

通信方法及装置

5 本申请要求于 2022 年 9 月 5 日提交中国专利局、申请号为 202211080747.3、申请名称为“通信方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10

本申请实施例涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种通信方法及装置。

背景技术

超宽带（ultra wideband，UWB）技术是一种无线通信（或测距、感知等）技术，利用纳秒级的非正弦波窄脉冲信号。由于其脉冲很窄，且辐射谱密度极低，UWB 系统具有多径分辨能力强、功耗低、保密性强等优点。

15

对于测距或感知场景，测量或感知的结果的精度跟信号带宽有很大关系，信号带宽越大，感知或测距得到的结果的精度越高，可以考虑将用于测距或感知的参考信号通过 UWB 系统收发，而把其他参考信号和/或数据的传输通过窄带协议传输，该处理方式可以理解为窄带（narrow band，NB）辅助下的 UWB 测距或感知。

20

目前，窄带系统的备选频谱包括免授权国家信息基础设施 3（unlicensed national information infrastructure，U-NII 3）和 U-NII 5，该频谱与 Wi-Fi 信道对应的频谱存在重叠。在此情况下，发起站点和响应站点之间的交互的 NB 信号可能受到 Wi-Fi 设备的干扰。

发明内容

25

本申请实施例提供一种通信方法及装置，以期解决窄带系统与无线保真（wireless fidelity，Wi-Fi）系统如何共享频谱的问题

第一方面，提供了一种通信方法，该方法可以由通信设备执行，或者，也可以由通信设备的组成部件（例如芯片或者电路）执行，对此不作限定。为了便于描述，下面以由发送端设备执行为例进行说明。

30

该方法可以包括：生成第一帧，该第一帧用于确定可用于传输窄带（narrow band，NB）信号的至少一个可用窄带信道，该第一帧包括以下至少一个字段：第一字段，第二字段，或，至少一个缩放因子字段；发送该第一帧；其中，该第一字段用于指示至少一个 Wi-Fi 信道中每个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输该 NB 信号；该第二字段用于指示至少一个窄带信道中每个窄带信道的频域资源是否可用于传输该 NB 信号，该至少一个窄带信道中每个窄带信道包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源：该至少一个缩放因子字段与该至少一个 Wi-Fi 信道对应，该至少一个缩放因子字段中的第一缩放因子

35

指示第一缩放因子，该第一缩放因子和该第一缩放因子字段对应的 Wi-Fi 信道的频域资源，用于确定可用于传输该 NB 信号的频域资源。

其中，至少一个可用窄带信道属于多个备选窄带信道，多个备选窄带信道是对窄带系统的频谱进行信道划分得到的。

40

至少一个窄带信道属于多个参考窄带信道，多个参考窄带信道是按照预定义的信道划分方式对窄带系统的频谱进行信道划分得到的。预定义的信道划分方式与目标信道划分方式相同，或者，预定义的信道划分方式与目标信道划分方式不同，本申请实施例对此不做限定。其中，目标信道划分方式用于对窄带系统的频谱进行信道划分得到多个备选窄带信道。可以理解，若预定义的信道划分方式与目标信道划分方式相同，则多个参考窄带信道与多个备选窄带信道相同，也就是说，至少一个窄带信道属于多个备选窄带信道。

45

基于上述技术方案，发送端设备可以向接收端设备发送第一帧，进而接收端设备可以根据第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道。在窄带系统的频谱与 Wi-Fi 系统频谱存在重叠的情

况下, 根据本申请实施例提供的方法, 发送端设备可以通过第一帧向接收端设备指示未被 Wi-Fi 设备占用的频域资源, 即接收端设备根据第一帧确定的至少一个可用窄带信道的频域资源未被 Wi-Fi 设备占用, 从而可以避免接收端设备发送的 NB 信号受到 Wi-Fi 设备的干扰。

此外, 本申请实施例通过第一字段指示至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号, 由于 Wi-Fi 信道的带宽比较大, 对于一段频谱资源, 指示 Wi-Fi 信道所需的比特数少于指示窄带信道所需的比特数, 因此, 本申请实施例提供的方法不会造成很大的比特开销。

本申请实施例还通过第二字段指示至少一个窄带信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号, 至少一个窄带信道中每个窄带信道都包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源, 从而在窄带系统的频谱资源包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源的情况下, 可以实现对窄带系统的频谱资源的全面指示。

此外, 第一帧还可以包括至少一个缩放因子字段, 进而可以通过缩放因子字段灵活指示 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号。若一个设备既具有传输 NB 信号, 也具有传输 Wi-Fi 信号的能力, 则可以通过至少一个缩放因子字段指示取值大于 1 的缩放因子, 从而实现传输 NB 信号的频域资源与传输 Wi-Fi 信号的频域资源不相邻, 从而避免带内干扰。

示例性的, 若多个参考窄带信道与至少一个 Wi-Fi 信道满足如下关系: $f_{3n'} = f_{149+4(n'-1)}^{\text{Wi-Fi}} - 1.25$, 则缩放因子的取值为 $M/4$, M 为正整数, 且 $1 \leq M < 8$, $1 \leq n' \leq 6$, $f_{3n'}$ 表示多个参考窄带信道中第 $3n'$ 个窄带信道的频点, $f_{149+4(n'-1)}^{\text{Wi-Fi}}$ 表示信道号为 $[149+4(n'-1)]$ 的 Wi-Fi 信道的频点。

又示例性的, 若多个参考窄带信道与至少一个 Wi-Fi 信道满足如下关系: $f_{8n'} = f_{149+4(n'-1)}^{\text{Wi-Fi}}$, 则缩放因子的取值为 $N/8$, N 为正奇数, 且 $1 \leq N < 8$ 。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 该第一帧包括第一字段, 该第一字段包括与该至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特; 若与该至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第一值, 则该第一比特对应的 Wi-Fi 信道的频域资源可用于传输该 NB 信号; 或者, 若与该至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第二值, 则该第一比特对应的 Wi-Fi 信道的频域资源不可用于传输该 NB 信号。

本申请对至少一个 Wi-Fi 信道与至少一个比特的对应关系不做限定。例如, 至少一个 Wi-Fi 信道与至少一个比特之间的对应关系为一一对应的关系, 或者, 至少一个 Wi-Fi 信道与至少一个比特之间的对应关系为多对一的关系。可以理解, 若至少一个 Wi-Fi 信道与至少一个比特之间的对应关系为多对一的关系, 则第一字段的比特数更少, 进而第一帧的比特数更少, 从而可以避免造成太大的比特开销。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 该第一帧包括该第一字段, 若该第一字段包括与该至少一个 Wi-Fi 信道中的第一 Wi-Fi 信道对应的比特, 该第一字段包括与该至少一个 Wi-Fi 信道中的第二 Wi-Fi 信道对应的比特, 则该第一 Wi-Fi 信道对应的第一频域资源、该第二 Wi-Fi 信道对应的第二频域资源和该第一频域资源与该第二频域资源之间的频域资源不可用于传输该 NB 信号, 或者, 该第一 Wi-Fi 信道对应的第一频域资源、该第二 Wi-Fi 信道对应的第二频域资源和该第一频域资源与该第二频域资源之间的频域资源可用于传输该 NB 信号。

基于上述技术方案, 可以实现以较少的比特数指示一段带宽较大的频域资源是否可用于传输 NB 信号。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 该第一帧包括该第二字段, 该第二字段包括与该至少一个窄带信道对应的至少一个比特; 若与该至少一个窄带信道对应的至少一个比特中的第二比特的取值为第一值, 则该第二比特对应的窄带信道的频域资源可用于传输该 NB 信号; 或者, 若与该至少一个窄带信道对应的至少一个比特中的第二比特的取值为第二值, 则该第二比特对应的窄带信道的频域资源不可用于传输该 NB 信号。

本申请对至少一个窄带信道与至少一个比特的对应关系不做限定。例如, 至少一个窄带信道与至少一个比特之间的对应关系为一一对应的关系, 或者, 至少一个窄带信道与至少一个比特之间的对应关系为多对一的关系。可以理解, 若至少一个窄带信道与至少一个比特之间的对应关系为多对一的关系, 则第二字段的比特数更少, 进而第一帧的比特数更少, 从而可以避免造成太大的比特开销。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 该第一帧包括第三字段, 该第三字段用于指示该可用窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值, 该参考窄带信道的频点是预设值。

基于上述技术方案, 若参考窄带信道的划分方式与备选窄带信道的划分方式不同, 则第一帧可以

包括第三字段,从而使得接收端设备可以根据第三字段和参考信道的频点确定可用窄带信道的频点。

结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该第一帧还包括第四字段,该第四字段用于确定该可用窄带信道的带宽。

5 示例性的,该第四字段指示可用窄带信道的带宽,或者,该第四字段指示可用窄带信道的带宽与参考窄带信道的带宽之间的倍数关系,参考窄带信号的带宽是固定值。

基于上述技术方案,若参考窄带信道的划分方式与备选窄带信道的划分方式不同,则第一帧可以包括第四字段,从而使得接收端设备可以根据第四字段确定可用窄带信道的带宽。

10 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该第一帧包括该第一字段,该第一帧还包括第五字段,该第五字段用于指示该 Wi-Fi 信道的带宽。

由于 Wi-Fi 信道的带宽可能不固定,因此可以通过第五字段指示 Wi-Fi 信道的带宽。

结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该第一帧还包括第六字段,该第六字段用于确定该可用窄带信道可用于传输该 NB 信号的时段的时长和/或该时段的开始时刻。

示例性的,第六字段包括第四子字段和/或第五子字段,第四子字段用于指示时段的开始时刻与发送第一帧的时刻之间间隔时长,第五子字段用于指示时段的时长。

15 第四子字段指示的时长的单位为测量时隙或测量时长,其中,测量时长为执行一次数据测量所需的时长,即第四子字段指示该时段的开始时刻与发送第一帧的时刻之间的间隔为 L 个测量时隙或 L 个测量时长。可以理解,可用窄带信道可用于传输 NB 信号的时段的开始时刻距离发送第一帧的时刻一般不会超过 1s,一个测量时隙的时长不小于 1ms,因此,若第四子字段指示的时长的单位为测量时隙,第四子字段指示的时长最多包括 1000 个测量时隙。在测量时隙最多为 1000 个的情况下,第四子字段最多包括 10 个比特。类似的,若一个测量时长包括 10 个测量时隙,则第四子字段指示的时长最多包括 100 个测量时长,也就是说第四子字段最多包括 7 个比特。

第五子字段指示的时长的单位为测量时隙或测量时长。

25 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该第一帧还包括第七字段,该第七字段用于指示该第一帧是否包括以下至少一个字段:该第一字段,该第二字段,该至少一个缩放因子字段,该第三字段,该第四字段,该第五字段,或该第六字段。

基于上述技术方案,接收端设备可以根据第七字段确定第一帧的结构,从而有利于接收端设备正确解析第一帧。

30 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,发送该第一帧之前,该方法还包括:接收第二帧,该第二帧用于确定用于传输该 NB 信号的第一窄带信道。

第二方面,提供了一种通信方法,该方法可以由通信设备执行,或者,也可以由通信设备的组成部件(例如芯片或者电路)执行,对此不作限定。为了便于描述,下面以由接收端设备执行为例进行说明。

35 该方法包括:接收第一帧,该第一帧包括以下至少一个字段:第一字段,第二字段,或,至少一个缩放因子字段;根据该第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道;其中,该第一字段用于指示至少一个 Wi-Fi 信道中每个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输该 NB 信号;该第二字段用于指示至少一个窄带信道中每个窄带信道的频域资源是否可用于传输该 NB 信号,该至少一个窄带信道中每个窄带信道包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源;该至少一个缩放因子字段与该至少一个 Wi-Fi 信道对应,该至少一个缩放因子字段中的第一缩放因子指示第一缩放因子,该第一缩放因子和该第一缩放因子对应的 Wi-Fi 信道的频域资源,用于确定可用于传输该 NB 信号的频域资源。

40 第二方面及第二方面中任一种可能实现方式的更多描述和有益效果可以参考上述第一方面。

45 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,该第一帧包括该第一字段,该第一字段包括与该至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特,该根据该第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道,包括:若与该至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第一值,则确定该第一比特对应的 Wi-Fi 信道的频域资源可用于传输该 NB 信号,该至少一个可用窄带信道的频域资源包括该第一比特对应的 Wi-Fi 信道的频域资源;或者,若与该至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第二值,则确定该第一比特对应的 Wi-Fi 信道的频域资源不可用于传输该 NB 信号。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该第一帧包括该第一字段，若该第一字段包括与该至少一个 Wi-Fi 信道中的第一 Wi-Fi 信道对应的比特，该第一字段包括与该至少一个 Wi-Fi 信道中的第二 Wi-Fi 信道对应的比特，则确定该第一 Wi-Fi 信道对应的第一频域资源、该第二 Wi-Fi 信道对应的第二频域资源和该第一频域资源与该第二频域资源之间的频域资源不可用于传输该 NB 信号，或者，
5 确定该第一 Wi-Fi 信道对应的第一频域资源、该第二 Wi-Fi 信道对应的第二频域资源和该第一频域资源与该第二频域资源之间的频域资源可用于传输该 NB 信号。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该第一帧包括该第二字段，该第二字段包括与该至少一个窄带信道对应的至少一个比特，该根据该第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道，包括：若与该至少一个窄带信道对应的至少一个比特中的第二比特的取值为第一值，则确定
10 该第二比特对应的窄带信道的频域资源可用于传输该 NB 信号，该至少一个可用窄带信道的频域资源包括该第二比特对应的窄带信道的频域资源；或者，若与该至少一个窄带信道对应的至少一个比特中的第二比特的取值为第二值，则该第二比特对应的窄带信道的不可用于传输该 NB 信号。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该第一帧包括第三字段，该第三字段用于指示该可用窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值，该参考窄带信道的频点是预设值；该根据
15 该第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道，包括：根据该第一帧包括的以下至少一个字段确定可用于传输该 NB 信号的可用频域资源：该第一字段，该第二字段，或，该至少一个缩放因子字段；根据该可用频域资源和该第三字段，确定该至少一个可用窄带信道。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该第一帧还包括第四字段，该第四字段用于确定该可用窄带信道的带宽；该根据该第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道，包括：
20 根据该第一帧包括的以下至少一个字段确定可用于传输该 NB 信号的可用频域资源：该第一字段，该第二字段，或，该至少一个缩放因子字段；根据该可用频域资源和该第四字段，确定该至少一个可用窄带信道。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该第一帧包括该第一字段，该第一帧还包括第五
25 字段，该第五字段用于指示该 Wi-Fi 信道的带宽。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该第一帧还包括第六字段，该第六字段用于确定该可用窄带信道可用于传输该 NB 信号的时段的时长和/或该时段的开始时刻；该方法还包括：根据该
30 第一帧确定该可用窄带信道可用于传输该 NB 信号的时段的时长和/或该时段的开始时刻。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该第一帧还包括第七字段，该第七字段用于指示该第一帧是否包括以下至少一个字段：该第一字段，该第二字段，该至少一个缩放因子字段，该第三
35 字段，该第四字段，该第五字段，或该第六字段。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该方法还包括：发送第二帧，该第二帧用于确定用于传输该 NB 信号的第一窄带信道。

第三方面，提供了一种通信方法，该方法可以由通信设备执行，或者，也可以由通信设备的组成
40 部件（例如芯片或者电路）执行，对此不作限定。为了便于描述，下面以由接收端设备执行为例进行说明。

该方法包括：在第 n 次测量过程的测量控制阶段发送第二帧，该第二帧用于确定用于传输 NB 信号的至少一个推荐窄带信道， n 为正整数；在该第 n 次测量过程的测量结果上报阶段，接收该第二帧的
45 确认帧；在第 $n+1$ 次测量过程中，通过该推荐窄带信道发送该 NB 信号。

基于上述技术方案，接收端设备可以通过第二帧向发送端设备指示可用于传输 NB 信号的第一窄
带信道。进而，若发送端设备确定第一窄带信道可用于传输 NB 信号，则发送端设备可以向接收端设备
40 回复确认帧，使得接收端设备根据确认帧确定第一窄带信道可用于传输 NB 信号。进而发送端设备和接收端设备可以在下一次测量过程中通过第一窄带信道传输 NB 信号。

第四方面，提供了一种通信方法，该方法可以由通信设备执行，或者，也可以由通信设备的组成
45 部件（例如芯片或者电路）执行，对此不作限定。为了便于描述，下面以由发送端设备执行为例进行说明。

该方法包括：生成第一帧，该第一帧用于确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道，该
第一帧包括第一字段，该第一字段用于指示至少一个第一信道中每个第一信道对应的频域资源是否可

用于传输该 NB 信号, 该第一信道的带宽大于该可用窄带信道的带宽; 发送该第一帧。

基于上述技术方案, 通过指示第一信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号, 可以实现向接收端设备指示至少一个可用窄带信道。此外, 由于第一信道的带宽大于可用窄带信道的带宽, 对于一段频谱资源, 指示第一信道所需的比特数少于指示窄带信道所需的比特数, 因此, 本申请实施例提供的方法不会造成很大的比特开销。

结合第四方面, 在第四方面的某些实现方式中, 该第一帧包括该第一字段, 该第一字段包括与该至少一个第一信道对应的至少一个比特; 若与该至少一个第一信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第一值, 则该第一比特对应的第一信道的频域资源可用于传输该 NB 信号; 或者, 若与该至少一个第一信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第二值, 则该第一比特对应的第一信道的频域资源不可用于传输该 NB 信号。

结合第四方面, 在第四方面的某些实现方式中, 该第一帧包括第三字段, 该第三字段用于指示该可用窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值, 该参考窄带信道的频点是预设值。

基于上述技术方案, 若参考窄带信道的划分方式与备选窄带信道的划分方式不同, 则第一帧可以包括第三字段, 从而使得接收端设备可以根据第三字段和参考信道的频点确定可用窄带信道的频点。

结合第四方面, 在第四方面的某些实现方式中, 该第一帧还包括第四字段, 该第四字段用于确定该可用窄带信道的带宽。

示例性的, 该第四字段指示可用窄带信道的带宽, 或者, 该第四字段指示可用窄带信道的带宽与参考窄带信道的带宽之间的倍数关系, 参考窄带信号的带宽是固定值。

基于上述技术方案, 若参考窄带信道的划分方式与备选窄带信道的划分方式不同, 则第一帧可以包括第四字段, 从而使得接收端设备可以根据第四字段确定可用窄带信道的带宽。

结合第四方面, 在第四方面的某些实现方式中, 该第一帧还包括第五字段, 该第五字段用于指示该第一信道的带宽。

由于第一信道的带宽可能不固定, 因此可以通过第五字段指示 Wi-Fi 信道的带宽。

结合第四方面, 在第四方面的某些实现方式中, 该第一帧还包括第六字段, 该第六字段用于确定该可用窄带信道可用于传输该 NB 信号的时段的时长和/或该时段的开始时刻。

示例性的, 第六字段包括第四子字段和/或第五子字段, 第四子字段用于指示时段的开始时刻与发送第一帧的时刻之间间隔时长, 第五子字段用于指示时刻的时长。

第四子字段指示的时长的单位为测量时隙或测量时长, 其中, 测量时长为执行一次数据测量所需的时长, 即第四子字段指示该时段的开始时刻与发送第一帧的时刻之间的间隔为 L 个测量时隙或 L 个测量时长。可以理解, 可用窄带信道可用于传输 NB 信号的时段的开始时刻距离发送第一帧的时刻一般不会超过 1s, 一个测量时隙的时长不小于 1ms, 因此, 若第四子字段指示的时长的单位为测量时隙, 第四子字段指示的时长最多包括 1000 个测量时隙。在测量时隙最多为 1000 个的情况下, 第四子字段最多包括 10 个比特。类似的, 若一个测量时长包括 10 个测量时隙, 则第四子字段指示的时长最多包括 100 个测量时长, 也就是说第四子字段最多包括 7 个比特。

第五子字段指示的时长的单位为测量时隙或测量时长。

结合第四方面, 在第四方面的某些实现方式中, 该第一帧还包括第七字段, 该第七字段用于指示该第一帧是否包括以下至少一个字段: 该第一字段, 该至少一个缩放因子字段, 该第三字段, 该第四字段, 该第五字段, 或该第六字段。

基于上述技术方案, 接收端设备可以根据第七字段确定第一帧的结构, 从而有利于接收端设备正确解析第一帧。

第五方面, 提供了一种通信方法, 该方法可以由通信设备执行, 或者, 也可以由通信设备的组成部分 (例如芯片或者电路) 执行, 对此不作限定。为了便于描述, 下面以由接收端设备执行为例进行说明。

该方法包括: 接收第一帧, 该第一帧包括第一字段, 该第一字段用于指示至少一个第一信道中每个第一信道对应的频域资源是否可用于传输该 NB 信号, 该第一信道的带宽大于该可用窄带信道的带宽; 根据该第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道。

第五方面及第五方面中任一种可能实现方式的有益效果可以参考上述第四方面。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，该第一帧包括该第一字段，该第一字段包括与该至少一个第一信道对应的至少一个比特，该根据该第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道，包括：若与该至少一个第一信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第一值，则确定该第一比特对应的第一信道的频域资源可用于传输该 NB 信号，该至少一个可用窄带信道的频域资源包括该第一比特对应的第一信道的频域资源；或者，若与该至少一个第一信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第二值，则确定该第一比特对应的第一信道的频域资源不可用于传输该 NB 信号。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，该第一帧包括第三字段，该第三字段用于指示该可用窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值，该参考窄带信道的频点是预设值；该根据该第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道，包括：根据该第一帧确定可用于传输该 NB 信号的可用频域资源；根据该可用频域资源和该第三字段，确定该至少一个可用窄带信道。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，该第一帧还包括第四字段，该第四字段用于确定该可用窄带信道的带宽；该根据该第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道，包括：根据该第一帧包括确定可用于传输该 NB 信号的可用频域资源；根据该可用频域资源和该第四字段，确定该至少一个可用窄带信道。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，该第一帧还包括第五字段，该第五字段用于指示该第一信道的带宽。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，该第一帧还包括第六字段，该第六字段用于确定该可用窄带信道可用于传输该 NB 信号的时段的时长和/或该时段的开始时刻；该方法还包括：根据该第一帧确定该可用窄带信道可用于传输该 NB 信号的时段的时长和/或该时段的开始时刻。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，该第一帧还包括第七字段，该第七字段用于指示该第一帧是否包括以下至少一个字段：该第一字段，该至少一个缩放因子字段，该第三字段，该第四字段，该第五字段，或该第六字段。

第六方面，提供一种装置，该装置用于执行上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法。具体地，该装置可以包括用于执行第一方面或第一方面的上述任意一种实现方式提供的方法的单元和/或模块，或者，包括用于执行第二方面或第二方面的上述任意一种实现方式提供的方法的单元和/或模块，如处理单元和/或收发单元，或者，包括用于执行第三方面或第三方面的上述任意一种实现方式提供的方法的单元和/或模块，如处理单元和/或收发单元，或者，包括用于执行第四方面或第四方面的上述任意一种实现方式提供的方法的单元和/或模块，如处理单元和/或收发单元，或者，包括用于执行第五方面或第二五。

在一种实现方式中，该装置为设备（如发送端设备，又如接收端设备）。当该装置为设备时，收发单元可以是收发器，或，输入/输出接口；处理单元可以是至少一个处理器。可选的，收发器可以为收发电路。可选的，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

在另一种实现方式中，该装置为用于设备（如发送端设备，又如接收端设备）中的芯片、芯片系统或电路。当该装置为用于设备中的芯片、芯片系统或电路时，收发单元可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等；处理单元可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

第七方面，提供一种装置，该装置包括：存储器，用于存储程序；至少一个处理器，用于执行存储器存储的计算机程序或指令，以执行上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法。

在一种实现方式中，该装置为设备（如发送端设备，又如接收端设备）。

在另一种实现方式中，该装置为用于设备（如发送端设备，又如接收端设备）中的芯片、芯片系统或电路。

第八方面，本申请提供一种处理器，用于执行上述各方面提供的方法。

对于处理器所涉及的发送和/或接收等操作，如果没有特殊说明，或者，如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触，则可以理解为处理器输出和接收、输入等操作，也可以理解为由射频电路和天线所进行的发送和接收操作，本申请对此不做限定。

第九方面，提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储用于设备执行的程序代码，该程序代码在计算机上运行时，使得上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法被执行。

第十方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法。

第十一方面，提供一种芯片，芯片包括处理器与通信接口，处理器通过通信接口读取存储器上存储的指令，执行上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法。

5 可选的，作为一种实现方式，芯片还包括存储器，存储器中存储有计算机程序或指令，处理器用于执行存储上存储的计算机程序或指令，当计算机程序或指令被执行时，处理器用于执行上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法。

第十二方面，提供一种通信系统，包括上文的发送端设备和接收端设备。

10 附图说明

图 1 是适用于本申请实施例的两种应用场景的示意图；

图 2 是一种 UWB 信号的示意图；

图 3 是一种测距定位系统的架构示意图；

图 4 是一种窄带辅助 UWB 的测距的流程示意图；

15 图 5 是本申请实施例提供的通信方法的示意图流程图；

图 6 是适用于本申请实施例窄带信道的划分方式的示意图；

图 7 是适用于本申请实施例的 Wi-Fi 信道的划分方式的示意图；

图 8 是窄带信道与 Wi-Fi 信道的关系的示意图；

图 9 是窄带信道与 Wi-Fi 信道的关系的示意图；

20 图 10 是本申请实施例提供的第一帧的结构示意图；

图 11 是根据第一帧确定可用于传输 NB 信号的频域资源的示意图；

图 12 是本申请实施例提供的通信方法的示意性流程图；

图 13 是本申请实施例提供的通信方法的示意图；

图 14 是本申请实施例提供的通信方法的示意性流程图；

25 图 15 是本申请实施例提供的装置 1500 的示意图；

图 16 是本申请实施例提供的装置 1600 的示意图；

图 17 是本申请实施例提供的芯片系统 1700 的示意图。

具体实施方式

30 下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

本申请实施例可以应用于可以适用于基于超宽带 (ultra-wideband, UWB) 技术的无线个人局域网 (wireless personal area network, WPAN)，目前 WPAN 采用的标准为电气和电子工程协会 (institute of electrical and electronics engineer, IEEE) 802.15 系列。WPAN 可以用于电话、计算机、附属设备等小范围内的数字辅助设备之间的通信，其工作范围一般是在 10m 以内。支持无线个人局域网的技术包括
35 蓝牙 (Bluetooth)、紫蜂 (ZigBee)、超宽带、IrDA 红外连接技术 (红外)、HomeRF 等。本领域技术人员容易理解，本申请涉及的各个方面可以扩展到采用各种标准或协议的其它网络。例如，无线局域网 (wireless local area networks, WLAN)，高性能无线 LAN (high performance radio LAN, HIPERLAN) (一种与 IEEE 802.11 标准类似的无线标准，主要在欧洲使用) 以及广域网 (WAN) 或其它现在已知或以后发展起来的网络。从网络构成上来看，WPAN 位于整个网络架构的底层，用于小范围内的设备之间的无线连接，即点到点的短距离连接，可以视为短距离无线通信网络。根据不同的应用场景，WPAN 又分为高速率 (high rate, HR) -WPAN 和低速率 (low rate) -WPAN，其中，HR-WPAN 可用于支持各种高速率的多媒体应用，包括高质量声像配送、多兆字节音乐和图像文档传送等。LR-WPAN 可用于日常生活的一般业务。

40 在 WPAN 中，根据设备所具有的通信能力，可以分为全功能设备 (full-function device, FFD) 和精简功能设备 (reduced-function device, RFD)。FFD 设备之间以及 FFD 设备与 RFD 设备之间都可以通信。RFD 设备之间不能直接通信，只能与 FFD 设备通信，或者通过一个 FFD 设备向外转发数据。这个与 RFD 相关联的 FFD 设备称为该 RFD 的协调器 (coordinator)。RFD 设备主要用于简单的控制

应用, 如灯的开关、被动式红外线传感器等, 传输的数据量较少, 对传输资源和通信资源占用不多, RFD 设备的成本较低。其中, 协调器也可以称为个人局域网 (personal area network, PAN) 协调器或中心控制节点等。PAN 协调器为整个网络的主控节点, 并且每个自组网中只能有一个 PAN 协调器, 具有成员身份管理、链路信息管理、分组转发功能。可选地, 本申请实施例中的设备可以为支持 802.15.4a 和 802.15.4z、以及现在正在讨论中的或后续版本等多种 WPAN 制式的设备。

本申请实施例中, 上述设备可以是通信服务器、路由器、交换机、网桥、计算机或者手机, 家居智能设备, 车载通信设备等。

在本申请实施例中, 上述设备包括硬件层、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 FFD 或 RFD, 或者, 是 FFD 或 RFD 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 (key drive) 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。

本申请实施例还可以适用于物联网 (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)、第五代 (5th generation, 5G) 通信系统, 以及未来的第六代 (6th generation, 6G) 通信系统等。

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。

图 1 是本申请提供的两种应用场景的示意图。在图 1 中的 (A) 所示的系统 101 中, 多个 FFD 设备和多个 RFD 设备形成星型拓扑 (star topology) 的通信系统, 其中一个 FFD 为 PAN 协调器, 在星型拓扑的通信系统中, PAN 协调器同一个或多个其他设备进行数据传输, 即多个设备可以建立一对多或多对一的数据传输架构。在图 1 中的 (B) 所示的系统 102 中, 多个 FFD 设备和 1 个 RFD 设备形成点对点拓扑 (peer to peer topology) 的通信系统, 其中一个 FFD 为 PAN 协调器, 在点对点拓扑的通信系统中, 多个不同设备之间可以建立多对多的数据传输架构。

应理解, 图 1 中的 (A) 和图 1 中的 (B) 仅为便于理解而示例的简化示意图, 并不构成对本申请的应用场景的限定。例如, 该系统 101 和/或系统 102 中还可以包括其他 FFD 和/或 RFD 等。

为了便于理解本申请实施例的技术方案, 首先对本申请实施例可能涉及到的一些术语或概念进行简单描述。

1、UWB 技术: 是一种无线通信/测距/感知技术, 利用纳秒级的非正弦波窄脉冲信号, 因此其所占的频谱范围很宽。由于其脉冲很窄, 且辐射谱密度极低, UWB 系统具有多径分辨能力强, 功耗低, 保密性强等优点, 有利于与其他系统共存, 从而提高频谱利用率和系统容量。

随着 2002 年联邦通信委员会 (federal communications commission, FCC) 批准 UWB 技术进入民用领域, 超宽带无线通信成为短距离、高速无线网络热门的物理层技术之一。许多世界著名的大公司、研究机构、标准化组织都积极投入到超宽带无线通信技术的研究、开发和标准化工作之中, 电气与电子

工程师协会 (institute of electrical and electronic engineers, IEEE) 已经将 UWB 技术纳入其 IEEE 802 系列无线标准, 已经发布了基于 UWB 技术的 WPAN 标准 IEEE 802.15.4a, 以及其演进版本 IEEE 802.15.4z, 目前下一代 UWB 技术的 WPAN 标准 802.15.4ab 的制定也已经提上日程。

由于 UWB 技术不需要使用传统通信体制中的载波, 而是通过收发具有纳秒或纳秒以下的极窄脉冲来传输数据, 其对收发设备的时间同步具有很高的要求, 同时由于其通信带宽较大, 所以在利用超宽带信道上收发信号时, 设备的功耗和复杂度较高, 而大多 UWB 通信设备依靠电池驱动, 下一代标准希望能进一步降低 UWB 系统的功耗, 所以可以采用窄带信号辅助的方式, 将除测距和感知的参考信号外的其他所有信号, 全部通过窄带系统收发, 从而降低整体功耗开销。

2、UWB 信号的功率: 由于超宽带系统的带宽很大, 为了减小其在工作时对其他窄带设备的干扰, FCC 对 UWB 信号的功率谱密度进行了严格的限制, 根据联邦规则汇编 (code of federal regulations, CFR), 主要有两个规则:

规则一: 发射的 UWB 信号的最大功率谱密度 (power spectral density, PSD) 在一毫秒内的平均值不能大于 41.3dBm 每兆赫兹;

规则二: 发射的 UWB 信号在任何 50M 带宽内的最大功率不能超过 1 毫瓦。

规则一限制了 UWB 在 1 毫秒内发射总能量 (如 500M 带宽下为 37nJ), 但是通过将该能量集中在更短的时间内发射出去, 从而提高发射信号的瞬时功率, 以增大信号的覆盖范围和增大接收端接收信号的信噪比。基于此, 在部分需要增大发射功率的场景下, 发射端将要发射的 UWB 信号拆分为多个分段信号, 每一段分段信号在时间长度上小于 1 毫秒, 然后在每个毫秒内只发送其中一个分段信号。

图 2 是本申请实施例提供的一种 UWB 信号的示意图。从图 2 中可以看出, 发射端将要发射的 UWB 信号拆分为多个分段信号 (如图 2 中所示的 UWB 分段信号 #1、UWB 分段信号 #2 和 UWB 分段信号 #3...), 每一段分段信号在时间长度上小于 1 毫秒, 且在每个毫秒内只发送其中一个分段信号。

3、测距或感知: 对于测距或感知场景, 其测量或感知的结果的精度跟信号带宽相关, 信号带宽越大, 其感知或测距得到的结果的精度越高。因此, 可以考虑将用于测距或感知的参考信号通过 UWB 系统收发, 而把其他参考信号和/或数据的传输通过窄带协议传输, 从而既能保证测距和感知的精度, 又可以节约功耗。其中, 本申请涉及的感知可以理解为物联网技术架构的底层感知技术, 是物联网获取信息和实现物体控制的首要环节; 测距可以理解为设备之间距离的测量, 包括但不限于物联网中两个物体之间的距离测量。

示例性地, 本申请中将窄带辅助 UWB 和多毫秒传输相结合的 UWB 技术方案, 也可以称为窄带辅助多毫秒超宽带 (Narrow-band assisted multi millisecond Ultra-wideband, NBA-MMS UWB)。

图 3 是本申请实施例提供的测距定位系统的架构示意图。如图 3 所示, 该测距定位系统包括多个设备 (如图 3 中所示的设备 1 和设备 2), 可以为本申请实施例中涉及的装置, 每个设备中至少包括 UWB 模块。进一步地, 该设备中还可以包括窄带通信模块。其中, 设备 1 和设备 2 的 UWB 模块之间可以执行测距定位和通信中任一种。如果设备中包含窄带通信模块, 设备 1 和设备 2 的窄带通信模块之间可以通过无线链路进行数据传输。

本申请中, UWB 模块可以理解为实现 UWB 无线通信技术的装置、芯片或系统等; 相应地, 窄带通信模块可以理解为实现窄带通信技术 (如 Wi-Fi、蓝牙、或 Zigbee (紫蜂协议) 等) 的装置、芯片或系统等。一个设备 (device) 中, UWB 模块和窄带通信模块可以为不同的装置或芯片, 当然 UWB 模块和窄带通信模块也可以集成在一个装置或芯片上, 本申请实施例不限制 UWB 模块和窄带通信模块在设备中的实现方式。UWB 技术能够使通信装置具有高数据吞吐量并且使装置定位具有高精度。

本申请涉及的设备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, 设备可以支持 802.15.4ab 制式或者 802.15.4ab 的下一代制式。设备也可以支持 802.15.4a、802.15.4-2011、802.15.4-2015 及 802.15.4z 等多

种制式。设备还可以支持 802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b、802.11a、802.11be 下一代等 802.11 家族的多种无线局域网（wireless local area networks, WLAN）制式。

4、测距轮(ranging round): 在上一代 IEEE 802.15.4z 标准中, 将单个测距过程, 定义为一个测距轮。每个测距轮的最小处理时间单位为测距时隙(ranging slot)。在一个测距轮中, 分为三个阶段: 测距控制阶段(ranging control phase) (也称为初始同步阶段)、测距阶段(ranging phase)、测距结果上报阶段(measurement report phase)。

需要说明的是, 本申请中提供的通信方法, 不仅可以应用于窄带协议辅助下的 UWB 测距, 还可以应用于窄带协议辅助下的 UWB 感知或其他测量流程中。例如, 当本申请中提供的通信方法应用于窄带协议辅助下的 UWB 感知流程中, 测量控制阶段可以理解为感知控制阶段, 测距阶段可以理解为感知阶段, 测距结果上报阶段可以理解为感知结果上报阶段。

另外, 还需要说明的是, 上述的单个测量轮中不同阶段的名称只是举例, 对本申请保护范围不构成任何的限定。例如, 上述的测量控制阶段可以理解为用于配置测量轮中所需参数的阶段; 还例如, 上述的测量阶段可以理解为用于执行测量的阶段; 又例如, 上述的测量结果上报阶段可以理解为用于上报测量结果的阶段, 还可以称为测量阶段的结束。

图 4 示出了窄带辅助 UWB 的测距流程。图 4 中包括发起站点(initiator)和响应站点(responder), 作为示例而非限定, 发起站点可以是 WPAN 中具有通信能力的设备, (如图 1 中所示的 FFD 或 RFD); 同理, 响应站点也可以是 WPAN 中具有通信能力的设备(如图 1 中所示的 FFD 或 RFD)。

从图 4 中可以看出, 一个测距块(ranging block)可以包括多个测距轮(ranging round), 一个测距轮可以包括初始同步阶段、测量阶段和测量上报阶段。在初始同步阶段, 发起站点和响应站点之间交互 NB 信号, 完成测距所需的配置、同步等过程。例如, 发起站点发送窄带轮询信号(Poll), 响应站点回应响应信号(Resp)进行握手。其中, Poll 信号携带的信息包括但不限于以下一项或多项: 测距轮相关参数配置、测距信号前导码(preamble)的相关参数配置(前导码长度、前导码使用的序列等)、UWB 包类型、设备角色和时隙(slot)时长、时隙个数等等。在测量阶段, 发起站点在 UWB 信道上采用分段传输的方式和响应站点进行往返时间。在测量上报阶段, 响应站点通过 NB 信号将测量结果发送给发起站点。

目前, 窄带系统的备选频谱包括免授权国家信息基础设施 3(unlicensed national information infrastructure, UNII-3)和 U-NII-5, 该频谱与 Wi-Fi 信道对应的频谱存在重叠。在此情况下, 发起站点和响应站点之间的交互的 NB 信号可能受到 Wi-Fi 设备的干扰。

有鉴于此, 本申请提供一种通信方法, 以期解决窄带系统与 Wi-Fi 系统如何共享频谱的问题。

下文示出的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收发设备, 或者是收发设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

为了便于理解本申请实施例, 做出以下几点说明。

第一, 在本申请中, “用于指示”可以理解为“使能”, “使能”可以包括直接使能和间接使能。当描述某一信息用于使能 A 时, 可以包括该信息直接使能 A 或间接使能 A, 而并不代表该信息中一定携带有 A。

将信息所使能的信息称为待使能信息, 则具体实现过程中, 对待使能信息进行使能的方式有很多种, 例如但不限于, 可以直接使能待使能信息, 如待使能信息本身或者该待使能信息的索引等。也可以通过使能其他信息来间接使能待使能信息, 其中该其他信息与待使能信息之间存在关联关系。还可以仅仅使能待使能信息的一部分, 而待使能信息的其他部分则是已知的或者提前约定的。例如, 还可以借助预先约定(例如协议规定)的各个信息的排列顺序来实现对特定信息的使能, 从而在一定程度上降低使能开销。同时, 还可以识别各个信息的通用部分并统一使能, 以降低单独使能同样的信息而带来的使能开销。

第二, 在本申请中示出的第一、第二以及各种编号(例如, “a1”、“a2”等)仅为描述方便, 用于区分的对象, 并不用来限制本申请实施例的范围。例如, 区分不同信道等。而不是用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样描述的对象在适当情况下可以互换, 以便能够描述本申请的实施例以外的

方案。

第三,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。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

5 第四,本申请实施例中涉及的“协议”可以是指通信领域的标准协议,例如可以包括 Wi-Fi 协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议,本申请对此不做限定。

以下,不失一般性,以发起端设备和响应端设备之间的交互为例详细说明本申请实施例提供的通信方法。

10 应理解,本申请中对于发送端设备和接收端设备具体类型不做限定,具有收发 NB 信号的功能的通信设备即可。

图 5 是本申请实施例提供的通信方法 500 的示意性流程图,该方法可以包括以下步骤:

S510,发送端设备生成第一帧。

第一帧用于确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道。至少一个可用窄带信道属于多个备选窄带信道,多个备选窄带信道是对窄带系统的频谱进行信道划分得到的。

15 图 6 示出了对频谱 UNII-3 进行信道划分得到的多个备选窄带信道,UNII-3 的频段范围为 5725MHz 至 5850MHz,带宽为 125MHz。如图 6 所示,若备选窄带信道的带宽为 2.5MHz,且第一个备选窄带信道(即信道 a1)的边界与频谱 UNII-3 的边界对齐,则对频谱 UNII-3 进行信道划分可以得到 50 个备选窄带信道,即信道 a1 至信道 a50,信道 a1 至信道 a50 中第 n 个信道的频点 f_n 可以表示为:

$$f_n = 5726.25\text{MHz} + (n-1) \times 2.5\text{MHz}, 1 \leq n \leq 50.$$
若备选窄带信道的带宽为 2.5MHz,且第一个备选窄带信道(即信道 b1)的边界为 5726.5MHz,则对频谱 UNII-3 进行信道划分可以得到 49 个备选窄带信道,即信道 b1 至信道 b49,信道 b1 至信道 b49 中的第 m 个信道的频点 f_m 可以表示为:

$$f_m = 5727.5\text{MHz} + (m-1) \times 2.5\text{MHz}, 1 \leq m \leq 49.$$

20 需要说明的是,本申请实施例对备选窄带信道的带宽不做限定,例如,备选窄带信道的带宽可以是 1.25MHz,或者可以是 5MHz。本申请实施例对备选窄带信道的划分方式不做限定,例如,多个备选窄带信道中的第一个备选窄带信道的边界与窄带系统的备选频谱的边界之间的偏移,可以是 0.5MHz,或者可以是 0.75MHz,或者可以是 1MHz,或者可以是其他的值。

还需要说明的是,图 6 以对频谱 UNII-3 进行信道划分得到多个备选窄带信道为例进行说明,若窄带系统的频谱是不同于频谱 UNII-3 的其它频谱,则对其它频谱进行信道划分的方式可以参考图 6 所示的方式。

30 第一帧包括以下至少一个字段:第一字段,第二字段,或,至少一个缩放因子(scaling factor, SF)字段。

第一字段用于指示至少一个 Wi-Fi 信道中每个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号。至少一个 Wi-Fi 信道是对可用于传输 Wi-Fi 信号的频谱进行信道划分得到的。

35 示例性的,第一字段可以称为 Wi-Fi 信道字段。应理解,本申请实施例中对于第一字段的名称不做任何限定。

40 图 7 示出了对频谱 UNII-3 中可用于传输 Wi-Fi 信号的频谱进行信道划分得到的 Wi-Fi 信道。如图 7 所示,若频谱 UNII-3 中 5725MHz 至 5730MHz 范围内的频谱可用于传输 Wi-Fi 信号,且 Wi-Fi 信道的带宽为 20MHz,则对频谱 UNII-3 中可用于传输 Wi-Fi 信号的频谱进行信道划分得到至少一个 Wi-Fi 信道包括:144 信道、149 信道、153 信道、157 信道、161 信道、165 信道和 169 信道。若频谱 UNII-3 中 5725MHz 至 5730MHz 范围内的频谱不可用于传输 Wi-Fi 信号,且 Wi-Fi 信道的带宽为 20MHz,则对频谱 UNII-3 中可用于传输 Wi-Fi 信号的频谱进行信道划分得到至少一个 Wi-Fi 信道包括 149 信道、153 信道、157 信道、161 信道、165 信道和 169 信道。若 Wi-Fi 信道的带宽为 40MHz,则对频谱 UNII-3 中可用于传输 Wi-Fi 信号的频谱进行信道划分得到至少一个 Wi-Fi 信道包括:151 信道、159 信道和 167 信道。若 Wi-Fi 信道的带宽为 80MHz,则对频谱 UNII-3 中可用于传输 Wi-Fi 信号的频谱进行信道划分得到至少一个 Wi-Fi 信道包括 155 信道。

45 示例性的,第一字段包括与至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特,若与至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第一值,则第一比特对应的 Wi-Fi 信道的频域资源可用于传

输 NB 信号；或者，若与至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第二值，则第一比特对应的 Wi-Fi 信道的频域资源不可用于传输 NB 信号。其中，第一值为 0，第二值为 1，或者，第一值为 1，第二值为 0。

5 本申请实施例对至少一个 Wi-Fi 信道和至少一个比特的对应关系不做限定。例如，至少一个 Wi-Fi 信道与至少一个比特是一一对应关系。例如，至少一个 Wi-Fi 信道包括 149 信道、153 信道、157 信道、161 信道、165 信道和 169 信道这六个信道，则至少一个比特包括与该六个信道一一对应的六个比特。又例如，至少一个 Wi-Fi 信道与至少一个比特是多对一的关系。例如，至少一个 Wi-Fi 信道包括上述六个信道，至少一个比特包括三个比特，三个比特中的每个比特与至少一个 Wi-Fi 信道中的两个 Wi-Fi 信道对应。

10 又示例性的，若第一字段包括与至少一个 Wi-Fi 信道中的第一 Wi-Fi 信道对应的比特，且第一字段包括与至少一个 Wi-Fi 信道中的第二 Wi-Fi 信道对应的比特，则第一 Wi-Fi 信道对应的第一频域资源、第二 Wi-Fi 信道对应的第二频域资源以及第一频域资源与第二频域资源之间的频域资源不可用于传输 NB 信号；或者，第一频域资源、第二频域资源以及第一频域资源与第二频域资源之间的频域资源可用于传输 NB 信号；或者，至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源中除以下频域资源以外的频域资源可用于传输 NB 信号：第一频域资源、第二频域资源以及第一频域资源和第二频域资源之间的频域资源；或者，至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源中除以下频域资源以外的频域资源不可用于传输 NB 信号：第一频域资源、第二频域资源以及第一频域资源和第二频域资源之间的频域资源。

又示例性的，第一字段包括以下至少一个子字段：第一子字段，第二子字段，或，第三子字段。

20 第一子字段包括与带宽为带宽#1 的至少一个 Wi-Fi 信道一一对应的至少一个比特，若第一子字段包括的至少一个比特中的比特#1 的取值为第一值，则比特#1 对应的 Wi-Fi 信道的频域资源可用于传输所述 NB 信号；或者，若比特#1 的取值为第二值，则比特#1 对应的 Wi-Fi 信道的频域资源不可用于传输所述 NB 信号。示例性的，带宽#1 为 20MHz。

25 第二子字段包括与带宽为带宽#2 的至少一个 Wi-Fi 信道一一对应的至少一个比特，若第二子字段包括的至少一个比特中的比特#2 的取值为第一值，则比特#2 对应的 Wi-Fi 信道的频域资源可用于传输所述 NB 信号；或者，若比特#2 的取值为第二值，则比特#2 对应的 Wi-Fi 信道的频域资源不可用于传输所述 NB 信号。示例性的，带宽#2 为 40MHz。

30 第三子字段包括与带宽为带宽#3 的至少一个 Wi-Fi 信道一一对应的至少一个比特，若第三子字段包括的至少一个比特中的比特#3 的取值为第一值，则比特#3 对应的 Wi-Fi 信道的频域资源可用于传输所述 NB 信号；或者，若比特#3 的取值为第二值，则比特#3 对应的 Wi-Fi 信道的频域资源不可用于传输所述 NB 信号。示例性的，带宽#3 为 80MHz。

第二字段用于指示至少一个窄带信道中每个窄带信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号，至少一个窄带信道中每个窄带信道的频域资源包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源。

示例性的，第二字段可以称为非 Wi-Fi 占用信道字段。应理解，本申请实施例中对于第二字段的名称不做任何限定。

35 至少一个窄带信道属于多个参考窄带信道，多个参考窄带信道是按照预定义的信道划分方式对窄带系统的频谱进行信道划分得到的。预定义的信道划分方式与目标信道划分方式相同，或者，预定义的信道划分方式与目标信道划分方式不同，本申请实施例对此不做限定。其中，目标信道划分方式用于对窄带系统的频谱进行信道划分得到多个备选窄带信道。可以理解，若预定义的信道划分方式与目标信道划分方式相同，则多个参考窄带信道与多个备选窄带信道相同，也就是说，至少一个窄带信道属于多个备选窄带信道。

40 例如，预定义的信道划分方式为：参考窄带信道的带宽为 2.5MHz，且多个参考窄带信道中第一个窄带信道的边界与窄带系统的频谱的边界对齐。例如，若窄带系统的频谱是频谱 UNII-3，则按照预定义的信道划分方式对频谱 UNII-3 进行信道划分得到的多个参考窄带信道包括图 6 中的信道 a1 至信道 a50。

45 如图 8 所示，假设多个参考窄带信道包括图 6 所示的信道 a1 至信道 a50，至少一个 Wi-Fi 信道包括图 7 所示的 149 信道、153 信道、157 信道、161 信道、165 信道和 169 信道。由于信道 a1 至信道 a4 中每个信道的频域资源都包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源，因此至少一个窄带信道包括信道

a1 至信道 a4。若至少一个 Wi-Fi 信道还包括 144 信道，则信道 a1 和信道 a2 中每个信道的频域资源都可用于传输 Wi-Fi 信号，进而至少一个窄带信道不包括信道 a1 和信道 a2。

又例如，预定义的信道划分方式为：参考窄带信道的带宽为 2.5MHz，且多个参考窄带信道中第一个窄带信道的边界与窄带系统的频谱的边界之间的偏移为 1.25MHz。例如，若窄带系统的频谱是频谱 UNII-3，则按照预定义的信道划分方式对频谱 UNII-3 进行信道划分得到的多个参考窄带信道包括图 6 中的信道 b1 至信道 b49。

如图 9 所示，假设多个窄带信道包括图 6 所示的信道 b1 至信道 b49，至少一个 Wi-Fi 信道到图 7 所示的 149 信道、153 信道、157 信道、161 信道、165 信道和 169 信道。由于信道 b1 至信道 b4 中每个信道的频域资源都包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源，因此则至少一个窄带信道包括信道 b1 至信道 b3。若至少一个 Wi-Fi 信道还包括 144 信道，则信道 b1 的频域资源可用于传输 Wi-Fi 信号，进而至少一个窄带信道不包括信道 b1。

示例性的，第二字段包括与至少一个窄带信道对应的至少一个比特，若与至少一个窄带信道对应的至少一个比特中的第二比特的取值为第一值，则第二比特对应的窄带信道的频域资源可用于传输所述 NB 信号；或者，若与至少一个窄带信道对应的至少一个比特中的第二比特的取值为第二值，则第二比特对应的窄带信道的频域资源不可用于传输所述 NB 信号。

本申请实施例对至少一个窄带信道和至少一个比特的对应关系不做限定。例如，至少一个窄带信道与至少一个比特是一一对应关系。例如，至少一个窄带信道包括信道 a1、信道 a2、信道 a3 和信道 a4 这四个信道，则至少一个比特包括与该四个信道一一对应的四个比特。又例如，至少一个窄带信道与至少一个比特是多对一的关系。例如，至少一个窄带信道包括上述四个信道，至少一个比特包括两个比特，两个比特中的每个比特与至少一个窄带信道中的两个窄带信道对应。

至少一个缩放因子字段与至少一个 Wi-Fi 信道对应，至少一个缩放因子字段中的第一缩放因子字段指示第一缩放因子，第一缩放因子和第一缩放因子字段对应的 Wi-Fi 信道的频域资源，用于确定可用于传输所述 NB 信号的频域资源。

示例性的，将第一缩放因子记为 SF_1 ，第一缩放因子字段对应 Wi-Fi 信道的频点记为 f^{Wi-Fi} ，第一缩放因子字段对应的 Wi-Fi 信道的带宽记为 B^{Wi-Fi} ，则根据第一缩放因子和第一缩放因子字段对应的 Wi-Fi 信道的频域资源确定的可用于传输所述 NB 信号的频域资源表示为：

$$[f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1, f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1]; \text{或者, 表示为: } [f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2}, (f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2}) + \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1]$$

$$\text{和 } [(f^{Wi-Fi} + \frac{B^{Wi-Fi}}{2}) - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1, f^{Wi-Fi} + \frac{B^{Wi-Fi}}{2}] \quad , \quad \text{或者, 表示为}$$

$$[f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1, f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} + \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1]。 \text{或者, 根据第一缩放因子和第一缩放因子}$$

字段对应的 Wi-Fi 信道的频域资源确定的不可用于传输所述 NB 信号的频域资源表示为：

$$[f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1, f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1]; \text{或者, 表示为: } [f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2}, (f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2}) + \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1]$$

$$\text{和 } [(f^{Wi-Fi} + \frac{B^{Wi-Fi}}{2}) - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1, f^{Wi-Fi} + \frac{B^{Wi-Fi}}{2}] \quad , \quad \text{或者, 表示为}$$

$$[f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1, f^{Wi-Fi} - \frac{B^{Wi-Fi}}{2} + \frac{B^{Wi-Fi}}{2} \times SF_1]。$$

本申请实施例对至少一个缩放因子字段和至少一个 Wi-Fi 信道的对应关系不做限定。例如，至少一个缩放因子字段与至少一个 Wi-Fi 信道是一一对应关系。又例如，至少一个缩放因子字段与至少一个 Wi-Fi 信道是多对一的关系。

示例性的，若多个参考窄带信道与至少一个 Wi-Fi 信道满足如下关系： $f_{8n'} = f_{149+4(n'-1)}^{Wi-Fi} - 1.25$ ，则缩放因子的取值为 $M/4$ ， M 为正整数，且 $1 \leq M < 8$ ， $1 \leq n' \leq 6$ ， $f_{8n'}$ 表示多个参考窄带信道中第 $8n'$ 个窄带信道的频点， $f_{149+4(n'-1)}^{Wi-Fi}$ 表示信道号为 $[149+4(n'-1)]$ 的 Wi-Fi 信道的频点。

例如，若缩放因子的取值为以下任意一种：1/4，3/4，1，5/4，则缩放因子字段可以包括两个比特。例如，若缩放因子字段包括的两个比特为“00”，则该缩放因子字段指示的缩放因子的取值为 1/4；若

缩放因子字段包括的两个比特为“01”，则该缩放因子字段指示的缩放因子的取值为 2/4；若缩放因子字段包括的两个比特为“10”，则该缩放因子字段指示的缩放因子的取值为 1；若缩放因子字段包括的两个比特为“11”，则该缩放因子字段指示的缩放因子的取值为 5/4。

例如，若缩放因子的取值为以下任意一种：1/4，1/2，3/4，1，5/4，则缩放因子字段可以包括三个比特。例如，若缩放因子字段包括的两个比特为“000”，则该缩放因子字段指示的缩放因子的取值为 1/4；若缩放因子字段包括的两个比特为“001”，则该缩放因子字段指示的缩放因子的取值为 1/2；若缩放因子字段包括的两个比特为“010”，则该缩放因子字段指示的缩放因子的取值为 3/4；若缩放因子字段包括的两个比特为“011”，则该缩放因子字段指示的缩放因子的取值为 1；若缩放因子字段包括的两个比特为“100”，则该缩放因子字段指示的缩放因子的取值为 5/4。

又示例性的，若多个参考窄带信道与至少一个 Wi-Fi 信道满足如下关系： $f_{8n'} = f_{149+4(n'-1)}^{\text{Wi-Fi}}$ ，则缩放因子的取值为 $N/8$ ， N 为正奇数，且 $1 \leq N < 8$ 。

例如，缩放因子的取值为以下任意一种：3/8，5/8，7/8，9/8，11/8。或者，缩放因子的取值为以下任意一种：3/8，5/8，7/8，9/8。

可选的，若上文所述的预定义的信道划分方式与目标信道划分方式不同，即多个备选窄带信道与多个参考窄带信道不同，则第一帧还包括第三字段和/或第四字段。例如，若多个备选窄带信道与多个参考窄带信道的频点不同，则第一帧包括第三字段。例如，若多个备选窄带信道与多个参考窄带信道的带宽不同，则第一帧包括第四字段。

示例性的，第三字段可以称为平移字段，第四字段可以称为扩展字段。应理解，本申请实施例对于第三字段和第四字段的名称不做任何限定。

第三字段用于指示备选窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值。如上文所述，至少一个可用窄带信道属于多个备选窄带信道，因此也可以说第三字段用于指示可用窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值。由于参考窄带信道是根据预定义的信道划分方式确定的，因此可以说参考窄带信道的频点是预设值。

例如，第三字段可以指示多个备选窄带信道中第一个备选窄带信道的频点与多个参考窄带信道中第一个参考窄带信道的频点的偏移值。又例如，第三字段可以指示多个备选窄带信道中最后一个备选窄带信道的频点与多个参考窄带信道中最后一个参考窄带信道的频点的偏移值。

例如，第三字段可以包括两个比特，若第三字段包括的两个比特为“00”，则第三字段指示备选窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值为 0；若第三字段包括的两个比特为“01”，则第三字段指示备选窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值为 -1.25；若第三字段包括的两个比特为“10”，则第三字段指示备选窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值为 1.25。其中，偏移值“-1.25”表示备选窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的差值为 -1.25；偏移值“1.25”表示备选窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的差值为 1.25。

第四字段用于确定备选窄带信道的带宽，也可以说第四字段用于确定可用窄带信道的带宽。

例如，第四字段用于指示备选窄带信道的带宽。备选窄带信道可能的带宽值为 1.25MHz 或 2.5MHz，则第四字段可以包括一个比特，若第四字段包括的一个比特为“0”，则第四字段指示备选窄带信道的带宽为 1.25MHz，若第四字段包括的一个比特为“1”，则第四字段指示的备选窄带信道的带宽为 2.5MHz。

又例如，第四字段用于指示备选窄带信道的带宽与参考窄带信道的带宽的关系。例如，参考窄带信道的带宽为 2.5MHz，备选窄带信道可能的带宽值为 1.25MHz 或 2.5MHz，则第四字段可以包括一个比特，若第四字段包括的一个比特为“0”，则第四字段指示备选窄带信道的带宽与参考窄带信道的带宽相同，若第四字段包括的一个比特为“1”，则第四字段指示备选窄带信道的带宽是参考窄带信道的带宽的一半。

可选的，若第一帧包括第一字段，则第一帧还可以包括第五字段，第五字段用于指示 Wi-Fi 信道的带宽。例如，第五字段可以包括两个比特，若第五字段包括的两个比特为“00”，则第五字段指示 Wi-Fi 信道的带宽为 20MHz；若第五字段包括的两个比特为“01”，则第五字段指示 Wi-Fi 信道的带宽为 40MHz；若第五字段包括的两个比特为“10”，则第五字段指示 Wi-Fi 信道的带宽为 80MHz。

示例性的，第五字段可以称为带宽字段。应理解，本申请实施例对于第五字段的名称不做任何限定。

可选的，第一帧还包括第六字段，第六字段用于确定可用窄带信道可用于传输 NB 信号的时段的时长和/或时段的开始时刻。

示例性的，第六字段可以称为生效时间字段。应理解，本申请实施例对于第六字段的名称不做任何限定。

5 示例性的，第六字段包括第四子字段和/或第五子字段，第四子字段用于指示时段的开始时刻与发送第一帧的时刻之间间隔时长，第五子字段用于指示时刻的时长。

示例性的，第四子字段指示的时长的单位为测量时隙或测量时长，其中，测量时长为执行一次数据测量所需的时长，即第四子字段指示该时段的开始时刻与发送第一帧的时刻之间的间隔为 L 个测量时隙或 L 个测量时长。可以理解，可用窄带信道可用于传输 NB 信号的时段的开始时刻距离发送第一帧的时刻一般不会超过 1s，一个测量时隙的时长不小于 1ms，因此，若第四子字段指示的时长的单位为测量时隙，第四子字段指示的时长最多包括 1000 个测量时隙。在测量时隙最多为 1000 个的情况下，第四子字段最多包括 10 个比特。类似的，若一个测量时长包括 10 个测量时隙，则第四子字段指示的时长最多包括 100 个测量时长，也就是说第四子字段最多包括 7 个比特。

10

示例性的，第五子字段指示的时长的单位为测量时隙或测量时长。

15 可选的，第一帧还包括第七字段，第七字段用于指示第一帧是否包括以下字段：第一字段，第二字段，至少一个缩放因子字段，第三字段，第四字段，第五字段，或第六字段。

示例性的，第七字段可以称为字段出现指示字段。应理解，本申请实施例对于第七字段的名称不做任何限定。

例如，第七字段可以包括七个比特，该七个比特与上述七种字段一一对应。若七个比特中的比特 #A 的取值为第一值，则表示第一帧包括比特#A 对应的字段；若七个比特中的比特#A 的取值为第二值，则表示第一帧不包括比特#A 对应的字段。例如，若第七字段包括的七个比特为“1110000”，则可以表示第一帧包括第一字段、第二字段和至少一个缩放因子字段。

20

又例如，第七字段可以包括三个比特，三个比特中的一个比特与第一字段对应，一个比特与第二字段对应，最后一个比特与至少一个缩放因子字段对应。若三个比特中的比特#B 的取值为第一值，则表示第一帧包括比特#B 对应的字段；若三个比特中的比特#B 的取值为第二值，则表示第一帧不包括比特#B 对应的字段。例如，若第七字段包括的三个比特为“111”，则可以表示第一帧包括第一字段、第二字段和至少一个缩放因子字段。又例如，若第七字段包括的三个比特为“100”，则可以表示第一帧包括第一字段。

25

再例如，第七字段可以包括十个比特，分别与以下字段一一对应：第一子字段，第二子字段，第三子字段，第二字段，至少一个缩放因子字段，第三字段，第四字段，第五字段，第四子字段，和第五子字段。

30

示例性的，若第一帧包括第一字段、第二字段和至少一个缩放因子字段，则第一帧的结构示意图可以如图 10 中的 (a) 所示，或者，如图 10 中的 (b) 所示，图 10 中的 (b) 所示的结构中，多个 Wi-Fi 信道合起来组成第一字段。若第一帧包括第一字段、第二字段、至少一个缩放因子字段和第三字段，则第一帧的结构示意图可以如图 10 中的 (c) 所示。若第一帧包括第一字段、第二字段、至少一个缩放因子字段和第五字段，则第一帧的结构示意图可以如图 10 中的 (d) 所示。若第一帧包括第一字段、第二字段、至少一个缩放因子字段和第七字段，则第一帧的结构示意图可以如图 10 中的 (e) 所示。需要说明的是，图 10 仅为示例，第一帧的结构还可以是其他形式，本申请实施例对此不做限定。

35

示例性的，若第一帧的结构如图 10 中的 (a) 所示，多个参考窄带信道与至少一个 Wi-Fi 信道的关系如图 8 所示，则第一帧包括的各个字段的说明如表 1 所示。

40

表 1

字段	占用比特	说明
非 Wi-Fi 占用信道字段	B0-B3	BX 与信道 a(X+1)对应，若 BX 为第一值，则 BX 对应的信道可用于传输 NB 信道，若 BX 为第二值，则 BX 对应的信道可用于传输 NB 信道。X=0,1,2,3。
缩放因子字段	B4-B5	取值为“00”，缩放因子取值为 1/4；取值为“01”，缩放因子取值为 3/4；取值为“10”，缩放因子取值为 1；取值为“11”，缩放因子取值为 5/4；

Wi-Fi 信道字 段	B6-B11 或 B6-B15	B5-B11 分别与 149 信道、153 信道、157 信道、161 信道、165 信道和 169 信道对应，B12-B14 分别与信道 151、信道 159 和信道 167 对应，B15 与信道 155 对应；若 BY 为第一值，则 BY 对应的信道可用于传输 NB 信道，若 BY 为第二值，则 BY 对应的信道可用于传输 NB 信道。Y=5,6,7,8,9,10,11，或，Y=5,6,7,8,9,10,11，12,13,14。
----------------	--------------------	--

可选的，在 S510 之前，方法 500 还包括 S540，发送端设备接收来自接收端设备的第二帧，第二帧用于确定可用于传输 NB 信号的第一窄带信道。第二帧的结构可以参考上文对第一帧的描述，本申请实施例不再详述。

5 示例性的，发送端设备在测量控制阶段接收来自接收端设备的第二帧，或者，在测量结果上报阶段接收来自接收端设备的第二帧。

可选的，发送端设备可以根据第二帧生成第一帧。例如，发送端设备生成的第一帧所确定的至少一个窄带信道的频域资源属于第一窄带信道的频域资源。

S520，发送端设备向接收端设备发送第一帧。

10 相应的，接收端设备接收来自发送端设备的第一帧。

一种可能的实现方式中，对于不同结构的第一帧，发送端设备发送的第一帧对于的信息元素

(information element, IE) 号不同。例如，若第一帧包括第一字段、第二字段和至少一个缩放因子字段，则第一帧对应的 IE 号为 IE#1。若第一帧包括第一字段、第二字段，则第一帧对应的 IE 号为 IE#2。若第一帧包括第一字段、第二字段、至少一个缩放因子字段和第六字段，则第一帧对应的 IE 号为 IE#3。

15 相应的，接收端设备接收到第一帧之后，可以根据第一帧对应的 IE 号确定第一帧的结构。

一种可能的实现方式中，若第一帧包括第七字段，则接收端设备可以根据第七字段确定第一帧还包括哪些字段。

S530，接收端设备根据第一帧确定至少一个可用窄带信道。

20 示例性的，接收端设备直接根据第一帧确定至少一个可用窄带信道，或者，接收端设备根据第一帧确定可用于传输 NB 信号的可用频域资源，进而根据可用频域资源确定至少一个可用窄带信道。

下面以接收端设备接收到的第一帧包括第一字段、第二字段和至少一个缩放因子字段为例，说明接收端设备根据第一帧确定至少一个可用窄带信道的方式。

25 若第一字段包括与至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特，则接收端设备可以根据第一字段确定至少一个 Wi-Fi 信道中每个 Wi-Fi 信道的频域是否可用于传输 NB 信号。即若至少一个比特中的第一比特的取值为第一值，则接收端设备确定第一比特对应的 Wi-Fi 信道的频域资源可用于传输 NB 信号；若至少一个比特中的第一比特的取值为第二值，则接收端设备确定第一比特对应的 Wi-Fi 信道的频域资源不可用于传输 NB 信号。

30 或者，若第一字段包括与所述至少一个 Wi-Fi 信道中的第一 Wi-Fi 信道对应的比特，且第一字段包括与至少一个 Wi-Fi 信道中的第二 Wi-Fi 信道对应的比特，则接收端设备可以确定第一 Wi-Fi 信道对应的第一频域资源、第二 Wi-Fi 信道对应的第二频域资源以及第一频域资源与第二频域资源之间的频域资源不可用于传输 NB 信号；或者，确定第一频域资源、第二频域资源以及第一频域资源与第二频域资源之间的频域资源可用于传输 NB 信号；或者，确定至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源中除以下频域资源以外的频域资源可用于传输 NB 信号：第一频域资源、第二频域资源以及第一频域资源和第二频域资源之间的频域资源；或者，确定至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源中除以下频域资源以外的频域资源不可用于传输 NB 信号：第一频域资源、第二频域资源以及第一频域资源和第二频域资源之间的频域资源。

40 例如，若至少一个 Wi-Fi 信道包括信道 149、信道 153、信道 157、信道 161、信道 165 和信道 169，则可以用三个比特指示上述 6 个信道。例如，“000”指示信道 149，“001”指示信道 153，“010”指示信道 157，“011”指示信道 161，“100”指示信道 165，“101”指示信道 169。进而，若第一字段包括六个比特，该六个比特为“000010”，则接收端设备可以确定第一字段包括与信道 149 对应的比特和与信道 157 对应的比特。进而接收端设备可以确定至少一个 Wi-Fi 信道中每个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号。

如前文所述, Wi-Fi 信道的带宽可以是 20MHz、40MHz 或 80MHz。若第一帧还包括第五字段, 则接收端设备可以根据第五字段确定 Wi-Fi 信道的带宽。若第一帧不包括第五字段, 则接收端设备默认 Wi-Fi 信道的带宽是 20MHz, 或者, 默认 Wi-Fi 信道的带宽是 40MHz, 或者, Wi-Fi 信道的带宽是 80MHz。

需要说明的是, 若第一帧不包括第一字段, 则接收端设备可以默认至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源可用于传输 NB 信号, 或者, 默认至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源不可用于传输 NB 信号。或者, 接收端设备根据上一次接收的第一帧包括的第一字段确定至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号。

接收端设备根据第一字段确定至少一个 Wi-Fi 信道中每个 Wi-Fi 信道是否可用于传输 NB 信号之后, 则继续根据缩放因子字段确定可用于传输 NB 信号的频域资源。

示例性的, 若接收端设备根据第一字段确定至少一个 Wi-Fi 信道中的第一 Wi-Fi 信道的频域资源不可用于传输 NB 信号, 则接收端设备根据第一 Wi-Fi 信道的频域资源和第一 Wi-Fi 信道对应的缩放因子字段, 确定可用于传输 NB 信号的频域资源。接收端设备根据第一 Wi-Fi 信道的频域资源和第一 Wi-Fi 信道对应的缩放因子字段, 确定可用于传输 NB 信号的频域资源的方式, 可以参考上文 S510 中的描述。

如图 11 中的 (a) 所示, 假设接收端设备根据第一字段确定信道 149 和信道 153 的频域资源不可用于传输 NB 信号, 信道 157、信道 161、信道 165 和信道 169 的频域资源可用于传输 NB 信号, 以及接收端设备根据至少一个缩放因子字段确定, 与信道 149 和信道 153 对应的缩放因子为 $3/4$, 则接收端设备可以按照以下方式确定不可用于传输 NB 信号的频域资源, 即信道 149 的频域资源中不可用于传输 NB 信号的频域资源为 $[f_{149}^{\text{Wi-Fi}} - 10 \times 3/4, f_{149}^{\text{Wi-Fi}} - 10 \times 3/4]$, 信道 153 的频域资源中不可用于传输 NB 信号的频域资源为 $[f_{153}^{\text{Wi-Fi}} - 10 \times 3/4, f_{153}^{\text{Wi-Fi}} - 10 \times 3/4]$ 。进而, 从至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源中排除掉不可用于传输 NB 信号的频域资源之后, 接收端设备可以确定至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源中可用于传输 NB 信号的频域资源, 即接收端设备确定至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源中可用于传输 NB 信号的频域资源包括: 5735MHz-5737.5MHz, 5772.5MHz-5777.5MHz, 5792.5MHz-5780MHz。

如图 11 中的 (b) 所示, 假设接收端设备根据第一字段确定信道 149 至信道 169 的频域资源不可用于传输 NB 信号, 以及接收端设备根据至少一个缩放因子字段确定, 与信道 149 至信道 169 对应的缩放因子为 $1/2$, 则接收端设备可以按照以下方式确定可用于传输 NB 信号的频域资源, 即不可用于传输 NB 信号的频域资源为 $[5735 + (t-1)20 - 10 \times 1/2, 5735 + (t-1)20 + 10 \times 1/2]$, t 为正整数, 且 $1 \leq t \leq 6$, 即接收端设备确定可用于传输 NB 信号的频域资源包括: 5730MHz-5740MHz, 5750MHz-5760MHz, 5770MHz-5780MHz, 5790MHz-5800MHz, 5810MHz-5820MHz, 5830MHz-5840MHz。

需要说明的是, 若第一帧不包括至少一个缩放因子字段, 则接收端设备可以确定缩放因子的取值为预设值, 例如, 确定缩放因子的值为 1。或者, 接收端设备根据上一次接收的第一帧包括的缩放因子资源确定缩放因子的取值。

进而接收端设备根据第二字段确定至少一个窄带信道的频域资源中可用于传输 NB 信号的频域资源。

若第二字段包括与至少一个窄带信道对应的至少一个比特, 则接收端设备可以根据第二字段确定至少一个窄带信道中每个窄带信道的频域是否可用于传输 NB 信号。即若至少一个比特中的第二比特的取值为第一值, 则接收端设备确定第二比特对应的窄带信道的频域资源可用于传输 NB 信号; 若至少一个比特中的第二比特的取值为第二值, 则接收端设备确定第二比特对应的窄带信道的频域资源不可用于传输 NB 信号。

如图 11 中的 (a) 所示, 假设接收端设备根据第二字段确定信道 a3 和信道 a4 的频域资源可用于传输 NB 信号, 则接收端设备最终确定的可用频域资源包括: 5730MHz-5737.5MHz, 5772.5-5777.5MHz, 5792.5MHz-5780MHz。

如图 11 中的 (b) 所示, 假设接收端设备根据第二字段确定信道 a3 和信道 a4 的频域资源可用于传输 NB 信号, 则接收端设备最终确定的可用频域资源表示为: $[5735 + (t-1)20 - 10 \times 1/2, 5735 + (t-1)20 + 10 \times 1/2]$, t 为正整数, 且 $1 \leq t \leq 6$ 。

需要说明的是, 若第一帧不包括第二字段, 则接收端设备可以默认至少一个窄带信道的频域资源可用于传输 NB 信号, 或者, 默认至少一个窄带道的频域资源不可用于传输 NB 信号。或者, 接收端设备根据上一次接收的第一帧包括的第二字段确定至少一个窄带信道的频域资源是否可用于传输 NB 信

号。

接收端设备确定可用频域资源之后，则根据可用频域资源确定至少一个可用窄带信道。如前文所述，至少一个可用窄带信道属于多个备选窄带信道，接收端设备根据可用频域资源确定至少一个可用窄带信道，相当于接收端设备根据可用频域资源从多个备选窄带信道中确定至少一个可用窄带信道。

5 具体的，若某个备选窄带信道的频点在可用频域资源范围内，则接收端设备确定该备选窄带信道是可用窄带信道。由此可知，接收端设备确定多个备选窄带信道中每个窄带信道的频点之后，才可以根据可用频域资源确定至少一个可用窄带信道。

示例性的，若第一帧还包括第三字段，则接收端设备可以根据第三字段确定备选窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值，进而接收端设备确定备选窄带信道的带宽的情况下，可以确定
10 多个备选窄带信道的频点。假设，窄带系统的频谱是频谱 UNII-3，第三字段指示多个备选窄带信道中第一个备选窄带信道的频点与多个参考窄带信道中第一个参考窄带信道的频点的偏移值为-1.25，接收端设备根据预定义的信道划分方式确定第一个参考窄带信号的频点为 5727.5MHz，则接收端设备确定第一个备选窄带信道的频点为 5726.25MHz，若备选窄带信道的带宽为 2.5MHz，则接收端设备确定多个备选窄带信道中第 n 个信道的频点 f_n 可以表示为： $f_n = 5726.25\text{MHz} + (n-1) \times 2.5\text{MHz}$ ， $1 \leq n \leq 50$ ，
15 即多个备选窄带信道为图 6 所示的信道 a1 至信道 a50。

示例性的，若第一帧还包括第四字段，则接收端设备可以根据第四字段确定备选窄带信道的带宽，进而接收端设备可以根据备选窄带信道的带宽确定多个备选窄带信道的频点。

若第一帧不包括第三字段，则接收端设备可以默认备选窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值为 0。若第一帧不包括第四字段，则接收端设备可以默认备选窄带信道的带宽与参考窄带信道的带宽相同。若第一帧不包括第三字段和第四字段，接收端设备可以确定多个备选窄带信道与多个
20 参考窄带信道相同。

接收端设备确定多个备选窄带信道的频点之后，则可以根据多个备选窄带信道的频点和可用频域资源确定至少一个可用窄带信道。

假设可用频域资源包括：5730MHz-5737.5MHz，5772.5-5777.5MHz，5792.5MHz-5780MHz，多个
25 备选窄带信道中第 n 个信道的频点 f_n 可以表示为： $f_n = 5726.25\text{MHz} + (n-1) \times 2.5\text{MHz}$ ，则接收端设备确定至少一个可用窄带信道包括：图 6 所示的信道 a3 至信道 a5，信道 a12 和信道 a13，信道 a20 至信道 a50。

假设可用频域资源表示为： $[5735 + (t-1)20 - 10 \times 1/2, 5735 + (t-1)20 + 10 \times 1/2]$ ，t 为正整数，且
30 $1 \leq t \leq 6$ ，多个备选窄带信道中第 n 个信道的频点 f_n 可以表示为： $f_n = 5726.25\text{MHz} + (n-1) \times 2.5\text{MHz}$ ，则接收端设备可以采用如下算法确定至少一个可用窄带信道：

For all $1 \leq n \leq 6$, $1 \leq t \leq 6$

If $f_n \in [5735 + (t-1)20 - 10 \times 1/2, 5735 + (t-1)20 + 10 \times 1/2]$,

AllowList[n]=1。

其中，AllowList[n]=1，表示多个备选窄带信道中第 n 个信道为可用窄带信道。根据上述算法，接收
35 端设备确定的至少一个可用窄带信道包括：图 6 所示的信道 a3 至信道 a6，信道 a19 至信道 a22，信道 a27 至信道 a30，信道 a35 至信道 a38，信道 a43 至信道 a46。

可选的，若第一帧还包括第六字段，则接收端设备还可以根据第六字段确定至少一个可用窄带信道可用于传输 NB 信号的时长和/或开始时刻。

例如，第六字段包括第四子字段，第四子字段指示的时长的单位为测量时长，第四子字段包括的
40 七个比特为“0000011”，则接收端设备可以根据第四子字段确定，可用窄带信道可用于传输 NB 信号的时段的开始时刻与接收第一帧的时刻之间间隔 4 个测量时长。

例如，第六字段包括第五子字段，第五子字段指示的时长的单位为测量时长，第五子字段包括的三个比特为“011”，则接收端设备可以根据第五子字段确定，可用窄带信道可用于传输 NB 信号的时段的时长包括 4 个测量时长。

45 接收端设备确定至少一个可用窄带信道之后，则可以通过至少一个可用窄带信道传输 NB 信号。

在本申请实施例，发送端设备可以向接收端设备发送第一帧，进而接收端设备可以根据第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道。在窄带系统的频谱与 Wi-Fi 系统频谱存在重叠的情

况下, 根据本申请实施例提供的方法, 发送端设备可以通过第一帧向接收端设备指示未被 Wi-Fi 设备占用的频域资源, 即接收端设备根据第一帧确定的至少一个可用窄带信道的频域资源未被 Wi-Fi 设备占用, 从而可以避免接收端设备发送的 NB 信号受到 Wi-Fi 设备的干扰。

5 此外, 本申请实施例通过第一字段指示至少一个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号, 由于 Wi-Fi 信道的带宽比较大, 对于一段频谱资源, 指示 Wi-Fi 信道所需的比特数少于指示窄带信道所需的比特数, 因此, 本申请实施例提供的方法不会造成很大的比特开销。

本申请实施例还通过第二字段指示至少一个窄带信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号, 至少一个窄带信道中每个窄带信道都包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源, 从而在窄带系统的频谱资源包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源的情况下, 可以实现对窄带系统的频谱资源的全面指示。

10 此外, 第一帧还可以包括至少一个缩放因子字段, 若一个设备既具有传输 NB 信号, 也具有传输 Wi-Fi 信号的能力, 则可以通过至少一个缩放因子字段指示取值大于 1 的缩放因子, 从而实现传输 NB 信号的频域资源与传输 Wi-Fi 信号的频域资源不相邻, 从而避免带内干扰。

此外, 第一帧还可以包括第四子字段, 第四子字段指示的时长的单位为测量时隙或测量时长, 因此第四子字段最多包括 10 个比特或 7 个比特, 也不会带来太大的比特开销。

15 图 12 是本申请另一实施例提供的通信方法 1200 的示意性流程图, 该方法可以包括以下步骤:

S1210, 接收端设备向发送端设备发送第二帧。

相应的, 发送端设备接收来自接收端设备的第二帧。

第二帧用于指示可用于传输 NB 信号的第一窄带信道, 第二帧的结构可以参考上文方法 500 中对第一帧的描述。第一窄带信道也可以称为推荐窄带信道。

20 需要说明的是, 第二帧不包括第六字段。

示例性的, 如图 13 中的 (a) 所示, 在第 n 次测量过程中的测量控制阶段, 接收端设备向发送端设备发送第二帧。

示例性的, 如图 13 中的 (b) 所示, 在第 n 次测量过程中的测量结果上报阶段, 接收端设备向发送端设备发送第二帧。

25 S1220, 发送端设备向接收端设备发送确认帧。

相应的, 接收端设备接收来自发送端设备的确认帧。

确认帧是针对第二帧的确认帧。

接收端设备接收到确认帧之后, 则可以根据确认帧确定, 第二帧指示的第一窄带信道可用于传输 NB 信号。

30 示例性的, 如图 13 中的 (a) 所示, 若发送端设备在第 n 次测量过程中的测量控制阶段接收到第二帧, 则发送端设备可以在第 n 次测量过程中的测量结果上报阶段向接收端设备发送确认帧。

示例性的, 如图 13 中的 (b) 所示, 若发送端设备在第 n 次测量过程中的测量结果上报阶段接收到第二帧, 则发送端设备可以在第 $n+1$ 次测量过程中的测量控制阶段向接收端设备发送确认帧。

S1230, 发送端设备和接收端设备通过第一窄带信道传输 NB 信号。

35 示例性的, 若在第 n 次测量过程中, 发送端设备向接收端设备发送确认帧, 则发送端设备和接收端设备在第 $n+1$ 次测量过程中通过第一窄带信道传输 NB 信号。

若在第 $n+1$ 次测量过程中, 发送端设备向接收端设备发送确认帧, 则发送端设备和接收端设备在第 $n+2$ 次测量过程中通过第一窄带信道传输 NB 信号。

40 在本申请实施例中, 若接收端设备可以运行与窄带系统的频谱同频谱的 Wi-Fi 业务, 则接收端设备可以根据自身运行的业务生成第二帧, 并通过第二帧向发送端设备指示可用于传输 NB 信号的第一窄带信道。进而, 若发送端设备确定第一窄带信道可用于传输 NB 信号, 则发送端设备可以向接收端设备回复确认帧, 使得接收端设备根据确认帧确定第一窄带信道可用于传输 NB 信号。进而发送端设备和接收端设备可以在下一次测量过程中通过第一窄带信道传输 NB 信号。

图 14 是本申请实施例提供的通信方法 1400 的示意性流程图, 该方法可以包括以下步骤:

45 S1410, 发送端设备生成第一帧。

第一帧用于确定可用于传输窄带 NB 信号的至少一个可用窄带信道, 第一帧包括第一字段, 第一字段用于指示至少一个第一信道中每个第一信道对应的频域资源是否可用于传输所述 NB 信号, 第一

信道的带宽大于可用窄带信道的带宽。

例如，第一信道的带宽是窄带信道的带宽两倍，或者，第一信道的带宽是窄带信道的带宽的三倍，本申请实施例对此不做限定。

5 示例性的，第一字段包括与至少一个第一信道对应的至少一个比特，若与至少一个第一信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第一值，则第一比特对应的第一信道的频域资源可用于传输 NB 信号；或者，若与至少一个第一信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第二值，则第一比特对应的第一信道的频域资源不可用于传输 NB 信号。其中，第一值为 0，第二值为 1，或者，第一值为 1，第二值为 0。

10 可选的，第一帧还包括至少一个缩放因子字段，至少一个缩放因子字段与至少一个 Wi-Fi 信道对应。至少一个缩放因子字段中的第一缩放因子字段指示第一缩放因子，第一缩放因子和第一缩放因子字段对应的 Wi-Fi 信道的频域资源，用于确定可用于传输所述 NB 信号的频域资源。

可选的，则第一帧还包括第三字段和/或第四字段。第三字段用于指示备选窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值。第四字段用于指示备选窄带信道的带宽。

15 可选的，第一帧还包括第五字段，第五字段用于指示第一信道的带宽。

可选的，第一帧还包括第六字段，第六字段用于确定可用窄带信道可用于传输 NB 信号的时段的时长和/或时段的开始时刻。

可选的，第一帧还包括第七字段，第七字段用于指示第一帧是否包括以下字段：第一字段，至少一个缩放因子字段，第三字段，第四字段，第五字段，或第六字段。

20 S1420，发送端设备向接收端设备发送第一帧。

相应的，接收端设备接收来自发送端设备的第一帧。

S1430，接收端设备根据第一帧确定至少一个可用窄带信道。

方法 1400 的更多描述可以参考上文方法 500 中的描述，为了简洁，本申请实施例不再详述。

25 在本申请实施例中，通过指示第一信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号，可以实现向接收端设备指示至少一个可用窄带信道。此外，由于第一信道的带宽大于可用窄带信道的带宽，对于一段频谱资源，指示第一信道所需的比特数少于指示窄带信道所需的比特数，因此，本申请实施例提供的方法不会造成很大的比特开销。

图 15 是本申请实施例提供的一种装置的示意性框图。如图 15 所示，该装置 1500 可以包括收发单元 1510 和处理单元 1520。收发单元 1510 可以与外部进行通信，处理单元 1520 用于进行数据处理。收发单元 1510 还可以称为通信接口或通信单元。

30 可选的，该装置 1500 还可以包括存储单元，该存储单元可以用于存储指令和/或数据，处理单元 1520 可以读取存储单元中的指令和/或数据，以使得装置实现前述方法实施例。

35 在第一种设计中，该装置 1500 可以是前述实施例中的发送端设备，也可以是发送端设备的组成部件（如芯片）。该装置 1500 可实现对应于上文方法实施例中的发送端设备执行的步骤或者流程，其中，收发单元 1510 可用于执行上文方法实施例中的发送端设备的收发相关的操作，处理单元 1520 可用于执行上文方法实施例中发送端设备的处理相关的操作。

40 一种可能的实现方式中，处理单元 1520，用于生成第一帧，第一帧用于确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道，第一帧包括以下至少一个字段：第一字段，第二字段，或，至少一个缩放因子字段，第一字段用于指示至少一个 Wi-Fi 信道中每个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号；第二字段用于指示至少一个窄带信道中每个窄带信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号，至少一个窄带信道中每个窄带包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源；至少一个缩放因子字段与至少一个 Wi-Fi 信道对应，至少一个缩放因子字段中的第一缩放因子字段指示第一缩放因子，第一缩放因子和第一缩放因子字段对应的 Wi-Fi 信道的频域资源，用于确定可用于传输 NB 信号的频域资源；收发单元 1510，用于发送第一帧。

45 一种可能的实现方式中，处理单元 1520，用于生成第一帧，第一帧用于确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道，第一帧包括第一字段，第一字段用于指示至少一个第一信道中每个第一信道对应的频域资源是否可用于传输 NB 信道，第一信道的带宽大于可用窄带信道的带宽；收发单元 1510，用于发送第一帧。

在第二种设计中,该装置 1500 可以是前述实施例中的接收端设备,也可以是接收端设备的组成部件(如芯片)。该装置 1500 可实现对应于上文方法实施例中的接收端设备执行的步骤或者流程,其中,收发单元 1510 可用于执行上文方法实施例中的接收端设备的收发相关的操作,处理单元 1520 可用于执行上文方法实施例中接收端设备的处理相关的操作。

5 一种可能的实现方式中,收发单元 1510,用于接收第一帧,第一帧包括以下至少一个字段:第一字段,第二字段,或,至少一个缩放因子字段,第一字段用于指示至少一个 Wi-Fi 信道中每个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号;第二字段用于指示至少一个窄带信道中每个窄带信道的频域资源是否可用于传输 NB 信号,至少一个窄带信道中每个窄带包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源;至少一个缩放因子字段与至少一个 Wi-Fi 信道对应,至少一个缩放因子字段中的第一缩放因子字段指示第一缩放因子,第一缩放因子和第一缩放因子字段对应的 Wi-Fi 信道的频域资源,用于确定可用于传输 NB 信号的频域资源;处理单元 1520,用于根据第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道。

10 一种可能的实现方式中,收发单元 1510,用于接收第一帧,第一帧包括第一字段,第一字段用于指示至少一个第一信道中每个第一信道的频域资源是否可用于传输 NB 信道,第一信道的带宽大于可用窄带信道的带宽;处理单元 1520,用于根据第一帧确定可用于传输 NB 信号的至少一个可用窄带信道。

15 一种可能的实现方式中,收发单元 1510,用于在第 n 次测量过程的测量控制阶段发送第二帧,第二帧用于确定用于传输 NB 信号的至少一个第一窄带信道,n 为正整数;在第 n 次测量过程的测量结果上报阶段,接收第二帧的确认帧;在第 n+1 次测量过程中,通过第一窄带信道发送 NB 信号。

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

25 还应理解,这里的装置 1500 以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器的(例如共享处理器、专有处理器或组处理器等)和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中,本领域技术人员可以理解,装置 1500 可以具体为上述实施例中的发送端设备,可以用于执行上述各方法实施例中与发送端设备对应的各个流程和/或步骤;或者,装置 1500 可以具体为上述实施例中的接收端设备,可以用于执行上述各方法实施例中与接收端设备对应的各个流程和/或步骤,为避免重复,在此不再赘述。上述收发单元 1510 还可以是收发电路(例如可以包括接收电路和发送电路),处理单元 1520 可以是处理电路。图 15 中的装置可以是前述实施例中的设备,也可以是芯片或者芯片系统,例如:片上系统(system of chip, SoC)。其中,收发单元可以是输入输出电路、通信接口;处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。在此不做限定。

30 上述各个方案的装置 1500 具有实现上述方法中发送端设备或接收端设备所执行的相应步骤的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件的实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块;例如收发单元可以由收发机替代(例如,收发单元中的发送单元可以由发送机替代,收发单元中的接收单元可以由接收机替代),其它单元,如处理单元等可以由处理器替代,分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。

35 图 16 是本申请实施例提供的装置 1600 的示意图。该装置 1600 包括处理器 1610,处理器 1610 用于执行存储器 1620 存储的计算机程序或指令,或读取存储器 1620 存储的数据/指令,以执行上文各方法实施例中的方法,可选的,处理器 1610 为一个或多个。

40 可选的,如图 16 所示,该装置 1600 还包括存储器 1620,存储器 1620 用于存储计算机程序或指令和/或数据。该存储器 1620 可以与处理器 1610 集成在一起,或者也可以分离设置。可选的,存储器 1620 为一个或多个。

45 可选的,如图 16 所示,该装置 1600 还包括收发器 1630,收发器 1630 用于信号的接收和/或发送。例如,处理器 1610 用于控制收发器 1630 进行信号的接收和/或发送。

作为一种方案,该装置 1600 用于实现上文方法实施例中由发送端设备执行的操作。

例如,处理器 1610 用于执行存储器 1620 存储的计算机程序或指令,以实现上文方法实施例中发

送端设备的相关操作。例如，图 5、图 12 或图 14 所示实施例中的发送端设备执行的方法。

作为另一种方案，该装置 1600 用于实现上文方法实施例中由接收端设备执行的方法。

例如，处理器 1610 用于执行存储器 1620 存储的计算机程序或指令，以实现上文方法实施例中接收端设备的相关操作。例如，图 5、图 12 或图 14 所示实施例中的接收端设备执行的方法。

5 应理解，本申请实施例中提及的处理器可以是中央处理单元（central processing unit, CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。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。

10 还应理解，本申请实施例中提及的存储器可以是易失性存储器和/或非易失性存储器。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）。例如，RAM 可以用作外部高速缓存。作为示例而非限定，RAM 包括如下多种形式：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）。

20 需要说明的是，当处理器为通用处理器、DSP、ASIC、FPGA 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件时，存储器（存储模块）可以集成在处理器中。

还需要说明的是，本文描述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。

图 17 是本申请实施例提供的一种芯片系统 1700 的示意图。该芯片系统 1700（或者也可以称为处理系统）包括逻辑电路 1710 以及输入/输出接口（input/output interface）1720。

25 其中，逻辑电路 1710 可以为芯片系统 1700 中的处理电路。逻辑电路 1710 可以耦合连接存储单元，调用存储单元中的指令，使得芯片系统 1700 可以实现本申请实施例的方法和功能。输入/输出接口 1720，可以为芯片系统 1700 中的输入输出电路，将芯片系统 3000 处理好的信息输出，或将待处理的数据或指令输入芯片系统 1700 进行处理。

30 具体的，例如，若发送端设备安装了该芯片系统 1700，逻辑电路 1710 与输入/输出接口 1720 耦合，逻辑电路 1710 可通过输入/输出接口 1720 发送第一帧，该第一帧可以为逻辑电路 1710 生成。又例如，若接收端设备安装了该芯片系统 1700，逻辑电路 1710 与输入/输出接口 1720 耦合，逻辑电路 1710 可通过输入/输出接口 1720 接收第一帧，逻辑电路 1720 根据第一帧确定至少一个可用窄带信道。

作为一种方案，该芯片系统 1700 用于实现上文方法实施例中由发送端设备执行的操作。

35 例如，逻辑电路 1710 用于实现上文方法实施例中由发送端设备执行的处理相关的操作，如，图 5、图 12 或图 14 所示实施例中的发送端设备执行的发送和/或接收相关的操作，如，图 5、图 12 或图 14 所示实施例中的发送端设备执行的发送和/或接收相关的操作。

作为另一种方案，该芯片系统 1700 用于实现上文方法实施例中由接收端设备执行的操作。

40 例如，逻辑电路 1710 用于实现上文方法实施例中由接收端设备执行的发送和/或接收相关的操作，如，图 5、图 12 或图 14 所示实施例中的接收端设备执行的发送和/或接收相关的操作，如，图 5、图 12 或图 14 所示实施例中的接收端设备执行的发送和/或接收相关的操作。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有用于实现上述方法实施例中由设备执行的方法的计算机指令。

45 例如，该计算机程序被计算机执行时，使得计算机可以实现上述方法实施例中由发送端设备执行的方法。

又例如，该计算机程序被计算机执行时，使得计算机可以实现上述方法实施例中由接收端设备执

行的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，包含指令，该指令被计算机执行时以实现上述方法实施例中由设备（如发送端设备，又如接收端设备）执行的方法。

本申请实施例还提供一种通信的系统，包括前述的发送端设备和接收端设备。

5 上述提供的任一种装置中相关内容的解释及有益效果均可参考上文提供的对应的方法实施例，此处不再赘述。

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。此外，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。

10 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程序指令时，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。例如，所述计算机可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等。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（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。

15 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，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘（solid state disk，SSD）等）。例如，前述的可用介质包括但不限于：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。

20 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，本申请的保护范围以所述权利要求的保护范围为准。

25

权利要求书

1. 一种通信方法，其特征在于，包括：
- 生成第一帧，所述第一帧用于确定可用于传输窄带 NB 信号的至少一个可用窄带信道，所述第一帧包括以下至少一个字段：第一字段，第二字段，或，至少一个缩放因子字段；
- 发送所述第一帧；
- 其中，所述第一字段用于指示至少一个无线保真 Wi-Fi 信道中每个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输所述 NB 信号；
- 所述第二字段用于指示至少一个窄带信道中每个窄带信道的频域资源是否可用于传输所述 NB 信号，所述至少一个窄带信道中每个窄带信道包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源；
- 所述至少一个缩放因子字段与所述至少一个 Wi-Fi 信道对应，所述至少一个缩放因子字段中的第一缩放因子字段指示第一缩放因子，所述第一缩放因子和所述第一缩放因子字段对应的 Wi-Fi 信道的频域资源，用于确定可用于传输所述 NB 信号的频域资源。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一帧包括所述第一字段，所述第一字段包括与所述至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特：
- 若与所述至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第一值，则所述第一比特对应的 Wi-Fi 信道的频域资源可用于传输所述 NB 信号；或者，
- 若与所述至少一个 Wi-Fi 信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第二值，则所述第一比特对应的 Wi-Fi 信道的频域资源不可用于传输所述 NB 信号。
3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一帧包括所述第一字段，若所述第一字段包括与所述至少一个 Wi-Fi 信道中的第一 Wi-Fi 信道对应的比特，所述第一字段包括与所述至少一个 Wi-Fi 信道中的第二 Wi-Fi 信道对应的比特，则所述第一 Wi-Fi 信道对应的第一频域资源、所述第二 Wi-Fi 信道对应的第二频域资源和所述第一频域资源与所述第二频域资源之间的频域资源不可用于传输所述 NB 信号；或者，
- 所述第一 Wi-Fi 信道对应的第一频域资源、所述第二 Wi-Fi 信道对应的第二频域资源和所述第一频域资源与所述第二频域资源之间的频域资源可用于传输所述 NB 信号。
4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧包括所述第二字段，所述第二字段包括与所述至少一个窄带信道对应的至少一个比特：
- 若与所述至少一个窄带信道对应的至少一个比特中的第二比特的取值为第一值，则所述第二比特对应的窄带信道的频域资源可用于传输所述 NB 信号；或者，
- 若与所述至少一个窄带信道对应的至少一个比特中的第二比特的取值为第二值，则所述第二比特对应的窄带信道的频域资源不可用于传输所述 NB 信号。
5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧包括第三字段，所述第三字段用于指示所述可用窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值，所述参考窄带信道的频点是预设值。
6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧还包括第四字段，所述第四字段用于确定所述可用窄带信道的带宽。
7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧包括所述第一字段，所述第一帧还包括第五字段，所述第五字段用于指示所述 Wi-Fi 信道的带宽。
8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧还包括第六字段，所述第六字段用于确定所述可用窄带信道可用于传输所述 NB 信号的时段的时长和/或所述时段的开始时刻。
9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述第一帧还包括第七字段，所述第七字段用于指示所述第一帧是否包括以下至少一个字段：所述第一字段，所述第二字段，所述至少一个缩放因子字段，所述第三字段，所述第四字段，所述第五字段，或所述第六字段。
10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法，其特征在于，发送所述第一帧之前，所述方法还包括：

接收第二帧，所述第二帧用于确定用于传输所述NB信号的第一窄带信道。

11. 一种通信方法，其特征在于，包括：

接收第一帧，所述第一帧包括以下至少一个字段：第一字段，第二字段，或，至少一个缩放因子字段；

5 根据所述第一帧确定可用于传输窄带NB信号的至少一个可用窄带信道；

其中，所述第一字段用于指示至少一个无线保真Wi-Fi信道中每个Wi-Fi信道的频域资源是否可用于传输所述NB信号；

所述第二字段用于指示至少一个窄带信道中每个窄带信道的频域资源是否可用于传输所述NB信号，所述至少一个窄带信道中每个窄带信道包括不可用于传输Wi-Fi信号的频域资源；

10 所述至少一个缩放因子字段与所述至少一个Wi-Fi信道对应，所述至少一个缩放因子字段中的第一缩放因子字段指示第一缩放因子，所述第一缩放因子和所述第一缩放因子字段对应的Wi-Fi信道的频域资源，用于确定可用于传输所述NB信号的频域资源。

12. 根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述第一帧包括所述第一字段，所述第一字段包括与所述至少一个Wi-Fi信道对应的至少一个比特，所述根据所述第一帧确定可用于传输NB信号的至少一个可用窄带信道，包括：

若与所述至少一个Wi-Fi信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第一值，则确定所述第一比特对应的Wi-Fi信道的频域资源可用于传输所述NB信号，所述至少一个可用窄带信道的频域资源包括所述第一比特对应的Wi-Fi信道的频域资源；或者，

20 若与所述至少一个Wi-Fi信道对应的至少一个比特中的第一比特的取值为第二值，则确定所述第一比特对应的Wi-Fi信道的频域资源不可用于传输所述NB信号。

13. 根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述第一帧包括所述第一字段，若所述第一字段包括与所述至少一个Wi-Fi信道中的第一Wi-Fi信道对应的比特，所述第一字段包括与所述至少一个Wi-Fi信道中的第二Wi-Fi信道对应的比特，则确定所述第一Wi-Fi信道对应的第一频域资源、所述第二Wi-Fi信道对应的第二频域资源和所述第一频域资源与所述第二频域资源之间的频域资源不可用于传输所述NB信号；或者，

25 确定所述第一Wi-Fi信道对应的第一频域资源、所述第二Wi-Fi信道对应的第二频域资源和所述第一频域资源与所述第二频域资源之间的频域资源可用于传输所述NB信号。

14. 根据权利要求11至13中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧包括所述第二字段，所述第二字段包括与所述至少一个窄带信道对应的至少一个比特，所述根据所述第一帧确定可用于传输NB信号的至少一个可用窄带信道，包括：

30 若与所述至少一个窄带信道对应的至少一个比特中的第二比特的取值为第一值，则确定所述第二比特对应的窄带信道的频域资源可用于传输所述NB信号，所述至少一个可用窄带信道的频域资源包括所述第二比特对应的窄带信道的频域资源；或者，

35 若与所述至少一个窄带信道对应的至少一个比特中的第二比特的取值为第二值，则所述第二比特对应的窄带信道的不可用于传输所述NB信号。

15. 根据权利要求11至14中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧包括第三字段，所述第三字段用于指示所述可用窄带信道的频点与参考窄带信道的频点之间的偏移值，所述参考窄带信道的频点是预设值；

所述根据所述第一帧确定可用于传输NB信号的至少一个可用窄带信道，包括：

40 根据所述第一帧包括的以下至少一个字段确定可用于传输所述NB信号的可用频域资源：所述第一字段，所述第二字段，或，所述至少一个缩放因子字段；

根据所述可用频域资源和所述第三字段，确定所述至少一个可用窄带信道。

16. 根据权利要求11至15中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧还包括第四字段，所述第四字段用于确定所述可用窄带信道的带宽；

45 所述根据所述第一帧确定可用于传输NB信号的至少一个可用窄带信道，包括：

根据所述第一帧包括的以下至少一个字段确定可用于传输所述NB信号的可用频域资源：所述第一字段，所述第二字段，或，所述至少一个缩放因子字段；

根据所述可用频域资源和所述第四字段，确定所述至少一个可用窄带信道。

17. 根据权利要求 11 至 16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧包括所述第一字段，所述第一帧还包括第五字段，所述第五字段用于指示所述 Wi-Fi 信道的带宽。

18. 根据权利要求 11 至 17 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧还包括第六字段，所述第六字段用于确定所述可用窄带信道可用于传输所述 NB 信号的时段的时长和/或所述时段的开始时刻；所述方法还包括：

根据所述第一帧确定所述可用窄带信道可用于传输所述 NB 信号的时段的时长和/或所述时段的开始时刻。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述第一帧还包括第七字段，所述第七字段用于指示所述第一帧是否包括以下至少一个字段：所述第一字段，所述第二字段，所述至少一个缩放因子字段，所述第三字段，所述第四字段，所述第五字段，或所述第六字段。

20. 根据权利要求 11 至 19 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送第二帧，所述第二帧用于确定用于传输所述 NB 信号的第一窄带信道。

21. 一种装置，其特征在于，包括收发单元和处理单元，

所述处理单元用于生成第一帧，所述第一帧用于确定可用于传输窄带 NB 信号的至少一个可用窄带信道，所述第一帧包括以下至少一个字段：第一字段，第二字段，或，至少一个缩放因子字段：

所述收发单元用于发送所述第一帧；

其中，所述第一字段用于指示至少一个无线保真 Wi-Fi 信道中每个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输所述 NB 信号；

所述第二字段用于指示至少一个窄带信道中每个窄带信道的频域资源是否可用于传输所述 NB 信号，所述至少一个窄带信道中每个窄带信道包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源；

所述至少一个缩放因子字段与所述至少一个 Wi-Fi 信道对应，所述至少一个缩放因子字段中的第一缩放因子字段指示第一缩放因子，所述第一缩放因子和所述第一缩放因子字段对应的 Wi-Fi 信道的频域资源，用于确定可用于传输所述 NB 信号的频域资源。

22. 一种装置，其特征在于，包括收发单元和处理单元，

所述收发单元用于接收第一帧，所述第一帧包括以下至少一个字段：第一字段，第二字段，或，至少一个缩放因子字段；

所述处理单元用于根据所述第一帧确定可用于传输窄带 NB 信号的至少一个可用窄带信道；

其中，所述第一字段用于指示至少一个无线保真 Wi-Fi 信道中每个 Wi-Fi 信道的频域资源是否可用于传输所述 NB 信号；

所述第二字段用于指示至少一个窄带信道中每个窄带信道的频域资源是否可用于传输所述 NB 信号，所述至少一个窄带信道中每个窄带信道包括不可用于传输 Wi-Fi 信号的频域资源；

所述至少一个缩放因子字段与所述至少一个 Wi-Fi 信道对应，所述至少一个缩放因子字段中的第一缩放因子字段指示第一缩放因子，所述第一缩放因子和所述第一缩放因子字段对应的 Wi-Fi 信道的频域资源，用于确定可用于传输所述 NB 信号的频域资源。

23. 一种装置，其特征在于，包括：

处理器，用于执行存储器中存储的计算机指令，以使得所述装置执行如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法，或者，使得所述装置执行如权利要求 11 至 20 中任一项所述的方法。

24. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，用于存储计算机程序，所述计算机程序包括用于实现如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法的指令，或者，包括用于实现如权利要求 11 至 20 中任一项所述的方法的指令。

25. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括：计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 10 或者权利要求 11 至 20 中任一项所述的方法。