由无线介质进行网络通信的任何其他合适的设备等。此外，non-AP MLD 可以支持 802.11be 制式或者 802.11be 的下一代 WLAN 制式。non-AP MLD 也可以支持 802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等多种 WLAN 制式。

本申请实施例涉及的 AP MLD 可以为一种部署在无线通信网络中为其关联的 non-AP 提供无线通信功能的装置，主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部，典型覆盖半径为几十米至上百米，当然，也可以部署于户外。AP MLD 相当于一个连接有线网和无线网的桥梁，主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起，然后将无线网络接入以太网。具体的，AP MLD 可以是带有 Wi-Fi 芯片的基站、路由器、网关、中继器，通信服务器，交换机或网桥等通信设备，其中，所述基站可以包括各种形式的宏基站，微基

站，中继站等。此外，AP MLD 可以支持 802.11be 制式或者 802.11be 的下一代 WLAN 制式。AP MLD 也可以支持 802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等 WLAN 制式。

在一些实施例中，本申请涉及的 AP MLD 和 non-AP MLD 可以统称为 WLAN 设备，具体实现时，WLAN 设备可以采用图 5 所示的组成结构，或者包括图 5 所示的部件。

参见图 5，为本申请提供的一种 WLAN 设备 500 的组成示意图，该 WLAN 设备 500 可以为 non-AP MLD 或者 non-AP MLD 中的芯片或者芯片系统（或称为片上系统）；也可以为 AP MLD 或者 AP MLD 中的芯片或者芯片系统（或称为片上系统）。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

如图 5 所示，该 WLAN 设备 500 包括处理器 501 以及收发器 502。进一步的，该 WLAN 设备 500 还可以包括存储器 504。其中，处理器 501，存储器 504 以及收发器 502 之间可以通过通信线路 503 连接。

其中，处理器 501 是中央处理器（central processing unit，CPU）、通用处理器网络处理器（network processor，NP）、数字信号处理器（digital signal processor，DSP）、微处理器、微控制器、可编程逻辑器件（programmable logic device，PLD）或它们的任意组合。处理器 501 还可以是其它具有处理功能的装置，例如电路、器件或软件模块，不予限制。

收发器 502，用于与其他设备或其它通信网络进行通信。该其它通信网络可以为以太网，无线接入网（radio access network，RAN），WLAN 等。收发器 502 可以是模块、电路、收发器或者任何能够实现通信的装置。

通信线路 503，用于在 WLAN 设备 500 所包括的各部件之间传送信息。

存储器 504，用于存储计算机程序或指令。

其中，存储器 504 可以是只读存储器（read-only memory，ROM）或可存储静态信息和/或指令的其他类型的静态存储设备，也可以是随机存取存储器（random access memory，RAM）或可存储信息和/或指令的其他类型的动态存储设备，还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 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）、磁盘存储介质或其他磁存储设备等，不予限制。

需要指出的是，存储器 504 可以独立于处理器 501 存在，也可以和处理器 501 集成在一起。存储器 504 可以用于存储指令或者程序代码或者一些数据等。存储器 504 可以位于 WLAN 设备 500 内，也可以位于 WLAN 设备 500 外，不予限制。处理器 501，用于执行存储器 504 中存储的指令，以实现本申请下述实施例提供的方法。

在一种示例中，处理器 501 可以包括一个或多个 CPU，例如图 5 中的 CPU0 和 CPU1。

作为一种可选的实现方式，WLAN 设备 500 包括多个处理器，例如，除图 5 中的处理器 501 之外，还可以包括处理器 507。

作为一种可选的实现方式，WLAN 设备 500 还包括输出设备 505 和输入设备 506。示例性地，输入设备 506 是键盘、鼠标、麦克风或操作杆等设备，输出设备 505 是显示屏、扬声器（speaker）等设备。

可以理解的是，图 5 中示出的组成结构并不构成对该 WLAN 设备的限定，除图 5 所示部件之外，该 WLAN 设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

以上对本申请提供的通信系统和 WLAN 设备进行了介绍，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。

需要说明的是，本申请下述实施例中，各个装置之间的消息名称、各参数的名称、或各信息的名称等只是一个示例，在其他的实施例中也可以是其他的名称，本申请所提供的方法对此不作具体限定。

可以理解的，本申请实施例中，第一 MLD 和/或第二 MLD 可以执行本申请实施例中的部分或全部步骤，这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其它操作或者各种操作的变形。此外，各个步骤可以按照本申请实施例呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部操作。

请参见图 6，为本申请实施例提供的信息的发送和接收方法的示意性流程图。下文均以本申请实施例提供的方法应用于图 4 所示的应用场景，第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路包括第一链路和第二链路为例。当然本申请实施例也可以应用在其他可能通信场景或者通信系统中，例如涉及到链路之间 NSTR 能力上报的场景，都可以通过本申请实施例提供的方法进行上报。

需要说明的是，本申请下述实施例中第一 MLD 和第二 MLD 之间的交互，实际上可以是属于第一 MLD 的站点和属于第二 MLD 的站点之间的交互，该站点可以是第一 MLD 和第二 MLD 之间任何启用的链路（any enabled link）对应的站点，例如，可以是第一 MLD 中与第一链路对应的站点和第二 MLD 中与第一链路对应的站点之间的交互。为了方便描述，本申请下述实施例采用第一 MLD 和第二 MLD 交互的描述方式，实际上二者可以相互替换。

具体的，如图 6 所示，本申请提供的信息的发送和接收方法包括如下步骤：

S601、第一 MLD 向第二 MLD 发送关联请求帧。相应的，第二 MLD 接收来自第一 MLD 的关联请求帧。

其中，该关联请求帧包括第一信息，该第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一 NSTR 能力。

示例性的，在第一 MLD 为 non-AP MLD，第二 MLD 为 AP MLD 的情况下，该第一 NSTR 能力为关联过程中第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

作为一种可能的实现，关联请求帧可以包括基本变体多链路元素，第一信息可以承载在基本变体多链路元素的 NSTR 指示比特位图字段中。基本变体多链路元素的帧结构可参考图 3 及图 3 对应的说明，在此不再赘述。

S602、第一 MLD 向第二 MLD 发送管理帧。相应的，第二 MLD 接收来自第一 MLD 的管理帧。

其中，该管理帧包括第二信息，该第二信息用于指示第一链路和第二链路之间的第二 NSTR 能力。

作为一种可能的实现，该第二 NSTR 能力用于替换或更新第一 NSTR 能力。也就是说，该第二 NSTR 能力可以为第一链路和第二链路之间最新的 NSTR 能力。

在一个具体示例中，在第一 MLD 为 non-AP MLD，第二 MLD 为 AP MLD 的情况下，该管理帧可以是 non-AP MLD 完成与 AP MLD 的关联后发送的。该第二 NSTR 能

力可以是关联后第一链路和第二链路之间最新的 NSTR 能力。

作为一种可能的实现，NSTR 能力可以用于指示两条链路之间是否为 NSTR。换言之，NSTR 能力可以用于指示两条链路是否能够进行同时收发。示例性的，NSTR 能力可以为真，用于指示两条链路之间为 NSTR，即两条链路不能进行同时收发；或者，NSTR 能力可以为假，用于指示两条链路之间为 STR，即两条链路能够进行同时收发。

作为一种示例，两条链路不能进行同时收发，可以包括：在一条链路上接收信号的同时，不能在另一条链路上发送信号；或者，在一条链路上接收信号的同时，会阻断另一条链路上的信号发送。两条链路能够进行同时收发，可以包括：在一条链路上接收信号的同时，可以在另一条链路上发送信号；或者，在一条链路上接收信号的同时，不会阻断另一条链路上的信号发送。

在一些实施例中，本申请的方案可以进行适当的变型，例如，将 NSTR 能力换为 STR 能力，该 STR 能力可以用于指示两条链路之间是否为 STR。换言之，STR 能力可以用于指示两条链路是否能够进行同时收发。从而，STR 能力和 NSTR 能力的功能是相同的，不过解读的意思是相反的。例如，NSTR 能力为真时，STR 能力为假；NSTR 能力可以为假时，STR 能力为真。

此外，本申请中的 NSTR 能力也可以记为 NSTR/STR 能力，或者称为 NSTR 能力状态，可以相互替换，本申请对此不作具体限定。

作为一种可能的实现，第一链路和第二链路构成的链路对可以称为第一链路对。从而，第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力，也可以称为：第一链路对的 NSTR 能力。

在一些实施例中，第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一 NSTR 能力，也可以理解为：第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一收发关系，该第一收发关系包括 NSTR 和 STR。该第一收发关系为 NSTR 时，可以认为第一 NSTR 能力为真；该第一收发关系为 STR 时，可以认为第一 NSTR 能力为假。

在一些实施例中，第二信息用于指示第一链路和第二链路之间的第二 NSTR 能力，也可以理解为：第二信息用于指示第一链路和第二链路之间的第二收发关系，该第二收发关系包括 NSTR 和 STR。该第二收发关系为 NSTR 时，可以认为第二 NSTR 能力为真；该第二收发关系为 STR 时，可以认为第二 NSTR 能力为假。

可以理解的是，在第一 MLD 发送该关联请求帧之前，可以生成该关联请求帧。同样，在第一 MLD 发送该管理帧之前，可以生成该管理帧。

在一些实施例中，该管理帧可以为 Action 帧，参见图 7，为 Action 帧常见的帧结构，其包括类别（Category）字段和行动细节（Action Details）字段。该 Category 字段用于指示 Action 帧的类型，示例性的，本申请涉及的 Action 帧可以是 EHT Action 帧。Action Details 字段中通常包括 Action 字段，用于指示针对 Category 字段指示的 Action 帧的格式（或功能）。以 EHT Action 帧为例，该 Action 字段可以用于指示 EHT Action 帧的格式（或功能），例如，该 Action 字段设置为 0 时，指示 EHT Action 帧用于压缩波束成形（EHT compressed beamforming）。

在另一些实施例中，该管理帧可以为一种新类型的管理帧，为了方便描述，本申请将该新类型的管理帧称为第一管理帧。第一管理帧的类型可以通过元素标识（Element ID）字段和/或元素标识扩展（Element ID Extension）字段指示。示例性的，第一管理帧的类型使用预留的元素标识数值指示；或者，在元素标识等于 255 时，使用预留的元素标识扩展数值指示。

本申请中，包括第二信息的管理帧可以称为 NSTR 能力更新（NSTR capability update）帧。当然，该管理帧还可以有其他名称，例如，NSTR 能力报告帧，本申请对该管理帧的名称不作具体限定。

在一些实施例中，第二 MLD 收到该管理帧后，可以使用该管理帧。例如，根据管理帧包括的第二信息确定第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力，从而使用与该 NSTR 能力匹配的方式与第一 MLD 通信。当然，第二 MLD 收到该管理帧后还可以进行其他操作，本申请对此不作具体限定。

上述以第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路包括第一链路和第二链路为例，对第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力指示进行了说明。在一些实施场景下，除第一链路和第二链路外，第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路还可以包括其他链路。也就是说，除第一链路和第二链路构成的第一链路对，还可以包括其他链路对。

在该实施场景下，作为一种可能的实现方式，除第一链路对的 NSTR 能力外，第一 MLD 还在该管理帧中上报其他链路对的 NSTR 能力，无论其他链路对的 NSTR 能力是否发生变化。

示例性的，以第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路还包括第三链路，第一链路和第三链路构成的链路对为第二链路对，第二链路和第三链路构成链路对为第三链路对为例。在第一链路对的 NSTR 能力发生变化、第二链路对的 NSTR 能力发生变化、第三链路对的 NSTR 能力未发生变化的情况下，该管理帧可以指示第一链路对的 NSTR 能力、第二链路对的 NSTR 能力以及第三链路对的 NSTR 能力。

作为另一种可能的实现方式，第一 MLD 在该管理帧中上报 NSTR 能力发生变化的链路对的 NSTR 能力。第二 MLD 收到该管理帧后，更新该部分链路对的 NSTR 能力，对于管理帧中未上报的链路对的 NSTR 能力，第二 MLD 默认其未发生变化。

示例性的，以第一 MLD 和第二 MLD 之间的链路还包括第三链路，第一链路和第三链路构成的链路对为第二链路对，第二链路和第三链路构成链路对为第三链路对为例。在第一链路对的 NSTR 能力发生变化、第二链路对的 NSTR 能力发生变化、第三链路对的 NSTR 能力未发生变化的情况下，该管理帧可以指示第一链路对的 NSTR 能力以及第二链路对的 NSTR 能力。

此外，在一些实施场景下，链路对的 NSTR 能力转换可能存在时延。针对该场景，在链路对的 NSTR 能力由 STR 变为 NSTR 的情况下，可以先发送管理帧上报变化后的 NSTR 能力，再进行能力转换。在链路对的 NSTR 能力由 NSTR 变为 STR 的情况下，可以先执行能力转换，再发送管理帧上报变化后的 NSTR 能力。

在一个具体示例中，多个链路对的 NSTR 能力发生变化的情况下，以第一类链路对的 NSTR 能力由 STR 变为 NSTR，第二类链路对的 NSTR 能力由 NSTR 变为 STR 为例，可以在一个管理帧中上报第一类链路对的 NSTR 能力，在另一个管理帧中上报第二类链路对的 NSTR 能力。

基于该方案，第一 MLD 可以向第二 MLD 上报第一链路和第二链路之间的第一 NSTR 能力和第二 NSTR 能力。也就是说，第一 MLD 可以向第二 MLD 多次上报第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力，使得第一 MLD 可以在第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力发生变化时，及时告知第二 MLD，从而使得第一 MLD 和第二 MLD 能够对链路之间的 NSTR 能力理解一致，进而提高通信效率。

下面对第二信息在管理帧中的携带方式进行说明。

在一些实施例中，该管理帧可以包括第一比特位图，该第一比特位图中的比特与链路对一一对应，每个比特指示一个链路对的 NSTR 能力。该方式下，第二信息可以用第一比特位图中的一个比特表示。

或者，该管理帧可以包括多个第二比特位图，该多个第二比特位图与第一 MLD 的多条链路一一对应。第二比特位图的每个比特用于指示其对应的链路与其他链路之间的 NSTR 能力。应理解，第二比特位图的比特顺序，与其他链路的顺序有映射关系；例如，第二比特位图中从高位比特到低位比特，依次对应链路标识从大到小的链路；或者，第二比特位图中从高位比特到低位比特，依次对应链路标识从小到大的链路。该方式下，第二信息可以用第一链路对应的第二比特位图中的一个比特表示。

示例性的，以第一 MLD 的多条链路包括第一链路、第二链路、第三链路、以及第四链路为例，该管理帧可以包括第二比特位图 A、第二比特位图 B、第二比特位图 C、以及第二比特位图 D，分别对应第一链路、第二链路、第三链路、以及第四链路。第二比特位图 A 可以包括四个比特，分别对应第一链路、第二链路、第三链路和第四链路之间的 NSTR 能力，其中指示第一链路和第一链路之间的 NSTR 能力的比特没有意义，可以作为预留比特。类似的，第二比特位图 B 也可以包括四个比特，分别对应第一链路、第二链路、第三链路和第四链路之间的 NSTR 能力，其中指示第二链路和第二链路之间的 NSTR 能力的比特没有意义，可以作为预留比特；第二比特位图 C 也可以包括四个比特，分别对应第一链路、第二链路、第三链路和第四链路之间的 NSTR 能力，其中指示第三链路和第三链路之间的 NSTR 能力的比特没有意义，可以作为预留比特；第二比特位图 D 也可以包括四个比特，分别对应第一链路、第二链路、第三链路和第四链路之间的 NSTR 能力，其中指示第四链路和第四链路之间的 NSTR 能力的比特没有意义，可以作为预留比特。

在另一些实施例中，该管理帧可以包括多链路元素，第二信息可以承载于该多链路元素中。该多链路元素可以有如下两种实现方式：

方式一、该多链路元素可以为基本变体多链路元素。

作为一种可能的实现，该基本变体多链路元素的帧结构可以如图 3 所示，即该基本变体多链路元素包括多链路控制字段和链路信息字段。

在使用基本变体多链路元素承载第二信息时，第二信息可以承载于该链路信息字段的 NSTR 指示比特位图字段中。进一步的，可以承载于该链路信息字段包括的第一链路对应的每站点轮廓字段中的 NSTR 指示比特位图字段中。

在使用基本变体多链路元素承载第二信息时，第一字段可以设置为 0，第一字段可以包括以下至少一个：多链路控制字段包括的多链路设备媒体访问控制地址展示字段、链路标识信息展示字段、变更顺序展示字段、多链路设备能力展示字段、或 EMLSR 能力展示字段。在第一字段设置为 0 时，可以指示基本变体多链路元素的通用信息字段中不包括以下至少一个：多链路设备媒体访问控制地址展示字段、链路标识信息展示字段、变更顺序展示字段、多链路设备能力展示字段、或 EMLSR 能力展示字段。

可以理解的是，第一字段包括的展示字段和通用信息字段中不包括的字段是对应的，例如，第一字段包括链路标识信息展示字段，则通用信息字段中不包括链路标识信息展示字段。

在使用基本变体多链路元素承载第二信息时，链路信息字段包括的第二字段可以设置为 0，第二字段可以包括以下至少一个：完整轮廓展示字段、媒体访问控制地址展示字段、信标间隔展示字段、或 DTIM 信息展示字段。在第二字段设置为 0 时，可以指示基本变体多

链路元素不包括针对第一链路的完整信息、链路信息字段的站点信息字段不包括站点媒体访问控制地址字段、信标间隔字段、DTIM 数量、或 DTIM 周期字段。

可以理解的是，第二字段包括的展示字段和站点信息字段中不包括的字段是对应的，例如，第二字段包括信标间隔展示字段，则站点信息字段中不包括信标间隔字段。

进一步的，在使用基本变体多链路元素承载第二信息时，该基本变体多链路元素可以不包括站点轮廓字段。

其中，完整轮廓字段、媒体访问控制地址展示字段、信标间隔展示字段、以及 DTIM 信息展示字段可以统称为第二字段。该第二字段可以携带在链路信息字段中与第一链路对应的每站点轮廓字段中。

综上，使用基本变体多链路元素承载第二信息时，在一个具体示例中，该基本变体多链路元素的帧结构，以及部分字段的设置可以如图 8 所示。

需要说明的是，该方式一的基本变体多链路元素是基于目前 802.11be 标准中的基本变体多链路元素设计的。后续在标准发展过程中，若目前 802.11be 标准中的基本变体多链路元素的帧结构发生变化，该方式一也可以进行适当的变型以适用于演进标准中的 NSTR 能力上报。例如，若后续标准中的基本变体多链路元素新增了展示字段，在使用本申请的方案时，可以将该新增的展示字段设置为 0，以指示展示字段对应的字段不存在。

方式二、该多链路元素可以为更新变体多链路元素（Update variant Multi-Link element）。

作为一种可能的实现，该更新变体多链路元素可以包括多链路控制字段和链路信息字段。

作为一种示例，该多链路控制字段可以包括类型（Type）字段，该类型字段可以设置为第一数值，该第一数值可以为基本变体多链路元素未使用的类型值，例如该第一数值为 2。进一步的，该多链路控制字段不包括第一字段，第一字段可参考上述方式一中的描述，在此不再赘述。

作为一种示例，该链路信息字段可以包括 NSTR 指示比特位图字段，第二信息可以承载于该 NSTR 指示比特位图字段中。在一个具体示例中，该 NSTR 指示比特位图中的一个比特可以对应一个链路对，该比特的取值可以指示其对应的链路对的 NSTR 能力，例如，该 NSTR 指示比特位图包括第一链路和第二链路组成的第一链路对所对应的比特，该比特的取值可以指示第一链路对的 NSTR 能力，即该比特可以表示第二信息。此外，该链路信息字段不包括第二字段，第二字段可参考上述方式二中的描述，在此不再赘述。

可选的，链路信息字段可以包括每站点轮廓（Per-STA profile）子元素，该每站点轮廓子元素与第一 MLD 的链路一一对应。每站点轮廓字段可以包括子元素标识（Subelement ID）字段、长度（Length）字段、站点控制（STA Control）字段、以及站点信息（STA Info）字段。子元素标识字段和长度标识字段的功能可参考图 3 所示帧结构中相应字段的说明，在此不再赘述。站点信息字段可以包括上述 NSTR 指示比特位图字段。

可选的，该站点控制字段可以包括 NSTR 链路对展示字段和 NSTR 指示比特位图大小字段。该 NSTR 链路对展示字段用于指示链路信息字段是否包括 NSTR 指示比特位图字段。该 NSTR 指示比特位图大小字段用于指示在链路信息字段包括 NSTR 指示比特位图字段的情况下，该 NSTR 指示比特位图字段的大小。

在一个具体的示例中，该 NSTR 链路对展示字段用于指示链路信息字段的站点信息字段

是否包括 NSTR 指示比特位图字段。该 NSTR 指示比特位图大小字段用于指示在链路信息字段的站点信息字段包括 NSTR 指示比特位图字段的情况下，该 NSTR 指示比特位图字段的大小。可以理解的是，本申请以链路信息字段包括 NSTR 指示比特位图字段为例进行说明。

进一步的，该站点控制字段还可以包括链路标识字段，用于标识其所在的每站点轮廓子元素对应的链路（例如第一链路）。此外，该站点控制字段还可能包括预留字段。

可选的，除多链路控制字段和链路信息字段外，该更新变体多链路元素还可以包括以下至少一项：元素标识（element ID）字段、长度（Length）字段、或元素标识扩展

（Element ID Extension）字段。其中，元素标识字段和元素标识扩展字段用于标识更新变体多链路元素，长度字段用于指示更新变体多链路元素的长度。

综上，该方式二中提供的更新变体多链路元素的一种可能的帧结构可以如图 9 所示。

需要说明的是，本申请中的更新变体多链路元素也可以有其他名称，例如升级变体多链路元素，本申请对该更新变体多链路元素的名称不作具体限定。此外，本申请中，更新变体多链路元素中各个字段或子元素也可以有其他名称，本申请对此不作具体限定。

在一些实施例中，除多链路元素外，该管理帧也可以包括第三字段，该第三字段的取值为第二数值时，可以指示该管理帧用于更新第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

作为一种示例，该管理帧为 Action 帧时，第三字段可以是 Action 帧的 Action details 字段中的 Action 字段，第二数值例如可以为 1。当然，该第三字段还可以是 Action 帧中的其他字段，本申请对此不作具体限定。

基于该方案，能够向第二 MLD 指示管理帧的功能，从而使得第二 MLD 能够正确解读管理帧，以获取第一链路和第二链路之间的第二 NSTR 能力。

上述介绍了 NSTR 能力上报的整体流程。进一步的，由于在信道切换后，两条链路之间的频率间隔可能会发生变化，而频率间隔是影响链路之间 NSTR 能力的重要因素，从而，本申请还考虑信道切换场景下的 NSTR 能力交互。下面以第一 MLD 为 non-AP MLD，第二 MLD 为 AP MLD 为例，对图 6 所示的流程进行进一步介绍。

对于第一 MLD，本申请主要提供管理帧的发送条件。示例性的，在信道切换场景下，第一 MLD 可以在如下两种情况下发送管理帧：

情况一、在发生信道切换的情况下，第一 MLD 向第二 MLD 发送管理帧。

在一个具体示例中，该情况一下，管理帧包括的第二信息所指示的第二 NSTR 能力为：信道切换后第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

该情况下，由信道切换触发 NSTR 能力上报。换言之，发生信道切换后，无论第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力是否发生变化，第一 MLD 都可以上报信道切换后的 NSTR 能力。

情况二、在发生信道切换，且第一条件不满足的情况下，第一 MLD 向第二 MLD 发送管理帧。

在一个具体示例中，该情况二下，管理帧包括的第二信息所指示的第二 NSTR 能力为：信道切换后第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

作为一种实现，该第一条件包括以下至少一项：

1) 信道切换后，第一链路接入的频段和第二链路接入的频段中，一个在第一频段，另一个在第二频段。

作为一种示例，该第一频段和第二频段可以协议规定的。例如，第一频段为 2.4 GHz 频段，另一个为 5GHz 频段或 6GHz 频段。即信道切换后，第一链路接入的频段和第二链路接

入的频段中, 一个在 2.4 GHz 频段, 另一个在 5GHz 频段或 6GHz 频段。

作为一种可能的实现, 在后续标准发展中, 若分配了新的 Wi-Fi 频段, 该第一频段和第二频段也可能发生变化, 例如, 若后续分配了 7GHz 的 Wi-Fi 频段, 该条件 1) 可以为: 第一链路接入的频段和第二链路接入的频段中, 一个在 2.4 GHz 频段, 另一个为 5GHz 或 6GHz 或 7GHz 频段。或者, 该条件 1) 可以为: 第一链路接入的频段和第二链路接入的频段中, 一个在 5 GHz 频段, 另一个为 7GHz 频段。

作为一种可能的实现, 在第一链路接入的频段和第二链路接入的频段中, 一个在第一频段, 另一个在第二频段的情况下, 第一链路和第二链路之间为 STR。

2) 信道切换后, 第一链路和第二链路之间的频率间隔大于或等于第一阈值。

在一个具体示例中, 第一链路和第二链路之间的频率间隔, 可以为: 第一链路和第二链路最近的频率边缘之间的间隔 (the difference between the nearest frequency edges of two links); 或者, 可以为第一链路和第二链路的中心频率之间的间隔。

示例性的, 以第一链路的信道带宽为 A, 第二链路的信道带宽为 B, 第一链路的中心频率为 A_0 , 第二链路的中心频率为 B_0 , A_0 低于 B_0 为例, 第一链路和第二链路最近的频率边缘为 B_L 和 A_H 。其中, B_L 等于 $B_0 - B/2$; A_H 等于 $A_0 + A/2$ 。

作为一种可能的实现, 该第一阈值可以是第一 MLD 确定的。示例性的, 该第一阈值可以是 non-AP MLD 在关联过程中向 AP MLD 上报的阈值, 例如, non-AP MLD 可以上报 STR 频率间隔 (Frequency Separation for STR) 参数, 使用该参数指示第一阈值。

作为另一种可能的实现, 该第一阈值可以是协议预定义的; 或者可以是第二 MLD 向第一 MLD 配置的, 本申请对此不作具体限定。

作为一种可能的实现, 在第一频段的中心频率和第二频段的中心频率之间的频率间隔大于或等于第二阈值的情况下, 第一链路和第二链路之间为 STR。

3) 信道切换前, 第一链路和第二链路之间为 STR, 信道切换后, 第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大。

在一个具体示例中, 第一链路和第二链路之间的频率间隔可参考上述 2) 中的相关说明, 在此不再赘述。

作为一种可能的实现, 信道切换前, 第一链路和第二链路之间为 STR, 信道切换后, 第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大的情况下, 第一链路和第二链路之间仍然为 STR。

在一个具体示例中, 信道切换后, 第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大, 可以包括: 信道切换后, 第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大, 且第一链路和第二链路的频率相对高低不变。

示例性的, 第一链路和第二链路的频率相对高低, 可以指第一链路的中心频率和第二链路的中心频率的大小关系。第一链路和第二链路的频率相对高低不变, 可以包括: 信道切换前, 第一链路的中心频率大于第二链路的中心频率, 信道切换后, 第一链路的中心频率仍然大于第二链路的中心频率。或者, 信道切换前, 第一链路的中心频率小于第二链路的中心频率, 信道切换后, 第一链路的中心频率仍然小于第二链路的中心频率。

4) 信道切换前, 第一链路和第二链路之间为 NSTR, 信道切换后, 第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变小。

在一个具体示例中, 第一链路和第二链路之间的频率间隔可参考上述 2) 中的相关说明, 在此不再赘述。

作为一种可能的实现,信道切换前,第一链路和第二链路之间为 NSTR,信道切换后,第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大的情况下,第一链路和第二链路之间仍然为 NSTR。

在一个具体示例中,信道切换后,第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变小,可以包括:信道切换后,第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变小,且第一链路和第二链路的频率相对高低不变。第一链路和第二链路的频率相对高低可参考上述条件 3) 中的说明,在此不再赘述。

可以理解的是,上述 3) 和 4) 中涉及的第一链路和第二链路之间的频率间隔变化,是相对于信道切换前二者之间频率间隔的比较。例如,信道切换后二者之间的频率间隔变大是指相对于信道切换前二者之间的频率间隔变大。

上述示例的第一条件与链路的频率相关,由于信道切换过程中,AP MLD 能够获知切换后的目标信道,从而在 AP MLD 侧也能够进行第一条件的判断,进而在第一条件满足时,AP MLD 能够获知信道切换后第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。该场景下,non-AP MLD 可以不发送管理帧。

在第一条件不满足的情况下,AP MLD 可能无法判断信道切换后第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。该场景下,non-AP MLD 可以向 AP 发送管理帧,以上报信道切换后第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

在一个具体示例中,AP MLD 无法判断信道切换后第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力,non-AP MLD 能够判断信道切换后第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力的原因可能为:non-AP MLD 获知的链路信息多于 AP MLD 获知的链路信息。

情况三、在收到信道切换通告之后,执行信道切换之前,第一 MLD 向第二 MLD 发送管理帧。

在一个具体示例中,该情况三下,管理帧包括的第二信息所指示的第二 NSTR 能力为:信道切换后第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

其中,该信道切换通告用于指示信道切换的时间和目标信道。示例性的,该信道切换通告可以携带在信道切换通告元素或扩展的信道切换通告元素中。

作为一种可能的实现,第二 MLD 可以提前若干个 DTIM 信标向第一 MLD 发送该信道切换通告,从而,第一 MLD 可以在信道切换之前提前判断信道切换后第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力,从而在执行信道切换之前向第二 MLD 发送管理帧,以指示信道切换后第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

由于该管理帧是在信道切换前发送的,从而对于第二 MLD 来说,可能无法区分该 Action 指示的第二 NSTR 能力是信道切换前的 NSTR 能力还是信道切换后的 NSTR 能力。

因此,作为一种可能的实现,第二 MLD 可以将发送信道切换通告后收到的管理帧指示的 NSTR 能力作为信道切换后的 NSTR 能力。

作为另一种可能的实现,该管理帧中还可以包括第三信息,该第三信息用于指示第二 NSTR 能力为信道切换后,第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。示例性的,该第三信息可以承载在上述多链路元素中。例如,在多链路元素中增加 1 比特指示,使用该比特的取值指示 NSTR 能力为信道切换前的 NSTR 能力或信道切换后的 NSTR 能力。例如,该比特设置为 0 表示多链路元素指示的 NSTR 能力为信道切换前的 NSTR 能力,该比特设置为 1 表示多链路元素指示的 NSTR 能力为信道切换后的 NSTR 能力。在一个具

体示例中, 该 1 比特指示可以承载于每站点轮廓字段的站点控制字段中。

在第一 MLD 上报信道切换后的 NSTR 能力的情况下, 第一 MLD 可能需要信道竞争才能发送管理帧, 从而, 管理帧的发送和接收会存在时延。因此, 对于第二 MLD, 本申请主要提供第二 MLD 确定第一时间间隔内第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力的方式。该第一时间间隔为发生信道切换后, 第二 MLD 收到管理帧之前的时间间隔。示例性的, 第二 MLD 可以采用如下三种方式中的至少一种确定该时间间隔内第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力:

方式一、第二 MLD 确定第一时间间隔内第一链路和第二链路之间为 NSTR。

该方式一下, 第二 MLD 可以简单地认为第一链路和第二链路之间为 NSTR, 可以降低第二 MLD 的实现复杂度。此外, 第二 MLD 确定第一链路和第二链路之间为 NSTR, 即使第一时间间隔内第一链路和第二链路之间实际上为 STR 的情况下, 第二 MLD 采用 NSTR 对应的参数与第一 MLD 进行通信, 不会导致较大的传输错误。

方式二、第二条件满足时, 第二 MLD 确定第一时间间隔内第一链路和第二链路之间为 STR。

作为一种可能的实现, 该第二条件包括以下至少一项:

1) 信道切换后, 第一链路接入的频段和第二链路接入的频段中, 一个在第一频段, 另一个在第二频段。

例如, 信道切换后, 第一链路接入的频段和第二链路接入的频段中, 一个在 2.4 GHz 频段, 另一个在 5GHz 频段或 6GHz 频段。

2) 信道切换后, 第一链路和第二链路之间的频率间隔大于或等于第一阈值。

3) 信道切换前, 第一链路和第二链路之间为 STR, 信道切换后, 第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变大。

其中, 第二条件的 1)、2)、3) 可参考上述第一条件的 1)、2)、3) 的相关说明, 在此不再赘述。

方式三、第三条件满足时, 第二 MLD 确定第一时间间隔内第一链路和第二链路之间为 NSTR。

作为一种可能的实现, 该第三条件包括: 信道切换前, 第一链路和第二链路之间为 NSTR, 信道切换后, 第一链路和第二链路之间的频率间隔不变或变小。可参考上述第一条件的 4) 中的相关说明, 在此不再赘述。

需要说明的是, 实际应用中, 上述提供的第一 MLD 的实现方法和第二 MLD 的实现方法可以同时使用。例如, 第一 MLD 采用情况一下的发送方式, 第二 MLD 采用方式一提供的确定方式。或者, 第一 MLD 采用情况一下的发送方式, 第二 MLD 采用方式二或方式三提供的确定方式。或者, 第一 MLD 采用情况二下的发送方式, 第二 MLD 采用方式一提供的确定方式。或者, 第一 MLD 采用情况二下的发送方式, 第二 MLD 采用方式二或方式三提供的确定方式。

或者, 实际应用中, 上述提供的第一 MLD 的实现方法和第二 MLD 的实现方法可以单独使用, 例如, 第一 MLD 采用情况一或情况二下的发送方式, 第二 MLD 采用除上述提供的方式外的其他确定方式, 本申请对此不作具体限定。

基于上述方案, 在信道切换场景下, 能够使得第二 MLD 获知信道切换后的 NSTR 能力, 从而使得第一 MLD 和第二 MLD 能够对信道切换后链路之间的 NSTR 能力理解一致, 进而提高通信效率。

除信道切换可能引起链路之间的频率间隔发生变化外，站点的操作参数（例如带宽）的改变也可能引起链路之间的频率间隔发生变化，从而影响链路之间的 NSTR 能力。

例如，以操作参数为带宽为例，假设带宽变化前链路 1 和链路 2 之间为 NSTR，在链路 1 的带宽从 320 兆赫兹（MHz）变为 80MHz，即带宽由大变小的情况下，由于链路 1 的带宽变小，链路 1 和链路 2 之间的频率间隔可能变大，从而在带宽变化后，链路 1 和链路 2 之间可能为 STR。

或者，假设带宽变化前链路 1 和链路 2 之间为 STR，在链路 1 的带宽从 80MHz 变为 320MHz，即带宽由小变大的情况下，由于链路 1 的带宽变大，链路 1 和链路 2 之间的频率间隔可能变小，从而在带宽变化后，链路 1 和链路 2 之间可能为 NSTR。

下面以第一 MLD 改变第一链路的信道带宽为例，对该场景下 NSTR 能力的上报进行说明。

可以理解的是，在操作模式参数的更新不会导致 NSTR 能力变化的情况下，第一 MLD 可以不发送管理帧，或者说不进行 NSTR 能力更新上报。

在一些实施例中，第一 MLD 将第一链路的信道带宽由大变小的情况下，第一 MLD 可以先向第二 MLD 发送管理帧以指示第二 NSTR 能力，再向第二 MLD 发送第一操作模式控制信息，用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。其中，第二 NSTR 能力为第一链路的信道带宽变化后，第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

也就是说，如图 10 所示，在步骤 S602 之前，该方法还可以包括如下步骤 S600：

S600、第一 MLD 向第二 MLD 发送第一操作模式控制信息。相应的，第二 MLD 接收来自第一 MLD 的第一操作模式控制信息。

其中，该第一操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

进一步的，第一 MLD 可以先向第二 MLD 发送管理帧以指示第二 NSTR 能力，待收到该管理帧的确认帧后，再向第二 MLD 发送第一操作模式控制信息。

在一个具体的示例中，该第一操作模式控制信息可以承载于操作模式控制子字段中。当然，也可以承载在其他字段中，本申请对此不作具体限定。

以变化前第一链路的信道带宽为 320MHz，变化后第一链路的信道带宽为 80MHz 为例，若变化前第一链路和第二链路之间为 NSTR，那么变化后二者之间可能为 STR。假设第一操作模式控制信息和管理帧承载在同一个 PPDU（或 MAC 帧）中，若第二 MLD 在收到该 PPDU 后回复了其对应的确认帧，但是该确认帧未被第一 MLD 正确接收。按照现有的 OM 参数更新规则，由于第一 MLD 未收到该确认帧，从而第一 MLD 在发送该 PPDU 的 TXOP 之后，仍然保持第一链路的信道带宽为 320MHz 不变，此时，第一链路和第二链路之间也保持 NSTR。但是，由于第二 MLD 收到了该 PPDU，从而第二 MLD 可能会认为第一 MLD 已经将第一链路的信道带宽调整为 80MHz，且第一链路和第二链路之间为 STR。因此，第二 MLD 可能使用 STR 流程与第一 MLD 进行通信，最终可能由于第一 MLD 实际上不具有 STR 能力而导致无法通信的问题。

因此，第一 MLD 将第一链路的信道带宽由大变小的情况下，第一操作模式控制信息和用于指示第二 NSTR 能力的管理帧承载在同一个 PPDU（或 MAC 帧）中是不合理的。也就是说，第一操作模式控制信息和用于指示第二 NSTR 能力的管理帧分别承载在

不同的 PPDU（或 MAC 帧）中发送。进一步的，可以先发送第一操作模式控制信息，再发送用于指示第二 NSTR 能力的管理帧。

在第一操作模式控制信息发送成功，第一链路的信道带宽由大变小后，第一链路和第二链路之间可能由 NSTR 变为 STR。此时，由于用于指示第二 NSTR 能力的管理帧是在第一操作模式控制信息后发送的，第二 MLD 收到第一操作模式控制信息的时间和收到管理帧的时间之间存在时延。该时延内，第二 MLD 可能认为第一链路和第二链路之间仍然为 NSTR，即使该时延内第二 MLD 使用 NSTR 流程与第一 MLD 通信，也不会导致无法通信的问题。若第一操作模式控制信息和管理帧的发送顺序调换，可能会造成双方对于第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力理解不同而无法通信的问题。

也就是说，在链路的信道带宽由大变小的情况下，基于该方案，能够尽可能避免第一 MLD 和第二 MLD 对第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力的理解不同而导致无法通信的问题。

在另一些实施例中，第一 MLD 将第一链路的信道带宽由小变大的情况下，第一 MLD 可以先向第二 MLD 发送第二操作模式控制信息，用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。再向第二 MLD 发送管理帧，以指示第二 NSTR 能力。其中，第二 NSTR 能力为第一链路的信道带宽变化后，第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

也就是说，如图 11 所示，在步骤 S602 之后，该方法还可以包括如下步骤 S603：

S603、第一 MLD 向第二 MLD 发送第二操作模式控制信息。相应的，第二 MLD 接收来自第一 MLD 的第二操作模式控制信息。

其中，该第二操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

进一步的，第一 MLD 可以先向第二 MLD 发送第二操作模式控制信息，待收到该第二操作模式控制信息的确认后，再向第二 MLD 发送管理帧，以指示第二 NSTR 能力。

在一个具体的示例中，该第二操作模式控制信息可以承载于操作模式控制子字段中。当然，也可以承载在其他字段中，本申请对此不作具体限定。

以变化前第一链路的信道带宽为 80MHz，变化后第一链路的信道带宽为 320MHz 为例，若变化前第一链路和第二链路之间为 STR，那么变化后二者之间可能为 NSTR。假设第二操作模式控制信息和管理帧承载在同一个 PPDU（或 MAC 帧）中，若第二 MLD 未正确接收该 PPDU，从而未回复其对应的确认帧，按照现有的 OM 参数更新规则，第一 MLD 将在发送该 PPDU 的 TXOP 结束之后将第一链路的信道带宽调整为 80MHz，此时第一链路和第二链路之间由 STR 变为 NSTR。但是由于第二 MLD 未收到该 PPDU，因此第二 MLD 可能认为第一链路的信道带宽仍然为 80MHz，且第一链路和第二链路之间仍为 STR，从而第二 MLD 可能使用 STR 流程与第一 MLD 进行通信，最终可能由于第一 MLD 实际上不具有 STR 能力而导致无法通信的问题。

因此，第一 MLD 将第一链路的信道带宽由小变大的情况下，第二操作模式控制信息和用于指示第二 NSTR 能力的管理帧承载在同一个 PPDU（或 MAC 帧）中是不合理的。也就是说，第二操作模式控制信息和用于指示第二 NSTR 能力的管理帧分别承载在不同的 PPDU（或 MAC 帧）中发送。进一步的，可以先发送用于指示第二 NSTR 能力的管理帧，再发送第一操作模式控制信息。

在用于指示第二 NSTR 能力的管理帧发送成功时，第一链路的信道带宽仍然为 80MHz，第一链路和第二链路之间实际仍然为 STR。此时，第二 MLD 由于成功接收管理帧，因此可能认为第一链路和第二链路之间为 NSTR，从而采用 NSTR 流程与第一 MLD 进行通信。该情况下，虽然第一 MLD 和第二 MLD 对第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力理解不同，但是可以尽量避免无法通信的问题。若第二操作模式控制信息和管理帧的发送顺序调换，可能会造成双方对于第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力理解不同而无法通信的问题。

也就是说，在链路的信道带宽由小变大的情况下，基于该方案，能够尽可能避免第一 MLD 和第二 MLD 对第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力的理解不同而导致无法通信的问题。

可以理解的是，以上各个实施例中，由第一 MLD 实现的方法和/或步骤，也可以由可用于该第一 MLD 的部件（例如芯片或者电路）实现；由第二 MLD 实现的方法和/或步骤，也可以有可用于该第二 MLD 的部件（例如芯片或者电路）实现。

上述主要从各个设备之间交互的角度对本申请提供的方案进行了介绍。相应的，本申请还提供了通信装置，该通信装置用于实现上述各种方法。该通信装置可以为上述方法实施例中的第一 MLD，或者包含上述第一 MLD 的装置，或者为可用于第一 MLD 的部件；或者，该通信装置可以为上述方法实施例中的第二 MLD，或者包含上述第二 MLD 的装置，或者为可用于第二 MLD 的部件。

可以理解的是，该通信装置为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，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来使用不同方法来实现所描述的功能，但是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实施例对通信装置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。

在一种实施场景下，以通信装置为上述方法实施例中的第一 MLD 为例，图 12 示出了一种第一 MLD120 的结构示意图。该第一 MLD120 包括第一发送模块 1201 和第二发送模块 1202。该第一发送模块 1201 和第二发送模块 1202 可以统称为发送模块。

在一些实施例中，该第一 MLD120 还可以包括处理模块 1203。

在一些实施例中，该第一 MLD120 还可以包括接收模块 1204。该接收模块 1204 和发送模块可以统称为收发模块。

在一些实施例中，接收模块 1204，也可以称为接收单元。发送模块，也可以称为发送单元。该接收模块 1204 可以包括接收电路、接收机、接收器或者通信接口。该发送模块可以包括发送电路、发送机、发送器或者通信接口。

在一些实施例中，该第一 MLD120 还可以包括存储模块（图 12 中未示出），用于存储计算机程序或指令。

在一些实施例中，接收模块 1204 可以用于执行上述方法实施例中由第一 MLD 执行

的接收类的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；第一发送模块 1201 和第二发送模块 1202 可以用于执行上述方法实施例中由第一 MLD 执行的发送类的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；处理模块 1203，可以用于执行上述方法实施例中由第一 MLD 执行的处理类（例如生成、确定等）的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

作为一种示例：

第一发送模块 1201，用于向第二 MLD 发送关联请求帧，关联请求帧包括第一信息，第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一非同时收发 NSTR 能力；

第二发送模块 1202，用于向第二 MLD 发送管理帧，管理帧包括第二信息，第二信息用于指示第一链路和第二链路之间的第二 NSTR 能力。

作为一种可能的实现，第二发送模块 1202，用于向第二 MLD 发送管理帧，包括：第二发送模块 1202，用于在处理模块 1203 确定发生信道切换的情况下，向第二 MLD 发送管理帧，第二 NSTR 能力为信道切换后，第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

作为一种可能的实现，第二发送模块 1202，用于向第二 MLD 发送管理帧，包括：第二发送模块 1202，用于在处理模块 1203 确定发生信道切换，且第一条件不满足的情况下，向第二 MLD 发送管理帧，第二 NSTR 能力为信道切换后，第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

作为一种可能的实现，第二发送模块 1202，用于向第二 MLD 发送管理帧，包括：第二发送模块 1202，用于接收模块 1204 收到信道切换通告之后，处理模块 1203 执行信道切换之前，向第二 MLD 发送管理帧，第二 NSTR 能力为信道切换后，第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

作为一种可能的实现，第二发送模块 1202，还用于向第二 MLD 发送第一操作模式控制信息，第一操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

作为一种可能的实现，第二发送模块 1202，还用于向第二 MLD 发送第二操作模式控制信息，第二操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

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。

在本申请中，该第一 MLD120 以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定专用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC），电路，执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。

在一些实施例中，在硬件实现上，本领域的技术人员可以想到该第一 MLD120 可以采用图 5 所示的 WLAN 设备 500 的形式。

作为一种示例，图 12 中的处理模块 1203 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的 WLAN 设备 500 中的处理器 501 调用存储器 504 中存储的计算机执行指令来实现，图 12 中的接收模块 1204、第一发送模块 1201、或第二发送模块 1202 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的 WLAN 设备 500 中的收发器 502 来实现。

在一些实施例中，当图 12 中的第一 MLD120 是芯片或芯片系统时，接收模块 1204、第一发送模块 1201、或第二发送模块 1202 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片

系统的输入输出接口（或通信接口）实现，处理模块 1203 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的处理器（或者处理电路）实现。

由于本实施例提供的第一 MLD120 可执行上述方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

在一种实施场景下，以通信装置为上述方法实施例中的第二 MLD 为例，图 13 示出了一种第二 MLD130 的结构示意图。该第二 MLD130 包括第一接收模块 1301 和第二接收模块 1302。该第一接收模块 1301 和第二接收模块 1302 可以统称为接收模块。

在一些实施例中，该第二 MLD130 还可以包括处理模块 1303。

在一些实施例中，该第二 MLD130 还可以包括发送模块 1304。该发送模块 1304 和接收模块可以统称为收发模块。

在一些实施例中，接收模块，也可以称为接收单元。发送模块，也可以称为发送单元。该接收模块可以包括接收电路、接收机、接收器或者通信接口。该发送模块可以包括发送电路、发送机、发送器或者通信接口。

在一些实施例中，该第二 MLD130 还可以包括存储模块（图 13 中未示出），用于存储计算机程序或指令。

在一些实施例中，第一接收模块 1301 和第二接收模块 1302 可以用于执行上述方法实施例中由第二 MLD 执行的接收类的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；发送模块 1304 可以用于执行上述方法实施例中由第二 MLD 执行的发送类的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；处理模块 1303，可以用于执行上述方法实施例中由第二 MLD 执行的处理类（例如使用等）的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

作为一种示例：

第一接收模块 1301，用于接收来自第一 MLD 的关联请求帧，关联请求帧包括第一信息，第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一非同时收发 NSTR 能力；

第二接收模块 1302，用于接收来自第一 MLD 的管理帧，管理帧包括第二信息，第二信息用于指示第一链路和第二链路之间的第二 NSTR 能力。

作为一种可能的实现，处理模块 1303，用于确定第一时间间隔内第一链路和第二链路之间为 NSTR，第一时间间隔为发生信道切换后，收到管理帧之前的时间间隔；

或者，处理模块 1303，用于在第二条件满足时，确定第一时间间隔内第一链路和第二链路之间为 STR；

或者，处理模块 1303，用于在第三条件满足时，确定第一时间间隔内第一链路和第二链路之间为 NSTR。

作为一种可能的实现，第二接收模块 1302，用于接收来自第一 MLD 的管理帧，包括：第二接收模块 1302，用于在发送模块 1304 发送信道切换通告之后，处理模块 1203 执行信道切换之前，接收来自第一 MLD 的管理帧，第二 NSTR 能力为信道切换后，第一链路和第二链路之间的 NSTR 能力。

作为一种可能的实现，第二接收模块 1302，还用于接收来自第一 MLD 的第一操作模式控制信息，第一操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽，且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

作为一种可能的实现，第二接收模块 1302，还用于接收来自第一 MLD 的第二操作模式控制信息，第二操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道

带宽大于变化前的信道带宽。

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。

在本申请中，该第二 MLD130 以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），电路，执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。

在一些实施例中，在硬件实现上，本领域的技术人员可以想到该第二 MLD130 可以采用图 5 所示的 WLAN 设备 500 的形式。

作为一种示例，图 13 中的处理模块 1303 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的 WLAN 设备 500 中的处理器 501 调用存储器 504 中存储的计算机执行指令来实现，图 13 中的发送模块 1304、第一接收模块 1301、或第二接收模块 1302 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的 WLAN 设备 500 中的收发器 502 来实现。

在一些实施例中，当图 13 中的第二 MLD130 是芯片或芯片系统时，发送模块 1304、第一接收模块 1301、或第二接收模块 1302 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的输入输出接口（或通信接口）实现，处理模块 1303 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的处理器（或者处理电路）实现。

由于本实施例提供的第二 MLD130 可执行上述方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的第一 MLD 和第二 MLD，还可以使用下述来实现：一个或多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）、可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、任何其它适合的电路、或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的电路的任意组合。

在一些实施例中，本申请实施例还提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，用于实现上述任一方法实施例中的方法。

作为一种可能的实现方式，该通信装置还包括存储器。该存储器，用于保存必要的计算机程序或指令，处理器可以调用存储器中存储的计算机程序或指令以指令该通信装置执行上述任一方法实施例中的方法。当然，存储器也可以不在该通信装置中。

作为另一种可能的实现方式，该通信装置还包括接口电路，该接口电路为代码/数据读写接口电路，该接口电路用于接收计算机执行指令（计算机执行指令存储在存储器中，可能直接从存储器读取，或可能经过其他器件）并传输至该处理器。

作为又一种可能的实现方式，该通信装置还包括通信接口，该通信接口用于与该通信装置之外的模块通信。

可以理解的是，该通信装置可以是芯片或芯片系统，该通信装置是芯片系统时，芯片系统可以包括芯片，也可以包含芯片和其他分立器件，本申请实施例对此不作具体限定。

在一些实施例中，本申请实施例还提供了一种通信装置，该通信装置包括接口电路和逻辑电路，该接口电路用于输入信息和/或输出信息；该逻辑电路，用于执行上述任一方法实施例中的方法，对输入的信息进行处理和/或生成输出的信息。

作为一种可能的实现，该通信装置用于实现上述第一 MLD 的功能时：

在一些可能的设计中，输入的信息为：关联请求帧和管理帧。该关联请求帧包括第一信息，第一信息用于指示第一链路与第二链路之间的第一 NSTR 能力。该管理帧包括第二信息，第二信息用于指示第一链路与第二链路之间的第二 NSTR 能力。

在一些可能的设计中，输入的信息为：第一操作模式控制信息，该第一操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

在一些可能的设计中，输入的信息为：第二操作模式控制信息，该第二操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

作为一种可能的实现，该通信装置用于实现上述第二 MLD 的功能时：

在一些可能的设计中，输出的信息为：关联请求帧和管理帧。该关联请求帧包括第一信息，第一信息用于指示第一链路与第二链路之间的第一 NSTR 能力。该管理帧包括第二信息，第二信息用于指示第一链路与第二链路之间的第二 NSTR 能力。

在一些可能的设计中，输出的信息为：第一操作模式控制信息，该第一操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

在一些可能的设计中，输出的信息为：第二操作模式控制信息，该第二操作模式控制信息用于指示第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的第一 MLD 和第二 MLD，可以由一般性的总线体系结构来实现。

为了便于说明，参见图 14，图 14 是本申请实施例提供的通信装置 1400 的结构示意图，该通信装置 1400 包括处理器 1401 和收发器 1402。该通信装置 1400 可以为第一 MLD 或第二 MLD，或其中的芯片。图 14 仅示出了通信装置 1400 的主要部件。除处理器 1401 和收发器 1402 之外，所述通信装置还可以进一步包括存储器 1403、以及输入输出装置（图未示意）。

其中，处理器 1401 主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对整个通信装置进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。存储器 1403 主要用于存储软件程序和数据。收发器 1402 可以包括射频电路和天线，射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置，例如触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

其中，处理器 1401、收发器 1402、以及存储器 1403 可以通过通信总线连接。

当通信装置开机后，处理器 1401 可以读取存储器 1403 中的软件程序，解释并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时，处理器 1401 对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器 1401，处理器 1401 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

在另一种实现中，所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置，例如在分布式场景中，射频电路和天线可以与独立于通信装置，呈拉远式的布置。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序或指令，该计算机程序或指令被处理器执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品被处理器执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本领域普通技术人员可以理解，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

可以理解，本申请中描述的系统、装置和方法也可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序或指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line，DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带），光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘（solid state disk，SSD））等。本申请实施例中，计算机可以包括前面所述的装置。

尽管在此结合各实施例对本申请进行了描述，然而，在实施所要求保护的本申请过程中，本领域技术人员通过查看所述附图、公开内容、以及所附权利要求书，可理解并实现所述公开实施例的其他变化。在权利要求中，“包括”（comprising）一词不排除其他组成部分或步骤，“一”或“一个”不排除多个的情况。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中列举的若干项功能。相互不同的从属权利要求中记载了某些措施，但这并不表示这些措施不能组合起来产生良好的效果。

尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述，显而易见的，在不脱离本申请的精神和范围的情况下，可对其进行各种修改和组合。相应地，本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明，且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变

型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1. 一种非同时收发能力的指示方法, 其特征在于, 所述方法包括:

第一多链路设备 MLD 向第二 MLD 发送关联请求帧, 所述关联请求帧包括第一信息, 所述第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一非同时收发 NSTR 能力;

所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送管理帧, 所述管理帧包括第二信息, 所述第二信息用于指示所述第一链路与所述第二链路之间的第二 NSTR 能力。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送管理帧, 包括:

在发生信道切换的情况下, 所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送所述管理帧, 所述第二 NSTR 能力为所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的 NSTR 能力。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送管理帧, 包括:

在发生信道切换, 且第一条件不满足的情况下, 所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送所述管理帧, 所述第二 NSTR 能力为所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的 NSTR 能力。

4. 根据权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 所述第一条件包括以下至少一项:

所述信道切换后, 所述第一链路接入的频段和所述第二链路接入的频段中, 一个在 2.4 吉赫兹 GHz 频段, 另一个在 5GHz 或 6GHz 频段;

所述信道切换前, 所述第一链路和所述第二链路之间为 STR, 所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的频率间隔不变或变大;

所述信道切换前, 所述第一链路和所述第二链路之间为 NSTR, 所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的频率间隔不变或变小。

5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送管理帧, 包括:

在收到信道切换通告之后, 执行信道切换之前, 所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送所述管理帧, 所述第二 NSTR 能力为所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的 NSTR 能力。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的方法, 其特征在于, 在所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送所述管理帧之前, 所述方法还包括:

所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送第一操作模式控制信息, 所述第一操作模式控制信息用于指示所述第一链路的信道带宽发生变化, 且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

7. 根据权利要求 1-5 任一项所述的方法, 其特征在于, 在所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送所述管理帧之后, 所述方法还包括:

所述第一 MLD 向所述第二 MLD 发送第二操作模式控制信息, 所述第二操作模式控制信息用于指示所述第一链路的信道带宽发生变化, 且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

8. 一种非同时收发能力的指示方法, 其特征在于, 所述方法包括:

第二多链路设备 MLD 接收来自第一 MLD 的关联请求帧, 所述关联请求帧包括第一信息, 所述第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一非同时收发 NSTR 能力;

所述第二 MLD 接收来自所述第一 MLD 的管理帧, 所述管理帧包括第二信息, 所述第二信息用于指示所述第一链路与所述第二链路之间的第二 NSTR 能力。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 在所述第二 MLD 接收来自所述第一 MLD

的管理帧之前，发生了信道切换；所述方法还包括：

所述第二 MLD 确定第一时间间隔内所述第一链路和所述第二链路之间为 NSTR，所述第一时间间隔为发生所述信道切换后，收到所述管理帧之前的时间间隔；

或者，第二条件满足时，所述第二 MLD 确定所述第一时间间隔内所述第一链路和所述第二链路之间为 STR；

或者，第三条件满足时，所述第二 MLD 确定所述第一时间间隔内所述第一链路和所述第二链路之间为 NSTR。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第二条件包括以下至少一项：

所述信道切换后，所述第一链路接入的频段和所述第二链路接入的频段中，一个在 2.4 吉赫兹 GHz 频段，另一个在 5GHz 或 6GHz 频段；

所述信道切换前，所述第一链路和所述第二链路之间为 STR，所述信道切换后，所述第一链路和所述第二链路之间的频率间隔不变或变大；

所述第三条件包括：

所述信道切换前，所述第一链路和所述第二链路之间为 NSTR，所述信道切换后，所述第一链路和所述第二链路之间的频率间隔不变或变小。

11. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第二 MLD 接收来自所述第一 MLD 的管理帧，包括：

在发送信道切换通告之后，执行信道切换之前，所述第二 MLD 接收来自所述第一 MLD 的管理帧，所述第二 NSTR 能力为所述信道切换后，所述第一链路和所述第二链路之间的 NSTR 能力。

12. 根据权利要求 8-11 任一项所述的方法，其特征在于，在所述第二 MLD 接收来自所述第一 MLD 的所述管理帧之前，所述方法还包括：

所述第二 MLD 接收来自所述第一 MLD 的第一操作模式控制信息，所述第一操作模式控制信息用于指示所述第一链路的信道带宽，且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

13. 根据权利要求 8-11 任一项所述的方法，其特征在于，在所述第二 MLD 接收来自所述第一 MLD 的所述管理帧之后，所述方法还包括：

所述第二 MLD 接收来自所述第一 MLD 的第二操作模式控制信息，所述第二操作模式控制信息用于指示所述第一链路的信道带宽发生变化，且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

14. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括：第一发送模块和第二发送模块；

所述第一发送模块，用于向第二 MLD 发送关联请求帧，所述关联请求帧包括第一信息，所述第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一非同时收发 NSTR 能力；

所述第二发送模块，用于向所述第二 MLD 发送管理帧，所述管理帧包括第二信息，所述第二信息用于指示所述第一链路与所述第二链路之间的第二 NSTR 能力。

15. 根据权利要求 14 所述的通信装置，其特征在于，所述第二发送模块，用于向所述第二 MLD 发送管理帧，包括：

在发生信道切换的情况下，所述第二发送模块，用于向所述第二 MLD 发送管理帧，所述第二 NSTR 能力为所述信道切换后，所述第一链路和所述第二链路之间的 NSTR 能力。

16. 根据权利要求 14 所述的通信装置，其特征在于，所述第二发送模块，用于向所述第二 MLD 发送管理帧，包括：

在发生信道切换，且第一条件不满足的情况下，所述第二发送模块，用于向所述第二 MLD

发送管理帧, 所述第二 NSTR 能力为所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的 NSTR 能力。

17. 根据权利要求 16 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一条件包括以下至少一项: 所述信道切换后, 所述第一链路接入的频段和所述第二链路接入的频段中, 一个在 2.4 吉赫兹 GHz 频段, 另一个在 5GHz 或 6GHz 频段;

所述信道切换前, 所述第一链路和所述第二链路之间为 STR, 所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的频率间隔不变或变大;

所述信道切换前, 所述第一链路和所述第二链路之间为 NSTR, 所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的频率间隔不变或变小。

18. 根据权利要求 14 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第二发送模块, 用于向所述第二 MLD 发送管理帧, 包括:

在收到信道切换通告之后, 执行信道切换之前, 所述第二发送模块, 用于向所述第二 MLD 发送管理帧, 所述第二 NSTR 能力为所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的 NSTR 能力。

19. 根据权利要求 14-18 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第二发送模块, 还用于向所述第二 MLD 发送第一操作模式控制信息, 所述第一操作模式控制信息用于指示所述第一链路的信道带宽发生变化, 且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

20. 根据权利要求 14-18 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第二发送模块, 还用于向所述第二 MLD 发送第二操作模式控制信息, 所述第二操作模式控制信息用于指示所述第一链路的信道带宽发生变化, 且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

21. 一种通信装置, 其特征在于, 所述通信装置包括: 第一接收模块和第二接收模块;

所述第一接收模块, 用于接收来自第一 MLD 的关联请求帧, 所述关联请求帧包括第一信息, 所述第一信息用于指示第一链路和第二链路之间的第一非同时收发 NSTR 能力;

所述第二接收模块, 用于接收来自所述第一 MLD 的管理帧, 所述管理帧包括第二信息, 所述第二信息用于指示所述第一链路和所述第二链路之间的第二 NSTR 能力。

22. 根据权利要求 21 所述的通信装置, 其特征在于, 所述通信装置还包括: 处理模块;

所述处理模块, 用于确定第一时间间隔内所述第一链路和所述第二链路之间为 NSTR, 所述第一时间间隔为发生所述信道切换后, 收到所述管理帧之前的时间间隔;

或者, 所述处理模块, 用于在第二条件满足时, 确定所述第一时间间隔内所述第一链路和所述第二链路之间为 STR;

或者, 所述处理模块, 用于在第三条件满足时, 确定所述第一时间间隔内所述第一链路和所述第二链路之间为 NSTR。

23. 根据权利要求 22 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第二条件包括以下至少一项: 所述信道切换后, 所述第一链路接入的频段和所述第二链路接入的频段中, 一个在 2.4 吉赫兹 GHz 频段, 另一个在 5GHz 或 6GHz 频段;

所述信道切换前, 所述第一链路和所述第二链路之间为 STR, 所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的频率间隔不变或变大;

所述第三条件包括:

所述信道切换前, 所述第一链路和所述第二链路之间为 NSTR, 所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的频率间隔不变或变小。

24. 根据权利要求 21 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第二接收模块, 用于接收来自

所述第一 MLD 的管理帧, 包括:

在发送信道切换通告之后, 执行信道切换之前, 所述第二接收模块, 用于接收来自所述第一 MLD 的管理帧, 所述第二 NSTR 能力为所述信道切换后, 所述第一链路和所述第二链路之间的 NSTR 能力。

25. 根据权利要求 21-24 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第二接收模块, 还用于接收来自所述第一 MLD 的第一操作模式控制信息, 所述第一操作模式控制信息用于指示所述第一链路的信道带宽, 且变化后的信道带宽小于变化前的信道带宽。

26. 根据权利要求 21-24 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第二接收模块, 还用于接收来自所述第一 MLD 的第二操作模式控制信息, 所述第二操作模式控制信息用于指示所述第一链路的信道带宽发生变化, 且变化后的信道带宽大于变化前的信道带宽。

27. 根据权利要求 1-26 任一项所述的方法或通信装置, 其特征在于, 所述管理帧包括多链路元素, 所述第二信息承载于所述多链路元素中; 所述多链路元素为基本变体多链路元素或更新变体多链路元素。

28. 根据权利要求 27 所述的方法或通信装置, 其特征在于, 所述多链路元素为基本变体多链路元素, 所述基本变体多链路元素包括多链路控制字段和链路信息字段;

所述多链路控制字段包括第一字段, 所述第一字段设置为 0, 所述第一字段包括以下至少一个: 多链路设备媒体访问控制地址展示字段、链路标识信息展示字段、变更顺序展示字段、多链路设备能力展示字段、或增强多链路单射频 EMLSR 能力展示字段;

所述链路信息字段包括 NSTR 指示比特位图字段, 所述第二信息承载于所述 NSTR 指示比特位图字段中; 所述链路信息字段包括第二字段, 所述第二字段设置为 0, 所述第二字段包括以下至少一个: 完整轮廓字段、媒体访问控制地址展示字段、信标间隔展示字段、或传送运输指示地图 DTIM 信息展示字段。

29. 根据权利要求 27 所述的方法或通信装置, 其特征在于, 所述多链路元素为更新变体多链路元素, 所述更新变体多链路元素包括多链路控制字段和链路信息字段;

所述多链路控制字段包括类型字段, 所述类型字段设置为第一数值; 所述多链路控制字段不包括第一字段, 所述第一字段包括以下至少一个: 多链路设备媒体访问控制地址展示字段、链路标识信息展示字段、变更顺序展示字段、多链路能力展示字段、或 EMLSR 能力展示字段;

所述链路信息字段包括 NSTR 指示比特位图字段, 所述第二信息承载于所述 NSTR 指示比特位图字段中; 所述链路信息字段不包括第二字段, 所述第二字段包括以下至少一个: 完整总则字段、站点媒体访问控制地址展示字段、信标间隔展示字段、或 DTIM 信息展示字段。

30. 根据权利要求 29 所述的方法或通信装置, 其特征在于, 所述链路信息字段还包括 NSTR 链路对展示字段和 NSTR 比特位图大小字段, 所述 NSTR 链路对展示字段用于指示所述链路信息字段包括所述 NSTR 指示比特位图字段, 所述 NSTR 比特位图大小字段用于指示所述 NSTR 指示比特位图字段的大小。

31. 根据权利要求 1-30 任一项所述的方法或通信装置, 其特征在于, 所述管理帧包括第三字段, 所述第三字段的取值为第二数值时, 指示所述管理帧用于更新所述第一链路与所述第二链路之间的 NSTR 能力。

32. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 包括指令, 当所述指令在通信装置上运行时, 以使所述通信装置执行如权利要求 1-7 中任一项所述的方法, 或者, 以使所述通信装置执行如权利要求 8-13 中任一项所述的方法。

33. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括：处理器和通信接口；

所述通信接口用于与所述通信装置之外的模块通信，所述处理器用于运行计算机程序或指令，以实现如权利要求 1-7 中任一项所述的方法，或者，以实现如权利要求 8-13 中任一项所述的方法。

34. 一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在通信装置上运行时，如权利要求 1-7 中任一项所述的方法被实现，或者，如权利要求 8-13 中任一项所述的方法被实现。