

一种资源指示方法及接入点和站点

相关申请的交叉引用

本申请要求在2020年06月19日提交中国专利局、申请号为202010569190.4、申请名称为“一种资源指示方法及接入点和站点”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

本申请涉及无线保真技术领域，尤其涉及一种资源指示方法及接入点和站点。

10 背景技术

为了支持正交频分多址(orthogonal frequency division multiple access, OFDMA)传输，802.11ax将频带资源分为若干资源单元，只支持为一个站点或多个用户分配一个资源单元。但是未来可能支持为一个站点或多个站点分配多个资源单元。如果沿用802.11ax通过资源单元子字段的方式为用户指示被分配的资源，随着带宽的增加，信令开销会变得更大。

15 为了降低信令开销，提出可通过超高吞吐率物理层协议数据单元(Extremely High Throughput, physical protocol data unit, EHT PPDU)的分片结构为用户指示被分配的资源。然而通过EHT PPDU分片结构如何为用户指示分配的资源是亟需解决的问题。

发明内容

20 本申请提供一种资源指示方法及接入点和站点，可通过EHT PPDU分片结构可用于指示某个频域分片内被调度的STA被分配全带宽，能够进一步降低信令的开销。

第一方面，提供一种资源指示方法，该方法可由第一装置执行，第一装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。示例性地，通信设备为接入点。该方法包括：

25 接入点生成物理层协议数据单元PPDU，并发送该PPDU，其中，该PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，所述前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内被调度的用户被分配了第一带宽，其中，第一带宽为传输所述PPDU的信道带宽，第一带宽包括所述第一频域分片。在本申请实施例中，第一带宽为传输PPDU的信道带宽，也可以认为是全带宽。前导码打孔指示信息可用于指示某个频域分片内被调度的STA被分配全带宽，也就是内分配了全带宽(未打孔)资源。不需要针对全带宽划分的各个频域分片分别指示，这样就可减少用于承载前导码打孔指示信息的字段的开销。对于站点来说，30 通过前导码打孔指示信息，结合带宽字段指示的全带宽大小可以确定被分配的资源，不需要读取全部频域分片的资源指示，可节约站点的功耗。

35 在一种可能的实现方式中，该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式，其中，压缩模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度，压缩模式下的PPDU为省略用户字段或资源分配子字段的PPDU，或者，压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。该方案中，前导码打孔指示信息可复用指示压缩模式，应理解，压缩模式下的PPDU中的

某些字段被省略或删除，或者某些字段的长度减少，例如省略或删除资源分配子字段或用户字段等。这样接入点发送的PPDU可不必携带较少的资源分配子字段，甚至不携带资源分配子字段等，所以可以进一步节约信令的开销。对于站点而言，如果根据前导码打孔指示信息确定该PPDU压缩模式，那么站点可不必继续读取U-SIG字段之后的例如用户字段或资源分配子字段等，可节约站点的功耗。

在一种可能的实现方式中，所述前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段，所述第一前导码打孔信息字段位于通用字段U-SIG字段。

第二方面，提供一种资源指示方法，该方法可由第二装置执行，第二装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。示例性地，通信设备为站点。该方法包括：

站点接收来自接入点的PPDU，PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内被调度的用户被分配了第一带宽，从而站点根据前导码打孔指示信息确定被分配的资源；其中，所述第一带宽为传输所述PPDU的信道带宽，所述第一带宽包括所述第一频域分片。

在一种可能的实现方式中，该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式，其中，压缩模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度，压缩模式下的PPDU为省略用户字段或资源分配子字段的PPDU，或者，压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。

在一种可能的实现方式中，所述前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段，所述第一前导码打孔信息字段位于通用字段U-SIG字段。

关于第二方面或第二方面的各种实现方式的有益技术效果可参考前述第一方面或第一方面的各种实现方式的有益技术效果，这里不再赘述。

第三方面，提供一种资源指示方法，该方法可由第一装置执行，第一装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。示例性地，通信设备为接入点。该方法包括：

接入点生成PPDU，并发送所述PPDU，该PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，所述前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内的用户未被分配资源单元，其中，传输所述PPDU的信道带宽包括所述第一频域分片。在本申请实施例中，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内的用户未被分配资源单元，这里的未分配资源单元，是指不仅第一频域分片中的资源单元未分配给该第一频域分片内的用户，传输PPDU的整个信道带宽的资源单元也未分配给该第一频域分片内的用户。对于站点而言，如果某个频域分片内的站点未被分配资源，那么该站点无需读取后面例如PPDU中EHT-SIG字段，可以节约能耗。

在一种可能的实现方式中，该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式，其中，压缩模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度，压缩模式下的PPDU为省略用户字段或资源分配子字段的PPDU，或者，压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。

关于第三方面的各个实现方式的技术效果可参考前述第一方面的各种实现方式的有益技术效果，这里不再赘述。

第四方面，提供一种资源指示方法，该方法可由第二装置执行，第二装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。示例性地，通信设备为站点。该方法包括：

站点接收来自接入点的PPDU, 所述PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 所述前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内的用户未被分配资源单元, 其中, 传输所述PPDU的信道带宽包括所述第一频域分片; 之后, 所述站点根据所述前导码打孔指示信息确定被分配的资源。

5 在一种可能的实现方式中, 该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式, 其中, 压缩模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度, 压缩模式下的PPDU为省略用户字段或资源分配子字段的PPDU, 或者, 压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。

关于第四方面或第四方面的各个实现方式的技术效果可参考前述第三方面或第三方面的各种实现方式的有益技术效果, 这里不再赘述。

10 第五方面, 提供一种资源指示方法, 该方法可由第二装置执行, 第二装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。示例性地, 通信设备为站点。该方法包括:

接入点生成PPDU, 以及发送所述PPDU, 该PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 其中, 所述PPDU为OFMDA传输模式, 前导码打孔指示信息用于指示
15 带宽为80MHz的第一带宽的打孔或未打孔配置; 或者, 所述PPDU为非OFDMA传输模式, 前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片对应的80MHz的打孔情况。在本申请实施例中, 对于80MHz的全带宽来说, 通过承载前导码打孔指示信息的前导码打孔信息字段既可指示非OFDMA传输支持的所有打孔情况, 又可以指示OFDMA传输下每个频域分片对应的80MHz的打孔情况。这样站点可根据该前导码打孔指示信息, 结合带宽字段确定被分配的
20 资源。例如如果带宽字段指示PPDU属于非OFDMA传输模式时, 前导码打孔指示信息指示在OFDMA传输中, 80MHz对应的频域分片的打孔情况。如果带宽字段指示PPDU属于OFDMA传输模式时, 那么前导码打孔指示信息指示在OFDMA情况下80MHz内的打孔或未打孔的全带宽配置。这种情况下, 当全带宽大于或等于160MHz的情况下, 站点只需要读取该80MHz内的打孔情况即可, 不需要读取除该80MHz之外的带宽信息。所以该方案实际上在非OFDMA的传输指示的打孔情况的基础上, 兼容80MHz的OFDMA传输指示的打孔情况。
25 情况。

第六方面, 提供一种资源指示方法, 该方法可由第二装置执行, 第二装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。示例性地, 通信设备为站点。该方法包括:

30 站点接收来自接入点的PPDU, 所述PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 其中, 所述PPDU为OFMDA传输模式, 前导码打孔指示信息用于指示带宽为80MHz的第一带宽的打孔或未打孔配置; 或者, 所述PPDU为非OFDMA传输模式, 前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片对应的80MHz的打孔情况; 之后, 所述站点根据所述前导码打孔指示信息和带宽字段确定被分配的资源。

35 关于第六方面的技术效果可参考前述第五方面的有益技术效果, 这里不再赘述。

第七方面, 提供一种资源指示方法, 该方法可由第二装置执行, 第二装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。示例性地, 通信设备为站点。该方法包括:

40 接入点生成PPDU, 以及发送所述PPDU, 该PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 其中, 该前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段和第二

前导码打孔信息字段，第一前导码打孔信息字段位于U-SIG字段，第二前导码打孔信息字段位于EHT-SIG字段；其中，第一前导码打孔信息字段用于指示第一频域分片的打孔情况或全带宽未打孔，第二前导码打孔信息字段用于指示第一带宽内除第一频域分片之外的其余频域分片的打孔情况，所述第一带宽为传输所述PPDU的信道带宽，所述第一带宽包括所述第一频域分片。在本申请实施例中，在大于80MHz带宽的打孔情况，例如160MHz、240MHz和320MHz的打孔情况，通过两个前导码打孔信息字段指示带宽的打孔情况，例如第一前导码打孔信息字段指示80MHz对应频域分片内的打孔情况，第二前导码打孔信息字段指示全带宽中除该频域分片之外的其余频带的打孔情况。对于站点来说，通过第一前导码打孔信息字段和第二前导码打孔信息字段可确定被分配的资源。应理解，由于全带宽只能存在一个打孔，所以第二前导码打孔信息字段会存在多个预留状态（或者条目），用作它用，可扩展的指示内容更多。

第八方面，提供一种资源指示方法，该方法可由第二装置执行，第二装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。示例性地，通信设备为站点。该方法包括：

站点接收来自接入点的PPDU，所述PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，所述站点根据所述前导码打孔指示信息确定被分配的资源，其中，该前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段和第二前导码打孔信息字段，第一前导码打孔信息字段位于U-SIG字段，第二前导码打孔信息字段位于EHT-SIG字段；其中，第一前导码打孔信息字段用于指示第一频域分片的打孔情况或全带宽未打孔，第二前导码打孔信息字段用于指示第一带宽内除第一频域分片之外的其余频域分片的打孔情况，所述第一带宽为传输所述PPDU的信道带宽，所述第一带宽包括所述第一频域分片。

关于第八方面的技术效果可参考前述第七方面的有益技术效果，这里不再赘述。

第九方面，提供一种通信装置，例如该通信装置为如前所述的接入点或设置在接入点内的装置。在一些实施例中，所述通信装置可用于执行上述第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的方法；或者所述通信装置可用于执行上述第三方面或第三方面的任一可能的实现方式中的方法；或者所述通信装置可用于执行上述第五方面或第五方面的任一可能的实现方式中的方法；或者所述通信装置可用于执行上述第七方面或第七方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地，所述通信装置可以包括用于执行第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，或者包括用于执行第三方面或第三方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，或者包括用于执行第五方面或第五方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，或者包括用于执行第七方面或第七方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地，所述通信装置为前述的接入点。其中，

在一些实施例中，所述处理模块，用于生成PPDU，该PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内被调度的用户被分配了第一带宽，其中，第一带宽为传输该PPDU的信道带宽，第一带宽包括第一频域分片；所述收发模块，用于发送该PPDU。

在一种可能的实现方式中，该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式，其中，压缩模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度，压缩模式下的PPDU为省略用户字段或资源分配子字段的PPDU，或者，压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。

在一种可能的实现方式中，所述前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段，所述第一前导码打孔信息字段位于通用字段U-SIG字段。

在另一些实施例中，所述处理模块，用于生成PPDU，该PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内的用户未被分配资源单元，其中，传输PPDU的信道带宽包括第一频域分片；所述收发模块，用于发送该PPDU。

在一种可能的实现方式中，该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式，其中，压缩模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度，压缩模式下的PPDU为省略用户字段或资源分配子字段的PPDU，或者，压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。

在一种可能的实现方式中，所述前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段，所述第一前导码打孔信息字段位于通用字段U-SIG字段。

在另一些实施例中，所述处理模块，用于生成PPDU，所述PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，其中，所述PPDU为OFMDA传输模式，前导码打孔指示信息用于指示带宽为80MHz的第一带宽的打孔或未打孔配置；或者，所述PPDU为非OFDMA传输模式，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片对应的80MHz的打孔情况；所述收发模块，用于发送所述PPDU。

在另一些实施例中，所述处理模块，用于生成PPDU，所述PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，其中，该前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段和第二前导码打孔信息字段，第一前导码打孔信息字段位于U-SIG字段，第二前导码打孔信息字段位于EHT-SIG字段；其中，第一前导码打孔信息字段用于指示第一频域分片的打孔情况或全带宽未打孔，第二前导码打孔信息字段用于指示第一带宽内除第一频域分片之外的其余频域分片的打孔情况，所述第一带宽为传输所述PPDU的信道带宽，所述第一带宽包括所述第一频域分片；

所述收发模块，用于发送所述PPDU。

第十方面，提供一种通信装置，例如该通信装置为如前所述的站点或设置在站点内的装置。在一些实施例中，所述通信装置用于执行上述第二方面或第二方面的任一可能的实现方式中的方法；或者，所述通信装置用于执行上述第四方面或第四方面的任一可能的实现方式中的方法；或者，所述通信装置用于执行上述第六方面或第六方面的任一可能的实现方式中的方法；或者，所述通信装置用于执行上述第八方面或第八方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地，所述通信装置可以包括用于执行第二方面或第二方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，或者包括用于执行第四方面或第四方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，或者包括用于执行第六方面或第六方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，或者包括用于执行第八方面或第八方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地，所述通信装置为前述的站点。其中，

在一些实施例中，所述收发模块，用于接收来自接入点的PPDU，该PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内被调度的用户被分配了第一带宽，其中，第一带宽为传输该PPDU的信道带宽，第一带宽包括第一频域分片；所述处理模块，用于根据前导码打孔指示信息确定被分配的资源。

在一种可能的实现方式中，该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式，其中，压缩

模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度, 压缩模式下的PPDU为省略用户字段或资源分配子字段的PPDU, 或者, 压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。

在一种可能的实现方式中, 所述前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段, 所述第一前导码打孔信息字段位于通用字段U-SIG字段。

5 在另一些实施例中, 所述收发模块, 用于接收来自接入点的PPDU, 该PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内的用户未被分配资源单元, 其中, 传输该PPDU的信道带宽包括第一频域分片; 所述处理模块, 用于根据前导码打孔指示信息确定被分配的资源。

10 在一种可能的实现方式中, 该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式, 其中, 压缩模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度, 压缩模式下的PPDU为省略用户字段或资源分配子字段的PPDU, 或者, 压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。

在一种可能的实现方式中, 所述前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段, 所述第一前导码打孔信息字段位于通用字段U-SIG字段。

15 在另一些实施例中, 所述收发模块, 用于接收来自接入点的PPDU, 所述PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 其中, 所述PPDU为OFDMA传输模式, 前导码打孔指示信息用于指示带宽为80MHz的第一带宽的打孔或未打孔配置; 或者, 所述PPDU为非OFDMA传输模式, 前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片对应的80MHz的打孔情况;

所述处理模块, 用于根据所述前导码打孔指示信息和带宽字段确定被分配的资源。

20 在另一些实施例中, 所述收发模块, 用于接收来自接入点的PPDU, 所述PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 其中, 该前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段和第二前导码打孔信息字段, 第一前导码打孔信息字段位于U-SIG字段, 第二前导码打孔信息字段位于EHT-SIG字段; 其中, 第一前导码打孔信息字段用于指示第一频域分片的打孔情况或全带宽未打孔, 第二前导码打孔信息字段用于指示第一带宽内除第一频域分片之外的其余频域分片的打孔情况, 所述第一带宽为传输所述PPDU的信道带宽, 所述第一带宽包括所述第一频域分片;

所述处理模块, 用于根据所述前导码打孔指示信息确定被分配的资源。

30 第十一方面, 提供再一种通信装置, 该通信装置例如为如前所述的接入点或者设置在接入点。示例性地, 所述通信装置为设置在接入点中的芯片。该通信装置包括处理器和收发器, 用于实现上述第一方面或第三方面或第五方面或第七方面或第一方面各种可能的实现方式或第三方面的各种可能的实现方式所描述的方法或第五方面的各种可能的实现方式所描述的方法或第七方面的各种可能的实现方式所描述的方法。其中, 收发器例如通过接入点中的天线、馈线和编解码器等实现, 或者, 如果所述通信装置为设置在接入点中的芯片, 那么收发器例如为芯片中的通信接口, 该通信接口与接入点中的射频收发组件连接, 35 以通过射频收发组件实现信息的收发。其中,

在一些实施例中, 所述处理器用于生成PPDU, 该PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内被调度的用户被分配了第一带宽, 其中, 第一带宽为传输该PPDU的信道带宽, 第一带宽包括第一频域分片; 所述收发器用于发送该PPDU。

40 在一种可能的实现方式中, 该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式, 其中, 压缩

模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度, 压缩模式下的PPDU为省略用户字段或资源分配子字段的PPDU, 或者, 压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。

在一种可能的实现方式中, 所述前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段, 所述第一前导码打孔信息字段位于通用字段U-SIG字段。

5 在另一些实施例中, 所述处理器用于生成PPDU, 该PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内的用户未被分配资源单元, 其中, 传输PPDU的信道带宽包括第一频域分片; 所述收发器用于发送该PPDU。

在一种可能的实现方式中, 该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式, 其中, 压缩模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度, 压缩模式下的PPDU为省略用户
10 字段或资源分配子字段的PPDU, 或者, 压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。

在一种可能的实现方式中, 所述前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段, 所述第一前导码打孔信息字段位于通用字段U-SIG字段。

在另一些实施例中, 所述处理器, 用于生成PPDU, 所述PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 其中, 所述PPDU为OFMDA传输模式, 前导码打孔指示信息用于指示带宽为80MHz的第一带宽的打孔或未打孔配置; 或者, 所述PPDU为非OFDMA
15 传输模式, 前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片对应的80MHz的打孔情况;

所述收发器, 用于发送所述PPDU。

在另一些实施例中, 所述处理器, 用于生成PPDU, 所述PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 其中, 该前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息
20 字段和第二前导码打孔信息字段, 第一前导码打孔信息字段位于U-SIG字段, 第二前导码打孔信息字段位于EHT-SIG字段; 其中, 第一前导码打孔信息字段用于指示第一频域分片的打孔情况或全带宽未打孔, 第二前导码打孔信息字段用于指示第一带宽内除第一频域分片之外的其余频域分片的打孔情况, 所述第一带宽为传输所述PPDU的信道带宽, 所述第一带宽包括所述第一频域分片;

25 所述收发器, 用于发送所述PPDU。

第十二方面, 提供再一种通信装置, 该通信装置例如为如前所述的站点或者设置在站点。示例性地, 所述通信装置为设置在接入点中的芯片。该通信装置包括处理器和收发器, 用于实现上述第二方面或第四方面或第六方面或第八方面或第二方面的各种可能的实现
30 方式或第四方面的各种可能的实现方式或第六方面的各种可能的实现方式或第八方面的各种可能的实现方式所描述的方法。其中, 收发器例如通过站点中的天线、馈线和编解码器等实现, 或者, 如果所述通信装置为设置在站点中的芯片, 那么收发器例如为芯片中的通信接口, 该通信接口与站点中的射频收发组件连接, 以通过射频收发组件实现信息的收发。其中,

在一些实施例中, 所述收发器用于接收来自接入点的PPDU, 该PPDU包括在第一频域
35 分片内中传输的前导码打孔指示信息, 前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内被调度的用户被分配了第一带宽, 其中, 第一带宽为传输该PPDU的信道带宽, 第一带宽包括第一频域分片; 所述处理器用于根据前导码打孔指示信息确定被分配的资源。

在一种可能的实现方式中, 该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式, 其中, 压缩模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度, 压缩模式下的PPDU为省略用户
40 字段或资源分配子字段的PPDU, 或者, 压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。

在一种可能的实现方式中，所述前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段，所述第一前导码打孔信息字段位于通用字段U-SIG字段。

在另一些实施例中，所述收发器用于接收来自接入点的PPDU，该PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内的用户未被分配资源单元，其中，传输该PPDU的信道带宽包括第一频域分片；所述处理器用于根据前导码打孔指示信息确定未被分配的资源。

在一种可能的实现方式中，该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式，其中，压缩模式下的PPDU的长度小于非压缩模式下的PPDU的长度，压缩模式下的PPDU为省略用户字段或资源分配子字段的PPDU，或者，压缩模式下的PPDU为简化资源分配子字段的PPDU。

在一种可能的实现方式中，所述前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段，所述第一前导码打孔信息字段位于通用字段U-SIG字段。

在另一些实施例中，所述收发器，用于接收来自接入点的PPDU，所述PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，其中，所述PPDU为OFDMA传输模式，前导码打孔指示信息用于指示带宽为80MHz的第一带宽的打孔或未打孔配置；或者，所述PPDU为非OFDMA传输模式，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片对应的80MHz的打孔情况，所述第一带宽为传输所述PPDU的信道带宽，所述第一带宽包括所述第一频域分片；

所述处理器，用于根据所述前导码打孔指示信息和带宽字段确定被分配的资源。

在另一些实施例中，所述收发器，用于接收来自接入点的PPDU，所述PPDU包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，其中，该前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段和第二前导码打孔信息字段，第一前导码打孔信息字段位于U-SIG字段，第二前导码打孔信息字段位于EHT-SIG字段；其中，第一前导码打孔信息字段用于指示第一频域分片的打孔情况或全带宽未打孔，第二前导码打孔信息字段用于指示第一带宽内除第一频域分片之外的其余频域分片的打孔情况；

所述处理器，用于根据所述前导码打孔指示信息确定被分配的资源。

第十三方面，提供再一种通信装置。该通信装置可以为上述方法设计中的接入点。示例性地，所述通信装置为设置在接入点中的芯片。该通信装置包括：用于存储计算机可执行程序代码的存储器，以及与存储器耦合的处理器。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，使该通信装置执行上述第一方面或第三方面或第五方面或第七方面或第一方面的任意一种可能的实施方式或第三方面的任意一种可能的实施方式或第五方面的任意一种可能的实施方式或第七方面的任意一种可能的实施方式中的方法。

在一些实施例中，该通信装置还可以包括通信接口，该通信接口可以是接入点中的收发器，例如通过接入点中的天线、馈线和编解码器等实现，或者，如果该通信装置为设置在接入点中的芯片，则通信接口可以是该芯片的输入/输出接口，例如输入/输出管脚等。

第十四方面，提供再一种通信装置。该通信装置可以为上述方法设计中的站点。示例性地，所述通信装置为设置在站点中的芯片。该通信装置包括：用于存储计算机可执行程序代码的存储器，以及与存储器耦合的处理器。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，使该通信装置执行上述第二方面或第四方面或第六方面或第八方面或第二方面的任意一种可能的实施方式或第四方面的任意一种可能的实施方式或第六方面的任意一种可能的实施方式或第八方面的任意一种可能的实施方式中的方法。

在一些实施例中，该通信装置还可以包括通信接口，该通信接口可以是站点中的收发

器，例如通过站点中的天线、馈线和编解码器等实现，或者，如果该通信装置为设置在站点中的芯片，则通信接口可以是该芯片的输入/输出接口，例如输入/输出管脚等。

第十五方面，提供一种通信系统，该通信系统可以包括第九方面所述的通信装置、第十一方面所述的通信装置或第十三方面所述的通信装置，以及包括第十方面所述的通信装置、第十二方面所述的通信装置或第十四方面所述的通信装置。应理解，该通信系统可包括更多个接入点和/或站点。

第十六方面，本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器，用于实现第一方面中接入点或者第二方面中站点，或者第三方面中接入点或者第四方面中站点，或者第五方面中接入点或者第六方面中站点，或者第七方面中接入点或者第八方面中站点执行的方法。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

第十七方面，本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质，包括指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面中接入点或者第二方面中站点，或者第三方面中接入点或者第四方面中站点，或者第五方面中接入点或者第六方面中站点，或者第七方面中接入点或者第七方面中站点执行的方法，实现第一方面中接入点或者第二方面中站点或者第三方面中接入点或者第四方面中站点或者第五方面中接入点或者第六方面中站点或者第七方面中接入点或者第八方面中站点实现的功能。

第十八方面，本申请实施例中还提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面中接入点或者第二方面中站点或者第三方面中接入点或者第四方面中站点或者第五方面中接入点或者第六方面中站点执行的方法，实现第一方面中接入点或者第二方面中站点或者第三方面中接入点或者第四方面中站点或者第五方面中接入点或者第六方面中站点或者第七方面中接入点或者第八方面中站点实现的功能。

上述第三方面至第十八方面及其实现方式的有益效果可以参考对第一方面至第八方面及其各种实现方式的有益效果的描述。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例适用的一种无线局域网的网络架构；
图 2 为本申请实施例提供的一种接入点和站点的内部结构图；
图 3 为本申请实施例提供的一种 HE-SIG-B 的帧结构示意图；
图 4 为本申请实施例提供的 40MHz 的 HE-SIG-B 的帧结构示意图；
图 5 为本申请实施例提供的 EHT PPDU 的帧结构示意图；
图 6 为本申请实施例提供的 EHT PPDU 的分片结构示意图；
图 7 为本申请实施例提供的 80MHz 的打孔示意图；
图 8 为本申请实施例提供的资源指示方法的流程示意图；
图 9 为本申请实施例提供的通信装置的一种结构示意图；
图 10 为本申请实施例提供的通信装置的另一结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施例作进一步地详细描述。

本申请实施例可以适用于无线局域网（wireless local area network, WLAN）的场景，
5 可以适用于 IEEE 802.11 系统标准，例如 802.11a/b/g 标准、802.11n 标准、802.11ac 标准、
802.11ax 标准，或其下一代，例如 802.11be 标准或更下一代的标准中。或者本申请实施例
也可以适用于物联网（internet of things, IoT）网络或车联网（Vehicle to X, V2X）网络等
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）
10 系统、LTE 时分双工（time division duplex, TDD）、通用移动通信系统（universal mobile
telecommunication system, UMTS）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for
microwave access, WiMAX）通信系统、以及未来的 5G 通信系统等。

示例性的，请参见图 1，示出了本申请实施例适用的一种 WLAN 的网络架构图，图 1
以该 WLAN 包括一个接入点（access point, AP），以及与该 AP 关联的两个站点（station,
15 STA）为例，其中，这两个 STA 为 STA1 和 STA2。该 AP 可为 STA1 和 STA2 调度无线资源，
并在调度的无线资源上为 STA1 和 STA2 传输数据，包括上行数据信息和/或下行数据
信息。应理解，图 1 中的 AP 和 STA 的数量仅是举例，还可以更多或者更少。AP 可以与
STA1 或 STA2 进行通信，或者该 AP 可以与 STA1 和 STA2 进行通信。应理解，如果 WLAN
包括多个 AP 和多个 STA，本申请实施例同样适用于 AP 与 AP 之间的通信，例如各个 AP
20 之间可通过分布式系统（distributed system, DS）相互通信，任一 AP 均可为其关联的
STA，和/或未关联的 STA 调度无线资源，并在调度的无线资源上为该 STA 传输数据。本
申请实施例也适用于 STA 与 STA 之间的通信。

本申请实施例涉及到的 STA 可以是各种具有无线通信功能的用户终端、用户装置，接
入装置，订户站，订户单元，移动站，用户代理，用户装备或其他名称，其中，用户终端
25 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、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。例如 STA 可以是路由器、交换机
30 和网桥等，在此，为了描述方便，上面提到的设备统称为站点或 STA。

本申请实施例所涉及到的接入点 AP 是一种部署在无线通信网络中为其关联的 STA 提
供无线通信功能的装置，该接入点 AP 可用作该通信系统的中枢，可以为基站、路由器、
网关、中继器，通信服务器，交换机或网桥等通信设备，其中，所述基站可以包括各种形
式的宏基站，微基站，中继站等。在此，为了描述方便，上面提到的设备统称为 AP。

35 示例性的，本申请涉及的 AP 和 STA 可以为适用于 802.11 系统标准的 AP 和 STA。如
图 2 所示，为本申请实施例提供的 AP 和 STA 的一种内部结构图，802.11 系统标准关注其
中的 802.11 物理层（physical, PHY）和介质访问控制（media access control, MAC）部分。
因此，本申请实施例提供的 STA 通常为支持 802.11 系统标准的 MAC 和 PHY 的终端产品，
如手机、笔记本电脑等。需要指出的是，虽然仅在图 2 给出了多个天线的 AP 和单个天线
40 的 STA 结构图，在实际场景中，AP 和 STA 都可以是多天线的，并且可以是具有两个以上

天线的设备。AP 和 STA 分别包括属于底层的 PHY 基带模块、MAC 层模块和逻辑链路控制 (logical link control, LLC) 层模块以及射频模块 (天线), 以及属于上层的网际协议 (internet protocol, IP) 处理模块、传输控制协议 (transmission control protocol, TCP) / 用户数据报协议 (user datagram protocol, UDP) 处理模块和应用层模块。底层和上层通过上层接口进行信息传输。

AP 与 STA 进行通信, AP 可以为 STA 分配资源, STA 在被分配的资源上进行数据传输。例如, 802.11ax 之前的 WiFi 协议, 比如 802.11ac, 要求传输时需占用连续的带宽, 包括 20MHz, 40MHz, 80MHz 以及 160MHz 共四种类型的带宽, 其中一个 20MHz 被记为主 20MHz。如果带宽内某个 20MHz 被其他站点的传输占用, 则传输的数据带宽就需要减小。比如说连续的 80M 带宽中的第一个 20MHz 为主 20MHz, 但第二个 20MHz 信道忙, 按照连续带宽的要求, 此时只能传输主 20MHz 的数据, 即浪费了 80MHz 带宽内得一个空闲的 40MHz。

为了聚合更多的信道形成更大可用带宽, 802.11ax 协议提出了一种前导码打孔的传输方式, 允许将非连续的信道聚合在一起, 在上述例子中即允许 AP 分配 20MHz+40MHz 的带宽, 从而更加有效地利用空闲信道。具体的, 在 802.11ax 标准中规定的 4 种传输带宽, 这 4 种传输带宽分别为 20MHz、40MHz、80MHz、160MHz, 只有其中的 80MHz 和 160MHz 带宽存在前导码打孔传输方式的可能。例如 160MHz 可以上的某个 20MHz 被打孔, 形成 140MHz。

AP 与 STA 进行通信, AP 可以为 STA 分配资源, STA 在被分配的资源上进行数据传输。例如在 802.11ax 标准之前, AP 和 STA 之间可以采用正交频分复用 (orthogonal frequency division multiple, OFDM) 技术进行通信。整个带宽可分配给一个或一组 STA 进行单用户 (single user, SU) 传输或者多用户多输入多输出 (Downlink Multiple User Multiple Input Multiple Output, MU MIMO) 传输。在 802.11ax 标准中, 引入了正交频分多址 (orthogonal frequency division multiple access, OFDMA) 技术, 也就是 AP 和 STA 之间可以采用 OFDMA 技术进行通信。

在 OFDMA 及 MU-MIMO 技术中, WLAN 协议会将频谱带宽划分为若干个资源单元 (resource unit, RU)。例如 802.11ax 协议支持的带宽配置包括 20MHz、40MHz、80MHz、160MHz 及 80+80MHz。其中, 160MHz 与 80+80MHz 的区别在于前者为连续频带, 而后者两个 80MHz 间可以分离, 即 80+80MHz 组成的 160MHz 是不连续的。802.11ax 协议规定对于 20MHz、40MHz、80MHz 和 160MHz, 可将频谱带宽划分成多类 RU, 其中包括 26 子载波 RU、52 子载波 RU、106 子载波 RU、242 子载波 RU (20MHz 带宽内最大 RU), 484 子载波 RU (40MHz 带宽内最大 RU), 996 子载波 RU (80MHz 带宽内最大 RU), 和 2*996 子载波 RU (160MHz 带宽内最大 RU)。每个 RU 由连续的子载波组成, 比如 26 子载波 RU 由 26 个连续的子载波 RU 组成。在下文中, 26 子载波 RU 记为 26-tone RU, 52 子载波 RU 记为 52-tone RU, 等等, 以此类推。

AP 以 RU 为单位为 STA 分配资源, 可通过物理层协议数据单元 (physical protocol data unit, PPDU) 告知 STA 为其分配的资源。具体的, AP 可通过将资源分配信息承载在 PPDU 包括的信令字段 (signal field, SIG), 向 STA 指示被分配的 RU。例如, 该信令字段可以是高效信令字段 B (high efficient signal field-B, HE-SIG-B), 或者也可以为超高吞吐率信令字段 (extremely high throughput signal field, EHT-SIG)。

图 3 示出了 802.11ax 协议提出的 HE-SIG B 字段格式。HE-SIG-B 分为两部分，其中第一部分是公共字段，包含 1~N 个资源单元分配子字段（RU Allocation subfield），以及当带宽大于或等于 80MHz 时存在的中间 26-子载波（Center 26-Tone）资源单元指示字段，然后是用于校验的循环冗余码（cyclic redundancy code, CRC）以及用于循环解码的尾部（Tail）子字段；另外，在用户特定字段（User Specific field），按照资源单元分配的顺序，存在着 1~M 个用户字段（user field），M 个用户字段通常是两个为一组，每两个用户字段后跟着一个 CRC 和 Tail 字段，但应排除最后一组，在最后一组中，可能会存在 1 个或者 2 个用户字段，所以最后一组中的一个用户字段用虚线进行示意。最后一组用户字段的 Tail 字段之后可以是填充（Padding）字段。

其中，一个资源单元分配子字段为一个资源单元分配索引，一个资源单元分配索引指示了 20MHz 内包括的一个或者多个资源单元的大小和位置。至少一个站点字段的顺序和资源单的分配顺序是对应的。每一个站点字段指示在资源单元的分配中包括的 RU 内被分配的 STA 的站点信息。

资源单元分配索引是通过一个或多个 8 比特的序列指示的，其中每 8 比特对应带宽频谱的一个 20MHz。例如在 802.11ax 标准中，一个资源单元分配子字段的索引表如表 1，由于该索引表用于指示分配的资源，所以也可以称为资源分配信息表。

表 1 资源分配信息表

资源单元分配子字段 (B7,B6,B5,B4,B3,B2,B1,B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	数 目
00000000	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1
00000001	26	26	26	26	26	26	26	52		1
00000010	26	26	26	26	26	52		26	26	1
00000011	26	26	26	26	26	52		52		1
00000100	26	26	52		26	26	26	26	26	1
00000101	26	26	52		26	26	26	52		1
00000110	26	26	52		26	52		26	26	1
00000111	26	26	52		26	52		52		1
00001000	52		26	26	26	26	26	26	26	1
00001001	52		26	26	26	26	26	52		1
00001010	52		26	26	26	52		26	26	1
00001011	52		26	26	26	52		52		1
00001100	52		52		26	26	26	26	26	1
00001101	52		52		26	26	26	52		1
00001110	52		52		26	52		26	26	1
00001111	52		52		26	52		52		1
00010y2y1y0	52		52		-	106				8
00011y2y1y0	106				-	52		52		8
00100y2y1y0	26	26	26	26	26	106				8
00101y2y1y0	26	26	52		26	106				8

00110y2y1y0	52	26	26	26	106			8	
00111y2y1y0	52	52		26	106			8	
01000y2y1y0	106			26	26	26	26	8	
01001y2y1y0	106			26	26	26	52	8	
01010y2y1y0	106			26	52		26	26	8
01011y2y1y0	106			26	52		52		8
0110y1y0z1z0	106			-	106			16	
01110000	52	52		-	52		52		1
01110001	242-tone RU 空（零站点）-记为 242（0）								1
01110010	该 HE-SIG-B 内容信道的资源单元分配子字段包含 0 个 user field 的 484-tone RU, 记为 484(0)								1
01110011	该 HE-SIG-B 内容信道的资源单元分配子字段包含 0 个 user field 的 996-tone RU, 记为 996(0)								1
011101x1x0	预留								4
01111y2y1y0	预留								8
10y2y1y0z2z1z0	106			26	106			64	
11000y2y1y0	242, 记为 242（n）, n=1~8								8
11001y2y1y0	484, 记为 484（n）, n=1~8								8
11010y2y1y0	996, 记为 996（n）, n=1~8								8
11011y2y1y0	预留								8
111x4x3x2x1x0	预留								32

表 1 中, 第一列代表 8 比特序列, 中间列#1~#9 代表着不同资源单元。表格的数字代表该资源单元所包含的子载波数目。例如, 序列“00111y2y1y0”表示整个 242-tone RU 被分成了 52-tone RU、52-tone RU、26-tone RU、106-tone RU 这 4 个 RU 组成。第三列的数目指示相同资源单元分配的条目个数, 即相同资源单元排列方式对应的不同的序列个数。对于序列“00111y2y1y0”而言, 之所以会存在 8 个条目, 是因为在指示 242-tone RU 资源单元分配方式的同时, y2y1y0 还用于指示在该 106-tone RU 内所包含的 SU/MU-MIMO 传输的用户数, 对应 1~8 个用户。即利用 3 比特的 y2y1y0 指示该 106-tone RU 内支持的 1 至 8 个用户。8 个条目可以看成表格中独立的 8 行, 这 8 行对应相同的资源单元分配方式, 每一行对应不同的 106-tone RU 内支持的用户数。当一个资源单元分配子字段指示的资源单元的排列组合中包括由大于或者等于 106 个子载波组成的资源单元时, 该资源单元分配索引还用于指示由大于或者等于 106 个子载波组成的资源单元支持的 MU MIMO 用户数。

应理解, 当带宽为 20MHz 时, 整个带宽可以由一整个 242-tone RU 组成, 也可以由 26-tone RU、52-tone RU, 以及 106-tone RU 的各种组合组成。与 20MHz 的子载波分布类似, 当带宽为 40MHz 时, 整个带宽可以由一整个 484-tone RU 组成, 也可以由 26-tone RU、52-tone RU、106-tone RU, 以及 242-tone RU 的各种组合组成。同理, 当带宽为 80MHz 时, 整个带宽可以由整个 996-tone RU 组成, 也可以由 26-tone RU、52-tone RU、106-tone RU、242-tone RU, 以及 484-tone RU 的各种组合组成。例如 80MHz 带宽可由 4 个 242-tone RU 为单位的资源单元组成。当带宽为 160MHz 或者 80+80MHz 时, 整个带宽可以看成两个

80MHz 的子载波分布的复制,整个带宽可以由一整个 2*996-tone RU 组成,也可以由 26-tone RU、52-tone RU、106-tone RU、242-tone RU、484-tone RU,以及 996-tone RU 的各种组合组成。

802.11ax 标准还引入了内容信道 (Content Channel, CC) 的概念。当带宽只有 20MHz 时, HE-SIG-B 只包含 1 个 CC, 该 CC 中包含 1 个资源单元分配子字段, 用于指示 20MHz 内的分配的 RU。其中资源单元分配子字段占用 8 个比特, 可以通过索引的方式指示出 20MHz 带宽内所有可能的 RU 排列组合方式。对于尺寸大于等于 106-tone 的 RU 来说, 同时还需要指示该 RU 中进行 SU/MU-MIMO 传输的用户数, 或者用户信息字段个数, 如表 1 中的字母 x 或 y, 具体请参考 802.11ax 协议。

如果传输带宽大于 20MHz, PPDU 包括的传统前导码 (legacy preamble, L- preamble)、高效率前导码 (high efficiency preamble, HE-preamble) 中的重复的传统信号 (repeated legacy signal, RL-SIG)、HE-SIG-A 字段会每 20MHz 复制传输, 而 HE-SIG B 则采用“1212”传输方法, 即 HE-SIG B 包括两个 CC, 一个 CC 在传输带宽上的各个奇数 20MHz 上传输, 包含该多个奇数 20MHz 的资源分配信息以及在这多个奇数 20MHz 上传输的站点信息, 另一个 CC 在传输带宽上的各个偶数 20MHz 上传输, 包含该多个偶数 20MHz 的资源分配信息以及在这多个偶数 20MHz 上传输的站点信息。应理解, 也就是资源单元分配子字段的内容将分别在两个 CC 中各显示一部分。STA 通过对这两个 CC 的读取, 可以获知带宽频谱资源被划分成的 RU。

例如, 请参见图 4, 示出了 40MHz 时 HE-SIG-B 的结构。当带宽为 40MHz 时, 存在两个 CC, 这两个 CC 分别为 CC1 和 CC2。CC1 中包含奇数序号的 20 MHz (也就是第一个 20 MHz) 范围内的资源单元分配子字段以及所对应的用户特定字段; CC2 中包含偶数序号的 20 MHz (也就是第二个 20 MHz) 范围内的资源单元分配子字段以及所对应的用户特定字段。

再例如, 当带宽为 80MHz 时, 仍然存在两个 CC, 这两个 CC 分别为 CC1 和 CC2。CC1 中包含奇数序号的 242 子载波 RU (也就是第一个 20MHz 和第三个 20MHz) 范围内的资源单元分配子字段以及所对应的用户特定字段; CC2 中包含偶数序号的 242 子载波 RU (也就是第二个 20MHz 和第四个 20MHz) 范围内的资源单元分配子字段以及所对应的用户特定字段。

尽管如表 1 所示的资源单元分配子字段设置了多种 RU 分配模式, 但是在 OFDMA 传输中, 为了降低发送和接收的复杂度, 在一些实施例, 仅支持为一个用户分配一个 RU, 并不支持为一个用户分配多个 RU, 也就是不支持将多个连续或者不连续的 RU 分配给某一个用户。举例来说, 存在 3 个 RU, 这 3 个 RU 分别为 RU1、RU2 和 RU3, RU1 和 RU3 的信道条件优于 RU2 的信道条件, 理想情况下, 可以将 RU1 和 RU3 分配给同一个用户, 但是目前只支持将 RU1 或 RU3 分配给同一个用户, 不支持 RU1 和 RU3 分配给同一个用户。可见 RU 分配的灵活性较低, 同时频谱利用率也较低。

为了提高频谱利用率, 在 802.11ax 的下一代协议, 例如 802.11be 中, 允许将多个连续或者不连续的 RU 分配给一个用户或多个用户。也就是, 支持在不连续的多个 RU 上进行 SU 传输、MU-MIMO 传输。其中, SU 传输和 MU-MIMO 传输是相对于 OFDMA 传输而言的, 所以在一些实施例, 可以将 SU 传输和 MU-MIMO 传输统称为非 OFDMA 传输。对于非 OFDMA 传输而言, 如果沿用前述 OFDMA 传输对应的资源分配方式, 随着带宽的增

大, 需要更多个资源单元分配子字段以及更多个用户特定字段, 信令开销较大。例如, 存在 320MHz, 这 320MHz 被分配给 40 个用户, 那么至少需要 16 个资源分配子字段, 以及该 16 个资源分配子字段分别对应的用户字段。每个资源分配子字段至少占用 8bit, 显然信令开销较大。

5 为了降低信令开销, 在一些实施例, 通过 EHT PPDU 为用户指示分配的资源。请参见图 5, 示出了 EHT PPDU 的一种结构。该 EHT PPDU 可包括传统前导码(legacy preamble, L-preamble)、高效率前导码(high efficiency preamble, HE-preamble) 和物理层聚合服务数据单元(physical layer convergence protocol service data unit, PSDU) 三部分。其中, L-preamble 部分包括 L-STF 字段、L-LTF 字段、L-SIG 字段; HE-preamble 部分包括 RL-SIG
10 字段和通用字段(universal SIG, U-SIG)字段、极高吞吐量信令(EHT-SIG) 字段、极高吞吐量短训练(extremely high throughput short training field, EHT-STF) 字段、极高吞吐量长训练(extremely high throughput long training field, EHT-LTF) 字段; PSDU 部分包括数据(data)字段等字段, 其中, U-SIG 字段占据 2 个 OFDM 符号, 如图 5 中所示的 U-SIG SYM1 和 U-SIG SYM1。其中通用字段(U-SIG)字段可包括版本非相关信息(version independent
15 info)字段和版本相关信息(version dependent info) 字段、CRC 字段以及尾部字段。该 version independent info 字段可包含 3 比特的 WiFi 版本字段, 1 比特下行/上行字段, 至少 6 比特的 BSS color 字段, 至少 7 比特的 TxOP 字段。进一步地, 该 version independent info 字段还可以包括带宽字段。version dependent info 字段可包括 PPDU 格式字段等, 还可以包括调制编码方案字段, 空间流字段, 编码字段等字段中的一个或多个。CRC 字段至少占用 4 比
20 特, 尾部字段至少占用 6 比特尾比特字段。

一种可能的实现方式中, EHT-SIG 字段包含 EHT-SIG 公共字段与 EHT-SIG 用户特定字段, 其中, EHT-SIG 公共字段可用于承载分配给 STA 的资源分配信息, EHT-SIG 用户特定字段可用于承载用户信息。以分配 320MHz 带宽为了, 如果沿用 802.11ax 中的结构, 用户在 EHT-SIG 字段及该字段之前只需要读取 320MHz 中的主 80MHz 的内容即可知道被分配的
25 资源, 即所有用户的被分配的资源信息都在主 80Mhz 上承载, 主 80MHz 信道上的开销很大。

但为了进一步减少开销(例如减少 EHT-SIG 的长度), 802.11be 标准讨论过程中提出可基于 EHT PPDU 对全带宽进行分片, 或者也可以理解为提出了一种新的 PPDU 的结构。示例性的, 请参见图 6, 为该新的 PPDU 结构的一种示例。图 6 以传输 PPDU 的信道带宽
30 (在本文中可称为全带宽或全频带)是 320MHz 为例, 可以看到图 6 将 320MHz 划分为 4 个频域分片(segment), 每个频域分片为 80MHz, 其中, 第一个 80MHz 为主 80MHz。由于每个频域分片是 80MHz, 所以在一些实施例, 频域分片也可以称为 80MHz 分片。采用如图 6 所示的结构, U-SIG 字段可以仅在每个频域分片(80MHz) 之内重复, 不同的频域分片可使用不同的 U-SIG 和 EHT-SIG。应理解, 对于大于或等于 40MHz 的频域分片来说, 每个频域分片中的 EHT-SIG 可以有两个或多个内容信道。每个频域分片在 U-SIG 部分可以仅包含自身 80MHz 的打孔指示。由于这种架构相当于把原来的主 80MHz 信道上的
35 U-SIG 和 EHT-SIG 字段的开销分到了 4 个频域分片上, 因此可以节省开销。

举例来说, 以分配 320MHz 带宽, 且该 320MHz 带宽分配给 40 个用户为例。如果不采用如图 6 所示的 PPDU 结构, 沿用 802.11ax 的结构, 那么 PPDU 需要至少 16 个 EHT-SIG
40 字段, 且 EHT-SIG 字段需要至少 40 个用户字段。这样通过读取 320MHz 中的主 80MHz

的内容,就可以知道 320MHz 上的哪些 20MHz 被打孔了,再通过读取 EHT-SIG 字段就可以知道被分配的资源。但是,如果采用如图 6 所示的 PPDU 结构,由于将 320MHz 进行了频域分片,那么每个频域分片(80MHz)中都有一个主 20MHz。同样是 40 个用户,有的用户停靠(park)在这 4 个频域分片上中的第 1 个频域分片,有的用户停靠在这 4 个频域分片中的第 2 个频域分片上,有的用户停靠在这 4 个频域分片中的第 3 个频域分片上,有的用户停靠在这 4 个频域分片中的第 4 个频域分片上;相应的, U-SIG 字段可以仅在每个频域分片(80MHz)之内重复,不同的频域分片使用不同的 U-SIG 和 EHT-SIG。由于可将原来的主 80MHz 信道上的 EHT-SIG 的开销分到了 4 个频域分片上,所以与 40 个用户相应的用户字段也可以在 4 个频域分片上分别传输。这样每个频域分片中的 EHT-SIG 字段中低于 40 个用户字段,因此可以节省开销。沿用上述的例子,如果每个频域分片停靠 10 个用户,那么每个频域分片中的 EHT-SIG 字段只需要 10 个左右用户字段即可,显然可降低开销。

需要说明的是,图 6 仅以每个频域分片的大小相同为例。但是本申请实施例不限制每个频域分片的大小,每个频域分片的带宽可变,例如 320MHz 可被划分为 3 个频域分片,这 3 个频域分片分别为 80MHz、80MHz、160MHz。

应理解,不连续的多个 RU 可以看作是全带宽进行前导码打孔之后形成的。所以对于非 OFDMA 传输而言,为用户指示分配的资源属于全带宽中的部分资源等效于为用户指示非 OFDMA 传输支持的前导码打孔组合情况。

所以在另一些实施例中,针对非 OFDMA 传输中的 STA,可通过 U-SIG 字段指示为 STA 分配的带宽,并通过 U-SIG 和/或 EHT-SIG 字段指示该带宽上的打孔情况。由于 U-SIG 和 EHT-SIG 字段都可以用于指示打孔情况,为了便于区分,在本申请实施例中,将 U-SIG 中用于承载打孔情况的字段称为前导码打孔信息字段 A,将 EHT-SIG 字段中用于承载打孔情况的字段为前导码打孔信息字段 B。应理解,前导码打孔信息字段 A 或前导码打孔信息字段 B 不仅可以用于指示带宽的打孔情况。从另一个角度来讲,通过带宽的打孔情况也可指示为用户分配的资源,所以前导码打孔信息字段 A 或前导码打孔信息字段 B 也可认为用于指示资源分配情况。需要说明的是,本申请实施例对用于承载打孔情况的字段的具体名称不作限制,也就是上述的前导码打孔信息字段 A 和/或前导码打孔信息字段 B 在一些实施例中也可以是别的名称。在本文中,以用于承载打孔情况的字段成为前导码打孔信息字段。

在一种可能的实现方式中,EHT PPDU 可包括前导码打孔信息字段 A 和前导码打孔信息字段 B。即通过前导码打孔信息字段 A 和前导码打孔信息字段 B 指示非 OFDMA 传输中的打孔信息(也可称为非 OFDMA 传输中的打孔指示方式一)。其中,前导码打孔信息字段 A 可用于承载如图 6 中每个频域分片对应的 80MHz 的打孔信息,用户通过读取前导码打孔信息字段 A 可以知晓自身所处频域分片对应的 80MHz 的打孔情况,从而可以在 EHT-SIG 字段中的前导码打孔信息字段 B 上完成读取。其中,前导码打孔信息字段 B 可以包含全频带的打孔情况(例如 320MHz 的打孔情况)。

示例性的,前导码打孔信息字段 A 可以占用 3 比特,通过这 3 比特可指示 80MHz 带宽内的打孔情况。举例来说,可将 80MHz 按照 20MHz 的粒度划分为 4 个 20MHz,应理解,80MHz 带宽内的打孔指的是在 80MHz 内对某个或某些 20MHz 进行打孔。按照频率从低到高对 80MHz 包括的 4 个 20MHz 进行排序。如果 80MHz 内的 4 个 20MHz 都不打孔,可记

为[1 1 1 1], 应理解, 1 表示未打孔, 对应信道上传输有 PPDU 信息。如果 80MHz 内的第 1 个 20MHz 被打孔, 可记为[x 1 1 1], 如果 80MHz 内的第 2 个 20MHz 被打孔, 可记为[1 x 1 1]。以此类推, 80MHz 带宽内的打孔情况可为[1 1 1 1], [x 1 1 1], [1 x 1 1], [1 1 x 1], [1 1 1 x], [x x 1 1], [1 1 x x]。应理解, “x” 表示打孔, 对应信道上不传输 PPDU 信息。当然, 本申请实施例只是以 “x” 示意打孔, 在一些实施例中, 也可以通过其他方式示意打孔, 例如可通过 “0” 来示意打孔。例如, 对于[1 0 1 1]而言, 表示 80MHz 内的第 2 个 20MHz 被打孔。需要说明的是, 本申请实施例对打孔的示意方式不作限制, 可以通过 “x” 或者 “0” 来示意打孔, 也可以通过其他可能的符号示意打孔, 只要能够打孔和未打孔的示意能够区别开即可。在本文中, 以通过 “x” 示意打孔为例。

需要说明的是, 对于全带宽为 80MHz, 如图 7 所示, 80MHz 带宽包含主 20MHz (记为 P20), 次 20MHz (记为 S20) 以及次 40MHz (记为 S40), 其中 S40 又分为 S40-L (S40 中左 20MHz) 和 S40-R (S40 中右 20MHz)。该 80MHz 下对应的打孔情况可如图 7 所示。在图 7 的 (a) 中, 该 80MHz 带宽内只有 S20 被打孔, 在图 7 的 (b) 和 (c) 中, 该 80MHz 带宽内只有 S40 里的一个 20MHz 被打孔。换句话说, 按照频率从低到高的顺序, 80MHz 依次包括第一个 20MHz、第二个 20MHz、第三个 20MHz 和第四个 20MHz, 该 80MHz 对应的打孔情况包括不被打孔或者只有一个 20MHz 被打孔, 即 80MHz 带宽的打孔情况可包括[1 1 1 1], [x 1 1 1], [1 x 1 1], [1 1 x 1], [1 1 1 x]。

但是该实施例中, 前导码打孔信息字段 A 可用于承载如图 6 中每个频域分片对应的 80MHz 的打孔信息。也就是说, 本实施例中的 80MHz 带宽可能是一个频域分片, 并非是全带宽 80MHz。例如全带宽是 160MHz, 可分为 2 个频域分片, 每个频域分片为 80MHz。由于该 160MHz 内可以被打掉 40MHz。所以 160MHz 带宽的打孔情况可包括[x x 1 1 1 1 1 1], [1 1 x x 1 1 1 1], [1 1 1 1 x x 1 1]和[1 1 1 1 1 1 x x]。从这个角度而言, 对于 80MHz 的频域分片来说, 打孔情况还可包括[x x 1 1], [1 1 x x]。

在另一种可能的实现方式中, EHT PPDU 包括前导码打孔信息字段 A, 不包括前导码打孔信息字段 B。即通过前导码打孔信息字段 A 指示非 OFDMA 传输中的打孔信息 (也可称为非 OFDMA 传输中的打孔指示方式二) 这种情况下, 前导码打孔信息字段 A 可用于指示在 320MHz 及以下全部带宽可能的打孔情况。由于前导码打孔信息字段 A 已经可以告知所有支持的打孔情况, 因此不需要借助前导码打孔信息字段 B 来指示。

沿用上述的例子, 应理解, 对于 80MHz 带宽而言, 可以不被打孔, 也可以被打掉 20MHz。80MHz 带宽的打孔情况可包括[1 1 1 1], [x 1 1 1], [1 x 1 1], [1 1 x 1], [1 1 1 x]。

同理, 对于 160MHz 带宽而言, 可以不被打孔, 也可以被打掉 20MHz 或者 40MHz。如果不被打孔, 那么 160MHz 带宽的打孔情况可包括[1 1 1 1 1 1 1 1]。如果被打掉 20MHz, 那么 160MHz 带宽的打孔情况可包括: [x 1 1 1 1 1 1 1], [1 x 1 1 1 1 1 1 1], [1 1 x 1 1 1 1 1 1], [1 1 1 x 1 1 1 1 1], [1 1 1 1 x 1 1 1 1], [1 1 1 1 1 x 1 1 1], [1 1 1 1 1 1 x 1 1]和[1 1 1 1 1 1 1 x]。如果被打掉 40MHz, 那么 160MHz 带宽的打孔情况可包括[x x 1 1 1 1 1 1 1], [1 1 x x 1 1 1 1 1], [1 1 1 1 x x 1 1 1]和[1 1 1 1 1 1 1 x x]。

同理, 对于 240MHz 而言, 可以不被打孔, 也可以被打掉 40MHz 或者 80MHz。如果不被打孔, 那么 240MHz 带宽的打孔情况可包括[1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]。如果被打掉 40MHz, 那么 240MHz 带宽的打孔情况可包括: [x x 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1], [1 1 x x 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1], [1 1 1 1 x x 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1], [1 1 1 1 1 1 x x 1 1 1 1 1 1 1 1]和[1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 x x]。

如果被打掉 80MHz, 那么 240MHz 带宽的打孔情况可包括: [1 1 1 1 x x x x 1 1 1 1], [1 1 1 1 1 1 1 1 x x x x]。

同理, 对于 320MHz 而言, 可以不被打孔, 也可以被打掉 80MHz 或者 120MHz。如果不被打孔, 那么 320MHz 带宽的打孔情况可包括[1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]。如果被打掉 80MHz, 那么 320MHz 带宽的打孔情况可包括: [x x 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1], [1 1 x x 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1], [1 1 1 1 x x 1 1 1 1 1 1 1 1], [1 1 1 1 1 1 x x 1 1 1 1 1 1], [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 x x 1 1 1 1], [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 x x 1 1 1 1]和[1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 x x 1 1 1 1 x x]。如果被打掉 120MHz, 那么 360MHz 带宽的打孔情况可包括: [1 1 1 1 x x x x 1 1 1 1 1 1 1 1], [1 1 1 1 1 1 1 1 x x x x 1 1 1 1]和[1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 x x x x]。

从上述可知, 在每种带宽下, 由于最多存在不超过 16 种打孔情况, 所以前导码打孔信息字段 A 最少占用 4 比特就可实现对非 OFDMA 中的 STA 分配的资源单元的指示。

尽管通过图 6 所示的 PPDU 结构可对全带宽进行频域分片, 通过将 EHT-SIG 字段的开销分到多个频域分片可以节省信令的开销, 但是采用如图 6 所示的 PPDU 结构如何为用户指示分配的资源没有进一步的方案, 即还没有相应的 EHT-SIG 字段的设计方案。

为了解决上述的技术问题, 本申请实施例提供了一种资源指示方法, 该方法中, AP 可复用 U-SIG 字段和/或 EHT-SIG 字段中的字段来指示为用户分配的多个连续或不连续的 RU。也可以认为, 本申请实施例提供了一种新的 U-SIG 字段和 EHT-SIG 字段的设计方案, 相比沿用 802.11ax 中通过资源分配子字段为用户指示分配的资源来说, 可进一步降低信令的开销。

下面结合附图对本申请实施例提供的技术方案进行介绍。本申请实施例提供的技术方案可适用于图 1 所示的场景, 当然也可以应用在其他可能通信场景或者通信系统中, 本申请实施例在此不作限制。应理解, 本申请实施例提供的技术方案涉及的执行主体包括发送设备和接收设备, 在本文的介绍中, 发送设备也称为发送端, 接收设备也称为接收端, 在下文中, 以发送端是 AP, 接收端是 STA 为例。

请参见图 8, 为本申请实施例提供的资源指示方法的示意性流程图, 该方法包括如下步骤:

S801、AP 生成 PPDU, 该 PPDU 包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息, 该前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内被调度的用户被分配了第一带宽, 其中, 第一带宽为传输所述 PPDU 的信道带宽, 第一带宽包括第一频域分片;

S802、AP 发送该 PPDU, STA 接收该 PPDU;

S803、STA 根据前导码打孔指示信息确定被分配的资源。

应理解, AP 在通知每个 STA 发送数据时, 需要告知每个 STA, AP 为每个 STA 分配的 RU。在本申请实施例中, 第一带宽可以认为是全带宽, 也就是系统支持的带宽配置, 例如为 20MHz、40MHz、80MHz、160MHz、240MHz 以及 320MHz 等。为了节省信令开销, 本申请实施例可采用如图 6 所示的 EHT PPDU 的频域分片结构通知 STA 被分配的资源。应理解, 在频域分片的场景中, 第一带宽大于或等于 80MHz, 第一带宽可被划分为一个或多个频域分片。本申请实施例不限制频域分片的数量, 也就是不同的频域分片的大小可以相同, 也可以不相同。举例来说, 对于 320MHz 带宽来说, 可为划分为 4 个 80MHz 的频域分片, 也可以被划分为 2 个 80MHz 的频域分片和 1 个 160MHz 的频域分片。

前导码打孔信息字段可用于指示每个频域分片内的资源分配情况。应理解, 该资源分

配情况针对的是停靠 (parking) 在每个频域分片内的用户而言的。换句话说, 前导码打孔信息字段可用于指示每个频域分片内用户的资源分配情况。例如某个频域分片内的 STA 可能被分配了资源单元, 也可能未被分配资源单元。如果某个频域分片内的 STA 未被分配资源, 那么该 STA 无需读取 EHT PPDU 中的 EHT-SIG 字段, 可以节约能耗。所以, 在一些

5 实施例中, 前导码打孔信息字段可用于指示某个频域分片内的用户未被分配任何资源单元。

在可能的实施方式中, 前导码打孔信息字段可以承载在 U-SIG 字段中的一个字段。为了便于描述, 在本申请实施例中, 将该字段称为第一字段。第一字段可以是 U-SIG 中已定义的字段, 也可以是 U-SIG 字段中新增加的一个字段。由于本申请实施例可沿用 EHT PPDU 的频域分片结构, 所以第一字段可以是如前述的前导码打孔信息字段 A。

10 应理解, 前导码打孔信息字段 A 可占用多个比特, 可用于指示一个频域分片内的资源分配情况。举例来说, 以 80MHz 的频域分片来说, 前导码打孔信息字段 A 可占用 3 比特, 如果是大于或等于 160MHz 的频域分片, 那么前导码打孔信息字段 A 可最少占用 3 比特。请参见表 2, 示出了 80MHz 的频域分片, 前导码打孔信息字段 A 可指示的内容。

表 2 U-SIG 中的前导码打孔信息字段 A 含义

状态	内容 (资源分配情况)
000 (0)	[1 1 1 1] (80MHz 内未被打孔)
001 (1)	[x 1 1 1] (80MHz 内的第一个 20MHz 被打孔)
010 (2)	[1 x 1 1] (80MHz 内的第二个 20MHz 被打孔)
011 (3)	[1 1 x 1] (80MHz 内的第三个 20MHz 被打孔)
100 (4)	[1 1 1 x] (80MHz 内的第四个 20MHz 被打孔)
101 (5)	[x x 1 1] (80MHz 内的第一个和第二个 20MHz 被打孔)
110 (6)	[1 1 x x] (80MHz 内的第三个和第四个 20MHz 被打孔)
111 (7)	预留 (Reserved)

15 应理解, 表 2 中前导码打孔信息字段 A 承载的 3 比特序列的一种取值表征一种资源分配情况。需要说明的是, 表 2 仅是示意了该 3 比特序列的取值与资源分配情况的一种对应关系, 本申请实施例对该 3 比特序列的取值与资源分配情况的具体对应关系不作限制。示例性的, 当该 3 比特序列为 “111”, 可表示 80MHz 未被打孔 (即对应 [1 1 1 1]); 当该 3 比特序列为 “110”, 可表示 80MHz 内的第一个 20MHz 被打孔 (即对应 [x 1 1 1]), 这里就不一一列举了。下面以表 2 示意的对应关系为例, 在本申请实施例中, 可在表 2 中增加 “未分配资源单元” 的条目。即通过表 2 中的预留条目表征 “未分配资源单元”。如果某个 80MHz

20 内的 STA 未被分配资源单元, 那么可通过前导码打孔信息字段 A 承载 “111”。对于 STA 而言, 由于要读取 80MHz 的主 20MHz, 所以会读取 U-SIG 字段。当 STA 通过前导码打孔信息字段 A 确定未被分配资源单元, 那么该 STA 不需要继续读取 U-SIG 之后的 EHT-SIG 等字段, 可节约 STA 的能耗。既然 STA 未被分配资源单元, 那么自然也不需要为了确认哪些资源是分配给自己的, 而去读取 EHT-SIG 中的用户字段。或者也可认为, 这种情况下, EHT-SIG 中的用户字段是不必要的, 所以通过前导码打孔信息字段 A 指示频域分片内的用户未被分配资源单元, EHT-SIG 字段可不包括用户字段, 以尽量节约信令的开销。

25 应理解, 当 U-SIG 字段中的带宽字段指示带宽为 80MHz 带宽, 当前导码打孔信息字段 A 指示存在打孔情况, 由于在非 OFDMA 传输模式下, 只能存在一个孔, 即只能有一个信道被打孔。如果被打孔的信道在前导码打孔信息字段 A 已经被指示了, 频域分片内的

30

STA 通过 U-SIG 字段中带宽字段的指示,可以获知非 OFDMA 传输模式的资源分配。而由于其余信道未被打孔,所以不需要前导码打孔信息字段 B 另外指示,以尽量节约信令的开销。

当然,如果 U-SIG 字段中的带宽字段指示的带宽小于或等于 80MHz,由于前导码打孔信息字段 A 可以指示 80MHz 的所有打孔情况,所以也不需要前导码打孔信息字段 B 的另外指示,可以节约信令的开销。

如果 U-SIG 字段中的带宽字段指示带宽大于 80MHz 带宽,如果前导码打孔信息字段 A 内只包括每个 80MHz 频域分片对应的打孔情况,STA 可以通过前导码打孔信息字段 A 知晓自身所处频域分片对应的 80MHz 的打孔情况,从而可在 EHT-SIG 字段中携带有前导码打孔信息字段 B 的信道上完成读取。这种情况下,前导码打孔信息字段可承载于前导码打孔信息字段 A 和前导码打孔信息字段 B。前导码打孔信息字段 A 可占用多个比特,前导码打孔信息字段 B 也占用多个比特。当前导码打孔信息字段 A 指示对应 80MHz 的频域分片内的打孔情况如前述表 2 的情况下,前导码打孔信息字段 B 指示的内容可如表 3 所示。

表 3 EHT-SIG 字段中前导码打孔信息字段 B 的含义

带宽	前导码打孔信息 字段 A	前导码打孔信 息字段 B(索引)	具体模式(对应除前导码打 孔信息字段 A 外的频带打孔 情况)
160MHz	[1 1 1 1]	0	[1 1 1 1]
		1	[x 1 1 1]
		2	[1 x 1 1]
		3	[1 1 x 1]
		4	[1 1 1 x]
		5	[x x 1 1]
		6	[1 1 x x]
		7-15	Reserved
	[x 1 1 1]	0	[1 1 1 1]
		1-15	Reserved
	[1 x 1 1]	0	[1 1 1 1]
		1-15	Reserved
	[1 1 x 1]	0	[1 1 1 1]
		1-15	Reserved
	[1 1 1 x]	0	[1 1 1 1]
		1-15	Reserved
240MHz	[1 1 1 1]	0	[1 1 1 1 1 1 1 1]
		1	[1 1 1 1 x x x x]
		2	[x x x x 1 1 1 1]
		3	[x x 1 1 1 1 1 1]
		4	[1 1 x x 1 1 1 1]
		5	[1 1 1 1 x x 1 1]
		6	[1 1 1 1 1 1 x x]
		7-15	Reserved
	[x x 1 1]	0	[1 1 1 1 1 1 1 1]
		1-15	Reserved

		1-15	Reserved
	[1 1 x x]	0	[1 1 1 1 1 1 1 1]
320MHz	[1 1 1 1]	1-15	Reserved
		0	[1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
		1	[x x x x 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
		2	[1 1 1 1 x x x x 1 1 1 1 1 1 1 1]
		3	[1 1 1 1 1 1 1 1 x x x x]
		4	[x x 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
		5	[1 1 x x 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
		6	[1 1 1 1 x x 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
		7	[1 1 1 1 1 1 x x 1 1 1 1 1 1 1 1]
		8	[1 1 1 1 1 1 1 1 x x 1 1 1 1 1 1]
		9	[1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 x x]
		10-15	Reserved
	[x x 1 1]	0	[1 1 1 1 1 1 1 1]
		1-15	Reserved
	[1 1 x x]	0	[1 1 1 1 1 1 1 1]
		1-15	Reserved

表 3 可以认为是前导码打孔信息字段 B 的一种设计，用于大于 80MHz 带宽的打孔情况。应理解在大于 80MHz 带宽的打孔情况，例如 160MHz、240MHz 和 320MHz 的打孔情况，通过前导码打孔信息字段 A 和前导码打孔信息字段 B 指示。其中，前导码打孔信息字段 A 指示 80MHz 对应频域分片内的打孔情况，前导码打孔信息字段 B 指示全带宽中除该频域分片之外的其余频带的打孔情况。

示例性的，表 3 中，以前导码打孔信息字段 A 占用 3 比特，前导码打孔信息字段 B 占用 4 比特为例。前导码打孔信息字段 B 的索引可以认为是前导码打孔信息字段 B 的取值，通过该取值示意全带宽中除该频域分片之外的其余频带的打孔情况。需要说明的是，表 3 仅是示意了前导码打孔信息字段 A 以及前导码打孔信息字段 B 的取值与打孔情况的一种对应关系，本申请实施例对前导码打孔信息字段 A 以及前导码打孔信息字段 B 的取值与打孔情况的具体对应关系不作限制。示例性的，当前导码打孔信息字段 A 承载“111”，可表示 160MHz 内的第一个 80MHz 未被打孔（即对应[1 1 1 1]），当前导码打孔信息字段 B 承载“111”，可表示 160MHz 内的第二个 80MHz 未被打孔（即对应[1 1 1 1]），等等，这里就不一一列举了。

以表 3 示意的对应关系为例，例如全带宽是 160MHz，包括 2 个 80MHz，前导码打孔信息字段 A 指示[1 1 1 1]，即对应 80MHz 上未被打孔的情况下，如果前导码打孔信息字段 B 的取值为 0，那么指示 160MHz 中另一个 80MHz 也未被打孔；如果前导码打孔信息字段 B 的取值为 5，那么指示 160MHz 中另一个 80MHz 中的第一个和第二个 20MHz 被打孔，应理解，前导码打孔信息字段 B 的取值为 7-15，可作为预留比特，用作它用。

应理解，如果前导码打孔信息字段 A 指示[x 1 1 1]、[1 x 1 1]、[1 1 x 1]、[1 1 1 x]、[x x 1 1]或[1 1 x x]，即对应 80MHz 上被打孔的情况下。由于全带宽只能存在一个孔，所以 160MHz 中另一个 80MHz 只能未打孔，前导码打孔信息字段 B 的取值为 0，那么指示 160MHz 中另一个 80MHz 未被打孔。前导码打孔信息字段 B 的取值为 1-15，可作为预留比特，用作它用。

同理，如果全带宽是 240MHz，包括 3 个 80MHz，前导码打孔信息字段 A 指示[1 1 1 1]，即对应 80MHz 上未被打孔的情况下，如果前导码打孔信息字段 B 的取值为 0，那么指示

240MHz 中另外的 160MHz 也未被打孔；如果前导码打孔信息字段 B 的取值为 5，那么指示 240MHz 中另外的 160MHz 中的第五个和第六个 20MHz 被打孔，应理解，前导码打孔信息字段 B 的取值为 7-15，可作为预留比特，用作它用。

应理解，如果前导码打孔信息字段 A 指示[x x 1 1]或[1 1 x x]，即对应 80MHz 上被打孔的情况下。由于 240MHz 中其余的 160MHz 只能未打孔，所以前导码打孔信息字段 B 的取值为 0，那么指示 240MHz 中其余的 160MHz 未被打孔。前导码打孔信息字段 B 的取值为 1-15，可作为预留比特，用作它用。

同理，如果全带宽是 320MHz，包括 4 个 80MHz，前导码打孔信息字段 A 指示[1 1 1 1]，即对应 80MHz 上未被打孔的情况下，如果前导码打孔信息字段 B 的取值为 0，那么指示 320MHz 中另外的 240MHz 也未被打孔；如果前导码打孔信息字段 B 的取值为 9，那么指示 320MHz 中另外的 240MHz 中的第 11 个和第 12 个 20MHz 被打孔，应理解，前导码打孔信息字段 B 的取值为 10-15，可作为预留比特，用作它用。

应理解，如果前导码打孔信息字段 A 指示[x x 1 1]或[1 1 x x]，即对应 80MHz 上被打孔的情况下。由于 320MHz 中其余的 240MHz 只能未打孔，所以前导码打孔信息字段 B 的取值为 0，那么指示 320MHz 中其余的 240MHz 未被打孔。前导码打孔信息字段 B 的取值为 1-15，可作为预留比特，用作它用。

应理解，一个或多个 STA 可被分配到全带宽，或者该全带宽被分配给一个或多个 STA。如果全带宽被分配给一个或多个 STA。沿用前述图 6 所示的 EHT PPDU 的频域分片结构通知 STA 被分配的资源，针对每个频域分片都需要指示被分配的资源。即每个频域分片对应的 U-SIG 字段中的前导码打孔信息字段 A 均需指示[1 1 1 1]，显然开销较大。为此，在一些实施例中，前导码打孔信息字段可用于指示某个频域分片内被调度的 STA 被分配全带宽（未打孔）资源。这样 STA 通过前导码打孔信息字段，结合 U-SIG 字段内的带宽字段指示的全带宽大小可以确定被分配的资源。具体频域分片内的哪些 STA 被分配全带宽资源，可以通过读取 U-SIG 字段之后的 EHT-SIG 字段中的用户特定字段中的用户字段确定。需要说明的是，这里被调度的 STA 指的是被分配了资源的 STA。例如一个频域分片上存在 10 个 STA，10 个 STA 都会读取 U-SIG 字段，但是其中的 8 个 STA 被分配资源，那么这 8 个 STA 就是被调度的 STA。

在可能的实施方式中，前导码打孔信息字段可以承载在如前述的 U-SIG 字段中的前导码打孔信息字段 A。应理解，前导码打孔信息字段 A 可占用多个比特，可用于指示一个频域分片内的资源分配情况。举例来说，以 80MHz 的频域分片来说，前导码打孔信息字段 A 可占用 3 比特，如果是大于或等于 160MHz 的频域分片，那么前导码打孔信息字段 A 可最少占用 4 比特。请参见表 4，示出了 80MHz 的频域分片，前导码打孔信息字段 A 可指示的内容。

表 4 U-SIG 中的前导码打孔信息字段 A 含义

状态	内容（资源分配情况）
000 (0)	[1 1 1 1] (80MHz 内未被打孔)
001 (1)	[x 1 1 1] (80MHz 内的第一个 20MHz 被打孔)
010 (2)	[1 x 1 1] (80MHz 内的第二个 20MHz 被打孔)
011 (3)	[1 1 x 1] (80MHz 内的第三个 20MHz 被打孔)
100 (4)	[1 1 1 x] (80MHz 内的第四个 20MHz 被打孔)

101 (5)	[x x 1 1] (80MHz 内的第一个和第二个 20MHz 被打孔)
110 (6)	[1 1 x x] (80MHz 内的第三个和第四个 20MHz 被打孔)
111 (7)	预留 (Reserved)

应理解,表 4 中前导码打孔信息字段 A 承载的 3 比特序列的一种取值表征一种资源分配情况。需要说明的是,表 4 仅是示意了该 3 比特序列的取值与资源分配情况的一种对应关系,本申请实施例对该 3 比特序列的取值与资源分配情况的具体对应关系不作限制。示例性的,当该 3 比特序列为“111”,可表示 80MHz 未被打孔(即对应[1 1 1 1]);当该 3 比特序列为“110”,可表示 80MHz 内的第一个 20MHz 被打孔(即对应[x 1 1 1]),这里就不一一列举了。

以表 4 示意的对应关系为例,在本申请实施例中,可在表 3 中增加“全带宽(未打孔)”的条目。即通过表 4 中的预留条目表征“频域分片内用户被分配全带宽(未打孔)资源”。以全带宽资源为 320MHz 为例,即 U-SIG 字段中的带宽字段指示的资源为 320MHz。如果某个 80MHz 内的 STA 被分配全带宽(未打孔)资源单元,那么可通过前导码打孔信息字段 A 承载“111”。对于 STA 而言,当 STA 通过前导码打孔信息字段 A 被分配了全带宽资源,再通过读取 U-SIG 字段中的带宽字段,可确定被分配了 320MHz 未打孔的资源。具体频域分片内的哪些 STA 被分配全带宽资源,可以通过读取 U-SIG 字段之后的 EHT-SIG 字段中的用户特定字段中的用户字段确定。该方案中,通过对一个频域分片的前导码打孔信息字段 A 的指示就可以实现全带宽(未打孔)的指示,不需要通过全带宽划分的各个频域分片对应的前导码打孔信息字段 A 来指示,可以节约开销。

为了进一步节约信令开销,在一些实施例中,可在 U-SIG 字段或 EHT-SIG 字段中指示压缩模式。所谓的压缩模式是针对 EHT-SIG 字段中的公共字段而言的,也就是该公共字段的长度减少。

例如简化该公共字段中的某些字段,即减少该某些字段占用的长度,或者删除该公共字段中的某些字段。示例性的,可简化该公共字段中的资源分配子字段(RU Allocation subfield),例如减少资源分配子字段的个数,或者省略或删除该公共字段中的资源分配子字段等。如果该公共字段包括简化的资源分配子字段(RU Allocation subfield)或者不包括资源分配子字段,那么相应的 EHT PPDU 就是压缩模式下的 EHT PPDU。换句话说,所谓的压缩模式指的是 EHT PPDU 的格式是简化版本的格式,例如公共字段中的 RU Allocation subfield 是简化了的,甚至可省略或删除 RU Allocation subfield;非压缩模式下的 EHT PPDU 的格式是非简化版本的格式,例如公共字段中的 RU Allocation subfield 是非简化的。又例如删除该公共字段中的部分或全部用户字段,那么相应的 EHT PPDU 也是压缩模式下的 EHT PPDU。应理解,由于压缩模式下的 EHT PPDU 的格式更为简化,所以可节约开销。

由于压缩模式下,例如 RU Allocation subfield 被简化,甚至被删除,所以需要借助前导码打孔信息字段 A 和前述的前导码打孔信息字段 B 来指示为 STA 分配的资源。应理解,在 OFDMA 传输中,通过 RU Allocation subfield 指示为 STA 分配的资源单元;在非 OFDMA 传输中,可通过前导码打孔信息字段 A 和/或前导码打孔信息字段 B 来指示为 STA 分配的资源。而且在非 OFDMA 传输中,包括全带宽打孔的非 OFDMA 资源单元的分配,以及全带宽未打孔的非 OFDMA 资源的分配。为了区分上述几种传输模式资源的分配,在本申请实施例中,可定义多种压缩模式,并通过在 U-SIG 或 EHT-SIG 中携带压缩指示字段来指示压缩模式。

- 示例性的，本申请实施例可定义如下几种模式：
1. OFDMA 传输模式，也就是 OFDMA 传输中，包括未简化版本的 RU Allocation subfield 的资源指示；
 2. 简化版本的 OFDMA 传输模式，也就是 OFDMA 传输中，包括简化版本的 RU Allocation subfield 的资源指示；
 3. 非 OFDMA 打孔传输模式，也就是非 OFDMA 传输中，被分配的资源是全带宽打孔的资源单元；
 4. 非 OFDMA 未打孔传输模式，也就是非 OFDMA 传输中，被分配的资源是全带宽未打孔的资源单元。
- 应理解，第 1 种传输模式相对于其余 3 种传输模式来说是非压缩模式，换句话说，其余 3 种传输模式相对于第 1 种传输模式来说是压缩模式。在一些实施例中，可通过 U-SIG 字段指示压缩模式，即在 U-SIG 字段中设置压缩模式指示字段，该压缩模式指示字段可占用多个比特，来指示压缩模式（包括非压缩模式和压缩模式）。例如该压缩指示字段可占用 2 比特，那么该压缩指示字段指示的内容可如表 5 所示。

表 5 U-SIG 中的压缩指示字段含义

状态	内容（压缩模式）
00（0）	OFDMA 传输模式
01（1）	非 OFDMA 打孔传输模式
10（2）	简化版本的 OFDMA 传输模式
11（3）	非 OFDMA 未打孔传输模式

应理解，表 5 中压缩指示字段的一种取值对应一种压缩模式，究竟何种取值对应何种压缩模式，在表 5 只是一种示意。本申请实施例对压缩指示字段的取值与压缩模式的具体对应关系不作限制。示例性的，当压缩指示字段承载“00”，可表示压缩模式为非 OFDMA 未打孔传输模式；当压缩指示字段承载“11”，可表示压缩模式为 OFDMA 传输模式，这里就不一一列举了。需要说明的是，由于 11ax 中的 HE-SIG-A 中的 1 比特的空时块编码（Space-time block coding, STBC）字段只在非 MU-MIMO 传输时有意义，因此如果存在涉及 MU-MIMO 的压缩模式，可重用 STBC 字段。例如可进一步通过该 1 比特的 STBC 字段指示两种 MU-MIMO 压缩模式，或用来参与指示 MU-MIMO 用户数目等。

应理解，如前述表 4 中增加“全带宽（未打孔）”的条目。这种情况下，如果 STA 从压缩指示字段中确定压缩模式为非 OFDMA 未打孔传输模式，那么 STA 可不需要继续读取前导码打孔信息字段 A，可节约能耗。表 4 中的预留条目表征“频域分片内用户被分配全带宽（未打孔）资源”，也可以认为是非 OFDMA 未打孔传输模式（一种压缩模式），所以表 4 中的预留条目也可以用于指示非 OFDMA 未打孔传输模式或者一种压缩模式。应理解，这种压缩模式下，不需要通过资源分配子字段来指示资源分配情况。所以 EHT-SIG 字段中的公共字段可以减少资源分配子字段的个数或者删除资源分配子字段，以尽量节约信令的开销。需要说明的是，表 5 示意的 4 种模式仅是示意举例，本申请实施例对压缩模式的种类的不作限制。如表 4 中的预留条目在另一些实施例中可能指示的是其他压缩模式。

同理，表 2 中增加的“未分配资源单元”的条目（即复用预留条目），也可以认为是一种传输模式或一种压缩模式。即可定义未给频域分片内被调用的用户分配任何资源单元，为某种传输模式或者压缩模式。当表 3 中的预留条目如果指示该种传输模或压缩模式，频

域分片内被服务的用户可确定未被分配任何资源单元。应理解,既然 STA 未被分配资源单元,那么自然也不需要读取 EHT-SIG 中的用户字段,也可以说,EHT-SIG 中的用户字段是不必要的。所以这种压缩模式下,EHT-SIG 字段可不包括用户字段,以尽量节约信令的开销。需要说明的是,表 5 示意的 4 种模式仅是示意举例,本申请实施例对压缩模式的种类的不作限制。如表 2 中的预留条目在另一些实施例中可能指示的是其他压缩模式。

如前所述,针对非 OFDMA 传输来说,在一些实施例中,可通过 EHT PPDU 中的 U-SIG 字段中的前导码打孔信息字段 A 来指示资源分配情况。示例性的,对于 80MHz 带宽而言,前导码打孔信息字段 A 可占用 3 比特,所指示的资源分配情况包括: [1 1 1 1], [x 1 1 1], [1 x 1 1], [1 1 x 1], [1 1 1 x], 即 5 种情况。对于 160MHz 带宽而言,前导码打孔信息字段 A 可占用 4 比特,所指示的资源分配情况包括: [1 1 1 1 1 1 1 1], [x 1 1 1 1 1 1 1 1], [1 x 1 1 1 1 1 1 1 1], [1 1 x 1 1 1 1 1 1], [1 1 1 x 1 1 1 1 1 1], [1 1 1 1 x 1 1 1 1], [1 1 1 1 1 x 1 1], [1 1 1 1 1 1 x 1], [1 1 1 1 1 1 1 x], [x x 1 1 1 1 1 1], [1 1 x x 1 1 1 1], [1 1 1 1 x x 1 1]和[1 1 1 1 1 1 x x], 即 13 种情况。这种情况下,通过前导码打孔信息字段 A,结合 U-SIG 字段中的带宽字段可实现非 OFDMA 传输下全带宽打孔或者全带宽未打孔的指示。

应理解,如果沿用如图 6 所示的 EHT PPDU 频域分片结构,对于 80MHz 频域分片来说,可通过前导码打孔信息字段 A 指示 7 种资源分配情况,即[1 1 1 1], [x 1 1 1], [1 x 1 1], [1 1 x 1], [1 1 1 x], [x x 1 1], [1 1 x x]。这种情况下,通过前导码打孔信息字段 A,结合 U-SIG 字段中的带宽字段可实现 OFDMA 传输下每个频域分片对应的 80MHz 的打孔指示。

为了尽量节省信令开销,在本申请实施例中,可定义复用前导码打孔信息字段 A 指示非 OFDMA 传输支持的所有打孔情况,或者指示 OFDMA 传输下每个频域分片对应的 80MHz 的打孔情况。换句话说,前导码打孔信息字段 A 既可指示非 OFDMA 传输支持的所有打孔情况,又可以指示 OFDMA 传输下每个频域分片对应的 80MHz 的打孔情况。

在一种可能的实现方式中,可定义 U-SIG 字段中的某个字段指示 EHT PPDU 属于非 OFDMA 传输模式时,前导码打孔信息字段 A 指示的内容包括前述的 5 种情况,即 80MHz 的配置在 OFDMA 情况下表示 80MHz 内的打孔或未打孔的配置(即全带宽配置)。可定义 U-SIG 字段中的某个字段指示 EHT PPDU 属于 OFDMA 传输模式时,前导码打孔信息字段 A 指示的内容包括前述的 7 种情况,即 80MHz 的配置表示该频域分片对应的 80MHz 的打孔情况。换句话说,如果带宽字段指示带宽是 80MHz,当 U-SIG 字段中的某个字段指示 EHT PPDU 属于非 OFDMA 传输模式时,那么前导码打孔信息字段 A 指示 80MHz 的配置在 OFDMA 情况下表示 80MHz 内的打孔或未打孔的配置。如果带宽字段指示带宽是 80MHz, U-SIG 字段中的某个字段指示 EHT PPDU 属于 OFDMA 传输模式时,前导码打孔信息字段 A 指示 80MHz 的配置表示该频域分片对应的 80MHz 的打孔情况。所以针对 80MHz 来说,前导码打孔信息字段 A 同时具备指示非 OFDMA 传输中支持的所有打孔情况,以及指示 OFDMA 传输中频域分片对应 80MHz 的打孔情况的能力。

该方案也可以理解为,兼容前述非 OFDMA 传输中的打孔指示方式二,能够指示 80MHz 的 OFDMA 传输中的打孔信息。为了便于理解,下面以表 6 示意说明。请参见表 6,示出了 U-SIG 中的前导码打孔信息字段 A 指示的内容,其中图 6 以全带宽为 80MHz,前导码打孔信息字段 A 占用 3 比特为例。

表 6 U-SIG 中的前导码打孔信息字段 A 含义

状态	内容（资源分配情况）
000（0）	[1 1 1 1]（80MHz 内未被打孔）
001（1）	[x 1 1 1]（80MHz 内的第一个 20MHz 被打孔）
010（2）	[1 x 1 1]（80MHz 内的第二个 20MHz 被打孔）
011（3）	[1 1 x 1]（80MHz 内的第三个 20MHz 被打孔）
100（4）	[1 1 1 x]（80MHz 内的第四个 20MHz 被打孔）
101（5）	[x x 1 1]（80MHz 内的第一个和第二个 20MHz 被打孔）
110（6）	[1 1 x x]（80MHz 内的第三个和第四个 20MHz 被打孔）
111（7）	预留（Reserved）

应理解，表 6 中前导码打孔信息字段 A 一种取值对应一种打孔情况，究竟何种取值对应何种打孔，在表 6 只是一种示意。本申请实施例对前导码打孔信息字段 A 的取值与打孔情况的具体对应关系不作限制。示例性的，当前导码打孔信息字段 A 承载“111”，可表示 80MHz 内未被打孔（即对应[1 1 1 1]）；当前导码打孔信息字段 A 承载“110”，可表示 80MHz 内的第一个 20MHz 被打孔（即对应[x 1 1 1]），这里就不一一列举了。

应理解，以表 6 为例，如果 U-SIG 字段中的某个字段指示 EHT PPDU 属于非 OFDMA 传输模式时，那么前导码打孔信息字段 A 指示在非 OFDMA 情况下 80MHz 内的打孔或未打孔的全带宽配置。这种情况下，对于站点来说，如果根据带宽字段确定全带宽大于或等于 160MHz 的情况下，STA 只需要读取该 80MHz 内的打孔情况即可，不需要读取除该 80MHz 之外的带宽信息。如果 U-SIG 字段中的某个字段指示 EHT PPDU 属于 OFDMA 传输模式时，前导码打孔信息字段 A 指示在 OFDMA 传输中，80MHz 对应的频域分片的打孔情况。可见，80MHz 的全带宽来说，前导码打孔信息字段 A 同时具备指示非 OFDMA 传输中支持的所有打孔情况，以及指示 OFDMA 传输中频域分片对应 80MHz 的打孔情况的能力。

应理解，该方案兼容前述非 OFDMA 传输中的打孔指示方式二，那么对于大于或等于 160MHz 而言，前导码打孔信息字段 A 指示的是非 OFDMA 传输中的打孔情况。这种情况下，应理解，前导码打孔信息字段 A 至少占用 4 比特。而前导码打孔信息字段 A 至少占用 4 比特时，对于 80MHz 频域分片的打孔情况指示存在至少 9 种预留情况。这种情况下，可复用前导码打孔信息字段 A 指示压缩模式，这样就无需另外在 U-SIG 字段或 EHT-SIG 字段中设置压缩指示字段，以尽量节约信令的开销。

为了便于理解，下面以表 7 示意说明。请参见表 7，示出了 U-SIG 中的前导码打孔信息字段 A 指示的内容，其中图 7 以全带宽大于或等于 160MHz，前导码打孔信息字段 A 占用 4 比特，压缩模式为某种压缩模式，例如压缩模式一为例。应理解，对于 80MHz 频域分片的打孔情况指示存在 9 种预留情况，表 7 也是针对 80MHz 频域分片的打孔情况。

表 7 U-SIG 中的前导码打孔信息字段 A 含义

状态	内容（资源分配情况）
0000（0）	[1 1 1 1]（80MHz 内未被打孔）
0001（1）	[x 1 1 1]（80MHz 内的第一个 20MHz 被打孔）
0010（2）	[1 x 1 1]（80MHz 内的第二个 20MHz 被打孔）
0011（3）	[1 1 x 1]（80MHz 内的第三个 20MHz 被打孔）

0100 (4)	[1 1 1 x] (80MHz 内的第四个 20MHz 被打孔)
0101 (5)	[x x 1 1] (80MHz 内的第一个和第二个 20MHz 被打孔)
0110 (6)	[1 1 x x] (80MHz 内的第三个和第四个 20MHz 被打孔)
0111 (7)	预留 (Reserved)
1000 (8)	[1 1 1 1] (压缩模式一, 80MHz 内未被打孔)
1001 (9)	[x 1 1 1] (压缩模式一, 80MHz 内的第一个 20MHz 被打孔)
1010 (10)	[1 x 1 1] (压缩模式一, 80MHz 内的第二个 20MHz 被打孔)
1011 (11)	[1 1 x 1] (压缩模式一, 80MHz 内的第三个 20MHz 被打孔)
1100 (12)	[1 1 1 x] (压缩模式一, 80MHz 内的第四个 20MHz 被打孔)
1101 (13)	[x x 1 1] (压缩模式一, 80MHz 内的第一和第二个 20MHz 被打孔)
1110 (14)	[1 1 x x] (压缩模式一, 80MHz 内的第三和第四个 20MHz 被打孔)
1111 (15)	预留 (Reserved)

应理解, 表 7 中前导码打孔信息字段 A 一种取值对应一种打孔情况, 究竟何种取值对应何种打孔, 在表 7 只是一种示意。本申请实施例对前导码打孔信息字段 A 的取值与打孔情况的具体对应关系不作限制。示例性的, 当前导码打孔信息字段 A 承载“1000”, 可表示 80MHz 内的第一个 20MHz 被打孔 (即对应[x 1 1 1]); 当前导码打孔信息字段 A 承载“0001”, 可表示压缩模式一, 80MHz 内未被打孔 (即对应[1 1 1 1]), 这里就不一一列举了。

以表 7 为例, 从表 7 中可以看出, 在本申请实施例中, 前导码打孔信息字段 A 同时具备指示非 OFDMA 传输中支持的所有打孔情况, 以及指示 OFDMA 传输中频域分片对应 80MHz 的打孔情况的能力。同时, 还具备指示 OFDMA 传输中压缩传输模式。

从表 6 和表 7 中可以看出, 前导码打孔信息字段 A 同时具备指示非 OFDMA 传输中支持的所有打孔情况, 以及指示 OFDMA 传输中频域分片对应 80MHz 的打孔情况的能力, 针对的是 80MHz 全带宽的情况。这种情况下, 前导码打孔信息字段 A 可占用至少 3 个比特。而如果兼容大于或等于 160MHz 的非 OFDMA 传输中的打孔指示, 前导码打孔信息字段 A 可占用至少 4 个比特。所以在一些实施例中, 也可以将 OFDMA 传输的打孔指示从与非 OFDMA 传输的打孔指示中独立出来。换句话说, 沿用非 OFDMA 传输的打孔指示, 定义前导码打孔信息字段 A 占用至少 M 个比特, 其中, M 大于或等于 4。对于 OFDMA 传输的打孔指示, 通过这 M 个比特中的 3 个比特来指示。这 M 个比特中除这 3 个比特之外的 M-3 个比特可用于指示 OFDMA 传输下的压缩模式或非压缩模式。

应理解, 这种情况下, 需要区分前导码打孔信息字段 A 指示的是 OFDMA 传输, 还是非 OFDMA 传输。在本申请实施例, 可另外通过 1 比特的指示信息指示前导码打孔信息字段 A 指示的是 OFDMA 传输, 还是非 OFDMA 传输。应理解, 该 1 比特的指示信息承载于 PPDU。

对于 STA 而言, 当接收到来自 AP 的 PPDU, 首先通过 1 比特指示信息可确定 M 个比特的前导码打孔信息字段 A 指示的是 OFDMA 传输, 还是非 OFDMA 传输。如果 M 个比特的前导码打孔信息字段 A 指示的是非 OFDMA, STA 可确定被分配的带宽的打孔情况。如果这 M 个比特的前导码打孔信息字段 A 指示的是 OFDMA 传输, STA 可根据这 M 个比特中的 3 个比特确定 80MHz 对应频域分片的打孔情况, 并根据 M-3 个比特确定 OFDMA 传输下的模式是压缩模式还是非压缩模式。

本申请实施例提供了的资源指示方法,该方法中,设计了新的 UIS 字段和 EHT-SIG 字段,可复用 U-SIG 字段和/或 EHT-SIG 字段中的字段来指示为用户分配的多个连续或不连续的 RU,相比沿用 802.11ax 中通过资源分配子字段为用户指示分配的资源来说,可进一步降低信令的开销。

5 需要说明的是,本文中的资源指示方法均以应用 EHT PPDU 分片结构来实现资源的指示。换句话说,本文中的资源指示方法适用于全带宽划分为一个或多个频域分片的场景中。应理解,该资源指示方法也可以适用于未分片的场景中。例如传输 PPDU 的信道带宽为 320MHz,可以先指示这 320MHz 中的第一个 80MHz (也就是主 80MHz),再指示整个 320MHz。但是该主 80MHz 的指示可沿用本文中的资源指示方法,即 80MHz 频域分片的指示。

10 上述本申请提供的实施例中,分别从 AP、STA、以及 AP 和 STA 之间交互的角度对本申请实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能,AP、STA 可以包括硬件结构和/或软件模块,以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。

15 下面结合附图介绍本申请实施例中用来实现上述方法的通信装置。因此,上文中的内容均可以用于后续实施例中,重复的内容不再赘述。

图 9 示出了一种通信装置 900 的结构示意图。该通信装置 900 可以对应实现上述各个方法实施例中由发送端例如 AP 或接收端例如 STA 实现的功能或者步骤。该通信装置可以包括收发模块 910 和处理模块 920。可选的,还可以包括存储单元,该存储单元可以用于存储指令(代码或者程序)和/或数据。收发模块 910 和处理模块 920 可以与该存储单元耦合,例如,处理模块 920 可以读取存储单元中的指令(代码或者程序)和/或数据,以实现相应的方法。上述各个单元可以独立设置,也可以部分或者全部集成,例如收发模块 910 可由发送单元和接收单元集成。

25 在一些可能的实施方式中,通信装置 900 能够对应实现上述方法实施例中 STA 的行为和功能。例如通信装置 900 可以为 STA,也可以为应用于 STA 中的部件(例如芯片或者电路)。收发模块 910 可以用于执行图 8 所示的实施例中由 STA 所执行的全部接收或发送操作,例如图 8 所示的实施例中的 S802,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。其中,处理模块 920 用于执行如图 8 所示的实施例中由 STA 所执行的除了收发操作之外的全部操作,例如图 8 所示的实施例中的 S803,和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

30 在一种可能的实现方式中,收发模块 910,用于接收来自接入点的 PPDU,该 PPDU 包括在第一频域分片内传输的前导码打孔指示信息,前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内被调度的用户被分配了第一带宽,其中,第一带宽为传输该 PPDU 的信道带宽,第一带宽包括第一频域分片;

处理模块 920,用于根据前导码打孔指示信息确定被分配的资源。

35 作为一种可选的实现方式,该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式,其中,压缩模式下的 PPDU 的长度小于非压缩模式下的 PPDU 的长度,压缩模式下的 PPDU 为省略用户字段或资源分配子字段的 PPDU,或者,压缩模式下的 PPDU 为简化资源分配子字段的 PPDU。

40 作为一种可选的实现方式,该前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段,所述第一前导码打孔信息字段位于 U-SIG 字段。

在一种可能的实现方式中，收发模块 910 用于接收来自接入点的 PPDU，该 PPDU 包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内的用户未被分配资源单元，其中，传输该 PPDU 的信道带宽包括第一频域分片；
处理模块 920 用于根据前导码打孔指示信息确定未被分配的资源。

5 作为一种可选的实现方式，该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式，其中，压缩模式下的 PPDU 的长度小于非压缩模式下的 PPDU 的长度，压缩模式下的 PPDU 为省略用户字段或资源分配子字段的 PPDU，或者，压缩模式下的 PPDU 为简化资源分配子字段的 PPDU。

10 作为一种可选的实现方式，该前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段，所述第一前导码打孔信息字段位于 U-SIG 字段。

在一种可能的实现方式中，收发模块 910 用于接收来自接入点的 PPDU，所述 PPDU 包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，其中，所述 PPDU 为 OFDMA 传输模式，前导码打孔指示信息用于指示带宽为 80MHz 的第一带宽的打孔或未打孔配置；或者，所述 PPDU 为非 OFDMA 传输模式，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片对应的 80MHz
15 的打孔情况；

处理模块 920 用于根据所述前导码打孔指示信息以及带宽字段确定被分配的资源。

在一种可能的实现方式中，收发模块 910 用于接收来自接入点的 PPDU，该 PPDU 包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，其中，该前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段和第二前导码打孔信息字段，第一前导码打孔信息字段位于 U-SIG
20 字段，第二前导码打孔信息字段位于 EHT-SIG 字段；其中，第一前导码打孔信息字段用于指示第一频域分片的打孔情况或全带宽未打孔，第二前导码打孔信息字段用于指示第一带宽内除第一频域分片之外的其余频域分片的打孔情况；

处理模块 920 用于根据所述前导码打孔指示信息以及带宽字段确定被分配的资源。

25 在一些可能的实施方式中，通信装置 900 能够对应实现上述方法实施例 STA 的行为和功能。例如通信装置 900 可以为 AP，也可以为应用于 AP 中的部件（例如芯片或者电路）。收发模块 910 可以用于执行图 8 所示的实施例中由 AP 所执行的全部接收或发送操作，例如图 8 所示的实施例中的 S802，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。其中，处理模块 920 用于执行如图 8 所示的实施例中由 AP 所执行的除了收发操作之外的全部操作，例如图 8 所示的实施例中的 S801，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

30 一示例性的，处理模块 920，用于生成 PPDU，该 PPDU 包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内被调度的用户被分配了第一带宽，其中，第一带宽为传输该 PPDU 的信道带宽，第一带宽包括第一频域分片；

收发模块 910，用于发送该 PPDU。

35 在一种可能的实现方式中，该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式，其中，压缩模式下的 PPDU 的长度小于非压缩模式下的 PPDU 的长度，压缩模式下的 PPDU 为省略用户字段或资源分配子字段的 PPDU，或者，压缩模式下的 PPDU 为简化资源分配子字段的 PPDU。

40 在一种可能的实现方式中该前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段，所述第一前导码打孔信息字段位于 U-SIG 字段。

又一示例性的，处理模块 920 用于生成 PPDU，该 PPDU 包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片内的用户未被分配资源单元，其中，传输 PPDU 的信道带宽包括第一频域分片；

收发模块 910 用于发送该 PPDU。

5 在一种可能的实现方式中，该前导码打孔指示信息还用于指示压缩模式，其中，压缩模式下的 PPDU 的长度小于非压缩模式下的 PPDU 的长度，压缩模式下的 PPDU 为省略用户字段或资源分配子字段的 PPDU，或者，压缩模式下的 PPDU 为简化资源分配子字段的 PPDU。

10 在一种可能的实现方式中该述前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段，所述第一前导码打孔信息字段位于 U-SIG 字段。

示例性的，收发模块 910 用于接收来自接入点的 PPDU，所述 PPDU 包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，其中，所述 PPDU 为 OFMDA 传输模式，前导码打孔指示信息用于指示带宽为 80MHz 的第一带宽的打孔或未打孔配置；或者，所述 PPDU 为非 OFDMA 传输模式，前导码打孔指示信息用于指示第一频域分片对应的 80MHz 的打孔情况；

15 处理模块 920 用于根据所述前导码打孔指示信息和带宽字段确定被分配的资源。

示例性的，收发模块 910，用于接收来自接入点的 PPDU，所述 PPDU 包括在第一频域分片内中传输的前导码打孔指示信息，其中，该前导码打孔指示信息承载于第一前导码打孔信息字段和第二前导码打孔信息字段，第一前导码打孔信息字段位于 U-SIG 字段，第二前导码打孔信息字段位于 EHT-SIG 字段；其中，第一前导码打孔信息字段用于指示第一频域分片的打孔情况或全带宽未打孔，第二前导码打孔信息字段用于指示第一带宽内除第一频域分片之外的其余频域分片的打孔情况，所述第一带宽为传输所述 PPDU 的信道带宽，所述第一带宽包括所述第一频域分片；

处理模块 920，用于根据所述前导码打孔指示信确定被分配的资源。

25 如图 10 所示为本申请实施例提供的通信装置 1000，其中，通信装置 1000 可以是 STA，能够实现本申请实施例提供的方法中 STA 的功能，或者，通信装置 1000 可以是 AP，能够实现本申请实施例提供的方法中 AP 的功能；通信装置 1000 也可以是能够支持 STA 实现本申请实施例提供的方法中对应的功能的装置，或者能够支持 AP 实现本申请实施例提供的方法中对应的功能的装置。其中，该通信装置 1000 可以为芯片系统。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

30 在一些实施例中，通信装置 1000 可包括通信接口 1010，用于通过传输介质和其它设备进行通信，从而用于通信装置 1000 中的装置可以和其它设备进行通信。示例性地，当该通信装置为 STA 时，该其它设备为 AP；或者，当该通信装置为 AP 时，该其它设备为 STA。通信接口 1010 具体可以是收发器。在硬件实现上，上述通信接口 1010 可以为收发器，收发器集成在通信装置 1000 中构成通信接口 1010。

35 通信装置 1000 还包括至少一个处理器 1020，处理器 1020 可以利用通信接口 1010 收发数据，用于实现或用于支持通信装置 1000 实现本申请实施例提供的方法中 STA 或 AP 的功能。例如通信装置 1000 能够对应实现上述方法实施例中 STA 的行为和功能。

40 通信接口 1010 可以用于执行图 8 所示的实施例由 STA 所执行的全部接收或发送操作，例如图 8 所示的实施例中的 S802，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。其中，至少一个处理器 1020 用于执行如图 8 所示的实施例由 STA 所执行的除了收发操作

之外的全部操作，例如图 8 所示的实施例中的 S803，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如通信装置 1000 能够对应实现上述方法实施例中的 AP 的行为和功能。通信接口 1010 可以用于执行图 8 所示的实施例中的由 AP 所执行的全部接收或发送操作，例如图 8 所示的实施例中的 S802，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。其中，至少一个处理器 1020 用于执行如图 8 所示的实施例中的由 AP 所执行的除了收发操作之外的全部操作，例如图 8 所示的实施例中的 S801，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

在另一些实施例中，通信装置 1000 还可以包括至少一个存储器 1030，用于存储程序指令和/或数据。存储器 1030 和处理器 1020 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1020 可能和存储器 1030 协同操作。处理器 1020 可能执行存储器 1030 中存储的程序指令和/或数据，以使得通信装置 1000 实现相应的方法。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

本申请实施例中不限定上述通信接口 1010、处理器 1020 以及存储器 1030 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 10 中以存储器 1030、处理器 1020 以及通信接口 1010 之间通过总线 1040 连接，总线在图 10 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 10 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

在本申请实施例中，处理器 1020 可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列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，可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

在本申请实施例中，存储器 1030 可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive，HDD）或固态硬盘（solid-state drive，SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory，RAM）。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置，用于存储程序指令和/或数据。

需要说明的是，上述实施例中的通信装置可以是 STA 或 AP 也可以是电路，也可以是应用于 STA 或 AP 中的芯片或者其他具有上述 STA 或 AP 功能的组合器件、部件等。当通信装置是 STA 或 AP 时收发模块 910 可以是收发器，可以包括天线和射频电路等，处理模块可以是处理器，例如：中央处理单元（central processing unit，CPU）。当通信装置是具有上述 STA 或 AP 功能的部件时，收发模块 910 可以是射频单元，处理模块可以是处理器。当通信装置是芯片系统时，收发模块 910 可以是芯片系统的输入输出接口、处理模块可以是芯片系统的处理器。

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

应理解,上述各种产品形态的 AP,具有上述方法实施例中 AP 的任意功能,此处不再赘述;上述各种产品形态的 STA,具有上述方法实施例中 STA 的任意功能,此处不再赘述。

本申请实施例还提供一种通信系统,具体的,通信系统包括 STA 和 AP,或者还可以包括更多个 AP 和接入网设备。示例性的,该通信系统包括用于实现上述图 6 或图 9 的相关功能的 STA 和 AP。

所述 AP 分别用于实现上述图 8 相关网络部分的功能。所述 STA 用于实现上述图 8 相关 STA 的功能。例如 STA 可执行例如图 8 所示的实施例中的 S802 和 S803, AP 可执行图 8 所示的实施例中的 S801 和 S802。

本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质,包括指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行图 8 中 AP 或 STA 执行的方法。

本申请实施例中还提供一种计算机程序产品,包括计算机程序代码,当计算机程序代码在计算机上运行时,使得计算机执行图 8 中 AP 或 STA 执行的方法。

本申请实施例提供了一种芯片系统,该芯片系统包括处理器,还可以包括存储器,用于实现前述方法中 AP 或 STA 的功能。该芯片系统可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件。

本申请实施例还提供了一种通信装置,包括处理器和接口;所述处理器,用于执行上述任一方法实施例所述的信息处理方法。

应理解,上述通信装置可以是一个芯片,所述处理器可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现,当通过硬件实现时,该处理器可以是逻辑电路、集成电路等;当通过软件来实现时,该处理器可以是一个通用处理器,通过读取存储器中存储的软件代码来实现,改存储器可以集成在处理器中,可以位于所述处理器之外,独立存在。

本申请实施例提供的方法中,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发明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、网络设备、用户设备或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,简称DSL)或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机可以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,数字视频光盘(digital video disc,简称DVD))、或者半导体介质(例如,SSD)等。

显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。