

信道指示方法、装置及可读存储介质

本申请要求于 2021 年 10 月 14 日提交中国专利局、申请号为 202111198701.7、申请名称为“信道指示方法、装置及可读存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种信道指示方法、装置及可读存储介质。

背景技术

无线局域网(wireless local area network, WLAN)发展至今已历经多代,包括 802.11a/b/g、802.11n、802.11ac、802.11ax 以及现在正在讨论中的 802.11be 等。其中,802.11be 标准也称为极高吞吐量(extremely high throughput, EHT)标准、Wi-Fi7 等。

近期,美国联邦通信委员会颁布了关于 6GHz (Giga-Hertz, 千兆赫兹)频谱的法规,定义了不同的设备类型,不同设备类型的设备操作的频带(Bands),最大有效各向同性辐射功率(effective isotropic radiated power, EIRP)以及最大的 EIRP 功率谱密度(power spectral density, PSD)。具体参见美国联邦通信委员会发布的关于 6GHz 非授权频谱使用的法规,这里不赘述。

然而,6GHz 频谱上有一些现有(Incumbent)用户,802.11 设备作为“后来者”需要防止对这些现有用户造成干扰。但目前如何防止 802.11 设备对现有用户的干扰尚未解决。

发明内容

本申请实施例提供一种信道指示方法、装置及可读存储介质,可以使接入点(access point, AP)或站点(station, STA)获知另一站点(所在地理位置)的禁止传输子信道或允许传输子信道,从而在双方都允许传输的子信道上进行数据通信,减少对现有用户的干扰。

下面从不同的方面介绍本申请,应理解的是,下面的不同方面的实施方式和有益效果可以互相参考。

第一方面,本申请提供一种信道指示方法,该方法包括:第一设备向第二设备发送第一请求帧,该第一请求帧中包括第一指示信息,用于指示第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道;第一设备接收来自第二设备的第一响应帧。其中,该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽,该预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种。第一设备为与法规数据库连接的站点,即下文表 1 中的第二种设备:固定客户。

本申请中,“允许传输的子信道”还可以理解为“未被打孔(non punctured)的子信道”,相应地“禁止传输的子信道”可以理解为“被打孔(punctured)的子信道”。那么,上述第一指示信息还可以理解为:用于指示第一设备在第一带宽内未被打孔和/或被打孔的子信道。

应理解,第一设备发送第一请求帧的信道为第一设备在第一带宽内允许传输(即未被打孔)的信道。

可选的,第一设备支持的最大信道带宽通过 EHT 物理能力信息字段(EHT PHY capabilities information field)来指示,具体指示方式和含义参见 802.11be 标准中的相应描述,此处不展开说明。

本方案在请求帧中携带指示信息,用于指示允许传输和/或禁止传输的子信道,有利于第

二设备更准确的获知第一设备的信道使用情况，比如哪些信道允许传输，哪些信道不允许传输，以便于后续进行数据通信时，选择通信双方（AP 与 STA，或 STA 与 STA）都允许传输的子信道进行数据通信，从而减少对第一设备周边的现有用户的干扰。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为探测请求帧，相应地上述第一响应帧为探测响应帧。第一设备接收第一响应帧之后，该方法还包括：第一设备向第二设备发送关联请求帧；第一设备接收来自第二设备的关联响应帧；从而完成第一设备与第二设备的关联。

本方案将信道指示方法应用在主动关联过程中以复用主动关联流程，无需重新设计新的流程，可以减少对标准协议的改动，其实现简单。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为关联请求帧，相应地上述第一响应帧为关联响应帧。第一设备发送第一请求帧之前，该方法还包括：第一设备接收来自第二设备的信标帧，该信标帧包括 EHT 操作元素，该 EHT 操作元素中包括禁止使用子信道位图，该禁止使用子信道位图用于指示在第二设备的基本服务集（basic service set, BSS）带宽内允许传输和禁止传输的子信道。其中，第二设备是与法规数据库连接的接入点，即下文表 1 中的第一种设备：自动频率协调（automated frequency coordination, AFC）控制的标准功率接入点。

本方案通过在信标帧中携带 EHT 操作元素，因为信标帧是广播发送的，且该 EHT 操作元素中的禁止使用子信道位图用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和禁止传输的子信道，所以在 AP 周边的 STA（比如下文表 1 中的第三种设备：连接到标准功率接入点的客户）即使没有与法规数据库相连接，也可以获取哪些子信道可以使用，哪些子信道不可以使用；从而可以减少对现有用户的干扰；另外，对于 AP 周边的固定客户（即下文表 1 中的第二种设备），也可以获知 AP 的信道使用情况，以结合固定客户自己的信道使用情况，选择固定客户和 AP 均可使用的信道进行数据传输，从而减少对周边的现有用户的干扰。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为配对请求帧，相应地上述第一响应帧为配对响应帧。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，第一设备接收第一响应帧之后，该方法还包括：第一设备发送介质接入控制（medium access control, MAC）协议数据单元（MAC protocol data unit, MPDU），该 MPDU 用于更新第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；该 MPDU 中包括第三指示信息，该第三指示信息用于指示第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；第一设备接收确认帧。其中，该第三指示信息可以是（更新后的）禁止使用子信道位图。该第三指示信息指示的允许传输的子信道与第一指示信息（或上一次接收到的禁止使用子信道位图）指示的允许传输的子信道不相同，和/或，该第三指示信息指示的禁止传输的子信道与该第一指示信息（或上一次接收到的禁止使用子信道位图）指示的禁止传输的子信道不相同。

可选的，上述 MPDU 还用于更新第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。所以，该 MPDU 中还包括第三扇区指示信息，该第三扇区指示信息是（更新后的）扇区位图。该第三扇区指示信息用于指示（更新后）第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。该第三扇区指示信息指示的允许传输的扇区方向与第一扇区指示信息（或上一次接收到的扇区位图）指示的允许传输的扇区方向不相同，和/或，该第三扇区指示信息指示的禁止传输的扇区方向与该第一扇区指示信息（或上一次接收到的扇区位图）指示的禁止传输的扇区方向不相同。

本方案提供一种第一设备（站点）向第二设备通知可使用（或允许传输）信道和扇区方向的更新方法，使得第二设备可以获知第一设备的信道使用情况（哪些信道被现有用户占用，哪些信道未被现有用户占用）。从而防止当可使用信道的情况发生变化时，第二设备在第一设备不允许传输的信道上向第一设备发送数据或者触发第一设备发送数据，而第一设备无法进行确认或者数据发送的问题。可以减少空口资源的浪费，并且减少对现有用户产生干扰。

可选的，上述 MPDU 包括行动帧（Action frame），上述第三指示信息位于该行动帧的一个信息元素或一个字段中。

可选的，上述第三指示信息位于上述 MPDU 的聚合控制（aggregated control，A-control）子字段中。本方案通过在 MPDU 的 A-control 字段中携带更新后的禁止传输子信道和/或扇区位图，可以随同数据等信息一起传递给第二设备，尽快地传递变更后的可用信道，防止对现有用户造成干扰。

可选的，上述 MPDU 中还包括原因代码字段，该原因代码字段用于指示第一设备更新上述第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道的原因。其中，原因可能是现有用户的注册情况发生了变化，现有用户的开关机，现有用户分时进行注册中的一种或多种；还可能是某些信道上发现了雷达信号，又或者某些信道上的干扰比较大等。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，第一设备接收第一响应帧之后，该方法还包括：第一设备在第一信道上接收物理层协议数据单元（physical layer protocol data unit, PPDU），该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输，或该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据；第一设备解析该 PPDU。其中，该第一信道是第二设备的 BSS 带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集的信道。该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。

本方案的第二设备与第一设备在进行数据通信时，同时考虑通信双方的信道使用情况（哪些信道被现有用户占用，哪些信道未被现有用户占用），在双方都允许传输的信道上才允许进行数据传输；可以减少对现有用户的影响。

第二方面，本申请提供一种信道指示方法，该方法包括：第二设备接收来自第一设备的第一请求帧，该第一请求帧中包括第一指示信息，用于指示第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；第二设备向第一设备发送第一响应帧。其中，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种。第二设备是与法规数据库连接的接入点，即下文表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点。或者，第二设备是除第一设备外的站点。第一设备为与法规数据库连接的站点，即下文表 1 中的第二种设备：固定客户。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为探测请求帧，相应地上述第一响应帧为探测响应帧。第二设备发送第一响应帧之后，该方法还包括：第二设备接收来自第一设备的关联请求帧；第二设备向第一设备发送关联响应帧；从而完成第一设备与第二设备的关联。其中，第二设备是与法规数据库连接的接入点，即下文表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为关联请求帧，相应地上述第一响应帧为关联响应帧。第二设备接收第一请求帧之前，该方法还包括：第二设备向第一设备发送信标帧，该信标帧包括 EHT 操作元素，该 EHT 操作元素中包括禁止使用子信道位图，该禁止使用子信道位图用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和禁止传输的子信道。其中，第二设备是与法规数据库连接的接入点，即下文表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标

准功率接入点。

应理解，上述第二设备发送第一响应帧的信道为第二设备在第二设备的 BSS 带宽内允许传输（即未被打孔）的信道。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为配对请求帧，相应地上述第一响应帧为配对响应帧。第二设备为除上述第一设备外的站点。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，第二设备发送第一响应帧之后，该方法还包括：第二设备接收 MPDU，该 MPDU 用于更新第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；该 MPDU 中包括第三指示信息，该第三指示信息用于指示第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；第二设备发送确认帧。其中，该第三指示信息可以是（更新后的）禁止使用子信道位图。该第三指示信息指示的允许传输的子信道与第一指示信息（或上一次接收到的禁止使用子信道位图）指示的允许传输的子信道不相同，和/或，该第三指示信息指示的禁止传输的子信道与该第一指示信息（或上一次接收到的禁止使用子信道位图）指示的禁止传输的子信道不相同。该确认帧用于确认已经收到了相应的信息变更。

可选的，上述 MPDU 还用于更新第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。所以，该 MPDU 中还包括第三扇区指示信息，该第三扇区指示信息是（更新后的）扇区位图。该第三扇区指示信息用于指示（更新后）第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。该第三扇区指示信息指示的允许传输的扇区方向与第一扇区指示信息（或上一次接收到的扇区位图）指示的允许传输的扇区方向不相同，和/或，该第三扇区指示信息指示的禁止传输的扇区方向与该第一扇区指示信息（或上一次接收到的扇区位图）指示的禁止传输的扇区方向不相同。

可选的，上述 MPDU 包括行动帧（Action frame），上述第三指示信息位于该行动帧的一个信息元素或一个字段中。

可选的，上述第三指示信息位于上述 MPDU 的 A-control 子字段中。

可选的，上述 MPDU 中还包括原因代码字段，该原因代码字段用于指示第一设备更新上述第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道的原因。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，第二设备发送第一响应帧之后，该方法还包括：第二设备生成 PPDU，并在第一信道上发送 PPDU，该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输，或该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据。其中，该第一信道是第二设备的 BSS 带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集集中的信道。该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。

第三方面，本申请提供一种通信装置，该通信装置可以是第一设备或第一设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片。该通信装置包括：收发单元，用于发送第一请求帧，该第一请求帧中包括第一指示信息，该第一指示信息用于指示该第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，该第一带宽为该第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种；该收发单元，还用于接收第一响应帧，该第一设备为站点。

可选的，该通信装置还包括处理单元，用于生成第一请求帧。

可选的，第一设备支持的最大信道带宽通过 EHT PHY capabilities information field 来指示，具体指示方式和含义参见 802.11be 标准中的相应描述，此处不展开说明。

结合第三方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为探测请求帧，相应地上述

第一响应帧为探测响应帧。上述收发单元，还用于：发送关联请求帧；接收关联响应帧。

可选的，上述处理单元，还用于生成关联请求帧。

结合第三方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为关联请求帧，相应地上述第一响应帧为关联响应帧。上述收发单元，还用于接收信标帧，该信标帧包括 EHT 操作元素，该 EHT 操作元素中包括禁止使用子信道位图，该禁止使用子信道位图用于指示在第二设备的基本服务集 BSS 带宽内允许传输和禁止传输的子信道，该第二设备为接入点。

结合第三方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为配对请求帧，相应地上述第一响应帧为配对响应帧。

结合第三方面，在一种可能的实现方式中，上述收发单元，还用于发送 MPDU，该 MPDU 用于更新第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；该 MPDU 中包括第三指示信息，该第三指示信息用于指示第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；其中，该第三指示信息指示的允许传输的子信道与第一指示信息指示的允许传输的子信道不相同，和/或，该第三指示信息指示的禁止传输的子信道与该第一指示信息指示的禁止传输的子信道不相同；上述收发单元，还用于接收确认帧。

可选的，上述 MPDU 还用于更新第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。该 MPDU 中还包括第三扇区指示信息，用于指示该第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。其中，该第三扇区指示信息指示的允许传输的扇区方向与该第一扇区指示信息指示的允许传输的扇区方向不相同，和/或该第三扇区指示信息指示的禁止传输的扇区方向与该第一扇区指示信息指示的禁止传输的扇区方向不相同。

可选的，上述 MPDU 包括行动帧（Action frame），上述第三指示信息位于该行动帧的一个信息元素或一个字段中。

可选的，上述第三指示信息位于上述 MPDU 的 A-control 子字段中。

可选的，上述 MPDU 中还包括原因代码字段，该原因代码字段用于指示第一设备更新上述第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道的原因。

结合第三方面，在一种可能的实现方式中，上述收发单元，还用于在第一信道上接收该 PPDU，该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输，或该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据；该第一信道是第二设备的 BSS 带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集的信道，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽；上述处理单元，还用于解析该 PPDU。

第四方面，本申请提供一种通信装置，该通信装置可以是第二设备或第二设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片。该通信装置包括：收发单元，用于接收第一请求帧，该第一请求帧中包括第一指示信息，该第一指示信息用于指示第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，该第一带宽为该第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种，该第一设备为站点；该收发单元，还用于发送第一响应帧，该第二设备为接入点或除该第一设备外的站点。

可选的，该通信装置还包括处理单元，用于生成第一响应帧。

结合第四方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为探测请求帧，相应地上述第一响应帧为探测响应帧。上述收发单元，还用于：接收关联请求帧；发送关联响应帧。该第二设备为接入点。

可选的，上述处理单元，还用于生成关联响应帧。

结合第四方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为关联请求帧，相应地上述第一响应帧为关联响应帧。上述收发单元，还用于发送信标帧，该信标帧包括 EHT 操作元素，该 EHT 操作元素中包括禁止使用子信道位图，该禁止使用子信道位图用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和禁止传输的子信道。该第二设备为接入点。

结合第四方面，在一种可能的实现方式中，上述第一请求帧为配对请求帧，相应地上述第一响应帧为配对响应帧。第二设备为除上述第一设备外的站点。

结合第四方面，在一种可能的实现方式中，上述收发单元，还用于接收 MPDU，该 MPDU 用于更新第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；该 MPDU 中包括第三指示信息，该第三指示信息用于指示第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；其中，该第三指示信息指示的允许传输的子信道与第一指示信息指示的允许传输的子信道不相同，和/或，该第三指示信息指示的禁止传输的子信道与该第一指示信息指示的禁止传输的子信道不相同；上述收发单元，还用于发送确认帧。

可选的，上述 MPDU 还用于更新第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。该 MPDU 中还包括第三扇区指示信息，用于指示该第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。其中，该第三扇区指示信息指示的允许传输的扇区方向与该第一扇区指示信息指示的允许传输的扇区方向不相同，和/或该第三扇区指示信息指示的禁止传输的扇区方向与该第一扇区指示信息指示的禁止传输的扇区方向不相同。

可选的，上述 MPDU 包括行动帧 (Action frame)，上述第三指示信息位于该行动帧的一个信息元素或一个字段中。

可选的，上述第三指示信息位于上述 MPDU 的 A-control 子字段中。

可选的，上述 MPDU 中还包括原因代码字段，该原因代码字段用于指示第一设备更新上述第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道的原因。

结合第四方面，在一种可能的实现方式中，上述处理单元，还用于生成 PPDU，该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输，或该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据；上述收发单元，还用于在第一信道上发送该 PPDU，该第一信道是第二设备的 BSS 带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集的信道，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述第一指示信息为比特位图，该第一指示信息中的一个比特用于指示第一设备在该比特对应的子信道上是否允许传输(或被打孔)。其中，该第一指示信息中的一个比特对应的子信道的带宽可以是 20MHz，40MHz，或 80MHz 等，本申请不限制一个比特对应的子信道的带宽粒度。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述第一请求帧中还可以包括以下一项或多项信息：上述第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示。其中，第一指示信息的存在指示设置为第一值(比如 1)，用于指示该第一请求帧中存在该第一指示信息。第一站点类型指示信息，用于指示第一设备的类型，第一设备的类型是与 AFC 系统连接的站点的类型，即下文表 1 中的第二种设备：固定客户。第一扇区指示信息用于指示第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。该第一扇区存在指示，用于指示该第一请求帧中是否存在该第一扇区指示信息。

可选的，该第一扇区指示信息为比特位图，该第一扇区指示信息中的一个比特用于指示第一设备在该比特对应的扇区方向上是否允许传输。或者，该第一扇区指示信息包括一个或

多个扇区标识，第一设备在该一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

本方案的第一请求帧中如果携带站点类型指示信息，则可以使 AP（与法规数据库连接的接入点，即前述表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点）获知该第一设备为固定客户，从而该第一设备可以采用更高的 ERIP 和 PSD 限制，有着更大的传输距离。此外，本方案的第一请求帧中如果携带扇区指示信息，则可以在某个信道的部分扇区方向上有现有用户的情况下，仍然可以在其他扇区方向上使用该信道，从而提升频谱效率/频谱利用率。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述第一响应帧中包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。其中，第二指示信息用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，或者第二指示信息用于指示第二带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道。第二指示信息的存在指示，用于指示该第一响应帧中是否存在上述第二指示信息。第二站点类型指示信息，用于指示第二设备的类型，第二设备的类型为标准功率接入点类型、连接到标准功率接入点的站点的类型、与 AFC 系统连接的站点的类型、连接到低功率接入点的站点的类型中的一种。第二扇区指示信息，用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向，或者第二扇区指示信息用于指示第二带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。第二扇区存在指示，用于指示该第一响应帧中是否存在该第二扇区指示信息。该第二带宽为第二设备支持的最大信道带宽或上述预设带宽。

可选的，该第二扇区指示信息为比特位图。该第二扇区指示信息中的一个比特用于指示第二设备在该比特对应的扇区方向上是否允许传输。该第二扇区指示信息包括一个或多个扇区标识，第二设备在该一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

本方案中的第二设备也可以告知第一设备自己的信道使用情况，以减少对第二设备周边的现有用户的干扰。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述关联请求帧包括以下一项或多项信息：上述第一指示信息，上述第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示。其中，第一指示信息的存在指示设置为第一值，用于指示关联请求帧中存在上述第一指示信息。第一站点类型指示信息，用于指示第一设备的类型，第一设备的类型是与 AFC 系统连接的站点的类型。第一扇区指示信息用于指示第一设备在上述第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。第一扇区存在指示，用于指示关联请求帧中是否存在该第一扇区指示信息。

本方案可以在关联请求帧中携带第一设备的信道使用情况，当第一设备从发送探测请求帧开始到发送关联请求帧为止的这段时间内的禁止传输子信道发生变化时，可以及时通知第二设备、第一设备的禁止传输子信道发生了改变，便于后续采用更新后可使用的信道进行通信。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述关联响应帧包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。其中，该第二指示信息，用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道。第二指示信息的存在指示，用于指示关联响应帧中是否存在该第二指示信息。第二站点类型指示信息，用于指示第二设备的类型，第二设备的类型为标准功率接入点类型。第二扇区指示信息，用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。第二扇区存在指示，用于指示关联响应帧中是否存在该第二扇区指示信息。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述信标帧还包括以下一项或多项信息：第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。其中，第二扇区指示信息，用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。第二扇区存在指示，用于指示信标帧中是否存在该第二扇区指示信息。

第五方面，本申请提供一种数据传输方法，该方法包括：第二设备生成 PPDU，并在第一信道上发送该 PPDU；该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输，或该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据；该第一信道是第二设备的 BSS 带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集集中的信道，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。其中，预设带宽可以为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种。第一设备是与法规数据库连接的站点（即下文表 1 中的第二种设备：固定客户）。第二设备是与法规数据库连接的接入点（即下文表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点），或者是与法规数据库连接的另一站点。

本方案提供一种第一设备（站点）向第二设备通知可使用（或允许传输）信道和扇区方向的更新方法，使得第二设备可以获知第一设备的信道使用情况（哪些信道被现有用户占用，哪些信道未被现有用户占用），从而防止第二设备在第一设备不允许传输的信道上向第一设备发送数据或者触发第一设备发送数据，而第一设备无法进行确认或者数据发送的问题，可以减少空口资源的浪费，并且减少对现有用户产生干扰。

第六方面，本申请提供一种数据传输方法，该方法包括：第一设备在第一信道上接收该 PPDU，并解析该 PPDU；该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输，或该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据；该第一信道是第二设备的 BSS 带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集集中的信道，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。其中，预设带宽可以为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种。第一设备是与法规数据库连接的站点（即下文表 1 中的第二种设备：固定客户）。第二设备是与法规数据库连接的接入点（即下文表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点），或者是与法规数据库连接的另一站点。

第七方面，本申请提供一种通信装置，该通信装置可以是第二设备或第二设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片。该通信装置包括：处理单元，用于生成 PPDU，该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输，或该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据；收发单元，用于在第一信道上发送该 PPDU，该第一信道是第二设备的 BSS 带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集集中的信道，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。其中，预设带宽可以为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种。第一设备是与法规数据库连接的站点（即下文表 1 中的第二种设备：固定客户）。第二设备是与法规数据库连接的接入点（即下文表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点），或者是与法规数据库连接的另一站点。

第八方面，本申请提供一种通信装置，该通信装置可以是第一设备或第一设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片。该通信装置包括：收发单元，用于在第一信道上接收该 PPDU，该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输，或该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据；该第一

信道是第二设备的BSS带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集的信道，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽；处理单元，用于解析该PPDU。其中，预设带宽可以为320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz中的一种。第一设备是与法规数据库连接的站点（即下文表1中的第二种设备：固定客户）。第二设备是与法规数据库连接的接入点（即下文表1中的第一种设备：AFC控制的标准功率接入点），或者是与法规数据库连接的另一站点。

第九方面，本申请提供一种通信装置，该通信装置可以是第一设备或第一设备中的芯片，比如Wi-Fi芯片，包括处理器和收发器。

一种设计中，该通信装置被配置用于：发送第一请求帧，该第一请求帧中包括第一指示信息，该第一指示信息用于指示该第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，该第一带宽为该第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该预设带宽为320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz中的一种；接收第一响应帧。第一设备为站点。

可选的，该处理器用于生成第一请求帧。

另一种设计中，该处理器用于生成PPDU，该PPDU用于调度第一设备进行上行数据传输，或该PPDU用于携带发送给第一设备的数据；该收发器用于在第一信道上发送该PPDU，该第一信道是第二设备的BSS带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集的信道，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。其中，预设带宽可以为320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz中的一种。第一设备是与法规数据库连接的站点。第二设备是与法规数据库连接的接入点，或者是与法规数据库连接的另一站点。

第十方面，本申请提供一种通信装置，该通信装置可以是第二设备或第二设备中的芯片，比如Wi-Fi芯片，包括处理器和收发器。

一种设计中，该通信装置被配置用于：接收第一请求帧，该第一请求帧中包括第一指示信息，该第一指示信息用于指示第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，该第一带宽为该第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该预设带宽为320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz中的一种；发送第一响应帧。第一设备为站点，第二设备为接入点或除该第一设备外的站点。

可选的，该处理器用于生成第一响应帧。

另一种设计中，该收发器，用于在第一信道上接收该PPDU，该PPDU用于调度第一设备进行上行数据传输，或该PPDU用于携带发送给第一设备的数据；该第一信道是第二设备的BSS带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集的信道，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽；该处理器，用于解析该PPDU。其中，预设带宽可以为320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz中的一种。第一设备是与法规数据库连接的站点。第二设备是与法规数据库连接的接入点，或者是与法规数据库连接的另一站点。

第十一方面，本申请提供一种装置，该装置以芯片的产品形态实现，包括输入输出接口和处理电路。

一种设计中，该装置为上述第一方面的第一设备中的芯片。输入输出接口用于输出第一请求帧并通过射频电路进行处理后，经过天线发送该第一请求帧，该第一请求帧中包括第一

指示信息,该第一指示信息用于指示该第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道,该第一带宽为该第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽,该预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种;输入输出接口还用于输入通过天线和射频电路接收的第一响应帧。第一设备为站点。

可选的,该处理电路,用于生成第一请求帧。

另一种设计中,该装置为上述第六方面的第一设备中的芯片。该处理电路,用于生成 PPDU,该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输,或该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据;输入输出接口用于输出该 PPDU 并通过射频电路进行处理后,经过天线在第一信道上发送该 PPDU;该第一信道是第二设备的 BSS 带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集的信道,该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽,该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。其中,预设带宽可以为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种。第一设备是与法规数据库连接的站点。第二设备是与法规数据库连接的接入点,或者是与法规数据库连接的另一站点。

第十二方面,本申请提供一种装置,该装置以芯片的产品形态实现,包括输入输出接口和处理电路。

一种设计中,该装置为上述第二方面的第二设备中的芯片。输入输出接口用于输入通过天线和射频电路接收的第一请求帧,该第一请求帧中包括第一指示信息,该第一指示信息用于指示第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道,该第一带宽为该第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽,该预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种;该输入输出接口还用于输出第一响应帧并通过射频电路进行处理后,经过天线发送第一响应帧。第一设备为站点,第二设备为接入点或除该第一设备外的站点。

可选的,该处理电路,用于生成第一响应帧。

另一种设计中,该装置为上述第五方面的第二设备中的芯片。输入输出接口用于输入通过天线和射频电路在第一信道上接收该 PPDU,该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输,或该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据;该第一信道是第二设备的 BSS 带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集的信道,该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽,该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽;该处理电路,用于解析该 PPDU。其中,预设带宽可以为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种。第一设备是与法规数据库连接的站点。第二设备是与法规数据库连接的接入点,或者是与法规数据库连接的另一站点。

第十三方面,本申请提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有程序指令,当该程序指令在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面、上述第二方面、上述第五方面、第六方面中任一方面所述的方法。

第十四方面,本申请提供一种包含程序指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面、上述第二方面、上述第五方面、第六方面中任一方面所述的方法。

实施本申请实施例,可以使 AP 或 STA 获知另一站点(所在地理位置)的禁止传输子信道或允许传输子信道,从而在双方都允许传输的子信道上进行数据通信,减少对现有用户的干扰。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

图 1 是本申请实施例提供的 AFC 系统架构的一示意图；

图 2 是本申请实施例提供的无线通信系统的架构示意图；

图 3a 是本申请实施例提供的接入点的结构示意图；

图 3b 是本申请实施例提供的站点的结构示意图；

图 4 是本申请实施例提供的信道指示方法的一示意图；

图 5 是本申请实施例提供的主动关联过程中的信道指示方法的示意图；

图 6 是本申请实施例提供的 STA 操作元素的帧格式示意图；

图 7 是本申请实施例提供的扇区位图指示的示意图；

图 8 是本申请实施例提供的 EHT 操作元素的帧格式示意图；

图 9 是本申请实施例提供的被动关联过程中的信道指示方法的示意图；

图 10 是本申请实施例提供的 D2D 配对过程中的信道指示方法的示意图；

图 11 是本申请实施例提供的信道指示方法的另一示意图；

图 12 是本申请实施例提供携带禁止使用子信道位图和扇区位图的 A-control 子字段的帧格式示意图；

图 13 是本申请实施例提供的数据传输方法的示意图；

图 14 是本申请实施例提供的通信装置的结构示意图；

图 15 是本申请实施例提供的通信装置 1000 的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

在本申请的描述中，除非另有说明，“/”表示“或”的意思，例如，A/B 可以表示 A 或 B。本文中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。此外，“至少一个”是指一个或多个，“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a，b，或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c；a 和 b；a 和 c；b 和 c；或 a 和 b 和 c。其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

在本申请的描述中，“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并无限定一定不同。

本申请中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例性的”、“举例来说”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”、“举例来说”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

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。

应理解，在本申请各实施例中，“与 A 对应的 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。

下面对本申请涉及到的一些相关内容、术语或名词进行简要介绍。

一、6GHz 非授权频谱的使用

如下述表 1 所示，表 1 示出了美国联邦通信委员会定义的 6GHz 非授权频谱使用的情况。表 1 示出了 5 种设备，这 5 种设备分别操作 (operate) 的频带 (Bands)，以及这 5 种设备分别的最大 EIRP 和最大 EIRP PSD。表 1 中的前两种设备 (即标准功率接入点和固定客户) 通过自动频率协调 (automated frequency coordination, AFC) 系统的控制，将设备与法规数据库相连接。因为法规数据库中存储有现有用户的用户信息，比如现有用户的地理位置、现有用户使用的信道、或现有用户的传输方向等。所以，通过 AFC 系统与法规数据库连接的设备可以基于该设备所在的地理位置，获知在哪些信道上存在现有用户，在存在现有用户的信道上，802.11 设备不可以传输；或者获知在某个信道的某些方向上有现有用户，在存在现有用户的方向上，802.11 设备也不可以传输，802.11 设备只能在没有现有用户的方向上传输，防止对现有用户造成干扰。另外，除了与法规数据库连接的标准功率接入点和固定客户以外，还存在直接与法规数据库连接的接入点 (即表 1 中的第一种设备，标准功率接入点) 相关联的客户 (表 1 中的第三种设备，即连接到标准功率接入点的客户)，该类设备 (即表 1 中的第三种设备) 可以通过与法规数据库连接的接入点 (即标准功率接入点) 发送的广播信息，获取相应的信道情况。表 1 中的第四种设备 (即低功率接入设备) 和第五种设备 (连接到低功率接入设备的客户) 通过在室内使用，并且降低 EIRP 和 PSD，来防止对现有用户造成干扰。

表 1: 6GHz 非授权频谱使用

设备类型	操作频带	最大 EIRP	最大 EIRP PSD
标准功率接入点 (AFC 控制)	U-NII-5 (5.925-6.425 GHz) U-NII-7 (6.525-6.875 GHz) 注： UNII: Unlicensed	36dBm (decibel-milliwatts, 分贝毫瓦)	23dBm/MHz
固定客户 (Fixed Client) (AFC 控制)	National Information Infrastructure, 非授权国家信 息基础设施	36dBm	23dBm/MHz
连接到标准功率 接入点的客户		30dBm	17dBm/MHz
低功率接入设备 (只允许室内)	U-NII-5 (5.925-6.425 GHz) U-NII-6 (6.425-6.525 GHz)	30dBm	5dBm/MHz
连接到低功率接 入设备的客户	U-NII-7 (6.525-6.875 GHz) U-NII-8 (6.875-7.125 GHz)	24dBm	-1dBm/MHz

二、自动频率协调 (automated frequency coordination, AFC) 系统

参见图 1，图 1 是本申请实施例提供的 AFC 系统架构的一示意图。802.11 标准定义了两种设备，分别为接入点 (access point, AP) 和非接入点站点 (non-AP STA)，其中非接入点站点也可以简称站点 (station, STA)。如图 1 所示，AP1, AP2, AP3 为前述表 1 中的第一种设备 (即标准功率接入点)，STA6 为前述表 1 中的第二种设备 (即固定客户)，这两种设备分别通过 AFC 系统与法规数据库相连接，其可以根据法规数据库中存储的现有用户的用户信息，在没有现有用户的信道上采用较高的 EIRP 和 PSD。STA1、STA2、STA3、STA4、STA5 是前述表 1 中的第三种设备 (即连接到标准功率接入点的客户)，STA1 和 STA2 与 AP1 关联，

STA3 和 STA4 与 AP2 关联, STA5 与 AP3 关联;可以采用相对较低一点的 EIRP 和 PSD。

为便于理解本申请实施例提供的方法,下面将对本申请实施例提供的方法的系统架构进行说明。可理解的,本申请实施例描述的系统架构是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案,并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定。

本申请提供的技术方案可以应用于各种通信系统,例如采用 802.11 标准的系统。示例性的,802.11 标准包括但不限于:802.11be 标准、或者更下一代的 802.11 标准。本申请的技术方案适用的场景包括 AP 与一个或多个 STA 之间的数据通信,或 STA 与 STA 之间的数据通信。在本申请实施例中,术语“通信”还可以描述为“数据传输”、“信息传输”或“传输”。

参见图 2,图 2 是本申请实施例提供的无线通信系统的架构示意图。其中,该无线通信系统包括至少一个与法规数据库连接的固定客户(这里指 STA,前述表 1 中的第二种设备),和至少一个 AP 或 STA。如图 2 所示,该无线通信系统可以包括一个或多个 STA(如图 2 中的 STA200、STA300、STA400)、和/或一个或多个 AP(如图 2 中的 AP100)。图 2 中 AP100 是与法规数据库连接的 AP,即前述表 1 中的第一种设备:标准功率接入点。此外,图 2 中与法规数据库连接的固定客户(比如图 2 中的 STA200)通信的 STA 可以是与法规数据库连接的固定客户(比如图 2 中的 STA400),也可以是不与法规数据库连接的 STA(比如图 2 中的 STA300)。应理解,图 2 中的 STA300 可以没有与任何 AP 关联,也可以与 AFC 系统控制的一个 AP(即前述表 1 中的第一种设备:标准功率接入点)关联。示例性的,STA300 可以是连接到标准功率接入点的客户(即前述表 1 中的第三种设备)或连接到低功率接入设备的客户(即前述表 1 中的第五种设备)。还应理解,图 2 中的“AFC Database”可以理解为通过 AFC 系统连接的法规数据库。

图 2 中的 AP 和 STA 均支持 WLAN 通信协议,该通信协议可以包括 802.11be (或称为 Wi-Fi 7, EHT 协议),还可以包括 802.11ax, 802.11ac 等协议。当然,随着通信技术的不断演进和发展,该通信协议还可以包括 802.11be 的下一代协议等。以 WLAN 为例,实现本申请方法的装置可以是 WLAN 中的 AP 或 STA,或者是,安装在 AP 或 STA 中的芯片或处理系统。

可选的,本申请涉及的接入点(如图 2 的 AP100)是一种具有无线通信功能的装置,支持采用无线局域网(wireless local area networks, WLAN)协议进行通信,具有与 WLAN 网络中其他设备(比如站点或其他接入点)通信的功能,当然,还可以具有与其他设备通信的功能。在 WLAN 系统中,接入点可以称为接入点站点(access point station, AP STA)。该具有无线通信功能的装置可以为一个整机的设备,还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等,安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统的控制下,实现本申请实施例的方法和功能。本申请实施例中的 AP 是为 STA 提供服务的装置,可以支持 802.11 系列协议。例如,AP 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体;AP 可以包括各种形式的宏基站,微基站,中继站等,当然 AP 还可以为这些各种形式的设备中的芯片和处理系统,从而实现本申请实施例的方法和功能。

可选的,本申请涉及的站点(如图 2 的 STA200、STA300 或 STA400)是一种具有无线通信功能的装置,支持采用 WLAN 协议进行通信,具有与 WLAN 网络中的其他站点或接入点通信的能力。在 WLAN 系统中,站点可以称为非接入点站点(non-access point station, non-AP STA)。例如,STA 是允许用户与 AP 通信进而与 WLAN 通信的任何用户通信设备,该具有无线通信功能的装置可以为一个整机的设备,还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等,安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统的控制下,实现本申请实施例的方法

和功能。例如，STA 可以为平板电脑、桌面型、膝上型、笔记本电脑、超级移动个人计算机（Ultra-mobile personal computer, UMPC）、手持计算机、上网本、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、手机等可以联网的用户设备，或物联网中的物联网节点，或车联网中的车载通信装置，或娱乐设备，游戏设备或系统，全球定位系统设备等，STA 还可以为上述这些终端中的芯片和处理系统。

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

应理解，802.11 标准关注物理层（physical layer, PHY）和介质接入控制（medium access control, MAC）层部分。一个示例中，参见图 3a，图 3a 是本申请实施例提供的接入点的结构示意图。其中，AP 可以是多天线/多射频的，也可以是单天线/单射频的，该天线/射频用于发送/接收数据分组（本文中数据分组也可称为物理层协议数据单元（PHY protocol data unit, PPDU））。一种实现中，AP 的天线或射频部分可以与 AP 的主体部分分离，呈拉远布局的结构。图 3a 中，AP 可以包括物理层处理电路和介质接入控制处理电路，物理层处理电路可以用于处理物理层信号，MAC 层处理电路可以用于处理 MAC 层信号。另一个示例中，参见图 3b，图 3b 是本申请实施例提供的站点的结构示意图。图 3b 示出了单个天线/射频的 STA 结构示意图，实际场景中，STA 也可以是多天线/多射频的，并且可以是两个以上天线的设备，该天线/射频用于发送/接收数据分组。一种实现中，STA 的天线或射频部分可以与 STA 的主体部分分离，呈拉远布局的结构。图 3b 中，STA 可以包括 PHY 处理电路和 MAC 处理电路，物理层处理电路可以用于处理物理层信号，MAC 层处理电路可以用于处理 MAC 层信号。

本申请实施例中的通信设备可以是一种支持多条链路并行进行传输的无线通信设备，例如，称为多链路设备（Multi-link device）或多频段设备（multi-band device）。相比于仅支持单条链路传输的设备来说，多链路设备具有更高的传输效率和更高的吞吐量。多链路设备包括一个或多个隶属的站点 STA（affiliated STA），隶属的 STA 是一个逻辑上的站点，可以工作在一条链路上。其中，隶属的站点可以为接入点（Access Point, AP）或非接入点站点（non-Access Point Station, non-AP STA）。隶属的站点为 AP 的多链路设备可以称为多链路 AP 或多链路 AP 设备或 AP 多链路设备（AP multi-link device），隶属的站点为 non-AP STA 的多链路设备可以称为多链路 STA 或多链路 STA 设备或 STA 多链路设备（STA multi-link device）。

上述内容简要介绍了本申请涉及的相关内容和系统架构，下面将结合更多的附图对本申请提供的技术方案进行详细说明。

本申请实施例提供一种信道指示方法，通过在请求帧（比如探测请求帧、关联请求帧、配对请求帧等）中携带指示信息，用于指示允许传输和/或禁止传输的子信道，以便于后续通

信双方（AP 与 STA，或 STA 与 STA）使用双方都允许传输的子信道进行数据通信，从而减少对现有用户的干扰。

本申请提供的技术方案通过多个实施例进行阐述。其中，实施例一阐述在关联过程中，与法规数据库连接的固定客户（STA）如何指示允许传输和/或禁止传输的子信道。实施例二阐述关联成功后，与法规数据库连接的固定客户（STA）如何更新允许传输和/或禁止传输的子信道。实施例三阐述与法规数据库连接的接入点和与法规数据库连接的固定客户（STA）之间如何进行数据通信。

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

可选的，本申请中的第一设备可以是前述图 2 所示的 STA200。本申请中的第二设备可以是前述图 2 所示的 AP100，或者，本申请中的第二设备可以是前述图 2 所示的 STA300 或 STA400。本申请中的第一设备和第二设备均支持 802.11be 协议（或称为 Wi-Fi 7，EHT 协议），还可以支持其他 WLAN 通信协议，如 802.11ax，802.11ac 等协议。应理解，本申请中的第一设备和第二设备还可以支持未来的 802.11 协议，比如 Wi-Fi 8，Wi-Fi 9 等。也就是说，本申请提供的方法不仅适用于 802.11be 协议，还可以适用于未来的 802.11 协议。

下面分别对各个实施例进行详细说明。

实施例一

本申请实施例一主要介绍关联过程或配对过程中与法规数据库连接的固定客户（STA）的信道指示方法。

参见图 4，图 4 是本申请实施例提供的信道指示方法的一示意图。如图 4 所示，该信道指示方法包括但不限于以下步骤：

S101，第一设备发送第一请求帧，该第一请求帧中包括第一指示信息，该第一指示信息用于指示第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽。

S102，第二设备接收该第一请求帧。

S103，第二设备发送第一响应帧。

S104，第一设备接收该第一响应帧。

其中，第一设备可以是与法规数据库连接的站点（即前述表 1 中的第二种设备：固定客户）。第二设备可以是与法规数据库连接的接入点（即前述表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点），或者第二设备是除第一设备外的站点，比如前述表 1 中连接到标准功率接入点的站点，或前述表 1 中连接到低功率接入点的站点，或前述表 1 中的固定客户，当然第二设备也可以是未与任何 AP 关联的站点。

可选的，第一设备支持的最大信道带宽可以通过 EHT 物理能力信息字段（EHT PHY capabilities information field）来指示，具体指示方式和含义参见 802.11be 标准中的相应描述，此处不展开说明。上述预设带宽可以为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种。

可选的，上述第一请求帧可以是探测请求帧、关联请求帧、配对请求帧中的一种，相应地，上述第一响应帧可以是探测响应帧、关联响应帧、配对响应帧中的一种。当然，第一请求帧还可以是其他帧，相应地，第一响应帧是用于响应第一请求帧的帧。下面结合第一请求帧和第一响应帧的具体实现对本申请实施例提供的信道指示方法进行详细说明。

实现方式 1

上述第一请求帧为探测请求帧，上述第一响应帧为探测响应帧。本申请实施例提供的信道指示方法可以应用于 AP 与 STA 的主动关联过程中。上述第一设备为与法规数据库连接的站点，即前述表 1 中的第二种设备：固定客户；上述第二设备为与法规数据库连接的接入点，即前述表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点。

具体的，参见图 5，图 5 是本申请实施例提供的主动关联过程中的信道指示方法的示意图。如图 5 所示，STA（即第一设备）发送探测请求（probe request）帧。该探测请求帧用于从特定 AP 或从在特定信道中操作的多个 AP 请求探测响应帧（The Probe Request frame is sent by a station to solicit a Probe Response frame from a specific AP or from multiple APs operating in a particular channel）。相应地，AP（即第二设备）接收到该探测请求帧后，发送探测响应（probe response）帧。该探测响应帧被发送给特定站点以响应探测请求（The Probe Response frame is sent to a specific station in response to a Probe Request）。STA（即第一设备）接收到该探测响应帧后，发送关联请求（association request）帧。相应地，AP（即第二设备）接收到该关联请求帧后，发送关联响应（association response）帧，完成关联。应理解，在允许站点通过 AP 发送数据之前，它必须与 AP 关联（Before a station is allowed to send data via an AP it must associate with the AP）。关联从站点向 AP 发送关联请求开始（Association begins with the station sending an Association Request to the AP）。如果站点被接纳，AP 用关联响应来响应（If the station is admitted, the AP responds with an Association Response）。通过关联请求和关联响应的交互，站点和 AP 交换能力信息（支持可选功能），且 AP 通知站点基本服务集（basic service set, BSS）内的特定操作参数（With the Association Request and Response exchange, the station and AP exchange capability information (support for optional features) and the AP informs the station of specific operating parameters within the BSS）。

其中，上述图 5 中的探测请求帧包括第一指示信息，用于指示 STA（即第一设备）在 STA（即第一设备）支持的最大信道带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；或者，该第一指示信息用于指示 STA（即第一设备）在预设带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道。这里的预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种。换句话说，该第一指示信息用于指示 STA（即第一设备）在哪些信道上允许传输，在哪些信道上禁止传输。

本申请中，“允许传输的子信道”还可以理解为“未被打孔（non punctured）的子信道”，相应地“禁止传输的子信道”可以理解为“被打孔（punctured）的子信道”。那么，上述第一指示信息还可以理解为：用于指示 STA（即第一设备）在 STA（即第一设备）支持的最大信道带宽内未被打孔和/或被打孔的子信道；或者，用于指示 STA（即第一设备）在预设带宽内未被打孔和/或被打孔的子信道。本申请中，“允许传输的子信道”也可以理解为 STA（即第一设备）所在的地理位置附近（这里的“附近”可以理解为一定范围内）的现有用户未使用的信道，“禁止传输的子信道”可以理解为 STA（即第一设备）所在的地理位置附近（这里的“附近”可以理解为一定范围内）的现有用户使用的信道。

可选的，上述第一指示信息指示的禁止传输（或被打孔）的子信道也适用于与 STA（即第一设备）关联的 AP（即第二设备），也就是说，第一指示信息指示的禁止传输（或被打孔）

的子信道不仅 STA（即第一设备）自己不能使用，与 STA（即第一设备）关联的 AP（即第二设备）也不能使用。换句话说，上述第一指示信息不仅可以指示 STA 在第一带宽内禁止传输的子信道，还可以指示（比如隐式指示）与 STA 关联的 AP 在这些子信道上也禁止传输。其中，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽。

可选的，上述第一指示信息可以采用比特位图表示。该第一指示信息中的一个比特用于指示 STA（即第一设备）在该比特对应的子信道上是否允许传输（或被打孔）。比如，当第一指示信息中的一个比特被设置为 0 时，表示该比特对应的子信道允许传输（或未被打孔）；当该比特被设置为 1 时，表示该比特对应的子信道禁止传输（或被打孔）。或者，当第一指示信息中的一个比特被设置为 1 时，表示该比特对应的子信道允许传输（或未被打孔）；当该比特被设置为 0 时，表示该比特对应的子信道禁止传输（或被打孔）。本申请实施例对第一指示信息中的一个比特置 0 表示允许传输，还是置 1 表示允许传输不做限定。

其中，该第一指示信息中的一个比特对应的子信道的带宽可以是 20MHz，40MHz，或 80MHz 等，本申请不限制一个比特对应的子信道的带宽粒度。为便于描述，本申请以一个比特对应一个 20MHz 子信道为例。一种实现方式中，该第一指示信息的长度可以固定为 16 个比特（即 2 字节），这 16 个比特分别对应 320MHz 中频率按照从低到高或者从高到低或者其他预定顺序的 16 个 20MHz 子信道。此时，该第一指示信息指示的是 STA（即第一设备）在预设带宽（即 320MHz）内允许传输和/或禁止传输的子信道。另一种实现方式中，该第一指示信息的长度根据 STA（即第一设备）支持的最大信道带宽确定。比如 STA（即第一设备）支持的最大信道带宽为 160MHz，则该第一指示信息的长度为 8 个比特（即 1 字节），这 8 个比特分别对应这 160MHz 中频率按照从低到高或者从高到低或者其他预定顺序的 8 个 20MHz 子信道。又如，STA（即第一设备）支持的最大信道带宽为 80MHz，则该第一指示信息的长度为 4 个比特，这 4 个比特分别对应这 80MHz 中频率按照从低到高或者从高到低或者其他预定顺序的 4 个 20MHz 子信道。

可选的，上述探测请求帧中还可以包括以下一项或多项信息：上述第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示。

其中，该第一指示信息的存在指示，用于指示（上述探测请求帧中）是否存在上述第一指示信息。可选的，该第一指示信息的存在指示除了用于指示是否存在上述第一指示信息外，还可以用于隐含指示 STA（即第一设备）的类型是否是 AFC 系统连接的站点的类型，即前述表 1 中的第二种设备：固定客户。本申请的探测请求帧中第一指示信息的存在指示可以设置为第一值（比如 1），用于指示该探测请求帧中存在上述第一指示信息，还可以用于隐含指示 STA（即第一设备）的类型是与 AFC 系统连接的站点的类型。该第一指示信息的存在指示设置为第二值（比如 0），用于指示不存在第一指示信息，可以说明第一带宽内的所有子信道均允许传输（或未被打孔）；还可以用于隐含指示 STA（即第一设备）的类型不是与 AFC 系统连接的站点的类型。当然，上述第一指示信息的所有比特全置为 0 时，可以表示第一带宽内的所有子信道均允许传输（或未被打孔）。

该第一站点类型指示信息，可以用于指示 STA（即第一设备）的类型。本申请中 STA（即第一设备）的类型是与 AFC 系统连接的站点的类型，即前述表 1 中的第二种设备：固定客户。可选的，该第一站点类型指示信息还可以用于隐含指示是否存在第一指示信息。比如，如果第一站点类型指示信息指示的 STA（即第一设备）的类型是与 AFC 系统连接的站点，则说明/隐含指示存在第一指示信息。如果第一站点类型指示信息指示的 STA（即第一设备）的类型是连接到标准功率接入点的站点（即前述表 1 中的第三种设备）或连接到低功率接入点的站

点（即前述表 1 中的第五种设备），则说明/隐含指示不存在第一指示信息。应理解，如果第一站点类型指示信息用于隐含指示是否存在第一指示信息，则上述探测请求帧中可以不包括第一指示信息的存在指示。

该第一扇区指示信息，可以用于指示第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。换句话说，该第一扇区指示信息用于指示 STA（即第一设备）在哪些扇区方向上允许传输，在哪些扇区方向上禁止传输。一种实现方式中，该第一扇区指示信息可以采用比特位图表示。该第一扇区指示信息中的一个比特用于指示 STA（即第一设备）在该比特对应的扇区方向上是否允许传输。当第一扇区指示信息中的一个比特被设置为 0 时，表示（在第一带宽内）该比特对应的扇区方向允许传输；当该比特被设置为 1 时，表示（在第一带宽内）该比特对应的扇区方向禁止传输。或者，当第一扇区指示信息中的一个比特被设置为 1 时，表示（在第一带宽内）该比特对应的扇区方向允许传输；当该比特被设置为 0 时，表示（在第一带宽内）该比特对应的扇区方向禁止传输。假设第一带宽为 80MHz，当第一扇区指示信息中的某个比特被设置为 1 时，表示这 80MHz 带宽内该比特对应的扇区方向均禁止传输，当该比特被设置为 0 时，表示这 80MHz 带宽内该比特对应的扇区方向均允许传输。该第一扇区指示信息的长度可以为固定值，比如 8 比特，分别对应 360 度方向上预先配置的 8 个扇区方向；或者 4 比特，分别对应 360 度方向上预先配置的 4 个扇区方向。另一种实现方式中，该第一扇区指示信息包括一个或多个扇区标识，STA（即第一设备）在该一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

可选的，该第一扇区指示信息也可以针对第一带宽内的每个子信道分别指示，也就是说，该第一扇区指示信息可以指示 STA（即第一设备）在第一带宽的每个子信道上允许传输和/或禁止传输的扇区方向。应理解，当某个子信道的所有扇区方向均禁止传输时，该子信道禁止传输（或被打孔），此时上述探测请求帧中可以无需携带第一指示信息，当然也可以携带第一指示信息。还应理解，第一带宽的每个子信道上扇区方向的个数可以相同，也可以不相同，本申请实施例对此不做限定。

可选的，该第一扇区指示信息还可以仅针对第一带宽内允许传输（或未被打孔）的子信道分别指示，也就是说，该第一扇区指示信息还可以指示 STA（即第一设备）在第一带宽内允许传输（或未被打孔）的每个子信道上允许传输和/或禁止传输的扇区方向。

可理解的，因为某些固定微波通信具有强方向性，在微波通信的方向上不可以传输，但是在其他方向上也可以传输。所以，本申请实施例在探测请求帧中携带扇区指示信息，用于指示允许传输和/或禁止传输的扇区方向，可以在某个信道的部分扇区方向上有现有用户的情况下，仍然可以在其他扇区方向上使用该信道，从而提升频谱效率/频谱利用率。

该第一扇区存在指示，可以用于指示（上述探测请求帧中）是否存在该第一扇区指示信息。当该第一扇区存在指示设置为第一值（比如 1）时，指示（探测请求帧中）存在第一扇区指示信息；当该第一扇区存在指示设置为第二值（比如 0）时，指示（探测请求帧中）不存在第一扇区指示信息，还可以表示所有的扇区方向均可使用/允许传输。

可选的，上述信息（即第一指示信息，第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示中的一项或多项）可以以字段的形式呈现，也可以以信息元素的形式呈现。为便于描述，本申请将包含上述信息（即第一指示信息，第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示中的一项或多项）的信息元素称为 STA 操作元素，当然包含上述信息的信息元素还可以有其他名称，本申请不做限制。

示例性的, 参见图 6, 图 6 是本申请实施例提供的 STA 操作元素的帧格式示意图。如图 6 所示, STA 操作元素中包括但不限于以下字段: 元素标识 (element ID) 字段、长度 (length) 字段、元素标识扩展 (element ID extension) 字段、STA 操作字段、禁止使用子信道位图字段 (即上述第一指示信息)、扇区位图字段 (即上述第一扇区指示信息)。STA 操作字段中包括但不限于: STA 类型子字段 (即上述第一站点类型指示信息), 禁止使用子信道位图存在子字段 (即上述第一指示信息的存在指示), 扇区位图存在子字段 (即第一扇区存在指示), 以及预留字段等。其中, STA 类型子字段用于指示该 STA (指发送该 STA 类型子字段的 STA) 是何种类型的 STA, 可以是与法规数据库连接的固定客户 (即前述表 1 中的第二种设备), 或者是连接到低功率接入设备的客户 (即前述表 1 中第五种设备), 或者是连接到标准功率接入点的客户 (即前述表 1 中第三种设备)。或者, STA 类型子字段可以用于指示该 STA (指发送该 STA 类型子字段的 STA) 是否是法规数据库连接的固定客户 (即前述表 1 中的第二种设备)。禁止使用子信道位图存在子字段的长度可以为 1 比特, 用于指示是否存在禁止使用子信道位图字段, 如果指示不存在, 则表示所有的子信道均可用。禁止使用子信道位图 (disabled subchannel bitmap) 字段的长度可以为 16 比特, 分别对应 320MHz 中频率从低到高的 16 个 20MHz 子信道, 该禁止使用子信道位图字段用于指示 STA 在哪些子信道上允许传输 (或未被打孔) 和哪些子信道上禁止传输 (或被打孔)。例如, 禁止使用子信道位图字段中的一个比特置 1, 表示 STA 在该比特对应的 20MHz 子信道上禁止传输/被打孔; 置 0 表示 STA 在该比特对应的 20MHz 子信道上允许传输/未被打孔。扇区位图存在子字段的长度为 1 比特, 用于指示是否存在扇区位图字段, 如果指示不存在, 则表示所有的扇区方向均可用。扇区位图 (sector bitmap) 字段, 用于指示哪些扇区方向允许传输和哪些扇区方向禁止传输。

参见图 7, 图 7 是本申请实施例提供的扇区位图指示的示意图。其中, 图 7 中的 “AFC Database” 可以理解为通过 AFC 系统连接的法规数据库。如图 7 所示, STA1 是与法规数据库连接的固定客户 (即前述表 1 中的第二种设备), 即第一设备, 在 STA1 的地理位置附近有微波通信, 微波通信使用的扇区方向为扇区 1 和扇区 2。假设扇区位图的长度为 4 比特, 分别对应 360 度方向上预先配置的 4 个扇区方向, 分别是扇区 1~扇区 4。由于微波通信已使用了扇区 1 和扇区 2, 所以 STA1 只能使用扇区 3 和扇区 4, 此时扇区位图可以表示为 1100。

应理解, 上述图 6 中各个字段的名称、长度和排列顺序均是示例, 本申请实施例对此不做限制。

可选的, 上述图 5 中的探测响应帧可以包括以下一项或多项信息: 第二指示信息, 第二指示信息的存在指示, 第二站点类型指示信息, 第二扇区指示信息, 第二扇区存在指示。

其中, 上述第二指示信息可以用于指示在 AP (即第二设备) 的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道。或者, 上述第二指示信息用于指示在 BSS 带宽内未被打孔和/或被打孔的子信道。

可选的, 上述第二指示信息指示的禁止传输 (或被打孔) 的子信道也适用于与 AP (即第二设备) 关联的 STA (即第一设备), 也就是说, 第二指示信息指示的禁止传输 (或被打孔) 的子信道不仅 AP (即第二设备) 自己不能使用, 与 AP (即第二设备) 关联的 STA (即第一设备) 也不能使用。换句话说, 上述第二指示信息不仅可以指示在 AP (即第二设备) 的 BSS 带宽内禁止传输的子信道, 还可以指示 (比如隐式指示) 与 AP 关联的 STA 在这些子信道上也禁止传输。

上述第二指示信息的存在指示, 用于指示 (上述探测响应帧中) 是否存在第二指示信息。

可选的，该第二指示信息的存在指示还可以用于隐含指示 AP（即第二设备）的类型是否是标准功率接入点类型，即前述表 1 中的第一种设备：（AFC 控制的）标准功率接入点。当该第二指示信息的存在指示设置为 1 时，指示存在第二指示信息；还可以隐含指示这个 AP（即第二设备）是 AFC 控制的标准功率接入点。

可选的，上述第二指示信息和上述第二指示信息的存在指示可以携带于 EHT 操作元素中。该 EHT 操作元素可以位于上述探测响应帧中。该 EHT 操作元素中包括禁止使用子信道位图存在子字段（即上述第二指示信息的存在指示），和禁止使用子信道位图字段（即上述第二指示信息）。禁止使用子信道位图存在子字段的长度可以为 1 比特，用于指示是否存在禁止使用子信道位图字段；当该比特为 1 时，表示存在禁止使用子信道位图字段，当该比特为 0 时，表示不存在禁止使用子信道位图字段。如果存在禁止使用子信道位图字段，则禁止使用子信道位图字段的长度可以为 2 字节（16 比特），用于指示整个 BSS 带宽内的哪些子信道可以使用（即允许传输或未被打孔），哪些子信道不可以使用（即禁止传输或被打孔）。当禁止使用子信道位图中的某个比特为 0 时，表示该比特对应的子信道可以使用（即允许传输或未被打孔）；当该比特为 1 时，表示该比特对应的子信道禁止使用（即禁止传输或被打孔）。

参见图 8，图 8 是本申请实施例提供的 EHT 操作元素的帧格式示意图。如图 8 所示，EHT 操作元素包括但不限于以下字段：元素标识（element ID）字段、长度（length）字段、元素标识扩展（element ID extension）字段、EHT 操作信息（EHT operation information）字段、禁止使用子信道位图（disabled subchannel bitmap）字段（即上述第二指示信息）。其中，EHT 操作信息（EHT operation information）字段中可以包括禁止使用子信道位图存在子字段（即上述第二指示信息的存在指示）。如果（该 EHT 操作元素中的）禁止使用子信道位图存在子字段为 1，则表示禁止使用子信道位图字段存在并且提供在 BSS 带宽内被打孔的子信道的列表；否则（即禁止使用子信道位图存在子字段为 0），禁止使用子信道位图字段不存在（The Disabled Subchannel Bitmap field is present if the Disabled Subchannel Bitmap Present subfield is 1 and provides a list of subchannels that are punctured within the BSS bandwidth; otherwise it is not present）。该 EHT 操作元素中的禁止使用子信道位图字段是一个 16 比特的位图，该位图的最低位对应位于 BSS 带宽内的 20MHz 子信道，并且具有 BSS 带宽内所有 20MHz 子信道集合中的最低频率（The Disabled Subchannel Bitmap field is a 16-bit bitmap where the lowest numbered bit corresponds to the 20 MHz subchannel that lies within the BSS bandwidth and that has the lowest frequency of the set of all 20 MHz subchannels within the BSS bandwidth）。换句话说，禁止使用子信道位图字段中的最低位对应 BSS 带宽内频率最低的 20MHz 子信道。该位图中的每个连续位对应下一个更高频率的 20MHz 子信道（Each successive bit in the bitmap corresponds to the next higher frequency 20 MHz subchannel）。换句话说，禁止使用子信道位图字段中从最低位到最高位的 16 比特分别对应 320MHz 带宽内频率最低到高的 16 个 20MHz 子信道。该位图中的一个比特被设置为 1 以指示相应的 20MHz 子信道被打孔（即禁止传输），而被设置为 0 则指示相应的 20MHz 子信道未被打孔（即允许传输）。（A bit in the bitmap is set to 1 to indicate the corresponding 20 MHz subchannel is punctured and set to 0 to indicate the corresponding 20 MHz subchannel is not punctured.）

应理解，上述图 8 中各个字段的名称、长度和排列顺序均是示例，本申请实施例对此不做限制。

上述第二站点类型指示信息，用于指示 AP（即第二设备）的类型。这里，AP 的类型是标准功率接入点类型，即前述表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点。

上述第二扇区指示信息，可以用于指示在 AP（即第二设备）的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。或者说，该第二扇区指示信息用于指示 AP（即第二设备）在哪些扇区方向上可以传输，在哪些扇区方向上不可以传输。一种实现方式中，该第二扇区指示信息可以采用比特位图表示，比如扇区位图（sector bitmap）字段。该第二扇区指示信息中的一个比特用于指示 AP（即第二设备）在该比特对应的扇区方向上是否允许传输。当第二扇区指示信息/扇区位图（sector bitmap）中的一个比特被设置为 0 时，表示（在 BSS 带宽内）该比特对应的扇区方向允许传输；当该比特被设置为 1 时，表示（在 BSS 带宽内）该比特对应的扇区方向禁止传输。或者，当第二扇区指示信息/扇区位图（sector bitmap）中的一个比特被设置为 1 时，表示（在 BSS 带宽内）该比特对应的扇区方向允许传输；当该比特被设置为 0 时，表示（在 BSS 带宽内）该比特对应的扇区方向禁止传输。假设 BSS 带宽为 320MHz，当第二扇区指示信息中的某个比特被设置为 1 时，表示这 320MHz 带宽内该比特对应的扇区方向均禁止传输，当该比特被设置为 0 时，表示这 320MHz 带宽内该比特对应的扇区方向均允许传输。该第二扇区指示信息的长度可以为固定值，比如 8 比特，分别对应 360 度方向上预先配置的 8 个扇区方向；或者 4 比特，分别对应 360 度方向上预先配置的 4 个扇区方向。另一种实现方式中，该第二扇区指示信息包括一个或多个扇区标识，AP（即第二设备）在该一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

可选的，该第二扇区指示信息也可以针对 BSS 带宽内的每个子信道分别指示，也就是说，该第二扇区指示信息可以指示在 BSS 带宽的每个子信道上允许传输和/或禁止传输的扇区方向。应理解，当某个子信道的所有扇区方向均禁止传输时，该子信道禁止传输（或被打孔），此时上述探测响应帧中可以无需携带第二指示信息，当然也可以携带第二指示信息。还应理解，BSS 带宽的每个子信道上扇区方向的个数可以相同，也可以不相同，本申请实施例对此不做限定。

可选的，该第二扇区指示信息还可以仅针对 BSS 带宽内允许传输（或未被打孔）的子信道分别指示，也就是说，该第二扇区指示信息还可以指示在 BSS 带宽内允许传输（或未被打孔）的每个子信道上允许传输和/或禁止传输的扇区方向。

上述第二扇区存在指示，可以用于指示上述探测响应帧中是否存在该第二扇区指示信息。当该第二扇区存在指示设置为第一值（比如 1）时，指示（探测响应帧中）存在第二扇区指示信息；当该第二扇区存在指示设置为第二值（比如 0）时，指示（探测响应帧中）不存在第二扇区指示信息，还可以表示所有的扇区方向均可使用/允许传输。

可选的，上述第二站点类型指示信息，上述第二扇区指示信息，上述第二扇区存在指示中的一项或多项可以位于上述 EHT 操作元素中，比如位于 EHT 操作信息字段中；也可以位于探测响应帧的其他信息元素或字段中，本申请实施例对此不做限定。

可选的，上述图 5 中的关联请求帧可以包括以下一项或多项信息：第一指示信息，第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示。其中，该第一指示信息可以用于指示 STA（即第一设备）在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道。该第一指示信息的存在指示设置为第一值，用于指示存在该第一指示信息。该第一站点类型指示信息，可以用于指示 STA（即第一设备）的类型，该第一设备的类型是与 AFC 系统连接的站点的类型。该第一扇区指示信息用于指示 STA（即第一设备）在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。该第一扇区存在指示，用于指示是否存在该第一扇区指示信息。具体的，第一指示信息的存在指示、第一指示信息、第一站点类型指示信息、第一扇

区指示信息、以及第一扇区存在指示的实现方式可以参考前文描述，这里不再赘述。

应理解，上述探测请求帧中携带的禁止使用子信道位图（即第一指示信息）指示的禁止传输子信道，与上述关联请求帧中携带的禁止使用子信道位图指示的禁止传输子信道，可以相同也可以不相同。如果 STA（即第一设备）从发送探测请求帧开始到发送关联请求帧为止的这段时间内，STA 的禁止传输子信道未发生变化，则可以仅在探测请求帧中携带禁止使用子信道位图等信息，即该关联请求帧中可以不携带禁止使用子信道位图等信息。从而可以节省信令开销。当然也可以在该关联请求帧中携带禁止使用子信道位图等信息。如果 STA（即第一设备）从发送探测请求帧开始到发送关联请求帧为止的这段时间内，STA 的禁止传输子信道发生了变化，则需要探测请求帧和关联请求帧中均携带禁止使用子信道位图等信息，且探测请求帧和关联请求帧中携带的禁止使用子信道位图指示的禁止传输子信道或允许传输子信道不相同。从而可以及时通知 AP（即第二设备）STA 的禁止传输子信道发生了改变，便于后续采用更新后可使用的信道进行通信。

可选的，上述图 5 中的关联响应帧可以包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。其中，该第二指示信息，可以用于指示在 AP（即第二设备）的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道。该第二指示信息的存在指示，可以用于指示是否存在该第二指示信息。该第二站点类型指示信息，可以用于指示 AP（即第二设备）的类型，这里 AP 的类型是标准功率接入点类型，即前述表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点。该第二扇区指示信息，可以用于指示在 AP（即第二设备）的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。该第二扇区存在指示，可以用于指示该关联响应帧中是否存在该第二扇区指示信息。具体的，第二指示信息、第二指示信息的存在指示、第二站点类型指示信息、第二扇区指示信息、以及第二扇区存在指示的实现方式可以参考前文描述，这里不再赘述。

应理解的，与上述探测请求帧和关联请求帧同理，探测响应帧和关联响应帧中携带的禁止使用子信道位图（即第二指示信息）指示的禁止传输子信道可以相同也可以不相同。如果 AP（即第二设备）从发送探测响应帧开始到发送关联响应帧为止的这段时间内，AP 的禁止传输子信道未发生变化，则可以仅在探测响应帧中携带禁止使用子信道位图等信息，即该关联响应帧中可以不携带禁止使用子信道位图等信息。如果 AP（即第二设备）从发送探测响应帧开始到发送关联响应帧为止的这段时间内，AP 的禁止传输子信道发生了变化，则需要探测响应帧和关联响应帧中均携带禁止使用子信道位图等信息，且探测响应帧和关联响应帧中携带的禁止使用子信道位图指示的禁止传输子信道或允许传输子信道不相同。

还应理解，上述图 5 中发送探测请求帧和关联请求帧的信道均为 STA（即第一设备）在第一带宽内允许传输（即未被打孔）的信道，发送探测请求帧和关联请求帧的扇区方向均为 STA（即第一设备）在第一带宽内允许传输的扇区方向。同理，上述图 5 中发送探测响应帧和关联响应帧的信道均为 AP（即第二设备）在该 AP 的 BSS 带宽内允许传输（即未被打孔）的信道，发送探测响应帧和关联响应帧的扇区方向均为 AP（即第二设备）在该 AP 的 BSS 带宽内允许传输的扇区方向。

实现方式 2

上述第一请求帧为关联请求帧，上述第一响应帧为关联响应帧。本申请实施例提供的信道指示方法可以应用于 AP 与 STA 的被动关联过程中。上述第一设备为与法规数据库连接的站点，即前述表 1 中的第二种设备：固定客户；上述第二设备为与法规数据库连接的接入点，

即前述表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点。

具体的，参见图 9，图 9 是本申请实施例提供的被动关联过程中的信道指示方法的示意图。如图 9 所示，AP（即第二设备）周期性发送信标（beacon）帧。该信标帧可以用于通知周边或附近的站点该 AP 的存在，以便于后续 STA 与 AP 的关联。STA（即第一设备）接收到该信标帧后，可以发送关联请求（association request）帧。相应地，AP（即第二设备）接收到该关联请求帧后，发送关联响应（association response）帧，完成关联。其中，关联请求帧和关联响应帧的作用可以参考前文的描述，此处不再赘述。

其中，上述图 9 中的信标帧包括 EHT 操作元素，EHT 操作元素中包含 2 字节的禁止使用子信道位图，可以用于通知与 AFC 控制的标准功率接入点关联的客户（STA），即前述表 1 中的第三种设备，整个基本服务集合（Basic Service Set, BSS）带宽内的哪些子信道可以使用（即允许传输或未被打孔），哪些子信道不可以使用（即禁止传输或被打孔）。可选的，该信标帧中还包括第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。具体的，EHT 操作元素、第二扇区指示信息、以及第二扇区存在指示的具体实现可参考前文实现方式 1 中的相应描述，此处不再赘述。

可理解的，因为信标帧是广播发送的，所以在 AP 周边的 STA（比如前述表 1 中的第三种设备：连接到标准功率接入点的客户）即使没有与法规数据库相连接，也可以获取哪些子信道可以使用，哪些子信道不可以使用；从而可以减少对现有用户的干扰。另外，对于 AP 周边的固定客户（即下文表 1 中的第二种设备），也可以获知 AP 的信道使用情况，以结合固定客户自己的信道使用情况，选择固定客户和 AP 均可使用的信道进行数据传输，从而减少对 AP 和固定客户周边的现有用户的干扰。

上述图 9 中的关联请求帧包括第一指示信息，可选的还包括以下一项或多项信息：该第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示。其中，第一指示信息、第一指示信息的存在指示、第一站点类型指示信息、第一扇区指示信息、以及第一扇区存在指示的具体实现可参考前文实现方式 1 中的相应描述，此处不再赘述。或者说，上述图 9 中的关联请求帧可以包括上述图 6 中的 STA 操作元素，STA 操作元素中的各个字段及其含义具体参考前述图 6 中的描述，此处不再赘述。

上述图 9 中的关联响应帧可以包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。其中，第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，以及第二扇区存在指示的具体实现可参考前文实现方式 1 中的相应描述，此处不再赘述。

应理解，上述图 9 中发送关联请求帧的信道均为 STA（即第一设备）在第一带宽内允许传输（即未被打孔）的信道，发送关联请求帧的扇区方向均为 STA（即第一设备）在第一带宽内允许传输的扇区方向。同理，上述图 9 中发送信标帧和关联响应帧的信道均为 AP（即第二设备）在该 AP 的 BSS 带宽内允许传输（即未被打孔）的信道，发送信标帧和关联响应帧的扇区方向均为 AP（即第二设备）在该 AP 的 BSS 带宽内允许传输的扇区方向。

通过上述实现方式 1 和实现方式 2 可知，与法规数据库连接的站点（即前述表 1 中的第二种设备：固定客户）通过探测请求帧或关联请求帧宣称自己的站点类型（通过第一站点类型指示信息来指示），可以使 AP（与法规数据库连接的接入点，即前述表 1 中的第一种设备：AFC 控制的标准功率接入点）获知该 STA 为固定客户，从而该 STA 可以采用更高的 EIRP 和 PSD 限制，有着更大的传输距离。另外，因为该 STA 与法规数据库连接（说明该 STA 可以获知现有用户的用户信息），且通过探测请求帧或关联请求帧宣称自己所在地理位置的禁止传

输（或被打孔）子信道，可以让 AP 更准确的获知固定客户（即该 STA）的信道使用情况（即哪些信道被现有用户占用，哪些信道未被现有用户占用），从而更准确的选择信道，防止对固定客户（即该 STA）周边的现有用户造成干扰。

实现方式 3

上述第一请求帧为配对请求帧，上述第一响应帧为配对响应帧。本申请实施例提供的信道指示方法可以应用于设备到设备（device to device, D2D）的配对过程中。上述第一设备为与法规数据库连接的站点，即前述表 1 中的第二种设备：固定客户。上述第二设备为除第一设备外的站点，比如连接到标准功率接入点的站点，即前述表 1 中的第三种设备；或者与法规数据库连接的站点，即前述表 1 中的第二种设备：固定客户；或者连接到低功率接入点的站点，即前述表 1 中的第五种设备。

具体的，参见图 10，图 10 是本申请实施例提供的 D2D 配对过程中的信道指示方法的示意图。如图 10 所示，STA1（即第一设备）发送配对请求帧，STA2（即第二设备）接收到该配对请求帧后，发送配对响应帧，完成配对。

其中，上述图 10 中的配对请求帧包括第一指示信息，可选的还包括以下一项或多项信息：该第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示。具体的，第一指示信息、第一指示信息的存在指示、第一站点类型指示信息、第一扇区指示信息、以及第一扇区存在指示的具体实现可参考前文实现方式 1 中的相应描述，此处不再赘述。或者说，上述图 10 中的配对请求帧可以包括上述图 6 中的 STA 操作元素，STA 操作元素中的各个字段及其含义具体参考前述图 6 中的描述，此处不再赘述。

上述图 10 中的配对响应帧可以包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。其中，配对响应帧中的第二站点类型指示信息用于指示 STA2（即第二设备）的类型，该 STA2（即第二设备）的类型为连接到标准功率接入点的站点的类型、与 AFC 系统连接的站点的类型、连接到低功率接入点的站点的类型中的一种。当 STA2（即第二设备）是连接到标准功率接入点的站点（即前述表 1 中的第三种设备）或连接到低功率接入点的站点（即前述表 1 中的第五种设备）时，该配对响应帧中可以不包含第二指示信息（即禁止使用子信道位图）和第二扇区指示信息（即扇区位图）。当然，在此情况下，该配对响应帧中也可以包含第二指示信息（即禁止使用子信道位图）和/或第二扇区指示信息（即扇区位图），并且该第二指示信息（即禁止使用子信道位图）可以指示所有子信道均允许传输（或未被打孔），该第二扇区指示信息（即扇区位图）可以指示所有扇区方向均允许传输。这是因为连接到标准功率接入点的站点（即前述表 1 中的第三种设备）和连接到低功率接入点的站点（即前述表 1 中的第五种设备）没有与法规数据库直接连接，无法获得自己所在地理位置的现有用户信息，所以连接到标准功率接入点的站点和连接到低功率接入点的站点通过降低 EIRP 和 PSD，来防止对现有用户造成干扰。当 STA2（即第二设备）是与 AFC 系统连接的站点（即前述表 1 中的第二种设备：固定客户）时，该配对响应帧中可以包含第二指示信息（即禁止使用子信道位图）和/或第二扇区指示信息（即扇区位图）。如果上述图 10 中的配对响应帧包括第二指示信息和/或第二扇区指示信息，则该第二指示信息可以用于指示在第二带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，该第二扇区指示信息可以用于指示在第二带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。其中，第二带宽可以为 STA2（即第二设备）支持的最大信道带宽或预设带宽。该预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种。

上述第二指示信息的存在指示可以用于指示（该配对响应帧中）是否存在该第二指示信息，上述第二扇区存在指示可以用于指示（该配对响应帧中）是否存在该第二扇区指示信息。可选的，第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示中的一项或多项可以携带于上述图 6 所示的 STA 操作元素中，具体参考前述图 6 的相应描述，此处不再赘述。

应理解，上述图 10 中发送配对请求帧的信道均为 STA1（即第一设备）在第一带宽内允许传输（即未被打孔）的信道，发送配对请求帧的扇区方向均为 STA1（即第一设备）在第一带宽内允许传输的扇区方向。同理，上述图 10 中配对响应帧的信道均为 STA2（即第二设备）在自己支持的最大信道带宽或预设带宽内允许传输（即未被打孔）的信道，发送配对响应帧的扇区方向均为 STA2（即第二设备）在该自己支持的最大信道带宽或预设带宽内允许传输的扇区方向。

本申请实施例针对与法规数据库连接的固定客户（STA，第一设备），使其在关联过程或配对过程中通过探测请求帧、或关联请求帧、或配对请求帧携带自己信道的使用情况（是否允许传输，或是否被现有用户占用），来告知 AP 或另一站点，以便于后续采用允许传输的信道进行数据通信。同时，本申请实施例还通过探测响应帧、或关联响应帧、或配对响应帧来携带对端（即 AP 或另一站点）的信道使用情况（是否允许传输，或是否被现有用户占用），以使通信的双方知道对方的可用信道，以采用双方都可用的信道传输，进一步减少对现有用户的干扰。这是因为与法规数据库连接的固定客户（STA）能够获知自己哪些信道不能使用，但与其通信的 AP 或 STA 不知道，可能会导致对现有用户的干扰。示例性的，假设 AP 可用的信道为信道 1，但信道 1 对 STA 来说是不可用的，如果 AP 采用信道 1 向 STA 发信息，则会对 STA 附近的现有用户产生干扰。另外，本申请实施例还在关联过程或配对过程中交互通信双方各自允许传输的扇区方向，使得设备可以在部分扇区方向有现有用户的情况下，仍然可以在其他扇区方向上使用该信道，提升频谱效率。

实施例二

本申请实施例二主要介绍关联成功或配对成功后，如果 STA（即第一设备）的禁止传输和允许传输的信道发生变化，和/或，禁止传输和允许传输的扇区方向发生变化，STA（即第一设备）如何更新这些信息。

参见图 11，图 11 是本申请实施例提供的信道指示方法的另一示意图。其中，本申请实施例可以与前述实施例一起实施。如图 11 所示，该信道指示方法包括但不限于以下步骤：

S201，第一设备发送介质介入控制协议数据单元 MPDU，该 MPDU 用于更新第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；该 MPDU 中包括第三指示信息，该第三指示信息用于指示第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；其中，该第三指示信息指示的允许传输的子信道与第一指示信息指示的允许传输的子信道不相同，和/或，该第三指示信息指示的禁止传输的子信道与该第一指示信息指示的禁止传输的子信道不相同。

S202，第二设备接收该 MPDU。

S203，第二设备发送确认帧。

S204，第一设备接收该确认帧。

其中，第一设备可以是与法规数据库连接的站点（即前述表 1 中的第二种设备：固定客户）。第二设备可以是与法规数据库连接的接入点（即前述表 1 中的第一种设备：AFC 控制

的标准功率接入点),或者第二设备是除第一设备外的站点,比如前述表1中连接到标准功率接入点的站点,或前述表1中连接到低功率接入点的站点,或前述表1中的固定客户,当然第二设备也可以是未与任何AP关联的站点。

可选的,上述第一指示信息可以携带于前述实施例一的第一请求帧中。在前述实施例一的关联或配对成功后,如果第一设备的禁止传输和允许传输的信道发生变化,和/或,禁止传输和允许传输的扇区方向发生变化,则第一设备发送介质介入控制协议数据单元(MAC protocol data unit, MPDU),该MPDU用于更新第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道。相应地,第二设备接收该MPDU。第二设备接收到该MPDU后,发送确认帧;确认已经收到了相应的信息变更。相应地,第一设备接收该确认帧。其中,上述发生变化的原因可能是法规数据库中的信息发生了变化,比如现有用户的注册情况发生了变化,现有用户的开关机,现有用户分时进行注册中的一种或多种;还可能是某些信道上发现了雷达信号,又或者某些信道上的干扰比较大等。上述第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽。第一设备支持的最大信道带宽可以通过PHY capabilities information field来指示,上述预设带宽可以为320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz中的一种。

上述MPDU中可以包括第三指示信息,该第三指示信息可以是(更新后的)禁止使用子信道位图,该第三指示信息可以用于指示(更新后)第一设备在该第一带宽内允许传输(或未被打孔)和/或禁止传输(或被打孔)的子信道。该第三指示信息指示的允许传输(或未被打孔)的子信道与上述第一指示信息(或上一次接收到的禁止使用子信道位图)指示的允许传输(或未被打孔)的子信道不相同(这里可以是部分不相同,也可以是全部不相同);和/或,该第三指示信息指示的禁止传输(或被打孔)的子信道与该第一指示信息(或上一次接收到的禁止使用子信道位图)指示的禁止传输(或被打孔)的子信道不相同(部分不相同或全部不相同)。也就是说,本次指示的允许传输的子信道与上一次指示的允许传输的子信道不相同,和/或本次指示的禁止传输的子信道与上一次指示的禁止传输的子信道不相同。

可选的,上述MPDU还可以用于更新第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。所以,该MPDU中还可以包括第三扇区指示信息,该第三扇区指示信息可以是(更新后的)扇区位图,该第三扇区指示信息可以用于指示(更新后)第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向。该第三扇区指示信息指示的允许传输的扇区方向与第一扇区指示信息(或上一次接收到的扇区位图)指示的允许传输的扇区方向不相同,和/或,该第三扇区指示信息指示的禁止传输的扇区方向与该第一扇区指示信息(或上一次接收到的扇区位图)指示的禁止传输的扇区方向不相同。也就是说,本次指示的允许传输的扇区方向与上一次指示的允许传输的扇区方向不相同,和/或本次指示的禁止传输的扇区方向与上一次指示的禁止传输的扇区方向不相同。其中,上述第一扇区指示信息可以携带于前述实施例一的第一请求帧中。

可选的,上述MPDU中还可以携带禁止传输子信道更新/变更的理由,指示更新/变更的原因,比如该MPDU还包括原因代码(reason code)字段,该原因代码字段可以用来指示第一设备更新第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道的原因。第二设备收到该MPDU的原因代码字段指示的原因后,可以基于该原因选择是否变更自己允许传输的信道和/或扇区方向。比如,第一设备的禁止传输子信道和/或扇区方向变化是因为法规数据库中的信息变化(发现了雷达信号或现有用户变化)造成的,那么第二设备的禁止传输子信道和/或扇区方向也可以进行相应变化,即第二设备也可以更新自己的禁止传输子信道和/或扇区方向。可选的,如果第二设备是与法规数据库连接的AP(即前述表1中的第一种设备),则第二设备可以通过

周期性发送的信标帧来更新自己的禁止传输子信道和/或扇区方向。该信标帧中可以包括更新后的 EHT 操作元素,即包括更新后的禁止传输子信道位图和/或扇区位图。如果第二设备是与法规数据库连接的站点(即前述表 1 中的第二种设备),则第二设备也可以通过发送一个 MPDU 来更新自己的禁止传输子信道和/或扇区方向。如果第二设备是连接到标准功率接入点的站点(即前述表 1 中的第三种设备)或连接到低功率接入点的站点(即前述表 1 中的第五种设备),则无需更新。

但如果第一设备的禁止传输子信道和/或扇区方向变化是因为第一设备在某个信道/某个扇区方向上受到其他设备的干扰比较大造成的变化,那么第二设备的禁止传输子信道和/或扇区方向可以不进行变化。当然,为了实现简单,第二设备的禁止传输子信道和/或扇区方向也可以始终进行相应的变化,或者始终不进行相应的变化。

应理解,第一设备发送 MPDU 的信道是更新后第一带宽内允许传输(即未被打孔)的信道,发送该 MPDU 的扇区方向也是更新后第一带宽内允许传输的扇区方向。

可选的,上述 MPDU 中还可以包括第三指示信息的存在指示(如禁止使用子信道位图存在子字段)和/或第三扇区存在指示(扇区位图存在子字段)。该第三指示信息的存在指示可以用于指示 MPDU 中是否存在该第三指示信息。如果该 MPDU 中包含该第三指示信息的存在指示,则将其设置为第一值(比如 1),用于指示存在第三指示信息。该第三扇区存在指示可以用于指示 MPDU 中是否存在该第三扇区指示信息。

可选的,上述 MPDU 可以包含行动帧(Action frame),上述第三指示信息可以承载于该行动帧的一个字段或一个信息元素中,比如承载在该行动帧的 STA 操作元素中。上述第三扇区指示信息、上述第三指示信息的存在指示、上述第三扇区存在指示、上述原因代码字段中的一项或多项也可以承载在 STA 操作元素中。示例性的,如前述图 6 所示,可以将图 6 所示的 STA 操作元素的 5 比特预留字段中的 2 比特作为原因代码字段。

可选的,上述第三指示信息除了通过行动帧的操作元素携带外,还可以通过 MPDU 的聚合控制(aggregated control, A-control)子字段携带。这是因为在 MPDU 的高吞吐率控制字段中,发送端可以传输一些控制信息。其中,高吞吐率控制字段的高效变种(目前包括高吞吐率变种,非常高吞吐率变种以及高效变种 3 种形态)中的 A-control 子字段利用一个或多个控制标识符加控制信息的结构,来承载 1 个到 N 个控制信息。上述第三扇区指示信息、上述第三指示信息的存在指示、上述第三扇区存在指示、上述原因代码字段中的一项或多项也可以携带在 A-control 子字段中。

本申请实施例在 MPDU 的 A-control 字段中携带更新后的禁止传输子信道和/或扇区位图,可以随时同数据等信息一起传递给第二设备,尽快地传递变更后的可用信道,防止对现有用户造成干扰。

示例性的,参见图 12,图 12 是本申请实施例提供携带禁止使用子信道位图和扇区位图的 A-control 子字段的帧格式示意图。如图 12 所示,该 A-control 子字段中包括 1 到 N 个控制子字段,每个控制子字段中包括控制标识符(control ID)和控制信息(control information)。控制标识符用来指示控制信息的类型。其中,控制子字段 1 的控制信息中可以包括但不限于以下子字段:禁止使用子信道位图子字段(即上述第三指示信息),扇区位图(即上述第三扇区指示信息)子字段,原因代码(reason code)字段等。禁止使用子信道位图子字段的长度可以为 16 比特,分别对应 320MHz 中频率从低到高或者从高到低或者其他预定顺序的 16 个 20MHz 子信道。当该禁止使用子信道位图子字段中的某个比特置 1 时,表示该比特对应的 20MHz 子信道禁止传输(或被打孔);置 0 时,表示该比特对应的 20MHz 子信道允许传输(或

未被打孔)。扇区位图子字段与禁止使用子信道位图子字段类似,该扇区位图子字段的长度可以是 8 比特,分别对应 360 度方向上预先配置的 8 个扇区方向。当该扇区位图子字段中的某个比特置 1 时,表示该比特对应的扇区方向禁止传输;置 0 时,表示该比特对应的扇区方向允许传输。原因代码字段的长度可以为 2 比特,用于指示禁止传输子信道和/或扇区方向变化的原因。

可选的,上述控制子字段 1 的控制信息中还可以包括禁止使用子信道位图存在子字段(即上述第三指示信息的存在指示,设置为 1)和/或扇区位图存在子字段(上述第三扇区存在指示),图 12 中未示出。

应理解,上述图 12 中各个字段的名称、长度和排列顺序均是示例,本申请实施例对此不做限制。

本申请实施例提供了一种第一设备(站点)向第二设备通知可使用(或允许传输)信道和扇区方向的更新方法,使得第二设备可以获知第一设备的信道使用情况(哪些信道被现有用户占用,哪些信道未被现有用户占用)。从而防止当可使用信道的情况发生变化时,第二设备在第一设备不允许传输的信道上向第一设备发送数据或者触发第一设备发送数据,而第一设备无法进行确认或者数据发送的问题。可以减少空口资源的浪费,并且减少对现有用户产生干扰。

实施例三

本申请实施例三与法规数据库连接的接入点和与法规数据库连接的固定客户(STA)之间如何进行数据通信。

可选的,本申请实施例三可以基于通信的双方均知道对方的允许传输子信道的情况下实施。而通信的双方可以通过前述实施例一和/或前述实施例二提供的方法来获知对方的允许传输子信道,当然也可以通过其他方式获知(不限于本申请实施例一和二提供的方法)。换句话说,本申请实施例三可以与前述实施例一和/或前述实施例二一起实施,比如本申请实施例三可以在前述实施例一之后实施,和/或在前述实施例二之后实施。本申请实施例三也可以单独实施。

参见图 13,图 13 是本申请实施例提供的数据传输方法的示意流程图。如图 13 所示,该数据传输方法包括但不限于以下步骤:

S301,第二设备生成物理层协议数据单元 PPDU,该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输,或该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据。

S302,第二设备在第一信道上发送该 PPDU,该第一信道是第二设备的 BSS 带宽内或第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集集中的信道,该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽,该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。

S303,第一设备在第一信道上接收该 PPDU。

S304,第一设备解析该 PPDU。

其中,上述第一设备是与法规数据库连接的站点(即前述表 1 中的第二种设备:固定客户)。上述第二设备是与法规数据库连接的接入点(即前述表 1 中的第一种设备:AFC 控制的标准功率接入点),或者是与法规数据库连接的另一站点。

可选的,第二设备生成并在第一信道上发送 PPDU,相应地第二设备在第一信道上接收该 PPDU 并解析。如果该第二设备是与法规数据库连接的接入点(即前述表 1 中的第一种设

备：AFC 控制的标准功率接入点)，则该第一信道是第二设备的 BSS 带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集集中的信道。该 PPDU 用于调度第一设备进行上行数据传输，或用于携带发送给第一设备的下行数据。如果上述第二设备是与法规数据库连接的另一站点，则第一信道是第二带宽内允许传输的子信道与第一带宽内允许传输的子信道的交集集中的信道。该 PPDU 用于携带发送给第一设备的数据。其中，该第一带宽为第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该第二带宽是第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。预设带宽可以为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种。

可选的，上述第一带宽内允许传输的子信道可以通过前述实施例一或前述实施例二提供的信道指示方法获得，当然还可以通过其他方式获得，本申请实施例不做限定。

本申请实施例中，第二设备与第一设备在进行数据通信时，同时考虑通信双方的信道使用情况（哪些信道被现有用户占用，哪些信道未被现有用户占用），在双方都允许传输的信道上（通信双方在某一个信道上的指示均为允许传输，即 0）才允许进行数据传输；可以减少对现有用户的影响。

作为一个可选实施例，对于 AP（即第二设备）的 BSS 带宽内允许传输，但第一带宽内禁止传输的信道，有两种实现方式。其中，第一种实现方式：AP 可以利用正交频分多址（orthogonal frequency division multiple access, OFDMA）技术与可以在该信道上传输的其他 STA 进行通信，比如，同连接到 AFC 控制的标准功率接入设备的客户（即前述表 1 中的第三种设备），或者指示该信道允许传输的与法规数据库连接的其他固定客户。这样，可以最大化的利用信道，提升吞吐率。另外一种实现方式是：AP（即第二设备）在 STA（即第一设备）禁止传输的信道上也不进行传输，这样可以最大程度的不影响现有用户。

对于 AP（即第二设备）的 BSS 带宽内禁止传输，但第一带宽内允许传输的信道，第一设备可以在该信道上与其他 STA 进行 D2D 传输。这样可以最大化的利用信道，提升吞吐率。当然，第一设备也可以在 AP（即第二设备）禁止传输的信道上不进行传输，这样可以最大程度的不影响现有用户。

上述内容详细阐述了本申请提供的方法，为了便于实施本申请实施例的上述方案，本申请实施例还提供了相应的装置或设备。

本申请实施例可以根据上述方法示例对第一设备和第二设备进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。下面将结合图 14 和图 15 详细描述本申请实施例的通信装置。其中，该通信装置是第一设备或第二设备，进一步的，该通信装置可以为第一设备中的装置；或者，该通信装置为第二设备中的装置。

在采用集成的单元的情况下，参见图 14，图 14 是本申请实施例提供的通信装置的结构示意图。如图 14 所示，该通信装置包括收发单元 11，可选的还包括处理单元 12。

一种设计中，上述通信装置可以为第一设备或第一设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片等。收发单元 11，用于发送第一请求帧，该第一请求帧中包括第一指示信息，该第一指示信息用于指示该第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，该第一带宽为该第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种；该收发单元 11，还用于接收第一响应帧，第一设备为站点。

可选的，处理单元 12，用于生成第一请求帧。

可选的，上述第一请求帧为探测请求帧，上述第一响应帧为探测响应帧。上述收发单元 11，还用于：发送关联请求帧；接收关联响应帧。

可选的，上述处理单元 12，还用于生成关联请求帧。

可选的，上述第一请求帧为关联请求帧，上述第一响应帧为关联响应帧。上述收发单元 11，还用于：接收信标帧，该信标帧包括 EHT 操作元素，该 EHT 操作元素中包括禁止使用子信道位图，该禁止使用子信道位图用于指示在第二设备的基本服务集 BSS 带宽内允许传输和禁止传输的子信道，该第二设备为接入点。

可选的，上述第一请求帧为配对请求帧，上述第一响应帧为配对响应帧。

可选的，上述第一指示信息为比特位图，该第一指示信息中的一个比特用于指示该第一设备在该一个比特对应的子信道上是否允许传输。

可选的，上述第一请求帧中还包括以下一项或多项信息：该第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示。该第一指示信息的存在指示设置为第一值，用于指示该第一请求帧中存在该第一指示信息；该第一站点类型指示信息，用于指示该第一设备的类型，该第一设备的类型是与自动频率协调 AFC 系统连接的站点的类型；该第一扇区指示信息用于指示该第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；该第一扇区存在指示，用于指示该第一请求帧中是否存在该第一扇区指示信息。

可选的，上述第一扇区指示信息为比特位图，该第一扇区指示信息中的一个比特用于指示该第一设备在该一个比特对应的扇区方向上是否允许传输。或者，该第一扇区指示信息包括一个或多个扇区标识，该第一设备在该一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

可选的，上述第一响应帧中包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。该第二指示信息，用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，或者该第二指示信息用于指示第二带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，该第二带宽为该第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。该第二指示信息的存在指示，用于指示该第一响应帧中是否存在该第二指示信息。该第二站点类型指示信息，用于指示该第二设备的类型，该第二设备的类型为标准功率接入点类型、连接到标准功率接入点的站点的类型、与 AFC 系统连接的站点的类型、连接到低功率接入点的站点的类型中的一种。该第二扇区指示信息，用于指示在该第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向，或者该第二扇区指示信息用于指示该第二带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向，该第二带宽为该第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。该第二扇区存在指示，用于指示该第一响应帧中是否存在该第二扇区指示信息。

可选的，上述第二扇区指示信息为比特位图，该第二扇区指示信息中的一个比特用于指示该第二设备在该一个比特对应的扇区方向上是否允许传输。或者，该第二扇区指示信息包括一个或多个扇区标识，该第二设备在该一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

可选的，上述关联请求帧包括以下一项或多项信息：该第一指示信息，该第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示。该第一指示信息的存在指示设置为第一值，用于指示该关联请求帧中存在该第一指示信息；该第一站点类型指示信息，用于指示该第一设备的类型，该第一设备的类型是与 AFC 系统连接的站点的

类型；该第一扇区指示信息用于指示该第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；该第一扇区存在指示，用于指示该关联请求帧中是否存在该第一扇区指示信息。

可选的，上述关联响应帧包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。该第二指示信息，用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；该第二指示信息的存在指示，用于指示该关联响应帧中是否存在该第二指示信息；该第二站点类型指示信息，用于指示该第二设备的类型，该第二设备的类型为标准功率接入点类型；该第二扇区指示信息，用于指示在该第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；该第二扇区存在指示，用于指示该关联响应帧中是否存在该第二扇区指示信息。

可选的，上述信标帧还包括以下一项或多项信息：第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。该第二扇区指示信息，用于指示在该第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；该第二扇区存在指示，用于指示该信标帧中是否存在该第二扇区指示信息。

应理解，该种设计中的通信装置可对应执行前述实施例，并且该通信装置中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例中第一设备的相应操作，为了简洁，在此不再赘述。

另一种设计中，上述通信装置可以为第二设备或第二设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片等。收发单元 11，用于接收第一请求帧，该第一请求帧中包括第一指示信息，该第一指示信息用于指示第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，该第一带宽为该第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，该预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种，该第一设备为站点；该收发单元 11，还用于发送第一响应帧，第二设备为接入点或除该第一设备外的站点。

可选的，处理单元 12，用于生成第一响应帧。

可选的，上述第一请求帧为探测请求帧，上述第一响应帧为探测响应帧。第二设备为接入点。上述收发单元 11，还用于：接收关联请求帧；发送关联响应帧。

可选的，上述处理单元 12，还用于生成关联响应帧。

可选的，上述第一请求帧为关联请求帧，上述第一响应帧为关联响应帧。第二设备为接入点。上述收发单元 11，还用于：发送信标帧，该信标帧包括 EHT 操作元素，该 EHT 操作元素中包括禁止使用子信道位图，该禁止使用子信道位图用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和禁止传输的子信道。

可选的，上述处理单元 12，还用于生成信标帧。

可选的，上述第一请求帧为配对请求帧，上述第一响应帧为配对响应帧。第二设备为除该第一设备外的站点。

可选的，上述第一指示信息为比特位图，该第一指示信息中的一个比特用于指示该第一设备在该一个比特对应的子信道上是否允许传输。

可选的，上述第一请求帧中还包括以下一项或多项信息：该第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示。该第一指示信息的存在指示设置为第一值，用于指示该第一请求帧中存在该第一指示信息；该第一站点类型指示信息，用于指示该第一设备的类型，该第一设备的类型是与自动频率协调 AFC 系统连接的站点的类型；该第一扇区指示信息用于指示该第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；该第一扇区存在指示，用于指示该第一请求帧中是否存在该第一扇区指示信息。

可选的，上述第一扇区指示信息为比特位图，该第一扇区指示信息中的一个比特用于指示该第一设备在该一个比特对应的扇区方向上是否允许传输。或者，该第一扇区指示信息包括一个或多个扇区标识，该第一设备在该一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

可选的，上述第一响应帧中包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。该第二指示信息，用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，或者该第二指示信息用于指示第二带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，该第二带宽为该第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。该第二指示信息的存在指示，用于指示该第一响应帧中是否存在该第二指示信息。该第二站点类型指示信息，用于指示该第二设备的类型，该第二设备的类型为标准功率接入点类型、连接到标准功率接入点的站点的类型、与 AFC 系统连接的站点的类型、连接到低功率接入点的站点的类型中的一种。该第二扇区指示信息，用于指示在该第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向，或者该第二扇区指示信息用于指示该第二带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向，该第二带宽为该第二设备支持的最大信道带宽或该预设带宽。该第二扇区存在指示，用于指示该第一响应帧中是否存在该第二扇区指示信息。

可选的，上述第二扇区指示信息为比特位图，该第二扇区指示信息中的一个比特用于指示该第二设备在该一个比特对应的扇区方向上是否允许传输。或者，该第二扇区指示信息包括一个或多个扇区标识，该第二设备在该一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

可选的，上述关联请求帧包括以下一项或多项信息：该第一指示信息，该第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示。该第一指示信息的存在指示设置为第一值，用于指示该关联请求帧中存在该第一指示信息；该第一站点类型指示信息，用于指示该第一设备的类型，该第一设备的类型是与 AFC 系统连接的站点的类型；该第一扇区指示信息用于指示该第一设备在该第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；该第一扇区存在指示，用于指示该关联请求帧中是否存在该第一扇区指示信息。

可选的，上述关联响应帧包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。该第二指示信息，用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；该第二指示信息的存在指示，用于指示该关联响应帧中是否存在该第二指示信息；该第二站点类型指示信息，用于指示该第二设备的类型，该第二设备的类型为标准功率接入点类型；该第二扇区指示信息，用于指示在该第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；该第二扇区存在指示，用于指示该关联响应帧中是否存在该第二扇区指示信息。

可选的，上述信标帧还包括以下一项或多项信息：第二扇区指示信息，第二扇区存在指示。该第二扇区指示信息，用于指示在该第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；该第二扇区存在指示，用于指示该信标帧中是否存在该第二扇区指示信息。

应理解，该种设计中的通信装置可对应执行前述实施例，并且该通信装置中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例中第二设备的相应操作，为了简洁，在此不再赘述。

以上介绍了本申请实施例的第一设备和第二设备，以下介绍所述第一设备和第二设备可

能的产品形态。应理解,但凡具备上述图 14 所述的第一设备或第二设备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第一设备和第二设备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第一设备和第二设备,可以由一般性的总线体系结构来实现。

为了便于说明,参见图 15,图 15 是本申请实施例提供的通信装置 1000 的结构示意图。该通信装置 1000 可以为第一设备或第二设备,或其中的芯片。图 15 仅示出了通信装置 1000 的主要部件。除处理器 1001 和收发器 1002 之外,所述通信装置还可以进一步包括存储器 1003、以及输入输出装置(图未示意)。

处理器 1001 主要用于对通信协议以及通信数据进行处理,以及对整个通信装置进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据。存储器 1003 主要用于存储软件程序和数据。收发器 1002 可以包括控制电路和天线,控制电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置,例如触摸屏、显示屏,键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

当通信装置开机后,处理器 1001 可以读取存储器 1003 中的软件程序,解释并执行软件程序的指令,处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时,处理器 1001 对待发送的数据进行基带处理后,输出基带信号至射频电路,射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时,射频电路通过天线接收到射频信号,将射频信号转换为基带信号,并将基带信号输出至处理器 1001,处理器 1001 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

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

其中,处理器 1001、收发器 1002、以及存储器 1003 可以通过通信总线连接。

一种设计中,通信装置 1000 可以用于执行前述实施例一中第一设备的功能:处理器 1001 可以用于生成图 4 中步骤 S101 发送的第一请求帧,和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程;收发器 1002 可以用于执行图 4 中的步骤 S101 和步骤 S104,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

另一种设计中,通信装置 1000 可以用于执行前述实施例一中第二设备的功能:处理器 1001 可以用于生成图 4 中步骤 S103 发送的第一响应帧,和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程;收发器 1002 可以用于执行图 4 中的步骤 S102 和步骤 S103,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中,通信装置 1000 可以用于执行前述实施例二中第一设备的功能:处理器 1001 可以用于生成图 11 中步骤 S201 发送的 MPDU,和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程;收发器 1002 可以用于执行图 11 中的步骤 S201 和步骤 S204,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

另一种设计中,通信装置 1000 可以用于执行前述实施例二中第二设备的功能:处理器 1001 可以用于生成图 11 中步骤 S203 发送的确认帧,和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程;收发器 1002 可以用于执行图 11 中的步骤 S202 和步骤 S203,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中,通信装置 1000 可以用于执行前述实施例三中第一设备的功能:处理器 1001 可以用于执行图 13 中的步骤 S304,和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程;收发器 1002

可以用于执行图 13 中的步骤 S303, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

另一种设计中, 通信装置 1000 可以用于执行前述实施例三中第二设备的功能: 处理器 1001 可以用于执行图 13 中步骤 S301, 和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程; 收发器 1002 可以用于执行图 13 中的步骤 S302, 和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程。

在上述任一种设计中, 处理器 1001 中可以包括用于实现接收和发送功能的收发器。例如该收发器可以是收发电路, 或者是接口, 或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的, 也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写, 或者, 上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

在上述任一种设计中, 处理器 1001 可以存有指令, 该指令可为计算机程序, 计算机程序在处理器 1001 上运行, 可使得通信装置 1000 执行上述任一方法实施例中描述的方法。计算机程序可能固化在处理器 1001 中, 该种情况下, 处理器 1001 可能由硬件实现。

在一种实现方式中, 通信装置 1000 可以包括电路, 所述电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本申请中描述的处理器和收发器可实现在集成电路 (integrated circuit, IC)、模拟 IC、无线射频集成电路 (radio frequency integrated circuit, RFIC)、混合信号 IC、专用集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、印刷电路板 (printed circuit board, PCB)、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种 IC 工艺技术来制造, 例如互补金属氧化物半导体 (complementary metal oxide semiconductor, CMOS)、N 型金属氧化物半导体 (nMetal-oxide-semiconductor, NMOS)、P 型金属氧化物半导体 (positive channel metal oxide semiconductor, PMOS)、双极结型晶体管 (bipolar junction transistor, BJT)、双极 CMOS (BiCMOS)、硅锗 (SiGe)、砷化镓 (GaAs) 等。

本申请中描述的通信装置的范围并不限于此, 而且通信装置的结构可以不受图 15 的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是:

- (1) 独立的集成电路 IC, 或芯片, 或, 芯片系统或子系统;
- (2) 具有一个或多个 IC 的集合, 可选的, 该 IC 集合也可以包括用于存储数据, 计算机程序的存储部件;
- (3) ASIC, 例如调制解调器 (Modem);
- (4) 可嵌入在其他设备内的模块;
- (5) 接收机、终端、智能终端、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等;
- (6) 其他等等。

作为一种可能的产品形态, 本申请实施例所述的第一设备和第二设备, 可以由通用处理器来实现。

实现第一设备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输入输出接口。

一种设计中, 通用处理器可以用于执行前述实施例一中第一设备的功能。具体地, 处理电路可以用于生成图 4 中步骤 S101 发送的第一请求帧, 和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程; 输入输出接口可以用于执行图 4 中的步骤 S101 和步骤 S104, 和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中, 通用处理器可以用于执行前述实施例二中第一设备的功能。具体地, 处理电路可以用于生成图 11 中步骤 S201 发送的 MPDU, 和/或用于执行本文所描述的技术的其它

过程；输入输出接口可以用于执行图 11 中的步骤 S201 和步骤 S204，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中，通用处理器可以用于执行前述实施例三中第一设备的功能。具体地，处理电路可以用于执行图 13 中的步骤 S304，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；输入输出接口可以用于执行图 13 中的步骤 S303，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

实现第二设备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输入输出接口。

一种设计中，通用处理器可以用于执行前述实施例一中第二设备的功能。具体地，处理电路可以用于生成图 4 中步骤 S103 发送的第一响应帧，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；输入输出接口可以用于执行图 4 中的步骤 S102 和步骤 S103，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中，通用处理器可以用于执行前述实施例二中第二设备的功能。具体地，处理电路可以用于生成图 11 中步骤 S203 发送的确认帧，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；输入输出接口可以用于执行图 11 中的步骤 S202 和步骤 S203，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中，通用处理器可以用于执行前述实施例三中第二设备的功能。具体地，处理电路可以用于执行图 13 中步骤 S301，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；输入输出接口可以用于执行图 13 中的步骤 S302，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

应理解，上述各种产品形态的通信装置，具有上述任一实施例中第一设备或第二设备的任意功能，此处不再赘述。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序代码，当上述处理器执行该计算机程序代码时，电子设备执行前述任一实施例中的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行前述任一实施例中的方法。

本申请实施例还提供一种通信装置，该装置可以以芯片的产品形态存在，该装置的结构中包括处理器和接口电路，该处理器用于通过接收电路与其它装置通信，使得该装置执行前述任一实施例中的方法。

本申请实施例还提供一种无线通信系统，包括第一设备和第二设备，该第一设备和第二设备可以执行前述任一实施例中的方法。

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

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本申请所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可

读介质包括计算机可读存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

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

权 利 要 求 书

1. 一种信道指示方法，其特征在于，包括：

第一设备发送第一请求帧，所述第一请求帧中包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，所述第一带宽为所述第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，所述预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种；

所述第一设备接收第一响应帧，所述第一设备为站点。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一请求帧为探测请求帧，所述第一响应帧为探测响应帧；

所述第一设备接收第一响应帧之后，所述方法还包括：

所述第一设备发送关联请求帧；

所述第一设备接收关联响应帧。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一请求帧为关联请求帧，所述第一响应帧为关联响应帧；

所述第一设备发送第一请求帧之前，所述方法还包括：

第一设备接收信标帧，所述信标帧包括极高吞吐率 EHT 操作元素，所述 EHT 操作元素中包括禁止使用子信道位图，所述禁止使用子信道位图用于指示在第二设备的基本服务集 BSS 带宽内允许传输和禁止传输的子信道，所述第二设备为接入点。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一请求帧为配对请求帧，所述第一响应帧为配对响应帧。

5. 一种信道指示方法，其特征在于，包括：

第二设备接收第一请求帧，所述第一请求帧中包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，所述第一带宽为所述第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，所述预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种，所述第一设备为站点；

所述第二设备发送第一响应帧，所述第二设备为接入点或除所述第一设备外的站点。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一请求帧为探测请求帧，所述第一响应帧为探测响应帧；所述第二设备为接入点；

所述第二设备发送第一响应帧之后，所述方法还包括：

所述第二设备接收关联请求帧；

所述第二设备发送关联响应帧。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一请求帧为关联请求帧，所述第一响应帧为关联响应帧；所述第二设备为接入点；

所述第二设备接收第一请求帧之前，所述方法还包括：

第二设备发送信标帧，所述信标帧包括 EHT 操作元素，所述 EHT 操作元素中包括禁止使用子信道位图，所述禁止使用子信道位图用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和禁止传输的子信道。

8. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一请求帧为配对请求帧，所述第一响应帧为配对响应帧；所述第二设备为除所述第一设备外的站点。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息为比特位图，所述第一指示信息中的一个比特用于指示所述第一设备在所述一个比特对应的子信道上是否允许传输。

10. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一请求帧中还包括以下一项或多项信息：所述第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示；

所述第一指示信息的存在指示设置为第一值，用于指示所述第一请求帧中存在所述第一指示信息；

所述第一站点类型指示信息，用于指示所述第一设备的类型，所述第一设备的类型是与自动频率协调 AFC 系统连接的站点的类型；

所述第一扇区指示信息用于指示所述第一设备在所述第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；

所述第一扇区存在指示，用于指示所述第一请求帧中是否存在所述第一扇区指示信息。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第一扇区指示信息为比特位图，所述第一扇区指示信息中的一个比特用于指示所述第一设备在所述一个比特对应的扇区方向上是否允许传输；

或者，所述第一扇区指示信息包括一个或多个扇区标识，所述第一设备在所述一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

12. 根据权利要求 1-11 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一响应帧中包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示；

所述第二指示信息，用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，或者所述第二指示信息用于指示第二带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，所述第二带宽为所述第二设备支持的最大信道带宽或所述预设带宽；

所述第二指示信息的存在指示，用于指示所述第一响应帧中是否存在所述第二指示信息；

所述第二站点类型指示信息，用于指示所述第二设备的类型，所述第二设备的类型为标准功率接入点类型、连接到标准功率接入点的站点的类型、与 AFC 系统连接的站点的类型、连接到低功率接入点的站点的类型中的一种；

所述第二扇区指示信息，用于指示在所述第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向，或者所述第二扇区指示信息用于指示所述第二带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；

所述第二扇区存在指示，用于指示所述第一响应帧中是否存在所述第二扇区指示信息。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述第二扇区指示信息为比特位图，所述第二扇区指示信息中的一个比特用于指示所述第二设备在所述一个比特对应的扇区方向上是否允许传输；

或者，所述第二扇区指示信息包括一个或多个扇区标识，所述第二设备在所述一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

14. 根据权利要求 2 或 6 所述的方法，其特征在于，所述关联请求帧包括以下一项或多项信息：所述第一指示信息，所述第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示；

所述第一指示信息的存在指示设置为第一值，用于指示所述关联请求帧中存在所述第一指示信息；

所述第一站点类型指示信息，用于指示所述第一设备的类型，所述第一设备的类型是与 AFC 系统连接的站点的类型；

所述第一扇区指示信息用于指示所述第一设备在所述第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；

所述第一扇区存在指示，用于指示所述关联请求帧中是否存在所述第一扇区指示信息。

15. 根据权利要求 2 或 6 所述的方法，其特征在于，所述关联响应帧包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示；

所述第二指示信息，用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道；

所述第二指示信息的存在指示，用于指示所述关联响应帧中是否存在所述第二指示信息；

所述第二站点类型指示信息，用于指示所述第二设备的类型，所述第二设备的类型为标准功率接入点类型；

所述第二扇区指示信息，用于指示在所述第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；

所述第二扇区存在指示，用于指示所述关联响应帧中是否存在所述第二扇区指示信息。

16. 根据权利要求 3 或 7 所述的方法，其特征在于，所述信标帧还包括以下一项或多项信息：第二扇区指示信息，第二扇区存在指示；

所述第二扇区指示信息，用于指示在所述第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；

所述第二扇区存在指示，用于指示所述信标帧中是否存在所述第二扇区指示信息。

17. 一种通信装置，应用于第一设备，其特征在于，包括：

收发单元，用于发送第一请求帧，所述第一请求帧中包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，所述第一带宽为所述第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，所述预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、

40MHz、20MHz 中的一种；

所述收发单元，用于接收第一响应帧，所述第一设备为站点。

18. 根据权利要求 17 所述的通信装置，其特征在于，所述第一请求帧为探测请求帧，所述第一响应帧为探测响应帧；

所述第一设备接收第一响应帧之后，所述方法还包括：

所述第一设备发送关联请求帧；

所述第一设备接收关联响应帧。

19. 根据权利要求 17 所述的通信装置，其特征在于，所述第一请求帧为关联请求帧，所述第一响应帧为关联响应帧；

所述第一设备发送第一请求帧之前，所述方法还包括：

第一设备接收信标帧，所述信标帧包括极高吞吐量 EHT 操作元素，所述 EHT 操作元素中包括禁止使用子信道位图，所述禁止使用子信道位图用于指示在第二设备的基本服务集 BSS 带宽内允许传输和禁止传输的子信道，所述第二设备为接入点。

20. 根据权利要求 17 所述的通信装置，其特征在于，所述第一请求帧为配对请求帧，所述第一响应帧为配对响应帧。

21. 一种通信装置，应用于第二设备，其特征在于，包括：

收发单元，用于接收第一请求帧，所述第一请求帧中包括第一指示信息，所述第一指示信息用于指示第一设备在第一带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，所述第一带宽为所述第一设备支持的最大信道带宽或预设带宽，所述预设带宽为 320MHz、160MHz、80MHz、40MHz、20MHz 中的一种，所述第一设备为站点；

所述收发单元，用于发送第一响应帧，所述第二设备为接入点或除所述第一设备外的站点。

22. 根据权利要求 21 所述的通信装置，其特征在于，所述第一请求帧为探测请求帧，所述第一响应帧为探测响应帧；所述第二设备为接入点；

所述第二设备发送第一响应帧之后，所述方法还包括：

所述第二设备接收关联请求帧；

所述第二设备发送关联响应帧。

23. 根据权利要求 21 所述的通信装置，其特征在于，所述第一请求帧为关联请求帧，所述第一响应帧为关联响应帧；所述第二设备为接入点；

所述第二设备接收第一请求帧之前，所述方法还包括：

第二设备发送信标帧，所述信标帧包括 EHT 操作元素，所述 EHT 操作元素中包括禁止使用子信道位图，所述禁止使用子信道位图用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和禁止传输的子信道。

24. 根据权利要求 21 所述的通信装置，其特征在于，所述第一请求帧为配对请求帧，所

述第一响应帧为配对响应帧；所述第二设备为除所述第一设备外的站点。

25. 根据权利要求 17-24 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述第一指示信息为比特位图，所述第一指示信息中的一个比特用于指示所述第一设备在所述一个比特对应的子信道上是否允许传输。

26. 根据权利要求 17-25 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述第一请求帧中还包括以下一项或多项信息：所述第一指示信息的存在指示，第一站点类型指示信息，第一扇区指示信息，第一扇区存在指示；

所述第一指示信息的存在指示设置为第一值，用于指示所述第一请求帧中存在所述第一指示信息；

所述第一站点类型指示信息，用于指示所述第一设备的类型，所述第一设备的类型是与自动频率协调 AFC 系统连接的站点的类型；

所述第一扇区指示信息用于指示所述第一设备在所述第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；

所述第一扇区存在指示，用于指示所述第一请求帧中是否存在所述第一扇区指示信息。

27. 根据权利要求 26 所述的通信装置，其特征在于，所述第一扇区指示信息为比特位图，所述第一扇区指示信息中的一个比特用于指示所述第一设备在所述一个比特对应的扇区方向上是否允许传输；

或者，所述第一扇区指示信息包括一个或多个扇区标识，所述第一设备在所述一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

28. 根据权利要求 17-27 中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述第一响应帧中包括以下一项或多项信息：第二指示信息，第二指示信息的存在指示，第二站点类型指示信息，第二扇区指示信息，第二扇区存在指示；

所述第二指示信息，用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，或者所述第二指示信息用于指示第二带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道，所述第二带宽为所述第二设备支持的最大信道带宽或所述预设带宽；

所述第二指示信息的存在指示，用于指示所述第一响应帧中是否存在所述第二指示信息；

所述第二站点类型指示信息，用于指示所述第二设备的类型，所述第二设备的类型为标准功率接入点类型、连接到标准功率接入点的站点的类型、与 AFC 系统连接的站点的类型、连接到低功率接入点的站点的类型中的一种；

所述第二扇区指示信息，用于指示在所述第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向，或者所述第二扇区指示信息用于指示所述第二带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向；

所述第二扇区存在指示，用于指示所述第一响应帧中是否存在所述第二扇区指示信息。

29. 根据权利要求 28 所述的通信装置，其特征在于，所述第二扇区指示信息为比特位图，所述第二扇区指示信息中的一个比特用于指示所述第二设备在所述一个比特对应的扇区方向上是否允许传输；

或者, 所述第二扇区指示信息包括一个或多个扇区标识, 所述第二设备在所述一个或多个扇区标识分别标识的扇区方向上允许传输或禁止传输。

30. 根据权利要求 18 或 22 所述的通信装置, 其特征在于, 所述关联请求帧包括以下一项或多项信息: 所述第一指示信息, 所述第一指示信息的存在指示, 第一站点类型指示信息, 第一扇区指示信息, 第一扇区存在指示;

所述第一指示信息的存在指示设置为第一值, 用于指示所述关联请求帧中存在所述第一指示信息;

所述第一站点类型指示信息, 用于指示所述第一设备的类型, 所述第一设备的类型是与 AFC 系统连接的站点的类型;

所述第一扇区指示信息用于指示所述第一设备在所述第一带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向;

所述第一扇区存在指示, 用于指示所述关联请求帧中是否存在所述第一扇区指示信息。

31. 根据权利要求 18 或 22 所述的通信装置, 其特征在于, 所述关联响应帧包括以下一项或多项信息: 第二指示信息, 第二指示信息的存在指示, 第二站点类型指示信息, 第二扇区指示信息, 第二扇区存在指示;

所述第二指示信息, 用于指示在第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的子信道;

所述第二指示信息的存在指示, 用于指示所述关联响应帧中是否存在所述第二指示信息;

所述第二站点类型指示信息, 用于指示所述第二设备的类型, 所述第二设备的类型为标准功率接入点类型;

所述第二扇区指示信息, 用于指示在所述第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向;

所述第二扇区存在指示, 用于指示所述关联响应帧中是否存在所述第二扇区指示信息。

32. 根据权利要求 19 或 23 所述的通信装置, 其特征在于, 所述信标帧还包括以下一项或多项信息: 第二扇区指示信息, 第二扇区存在指示;

所述第二扇区指示信息, 用于指示在所述第二设备的 BSS 带宽内允许传输和/或禁止传输的扇区方向;

所述第二扇区存在指示, 用于指示所述信标帧中是否存在所述第二扇区指示信息。

33. 一种通信装置, 其特征在于, 包括处理器和收发器, 所述收发器用于收发帧, 所述处理器运行程序指令时, 以使得所述通信装置执行权利要求 1-16 中任一项所述的方法。

34. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读存储介质中存储有程序指令, 当所述程序指令在计算机上运行时, 使得所述计算机执行如权利要求 1-16 中任一项所述的方法。

35. 一种包含程序指令的计算机程序产品, 其特征在于, 当所述程序指令在计算机上运行时, 使得所述计算机执行如权利要求 1-16 中任一项所述的方法。

36. 一种芯片，其特征在于，包括输入输出接口和处理电路，所述处理电路运行程序指令时，以使得所述芯片执行权利要求 1-16 中任一项所述的方法。