

通信方法及通信装置

5 本申请要求于2020年4月27日提交中国专利局、申请号为202010346204.6、申请名称为“通信方法及通信装置”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，涉及一种通信方法及通信装置。

背景技术

IEEE 802.11是当前主流的无线接入标准之一，近十多年来已经获得了极其广泛的商业应用。一个接入点（access point，AP）通过有线或者无线的接入因特网，而该AP关联
15 多个站点，AP和关联站点之间通过IEEE802.11协议进行上行和下行的通信。站点可以向AP汇报关于自身的信道忙闲状态。

在IEEE 802.11a标准中，只支持20MHz带宽，在后续标准演进过程中带宽不断增大。11n标准中最大支持40MHz带宽，11ac/ax标准中最大支持160MHz带宽。在11be标准中将最大带宽扩展到了320MHz。

20 目前，站点向AP汇报信道状态的技术中，最多支持汇报160MHz带宽的信道状态，无法适用于更大带宽下信道状态的指示。

发明内容

有鉴于此，本申请提供一种通信方法及通信装置，能够适用于更大带宽的信道状态的
25 指示，从而满足更大带宽的通信需求。

第一方面，提供了一种通信方法，包括：首先，第一设备（也可以是第一设备中的模块或芯片）生成第一控制信息，所述第一控制信息包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第二字段用于指示第二信道分段上的第二子信道的信道状态；然后，所述第一设备向第二设备发送所述第一控制信息。
30 本申请实施例通过在所述第一控制信息中携带两个字段，并用两个字段分别指示一个信道分段的子信道的信道状态，能够实现更大带宽的信道状态的指示。

可选地，所述第一字段用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，包括：所述第一字段中的第一比特位图用于指示所述第一信道分段上的每个第一子信道的信道状态；所述第二字段用于指示第二信道分段上的第二子信道的信道状态，包括：所述第二字段中的第二比特位图用于指示所述第二信道分段上的每个第一子信道的信道状态。
35

第二方面，提供了一种通信方法，包括：首先，第二设备接收来自第一设备的第一控制信息，所述第一控制信息包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第二字段用于指示第二信道分段上的第二子信道的信

道状态；然后，根据所述第一控制信息，确定各个信道的信道状态信息。本申请实施例通过在所述第一控制信息中携带两个字段，并用两个字段分别指示一个信道分段的子信道的信道状态，能够实现更大带宽的信道状态的指示。

第一字段与第二字段的相关描述与第一方面中相同，具体可以参考第一方面。

- 5 第二设备确定信道状态的过程是第一方面中第一设备行为的逆过程。第二设备通过第一控制信息，可以得知第一设备汇报的第一信道分段上各个子信道的信道状态和第二信道分段上各个子信道的信道状态。

- 10 第三方面，提供了一种通信方法，包括：首先，第一设备生成第一控制信息，其中，所述第一控制信息中的第一比特位图用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第一控制信息中的第一比特用于指示第二信道分段的信道状态；然后，所述第一设备向第二设备发送所述第一控制信息。本申请实施例通过第一控制信息的第一比特位图用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，通过第一控制信息中的第一比特指示第二信道分段的信道状态，能够实现更大带宽的信道状态的指示。

- 15 在一种可能的实现方式中，所述第一控制信息中的第二比特用于指示所述第一信道分段。

 可选地，所述第一比特用于指示所述第二信道分段的信道状态，包括：所述第一比特取值为第一值，所述第一值表示所述第二信道分段的子信道的信道状态为空闲；所述第一比特取值为第二值，所述第二值表示所述第二信道分段的子信道的信道状态为繁忙或者不可获得。

- 20 在另一种可能的实现方式中，所述第一比特位图用于指示所述第一信道分段是协议预定义的。

- 25 第四方面，提供了一种通信方法，包括：首先，第二设备接收来自第一设备的第一控制信息，其中，所述第一控制信息中的第一比特位图用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第一控制信息中的第一比特用于指示第二信道分段的信道状态；然后，第二设备根据所述第一控制信息，确定各个信道的信道状态信息。本申请实施例通过第一控制信息的第一比特位图用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，通过第一控制信息中的第一比特指示第二信道分段的信道状态，能够实现更大带宽的信道状态的指示。

- 30 在一种可能的实现方式中，所述第一控制信息中的第二比特用于指示所述第一信道分段。

 可选地，所述第一比特用于指示所述第二信道分段的信道状态，包括：所述第一比特取值为第一值，所述第一值表示所述第二信道分段的子信道的信道状态为空闲；所述第一比特取值为第二值，所述第二值表示所述第二信道分段的子信道的信道状态为繁忙或者不可获得。

- 35 在另一种可能的实现方式中，所述第一比特位图用于指示所述第一信道分段是协议预定义的。

 第二设备确定信道状态的过程是第三方面中第一设备行为的逆过程。第二设备通过第一控制信息，可以得知第一设备汇报的第一信道分段上各个子信道的信道状态和第二信道分段的信道状态。

第二设备确定信道状态的过程是第三方面中第一设备行为的逆过程。第二设备通过第一控制信息,可以得知第一设备汇报的第一信道分段上各个子信道的信道状态和第二信道分段上各个子信道的信道状态。

第五方面,提供了一种通信方法,包括:当第一设备接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后,所述第一设备向第二设备发送带宽请求报告 BQR,所述 BQR 包括基本服务集合 BSS 操作信道带宽的信道状态信息;当所述第一设备接收到第一请求发送帧后,所述第一设备向所述第二设备发送所述 BQR。本申请实施例通过复用 BQR,实现在收到第一请求发送帧时也可以回复 BQR,无需引入新的帧类型。BQR 具有两种功能,既保留原来响应 BQRP 触发帧的功能,用来汇报信道状态信息,也可以响应第一请求发送帧,用来做动态带宽协商。

可选地,所述第一设备向第二设备发送所述 BQR,包括:在短帧间距 SIFS 时间后,所述第一设备向所述第二设备发送所述 BQR。

可选地,当第一设备接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后,所述第一设备向第二设备发送带宽请求报告 BQR,所述 BQR 承载于基于触发帧的物理层协议数据单元 TB PPDU;当所述第一设备接收到第一请求发送帧后,所述第一设备向所述第二设备发送所述 BQR,所述 BQR 承载于非高吞吐率物理层协议数据单元 PPDU 或非高吞吐率重复物理层协议数据单元 PPDU。也就是说,第一设备使用 BQR 回复 BQRP 采用的帧格式,与回复第一请求发送帧时采用的帧格式不同。

可选地,当第一设备接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后,所述第一设备向第二设备发送带宽请求报告 BQR,其中,在所述第一设备向所述第二设备发送 BQR 之前,所述方法还包括:所述第一设备确定资源单元 RU 所在的子信道为空闲状态;当所述第一设备接收到第一请求发送帧后,所述第一设备向所述第二设备发送所述 BQR,其中,在所述第一设备向所述第二设备发送 BQR 之前,所述方法还包括:所述第一设备确定所述 BSS 操作信道带宽中的主子信道为空闲状态。也就是说,第一设备使用 BQR 回复 BQRP 的情形中,无需考虑主 20MHz 信道的忙闲状态,而在使用 BQR 回复第一请求发送帧时需要考虑主 20MHz 信道的忙闲状态。

可选地,当第一设备接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后,所述第一设备向第二设备发送带宽请求报告 BQR,所述方法还包括:在所述第一设备收到承载所述 BQRP 消息的 PPDU 结束后的短帧间距 SIFS 时间内,所述第一设备对所述 BSS 操作信道带宽的各个信道进行侦听;当所述第一设备接收到第一请求发送帧后,所述第一设备向所述第二设备发送所述 BQR,所述方法还包括:在所述第一设备在接收到承载所述第一请求发送帧的 PPDU 之前的点协调功能帧间间隔 PIFS 时间内,所述第一设备对所述 BSS 操作信道带宽的各个信道进行侦听。也就是说,针对 BQRP 消息回复 BQR 的情况以及针对第一请求发送帧回复 BQR 的情况,第一设备进行信道侦听的时机不同。

可选地,所述方法还包括:所述第一设备确定第一网络分配矢量 NAV 的取值为零。也就是说,第一设备在回复 BQR 时,还可以考虑第一 NAV 的取值,并在第一 NAV 的取值为零时回复 BQR。

第六方面,提供了一种通信方法,包括:当发送带宽请求报告轮询 (bandwidth query report poll, BQRP) 消息后,第二设备接收 BQR;当发送第一请求发送帧后,所述第二设

备接收所述 BQR。本申请实施例通过复用 BQR，实现在收到第一请求发送帧时也可以回复 BQR，无需引入新的帧类型。BQR 具有两种功能，既保留原来响应 BQRP 触发帧的功能，用来汇报信道状态信息，也可以响应第一请求发送帧，用来做动态带宽协商。

5 可选地，当发送带宽请求报告轮询 BQRP 消息后，第二设备接收 BQR，所述 BQR 承载于基于触发帧的物理层协议数据单元 TB PPDU；当发送第一请求发送帧后，所述第二设备接收所述 BQR，所述 BQR 承载于非高吞吐率物理层协议数据单元 PPDU 或非高吞吐率重复物理层协议数据单元 PPDU。也就是说，第一设备使用 BQR 回复 BQRP 采用的帧格式，与回复第一请求发送帧时采用的帧格式不同。

10 第七方面，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单元；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单元；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单元；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单元；或者，包括用于执行上述第五方面或第五方面的任意可能的实现方式中的方法的单元；或者，包括用于执行上述第六方面或第六方面的任意可能的实现方式中的方法的单元。

15 第八方面，提供了一种通信装置，包括处理器和收发器，处理器与收发器耦合，用以实现上述第一方面、第三方面或第五方面中任一种可能实现方式中的方法。

在一种实现方式中，该装置为第一设备或配置于第一设备中的芯片。当该装置为配置于第一设备中的芯片时，所述收发器可以是输入/输出接口。

20 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。

可选地，所述处理器为一个或多个。

25 可选地，该装置还包括存储器。处理器与该存储器耦合，可用于执行存储器中的指令。所述存储器为一个或多个。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。

30 上述第八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。

35 第九方面，提供了一种通信装置，包括处理器和收发器，处理器与收发器耦合，用以实现上述第二方面、第四方面或第六方面中任一种可能实现方式中的方法。

在一种实现方式中，该装置为第二设备或配置于第二设备中的芯片。当该装置为配置于第二设备中的芯片时，所述收发器可以是输入/输出接口。

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。

可选地，所述处理器为一个或多个。

可选地，该装置还包括存储器。处理器与该存储器耦合，可用于执行存储器中的指令。所述存储器为一个或多个。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。

- 5 在具体实现过程中，存储器可以为 non-transitory 存储器，例如只读存储器 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。

- 10 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，提供了一种通信装置，包括：处理电路和收发电路。所述处理电路用于通过所述收发电路收发信号，使得所述处理电路执行上述第一方面至第六方面中任一方面的任一种可能实现方式中的方法。

- 15 在具体实现过程中，收发电路可以包括输入电路和输出电路。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是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电路及各种电路的具体实现方式不做限定。

第十一方面，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六方面中任一方面的任意可能的实现方式中的方法。

- 25 第十二方面，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，实现第一方面至第六方面中任一方面的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，或者，使得所述通信芯片执行上述第五方面或第五方面中任意可能的实现方式中的方法。

- 30 第十四方面，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，或者，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，或者，使得所述通信芯片执行上述第六方面或第六方面中任意可能的实现方式中的方法。

第十五方面，提供了一种通信系统，该通信系统包括第一设备和第二设备。

- 35 可选地，该通信系统还包括与所述第一设备和/或第二设备进行通信的其他设备。

附图说明

图 1 是本申请应用的场景示例图；

图 2 是主子信道与从子信道的一个示意图；

- 图 3 是根据本申请实施例的通信方法的示意图；
图 4 是根据本申请实施例的控制字段的一个示例图；
图 5 是根据本申请实施例的另一通信方法的示意图；
图 6 是根据本申请实施例的 BQR 的一个示例图；
5 图 7 是根据本申请实施例的 BQR 的另一个示例图；
图 8 是根据本申请实施例的 BQR 的又一个示例图；
图 9 是根据本申请实施例的 BQR 的再一个示例图；
图 10 是根据本申请另一实施例的通信方法的示意图；
图 11 是根据本申请实施例提供的通信装置的示意性框图；
10 图 12 是根据本申请实施例提供的通信装置的结构示意图。

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、未来的第五代（5th generation, 5G）系统或新无线（new radio, NR）等、设备到设备（device to device, D2D）系统。

- 20 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。通信设备间的无线通信可以包括：网络设备和终端间的无线通信、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”，
25 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。

5 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, 10 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 15 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, 20 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, 25 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。

图 1 是本申请应用的场景示例图。如图 1 所示, 该场景包括 AP1 与 STA1, STA2, 35 STA3。AP 与 STA 间可以进行上下行通信。AP 通过有线或者无线的方式接入因特网, 而该 AP 可以关联多个 STA, AP 和关联 STA 之间通过 IEEE802.11 协议进行上行和下行的通信。

可以理解, 本申请对图 1 中 AP 或 STA 的数量不作限定, 图 1 中的示例只是举例描述。

在 IEEE802.11be 标准中, STA 可以通过带宽请求报告 (bandwidth query report, BQR)

控制 (control) 子字段来汇报关于自身的信道忙闲状态给 AP。目前的 BQR 中有 8 个比特的比特地图 (bitmap) (或称作比特位图), 每个比特对应 20MHz 信道, 所以最多可以指示到 160MHz 信道的状态。对于总带宽大于 160MHz 以上的情况, 例如 320MHz 或 240MHz, 则不能进行指示。

5 这里对本申请实施例涉及到的术语或概念进行简单介绍。

在数据帧中有一个高吞吐量 (high throughput, HT) control 字段。HT control 字段有三种类型, 通过 B0 和 B1 比特进行区分。当 B0=0 时, 对应的 HT control 字段为 HT 类型的 HT control 字段; 当 B0=1, B1=0 时, 对应的 HT control 字段为非常高吞吐量 (very high throughput, VHT) 类型的 HT control 字段; 当 B0=1, B1=1 时, 对应的 HT control 字段为高效率 (high efficiency, HE) 类型的 HT control 字段。HE 类型的 HT control 字段中的 B2-B31 部分称作 A-control 子字段。A-control 子字段中包含一个或者多个 Control 子字段。每个 Control 子字段包括一个 4 比特的 Control ID 子字段。Control ID 有不同的类型, 每个类型对应的控制信息 (control information) 占用一定的比特数。

10 BQR control 是 A-control 子字段中的一种控制类型。BQR control 对应的 control information 子字段的长度为 10 比特。其中, 10 比特中的前 8 比特为可用信道比特位图 (available channel bitmap) 子字段。8 比特中的每一比特指示发送站点所在的基本服务集合 (basic service set, BSS) 的操作信道带宽 (operating channel width) 内的一个 20MHz 子信道的信道状态。其中最不重要比特 (least significant bit, LSB) 对应频率最低的 20MHz 子信道。示例性地, 比特 x (x 指 8 比特中的任一比特) 设置为 1 指示第 x+1 个 20MHz 子信道为空闲, 否则, 该比特设置为 0 用于指示对应的 20MHz 子信道为繁忙或者不可用 (unavailable)。每个 20MHz 子信道的忙闲状态是基于在能量检测空闲信道评估 (energy detection-based clear channel assessment, ED-based CCA) 来判断的。BQR control 的 control information 子字段的 10 比特中的最后 2 个比特为保留比特。

20 本申请实施例的更大带宽是指大于 160 MHz 的带宽, 比如, 240MHz, 320MHz 等。

25 320MHz 带宽的组成可以是一个连续的 320MHz 带宽, 或者, 也可以是由两个不连续的 160MHz 带宽组成。240MHz 带宽的组成可以是一个连续的 240MHz 带宽, 或者, 也可以是由一个 160MHz 带宽和一个 80MHz 带宽组成。

无论是哪种带宽组成模式, 其中只有一个 20MHz 子信道称为主 20MHz 子信道。示例性地, 主 20MHz 所在的 40MHz 称为主 40MHz 子信道; 主 20MHz 所在的 80MHz 信道称为主 80MHz 子信道; 主 20MHz 所在的 160MHz 信道称为主 160MHz 子信道。

30 这里以图 2 描述 320MHz 带宽的主子信道与从子信道的定义。如图 2 所示, 主 40MHz 子信道中不包含主 20MHz 子信道的 20MHz 子信道称为从 20MHz 子信道; 主 80MHz 子信道中不包含主 40MHz 子信道的 40MHz 子信道称为从 40MHz 子信道; 主 160MHz 子信道中不包含主 80MHz 子信道的 80MHz 子信道称为从 80MHz 子信道; 320MHz 子信道中不包含主 160MHz 子信道的 160MHz 子信道称为从 160MHz 子信道。

下面描述 240MHz 带宽的主子信道与从子信道的定义。

对于连续的 240MHz 带宽: 主 160MHz 子信道中不包含主 80MHz 子信道的 80MHz 子信道称为第一从 80MHz 子信道, 不包含在主 160MHz 子信道内的 80MHz 子信道称为第二从 80MHz 子信道。

对于由一个 160MHz 带宽和一个 80MHz 带宽组成的 240MHz 带宽：当主 20MHz 子信道在 160MHz 子信道内时，该 160MHz 子信道称为主 160MHz 子信道，其中，160MHz 子信道内包含主 20MHz 子信道的 80MHz 称为主 80MHz 子信道，160MHz 子信道内不包含主 20MHz 子信道的 80MHz 称为第一从 80MHz 子信道，不包含在主 160MHz 子信道内的那个 80MHz 子信道称为第二从 80MHz 子信道。

对于由一个 160MHz 带宽和一个 80MHz 带宽组成的 240MHz 带宽：当主 20MHz 子信道在 80MHz 子信道内时，该 80MHz 子信道称为主 80MHz 子信道，不包含主 80MHz 的 160MHz 子信道称为从 160MHz 子信道，此时不存在从 80MHz 子信道。

这里作统一说明，本申请实施例中的第一设备、第二设备是通信系统中的通信设备。通信设备间可以利用空口资源进行无线通信。其中，通信设备可以包括网络设备和终端设备，网络设备还可以称为网络侧设备。空口资源可以包括时域资源、频域资源、码资源和空间资源中至少一个。在本申请实施例中，至少一个还可以描述为一个或多个，多个可以是两个、三个、四个或者更多个，本申请不做限制。

示例性地，第一设备与第二设备可以是 WIFI 中的通信设备。举例来说，第一设备可以为 AP 或非 AP 站点（比如，STA）；第二站点可以是 AP 或非 AP 站点。比如，第一设备和第二设备可以为图 1 中的 AP 和 STA，但不具体限定谁是 AP，谁是 STA。

本申请提供了一种通信方法，通过在一个控制信息中承载两个字段，每个字段指示一个信道分段上的子信道的信道状态，从而实现更大带宽的信道状态的指示。

下面将结合图 3 至图 10 描述本申请提供的通信方法。

图 3 示出了根据本申请实施例的通信方法 300 的示意图。如图 3 所示，所述方法 300 包括：

S310，第一设备生成第一控制信息，所述第一控制信息包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第二字段用于指示第二信道分段上的第二子信道的信道状态。

第一控制信息可以包括两个字段，每个字段指示一个信道分段上的各个子信道的信道状态。示例性地，第一控制信息可以是 A-control 子字段；第一字段和第二字段可以是 BQR control 子字段，即 A-control 中可以包括两个 BQR control 子字段。

第一信道分段与第二信道分段可以理解为总带宽的组成部分。比如，240MHz 带宽可以两个信道分段可以作为一个 160MHz 带宽和一个 80MHz 带宽（或子信道）。又比如，320MHz 带宽可以两个信道分段可以作为一个 160MHz 带宽和一个 160MHz 带宽。可以理解，第一信道分段与第二信道分段可以相同，也可以不同，对此不作具体限定。

第一信道分段上的第一子信道的信道状态可以理解为：第一信道分段中包括的多个子信道中每个子信道的信道状态。比如，一个 160MHz 带宽有 8 个 20MHz 子信道，也可以理解为粒度是 20MHz，即，第一子信道为 20MHz 子信道。又比如，一个 80MHz 带宽有 4 个 20MHz 子信道，也可以理解为粒度是 20MHz，即，第一子信道为 20MHz 子信道。

第一子信道也可以是其他值，比如，可以取 S1G 标准中的子信道粒度或子信道带宽。在 S1G 标准（IEEE802.11ah）中子信道粒度为带宽为 2MHz、4MHz、8MHz、16MHz，子信道带宽为 2MHz。当 S1G 标准扩展到 32MHz 或者 24MHz 的时候，其信道分段可以为 16MHz 或 8MHz，子信道带宽或者粒度为 2MHz。

可以理解，上述关于“第一信道分段上的第一子信道的信道状态”的描述同样适用于“第二字段用于指示第二信道分段上的第二子信道的信道状态”。关于第一子信道的描述也同样适用于第二子信道。

还可以理解，第一子信道与第二子信道可以相同，也可以不同，对此不作具体限定。

- 5 可选地，所述第一字段用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，包括：所述第一字段中的第一比特位图用于指示所述第一信道分段上的每个第一子信道的信道状态；所述第二字段用于指示第二信道分段上的第二子信道的信道状态，包括：所述第二字段中的第二比特位图用于指示所述第二信道分段上的每个第二子信道的信道状态。

- 10 第一比特位图包括多个比特，每个比特可以指示一个子信道的信道状态。信道状态可以包括空闲状态或繁忙状态（或不可获得）。

可以理解，第一比特位图中包括的比特数与第二比特位图中包括的比特数可以相同，也可以不同，对此不作限定。

- 15 示例性地，第一控制信息可以是 HE 类型的 HT control 字段中的 A-control 子字段。第一字段和第二字段可以是 BQR control 字段，每个 BQR control 字段指示一个信道分段上的子信道的信道状态。

- 20 这里以图 4 中的示例描述，一个 A-control 子字段中承载两个 BQR control 字段，如图 4 所示，A-control 子字段中包括 BQR control 1 字段、BQR control 2 字段和预留比特。每个 BQR control 字段指示一个信道分段上的子信道的信道状态，比如，BQR control 1 字段指示第一信道分段上的每个子信道的信道状态，BQR control 2 字段指示第二信道分段上的每个子信道的信道状态。其中，BQR control 1 字段占用 14 比特，BQR control 2 字段占用 14 比特，预留比特为 2 比特。

- 25 对于 320MHz 带宽而言，第一信道分段和第二信道分段可以分别为 160MHz。举例来说，若 BSS 的操作带宽为 320MHz，当一个 A-control 子字段中承载两个 BQR control 子字段时，第一个 BQR control 字段用于指示低 160MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状态，第二个 BQR control 字段用于指示高 160MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状态。

或者，若 BSS 的操作带宽为 320MHz，当一个 A-control 子字段中承载两个 BQR control 子字段时，第一个 BQR control 字段用于指示主 160MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状态，第二个 BQR control 字段用于指示从 160MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状态。

- 30 对于 240 MHz 带宽而言，第一信道分段和第二信道分段可以分别为：160MHz 和 80 MHz。举例来说，若 BSS 的操作带宽为 240MHz，当一个 A-control 子字段中承载两个 BQR control 子字段时，第一个 BQR control 字段用于指示低 160MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状态，第二个 BQR control 字段用于指示最高的 80MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状态。或者，

- 35 若 BSS 的操作带宽为 240MHz，当一个 A-control 子字段中承载两个 BQR control 子字段时，第一个 BQR control 用于指示低 80MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状态，第二个 BQR control 用于指示高 160MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状态。或者，

若 BSS 的操作带宽为 240MHz，当一个 A-control 子字段中承载两个 BQR control 子字段时，第一个 BQR control 用于指示主 160MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状态，第二个 BQR control 用于指示不属于主 160MHz 的那个 80MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状

态。或者，

若 BSS 的操作带宽为 240MHz，当一个 A-control 子字段中承载两个 BQR control 子字段时，第一个 BQR control 用于指示主 80MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状态，第二个 BQR control 用于指示不包含主 80MHz 的 160MHz 信道中每个 20MHz 子信道的状态。

5 S320，第一设备向第二设备发送第一控制信息。对应的，第二设备接收第一控制信息。

对于第二设备而言，第二设备通过第一控制信息可以获知第一设备汇报的第一信道分段上的第一子信道的信道状态，以及第二信道分段上的第二子信道的信道状态。

这里作统一说明，在本申请各个实施例中，第一设备可以主动（unsolicited）向第二设备汇报第一控制信息，也可以是索取式（solicited）汇报，对此不作限定。索取式汇报为第二设备向第一设备请求的方式。

10

在本申请实施例中，通过第一控制信息的第一字段和第二字段，能够实现总带宽超过 160 MHz（比如，240 MHz 或 320 MHz）的信道状态的指示，从而满足更大带宽的通信需求。另外，由于第一字段和第二字段共同承载于第一控制信息中，第一字段与第二字段可以沿用当前标准中的 BQR control 类型，无需引入新的 BQR control 类型，这样第一字段与第二字段可以共用一个 control ID，从而节省了 control ID。

15

可选地，本申请实施例中指示的信道状态的粒度可以是 20 MHz。由于 CCA 是基于 20 MHz 的，第一设备可以准确指示总带宽超过 160 MHz 下的每个 20 MHz 子信道的忙闲状态。

上文描述了 A-control 中包括两个 BQR control 的情形，本申请还提供了一种通信方法，通过在 A-control 中包括一个 BQR control，以指示总带宽超过 160 MHz 的信道状态。

20

图 5 示出了根据本申请实施例的通信方法 500 的示意图。如图 5 所示，所述方法 500 包括：

S510，第一设备生成第一控制信息，其中，所述第一控制信息中的第一比特位图用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第一控制信息中的第一比特用于指示第二信道分段的信道状态。

25

以第一控制信息是 A-control 为例，A-control 中包括一个 BQR 字段。第一比特可以作为一个或多个预留比特，用以指示第二信道分段的信道状态。当然，在前文第一控制信息包括两个 BQR 字段的实施例中，无需占用预留比特指示第二信道分段的信道状态，预留比特可以作为其他用途。

30

这里结合表 1 和表 2 描述第一信道分段和第二信道分段的实现方式。

表 1 给出了 BSS 操作带宽为 320MHz 时第一信道分段和第二信道分段的实现方式。如下表 1 所示：

表 1

第一信道分段	第二信道分段
低 160MHz	高 160MHz
高 160MHz	低 160MHz
主 160MHz	从 160MHz
从 160MHz	主 160MHz

如上表 1，当第一信道分段为低 160MHz 子信道时，第二信道分段为高 160MHz 子信道；当第一信道分段为高 160MHz 子信道时，第二信道分段为低 160MHz 子信道；当第一信道分段为主 160MHz 子信道时，第二信道分段为从 160MHz 子信道；当第一信道分段为从 160MHz 子信道时，第二信道分段为主 160MHz 子信道。

5 表 2 给出了 BSS 操作带宽为 240MHz 时第一信道分段和第二信道分段的实现方式。如下表 2 所示：

表 2

第一信道分段	第二信道分段
低 160MHz	高 80MHz
高 80MHz	低 160MHz
低 80MHz	高 160MHz
高 160MHz	低 160MHz
主 160MHz	不包含在主 160MHz 内的 80MHz
不包含在主 160MHz 内的 80MHz	主 160MHz
主 80MHz	从 160MHz
从 160MHz	主 80MHz

如上表 2 所示，当第一信道分段为低 160MHz 子信道时，第二信道分段为最高的 80MHz 子信道；当第一信道分段为高 80MHz 子信道时，第二信道分段为低 160MHz 子信道；当第一信道分段为最低的 80MHz 子信道时，第二信道分段为高 160MHz 子信道；当第一信道分段为主 160MHz 子信道时，第二信道分段为最低的 80MHz 子信道；当第一信道分段为从 160MHz 子信道时，第二信道分段为主 160MHz 子信道；当第一信道分段为主 80MHz 子信道时，第二信道分段为从 160MHz 子信道，即不包含主 80MHz 的 160MHz 子信道；当第一信道分段为从 160MHz 子信道时，即不包含主 80MHz 的 160MHz 子信道，第二信道分段为主 80MHz 子信道。

S520，所述第一设备向第二设备发送所述第一控制信息。对应的，第二设备接收第一控制信息。

20 对于第二设备而言，第二设备通过第一控制信息可以获知第一设备汇报的第一信道分段上的第一子信道的信道状态，以及第二信道分段上的信道状态。

在本申请实施例中，通过第一控制信息的第一比特位图以及第一比特，能够实现总带宽超过 160 MHz（比如，240 MHz 或 320 MHz）的信道状态的指示，从而满足更大带宽的通信需求。第一控制信息中包括一个 BQR 字段。该 BQR 字段可以是当前标准中的 BQR control 类型。第一比特位图是该 BQR 字段的前 8 个比特，并且，可以利用该 BQR 字段中的预留比特来指示第二信道分段上的信道状态，不需要增加额外的开销。

30 可选地，所述第一比特用于指示所述第二信道分段的信道状态，包括：所述第一比特取值为第一值，所述第一值表示所述第二信道分段的子信道的信道状态为空闲；所述第一比特取值为第二值，所述第二值表示所述第二信道分段的子信道的信道状态为繁忙或者不可获得。这里，第一值或第二值代表了第二信道分段的每个子信道的信道状态。比如，第

一值取值为 1 时,表示第二信道分段的多个子信道中每个子信道(也可以为全部子信道)的信道状态为空闲。又比如,第二值取值为 0 时,表示第二信道分段的多个子信道中每个子信道(也可以为全部子信道)的信道状态为繁忙或者不可获得。

5 在本申请实施例中,第一比特可以是一个预留比特,也可以是两个预留比特,对此不作限定。

对于第一比特是一个预留比特的情形,结合图 6 中的示意图进行描述。假设 A-control 子字段中只有一个 BQR control 子字段,如图 6 所示,在该 BQR control 子字段包括的 10 个比特中,前 8 个比特为可用信道位图(available channel bitmap),用于指示第一信道分段的忙闲状态信息;并且 10 个比特中的后 2 个比特原本为预留比特,这里其中一个预留比特(第一比特)用于指示第二信道分段的忙闲状态信息,另一个预留比特可以作为保留比特或用作其他用户。比如,可以将用于指示第二信道分段的忙闲状态信息的预留比特称作另一信道分段的信息(information for the other channel segment)子字段。可以理解,information for the other channel segment 也可以是其他命名,不影响功能的使用。

15 示例性地,图 6 中的 information for the other channel segment 子字段的指示方式为:当取值为第一值(例如,取值为 1)的时候,代表另外一个 channel segment(即第二信道分段)中所有的 20MHz 信道全部空闲;当取值为第二值(例如,取值为 0)的时候,代表另外一个 channel segment 中所有的 20MHz 信道全部繁忙,或者全部不可用。

对于第一比特是两个预留比特的情形,结合图 7 中的示意图进行描述。假设 A-control 子字段中只有一个 BQR control 子字段,如图 7 所示,在该 BQR control 子字段包括的 10 个比特中,前 8 个比特为 available channel bitmap,用于指示第一信道分段的忙闲状态信息;并且 10 个比特中的后 2 个比特原本为预留比特,这里(即第一比特)用于指示另外一个 channel segment(即第二信道分段)的忙闲状态信息。后 2 个比特称作 information for the other channel segment 子字段。

25 示例性地,图 7 中的 information for the other channel segment 子字段的一种指示方式为:当两个预留比特的取值为第一值(例如,取值为 11)的时候,代表另外一个 channel segment(即第二信道分段)中所有的 20MHz 信道全部空闲;当两个预留比特的取值取值为第二值(例如,取值为 00)的时候,代表另外一个 channel segment 中所有的 20MHz 信道全部繁忙,或者全部不可用;第三值(例如,取值为 10)和第四值(例如,取值为 01)为保留值。这里,虽然占用了两个预留比特,但是预留比特的取值可以包括用作其他用途的取值。也就是说,不仅实现了第二信道分段的信道状态的指示,还可以实现预留功能。

30 上述第三值和第四值均用作保留值,但并不限于此,第三值和第四值还可以有另一实现方式。示例性地,图 7 中的 information for the other channel segment 子字段的另一指示方式为:当两个预留比特的取值为第一值(例如,取值为 11)的时候,代表另外一个 channel segment(即第二信道分段)中所有的 20MHz 信道全部空闲;当两个预留比特的取值取值为第二值(例如,取值为 00)的时候,代表另外一个 channel segment 中所有的 20MHz 信道全部繁忙,或者全部不可用;当两个预留比特的取值为第三值(例如,取值为 01)的时候,代表没有携带另外一个 channel segment 的信道状态指示信息;第四值(例如,取值为 10)为保留值。

当两个预留比特的取值取第三值的时候,意味由于某些原因,另外一个 channel

segment (即第二信道分段) 中的信息需要通过其它的渠道, 或者下一次 BQR 来反馈。比如, 可能的原因包括: 本次 A-control 子字段中携带了其它类型的控制信息, 因此没有更多的空间来携带第二个 BQR 来指示另外一个 channel segment 的信道状态信息; 或者另外一个 channel segment 是使用其它的模块来测量的, 在本次反馈时, 没有及时获得另外一个 channel segment 的状态信息。

可以理解, 不论第一比特是一个预留比特的情形还是两个预留比特的情形, 上述比特的取值以及取值对应的含义均只是示例性地描述, 并不对本申请实施例构成限定。本领域技术人员可以基于上述实现方式得到不同的变换方式。

当然, 不论是图 6 还是图 7 的情形, 若 A-control 子字段中由两个 BQR control 子字段, 则两个保留比特仍然用作保留比特, 或作为其它用途, 但不用于指示另外一个信道分段的忙闲状态指示。

可选地, 第一控制信息中的第二比特用于指示所述第一信道分段。第二比特可以是预留比特。也就是说, 可以通过预留比特来指示第一控制信息中携带的 BQR control 字段是用于哪个信道分段的。这样, 相比于第一控制信息中携带两个 BQR control 字段的情况, 不需要通过两个 BQR control 字段的位置来识别是哪个信道分段, 这样, 可以在第一控制信息中携带任意一个 BQR control 字段。

以图 8 中的示例进行描述, 假设 A-control 子字段中只有一个 BQR control 子字段, 如图 8 所示, 在该 BQR control 子字段包括的 10 个比特中, 前 8 个比特为 available channel bitmap, 用于指示第一信道分段的忙闲状态信息; 并且 10 个比特中的后 2 个比特原本为预留比特, 这里一个预留比特 (第二比特) 用于指示第一信道分段, 另一个预留为保留比特或比特用作其他用途。其中, 用于指示第一信道分段的预留比特可以称作信道分段 (channel segment) 子字段, 或者, 也可以做称作高/低信道分段 (比如, 160MHz 或 80MHz) 子字段, 或可以有其他命名, 对此不作限定。

第二比特的不同取值, 可以指示不同的信道分段。下面以第二比特是 channel segment 子字段为例, 描述图 8 中的 BQR control 字段的前 8 个比特, 指示的是哪个信道分段。

示例性地, 当 BSS 的操作带宽为 320MHz 时, channel segment 子字段取第一值 (例如, 取值为 0) 用于指示该 BQR control 中指示低 160MHz 的信道状态信息, 取第二值 (例如, 取值为 1) 用于指示该 BQR control 中指示高 160MHz 的信道状态信息。

或者, 当 BSS 的操作带宽为 320MHz 时, channel segment 子字段取第一值 (例如, 取值为 0) 用于指示该 BQR control 中指示主 160MHz 的信道状态信息, 取第二值 (例如, 取值为 1) 用于指示该 BQR control 中指示从 160MHz 的信道状态信息。

或者, 当 BSS 的操作带宽为 240MHz 时, channel segment 子字段取第一值 (例如, 取值为 0) 用于指示该 BQR control 中指示低 160MHz 的信道状态信息, 取第二值 (例如, 取值为 1) 用于指示该 BQR control 中指示最高的 80MHz 的信道状态信息。

或者, 当 BSS 的操作带宽为 240MHz 时, channel segment 子字段取第一值 (例如, 取值为 0) 用于指示该 BQR control 中指示最低的 80MHz 的信道状态信息, 取第二值 (例如, 取值为 1) 用于指示该 BQR control 中指示高 160MHz 的信道状态信息。

或者, 当 BSS 的操作带宽为 240MHz 时, channel segment 子字段取第一值 (例如, 取值为 0) 用于指示该 BQR control 中指示主 160MHz 的信道状态信息, 取第二值 (例如,

取值为 1) 用于指示该 BQR control 中指示不包含在主 160MHz 信道中的 80MHz 的信道状态信息。

- 或者, 当 BSS 的操作带宽为 240MHz 时, channel segment 子字段取第一值 (例如, 取值为 0) 用于指示该 BQR control 中指示主 80MHz 的信道状态信息, 取第二值 (例如, 取值为 1) 用于指示该 BQR control 中指示不包含在主 80MHz 信道中的 160MHz 的信道状态信息。

可以理解, 上述举例只是示例性地描述, 并不对本申请实施例构成限定。

- 上文描述了通过第二比特指示第一信道分段的情形, 可选地, 第一比特位图用于指示所述第一信道分段也可以是协议预定义的。也就是说, 可以不需要第二比特指示第一控制信息中携带的 BQR 字段是针对哪个信道分段的, 协议可以预定义第一控制信息中携带的 BQR 字段是针对哪个信道分段的, 有助于节省开销。可选地, 在采用预定义的方式时, 第一控制信息中携带的 BQR 字段可以不作限定, 例如, 第一控制信息中携带的 BQR 字段可以是包含主 20MHz 信道的信道分段、频率较低的信道分段或频率较高的信道分段等。需要注意的是, 当第一控制信息中携带两个 BQR 字段, 且如果第一个 BQR 字段和第二个 BQR 字段分别针对频率较低和频率较高的信道分段的时, 也可以预定义只携带一个 BQR 字段的控制信息中的该一个 BQR 字段针对的是包含主 20MHz 信道的信道分段。

- 举例来说, 当第二设备 (比如 AP) 要求反馈 320MHz (或 240 MHz) 带宽的信道状态, 或者 BSS 操作带宽 (operating bandwidth) 为 320MHz (或 240 MHz), 或者, 第一设备 (比如 STA) 支持的带宽为 320MHz (或 240 MHz) 的情况下, 如果在 A-Control 子字段中承载一个 BQR control, 那么就意味着未指示的另外一个 160MHz 信道 (或者 80MHz) 信道全部为不可用状态。这样, 当其中某一 160MHz 信道 (或者 80MHz 信道) 全部不可用的情况下, 就可以在 A-Control 子字段中携带一个 BAR control 子字段, 节省信令开销。

- 可选地, 对于第一控制信息中包括一个 BQR 字段的情形, 该 BQR 字段中的两个预留比特, 一个可以是用于指示第一信道分段的第二比特, 另一个可以是用于指示第二信道分类的信道状态信息的第一比特, 以节省开销。下面结合图 9 中的示例描述。

- 假设 A-control 子字段中只有一个 BQR control 子字段, 如图 9 所示, 在该 BQR control 子字段包括的 10 个比特中, 前 8 个比特为 available channel bitmap, 用于指示第一信道分段的忙闲状态信息; 并且 10 个比特中的后 2 个比特原本为预留比特, 这里可以使用 BQR control 中的一个预留比特指示第一信道分段 (channel segment), 另外一个预留比特指示另外一个信道分段 (第二信道分段) 的信道状态信息。用于指示另外一个信道分段的信道状态信息比特这里称作另一信道分段状态 (Status of the other channel segment) 子字段。可以理解, Status of the other channel segment 也可以有其他命名, 并不影响其功能, 对此不作限定。

- 示例性地, Status of the other channel segment 子字段取第一数值 (例如, 取值为 0) 用于指示不携带另外一个信道分段的指示信息, Status of the other channel segment 子字段取第二数值 (例如, 取值为 1) 用于指示另外一个信道分段的所有 20MHz 子信道都为空闲状态。

或者, Status of the other channel segment 子字段取第一数值 (例如, 取值为 0) 用于

指示不携带另外一个信道分段的指示信息，Status of the other channel segment 子字段取第二数值（例如，取值为 1）用于指示另外一个信道分段的所有 20MHz 子信道都为繁忙状态，或者不可用状态。

或者，Status of the other channel segment 子字段取第一数值（例如，取值为 0）用于指示保留状态，可以用于后续特定状态指示，Status of the other channel segment 子字段取第二数值（例如，取值为 1）用于指示另外一个信道分段的所有 20MHz 子信道都为空闲状态。

或者，Status of the other channel segment 子字段取第一数值（例如，取值为 0）用于指示保留状态，可以用于后续特定状态指示，Status of the other channel segment 子字段取第二数值（例如，取值为 1）用于指示另外一个信道分段的所有 20MHz 子信道都为繁忙状态，或者不可用状态。

或者，Status of the other channel segment 子字段取第一数值（例如，取值为 0）用于指示另外一个信道分段的所有 20MHz 子信道都为空闲状态，Status of the other channel segment 子字段取第二数值（例如，取值为 1）用于指示另外一个信道分段的所有 20MHz 子信道都为繁忙状态，或者不可用状态。

需要说明的是，第二设备只在 A-control 字段中只携带一个 BQR control 子字段的情况下进行解读上述 Status of the other channel segment。如果 A-Control 子字段中携带了两个 BQR Control 子字段，若 BQR Control 中携带了 Status of the other channel segment，则第二设备不用解读 Status of the other channel segment 子字段，或者，可以认为 Status of the other channel segment 子字段用作预留比特。

图 9 中的 Status of the other channel segment 字段代表的信道分段与 channel segment 字段代表的信道分段有不同的实现方式。比如，channel segment 字段指示 BQR 字段中的 8 个比特用于指示第一信道分段的第一子信道的信道状态，Status of the other channel segment 字段指示第二信道分段的信道状态。下面结合表 3 和表 4 中的示例进行描述。

表 3 给出了当 BSS 操作带宽为 320MHz 的时候，channel segment 和 the other channel segment 子字段分别可能代表的信道分段。

表 3

channel segment	the other channel segment
低 160MHz	高 160MHz
高 160MHz	低 160MHz
主 160MHz	从 160MHz
从 160MHz	主 160MHz

如表 3 所示，当 channel segment 指示低 160MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示高 160MHz 子信道；当 channel segment 指示高 160MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示低 160MHz 子信道；当 channel segment 指示主 160MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示从 160MHz 子信道；当 channel segment 指示从 160MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示主 160MHz 子信道。

表 4 给出了当 BSS 操作带宽为 240MHz 的时候，channel segment 和 the other channel

segment 子字段分别可能代表的信道分段。

表 4

channel segment	the other channel segment
低 160MHz	高 80MHz
高 80MHz	低 160MHz
低 80MHz	高 160MHz
高 160MHz	低 160MHz
主 160MHz	不包含在主 160MHz 内的 80MHz
不包含在主 160MHz 内的 80MHz	主 160MHz
主 80MHz	不包含在主 80MHz 内的 160MHz
不包含在主 80MHz 内的 160MHz	主 80MHz

如表 4 所示，当 channel segment 指示低 160MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示最高的 80MHz 子信道；当 channel segment 指示最高的 80MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示低 160MHz 子信道；当 channel segment 指示最低的 80MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示高 160MHz 子信道；当 channel segment 指示高 160MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示最低的 80MHz 子信道；当 channel segment 指示主 160MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示不包括在主 160MHz 内的 80MHz 子信道；当 channel segment 指示不包括在主 160MHz 内的 80MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示主 160MHz 子信道；当 channel segment 指示主 80MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示不包括在主 80MHz 的 160MHz 子信道；当 channel segment 指示不包括在主 80MHz 的 160MHz 子信道的时候，the other channel segment 指示主 80MHz 子信道。

可以理解，表 1 至表 4 中的示例仅是便于理解，并不对本申请实施例构成限定。

应理解，本申请实施例中图 4、图 6 至图 9 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例示的具体场景。本领域技术人员根据图 4、图 6 至图 9 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。

当前标准中支持通过请求发送（request to send，RTS）帧/清除发送（clear to send，CTS）帧来进行动态带宽协商。具体方式是，站点 A 向站点 B 发送 RTS 帧，RTS 帧中携带站点 A 端的可用信道带宽。站点 B 收到 RTS 后，向站点 A 回复 CTS 帧，CTS 帧中携带站点 A 端可用带宽范围内站点 B 端可用信道信息。站点 A 在收到 CTS 帧之后，使用 CTS 帧中指示的信道作为传输机会（transmission opportunity，TXOP）的带宽。CTS 帧最高能够指示 160MHz 带宽。

另外，当 BSS 操作信道大于 160MHz 的时候，可以引入极高吞吐率请求发送（extremely high throughput request to send，EHT-RTS）帧进行动态带宽协商；或者，还可以通过修改多用户请求发送（multiple user request to send，MU-RTS）帧，使 MU-RTS 帧携带超过 160MHz 的带宽指示，从而达到和前面所述 EHT-RTS 相同的效果，可以将修改后的 MU-RTS 帧称作极高吞吐率多用户请求发送（extremely high throughput multiple user request to send，EHT-MU-RTS）。其中，EHT-RTS 和 EHT-MU-RTS 帧的帧格式和帧类型不同，

但功能是完全相同的，标准中通常会选择一种方式进行动态带宽协商。

在上述各种动态带宽协商过程中，为了避免引入新的帧类型，本申请实施例还提供了一种通信方法，通过复用 BQR control 回复第一请求发送帧（比如，RTS，EHT RTS 或 EHT MU RTS），以用于指示信道状态。

5 图 10 示出了根据本申请实施例的通信方法 600 的示意图。如图 10 所示，所述方法 600 包括：

S610，当第一设备接收到带宽请求报告轮询（bandwidth query report poll，BQRP）消息后，所述第一设备向第二设备发送带宽请求报告 BQR，所述 BQR 包括基本服务集合 BSS 操作信道带宽的信道状态信息。

10 BQRP 消息承载于 BQRP 触发帧中。BQRP 用于向第一设备请求带宽的信道状态报告。

S620，当所述第一设备接收到第一请求发送帧后，所述第一设备向所述第二设备发送所述 BQR。第一请求发送帧用于进行动态带宽协商。

示例性地，第一请求发送帧可以是 RTS 帧，MU-RTS 帧，EHT-RTS 帧或 EHT-MU-RTS 帧。

15 在本申请实施例中，通过复用 BQR control 字段，实现第一请求发送帧，无需引入新的帧类型。BQR control 具有两种功能，既保留原来响应 BQRP 触发帧的功能，用来汇报信道状态信息，也可以响应 RTS 帧，MU-RTS 帧，EHT-RTS 帧或 EHT-MU-RTS 帧，用来做动态带宽协商。

第一设备向第二设备发送 BQR 可以包括：在短帧间距（short inter-frame space，SIFS）
20 时间后回复 BQR。也就是说，第一设备在收到一个请求帧（比如，BQRP 或第一请求发送帧）后，立即响应（immediate response）BQR。立即响应解释为：在等待 SIFS 时间后回复。

在本申请实施例中，使用 BQR 回复 BQRP 与第一请求发送帧有一些不同之处。以下将详细描述。

25 第一设备使用 BQR 回复 BQRP 采用的帧格式，与回复第一请求发送帧时采用的帧格式不同。可选地，对于所述第一设备针对所述 BQRP 消息发送所述 BQR 的情况（即当第一设备接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后，所述第一设备向第二设备发送带宽请求报告 BQR），所述 BQR 承载于基于触发帧的物理层协议数据单元（trigger based PHY protocol data unit，TB PPDU）；对于所述第一设备针对所述第一请求发送帧发送所述 BQR 的情况
30 （即当所述第一设备接收到第一请求发送帧后，所述第一设备向所述第二设备发送所述 BQR），所述 BQR 承载于非高吞吐率物理层协议数据单元 PPDU 或非高吞吐率重复物理层协议数据单元 PPDU。

举例来说，第一设备在收到在 BQRP 后，使用 TB PPDU 回复 BQR，即 BQR control 字段承载于 TB PPDU 中。第一设备在收到 EHT-RTS 帧或 EHT-MU-RTS 帧之后，使用非
35 高吞吐率 non-HT 或者非高吞吐率重复 non-HT duplicated PPDU 的格式回复 BQR，即 BQR control 字段承载于 non-HT 或者 non-HT duplicated PPDU。

第一设备使用 BQR 回复 BQRP 的情形中，无需考虑主 20MHz 信道的忙闲状态，而在使用 BQR 回复第一请求发送帧时需要考虑主 20MHz 信道的忙闲状态。

可选地，对于所述第一设备针对所述 BQRP 消息发送所述 BQR 的情况（即当第一设

备接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后, 所述第一设备向第二设备发送带宽请求报告 BQR), 在所述第一设备向所述第二设备发送 BQR 之前, 所述方法还包括: 所述第一设备确定资源单元 (resource unit, RU) 所在的子信道为空闲状态。也就是说, 只要 RU 所在的子信道的状态均为空闲, 第一设备就可以回复 BQR, 无需考虑主 20MHz 信道的忙闲状态。RU 是指通过 BQRP 触发帧为 BQR 分配的传输资源。

5 对于所述第一设备针对所述第一请求发送帧发送所述 BQR 的情况 (即当所述第一设备接收到第一请求发送帧后, 所述第一设备向所述第二设备发送所述 BQR), 在所述第一设备向所述第二设备发送 BQR 之前, 所述方法还包括: 所述第一设备确定所述 BSS 操作信道带宽中的主 20MHz 子信道为空闲状态。也就是说, 第一设备需要考虑 BSS 操作信道带宽中主 20MHz 子信道的忙闲状态, 只要在主 20MHz 子信道空闲的状态下才会回复 BQR。

针对 BQRP 消息回复 BQR 的情况以及针对第一请求发送帧回复 BQR 的情况, 第一设备进行信道侦听的时机不同。

15 可选地, 对于所述第一设备针对所述 BQRP 消息发送所述 BQR 的情况 (即当所述第一设备接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后, 所述第一设备向第二设备发送带宽请求报告 BQR), 所述方法还包括: 在所述第一设备收到承载所述 BQRP 消息的 PPDU 结束后的短帧间距 SIFS 时间内, 所述第一设备对所述 BSS 操作信道带宽的各个信道进行侦听。也就是说, 第一设备是在收到 BQRP 消息的 SIFS 时间之后, 对各个信道进行侦听的。

20 可选地, 对于所述第一设备针对所述第一请求发送帧发送所述 BQR 的情况 (即当所述第一设备接收到第一请求发送帧后, 所述第一设备向所述第二设备发送所述 BQR), 所述方法还包括: 在所述第一设备在接收到承载所述第一请求发送帧的 PPDU 之前的点协调功能帧间间隔 (point coordination function interframe space, PIFS) 时间内, 所述第一设备对所述 BSS 操作信道带宽的各个信道进行侦听。也就是说, 第一设备是在接收到第一请求发送帧之前的 PIFS 时间内, 对各个信道进行侦听的。

25 举例来说, 当收到 BQRP 触发帧之后, 第一设备在承载 BQRP 触发帧的 PPDU 结束后的 SIFS 时间内进行能量检测 (energy detection, ED) 或载波侦听 (carrier sensing)。然后, 第一设备将获得的信道忙闲的结果通过 BQR control 进行反馈。其中, BQR control 是在 BQRP 触发帧所分配的 RU 上进行传输。这里, 只要发送 BQR control 所使用的 RU 所在的 20MHz 子信道的状态均为空闲, 第一设备就可以进行回复, 而不用考虑主 20MHz 信道的忙闲状态。

30 举例来说, 当第一设备收到 EHT-RTS 帧或者 EHT-MU-RTS 帧之后, 第一设备在承载 EHT-RTS 帧或 EHT-MU-RTS 帧的 PPDU 之前的 PIFS 时间内进行 CCA, 然后基于 CCA 结果进行 BQR control 回复。其中, CCA 既包括帧检测 (packet detection, PD), 也包括能量检测 ED。如果主 20MHz 子信道的状态为繁忙, 则不能进行 BQR control 响应; 如果主 20MHz 子信道的状态为空闲, 则第一设备进行 BQR control 响应。

35 上面是第一请求发送帧是 EHT-RTS 帧或者 EHT-MU-RTS 帧为例进行描述, 可以理解, BQR control 也可以用于回复 RTS 帧或 MU-RTS 帧。具体用法与第一设备响应 EHT-RTS 帧或 EHT-MU-RTS 帧的方法相同。也就是说, 本申请实施例也可以适用于小于或等于 160MHz 带宽的场景。这样, 第一设备不需要根据带宽的不同, 回复不同类型的响应帧,

即所有带宽的情况下都可以回复 BQR control。

可选地，第一设备在回复 BQR 时，还可以考虑第一网络分配矢量（network allocation vector, NAV）的取值，在第一 NAV 的取值为零时回复 BQR。若只有一个 NAV，则第一 NAV 的取值是该 NAV 的取值；若有两个 NAV，包括 basic NAV 和 intra-BSS NAV，则第一 NAV 的取值是该 basic NAV 的取值。

为了便于理解，这里对 NAV 作简单介绍。NAV 机制是 Wi-Fi 标准中的一种虚拟载波侦听机制。在发送的每一个帧（PS-Poll, NDP 等少数帧除外）都携带一个 Duration 字段。当第一设备（比如站点）收到一个帧，并且发现该帧的目标接收站点不是自身的情况下，就将该 Duration 字段的数值设置为自身的 NAV。在 NAV 不为零的情况下，第一设备不可以进行主动竞争，以避免影响正在传输的站点。在被关联的第二设备（比如 AP）使用触发帧进行上行调度的时候，如果第一设备发现给自己设置 NAV 的站点就是第二设备，则可以进行回复，否则不允许进行回复。在 11ax 标准之前只有一个 NAV，在 11ax 标准中引入了两个 NAV 的概念，即基本（basic）NAV 和内部 BSS（intra-BSS）NAV。当 basic NAV 和 intra-BSS NAV 中任何一个不为零的情况下，不允许发起主动竞争，以避免影响正在传输的站点。当被关联 AP 通过触发帧进行上行调度的时候，如果 basic NAV 不为零，则不允许进行回复，反之，如果 basic NAV 为零则可以进行回复（无论 intra-BSS NAV 是否为零都可以回复）。

也就是说，无论第一设备是针对哪种情况（BQRP 或第一请求发送帧）回复 BQR control，在回复 BQR control 之前都需要查看 NAV 状态。具体地，当有一个 NAV 的情况下，如果 NAV 数值不为零，则不可以回复 BQR control，只有当 NAV 数值为零的情况下才可以回复 BQR Control。当有两个 NAV 的情况下，即 basic NAV 和 intra-BSS NAV，如果 basic NAV 数值不为零，则不可以回复 BQR control，只有当 basic NAV 数值为零的情况下才可以回复 BQR Control。

可以理解，本申请实施例的一些可选的特征，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 11 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 11 所示，该通信装置包括处理单元 1010 和收发单元 1020。

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设备，例如，可以为 STA，或者配置于 STA 中的芯片。又例如，可以为 AP，或者配置于 AP 中的

芯片。

作为一种实施例，所述处理单元 1010 用于生成第一控制信息，所述第一控制信息包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第二字段用于指示第二信道分段上的第二子信道的信道状态；所述收发单元 1020 用于向第二设备发送所述第一控制信息。

可选地，所述第一字段用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，包括：所述第一字段中的第一比特位图用于指示所述第一信道分段上的每个第一子信道的信道状态；所述第二字段用于指示第二信道分段上的第二子信道的信道状态，包括：所述第二字段中的第二比特位图用于指示所述第二信道分段上的每个第一子信道的信道状态。

或者，作为一种实施例，所述处理单元 1010 用于生成第一控制信息，其中，所述第一控制信息中的第一比特位图用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第一控制信息中的第一比特用于指示第二信道分段的信道状态；所述收发单元 1020 用于向第二设备发送所述第一控制信息。

可选地，所述第一控制信息中的第二比特用于指示所述第一信道分段。

可选地，所述第一比特用于指示所述第二信道分段的信道状态，包括：所述第一比特取值为第一值，所述第一值表示所述第二信道分段的子信道的信道状态为空闲；所述第一比特取值为第二值，所述第二值表示所述第二信道分段的子信道的信道状态为繁忙或者不可获得。

可选地，所述第一比特位图用于指示所述第一信道分段是协议预定义的。

或者，作为一种实施例，所述处理单元 1010 用于，当接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后，调用所述收发单元 1020 向第二设备发送带宽请求报告 BQR，所述 BQR 包括基本服务集合 BSS 操作信道带宽的信道状态信息；当接收到第一请求发送帧后，调用所述收发单元 1020 向所述第二设备发送所述 BQR。

可选地，所述收发单元 1020 用于向第二设备发送所述 BQR，包括：在短帧间距 SIFS 时间后，向所述第二设备发送所述 BQR。

可选地，当接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后，调用所述收发单元 1020 向第二设备发送带宽请求报告 BQR 时，所述 BQR 承载于基于触发帧的物理层协议数据单元 TB PPDU；当接收到第一请求发送帧后，调用所述收发单元 1020 向所述第二设备发送所述 BQR，所述 BQR 承载于非高吞吐率物理层协议数据单元 PPDU 或非高吞吐率重复物理层协议数据单元 PPDU。

可选地，当接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后，调用所述收发单元 1020 向第二设备发送带宽请求报告 BQR 时，在向所述第二设备发送 BQR 之前，所述处理单元 1010 还用于确定资源单元 RU 所在的子信道为空闲状态；当接收到第一请求发送帧后，调用所述收发单元 1020 向所述第二设备发送所述 BQR，在所述第一设备向所述第二设备发送 BQR 之前，所述处理单元 1010 还用于确定所述 BSS 操作信道带宽中的主子信道为空闲状态。

可选地，当接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后，调用所述收发单元 1020 向第二设备发送带宽请求报告 BQR 时，所述处理单元 1010 还用于，在收到承载所述 BQRP 消息的 PPDU 结束后的短帧间距 SIFS 时间内，对所述 BSS 操作信道带宽的各个信道进行侦听；

当接收到第一请求发送帧后，调用所述收发单元 1020 向所述第二设备发送所述 BQR，所述处理单元 1010 还用于，在接收到承载所述第一请求发送帧的 PPDU 之前的点协调功能帧间隔 PIFS 时间内，对所述 BSS 操作信道带宽的各个信道进行侦听。

可选地，所述处理单元 1010 还用于确定第一网络分配矢量 NAV 的取值为零。

5 具体地，该通信装置 1000 可对应于本申请实施例方法 300、方法 500 或方法 600 中的第一设备，该通信装置 1000 可以包括用于执行图 3 中方法 300 或图 5 中的方法 500 或图 10 中方法 600 的第一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 3 中方法 300 或图 5 中的方法 500 或图 10 中方法 600 的第一设备的相应流程。

10 还应理解，该通信装置 1000 为配置于第一设备中的芯片时，该通信装置 1000 中的收发单元 1020 可以为收发电路。

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二设备，例如，可以为 AP，或者配置于 AP 中的芯片。又例如，可以为 STA，或者配置于 STA 中的芯片。

15 作为一种实施例，所述收发单元 1020 用于第二设备接收来自第一设备的第一控制信息，所述第一控制信息包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第二字段用于指示第二信道分段上的第二子信道的信道状态；所述处理单元 1010 用于根据所述第一控制信息，确定各个信道的信道状态信息。

或者，作为一种实施例，所述收发单元 1020 用于第二设备接收来自第一设备的第一控制信息，其中，所述第一控制信息中的第一比特位图用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第一控制信息中的第一比特用于指示第二信道分段的信道状态；所述处理单元 1010 用于根据所述第一控制信息，确定各个信道的信道状态信息。

可选地，所述第一控制信息中的第二比特用于指示所述第一信道分段。

20 可选地，所述第一比特用于指示所述第二信道分段的信道状态，包括：所述第一比特取值为第一值，所述第一值表示所述第二信道分段的子信道的信道状态为空闲；所述第一比特取值为第二值，所述第二值表示所述第二信道分段的子信道的信道状态为繁忙或者不可获得。

可选地，所述第一比特位图用于指示所述第一信道分段是协议预定义的。

30 或者，作为一种实施例，所述处理单元 1010 用于：当发送带宽请求报告轮询（bandwidth query report poll, BQRP）消息后，调用所述收发单元 1020 接收 BQR；当发送第一请求发送帧后，调用所述收发单元 1020 接收所述 BQR。

具体地，该通信装置 1000 可对应于本申请实施例方法 300、方法 500 或方法 600 中的第二设备，该通信装置 1000 可以包括用于执行图 3 中方法 300 或图 5 中的方法 500 或图 10 中方法 600 的第二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 3 中方法 300 或图 5 中的方法 500 或图 10 中方法 600 的第二设备的相应流程。

35 还应理解，该通信装置 1000 为配置于第二设备中的芯片时，该通信装置 1000 中的收发单元 1020 可以为收发电路。

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。

5 以上结合图 11 描述了本申请实施例的通信装置，以下介绍所述通信装置可能的产品形态。应理解，但凡具备上述通信装置的功能的任何形态的产品，都落入本申请实施例的保护范围。还应理解，以下介绍仅为举例，不限制本申请实施例的通信装置的产品形态仅限于此。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的通信装置，可以由一般性的总线体系结构来实现。这里结合图 12 描述。

10 图 12 是根据本申请实施例提供的通信装置 1400 的结构示意图。装置 1400 包括收发器 1410 以及至少一个处理器 1420，用于实现本申请实施例提供的通信方法。收发器 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。

15 作为一种可能的实现方式，该通信装置 1400 可以是第一设备，也可以是能够和第一设备匹配使用的装置，例如该通信装置 1400 可以安装在第一设备中。其中，该通信装置 1400 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。

20 示例性地，处理器 1420 可以生成第一控制信息，所述第一控制信息包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第二字段用于指示第二信道分段上的第二子信道的信道状态。收发器 1410 用于向第二设备发送所述第一控制信息。

25 示例性地，处理器 1420 可以生成第一控制信息，其中，所述第一控制信息中的第一比特位图用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第一控制信息中的第一比特用于指示第二信道分段的信道状态。收发器 1410 用于向第二设备发送所述第一控制信息。

示例性地，当接收到带宽请求报告轮询 BQRP 消息后，处理器 1420 可以利用收发器 1410 向第二设备发送带宽请求报告 BQR，所述 BQR 包括基本服务集合 BSS 操作信道带宽的信道状态信息；当接收到第一请求发送帧后，处理器 1420 可以利用收发器 1410 向所述第二设备发送所述 BQR。

30 作为另一种可能的实现方式，该通信装置 1400 可以是第二设备，也可以是能够和第二设备匹配使用的通信装置，例如该通信装置 1400 可以安装在第二设备中。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。

35 示例性地，处理器 1420 可以利用收发器 1410 接收来自第一设备的第一控制信息，所述第一控制信息包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第二字段用于指示第二信道分段上的第二子信道的信道状态。

示例性地，处理器 1420 可以利用收发器 1410 接收来自第一设备的第一控制信息，其中，所述第一控制信息中的第一比特位图用于指示第一信道分段上的第一子信道的信道状态，所述第一控制信息中的第一比特用于指示第二信道分段的信道状态。

示例性地，处理器 1420 可以利用收发器 1410 接收来自第一设备的 BQR。

可选地，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。

本申请实施例中，收发器 1410 可以是通信接口、接口、总线、电路、管脚或者能够实现收发功能的装置。

本申请实施例中不限定上述收发器 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 12 中以存储器 1430、处理器 1420 以及收发器 1410 之间通过总线 1440 连接，总线在图 12 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 12 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。

还应理解，图 11 中的该通信装置 1000 为图 12 中的通信装置时，该通信装置 1000 中的收发单元 1020 可对应于图 12 中所示的收发器 1410，该通信装置 1000 中的处理单元 1010 可对应于图 12 中示出的处理器。

可选地，图 11 中的该通信装置 1000 还包括存储单元（图 11 中未示出），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 12 中的存储器。

应理解，图 12 所示的通信装置能够实现本申请实施例的通信方法（比如图 3、图 5 或图 10 所示方法实施例中由第一设备执行的方法，或由第二设备执行的方法）。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 12 所示出的通信装置仅为一种可能的架构，而不对本申请构成任何限定。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的通信装置，可以由通用处理器来实现。

实现本申请实施例通信方法的通用处理器包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的收发电路，所述处理电路用于生成第一控制信息，其中，生成第一控制信息的描述参见前文方法实施例的所有技术细节，所述收发电路用于收发所述第一控制信息。可选地，该通用处理器还可以包括存储介质，所述存储介质用于存储处理电路执行的指令。或者，

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的通信装置，还可以使用下述来实现：一个或多个 FPGA（现场可编程门阵列）、PLD（可编程逻辑器件）、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。

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

3、图 5 或图 10 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 3、图 5 或图 10 所示实施例中的方法。

5 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，但这种实现不应被理解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。

35 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, DRAM）。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，而不应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所判断的动作，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。

- 5 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。

- 10 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。

- 15 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。

- 25 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。

- 30 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。

- 35 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。