

一种通信方法和通信装置

- 5 本申请要求于2020年4月14日提交中国专利局、申请号为202010292203.8、申请名称为“一种通信方法和通信装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

- 10 本申请涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种通信方法和通信装置。

背景技术

- IEEE 802.11 下一代 WiFi 极高吞吐量（EHT，extremely high throughput）协议中除了新频段 6GHz 上超大带宽传输信息包，也可以使用多链路（multi-link，ML）合作技术把不连续的多链路聚合起来形成超大带宽。多链路合作技术除了聚合更大的带宽，还可以使用多链路合作技术，比如共享多链路上的 MAC 层，实现灵活的传输消息包，或者同时发送同一种业务的消息包给同一个站点。支持下一代 IEEE 802.11 标准的无线局域网（wireless local area network，WLAN）设备拥有在多频段（multi-band）发送和接收的能力。

- 20 目前现有的侦听机制存在局限性，只能适用于单链路站点，不适用于站点多链路设备的场景。

发明内容

- 有鉴于此，本申请提供一种通信方法及通信装置，能够实现多链路设备的下行缓存业务的有效管理，有助于管理数据缓冲空间。

- 25 第一方面，提供了一种通信方法，包括：首先，第一多链路设备中的第一站点向第二多链路设备发送第一信息，所述第一信息用于指示所述第一多链路设备中的处于节能模式的站点接收信标帧的频率；然后，第一多链路设备根据所述第一信息，接收所述信标帧。这样，使得第二多链路设备能够获知第一多链路设备中的站点接收信标帧的频率，从而能够有效管理第一多链路设备中每个站点的缓存业务，有助于管理数据缓冲空间。

- 30 第一站点可以是第一多链路设备中的一个站点。或者，第一多链路设备是特殊的多链路设备，即包含单站点的多链路设备。

可选地，所述第一站点是所述第一多链路设备中用于建立关联请求的站点。

- 在一种可能的实现方式中，所述第一信息表示所述第一多链路设备中工作在第一链路上的第二站点接收信标帧的第一时间间隔，所述第一时间间隔的单位为所述第一链路上的信标帧的间隔。换种表述，第一时间间隔与第二多链路设备中工作在所述第一链路上的第三站点发送所述信标帧的间隔相关。第一多链路设备通过告知第二多链路设备工作在第一链路上的站点接收信标帧的第一时间间隔（或称作侦听间隔），使得第二多链路设备能够根据第一时间间隔有效管理第一多链路设备中每个站点的缓存业务，有助于管理数据缓冲

空间。

这里，第一链路可以称作主链路，个数为一个。

可选地，所述第一站点与所述第二站点相同或不同。

- 5 可选地，所述第一多链路设备根据所述第一信息，接收所述信标帧，包括：所述第一多链路设备的站点在所述第一链路上，每间隔所述第一时间间隔，接收所述信标帧。这里，第一多链路设备的站点可以在第一链路上基于第一时间间隔接收信标帧，以便获知第二多链路设备发送的 BSS 参数信息。比如，第一多链路设备的站点通过信标帧获知下行业务指示，然后通过节能轮询帧告知 AP 处于醒来状态，最终帮助 AP 完成下行业务传输。

- 10 在另一种可能的实现方式中，所述第一信息表示所述第一多链路设备中工作在多条链路上的多个站点接收信标帧的第二时间间隔，所述第二时间间隔与所述第二多链路设备在所述多条链路上发送信标帧的多个信标帧间隔相关，其中，每个信标帧间隔是指所述第二多链路设备中的一个站点在链路上发送信标帧的间隔。第一多链路设备通过告知第二多链路设备工作在多条链路上的多个站点接收信标帧的第二时间间隔（或称作侦听间隔），使得第二多链路设备能够根据第二时间间隔有效管理第一多链路设备中每个站点的缓存业务，有助于管理数据缓冲空间。

可选地，所述第二时间间隔的单位为所述第二多链路设备在所述多条链路上发送信标帧的多个信标帧间隔中的最大时间间隔，或，所述多个信标帧间隔中的最小时间间隔。换句话说，第二时间间隔的单位可以是多个信标帧间隔的最小值或最大值。

- 20 可选地，所述第一多链路设备根据所述第一信息，接收所述信标帧，包括：所述第一多链路设备在所述多条链路中的至少一条链路上，每间隔所述第二时间间隔，接收所述信标帧。这里，第一多链路设备可以在第一链路上基于第二时间间隔接收信标帧，以便获知第二多链路设备发送的 BSS 参数信息。比如，第一多链路设备的站点通过信标帧获知下行业务指示，然后通过节能轮询帧告知 AP 处于醒来状态，最终帮助 AP 完成下行业务传输。

- 25 这里，第一多链路设备的多个站点（即工作在多条链路的全部站点）可以在多条链路中的每条链路上，即多条链路的全部链路，每间隔所述第二时间间隔，接收信标帧。或者，第一多链路设备的部分站点（即工作在多条链路中部分链路上的站点）可以在多条链路中的部分链路上，每间隔所述第二时间间隔，接收所述信标帧。

- 30 在本申请实施例中，所述第一多链路设备中的第一站点向第二多链路设备发送第一信息，包括：所述第一多链路设备中的第一站点向所述第二多链路设备发送第一帧，所述第一帧中携带所述第一信息。第一帧可以是管理帧，比如，所述第一帧是关联请求帧或重关联请求帧。因此，第一信息的发送方式比较灵活。

- 35 第二方面，提供了一种通信方法，包括：首先，第二多链路设备接收来自第一多链路设备的第一信息，所述第一信息用于指示所述第一多链路设备中处于节能模式的站点接收信标帧的频率；然后，第二多链路设备根据所述第一信息，发送所述信标帧。这样，第二多链路设备能够获知第一多链路设备中的站点接收信标帧的频率，并基于第一信息发送信标帧，使得第二多链路设备能够有效管理第一多链路设备中每个站点的缓存业务，有助于管理数据缓冲空间。

可选地，所述方法还包括：所述第二多链路设备根据所述第一信息决定对所述第一多链路设备的业务的生命。

可选地,所述方法还包括:在所述第二多链路设备给所述第一多链路设备的业务缓存时间小于所述第一信息指示的时间时,所述第二多链路设备不丢弃所述第一多链路设备的缓存业务。

可选地,所述第二多链路设备根据所述第一信息对所述第一多链路设备的管理业务,包括:
5 在所述第二多链路设备给所述第一多链路设备的业务缓存时间大于所述第一信息指示的时间时,丢弃给所述第一多链路设备的缓存业务。

可选地,所述第二多链路设备接收来自所述第一多链路设备的第一信息,包括:第二多链路设备接收来自所述第一多链路设备的第一帧,所述第一帧中携带所述第一信息。第一帧可以是管理帧,比如,所述第一帧是关联请求帧或重关联请求帧。因此,第一信息的发送方式
10 比较灵活。

第三方面,提供了一种通信方法,包括:首先,第一多链路设备中的第一站点向第二多链路设备发送第一帧,所述第一帧包括多个第二信息,所述多个第二信息中的每个第二信息用于指示所述第一多链路设备中的处于节能模式的一个站点各自接收信标帧的频率;然后,所述第一多链路设备根据所述多个第二信息,接收信标帧。这样,使得第二多链路
15 设备获知多个第二信息,从而能够有效管理第一多链路设备中每个站点的缓存业务,有助于管理数据缓冲空间。

可选地,所述第一帧还包括:多个站点的链路标识,每个链路标识对应一个第二信息,所述链路标识用于标识所述第一多链路设备中的站点。这样,使得第二多链路设备可以获知哪个第二信息与哪个站点对应。

第一帧可以是管理帧,比如,所述第一帧是关联请求帧或重关联请求帧。多个第二信息的发送方式比较灵活。
20

第四方面,提供了一种通信方法,包括:首先,第二多链路设备接收第一帧,所述第一帧包括多个第二信息,所述多个第二信息中的每个第二信息用于指示所述第一多链路设备中的处于节能模式的一个站点各自接收信标帧的频率;然后,所述第二多链路设备根据
25 所述多个第二信息,发送信标帧。这样,第二多链路设备能够获知多个第二信息,从而能够有效管理第一多链路设备中每个站点的缓存业务,有助于管理数据缓冲空间。

可选地,所述第一帧还包括:多个站点的链路标识,每个链路标识对应一个第二信息,所述链路标识用于标识所述第一多链路设备中的站点。这样,第二多链路设备可以获知哪个第二信息与哪个站点对应。

第一帧可以是管理帧,比如,所述第一帧是关联请求帧或重关联请求帧。多个第二信息的发送方式比较灵活。
30

第五方面,提供了一种通信装置,该装置包括用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法的模块;或者,包括用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法的模块;或者,包括用于执行上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式中的方法的模块;或者,包括用于执行上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式中的方法的模块。
35

第六方面,提供了一种通信装置,包括处理器。该处理器与存储器耦合,可用于执行存储器中的指令,以实现上述第一方面或第三方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地,该装置还包括存储器。可选地,该装置还包括通信接口,处理器与通信接口耦合。

在一种实现方式中，该装置为第一多链路设备。当该装置为第一多链路设备时，所述通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该装置为配置于第一多链路设备中的芯片。当该装置为配置于第一多链路设备中的芯片时，所述通信接口可以是输入/输出接口。

5 可选地，所述收发器可以为收发电路。可选地，所述输入/输出接口可以为输入/输出电路。

第七方面，提供了一种通信装置，包括处理器。该处理器与存储器耦合，可用于执行存储器中的指令，以实现上述第二方面或第四方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地，该装置还包括存储器。可选地，该装置还包括通信接口，处理器与通信接口耦合。

10 在一种实现方式中，该装置为第二多链路设备。当该装置为第二多链路设备时，所述通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该装置为配置于第二多链路设备中的芯片。当该装置为配置于第二多链路设备中的芯片时，所述通信接口可以是输入/输出接口。

15 可选地，所述收发器可以为收发电路。可选地，所述输入/输出接口可以为输入/输出电路。

第八方面，提供了一种处理器，包括：输入电路、输出电路和处理电路。所述处理电路用于通过所述输入电路接收信号，并通过所述输出电路发射信号，使得所述处理器执行上述第一方面至第四方面中任一方面中的任一种可能实现方式中的方法。

20 在具体实现过程中，上述处理器可以为芯片，输入电路可以为输入管脚，输出电路可以为输出管脚，处理电路可以为晶体管、门电路、触发器和各种逻辑电路等。输入电路所接收的输入的信号可以由例如但不限于接收器接收并输入的，输出电路所输出的信号可以是例如但不限于输出给发射器并由发射器发射的，且输入电路和输出电路可以是同一电路，该电路在不同的时刻分别用作输入电路和输出电路。本申请实施例对处理器及各种电路的具体实现方式不做限定。

25 第九方面，提供了一种装置，包括处理器和存储器。该处理器用于读取存储器中存储的指令，并可通过接收器接收信号，通过发射器发射信号，以执行第一方面至第四方面中任一方面中的任一种可能实现方式中的方法。

可选地，所述处理器为一个或多个，所述存储器为一个或多个。

30 可选地，所述存储器可以与所述处理器集成在一起，或者所述存储器与处理器分离设置。

在具体实现过程中，存储器可以为非瞬时性（non-transitory）存储器，例如只读存储器（read only memory, ROM），其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

35 应理解，相关的数据交互过程例如发送第一信息或第一帧可以为从处理器输出第一信息或第一帧的过程，接收能力信息可以为处理器接收输入能力信息的过程。具体地，处理输出的数据可以输出给发射器，处理器接收的输入数据可以来自接收器。其中，发射器和接收器可以统称为收发器。

上述第九方面中的装置可以是芯片，该处理器可以通过硬件来实现也可以通过软件来

实现,当通过硬件实现时,该处理器可以是逻辑电路、集成电路等;当通过软件来实现时,该处理器可以是一个通用处理器,通过读取存储器中存储的软件代码来实现,该存储器可以集成在处理器中,可以位于该处理器之外,独立存在。

第十方面,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执行时,实现上述第一方面至第四方面中任一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十一方面,提供了一种包含指令的计算机程序产品,当该指令被运行时,实现第一方面至第四方面中任一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十二方面,提供了一种通信芯片,其中存储有指令,当其在计算机设备上运行时,使得所述通信芯片执行上述第一方面或第一方面中任意可能的实现方式中的方法,或者,使得所述通信芯片执行上述第三方面或第三方面中任意可能的实现方式中的方法。

第十三方面,提供了一种通信芯片,其中存储有指令,当其在计算机设备上运行时,使得所述通信芯片执行上述第二方面或第二方面中任意可能的实现方式中的方法,使得所述通信芯片执行上述第四方面或第四方面中任意可能的实现方式中的方法。

第十四方面,提供了一种通信系统,该通信系统包括第一多链路设备和第二多链路设备。

可选地,该通信系统还包括与所述第一多链路设备和/或第二多链路设备进行通信的其他设备。

附图说明

- 图1是本申请实施例的一种应用场景的一个示例图;
图2是参与通信的AP多链路设备和STA多链路设备的一个结构示例图;
图3是参与通信的AP多链路设备和STA多链路设备的另一个结构示例图;
图4是关于多链路设备的天线的示例图;
图5是AP多链路设备和STA多链路设备通信场景一个示例图;
图6是AP多链路设备和STA多链路设备通信场景另一个示例图;
图7是根据本申请实施例的通信方法的示意图;
图8是应用本申请的通信方法的一个例子的示意图;
图9是根据本申请另一实施例的通信方法的示意图;
图10是侦听间隔的一个示例图;
图11是侦听间隔的另一示例图;
图12是WMM睡眠模式元素的一个示例图;
图13是根据本申请实施例的通信装置的一个示意性框图;
图14是根据本申请实施例的通信装置的一个示意性结构图;
图15是根据本申请实施例的通信装置的一个示意性结构图。

具体实施方式

下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,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)、WiFi 系统、无线局域网 (wireless local area network, WLAN)、全球互联微波接入 (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX) 通信系统、第五代 (5th generation, 5G) 系统或新无线 (new radio, NR) 等、设备到设备 (device to device, D2D) 系统。

在通信系统中, 若存在一个设备向另一设备发送数据、或接收另一设备发送的数据; 另一设备接收数据发送设备发送的数据, 和/或向数据发送设备发送数据。

本申请实施例提供的技术方案可以应用于通信设备间的无线通信。具体地, 本申请实施例应用于多链路设备间的通信。通信设备间的无线通信可以包括: 网络设备和终端设备间的无线通信、网络设备和网络设备间的无线通信以及终端和终端间的无线通信。其中, 在本申请实施例中, 术语“无线通信”还可以简称为“通信”, 术语“通信”还可以描述为“数据传输”、“信息传输”或“传输”。

终端设备可以指站点 (station, STA)、用户设备、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。终端设备还可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议 (session initiation protocol, SIP) 电话、无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 站、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备, 未来 5G 网络中的终端设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络 (public land mobile network, PLMN) 中的终端设备等, 本申请实施例对此并不限定。

网络设备可以是用于与终端设备通信的设备, 也可称之为无线接入网 (radio access network, RAN) 设备等。网络设备包括但不限于: 接入点 (access point, AP)、5G 中的下一代基站 (next generation nodeB, gNB)、演进型节点 B (evolved node B, eNB)、基带单元 (baseband unit, BBU)、收发点 (transmitting and receiving point, TRP)、发射点 (transmitting point, TP)、中继站等。网络设备还可以是云无线接入网络 (cloud radio access network, CRAN) 场景下的无线控制器等。此外, 网络设备还可以负责空口侧的无线资源管理、服务质量管理 (quality of service, QoS)、数据压缩和加密等功能。其中, 网络设备可以支持至少一种无线通信技术, 例如 LTE、NR 等。

在一些部署中, gNB 可以包括集中式单元 (central unit, CU) 和分布式单元 (distributed unit, DU)。gNB 还可以包括有源天线单元 (active antenna unit, AAU)。CU 实现 gNB 的部分功能, DU 实现 gNB 的部分功能。比如, CU 负责处理非实时协议和服务, 实现无线资源控制 (radio resource control, RRC), 分组数据汇聚层协议 (packet data convergence protocol, PDCP) 层的功能。DU 负责处理物理层协议和实时服务, 实现无线链路控制 (radio link control, RLC) 层、媒体接入控制 (media access control, MAC) 层和物理 (physical, PHY) 层的功能。AAU 实现部分物理层处理功能、射频处理及有源天线的相关功能。由于 RRC 层的信息最终会变成 PHY 层的信息, 或者, 由 PHY 层的信息转变而来, 因而, 在这种架构下, 高层信令, 如 RRC 层信令, 也可以认为是由 DU 发送的, 或者, 由 DU 和 AAU 发送的。可以理解的是, 网络设备可以为包括 CU 节点、DU 节点、AAU 节点中一项或多项的设备。此外, 可以将 CU 划分为接入网 (radio access network, RAN) 中的

网络设备，也可以将 CU 划分为核心网（core network，CN）中的网络设备，本申请对此不做限定。

在本申请实施例中，终端设备或网络设备包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层，以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器（central processing unit，CPU）、内存管理单元（memory management unit，MMU）和内存（也称为主存）等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程（process）实现业务处理的计算机操作系统，例如，Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。并且，本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定，只要能够通过运行记录有本申请实施例的提供的方法的代码的程序，以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可，例如，本申请实施例提供的方法的执行主体可以是终端设备或网络设备，或者，是终端设备或网络设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

另外，本申请的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如，计算机可读介质可以包括，但不限于：磁存储器件（例如，硬盘、软盘或磁带等），光盘（例如，压缩盘（compact disc，CD）、数字通用盘（digital versatile disc，DVD）等），智能卡和闪存器件（例如，可擦写可编程只读存储器（erasable programmable read-only memory，EPROM）、卡、棒或钥匙驱动器等）。另外，本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于，无线信道和能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

本申请适用于包括多链路设备（multi-link device，MLD）的通信系统。下面对多链路设备进行简单介绍。

MLD 也称作多频段设备（multi-band device）。多链路设备包括一个或多个隶属的站点，隶属的站点是逻辑上的站点，“多链路设备包括隶属站点”在本申请实施例中也简要描述为“多链路设备包括站点”。隶属的站点可以为接入点 AP 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 的多链路设备可以称为多链路 AP，或多链路 AP 设备，或 AP 多链路设备（AP multi-link device）；隶属的站点为 non-AP STA 的多链路设备可以称为多链路 STA，或多链路 STA 设备，或 STA 多链路设备（STA multi-link device）。

MLD 可以遵循 802.11 系列协议实现无线通信，例如，遵循极高吞吐率（extremely high throughput，EHT），或遵循基于 802.11be 或兼容支持 802.11be，从而实现与其他设备的通信，当然其他设备可以是多链路设备，也可以不是多链路设备。

每个逻辑的站点可以工作在一条链路上，但允许多个逻辑站点工作在同一条链路上，下文提到的链路标识标识（或表征）的是工作在一条链路上的一个站点，即如果一条链路上有多于 1 个逻辑上的站点，则需要多于 1 个链路标识来标识（或表征）它们，下文提到的链路标识有时也表示工作在该条链路上的站点。一个多链路设备与另一个多链路设备在数据传输时，在通信之前，该一个多链路设备与该另一个多链路设备可以先协商或沟通链路标识与一条链路或一条链路上的站点的对应关系，或者，AP 多链路设备通过广播的管理帧（比如信标（beacon）帧），指示链路标识与一条链路或一条链路上的站点的对应关

系。在数据传输中，不需要传输大量的信令信息用来指示链路或链路上的站点，携带链路标识即可，降低了信令开销，提升了传输效率。

下面以上述一个多链路设备为 AP 多链路设备，上述另一个多链路设备为 STA 多链路设备为例进行举例说明。

5 一个示例中，AP 多链路设备在建立基本服务集（basic service set），BSS）时，发送的管理帧（比如 beacon 帧），会携带一个包括多个链路标识信息字段的元素，每个链路标识信息字段用来指示一个链路标识与工作在一个链路上的站点的对应关系。每个链路标识信息字段包括链路标识。可选地，每个链路标识信息字段还包括：MAC 地址，操作集，信道号中的一个或多个。其中，MAC 地址，操作集，信道号中的一个或多个可以标识一
10 条链路或者工作在该条链路上的站点。

 另一个示例中，在多链路建立关联过程中，AP 多链路设备和 STA 多链路设备协商多个链路标识信息字段。在后续的通信中，AP 多链路设备或者 STA 多链路设备会通过链路标识来标识（或表征）多链路设备中的一个站点。可选地，该链路标识还可以标识（或表征）该站点的 MAC 地址，工作的操作集，信道号中的一个或多个属性。链路标识与站点
15 的一个或多个属性可以存在对应关系。其中，MAC 地址，也可以换成关联后 AP 多链路设备的关联标识。可选地，如果是多个站点工作在一条链路上，那么链路标识（是一个数字的 ID）标识（或表征）的意义除了包括链路所在的操作集，信道号，还包括工作在该链路上的站点标识，比如站点的 MAC 地址或者关联标识（association identifier, AID）。

 图 1 是应用本申请实施例的一种应用场景的示例图。如图 1 所示，无线局域网包括：
20 第一站点 101 和第二站点 102。第一站点 101 与第二站点 102 之间可以采用多条链路进行通信，从而达到提升吞吐量的效果。第一站点 101 可以为多链路设备，第二站点 102 可以为单链路设备或多链路设备等。示例性地，一种场景中，第一站点 101 为 AP 多链路设备，第二站点 102 为 STA 多链路设备或站点（比如单链路站点）；另一场景中，第一站点 101 为 STA 多链路设备，第二站点 102 为 AP（比如单链路 AP）或 AP 多链路设备。示例性地，
25 又一种场景中，第一站点 101 为 AP 多链路设备，第二站点 102 为 AP 多链路设备或 AP。示例性地，又一种场景中，第一站点 101 为 STA 多链路设备，第二站点 102 为 STA 多链路设备或 STA。

 可以理解，图 1 中示意的设备的数量及类型仅是示例性的，并不对本申请实施例构成限定。事实上，图 1 中的无线局域网还可以包括其他设备。

30 图 2 和图 3 是参与通信的 AP 多链路设备和 STA 多链路设备的结构示意图。802.11 标准关注 AP 多链路设备和 STA 多链路设备（如手机、笔记本电脑）中的 802.11 物理层（physical layer, PHY）和媒体接入控制（media access control, MAC）层部分。

 如图 2 所示，AP 多链路设备包括的多个 AP 在低 MAC（Low MAC）层和 PHY 层互相独立，在高 MAC（High MAC）层也互相独立；STA 多链路设备包括的多个 STA 在低
35 MAC（Low MAC）层和 PHY 层互相独立，在高 MAC（High MAC）层也互相独立。

 如图 3 所示，AP 多链路设备中包括的多个 AP 在低 MAC（Low MAC）层和 PHY 层互相独立，共用高 MAC（High MAC）层。STA 多链路设备中包括的多个 STA 在低 MAC（Low MAC）层和 PHY 层互相独立，共用高 MAC（High MAC）层。

 可以理解，图 2 和图 3 中的结构只是示例性地描述，并不对本申请实施例构成限定。

比如, STA 多链路设备可以是采用高 MAC 层相互独立的结构, 而 AP 多链路设备采用高 MAC 层共用的结构; 也可以是 STA 多链路设备采用高 MAC 层共用的结构, AP 多链路设备采用高 MAC 层相互独立的结构。示例性的, 该高 MAC 层或低 MAC 层都可以由多链路设备的芯片系统中的一个处理器实现, 还可以分别由一个芯片系统中的不同处理模块实现。

可以理解, 本申请实施例中的多链路设备可以是单个天线的设备, 也可以是多天线的设备。例如, 多链路设备可以是两个以上天线的设备。本申请实施例对于多链路设备包括的天线的数目并不进行限定。图 4 的以 AP 多链路设备为多天线, STA 多链路设备为单天线为例进行了示意。可以理解, 图 4 中的示意仅是举例描述, 并不对本申请实施例构成限定。在本申请的实施例中, 多链路设备可以允许同一接入类型的业务在不同链路上传输, 甚至允许相同的数据包在不同链路上传输; 也可以不允许同一接入类型的业务在不同链路上传输, 但允许不同接入类型的业务在不同的链路上传输。

还可以理解, 本申请实施例中的多链路设备可以工作于多个频段。示例性地, 多链路设备工作的频段可以包括但不限于: sub 1GHz, 2.4GHz, 5GHz, 6GHz 以及高频 60GHz。这里以图 5 和图 6 中的示例进行说明, 图 5 和图 6 是示出了无线局域网中多链路设备与其他设备通过多条链路进行通信的两种示意图。

图 5 示出了一种 AP 多链路设备 101 和 STA 多链路设备 102 通信的场景。如图 5 所示, AP 多链路设备 101 包括隶属的 AP101-1 和 AP101-2, STA 多链路设备 102 包括隶属的 STA102-1 和 STA102-2, 且 AP 多链路设备 101 和 STA 多链路设备 102 采用链路 1 和链路 2 并行进行通信。

图 6 示出了一种 AP 多链路设备 101 与 STA 多链路设备 102, STA 多链路设备 103 以及 STA104 进行通信的场景。AP 多链路设备 101 包括隶属的 AP101-1 至 AP101-3; STA 多链路设备 102 包括隶属的两个 STA102-1 和 STA102-2; STA 多链路设备 103 包括 2 个隶属的 STA103-1, STA103-2; STA104 为单链路设备。AP 多链路设备 101 可以分别采用链路 1 和链路 3 与 STA 多链路设备 102 进行通信, 采用链路 2 和链路 3 与 STA 多链路设备 103 进行通信, 采用链路 1 与 STA104 通信。一个示例中, STA104 工作在 2.4 GHz 频段; STA 多链路设备 103 包括 STA103-1 和 STA103-2, STA103-1 工作在 5GHz 频段, STA103-2 工作在 6GHz 频段; STA 多链路设备 102 包括 STA102-1 和 STA102-2, STA102-1 工作在 2.4GHz 频段, STA102-2 工作在 6GHz 频段。AP 多链路设备 101 中工作在 2.4GHz 频段的 AP101-1 可以通过链路 1 与 STA104 和 STA 多链路设备 102 中的 STA102-1 之间传输上行或下行数据。AP 多链路设备 101 中工作在 5GHz 频段的 AP101-2 可以通过链路 2 与 STA 多链路设备 103 中工作在 5GHz 频段的 STA103-1 之间传输上行或下行数据。AP 多链路设备 101 中工作在 6GHz 频段的 AP101-3 可通过链路 3 与 STA 多链路设备 102 中工作在 6GHz 频段的 STA102-2 之间传输上行或下行数据, 还可通过链路 3 与 STA 多链路设备中的 STA103-2 之间传输上行或下行数据。

需要说明的是, 图 5 仅示出了 AP 多链路设备支持 2 个频段, 图 6 仅以 AP 多链路设备支持三个频段 (2.4GHz, 5GHz, 6GHz), 每个频段对应一条链路, AP 多链路设备 101 可以工作在链路 1、链路 2 或链路 3 中的一条或多条链路为例进行示意。在 AP 侧或者 STA 侧, 这里的链路 (这里的链路有 2 种解释, 一种解释是站点 (考虑同一条链路存在多个站

点)，一种解释是链路本身)还可以理解为工作在该链路上的站点。实际应用中，AP 多链路设备和 STA 多链路设备还可以支持更多或更少的频段，即 AP 多链路设备和 STA 多链路设备可以工作在更多条链路或更少条链路上，本申请实施例对此并不进行限定。

示例性的，多链路设备为具有无线通信功能的装置，该装置可以为一个整机的设备，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这些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，本申请实施例中的多链路 STA 具有无线收发功能，可以为支持 802.11 系列协议，可以与多链路 AP 或其他多链路 STA 或单链路设备进行通信，例如，多链路 STA 是允许用户与 AP 通信进而与 WLAN 通信的任何用户通信设备。例如，多链路 STA 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等，多链路 STA 还可以为上述这些终端中的芯片和处理系统。本申请实施例中的多链路 AP 为多链路 STA 提供服务的装置，可以支持 802.11 系列协议。例如，多链路 AP 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体，或，所述多链路 AP 可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站等，当然多链路 AP 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。并且，多链路设备可以支持高速率低时延的传输，随着无线局域网应用场景的不断演进，多链路设备还可以应用于更多场景中，比如为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)，智能家居中的智能设备 (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，投影仪等)，车联网中的车联网设备，日常生活场景中的一些基础设施 (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)。本申请实施例中对于多链路 STA 和多链路 AP 的具体形式不做特殊限制，在此仅是示例性说明。其中，802.11 系列协议可包括: 802.11be, 802.11ax, 802.11a/b/g/n/ac 等。

在一个 BSS 中，AP 管理着多个站点，其中 AP 可以是 AP 多链路设备中的一个 AP，也可是单 AP。同样站点可以是站点多链路设备中的一个站点，也可以是单站点。AP 多链路设备中的每个 AP 都可以单独建立一个 BSS，每个 AP 会周期性的广播信标帧，信标帧的间隔可以不同。

这里作统一说明，本申请实施例的通信方法适用于以下情况：1) AP 是一个单 AP，站点是一个单站点；2) AP 来自于一个 AP 多链路设备；3) 站点来自于一个站点多链路设备，AP 是一个单 AP；4) AP 来自于一个 AP 多链路设备，站点来自于一个站点多链路设备。

单站点可以看作来自于一个特殊的站点多链路设备。特殊的站点多链路设备含有一个站点，但是该站点可以换链路传输。单 AP 可以看作来自于一个特殊的 AP 多链路设备。特殊的 AP 多链路设备含有一个 AP，但是该 AP 可以换链路传输。这里的链路也可以理解为信道。以站点多链路设备和 AP 多链路设备为例，站点多链路设备中的一个站点通过扫描，比如主动扫描或者被动扫描，发现周围的 AP，然后选择一个合适的 AP 进行关联，其中 AP 是属于 AP 多链路设备的。

这里对站点多链路设备和 AP 多链路设备之间的关联作简单解释。为了减少不必要的交互开销，站点多链路设备通过其中一个站点在一条链路上与 AP 多链路设备中工作在一条链路的 AP 进行关联，从而完成站点多链路设备中的一个或多个站点与 AP 多链路设备中对应的一个或多个 AP 进行关联，也就是说，不需要每个站点和每个 AP 分别关联。

- 5 其中，多链路设备中的站点或 AP 都拥有自己的 MAC 地址，通常是来说同一个多链路设备的不同站点（或 AP）拥有不同的 MAC 地址。另外，站点（或 AP）多链路设备还拥有
- 10 一个共同的多链路 MAC 地址。该共同的多链路 MAC 地址可以与多链路设备中的一个站点（或 AP）的 MAC 地址相同，该多链路 MAC 地址也与多链路设备中的任何一个站点（或 AP）的 MAC 地址不相同。目前的关联建立包括探测请求帧/探测响应帧，鉴权请求帧/鉴权响应帧，关联请求帧/关联响应帧，或重关联请求帧/重关联响应帧的一项或多项交互。
- 15 为了区别单链路 AP 和单链路站点之间关联建立相关的帧交互，多链路 MAC 地址可携带于探测请求帧/探测响应帧，鉴权请求帧/鉴权响应帧，关联请求帧/关联响应帧，或重关联请求帧/重关联响应帧，从而帮助站点多链路设备与 AP 多链路设备建立关联。值得注意的是，站点多链路设备中的站点发送给 AP 多链路设备中的 AP 一个帧时，此时帧中的接收
- 20 地址字段是 AP 多链路设备中的 AP 的 MAC 地址，而不是 AP 多链路设备的 MAC 地址（对应上述提到的 AP 多链路设备拥有的共同的多链路 MAC 地址）；发送地址字段是站点多链路设备中的站点的 MAC 地址，而不是站点多链路设备的 MAC 地址（对应上述提到的站点多链路设备拥有的共同的多链路 MAC 地址）。反方向的通信，地址字段的设置方法类似，这里不再赘述。

- 20 在多链路设备的通信系统中，如何管理站点多链路设备中每个站点的缓存业务，目前尚未能提供有效的解决方案。本申请提出一种通信方法，通过引入多链路设备场景下的侦听间隔，以便于辅助 AP 多链路设备管理 STA 多链路设备中每个 STA 的缓存业务。

下面将结合图 7 至图 9 描述本申请提供的通信方法。

- 25 图 7 示出了根据本申请实施例的通信方法 700 的示意图。如图 7 所示，所述方法 700 包括：

S710，第一多链路设备中的第一站点向第二多链路设备发送第一信息，所述第一信息用于指示所述第一多链路设备中的站点接收信标帧的频率。

所述第一多链路设备包括一个或多个站点，其中，所述第一站点用于建立关联请求。

- 30 可选地，所述第一信息用于指示所述第一多链路设备中处于节能模式的站点接收信标帧的频率。节能模式可以参考 802.11-2016 等系列协议中的描述。

所述第一多链路设备与所述第二多链路设备可以理解为在通信系统中进行数据传输的两个多链路设备。这两个多链路设备中的一个多链路设备可以为 STA 多链路设备，另一个多链路设备为 AP 多链路设备。

- 35 示例性地，第一多链路设备为 STA 多链路设备，第二多链路设备为 AP 多链路设备。为了便于描述，下文以第一多链路设备为 STA 多链路设备，第二多链路设备为 AP 多链路设备为例进行描述。

所述第一信息用于向所述第二多链路设备指示：所述第一多链路设备中处于节能模式的站点接收信标帧的频率。在本申请实施例中，“指示”可以包括“直接指示”或“间接指示”，或者，“隐式指示”或“显式指示”。

可选地，所述第一多链路设备通过第一帧发送所述第一信息。对应的，第二多链路设备接收第一帧，第一帧中携带第一信息。

也就是说，所述第一信息可以携带于第一帧中。示例性地，第一帧可以是管理帧。比如，所述管理帧可以是关联请求帧或重关联请求帧。所述关联请求帧用于与关联请求帧的接收者（比如所述第二多链路设备）进行关联。

这里简单介绍多链路设备的关联过程。以第一多链路设备是 STA 多链路设备，第二多链路设备是 AP 多链路设备为例进行描述，STA 多链路设备中的 STA 通过扫描发现周围的 AP，然后选择合适的 AP 进行关联，该 AP 属于 AP 多链路设备。在关联的最后一个阶段，STA 会向 AP 发送关联请求帧，该关联请求帧用于与关联请求帧的接收者（比如，AP）进行关联；然后 AP 回复确认（acknowledge，ACK）帧。AP 给 STA 回复关联响应帧，用于告知关联响应帧的接收者（比如，STA）申请的关联结果以及 AP 的相关信息，比如，AP 的能力信息，操作信息等。AP 的相关信息（比如能力信息元素（capability element），操作信息元素（operation element）的具体解释可以参考 802.11-2016 等系列协议中的描述。如果成功关联，AP 给站点分配关联标识 AID。

可选地，所述第一信息可以采用新增的字段，也可以沿用现有字段，对此不作限定。若第一信息沿用现有字段，则对现有字段重新进行定义。比如，多链路设备中的一个站点在关联请求帧或重关联请求帧中会携带一个侦听间隔（listeninterval）字段，第一信息可以沿用关联请求帧中的侦听间隔字段。

S720，所述第一多链路设备根据所述第一信息，接收所述信标帧。

在本申请实施例中，第一多链路设备通过发送第一信息，使得第二多链路设备可以基于第一信息获知第一多链路设备中的站点接收信标帧的频率，可选地，第一多链路设备中的站点处于节能模式。第二多链路设备可以根据第一信息发送信标帧。第一多链路设备通过信标帧获取下行业务指示，获知下行业务指示，然后通过节能轮询帧向第二多链路设备告知处于醒来状态，有助于第二多链路设备完成下行业务传输。第二多链路设备在得到第一信息后，能够结合第一信息有效管理第一多链路设备中每个站点的缓存业务，有助于管理数据缓冲空间。

作为一种可能的实现方式，如果第一多链路设备中用于建立关联请求的站点的携带的第一信息所指示的频率值过小（即侦听间隔比较大），即，第一多链路设备中的站点接收信标帧的频率过低，会导致第二多链路设备对第一多链路设备中的站点的业务缓存过长时间，占满内存，此时，第二多链路设备可以拒绝该站点的关联请求，具体来讲，在回复的关联请求帧携带状态编码字段置为拒绝（DENIED_LISTEN_INTERVAL_TOO_LARGE）。

本申请实施例中的第一信息可以有不同的实现方式。在不同的实现方式中，第一信息表示的内容不同。

实现方式一，第一信息表示所述第一多链路设备中工作在第一链路上的第二站点接收信标帧的第一时间间隔，所述第一时间间隔的单位为第一链路上的信标帧的间隔。

换种表述，所述第一时间间隔与所述第二多链路设备中工作在所述第一链路上的第三站点发送所述信标帧的间隔相关。

在实现方式一中，第一链路可以称作主链路，个数为一个。本申请实施例对第一链路如何选取不作限定。可选地，第一链路可以是站点多链路设备与 AP 多链路设备完成关联请求

和关联响应交互过程所在的链路。可选地，第一链路是站点多链路设备选择的，选择的算法可以基于信道的繁忙程度确定，比如，可以选择一个业务不繁忙的链路作为第一链路，以保证在该链路上有足够的时间作被服务。本申请实施例对选择第一链路的算法不做具体限定。可选地，第一链路是 AP 多链路设备指定的，比如，AP 可以通过管理帧向站点多

5 链路设备指定第一链路。

示例性地，主链路是基于站点多链路设备的，不同的站点多链路设备的主链路可以不相同。图 8 是应用本申请的通信方法的一个例子的示意图。图 8 中多链路设备的工作频段可以参考图 6 中的描述，这里不再赘述。如图 8 所示，对于 STA 多链路设备 102，其主链路可以是链路 3；对于 STA 多链路设备 102，其主链路可以是链路 2；对于特殊的多链路设备 STA 104，其主链路可以是链路 1。图 8 中的主链路只是示例性地描述，并不对本申

10 请实施例构成限定。

可以理解，图 8 中的例子仅仅是为了便于本领域技术人员理解本申请实施例，并非要将本申请实施例限于示例的具体场景。本领域技术人员根据图 8 的例子，显然可以进行各种等价的修改或变化，这样的修改或变化也落入本申请实施例的范围内。

15 可选地，在实现方式一中，S720，包括：第一多链路设备在所述第一链路上，每间隔所述第一时间间隔，接收所述信标帧。

示例性地，站点多链路设备在主链路上接收或侦听信标帧，以获取 AP 多链路设备广播 BSS 参数信息，比如业务指示位图（traffic indication map, TIM）元素或者多链路 TIM 元素，或者 BSS 参数更新指示。其中，所述 TIM 元素或者多链路 TIM 元素用来指示多个

20 多链路设备中的多个站点，或者多个单站点的下行业务指示。

实现方式二，第一信息表示所述第一多链路设备中工作在多条链路上的多个站点接收信标帧的第二时间间隔，所述第二时间间隔与所述第二多链路设备在所述多条链路上发送信标帧的多个信标帧间隔相关，其中，每个信标帧间隔是指所述第二多链路设备中的一个

25 站点在链路上发送信标帧的间隔。

作为实现方式二的一种实现方式，第一信息表示所述第一多链路设备中工作在多条链路上的多个站点接收信标帧的第二时间间隔，包括：第一信息表示所述第一多链路设备中工作在多条链路的每条链路上的每个站点接收信标帧的第二时间间隔，即每个站点在自己

30 工作的链路上接收信标帧的第二时间间隔。

与实现方式一的区别在于，实现方式二中可以有多条主链路，或者，也可以认为实现方式二中没有主链路，多条链路的任何链路都可以用来侦听 AP 发送的 BSS 参数信息。可选地，多条主链路（或多条链路）为多个处于工作状态的站点对应的多条链路。其中，所述工作状态的站点是指在参与关联建立过程的使能（Enable）的多个站点。

示例性地，第二时间间隔是 STA 多链路设备中工作在多条链路上的多个 STA 醒来接收信标帧的间隔，可选地，STA 多链路设备中工作在多条链路上的多个 STA 处于节能模

35 式。第二时间间隔的单位可以与第二多链路设备在所述多条链路上发送信标帧的多个时间间隔相关。

可选地，所述第二时间间隔的单位为所述第二多链路设备在所述多条链路上发送信标帧的多个信标帧间隔中的最大时间间隔，或，所述多个信标帧间隔中的最小时间间隔。换句话说，第二时间间隔的单位可以是多个信标帧间隔的最小值或最大值。

- 所述信标帧,探测响应帧,关联响应帧,或其他管理帧中携带一个所述信标帧的参数。比如,信标帧的参数包括信标帧的间隔,其中每条链路的信标帧间隔可以分别携带于多链路元素的每个链路对应的链路信息字段中。这里的多链路元素包括以下字段中的一项或多项:多链路控制字段,公共字段和一个或多个链路信息字段。这些字段具体参考标准
- 5 802.11be Draft 0.4 中的描述。AP 多链路设备中的 AP 发送信标帧时,在信标帧,探测响应帧,关联响应帧,或其他管理帧中还携带同一个多链路设备中的一个或多个其他 AP 发送的信标帧的参数,比如,信标帧间隔。可选地,所述一个或多个其他 AP 可以是 AP 多链路设备指示的主链路 AP 候选集合。其中,站点多链路设备可以从该主链路 AP 候选集合中选择一条或者多条链路作为主链路。
- 10 可选地,在实现方式二中,S720 包括:第一多链路设备在所述多条链路中的至少一条链路上,每间隔所述第二时间间隔,接收所述信标帧。
- 还可以是,第一多链路设备的多个站点(即工作在多条链路的全部站点)可以在多条链路中的每条链路上,即多条链路的全部链路,每间隔所述第二时间间隔,接收信标帧。或者,第一多链路设备的部分站点(即工作在多条链路中部分链路上的站点)可以在多条
- 15 链路中的部分链路上,每间隔所述第二时间间隔,接收所述信标帧。
- 在本申请实施例中,如果侦听间隔(比如第一时间间隔,或第二时间间隔)的值为 0,表示该站点多链路设备中的任何站点不会进入休眠模式,即站点一直处于醒来状态。在本申请实施例中,若第一信息沿用侦听间隔字段,该侦听间隔字段为 2 个字节,以信标帧周期为基本单位。对于 AP 多链路设备而言,AP 多链路设备通过 STA 多链路设备中的一个
- 20 STA 在关联请求帧携带的侦听间隔字段来管理其对该 STA 多链路设备的缓存业务生命周期,还可以决定对该 STA 多链路设备的缓存业务的生命期。
- 在本申请实施例中,STA 多链路设备中的处于节能模式下的 STA 会基于侦听间隔参数和 ReceiveDTIMs 参数,周期性的醒来接收信标帧。其中,信标帧包括一类特殊的 DTIM 信标帧,该 DTIM 信标帧也由 AP 周期广播的。DTIM 信标帧间隔是信标帧间隔的整数倍。
- 25 如果 ReceiveDTIMs 为真,此时 STA 会醒来接收所有的 DTIM 信标帧;如果 ReceiveDTIMs 为假时,此时 STA 会不被要求醒来接收每一个 DTIM 信标帧。STA 通过接收信标帧获取 AP 广播的重要 BSS 参数信息,比如 TIM,其中 TIM 用来指示 AP 给多个站点是否有下行业务。如果醒来的 STA 侦听到 AP 发送的信标帧的 TIM 元素包含 AP 给该 STA 有下行数据业务的指示,则该 STA 会发送节能轮询(PS-poll)帧给 AP,以向 AP 告知该 STA 已处于醒来状态,此时 AP 可以发送下行数据业务给该 STA。处于节能模式的 STA 需醒来足够早以至于接收到的第一个信标帧的时间位于以上次信标帧传输时间起始的侦听间隔内。STA 通过接收信标帧,获知下行业务指示,然后通过节能轮询帧告知 AP 处于醒来状态,最终帮助 AP 完成下行业务传输。
- 30 第二多链路设备根据第一信息,发送信标帧。对于第二多链路设备而言,第二多链路设备在获得第一信息后,可以根据第一信息对第一多链路设备的缓存业务进行管理,以便于实现多链路设备的下行缓存业务的有效管理。
- 可选地,第二多链路设备在获得第一信息后,可以根据第一信息对还可以是决定对第一多链路设备的缓存业务的生命期。
- 可选地,在所述第二多链路设备给所述第一多链路设备的业务缓存时间小于所述第一

信息指示的时间时,所述第二多链路设备不丢弃所述第一多链路设备的缓存业务。可选地,在所述第二多链路设备给所述第一多链路设备的业务缓存时间大于或等于所述第一信息指示的时间时,丢弃给所述第一多链路设备的缓存业务。另一种方式,可选地,在所述第二多链路设备给所述第一多链路设备的业务缓存时间大于所述第一信息指示的时间时,丢弃给所述第一多链路设备的缓存业务。

可以理解,上述是否丢弃缓存业务的条件只是示例性地描述,并不对本申请实施例构成限定。

这里,第一信息指示的时间是本申请各个实施例确定的侦听间隔的概述(比如,侦听间隔的确定方法参考前文如图7所示的实现方式一或者实现方式二,具体细节不在赘述;或者,也可以是下文方法900中确定的侦听间隔)。

还可以理解,上述是将“业务缓存时间等于第一信息指示的时间”的情况与“业务缓存时间大于第一信息指示的时间”的情况归为一类进行描述,但是并不对本申请实施例构成限定。事实上,将“业务缓存时间等于第一信息指示的时间”的情况与“业务缓存时间小于第一信息指示的时间”的情况归为一类也可以,即“在所述第二多链路设备给所述第一多链路设备的业务缓存时间小于或等于所述第一信息指示的时间时,所述第二多链路设备不丢弃所述第一多链路设备的缓存业务”。

示例性地,AP多链路设备通过使用年龄函数,来决定是否丢弃缓存业务。年龄函数可以是基于第一信息确定的。比如,年龄函数是基于STA多链路设备中的一个STA在关联请求帧或重关联请求帧中携带的侦听间隔参数(比如第一时间间隔或第二时间间隔)决定。AP可以使用第一时间间隔或第二时间间隔,决定缓冲给STA多链路设备中每个STA的数据业务的生命时间,有利于管理数据缓存空间。

本申请还提供了另一通信方法,通过在第一帧中携带多个第二信息,来使得第二多链路设备有效管理第一多链路设备中每个站点的缓存业务。

图9示出了根据本申请另一实施例的通信方法900的示意性流程图。如图9所示,所述方法900包括:

S910,第一多链路设备中的第一站点向第二多链路设备发送第一帧,所述第一帧包括多个第二信息,所述多个第二信息中的每个第二信息用于指示所述第一多链路设备中处于节能模式的一个站点接收信标帧的频率。对应的,第二多链路设备接收第一帧。具体地,第二多链路设备在所述第一站点工作的链路上接收第一帧。

作为一种实现方式,所述多个第二信息用于指示所述第一多链路设备中的多个站点各自接收信标帧的频率。

第一帧的相关描述可以参考前文解释,这里不再赘述。第一站点的相关描述可以参考前文解释,这里不再赘述。第一多链路设备与第二多链路设备的相关描述可以参考前文解释,这里不再赘述。

这里,多个第二信息的个数,与第一多链路设备中的多个站点的个数相同。

可选地,第二信息可以采用新增的字段,也可以沿用现有字段,对此不作限定。一种方式:第二信息沿用现有字段,则对现有字段重新进行定义。比如,多链路设备中的一个站点在关联请求帧或重关联请求帧中会携带一个侦听间隔(listeninterval)字段,第二信息可以沿用关联请求帧或重关联请求帧中的侦听间隔字段。该侦听间隔用来表示处于节能模

式的第一站点接收信标帧的频率；该侦听间隔是以第一站点所在链路上的信标帧的间隔为单位。示例性地，第一站点可以在关联请求帧中还携带多个侦听间隔字段，用于向第二多链路设备通知第一多链路设备中除了第一站点外的处于节能模式的多个站点各自接收信标帧的频率，所述多个侦听间隔字段分别以第一多链路设备中除了第一站点外的处于节能模式的多个站点所在链路上的信标帧的间隔为单位。可选地，关联请求帧或重关联请求帧中还包括侦听间隔或者链路标识的个数字段。另一种方式：第二信息可以采用新增的字段，第一站点可以在关联请求帧或重关联请求帧中携带多个侦听间隔字段，用于向第二多链路设备通知第一多链路设备中处于节能模式的多个站点各自接收信标帧的频率，所述多个侦听间隔字段分别以第一多链路设备中除了第一站点外的处于节能模式的多个站点所在链路上的信标帧的间隔为单位。可选地，关联请求帧或重关联请求帧还包括侦听间隔或者链路标识的个数字段。上述是以处于节能模式的（多个）站点为例进行描述的，可选地，上述处于节能模式的（多个）站点还可以直接替换成（多个）站点，对此不作具体限定。

可选地，所述第一帧还包括：多个站点的链路标识，其中，每个链路标识对应一个第二信息，所述链路标识用于标识所述第一多链路设备中的站点。链路标识可以标识（或表征）第一多链路设备中工作在一条链路上的一个站点，或可以标识（或表征）该站点工作的链路。可选地，在通信之前，第一多链路设备与第二多链路设备可以先协商或沟通链路标识与一条链路或一条链路上的站点的对应关系，或者，AP 多链路设备通过广播的管理帧（比如信标（beacon）帧），指示链路标识与一条链路或一条链路上的站点的对应关系。这里，不需要传输大量的信令信息用来指示链路或链路上的站点，携带链路标识即可，可以降低信令开销，提升传输效率。链路标识的描述可以参考前文的描述，这里不作赘述。

S920，所述第一多链路设备根据所述多个第二信息接收信标帧。

在本申请实施例中，第一多链路设备通过向第二多链路设备发送多个第二信息（多个侦听间隔），以使得第二多链路设备有效管理站点多链路设备中的每个站点的缓存业务。

这里，第二多链路设备管理缓存业务的方式与前文类似。比如，AP 多链路设备通过年龄函数决定是否丢弃 STA 多链路设备中的缓冲业务。该年龄函数是通过多个侦听间隔字段决定的。

可以理解，在本申请各个实施例中，侦听间隔的字段长度的字节数并无固定限制。示例性地，本申请的实施例的一个或多个侦听间隔长度可以为 2 个字节，也可以为其他长度的字节，比如，3,4 或 5 个字节等。图 10 示出了一个侦听间隔的字段示意图。如图 10 所示，一个侦听间隔占用 2 个字节。

上述侦听间隔最多支持（2 的 16 次方减去 1）个单位间隔长度的侦听时长。所述单位间隔为第一站点所在链路的信标帧的信标帧间隔（前文图 7 所示的实现方式一），或者为多条链路上的多个信标帧的信标帧间隔的最大值或最小值（前文图 7 所示的实现方式二），或者多个侦听间隔中的每个侦听间隔的单位间隔长度对应一条链路上的信标帧的信标帧间隔（前文图 9 所示的方式）。为了支持更长的睡眠时间，本申请提出重新定义侦听间隔。如图 11 所示，侦听间隔包括 14 比特的无归一化间隔以及 2 比特的统一归一化因子。

其中，侦听间隔的时长为无归一化间隔*归一化因子*单位间隔长度，其中，“*”表示作乘运算，归一化因子的取值如下表 1 所示：

表 1

统一归一化因子	归一化因子
0	1
1	10
2	1000
3	10000

在表 1 中，不同的统一归一化因子对应的归一化因子有不同的取值。

5 本申请实施例提到的侦听间隔的单位与信标帧间隔有关（以信标帧间隔为单位，或者以多个信标帧间隔的最大值或最小值为单位），但并不限于此。本申请实施例提到的侦听间隔的单位也可以与其他指定的广播的管理帧的传输间隔有关，比如，本申请实施例提到的侦听间隔以主链路上的广播的管理帧的传输间隔为单位，或者，以多条链路上的多个广播的管理帧的传输间隔的最大值或最小值为单位，或者以链路标识字段标识的链路上的广播的管理帧的传输间隔为单位。

10 本申请实施例提到的侦听间隔的意义是用来指示站点多链路中处于节能模式的站点接收信标帧的频率，但并不限于此。本申请实施例提到的侦听间隔的还包括另一种意义，针对于处于站点多链路中特殊节能模式的站点，比如非业务指示位图（Non-traffic indication map, Non-TIM）模式，该站点不需要周期性醒来接收信标帧，此时侦听间隔用来指示站点多链路中的站点发送至少一个帧给关联 AP 的间隔。该帧可以用来告知关联的 AP 多链路设备该站点多链路设备中的站点已处于醒来状态（该帧类似于 PS-poll 帧），从而使得关联的 AP 多链路设备可以发送下行业务给该站点多链路设备。这里的侦听间隔可以作为一个，应用在站点多链路设备上。该一个侦听间隔的具体方法参考前文如图 7 所示的实现方式一或者实现方式二，具体细节不在赘述。这里的侦听间隔还可以为多个，应用在站点多链路设备中的多个站点上。该多个侦听间隔的具体方法参考前文如图 9 所示的实现方式，具体细节不在赘述。

20 本申请实施例提到的方法还适用于 AP 多链路设备对站点多链路设备中处于无线网络管理（wireless network management, WNM）睡眠模式的站点的缓存业务管理，其中处于 WNM 睡眠模式的站点不需要周期性醒来接收每个 DTIM 信标帧。下面将描述 AP 多链路设备管理处于 WNM 睡眠模式的站点的缓存业务的具体方式。在下面的方式中，WNM 睡眠间隔字段可以与前文的侦听间隔字段类似，即前文关于侦听间隔字段的实施例也适用于 WNM 睡眠间隔字段。

25 方式一：站点多链路设备中的一个或多个站点与 AP 多链路设备中的一个或多个 AP 分别通过 WNM 睡眠请求帧和 WNM 睡眠响应帧交互，实现站点多链路设备中一个或多个站点分别进入 WNM 睡眠模式。

30 具体来讲，站点多链路设备中的站点发送 WNM 睡眠请求帧给 AP 多链路设备中的 AP，其中 WNM 睡眠请求帧携带 WNM 睡眠模式元素，所述 WNM 睡眠模式元素包括元素 ID，长度，行动类型，WNM 睡眠模式响应状态，WNM 睡眠间隔字段。图 12 给出了 WNM 睡眠模式元素的一个示例图，如图 12 所示，WNM 睡眠模式元素包括元素 ID，长度，行动类型，WNM 睡眠模式响应状态，WNM 睡眠间隔字段。其中 WNM 睡眠模式元素中的 WNM 睡眠间隔字段用来指示站点多链路设备中的处于 WNM 睡眠下的站点接收信

标帧的间隔,其中 WNM 睡眠间隔的单位是 DTIM 信标帧的间隔。值为 0 的 WNM 睡眠间隔字段表示站点多链路设备中的 WNM 睡眠下的站点不会任何指定间隔醒来。

方式二:站点多链路设备中的一个站点与 AP 多链路设备中的一个 AP 通过 WNM 睡眠请求帧和 WNM 睡眠响应帧交互,实现站点多链路设备中部分站点或者所有站点进入 WNM 睡眠模式。

具体来讲,站点多链路设备中的站点发送 WNM 睡眠请求帧给 AP 多链路设备中的 AP,其中 WNM 睡眠请求帧携带 WNM 睡眠模式元素,所述 WNM 睡眠模式元素包括元素 ID,长度,行动类型,WNM 睡眠模式响应状态,WNM 睡眠间隔字段,WNM 睡眠模式元素参考图 12。其中 WNM 睡眠间隔字段用来指示站点多链路设备中的处于 WNM 睡眠下的站点接收信标帧的间隔,其中 WNM 睡眠间隔的单位是 DTIM 信标帧的间隔。值为 0 的 WNM 睡眠间隔字段表示站点多链路设备中的 WNM 睡眠下的站点不会任何指定间隔醒来。

在方式二中,WNM 睡眠间隔可以作为一个,应用在站点多链路设备上,具体方法类似于前文图 7 所示的实现方式一或者实现方式二,不同之处在于:前文的侦听间隔替换成 WNM 睡眠间隔;侦听间隔的单位与信标帧间隔有关替换成 WNM 睡眠间隔的单位与 DTIM 信标帧间隔有关,其他具体细节不在赘述。

方式二的 WNM 睡眠间隔还可以为多个,应用在站点多链路设备中的多个站点上,具体方法类似于如图 9 所示的实现方式,不同之处在于:侦听间隔替换成 WNM 睡眠间隔;侦听的间隔的单位与信标帧间隔有关,替换成 WNM 睡眠间隔的单位与 DTIM 信标帧间隔有关,比如以主链路的 DTIM 信标帧间隔为单位,或者以多条链路上的多个 DTIM 信标帧间隔的最大值或者最小值为单位,或者以链路标识字段标识的链路上的 DTIM 信标帧的间隔为单位,其他具体细节不在赘述,比如 WNM 睡眠元素包括多个 WNM 睡眠间隔和多个链路标识,每个 WNM 睡眠间隔对应一个多链路标识,用来指示链路标识对应站点的 WNM 睡眠间隔。可选地,WNM 睡眠元素还包括 WNM 睡眠间隔字段或者链路标识字段的个数字段。可选地,行动类型里增加“多链路设备进入 WNM 睡眠模式”和“多链路设备离开 WNM 睡眠模式”,用于分别区别现有的“进入 WNM 睡眠模式”“离开 WNM 睡眠模式”。

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。

还可以理解,本申请实施例的各个方案可以进行合理的组合使用,并且实施例中出现各个术语的解释或说明可以在各个实施例中互相参考或解释,对此不作限定。

还可以理解,在本申请的各种实施例中,上述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。上述各个过程涉及的各种数字编号或序号仅为描述方便进行的区分,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

相应于上述方法实施例给出的方法,本申请实施例还提供了相应的装置,所述装置包括用于执行上述实施例相应的模块。所述模块可以是软件,也可以是硬件,或者是软件和硬件结合。可以理解的是,方法实施例所描述的技术特征同样适用于以下装置实施例。

图 13 是根据本申请实施例提供的通信装置 1000 的示意性框图。如图 13 所示,该通

信装置包括发送单元 1010。可选地,该通信装置还可以包括接收单元 1020 和处理单元 1030。

在一种可能的设计中,该通信装置 1000 可对应于上文方法实施例中的第一多链路设备,例如,可以为 MLD,或者配置于 MLD 中的芯片。

5 作为一种实施例,所述发送单元 1010 用于向第二多链路设备发送第一信息,所述第一信息用于指示所述第一多链路设备中的处于节能模式的站点接收信标帧的频率;接收单元 1020 用于根据所述第一信息,接收所述信标帧。

可选地,所述第一站点是所述第一多链路设备中用于建立关联请求的站点。

10 在一种可能的实现方式中,所述第一信息表示所述第一多链路设备中工作在第一链路上的第二站点接收信标帧的第一时间间隔,所述第一时间间隔的单位为所述第一链路上的信标帧的间隔。

可选地,所述第一站点与所述第二站点相同或不同。

可选地,所述接收单元 1020 用于根据所述第一信息,接收所述信标帧,包括:在所述第一链路上,每间隔所述第一时间间隔,接收所述信标帧。

15 在另一种可能的实现方式中,所述第一信息表示所述第一多链路设备中工作在多条链路上的多个站点接收信标帧的第二时间间隔,所述第二时间间隔与所述第二多链路设备在所述多条链路上发送信标帧的多个信标帧间隔相关,其中,每个信标帧间隔是指所述第二多链路设备中的一个站点在链路上发送信标帧的间隔。

可选地,所述第二时间间隔的单位为所述第二多链路设备在所述多条链路上发送信标帧的多个信标帧间隔中的最大时间间隔,或,所述多个信标帧间隔中的最小时间间隔。

20 可选地,所述接收单元 1020 用于根据所述第一信息,接收所述信标帧,包括:在所述多条链路中的至少一条链路上,每间隔所述第二时间间隔,接收所述信标帧。

所述发送单元 1010 用于向第二多链路设备发送第一信息,包括:向所述第二多链路设备发送第一帧,所述第一帧中携带所述第一信息。第一帧可以是管理帧,比如,所述第一帧是关联请求帧或重关联请求帧。

25 或者,作为另一种实施例,所述发送单元 1010 用于向第二多链路设备发送第一帧,所述第一帧包括多个第二信息,所述多个第二信息中的每个第二信息用于指示所述第一多链路设备中的处于节能模式的一个站点各自接收信标帧的频率;所述接收单元 1020 用于根据所述多个第二信息,接收信标帧。

30 可选地,所述第一帧还包括:多个站点的链路标识,每个链路标识对应一个第二信息,所述链路标识用于标识所述第一多链路设备中的站点。

第一帧可以是管理帧,比如,所述第一帧是关联请求帧或重关联请求帧。

35 具体地,该通信装置 1000 可对应于本申请实施例方法 700 或方法 900 中的第一多链路设备,该通信装置 1000 可以包括用于执行图 7 中方法 700 或图 9 中方法 900 的第一多链路设备执行的方法的单元。并且,该通信装置 1000 中的各单元和上述其他操作或功能分别为了实现图 7 中方法 700 或图 9 中方法 900 的第一多链路设备的相应流程。

还应理解,该通信装置 1000 为图 14 中的通信装置时,该通信装置 1000 中的发送单元 1010 可对应于图 14 中所示的通信接口,接收单元 1020 可对应于图 14 中所示的通信接口,该通信装置 1000 中的处理单元 1030 可对应于图 14 中示出的处理器。

作为一种实施例,所述接收单元 1020 用于接收来自第一多链路设备的第一信息,所

述第一信息用于指示所述第一多链路设备中处于节能模式的站点接收信标帧的频率；所述发送单元 1010 用于根据所述第一信息，发送所述信标帧。

可选地，所述处理单元 1030 用于根据所述第一信息决定对所述第一多链路设备的业务的生命。

5 可选地，所述处理单元 1030 还用于在所述第二多链路设备给所述第一多链路设备的业务缓存时间小于所述第一信息指示的时间时，不丢弃所述第一多链路设备的缓存业务。

可选地，所述处理单元 1030 还用于在所述第二多链路设备给所述第一多链路设备的业务缓存时间大于所述第一信息指示的时间时，丢弃给所述第一多链路设备的缓存业务。

10 可选地，所述接收单元 1020 用于接收来自所述第一多链路设备的第一信息，包括：接收来自所述第一多链路设备的第一帧，所述第一帧中携带所述第一信息。第一帧可以是管理帧，比如，所述第一帧是关联请求帧或重关联请求帧。

或者，作为另一实施例，所述接收单元 1020 用于第二多链路设备接收第一帧，所述第一帧包括多个第二信息，所述多个第二信息中的每个第二信息用于指示所述第一多链路设备中的处于节能模式的一个站点各自接收信标帧的频率；然后，所述第二多链路设备根据所述多个第二信息，发送信标帧。

可选地，所述第一帧还包括：多个站点的链路标识，每个链路标识对应一个第二信息，所述链路标识用于标识所述第一多链路设备中的站点。第一帧可以是管理帧，比如，所述第一帧是关联请求帧或重关联请求帧。

20 应理解，各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

还应理解，该通信装置 1000 为图 15 中的通信装置时，该通信装置 1000 中的发送单元 1010 可对应于图 15 中所示的通信接口，接收单元 1020 可对应于图 15 中所示的通信接口，该通信装置 1000 中的处理单元 1030 可对应于图 15 中示出的处理器。

25 可选地，该通信装置 1000 还包括存储单元，该存储单元可以用于存储指令或者数据，处理单元可以调用该存储单元中存储的指令或者数据，以实现相应的操作。该存储单元可通过至少一个存储器实现，例如可对应于图 15 中的存储器。

还应理解，该通信装置 1000 为配置于 MLD 中的芯片时，该通信装置 1000 中的发送单元 1010 可以为输出接口电路，接收单元 1020 可以为输入接口电路。

30 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，另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

35 图 14 是根据本申请实施例提供的通信装置 1400 的结构示意图。用于实现上述方法中第一多链路设备的功能。该装置可以是第一多链路设备，也可以是能够和第一多链路设备匹配使用的装置，例如该装置可以安装在第一多链路设备中。其中，该装置可以为芯片系统。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。装置 1400 包括至少一个处理器 1420，用于实现本申请实施例提供的方法中第一多链路设备的功能。

示例性地，处理器 1420 可以利用通信接口向第二多链路设备发送第一信息，所述第

一信息用于指示所述第一多链路设备中的处于节能模式的站点接收信标帧的频率；利用所述通信接口接收信标帧。

示例性地，处理器 1420 可以利用通信接口向第二多链路设备发送第一帧，所述第一帧包括多个第二信息，每个第二信息用于指示所述第一多链路设备中处于节能模式的一个站点各自接收信标帧的频率；利用所述通信接口接收信标帧。

装置 1400 还可以包括至少一个存储器 1430，用于存储程序指令和/或数据。存储器 1430 和处理器 1420 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性、机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1420 可能和存储器 1430 协同操作。处理器 1420 可能执行存储器 1430 中存储的程序指令。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

装置 1400 还可以包括通信接口 1410，用于通过传输介质和其它设备进行通信，从而用于装置 1400 中的装置可以和其它设备进行通信。本申请实施例中，通信接口可以是收发器、接口、总线、电路、管脚或者能够实现收发功能的装置。示例性地，该其它设备可以是第二多链路设备。处理器 1420 利用通信接口 1410 收发数据，并用于实现图 7 或图 9 对应的实施例中的所述的第一多链路设备所执行的方法。

本申请实施例中不限定上述通信接口 1410、处理器 1420 以及存储器 1430 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 14 中以存储器 1430、处理器 1420 以及通信接口 1410 之间通过总线 1440 连接，总线在图 14 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述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 14 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。

应理解，图 14 所示的通信装置能够实现本申请实施例由第一多链路设备执行的方法，比如，图 7 或图 9 所示方法实施例中涉及第一多链路设备的各个过程。该通信装置中的各个模块的操作和/或功能，分别为了实现上述方法实施例中的相应流程。具体可参见上述方法实施例中的描述，为避免重复，此处适当省略详细描述。

应理解，图 14 所示出的通信装置仅为第一多链路设备的一种可能的架构，而不应对本申请构成任何限定。

图 15 是根据本申请实施例提供的通信装置 1500 的结构示意图。用于实现上述方法中第二多链路设备的功能。该装置可以是第二多链路设备，也可以是能够和第二多链路设备匹配使用的装置，例如该装置可以安装在第二多链路设备中。其中，该装置可以为芯片系统。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。装置 1500 包括至少一个处理器 1520，用于实现本申请实施例提供的方法中第二多链路设备的功能。

示例性地，处理器 1520 可以利用通信接口接收来自第一多链路设备的第一信息，所述第一信息用于指示所述第一多链路设备中处于节能模式的站点接收信标帧的频率；发送所述信标帧。

示例性地，处理器 1520 可以利用通信接口接收第一帧，所述第一帧包括多个第二信息，每个第二信息用于指示所述第一多链路设备中处于节能模式的一个站点各自接收信标帧的频率；发送所述信标帧。

装置 1500 还可以包括至少一个存储器 1530，用于存储程序指令和/或数据。存储器

1530 和处理器 1520 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1520 可能和存储器 1530 协同操作。处理器 1520 可能执行存储器 1530 中存储的程序指令。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

5 装置 1500 还可以包括通信接口 1510，用于通过传输介质和其它设备进行通信，从而用于装置 1500 中的装置可以和其它设备进行通信。本申请实施例中，通信接口可以是收发器、接口、总线、电路、管脚或者能够实现收发功能的装置。示例性地，该其它设备可以是第二多链路设备。处理器 1520 利用通信接口 1510 收发数据，并用于实现图 7 或图 9 对应的实施例中所描述的第二多链路设备所执行的方法。

10 本申请实施例中不限定上述通信接口 1510、处理器 1520 以及存储器 1530 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 15 中以存储器 1530、处理器 1520 以及通信接口 1510 之间通过总线 1540 连接，总线在图 15 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述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 15 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。

15 应理解，图 15 所示的通信装置能够实现本申请实施例由第二多链路设备执行的方法，比如，图 7 或图 9 所示方法实施例中涉及第二多链路设备的各个过程。该通信装置中的各个模块的操作和/或功能，分别为了实现上述方法实施例中的相应流程。具体可参见上述方法实施例中的描述，为避免重复，此处适当省略详细描述。

20 应理解，图 15 所示出的通信装置仅为第二多链路设备的一种可能的架构，而不应对本申请构成任何限定。

 可选地，本申请实施例的通信装置包括但不限于通信服务器、路由器、交换机、网桥等 AP 设备，以及手机、平板电脑，电脑笔记本，智能手表，智能电视等 non-AP 设备。

 根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括：计算机程序代码，当该计算机程序代码在计算机上运行时，使得该计算机执行图 25 7 或图 9 所示实施例中的方法。

 根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读介质存储有程序代码，当该程序代码在计算机上运行时，使得该计算机执行图 7 或图 9 所示实施例中的方法。

30 本申请实施例还提供了一种处理装置，包括处理器和接口；所述处理器用于执行上述任一方法实施例中的通信方法。

 本领域技术人员还可以了解到本申请实施例列出的各种说明性逻辑块（illustrative logical block）和步骤（step）可以通过电子硬件、电脑软件，或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用，可以使用各种方法实现所述的功能，但这种实现不应被 35 理解为超出本申请实施例保护的范围。

 应理解，本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor，DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit，ASIC）、现场可

编程门阵列 (field programmable gate array, FPGA) 或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件, 还可以是系统芯片 (system on chip, SoC), 还可以是中央处理器 (central processor unit, CPU), 还可以是网络处理器 (network processor, NP), 还可以是数字信号处理电路 (digital signal processor, DSP), 还可以是微控制器 (micro controller unit, MCU), 还可以是可编程控制器 (programmable logic device, PLD) 或其他集成芯片。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成, 或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器, 处理器读取存储器中的信息, 结合其硬件完成上述方法的步骤。

本申请所描述的技术可通过各种方式来实现。例如, 这些技术可以用硬件、软件或者硬件结合的方式来实现。对于硬件实现, 用于在通信装置 (例如, 基站, 终端、网络实体、或芯片) 处执行这些技术的处理单元, 可以实现在一个或多个通用处理器、DSP、数字信号处理器、ASIC、可编程逻辑器件、FPGA、或其它可编程逻辑装置, 离散门或晶体管逻辑, 离散硬件部件, 或上述任何组合中。通用处理器可以为微处理器, 可选地, 该通用处理器也可以为任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以通过计算装置的组合来实现, 例如数字信号处理器和微处理器, 多个微处理器, 一个或多个微处理器联合一个数字信号处理器核, 或任何其它类似的配置来实现。

可以理解, 本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器, 或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中, 非易失性存储器可以是只读存储器 (read-only memory, ROM)、可编程只读存储器 (programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (electrically EPROM, EEPROM) 或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器 (random access memory, RAM), 其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明, 许多形式的 RAM 可用, 例如静态随机存取存储器 (static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (synchlink DRAM, SLDRAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (direct rambus RAM, DR RAM)。应注意, 本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

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。当使用软件实现时, 可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述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所述计算机指令时, 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，高密度数字视频光盘（digital video disc, DVD））、或者半导体介质（例如，固态硬盘（solid state disk, SSD））等。

应理解，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一定指相同的实施例。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。应理解，在本申请的各种实施例中，上述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。

还应理解，在本申请中，“当...时”、“若”以及“如果”均指在某种客观情况下 UE 或者基站会做出相应的处理，并非是限定时间，且也不要求 UE 或基站实现时一定要有判断的动作，也不意味着存在其它限定。

本领域普通技术人员可以理解：本申请中涉及的第一、第二等各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请实施例的范围，也表示先后顺序。

本申请中对于使用单数表示的元素旨在用于表示“一个或多个”，而并非表示“一个且仅一个”，除非有特别说明。本申请中，在没有特别说明的情况下，“至少一个”旨在用于表示“一个或者多个”，“多个”旨在用于表示“两个或两个以上”。

另外，本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中术语“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 可以是单数或者复数，B 可以是单数或者复数。

字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本文中术语“.....中的至少一个”或“.....中的至少一种”，表示所列出的各项的全部或任意组合，例如，“A、B 和 C 中的至少一种”，可以表示：单独存在 A，单独存在 B，单独存在 C，同时存在 A 和 B，同时存在 B 和 C，同时存在 A、B 和 C 这六种情况，其中 A 可以是单数或者复数，B 可以是单数或者复数，C 可以是单数或者复数。

应理解，在本申请各实施例中，“与 A 相应的 B”表示 B 与 A 相关联，根据 A 可以确定 B。但还应理解，根据 A 确定 B 并不意味着仅仅根据 A 确定 B，还可以根据 A 和/或其它信息确定 B。

本领域普通技术人员可以意识到，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，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，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。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，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。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，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，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。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，在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。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory，ROM）、随机存取存储器（random access memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。