

通信方法及装置

本申请要求于2019年05月28日提交国家知识产权局、申请号为201910453280.4、申请名称为“通信方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法及装置。

背景技术

随着无线通信技术的发展，移动通信网络逐渐向第五代（fifth generation, 5G）即新无线（new radio, NR）网络演进，终端对下行传输性能和上行传输性能均提出了更高的要求。

实际网络中考虑到下行数据量较大，通常为终端分配较多的下行时域资源，而为终端分配较少的上行时域资源，上行时域资源有限导致上行传输性能较差。如何提升终端的上行传输性能为一个亟待解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供了一种通信方法及装置，用于提高终端的上行传输性能。

为达到上述目的，本申请实施例提供如下技术方案：

第一方面，提供了一种通信方法，可以应用于终端或终端中的芯片。以下以应用于终端为例进行说明。

第一方面提供的方法包括：终端向网络设备发送第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述终端在N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，N为大于1的整数。

可选的，终端向网络设备发送第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

可选的，所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量，所述第一载波为所述N个载波中的一个载波。

可选的，在本申请实施例各种方法中，所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量，可以理解为终端在具有在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送的能力时，第一载波支持的射频通道的数量，该方法不要求终端的确在具有在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

可选的，在本申请实施例各种方法中，所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量，可以理解为终端在具有在所述N个载波上以并发方式进行上行发送的能力时，第一载波支持的射频通道的数量，该方法不要求终端的确在具有在所述N个载波上以并发方式进行上行发送。

可选的，所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送，可以理解为至少在一个时刻，所述N个载波在该时刻上同时发送。

通过第一方面提供的方法，终端可以向网络设备上报终端以TDM方式进行上行发送时

每个载波采用的射频通道的数量，从而使得网络设备可以根据终端的实际能力为终端配置TDM方式下每个载波所采用的射频通道的数量，提升终端的上行发送能力，从而提高终端的上行传输性能。

5 在一种可能的实现方式中，该方法还包括：所述终端从所述网络设备接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

10 在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述终端从所述网络设备接收第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述终端在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量，其中，所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量。该种可能的实现方式，可以使得终端确定N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

15 在一种可能的实现方式中，所述第一能力信息携带在RRC响应或UCI或MAC CE信令或私有消息中。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述终端向所述网络设备发送载波间切换时延信息；其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。该种可能的实现方式，终端可以将载波间切换时延信息上报给网络设备，从而使得网络设备可以根据载波间切换时延信息，在调度时为终端预留出进行载波间切换的时间，从而保障终端以TDM方式进行上行发送时每个载波采用的射频通道的数量不下降。

20 25

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：所述终端从所述网络设备接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：所述终端从所述网络设备接收第四指示信息，所述第四指示信息用于指示所述终端上报所述第一能力信息。

30 在一种可能的实现方式中，所述N个载波为所述终端与所述网络设备之间的载波。以N个载波包括第一载波和第二载波为例，第一载波和第二载波为CA场景下的载波，第一载波为主小区载波，第二载波为辅小区载波。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波还包括所述终端与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。以N个载波包括第一载波和第二载波为例，第一载波和第二载波为DC场景下的载波，第一载波可以是主基站载波，第二载波可以是辅基站载波。

35

第二方面，提供了一种通信方法，可以应用于网络设备或网络设备中的芯片。以下以应用于网络设备为例进行说明。

第二方面提供的方法包括：网络设备从终端接收第一能力信息，并确定所述终端在N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数

量。其中，所述第一能力信息用于指示所述终端在N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，N为大于1的整数。第二方面提供的方法，终端可以向网络设备上报告终端以TDM方式进行上行发送时每个载波采用的射频通道的数量，从而使得网络设备可以根据终端的实际能力为终端配置TDM方式下每个载波所采用的射频通道的数量，提升终端的上行发送能力，从而提高上行传输性能。

可选的，网络设备从终端接收第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

可选的，所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量，所述第一载波为所述N个载波中的一个载波。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：所述网络设备向所述终端发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：所述网络设备向所述终端发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述终端在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量，其中，所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量。该种可能的实现方式，可以使得终端确定N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：所述网络设备在所述N个载波中的一个或多个载波上进行上行接收。

在一种可能的实现方式中，所述第一能力信息携带在RRC响应或UCI或MAC CE信令或私有消息中。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：所述网络设备从所述终端接收载波间切换时延信息，并根据所述载波间切换时延信息对所述N个载波上的数据进行调度；其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。该种可能的实现方式，终端可以将载波间切换时延信息上报给网络设备，从而使得网络设备可以根据载波间切换时延信息，在调度时为终端预留出进行载波间切换的时间，从而保障终端以TDM方式进行上行发送时每个载波采用的射频通道的数量不下降。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：所述网络设备向所述终端发送第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：所述网络设备向所述终端发送第四指示信息，所述第四指示信息用于指示所述终端上报所述第一能力信息。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波为所述终端与所述网络设备之间的载波。以N个载波包括第一载波和第二载波为例，第一载波和第二载波为CA场景下的载波，第一载波

为主小区载波，第二载波为辅小区载波。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波还包括所述终端与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。以N个载波包括第一载波和第二载波为例，第一载波和第二载波为DC场景下的载波，第一载波可以是主基站载波，第二载波可以是辅基站载波。

- 5 第三方面，提供了一种通信方法，可以应用于终端或终端中的芯片。以下以应用于终端为例进行说明。

第三方面提供的方法包括：终端获取载波间切换时延信息；所述终端向所述网络设备发送载波间切换时延信息；其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。

以N个载波包括第一载波和第二载波为例，载波间切换时延信息可以指示第一载波和第二载波之间的切换时延，终端可以获取并向网络设备发送该载波时延信息。

- 15 在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述终端从所述网络设备接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

在一种可能的实现方式中，所述第一载波与第二载波之间的切换时延包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，或者包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延，或者既包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，也包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延。

在一种可能的实现方式中，从所述第一载波切换到所述第二载波的时延为0微秒或者大于0微秒；或者从所述第二载波切换到所述第一载波的时延为0微秒或者大于0微秒。

- 25 在一种可能的实现方式中，所述N个载波为所述终端与所述网络设备之间的载波。以N个载波包括第一载波和第二载波为例，第一载波和第二载波为CA场景下的载波，第一载波为主小区载波，第二载波为辅小区载波。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波还包括所述终端与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。以N个载波包括第一载波和第二载波为例，第一载波和第二载波为DC场景下的载波，第一载波可以是主基站载波，第二载波可以是辅基站载波。

- 30 以所述N个载波中的第一载波和第二载波为例，该方法还包括：在静默时域资源上在第一载波切换到第二载波。

该静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源（例如可以是PUSCH时域资源、SRS时域资源或者PUCCH时域资源），所述静默时域资源相邻的后一个符号属于所述第二载波的传输时域资源（例如可以是PUSCH时域资源、SRS时域资源或者PUCCH时域资源）。

- 35 可选的，该静默时域资源的长度大于等于所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

可选的，在所述静默时域资源上从所述第一载波切换到所述第二载波包括：

在所述静默时域资源上将一个或者多个射频通道从所述第一载波切换到所述第二载波。

可选的,该方法还包括:从所述网络设备接收指示上报所述切换时延信息的指示信息。

终端可以在N个载波中的每两个载波之间切换,均可以参考上述第一载波和第二载波之间切换的内容。

可选的,本申请提供的第三方面的方法可以和第一方面的方法结合。

- 5 以N个载波包括第一载波和第二载波为例,第三方面的方法还包括:终端向网络设备发送第一能力信息,所述第一能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

- 10 可选的,终端还可以向网络设备发送第二能力信息,所述第二能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时,所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

可选的,所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时,所述第一载波支持的射频通道的数量。

- 15 可选的,该方法还包括:从所述网络设备接收第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送。

可选的,所述第一指示信息还用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第一载波采用的射频通道的数量和所述第二载波采用的射频通道的数量。

- 20 所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第一载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第一载波支持的射频通道的数量。

- 25 可选的,所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第二载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第二载波支持的射频通道的数量。

可选的,在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送包括:

根据所述第一指示信息在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送。

- 30 可选的,在上述方法中,所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送;

其中,所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时,所述第一载波支持的射频通道的数量。

- 35 第四方面,提供了一种通信方法,可以应用于网络设备或网络设备中的芯片。以下以应用于网络设备为例进行说明。

第四方面提供的方法包括:网络设备从终端接收载波间切换时延信息;所述网络设备根据所述载波间切换时延信息对所述N个载波上的数据进行调度;其中,若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同,所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延;或者,若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不

同, 所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延, 或者, 所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。

以N个载波包括第一载波和第二载波为例, 载波间切换时延信息可以指示第一载波和
5 第二载波之间的切换时延, 终端可以获取并向网络设备发送该载波时延信息。

在一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 所述网络设备向所述终端发送第三指示信息, 所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

在一种可能的实现方式中, 所述N个载波为所述终端与所述网络设备之间的载波。以N个载波包括第一载波和第二载波为例, 第一载波和第二载波为CA场景下的载波, 第一载波
10 为主小区载波, 第二载波为辅小区载波。

在一种可能的实现方式中, 所述N个载波还包括所述终端与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。以N个载波包括第一载波和第二载波为例, 第一载波和第二载波为DC场景下的载波, 第一载波可以是主基站载波, 第二载波可以是辅基站载波。

在一种可能的实现方式中, 以所述N个载波中的第一载波和第二载波为例, 所述第一
15 载波与第二载波之间的切换时延包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延。

该方法还包括: 确定静默时域资源, 在静默时域资源上静默。

该静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源(例如可以是PUSCH时域资源、SRS时域资源或者PUCCH时域资源), 所述静默时域资源相邻的后一个
20 符号属于所述第二载波的传输时域资源(例如可以是PUSCH时域资源、SRS时域资源或者PUCCH时域资源)。

可选的, 该静默时域资源的长度大于等于所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

可选的, 从所述第一载波切换到所述第二载波的时延为0微秒或者大于0微秒; 或者, 从所述第二载波切换到所述第一载波的时延为0微秒或者大于0微秒。

在一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 所述网络设备从所述终端接收第一能力
25 信息, 所述第一能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时, 所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量; 所述网络设备确定所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时, 所述第一载波和所述第二载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 所述网络设备从所述终端接收第二能力
30 信息, 所述第二能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时, 所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量; 所述网络设备确定所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时, 所述第一载波和所述第二载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中, 所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方
35 式进行上行发送时, 所述第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时, 所述第一载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中, 所述方法还包括: 所述网络设备向所述终端发送第一指示信息, 所述第一指示信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复

用方式进行上行发送。

在一种可能的实现方式中，所述第一指示信息还用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量和所述第二载波采用的射频通道的数量。

- 5 在一种可能的实现方式中，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量。

- 10 在一种可能的实现方式中，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波支持的射频通道的数量。网络设备可以在N个载波中的每两个载波之间的静默时域资源，并且在静默时域资源上静默，均以参考上述第一载波和第二载波之间的内容。

第四方面的方法还可以与第二方面的方法结合，具体可以参考第二方面的方法，在此不再赘述。

- 15 其中，第三方面和第四方面的各种实现方式的有益效果可参见第一方面和第二方面中的相应实现方式的有益效果，在此不再赘述。

第五方面，提供了一种通信方法，可以应用于终端或终端中的芯片。以下以应用于终端为例进行说明。

- 20 第五方面提供的方法包括：终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送，所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量，其中，所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量，所述第一载波为所述N个载波中的一个载波。可以理解，终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时，至少一个
- 25 载波采用的射频通道的数量大于终端在N个载波上以并发方式进行上行发送时，该至少一个载波采用的射频通道的数量。

第五方面提供的方法，终端可以在N个载波上以TDM方式进行上行发送，并且N个载波中至少一个载波支持的第一射频通道数量大于支持的第二射频通道数量，从而提高终端的上行发送能力。

- 30 示例性地，以N个载波为第一载波和第二载波为例，终端在第一载波进行上行发送，也在第二载波进行上行发送。其中，所述第一载波在与所述第二载波以TDM方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量为第一射频通道数量；所述第一载波在与所述第二载波以并发方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量为第二射频通道数量，所述第一射频通道数量大于所述第二射频通道数量。

- 35 在一种可能的实现方式中，该方法还包括：所述终端在第三载波上进行上行发送；所述第三载波与所述N个载波中的任意一个载波在第一时间范围内以并发方式进行上行发送。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：终端获取第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述终端在N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，N为大于1的整数；所述终端向所述网络设备发送所述第一能

力信息。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：终端向所述网络设备发送第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述终端从所述网络设备接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

在一种可能的实现方式中，所述第一指示信息还用于指示所述终端在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：根据所述第一指示信息在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

在一种可能的实现方式中，所述第一能力信息携带在RRC响应或UCI或MAC CE信令或私有消息中。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述终端向所述网络设备发送载波间切换时延信息；其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述终端从所述网络设备接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述终端从所述网络设备接收第四指示信息，所述第四指示信息用于指示所述终端上报所述第一能力信息。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波为所述终端与所述网络设备之间的载波。以N个载波包括第一载波和第二载波为例，第一载波和第二载波为CA场景下的载波，第一载波为主小区载波，第二载波为辅小区载波。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波还包括所述终端与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。以N个载波包括第一载波和第二载波为例，第一载波和第二载波为DC场景下的载波，第一载波可以是主基站载波，第二载波可以是辅基站载波。

示例性地，以N个载波为第一载波和第二载波为例，在一种可能的实现方式中，该方法还包括：在静默时域资源上在第一载波切换到第二载波。

在一种可能的实现方式中，所述终端在静默时域资源上从所述第一载波切换到所述第二载波，包括：所述终端在所述静默时域资源上将一个或者多个射频通道从所述第一载波切换到所述第二载波。

该静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源（例如可以是PUSCH时域资源、SRS时域资源或者PUCCH时域资源），所述静默时域资源相邻的后一个

符号属于所述第二载波的传输时域资源（例如可以是PUSCH时域资源、SRS时域资源或者PUCCH时域资源）。

可选的，该静默时域资源的长度大于等于所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

- 5 终端可以在N个载波中的每两个载波之间切换，均可以参考上述第一载波和第二载波之间切换的内容。

上面第一方面至第五方面的方法可以相互组合。需要说明是，上面第一方面至第五方面的方法，从终端或者网络设备的角度进行了描述，上面第一方面至第五方面的方法可以相应由终端或者网络设备中的芯片执行。可选的，上面第一方面至第五方面的方法（以及
10 本申请具体实施方式）中终端执行的步骤可以由第一通信装置（例如第一通信装置可以是终端或者终端中的芯片）执行，上面第一方面至第五方面的方法（以及本申请具体实施方式）中网络设备执行的步骤可以由第二通信装置（例如第二通信装置可以是网络设备或者网络设备中的芯片）执行。

第六方面，提供了一种通信装置，包括：通信单元和处理单元；所述处理单元，用于
15 通过所述通信单元向所述网络设备发送所述第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述通信装置在N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，N为大于1的整数。

可选的，所述处理单元，还用于通过所述通信单元向网络设备发送第二能力信息，所述第一能力信息用于指示所述通信装置在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所
20 述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

可选的，所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于所述通信装置在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量，所述第一载波为所述N个载波中的一个载波。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于从所述网络设备接收第一指示信息，
25 所述第一指示信息用于指示所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于从所述网络设备接收第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述通信装置在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时
30 所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量，其中，所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

在一种可能的实现方式中，所述第一能力信息携带在RRC响应或UCI或MAC CE信令
35 或私有消息中。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于向所述网络设备发送载波间切换时延信息；其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每

两个不同的载波之间的切换时延,或者,所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。

在一种可能的实现方式中,所述通信单元,还用于从所述网络设备接收第三指示信息,所述第三指示信息用于指示所述通信装置上报所述载波间切换时延信息。

- 5 在一种可能的实现方式中,所述通信单元,还用于从所述网络设备接收第四指示信息,所述第四指示信息用于指示所述通信装置上报所述第一能力信息。

在一种可能的实现方式中,所述N个载波为所述通信装置与所述网络设备之间的载波。

在一种可能的实现方式中,所述N个载波还包括所述通信装置与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。

- 10 第七方面,提供了一种通信装置,包括:通信单元和处理单元;所述通信单元,用于从终端接收第一能力信息,所述第一能力信息用于指示所述终端在N个载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量,N为大于1的整数;所述处理单元,用于确定所述终端在N个载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

- 15 可选的,所述通信单元,还用于从终端接收第二能力信息,所述第二能力信息用于指示所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时,所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量;所述处理单元,还用于确定所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时,所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

- 20 可选的,所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时,第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时,所述第一载波支持的射频通道的数量,所述第一载波为所述N个载波中的一个载波。

在一种可能的实现方式中,所述通信单元,还用于向所述终端发送第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

- 25 在一种可能的实现方式中,所述通信单元,还用于向所述终端发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述终端在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量,其中,所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量。

- 30 在一种可能的实现方式中,所述通信单元,还用于在所述N个载波中的一个或多个载波上进行上行接收。

在一种可能的实现方式中,所述第一能力信息携带在RRC响应或UCI或MAC CE信令或私有消息中。

- 35 在一种可能的实现方式中,所述通信单元,还用于从所述终端接收载波间切换时延信息;所述处理单元,还用于根据所述载波间切换时延信息对所述N个载波上的数据进行调度;其中,若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同,所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延;或者,若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同,所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延,或者,所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于向所述终端发送第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于向所述终端发送第四指示信息，所述第四指示信息用于指示所述终端上报所述第一能力信息。

5 在一种可能的实现方式中，所述N个载波为所述终端与所述通信装置之间的载波。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波还包括所述终端与除了所述通信装置之外的通信装置之间的载波。

第八方面，提供了一种通信装置，该装置具有实现第一方面、第二方面或者第三方面提供的任意一种方法的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。例如，该装置可以包括通信单元和处理单元，处理单元用于执行第一方面、第二方面或者第三方面中的处理的动作（例如，发送和/或接收之外的动作），通信单元用于执行第一方面、第二方面或者第三方面中的发送和/或接收的动作。可选的，通信单元执行的动作是在处理单元的控制下执行的。可选的，通信单元包括发送单元和接收单元，该情况下，发送单元用于执行第一方面、第二方面或者第三方面中的发送的动作，接收单元用于执行第一方面、第二方面或者第三方面中的接收的动作。该装置可以以芯片的产品形态存在。

针对第三方面，该通信装置包括：通信单元和处理单元；所述处理单元，用于获取载波间切换时延信息；其中，若N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延，N为大于1的整数；所述通信单元，用于向网络设备发送所述载波间切换时延信息。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于从所述网络设备接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述通信装置上报所述载波间切换时延信息。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波为所述通信装置与所述网络设备之间的载波。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波还包括所述通信装置与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波包括第一载波和第二载波。

30 在一种可能的实现方式中，所述第一载波与所述第二载波之间的切换时延包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，或者，包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延，或者，既包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，也包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延。

在一种可能的实现方式中，从所述第一载波切换到所述第二载波的时延为0微秒或者大于0微秒；或者，从所述第二载波切换到所述第一载波的时延为0微秒或者大于0微秒。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于向所述网络设备发送第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于向所述网络设备发送第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

5 在一种可能的实现方式中，所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量大于所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量。

10 在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于从所述网络设备接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送；所述处理单元，还用于根据所述第一指示信息通过所述通信单元在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送。

15 在一种可能的实现方式中，所述第一指示信息还用于指示所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量和所述第二载波采用的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量等于所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量。

20 在一种可能的实现方式中，所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波采用的射频通道的数量等于所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波支持的射频通道的数量。

25 在一种可能的实现方式中，所述处理单元，还用于在静默时域资源上从所述第一载波切换到所述第二载波；其中，与所述静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源，与所述静默时域资源相邻的后一个符号属于所述第二载波的传输时域资源。

在一种可能的实现方式中，所述静默时域资源的长度大于等于所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

30 在一种可能的实现方式中，所述处理单元，具体用于：在所述静默时域资源上将一个或者多个射频通道从所述第一载波切换到所述第二载波。

35 第九方面，提供了一种通信装置，该装置具有实现第四方面提供的任意一种方法的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。例如，该装置可以包括通信单元和处理单元，处理单元用于执行第四方面中的处理的动作（例如，发送和/或接收之外的动作），通信单元用于执行第四方面中的发送和/或接收的动作。可选的，通信单元执行的动作是在处理单元的控制下执行的。可选的，通信单元包括发送单元和接收单元，该情况下，发送单元用于执行第四方面中的发送的动作，接收单元用于执行第四方面中的接收的动作。该装置可以以芯片的产品形态存在。

示例性的，第九方面提供的通信装置包括：处理单元和通信单元；所述通信单元，用

于从终端接收载波间切换时延信息；其中，若N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延，N为大于1的整数；所述处理单元，用于根据所述载波间切换时延信息对所述N个载波上的数据进行调度。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于向所述终端发送第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波为所述终端与所述通信装置之间的载波。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波还包括所述终端与除了所述通信装置之外的通信装置之间的载波。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波包括第一载波和第二载波。

在一种可能的实现方式中，所述第一载波与所述第二载波之间的切换时延包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，或者，包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延，或者，既包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，也包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延。

在一种可能的实现方式中，从所述第一载波切换到所述第二载波的时延为0微秒或者大于0微秒；或者，从所述第二载波切换到所述第一载波的时延为0微秒或者大于0微秒。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于从所述终端接收第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量；所述处理单元，还用于确定所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波和所述第二载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于从所述终端接收第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量；所述处理单元，还用于确定所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波和所述第二载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述通信单元，还用于向所述终端发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送。

在一种可能的实现方式中，所述第一指示信息还用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量和所述第二载波采用的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和

所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元，还用于确定静默时域资源，在所述静默时域资源上静默；其中，与所述静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源，与所述静默时域资源相邻的后一个符号属于所述第二载波的传输时域资源。

在一种可能的实现方式中，所述静默时域资源的长度大于等于所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

第十方面，提供了一种通信装置，该装置具有实现第五方面提供的任何一种方法的功能。该功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。例如，该装置可以包括通信单元和处理单元，处理单元用于执行第五方面中的处理的动作（例如，发送和/或接收之外的动作），通信单元用于执行第五方面中的发送和/或接收的动作。可选的，通信单元执行的动作是在处理单元的控制下执行的。可选的，通信单元包括发送单元和接收单元，该情况下，发送单元用于执行第五方面中的发送的动作，接收单元用于执行第五方面中的接收的动作。该装置可以以芯片的产品形态存在。

示例性的，第十方面提供的通信装置包括：处理单元和通信单元；所述处理单元，用于通过所述通信单元在N个载波上以时分复用方式进行上行发送，所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量，其中，所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于所述通信装置在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量，所述第一载波为所述N个载波中的一个载波，N为大于1的整数。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元，还用于通过所述通信单元向网络设备发送第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元，还用于通过所述通信单元向所述网络设备发送第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元，还用于通过所述通信单元从所述网络设备接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送；所述处理单元，具体用于根据所述第一指示信息通过所述通信单元在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

在一种可能的实现方式中，所述第一指示信息还用于指示所述通信装置在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元，还用于通过所述通信单元向所述网络设备

发送载波间切换时延信息；其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元，还用于通过所述通信单元从所述网络设备接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述通信装置上报所述载波间切换时延信息。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波为所述通信装置与所述网络设备之间的载波。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波还包括所述通信装置与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元，还用于通过所述通信单元在第三载波上进行上行发送，所述第三载波与所述N个载波中的任意一个载波在第一时间范围内以并发方式进行上行发送。

在一种可能的实现方式中，所述N个载波包括第一载波和第二载波。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元，还用于在静默时域资源上从所述第一载波切换到所述第二载波；其中，与所述静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源，与所述静默时域资源相邻的后一个符号属于所述第二载波的传输时域资源。

在一种可能的实现方式中，所述静默时域资源的长度大于等于所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元，具体用于：在所述静默时域资源上将一个或者多个射频通道从所述第一载波切换到所述第二载波。

第十一方面，提供了一种通信装置，包括：处理器。处理器与存储器连接，存储器用于存储计算机执行指令，处理器执行存储器存储的计算机执行指令，从而实现第一方面、第二方面、第三方面、第四方面或第五方面中提供的任何一种方法。其中，存储器和处理器可以集成在一起，也可以为独立的器件。若为后者，存储器可以位于通信装置内，也可以位于通信装置外。

在一种可能的实现方式中，处理器包括逻辑电路以及输入接口和/或输出接口。其中，输出接口用于执行相应方法中的发送的动作，输入接口用于执行相应方法中的接收的动作。

在一种可能的实现方式中，通信装置还包括通信接口和通信总线，处理器、存储器和通信接口通过通信总线连接。通信接口用于执行相应方法中的收发的动作。通信接口也可以称为收发器。可选的，通信接口包括发送器和接收器，该情况下，发送器用于执行相应方法中的发送的动作，接收器用于执行相应方法中的接收的动作。

在一种可能的实现方式中，通信装置以芯片的产品形态存在。

第十二方面，提供了一种计算机可读存储介质，包括指令，当该指令在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面、第二方面、第三方面、第四方面或第五方面中提供的任何一种方法。

第十三方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当该指令在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面、第二方面、第三方面、第四方面或第五方面中提供的任何一种

方法。

第十四方面，提供了一种芯片，该芯片包括处理器和接口电路，该接口电路和该处理器耦合，该处理器用于运行计算机程序或指令，以实现如第一方面至第五方面中任一方面的方法，该接口电路用于与该芯片之外的其它模块进行通信。

- 5 第六方面至第十四方面中的任一种实现方式所带来的技术效果可参见第一方面、第二方面、第三方面、第四方面和第五方面中对应实现方式所带来的技术效果，此处不再赘述。

其中，需要说明的是，上述各个方面中的任意一个方面的各种可能的实现方式，在方案不矛盾的前提下，均可以进行组合。

附图说明

- 10 图1为一种终端与网络设备的通信示意图；
图2为一种CA场景的示意图；
图3为一种DC场景的示意图；
图4A至图4C分别为本申请实施例提供的一种时序配比示意图；
图5为本申请实施例提供的一种射频通道的示意图；
15 图6A、图6B和图7A分别为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图；
图7B为本申请实施例提供的一种射频通道的示意图；
图7C为本申请实施例提供的一种载波切换的方法的流程图；
图7D为本申请实施例提供的一种确定静默时域资源的方法的流程图；
图8为本申请实施例提供的一种时序配比示意图；
20 图9为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图；
图10和图11分别为本申请实施例提供的一种时序配比示意图；
图12为本申请实施例提供的一种通信装置的组成示意图；
图13和图14分别为本申请实施例提供的一种通信装置的硬件结构示意图；
图15为本申请实施例提供的一种终端的硬件结构示意图；
25 图16为本申请实施例提供的一种网络设备的硬件结构示意图。

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描述。其中，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
30 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。并且，在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或两个以上。另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“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。

- 35 本申请实施例提供了一种通信系统，该通信系统包括至少一个网络设备和至少一个终端，该至少一个终端可以与该至少一个网络设备中的一个或多个通信。以一个网络设备和一个终端为例，参见图1，网络设备和终端可以进行无线通信。需要说明的是，在如图1所述的通信系统包含的网络设备和终端仅是一种示例，在本申请实施例中，所述通信系统包含的网元的类型、数量，以及网元之间的连接关系不限于此。

本申请实施例中的通信系统可以是支持第四代 (fourth generation, 4G) 接入技术的通信系统, 例如长期演进 (long term evolution, LTE) 接入技术; 或者, 该通信系统也可以是支持5G接入技术的通信系统, 例如NR接入技术; 或者, 该通信系统也可以是支持第三代 (third generation, 3G) 接入技术的通信系统, 例如通用移动通讯系统 (universal mobile telecommunications system, UMTS) 接入技术; 或者, 该通信系统还可以是支持多种无线技术的通信系统, 例如支持LTE技术和NR技术的通信系统。另外, 该通信系统也可以适用于面向未来的通信技术。

本申请实施例中的网络设备可以是接入网侧用于支持终端接入通信系统的设备, 例如, 可以是第二代 (second generation, 2G) 接入技术通信系统中的基站收发信台 (base transceiver station, BTS) 和基站控制器 (base station controller, BSC)、3G 接入技术通信系统中的节点 B (node B) 和无线网络控制器 (radio network controller, RNC)、4G 接入技术通信系统中的演进型基站 (evolved nodeB, eNB)、5G 接入技术通信系统中的下一代基站 (next generation nodeB, gNB)、发送接收点 (transmission reception point, TRP)、中继节点 (relay node)、接入点 (access point, AP) 等等。网络设备可以称为基站、节点或者接入网设备等。

本申请实施例中的终端可以是一种向用户提供语音或者数据连通性的设备, 也可以称为用户设备 (user equipment, UE), 移动台 (mobile station), 用户单元 (subscriber unit), 站台 (station), 终端设备 (terminal equipment, TE) 等。例如, 终端可以为蜂窝电话 (cellular phone), 个人数字助理 (personal digital assistant, PDA), 无线调制解调器 (modem), 手持设备 (handheld), 膝上型电脑 (laptop computer), 无绳电话 (cordless phone), 无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 台, 平板电脑 (pad), 智能手机 (smartphone), 用户驻地设备 (customer premise equipment, CPE), 具有网络接入功能的传感器等。随着无线通信技术的发展, 可以接入通信系统、可以与通信系统的网络侧进行通信, 或者通过通信系统与其它物体进行通信的设备都可以是本申请实施例中的终端, 譬如, 智能交通中的终端和汽车、智能家居中的家用设备、智能电网中的电力抄表仪器、电压监测仪器、环境监测仪器、智能安全网络中的视频监控仪器、收款机等等。

为便于理解本申请实施例, 下面先对本文涉及的相关术语进行简单的介绍。

1、时隙 (slot)

时隙是时域资源的最小调度单位, 一个时隙包括至少一个符号。符号包括上行符号 (即用于上行传输的符号)、下行符号 (即用于下行传输的符号) 和灵活符号 (根据网络配置可以用于上行传输或下行传输或用作保护间隔)。包含的符号全部为上行符号的时隙可以称为上行时隙, 本申请实施例中用 U 表示。包含的符号全部为下行符号的时隙可以称为下行时隙, 本申请实施例中用 D 表示。包含的符号为上行符号、下行符号和灵活符号中的多种符号的时隙可以称为灵活时隙, 本申请实施例中用 S 表示。

NR 中, 根据不同的子载波间隔, 1 毫秒 (ms) 中可以包括不同数量的时隙, 例如, 当子载波间隔为 15 千赫兹 (kHz) 时, 1ms 包括 1 个时隙, 该时隙占用 1ms。当子载波间隔为 30kHz 时, 1ms 包括 2 个时隙, 每个时隙占用 0.5ms。

其中, 上行符号例如可以称为单载波频分多址 (single carrier-frequency division multiple access, SC-FDMA) 符号或正交频分多址 (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)

符号。下行符号例如可以称为 OFDM 符号。

2、时分双工 (time division duplex, TDD)

通信系统的一种双工通信技术,用于分离接收和发送的信道,即上下行链路。采用 TDD 模式的通信系统中,上下行链路使用相同的频域资源,通过不同时域资源来区分上行链路和下行链路。

3、频分双工 (time division duplexing, FDD)

通信系统的一种双工通信技术,用于分离接收和发送的信道,即上下行链路。采用 FDD 模式的通信系统中,上下行链路使用相同的时域资源,通过不同频域资源来区分上行链路和下行链路,例如上行频率范围与下行频率范围不同。

4、多载波上行传输

多载波上行传输是指上行方向上,终端与网络设备之间存在多个载波。终端可以接入一个网络设备,多个载波可以包括终端与一个网络设备之间的载波,或者,终端可以同时接入两个网络设备,多个载波可以包括终端分别与两个网络设备之间的载波。

示例性地,多载波上行传输可以包括载波聚合(carrier aggregation, CA)和双连接(dual connectivity, DC)。

示例性地,多载波上行传输时,可以通过时分复用(time division multiplexing, TDM)方式进行上行传输,或者,可以通过并发方式进行上行传输。

5、CA

CA 是将 2 个或更多个载波聚合在一起以支持更大的传输带宽的技术。CA 可以分为上行 CA 和下行 CA。针对上行 CA,终端可以根据其能力在多个载波上同时接收或发送。示例性地,参见图 2,终端可以在载波 1 和载波 2 之间进行上行 CA,从而在网络设备和终端之间支持更大的上行传输带宽,提升上行传输性能。

6、DC

在目前的通信系统中,终端支持同时接入到两个不同节点,这种接入方式称为 DC。该情况下,终端可以利用两个节点中的一个或多个的无线资源进行传输,该两个节点可以是相同制式或者是不同制式的。

这两个不同节点中一个节点为主节点,另一个节点为辅节点。两个节点之间的链路可以是非理想回传链路,也可以是理想回传链路。这两个不同节点可以为不同的网络设备,也可以为同一网络设备中的不同的模块,一个模块可以对应一个小区。

示例性地,这两个不同节点可以为基于演进型分组核心网(evolved packet core, EPC)的非独立(Non-Standalone, NSA)组网场景下的两个基站,该情况下,这两个基站可以为 LTE 基站和 NR 基站。这两个不同节点也可以为独立组网(Standalone, SA)场景下的两个基站,该情况下,这两个基站可以均为 LTE 基站,或者,均为 NR 基站。其中,两个基站均为 NR 基站的 DC 场景可以称为 NR DC 场景。两个基站均为 LTE 基站的 DC 场景可以称为 LTE DC 场景。

示例性地,DC 可以是多制式(multi-radio, MR)-DC,MR-DC 可以包括演进的通用陆地无线接入(Evolved Universal Terrestrial Radio Access, E-UTRA)与 NR 的 DC(E-UTRA-NR Dual Connectivity, EN-DC)、下一代(Next Generation, NG)无线接入网络(Radio Access Network, RAN)E-UTRA 与 NR 的 DC(NG-RAN E-UTRA-NR Dual

Connectivity, NGEN-DC)、NR 与 E-UTRA 的 DC (NR-E-UTRA Dual Connectivity, NE-DC)、或者 NR 与 NR 的 DC (NR-DC)。

其中, 终端与两个不同节点中的一个节点之间可以通过多个载波进行通信, 示例性地, 参见图 3, 若两个不同节点为 LTE 基站和 NR 基站, 终端可以通过多个载波与 LTE 基站通信, 这多个载波之间可以进行上行 CA 和/或下行 CA。也可以采用多个载波与 NR 基站通信, 这多个载波之间可以进行上行 CA 和/或下行 CA。

7、多个载波TDM

TDM为数据发送的一种方式。终端在多个载波上采用TDM方式进行发送时, 多个载波中每个载波的上行发送所采用的时域资源不与该多个载波中的其他任意一个载波的上行发送所采用的时域资源重叠。其中, 该多个载波可以为终端支持的全部载波中的部分或全部。可以理解, 多个载波不会在相同的时域资源上进行上行发送。

示例性地, 针对2.6G赫兹 (Hz) 的载波 (以下简称2.6G载波) 和3.5GHz的载波 (以下简称3.5G载波), 若两个载波的时隙配置如图4A所示, 则终端可以通过2.6G载波在2.6G载波对应的时隙3进行上行发送, 终端可以通过3.5G载波在3.5G载波对应的时隙9和3.5载波对应的时隙4 (即2.6G载波的时隙2的前半个时隙) 进行上行发送, 则2.6G载波或3.5G载波是TDM的。

需要说明的是, 本申请实施例中的图4A、图4B、图4C、图8、图10和图11中的上行时隙为斜线填充的时隙。

TDM发送方式也可以称为分时发送方式, 单发方式等。

8、多个载波并发

并发为数据发送的一种方式。终端在多个载波上并发时, 多个载波中每个载波的上行发送所采用的时域资源与其他载波中的每个载波的上行发送所采用的时域资源重叠。其中, 多个载波可以为终端支持的全部载波中的部分或全部。

示例性地, 参见图4A, 在2.6G载波对应的时隙2的前半个时隙 (即3.5G载波对应的时隙4), 终端在2.6G载波和3.5G载波上同时进行上行发送, 则在2.6G载波对应的时隙2的前半个时隙 (即3.5G载波对应的时隙4), 2.6G载波和3.5G载波是并发的。

需要说明的是, 多个载波重叠的上行时域资源中, 多个载波如何在重叠的上行时域资源上发送, 可以决定该多个载波是TDM的还是并发的。例如, 针对2.6G载波和3.5G载波, 若两个载波的时隙配置如图4B所示, 若终端通过3.5G载波在3.5G载波对应的时隙4和时隙9发送, 终端通过2.6G载波仅在2.6G载波对应的时隙3上发送, 则3.5载波和2.6载波是以TDM方式进行上行发送的。若终端通过3.5G载波在3.5G载波对应的时隙4和时隙9发送, 终端通过2.6G载波在2.6G载波对应的时隙2、时隙3和时隙4上发送, 则在3.5G载波对应的时隙4和时隙9上, 3.5G载波和2.6G载波并发的。

另外, 需要说明的是, 终端可能支持多个载波, 该多个载波中的部分载波可能是TDM的, 部分载波可能是并发的。例如, 如图4C所示, 终端通过3.5G载波在3.5G载波对应的时隙4和时隙9上进行发送, 终端通过2.6G载波在2.6G载波对应的时隙3上进行发送, 终端通过1.8GHz的载波 (以下简称1.8G载波) 在1.8G载波对应的时隙0至时隙4上进行发送, 那么3.5G载波和2.6G载波是TDM方式进行发送的, 3.5G载波和1.8G载波在3.5G对应的时隙4和时隙9上是并发的, 2.6G载波和1.8G载波在2.6G对应的时隙3上是并发的。

9、载波的射频通道能力

一个载波的射频通道能力表征了该载波在进行传输时，可以支持的（即最大可以采用的）射频通道的数量。示例性地，参见图 5，载波 1 可以支持 2 个射频通道，即射频通道 1 和射频通道 2，载波 2 仅支持 1 个射频通道，即射频通道 2。

5 一个载波的射频通道能力可以通过该载波的多输入多输出（multiple-input multiple-output, MIMO）层数，探测参考信号（sounding reference signal, SRS）天选能力等表征。SRS 天选能力是指该载波支持的发送天线和接收天线的数量。若发送天线数量记为 x ，接收天线数量记为 y ，发送天线记为 T ，接收天线记为 R ，则该载波的 SRS 天选能力可以记为 $xTyR$ ， x 和 y 均为大于 0 的整数。

10 其中，一个载波的 MIMO 层数与该载波支持的射频通道的数量相同，例如一个载波的最大 MIMO 层数与该载波支持的射频通道的数量相同。一个载波的 SRS 天选能力中的发送天线的数量与该载波支持的射频通道的数量相同，例如一个载波的 SRS 天选能力中的最大发送的天线数量与该载波支持的射频通道的数量相同。

15 终端在实际通过载波发送数据时，该载波采用的射频通道的数量可以小于等于该载波支持的射频通道的数量。例如，该载波可以用足该载波的射频通道能力，即采用的射频通道的数量等于该载波支持的射频通道的数量。

可选的，载波的射频通道能力可能会影响其他终端的能力，例如上行发射功率等，可以通过该其他终端的能力指示载波的射频通道能力，本申请实施例对此不作限制。

10、射频通道的共享机制

20 一个载波可以支持 1 个射频通道，也可以支持多个射频通道。在实际实现时，不同的载波可以共享射频通道，即同一个射频通道在不同的时间可以给不同的载波使用。示例性地，参见图 5，载波 1 可以支持射频通道 1 和射频通道 2，载波 2 仅支持射频通道 2。射频通道 2 在不同的时间可以给不同的载波使用。例如，在时间段 1 中，射频通道 2 可以给载波 1 使用，该情况下，在时间段 1 中，开关 1 工作在状态 1。在时间段 2 中，射频通道 2 可以给载波 2 使用，
25 该情况下，在时间段 2 中，开关 1 工作在状态 2。

11、多个载波 TDM 时，多个载波中每个载波支持的射频通道能力

可以理解，多个载波 TDM 时，每个载波支持的射频通道能力可以与该载波在以单载波工作时，支持的射频通道能力相同。

12、多个载波并发时，多个载波中每个载波支持的射频通道能力

30 可以理解，至少存在一个时刻，多个载波并发，在该时刻中，每个载波支持的射频通道的能力为多个载波并发时，该载波支持的射频通道能力。

需要说明的是，终端在上报多个载波并发时，每个载波支持的射频通道能力，网络侧和终端可以不区分该多个载波什么时候并发，在时域资源上都按照各个载波并发时支持的射频通道数进行调度。

35 例如，在 t_1 时刻，载波 1 和载波 2 是并发的，载波 1 支持的射频通道数量为 1，载波 2 支持的射频通道数量为 1，那么载波 1 和载波 2 并发时，载波 1 支持的射频通道数量为 1，载波 2 支持的射频通道数量为 1。网络侧可以在时域资源上，都按照载波 1 支持的射频通道数量为 1，载波 2 支持的射频通道数量为 1 进行调度。

本申请实施例中的通信系统支持多个载波上行传输，终端可以在多个载波上采用 TDM

方式进行上行发送，也可以在多个载波上采用并发方式进行上行发送。这两种情况下，由于网络设备无法对终端的能力进一步区分。示例性地，在图 5 中，不论是 TDM 方式还是并发方式，终端在载波 1 始终采用射频通道 1 进行上行发送，终端在载波 2 上始终采用射频通道 2 进行上行发送，即终端在每个载波均采用 1 个射频通道进行上行发送，限制了终端的上行发送能力。为此，本申请实施例提供了一种通信方法，该通信方法中，终端可以向网络设备上报终端采用 TDM 方式进行上行发送时的能力，例如，终端采用 TDM 方式进行上行发送时每个载波支持的射频通道的数量，从而使得网络设备可以根据终端的实际能力为终端配置 TDM 方式下每个载波所采用的射频通道的数量，提升终端的上行发送能力。

需要说明的是，本申请实施例提供的方法可以应用于任何多载波场景。该情况下，终端可以位于多个载波的覆盖重叠区域中，终端可以选择不同的载波进行上行发送。多载波场景包括但不限于上述任何一种 DC 场景或 CA 场景。

为了提升终端的上行发送能力，本申请实施例提供了一种通信方法，如图 6A 所示，包括：

601、终端获取第一能力信息，第一能力信息用于指示终端在 N 个载波上以 TDM 方式进行上行发送时，N 个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

N 为大于 1 的整数，例如 N 可以是 2，3，4 或者大于 4 的整数。

例如，当 N 为 2 时，第一能力信息用于指示第一载波和第二载波以 TDM 方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量和第二载波支持的射频通道的数量。

可选的，终端可以获取第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述 N 个载波上以并发方式进行上行发送时，所述 N 个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

例如，当 N 为 2 时，第二能力信息用于指示第一载波和第二载波以并发方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量和第二载波支持的射频通道的数量。

可选的，终端在 N 个载波上以 TDM 方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于终端在 N 个载波上以并发方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量，第一载波为 N 个载波中的任意一个载波。

可选的，第一能力信息和/或第二能力信息可以保存在终端上，例如终端在出厂时，终端就携带有第一能力信息和/或第二能力信息；或者终端可以生成第一能力信息和/或第二能力信息。

可选的，N 个载波可以为终端支持的所有载波中的部分或全部载波。当 N 个载波以 TDM 方式进行上行发送时，N 个载波中的每个载波可以与 N 个载波以外的其余一个或者多个载波 TDM；当 N 个载波以并发方式进行上行发送时，N 个载波中的每个载波可以与 N 个载波以外的其余一个或者多个载波并发。本申请实施例对此不作限制。

可选的，终端在 N 个载波上以 TDM 方式进行上行发送时，N 个载波中的不同的载波支持的射频通道的数量可以相同也可以不同。终端在 N 个载波上以并发方式进行上行发送时，N 个载波中的不同的载波支持的射频通道的数量可以相同也可以不同。

可选的，N 个载波中的不同载波之间可以共享射频通道，也可以独享射频通道，本申请实施例对此不作具体限定。

可选的，N 个载波包括终端与网络设备之间的载波。可选的，N 个载波还包括终端与除了网络设备（例如，主网络设备）之外的网络设备（例如，辅网络设备）之间的载波。

示例性的，网络设备为终端的主网络设备。一种情况下，N个载波仅包括与主网络设备通信的载波，即N个载波可以作CA。另一种情况下，除了主网络设备，终端还接入了辅网络设备，N个载波既包括与终端的主网络设备通信的载波，还包括与终端的辅网络设备通信的载波，即N个载波为DC场景下的多个载波，或者，N个载波可以仅包括终端与辅网络设备通信的载波。

602、终端向网络设备发送第一能力信息。

相应的，网络设备从终端接收第一能力信息。

可选的，终端向网络设备发送第二能力信息。相应的，网络设备从终端接收第二能力信息。

10 可选的，第一能力信息可以包括终端在多个载波（也可以理解为多个频段）TDM时，每个载波支持的射频通道的数量，例如，终端在n3和n78TDM时，n3支持的射频通道的数量和n78支持的射频通道的数量。

15 可选的，第二能力信息可以包括终端在多个载波（也可以理解为多个频段）并发时，每个载波支持的射频通道的数量，例如，终端在n41和n79并发时n41支持的射频通道的数量和n79支持的射频通道的数量等。

其中，n3为FDD频段，n78、n41和n79为TDD频段。n3、n78、n41和n79各自对应一个频谱范围。

20 可选的，第一能力信息和第二能力信息可以包含在终端的能力信息中。终端的能力信息中还可以包括终端在单个载波（也可以理解为单个频段）单独工作时支持的射频通道的数量，例如，终端分别在n3或n78工作时支持的射频通道的数量。

可选的，该方法还包括：网络设备向终端发送第四指示信息，第四指示信息用于指示终端上报第一能力信息。相应的，终端从网络设备接收第四指示信息。

第四指示信息可以携带在网络设备广播的系统消息中，也可以携带在网络设备专门给终端发送的消息（例如，无线资源控制（radio resource control, RRC）消息）中。

25 其中，终端可以在第四指示信息的指示下执行步骤602，或可以周期性的执行步骤602，还可以根据预设的策略执行步骤602，或者网络设备不会向终端发送第四指示信息，终端主动执行步骤602，本申请实施例对此不作具体限制。

603、网络设备确定终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时，N个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

30 本申请实施例提供的方法，终端可以向网络设备上报终端以TDM方式进行上行发送时每个载波支持的射频通道的数量，从而使得网络设备可以根据终端的实际能力为终端配置TDM方式下每个载波所采用的射频通道的数量，提升终端的上行发送能力。

35 第一指示信息在具体实现时，可以直接指示终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时每个载波支持的射频通道的数量（记为指示方式一），也可以间接指示终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时每个载波支持的射频通道的数量（记为指示方式二）。以下对这两种指示方式分别进行描述。

指示方式一、直接指示

在指示方式一下，一种可能的实现方式，针对N个载波中的每个载波，第一能力信息可以采用1个或多个比特（bit）指示终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时该载波

支持的射频通道的数量。

另一种可能的实现方式，终端可以向网络设备上报以TDM方式进行上行发送的N个载波，并通过1个bit指示N个载波中的每个载波的射频通道能力与该载波单独工作时的射频通道能力相同。该情况下，网络设备可以根据终端上报的单个载波工作时的射频通道能力确定终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时N个载波中的每个载波支持的射频通道的数量。

指示方式二、间接指示

在指示方式二下，第一能力信息可以通过其他能力参数指示终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时N个载波中的每个载波支持的射频通道的数量。例如，第一能力信息可以通过MIMO层数，SRS天选能力中的发送天线数量等指示。

可选的，当终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时，一个载波的MIMO层数为A层，该载波支持的射频通道的数量为A；或者，一个载波的发送天线数量为B时，该载波支持的射频通道的数量为B。

示例性地，假设N个载波分别为3.5G载波、1.8G载波和900MHz的载波（以下简称900M载波），当终端在这3个载波上以TDM方式进行上行发送时，若3.5G载波的MIMO层数为4和/或SRS天选能力为4T8R（表示4个发送天线，8个接收天线），此时，表示3.5G载波支持的射频通道的数量为4。若1.8G载波的MIMO层数为2和/或SRS天选能力为2T4R（表示2个发送天线，4个接收天线），此时，表示1.8G的载波支持的射频通道的数量为2。若900M载波的MIMO层数为2，SRS天选能力为2T4R（表示2个发送天线，4个接收天线），此时，表示900M载波支持的射频通道的数量为2。

上述步骤602在具体实现时，终端在空口向网络设备发送第一能力信息时可以通过以下方式一或方式二实现。

方式一、通过通信协议中规定的信令实现。

在方式一中，第一能力信息可以携带在RRC响应、上行控制信息（uplink control information, UCI）、媒介接入控制（media access control, MAC）控制元素（control element, CE）等信令中。

方式一在具体实现时可以通过以下方式1或方式2中的任意一种方式实现。

方式1、在现有的信元中增加一个参数，该参数即第一能力信息。

示例性地，3GPP技术规范（technical specification, TS）38.331版本（version, V）15.2.1的章节6.3.3中的信元频段组合列表（“BandCombinationList”）中的频段组合（“BandCombination”）中的序列（sequence）中包括的特性集组合（“featureSetCombination”）可以用于上报N个载波一起工作时每个载波支持的射频通道的能力，可以在“BandCombination”中增加一个信元单发时特性集组合（“featureSetCombinationforSingleUL”），“featureSetCombinationforSingleUL”用于上报N个载波TDM时每个载波支持的射频通道的能力。其中，新增的“featureSetCombinationforSingleUL”和现有的“featureSetCombination”都可以包括信元特性集组合标识（“FeatureSetCombinationId”）中的内容。示例性地，信元“BandCombination”中包含的信息可以为：

BandCombination ::= SEQUENCE {

```

...
featureSetCombination          FeatureSetCombinationId,
featureSetCombinationforSingleUL FeatureSetCombinationId,
...
5      }

```

其中，“featureSetCombinationforSingleUL”中可以通过以上指示方式二指示终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时每个载波支持的射频通道的数量。

方式2、在现有的信令中增加一个信元，该信元中包含第一能力信息。

示例性地，现有的多个载波组合成的频段组合仅会上报一种“BandCombination”，终端的该多个载波组合可以额外上报一个频段组合“BandCombination”，该新增的信元“BandCombination”用于上报N个载波TDM时每个载波支持的射频通道的能力，“BandCombination”中可以通过以上指示方式二指示终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时每个载波支持的射频通道的数量。“BandCombination”包含的信息具体可参见3GPP TS 38.331V 15.2.1 的章节 6.3.3 中的信元“BandCombinationList”中的

15 “BandCombination”，此处不再赘述。

方式二、通过端管协同方式实现。

在方式二下，第一能力信息可以携带在私有消息中。终端可以对支持端管协同功能的网络设备（例如，LTE基站或NR基站）上报第一能力信息。在具体实现时，终端可以基于网络设备广播的系统信息（例如，SIB1）来识别支持端管协同功能的网络设备，并可以通过私有消息上报第一能力信息。其中，系统信息中可以扩展出一个字段，该字段中可以增加一个指示信息，该指示信息可以指示发送该系统信息的网络设备是否为支持端管协同能力的网络设备。示例性地，若系统信息为SIB1，在SIB1中扩展出的字段可以位于SIB1的补零（padding）部分。

上面介绍了第一能力信息的具体实现方式，需要说明的是，本申请实施例中，第一能力信息还有其他实现方式，本申请实施例对此不作限定。

可选的，图6A所示的方法中，在步骤603之前，终端可以向网络设备上报是否具有以TDM方式进行上行发送的能力的信息，以便网络设备决定是否终端配置采用TDM方式进行上行发送。

可选的，是否具有以TDM方式进行上行发送的能力的信息可以与第一能力信息携带于同一条消息中，是否具有以TDM方式进行上行发送的能力的信息可以携带在第一能力信息中，或者可以携带在第一能力信息外；或者是否具有以TDM方式进行上行发送的能力的信息可以与第一能力信息携带于不同的消息中。

可选的，终端可以向网络设备上报是否具有以TDM方式进行上行发送的能力的信息可以在步骤602之前，在步骤602之中，或者在步骤602之后。

35 示例性地，在MR-DC场景，终端可以通过信元（或参数）单发传输（“singleUL-Transmission”）或者TDM图样（“tdm-Pattern”）指示是否具有以TDM方式进行上行发送的能力。例如，终端在将信元（或参数）“singleUL-Transmission”或“tdm-Pattern”配置为supported时，表示终端具有以TDM方式进行上行发送的能力，否则，表示终端不具有以TDM方式进行上行发送的能力。

可选的，参见图6B，该方法还包括：604、网络设备向终端发送第一指示信息，第一指示信息用于指示终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送。相应的，终端从网络设备接收第一指示信息，在第一指示信息的指示下在N个载波上以TDM方式进行上行发送。

- 5 可选的，参见图6B，该方法还包括：605、网络设备向终端发送第二指示信息，第二指示信息用于指示终端在N个载波以TDM方式进行上行发送时N个载波中每个载波采用的射频通道的数量。相应的，终端从网络设备接收第二指示信息，根据第二指示信息在N个载波上以TDM方式进行上行发送。

其中，N个载波中每个载波采用的射频通道的数量可以小于等于终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量。例如，N个载波中每个载波采用的射频通道的数量可以等于终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量。这样可以保证终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时每个载波达到最大的射频通道能力，提高终端的上行发送能力。

- 10 其中，步骤604和步骤605可以只存在步骤604，或者可以只存在步骤605，或者步骤604和步骤605都存在，第一指示信息和第二指示信息可以通过同一条消息携带，或者通过不同的消息携带。

可选的，参见图6B，该方法还包括：606、终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送。相应的，网络设备在N个载波中的一个或多个载波上以TDM方式进行上行接收。

- 20 需要说明的是，在DC场景下，终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时可能将数据发送给多个网络设备，针对一个网络设备而言，可能在N个载波中的一个载波上进行上行接收，也可能在N个载波中的多个载波上进行上行接收。

步骤606在具体实现时，一种情况下，步骤604和步骤605均存在，终端可以根据上述第一指示信息确定以TDM方式进行上行发送，再根据第二指示信息确定以TDM方式进行上行发送时的载波数量，以及每个载波所采用射频通道的数量，进而在N个载波上以TDM方式进行上行发送。另一种情况下，只存在步骤605，不存在步骤604，步骤605可以理解为网络设备指示终端以TDM方式进行上行发送，并且进一步指示了以TDM方式进行上行发送时的载波数量，以及每个载波所采用射频通道的数量，进而在N个载波上以TDM方式进行上行发送。另一种情况下，只存在步骤604，不存在步骤605，网络设备指示终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时，终端可以按照终端上报的N个载波以TDM方式进行上行发送时，每个载波支持的射频通道的数量，进而在N个载波上以TDM方式进行上行发送。

- 25 上面结合图6A和图6B介绍了如何上报终端在N个载波以TDM方式进行上行发送时，每个载波支持的射频通道的数量。需要说明的是，参见图6B，步骤601和步骤602也可以为可选的步骤，该情况下，步骤603在具体实现时，网络设备可以确定终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时，N个载波中每个载波支持的射频通道的能力（例如，支持的射频通道的数量）与该载波单独工作时的射频通道能力相同，进而确定终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送时每个载波支持的射频通道的数量。

30 在本申请实施例中的多载波上行传输中，当终端从一个载波（例如，载波1）上进行上行发送变为从另一个载波（例如，载波2）上进行上行发送时，终端需要从载波1切换到载波2，切换的过程需要一定的时间，该时间称为载波间切换时延。特别地，当多个载波以TDM的方式共享1个或者多个射频通道时，该1个或者多个射频通道可能需要从一个载波

切换到另一个载波，网络设备在调度时需要为该1个或者多个射频通道预留出进行载波间切换的时间，从而保障终端以TDM方式进行上行发送时每个载波采用的射频通道的数量不下降。为此，本申请实施例还提供了一种通信方法，如图7A所示，包括：

701、终端获取载波间切换时延信息。

5 载波间切换时延信息用于指示载波之间的切换时延。可选的，载波间切换时延可以是一时间范围的时间长度或者一时间段的时间长度，载波间切换时延可以通过OFDM符号表示，例如，载波间切换时延可以是1个、2个或者更多的OFDM符号。载波间切换时延也可以通过时间值表示，例如，载波间切换时延可以是0微秒(us)、30us、140us或者其他值。

10 可选的，终端在N个载波上以TDM的方式进行上行发送。载波间切换时延信息可以指示N个载波中每两个载波之间的切换时延或者N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。关于载波间切换时延信息可以有以下几种情况：

15 第一种情况：若N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，载波间切换时延信息指示N个载波中的任意两个载波间的切换时延。示例性地，若N=3，且3个载波中的任意两个载波之间的切换时延均为5us，则载波间切换时延信息可以为一个值，即5us。可以理解，此时载波间切换时延可以认为指示了N个载波中每两个载波之间的切换时延，N个载波中每两个载波之间的切换时延相同。

20 第二种情况：若N个载波中的不同载波之间的切换时延不同，载波间切换时延信息指示N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延。示例性地，若N=3，3个载波中第1个载波和第2个载波之间的切换时延为0us，第2个载波和第3个载波之间的切换时延为5us，第1个载波和第3个载波之间的切换时延为10us，则载波间切换时延信息可以为0us、5us和10us。

第三种情况：载波间切换时延信息指示N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。示例性地，若N=3，3个载波中第1个载波和第2个载波之间的切换时延为0us，第2个载波和第3个载波之间的切换时延为5us，第1个载波和第3个载波之间的切换时延为10us，则载波间切换时延信息可以为10us。

25 下面以N个载波中的两个载波间的切换时延为例进行介绍。

可选的，针对N个载波中的任意两个载波（记为载波A和载波B），切换时延可以包括载波A切换到载波B的时间，或者包括载波B切换到载波A的时间，或者既包括载波A切换到载波B的时间，也包括载波B切换到载波A的时间。载波A切换到载波B的时间和载波B切换到载波A的时间可以不同或者相同。

30 可选的，载波A与载波B之间的切换时延可以是载波B切换到载波A时间和载波A切换到载波B时间这两者中取较大值、或者载波A切换到载波B之间的时间与载波B切换到载波A的时间这两者的平均值。

35 可选的，载波A和载波B可以共用一个或者多个射频通道，即在不同的时间，载波A和载波B均可以利用该一个或者多个射频通道进行上行发送。载波A切换到载波B的时间可以是该一个或者多个射频通道从载波A切换到载波B的时间，具体地，可以根据该一个或者多个射频通道中的每个射频通道从载波A切换到载波B的时间得到载波A切换到载波B的时间。

如图7B所示，载波A和载波B共享射频通道1和射频通道2，当载波A工作时，开关1工作在状态1，开关2工作在状态1；当载波B工作时，开关1工作在状态2，开关2工作在状态2。射频通道1和射频通道2在载波A与载波B之间切换时需要一定时间，例如，射频通道1

从载波A切换到载波B需要 t_1 (t_1 为一时间长度), 射频通道2从载波A切换到载波B需要 t_2 (t_2 为一时间长度), 根据 t_1 和 t_2 可以得到载波A切换到载波B的时间, 例如, 载波A切换到载波B的时间可以包括 t_1 、 t_2 、或者 t_1 和 t_2 时间的较大值或者平均值中的一种或多个。

可选的, 除了上述对载波间切换时延的解释, 载波间切换时延可以是其他能够表示载波之间的切换所需的时间, 本申请实施例对此不作限定。

702、终端向网络设备发送载波间切换时延信息。相应的, 网络设备从终端接收载波间切换时延信息。

其中, 可以对现有的信元中的信息重新进行定义, 用于指示载波间切换时延信息。示例性的, 针对1个载波, 可以在信元频段参数 (“BandParameters”) 的sequence中新增信元上行载波切换时延列表 (“carrier-SwitchingTimesList”), “carrier-SwitchingTimesList”的sequence中包括信元不同载波间的切换时延 (“carrier-SwitchingTimes”), “carrier-SwitchingTimes的sequence”中包括信元上行切换时间 (“switchingTimeUL”), “switchingTimeUL”用于指示该载波切换到一个或多个载波的切换时间。示例性地, “BandParameters”中包含的信息可以为:

```

15      BandParameters ::= SEQUENCE {
                                carrier-SwitchingTimesList SEQUENCE (SIZE
(1..maxSimultaneousBands)) OF carrier-SwitchingTimes
                                ...
                                }
20      carrier-SwitchingTimes ::= SEQUENCE {
                                switchingTimeUL ENUMERATED {n0us, n30us, n100us, n140us, n200us,
n300us, n500us, n900us} OPTIONAL
                                }

```

网络设备接收到载波间切换时延信息后, 可以获知载波之间的切换时延。可选的, 图7A和图6A (或图6B) 可以组合, 图6A (或图6B) 中的第一能力信息和载波间切换时延信息可以携带在一个消息中, 也可以携带在不同的消息中。

可选的, 该方法还包括: 网络设备向终端发送第三指示信息, 第三指示信息用于指示终端上报载波间切换时延信息。

相应的, 终端从网络设备接收第三指示信息。终端可以在第三指示信息的指示下执行步骤702。

第三指示信息可以携带在网络设备广播的系统消息中, 也可以携带在网络设备专门给终端发送的消息 (例如, RRC消息) 中。

可选的, 第三指示信息和上述第四指示信息可以携带在同一条消息中, 也可以携带在不同的消息中。

35 由于不同终端的能力不同, 通过步骤701和步骤702, 可以实现各个终端根据自己的能力上报载波间切换时延, 便于网络设备可以根据各个终端上报的切换时延长灵活地调度资源。

可选的, 步骤701和步骤702是可选的, 终端可以不获取并向网络设备发送切换时延信息, 终端和网络设备可以预配置N个载波中每两个载波之间的切换时延或者最大切换时延,

例如, 3GPP协议可以规定一个值, N个载波中每两个载波之间的切换时延均小于等于该值, 从而网络设备可以根据该值为终端调度资源。

703、网络设备根据载波间切换时延信息对载波上的数据进行调度。

5 网络设备根据载波间切换时延信息, 可以获知载波之间的切换时延, 从而可以确定一部分时域资源, 在这一部分时域资源上, 网络设备不调度各个载波的数据, 终端在这一部分时域资源上完成载波间的切换。下文为了描述方便, 将这一部分时域资源称为静默时域资源。

10 可选的, 这里对载波上的数据进行调度, 可以包括对载波上的SRS、物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH) 和物理上行控制信道 (physical uplink control channel, PUCCH) 中的一种或者多种进行调度。

可选的, 终端在N个载波上以TDM的方式进行上行发送时, 网络设备通过步骤702中的载波间切换时延信息可以获知N个载波中每两个载波之间的切换时延 (对应于步骤701中的第一种情况和第二种情况) 或者N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延 (对应于步骤701中的第三种情况)。

15 可选的, 当网络设备获知N个载波中每两个载波之间的切换时延后, 可以分别按照两个载波之间的切换时延, 确定该两个载波之间的静默时域资源。

可选的, 当网络设备获知N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延, 此时可以按照该切换时延最大的两个载波之间的切换时延, 分别确定N个载波中每两个载波之间的静默时域资源。

20 下面以两个载波 (载波A和载波B) 之间的静默时域资源为例进行介绍, 下面内容适用于N个载波中的任意两个载波。

可选的, 该静默时域资源为一段连续的时域资源。该静默时域资源可以包括载波A或者载波B上的上行时域资源、下行时域资源或者灵活时域资源。

25 可以理解, 若静默时域资源包括载波A或者载波B的上行时域资源, 网络设备可以不对该上行时域资源进行调度, 可以理解为该上行时域资源不是上行传输时域资源 (例如, 上行传输时域资源可以包括SRS资源、PUSCH资源和PUCCH资源中的一种或者多种)。

该静默时域资源的长度大于等于载波A和载波B之间的切换时间。

可选的, 该静默时域资源既不载波A的上行传输时域资源, 也不为载波B的上行传输时域资源。

30 可选的, 静默时域资源可以是网络设备没有配置为载波A的上行的时域资源, 且没有配置为载波B的上行的时域资源。或者, 该静默时域资源可以是配置为了载波A的上行的时域资源, 但是网络设备没有在载波A的上行的时域资源上调度载波A的数据。或者该静默时域资源可以是配置为了载波B的上行的时域资源, 但是网络设备没有在载波B的上行的时域资源上调度载波B的数据。

35 可选的, 该静默时域资源相邻的前一个符号为载波A的上行传输时域资源, 该静默时域资源相邻的后一个符号为载波B的上行传输时域资源; 或者该静默时域资源相邻的前一个符号为载波B的上行传输时域资源, 该静默时域资源相邻的后一个符号为载波A的上行传输时域资源。

终端可以在静默时域资源上从载波A切换到载波B, 或者从载波B切换到载波A。

图7C是一种终端在静默时域资源上进行载波切换的示意图，以从载波A切换到载波B为例，同样适用于从载波B切换到载波A，如图7C所示：

7031、网络设备为终端配置载波A的上行传输时域资源和载波B的上行传输时域资源。

7032、终端在载波A的上行传输时域资源上进行传输。

5 7033、终端在静默时域资源上从载波A切换到载波B。

相应的，网络设备在静默时域资源上静默。

当终端确定一时域资源上没有调度载波A的数据，也没有调度载波B的数据，但该时域资源的前一个符号是载波A的上行传输时域资源，该时域资源的后一个符号是载波B的上行传输时域资源时，终端可以确认该时域资源为静默时域资源，那么终端在该静默时域资源上从载波A切换到载波B。

在一种可选的实施方式中，终端在静默时域资源上从载波A切换到载波B，不需要网络设备指示终端进行切换，终端可以判断一时域资源没有进行调度，并且该时域资源相邻的前一个符号是载波A的传输时域资源，该时域资源相邻的后一个符号是载波B的传输时域资源，从而确定终端需要切换。

15 图7D是一种确定静默时域资源的方法的示意图，如图7D所示：

第一步，通过载波A在符号x上进行传输，设置遍历符 $n=x$ ，x可以为大于等于1的整数。

第二步，判断符号 $n+1$ 是否为载波A的上行传输时域资源。

当符号 $n+1$ 为载波A的上行传输时域资源时，可以返回第一步，可以重置x，使得 $x=n+1$ ，然后进行第一步的动作。

当符号 $n+1$ 不为载波A的上行传输时域资源时，可以进入第三步。

第三步，判断符号 $n+1$ 是否为载波B的上行传输时域资源。

当符号 $n+1$ 不为载波B的上行传输时域资源时，可以重置n，将 $n+1$ 赋予给n，然后进入第二步，然后进行第二步的动作，例如第二步会将重新赋予值的 $n+1$ ，判断 $n+1$ 的符号是否为载波A的传输时域资源。

第四步，当符号 $n+1$ 为载波B的上行传输时域资源时，可以确定符号 $x+1$ 至符号n的时域资源（包括符号 $x+1$ 、符号 $x+2$ 、符号 $x+3$...符号n）为静默时域资源。

在另一种可选的实施方式中，终端在静默时域资源上从载波A切换到载波B，网络设备向终端发送指示信息，该指示信息指示终端进行切换，具体地，该指示信息可以指示终端静默时域资源，例如可以指示静默时域资源的第1个符号至最后1个符号的位置。

7034、终端在载波B的上行传输时域资源上进行传输。

下面结合图8进行举例。示例性地，参见图8，在NR DC场景，NR基站1采用载波1，载波1为TDD载波，子载波间隔为30kHz，NR基站2采用载波2，载波2为FDD载波，子载波间隔为15kHz。载波1和载波2的时隙配置参见图8。假设在载波2与载波1重叠的时域资源上（即载波1对应的时隙4和时隙9），载波1进行发送，且载波2不与载波1重叠的时域资源上，载波2进行发送。

例如，假设终端从载波2切换到载波1需要0us，则网络设备在载波2的上行时隙1调度的终端的上行数据后，由于终端进行载波切换所需的时间为0us，因此，网络设备可以立即在载波1的时隙4调度该终端的上行数据。

又例如，假设终端从载波2切换到载波1需要30us，则载波2的上行时隙1的最后一个符号或载波1的时隙4的第一个符号可以为静默时域资源，终端可以在该静默时域资源上进行载波切换。此时，若网络设备在载波2的上行时隙1中的包含最后一个符号的一个或多个符号上调度了终端的上行数据后，网络设备只能在载波1的时隙4中的第2个符号以及之后的

5 符号上调度该终端的上行数据，若网络设备在载波2的上行时隙1中的除最后一个符号之外的一个或多个符号上调度了终端的上行数据后，网络设备可以在载波1的时隙4中的任意一个或多个符号调度该终端的上行数据。

上面以载波2切换到载波1为例进行了介绍，载波1切换到载波2类似，在此不再赘述。

本申请实施例提供的通信方法，终端可以将载波间切换时延信息上报给网络设备，从而使得网络设备可以根据载波间切换时延信息，在调度时为终端预留出进行载波间切换的时间，从而保障终端以TDM方式进行上行发送时每个载波采用的射频通道的数量不下降。

10

根据上述描述可知，终端可以在N个载波上以TDM方式进行上行发送，从而提高终端的上行发送能力，以下以N个载波为两个载波（记为第一载波和第二载波）为例对终端的具体实现过程作说明。

15 本申请实施例还提供了一种通信方法，如图9所示，包括：

901、终端在第一载波进行上行发送。

902、终端在第二载波进行上行发送。

第一载波在与第二载波以TDM方式进行上行发送时，至少一个载波采用的射频通道的数量比第一载波在与第二载波以并发方式进行上行发送时，该载波采用的射频通道的数量

20 大。

可选的，所述第一载波在与所述第二载波以TDM方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量为第一射频通道数量；所述第一载波在与所述第二载波以并发方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量为第二射频通道数量，所述

25 第一射频通道数量大于所述第二射频通道数量。

可选的，所述第一载波在与所述第二载波以TDM方式进行上行发送时，所述第二载波采用的射频通道的数量为第三射频通道数量；所述第一载波在与所述第二载波以并发方式进行上行发送时，所述第二载波采用的射频通道的数量为第四射频通道数量，所述第三射频通道数量大于所述第四射频通道数量。

例如，参考图5，载波1和载波2以并发方式进行上行发送时，载波1采用的射频通道可以

30 以为射频通道1，载波2采用的射频通道可以为射频通道2，此时，载波1和载波2采用的射频通道的数量均为1。载波1和载波2以TDM方式进行上行发送时，载波1采用的射频通道可以为射频通道1和射频通道2，载波2采用的射频通道可以为射频通道2，此时，载波1采用的射频通道的数量为2，载波2采用的射频通道的数量为1。该情况下，载波1和载波2以TDM方式进行上行发送时，载波1采用的射频通道的数量比载波1和载波2以并发方式进行上行

35 发送时，载波1采用的射频通道的数量大。载波1和载波2以TDM方式进行上行发送时，载波2采用的射频通道的数量与载波1和载波2以并发方式进行上行发送时，载波2采用的射频通道的数量相同。

例如，参考图7B，载波A和载波B以并发方式进行上行发送时，载波A采用的射频通道可以以为射频通道1，载波B采用的射频通道可以为射频通道2，此时，载波A和载波B采用的

射频通道的数量均为1。载波A和载波B以TDM方式进行上行发送时，载波A采用的射频通道可以为射频通道1和射频通道2，载波B采用的射频通道可以为射频通道1和射频通道2，此时，载波A采用的射频通道的数量为2，载波B采用的射频通道的数量为2。该情况下，载波A和载波B以TDM方式进行上行发送时，载波A采用的射频通道的数量比载波A和载波B以并发方式进行上行发送时，载波A采用的射频通道的数量大。载波A和载波B以TDM方式进行上行发送时，载波B采用的射频通道的数量比载波A和载波B以并发方式进行上行发送时，载波B采用的射频通道的数量大。

相应的，在步骤901和步骤902中，网络设备在所述第一载波和所述第二载波进行上行接收。

其中，在DC场景中，该网络设备为主网络设备或辅网络设备。

本申请实施例提供的方法，终端可以在N个载波上以TDM方式进行上行发送，并且N个载波中至少一个载波支持的第一射频通道数量大于支持的第二射频通道数量，从而提高终端的上行发送能力。

上文结合图6A和图6B介绍了TDM模式下，如何确定载波的射频通道的能力，结合图7A至图8介绍了如何在载波之间切换，图9介绍了终端在多个载波上以TDM的方式进行上行发送，需要说明的是，上述3个方案之间可以任意组合，除此之外，上述3个方案的任意组合可以和下面配置TDM的时域资源的方案进行组合。

在本申请上述各个实施例中，终端在多个载波上以TDM方式进行上行发送时（例如，图9中所示的方案或者图6B中的步骤606），网络设备可以通过以下方式（1）或方式（2）或方式（3）保证终端在多个载波上以TDM方式进行上行发送。

方式（1）、网络设备保证为多个载波配置的上行时域资源不重叠。该情况下，多个载波可以均为TDD载波。

在DC场景中，方式（1）在具体实现时，主网络设备和辅网络设备之间可以通过协商确定终端的各个载波的时域资源配置，保证不同载波的上行时域资源不重叠。其中，若主网络设备和辅网络设备均为NR基站，则主网络设备和辅网络设备之间可以通过Xn接口协商。若主网络设备和辅网络设备一个为LTE基站，一个为NR基站，则主网络设备和辅网络设备之间可以通过X2接口协商。

在CA场景中，网络设备可以自行确定终端的各个载波的时域资源配置，保证不同载波的上行时域资源不重叠。

示例性地，网络设备为终端的载波1和载波2配置的时域资源可参见图10。其中，载波1和载波2均为TDD载波，载波1的子载波间隔为30kHz，载波2的子载波间隔为15kHz，载波1和载波2的上行时域资源不重叠。

方式（2）、网络设备保证为多个载波配置的上行时域资源中的能够用于进行上行发送的时域资源不重叠。

该情况下，多个载波中的任意一个载波可以为TDD载波，也可以为FDD载波。

需要说明的是，虽然网络设备为一个载波配置了上行时域资源，但是，终端在该载波的上行时域资源中是否能够进行上行发送取决于网络设备的配置。例如，网络设备为终端配置了10个上行时隙，其中，6个上行时隙能够进行上行发送，其余4个上行时隙不能用于上行发送。

方式（2）在具体实现时，可以通过配置TDM图样的方式实现。该情况下，网络设备可以通过RRC信令中的信元TDM图样配置（“tdm-PatternConfig”）配置多个载波中的一个或多个载波上的上行时域资源中的能够用于进行上行发送的时域资源。

方式（2）具体可以通过以下方式（2-1）或方式（2-2）实现。

5 方式（2-1）、网络设备基于和终端已协商的固定图谱指示终端的多个载波的上行时域资源中的能够用于进行上行发送的时域资源。

示例性地，该固定图谱可以参见表1。表1中，U表示可以进行上行发送，其余表示不能进行上行发送。

表1

索引	时隙编号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

10 基于表1所示的固定图谱，网络设备可以为终端的载波1配置图谱中的一个表项，当载波1的时隙中的、与该表项中的时隙编号相同的时隙均为上行时隙时，表示载波1的该时隙上终端可以进行上行发送，否则表示该时隙上终端不能进行上行发送。示例性地，参见图8，若网络设备为载波1配置图谱中的表项0，则表示10个时隙中的时隙2、时隙3、时隙4、时隙7、时隙8和时隙9可以进行上行发送，由于载波1中只有时隙4和时隙9为上行时隙，因此，终端仅可以在时隙4和时隙9上进行上行发送。针对载波2，终端可以默认在与载波1的上行时域资源中的能够用于上行发送的时域资源不重叠的上行时域资源上进行上行发送。示例性地，参见图8，若在载波1上，终端仅可以在时隙4和时隙9上进行上行发送。那么，在载波2上，终端可以在时隙0，时隙1和时隙3上进行上行发送。

20 方式（2-2）、网络设备直接通过RRC信令灵活配置每个载波的每个时隙上是否允许进行上行发送。

示例性地，参见图8，网络设备为载波1配置的信息可以参见表2，网络设备为载波2配置的信息可以参见表3。1表示上行时隙可以进行上行发送，0表示上行时隙不能进行上行发送。该情况下，在载波1上，终端仅可以在时隙4和时隙9上进行上行发送，在载波2上，终端可以在时隙0，时隙1和时隙3上进行上行发送。

表2

时隙编号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

上行发送指示	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

表3

时隙编号	0	1	2	3	4
上行发送指示	1	1	0	1	0

在DC场景中，方式（2）在具体实现时，主网络设备和辅网络设备之间可以通过协商确定终端的各个载波的上行时域资源中哪些上行时域资源能够进行上行发送，从而保证不同载波的上行时域资源中的能够进行上行发送的上行时域资源不重叠。其中，若主网络设备和辅网络设备均为NR基站，则主网络设备和辅网络设备之间可以通过Xn接口协商。若主网络设备和辅网络设备一个为LTE基站，一个为NR基站，则主网络设备和辅网络设备之间可以通过X2接口协商。

在CA场景中，网络设备可以自行确定终端的各个载波的上行时域资源中哪些上行时域资源能够进行上行发送，从而保证不同载波的上行时域资源中的能够进行上行发送的上行时域资源不重叠。

针对不同载波的重叠的上行时域资源，网络设备可以确定不同载波的上行吞吐率和/或闭塞速率，该部分重叠的上行时域资源在上行吞吐率更高和/或闭塞速率较低的载波上能够进行上行发送。

方式（3）、通过网络设备调度实现终端在N个载波上以TDM方式进行上行发送。该情况下，多个载波中的任意一个载波可以为TDD载波，也可以为FDD载波。

网络设备可以通过调度保证终端在不同载波上进行上行发送时采用的时域资源不重叠，即保障不同载波之间不会出现并发情况。示例性地，参见图4A，终端可以在2.6G载波的时隙3调度终端的上行数据，在3.5G载波的时隙9调度终端的上行数据，在2.6G载波的时隙2的前半个时隙（即3.5G载波的时隙4），终端在2.6G载波或3.5G载波上调度终端的上行数据。

这里调度可以包括对载波上的SRS、PUSCH和PUCCH中的一种或者多种进行调度。可选的，在方式（3）中，针对支持以TDM方式进行上行发送的终端，网络设备可以向终端明确指示是否采用TDM方式进行上行发送。示例性地，网络设备可以在RRC信令或RRC重配置（Reconfiguration）信令中的信元小区组配置（“CellGroupConfig”）中的sequence中增加参数单发能力（“singleUL-capability”），当该参数指示为真（true）时，该参数指示终端采用TDM方式进行上行发送，否则该参数指示终端不采用TDM方式进行上行发送。该情况下，“CellGroupConfig”中包含的信息可以为：

```
CellGroupConfig ::=
SEQUENCE {
...
singleUL-capability      ENUMERATED {true}
...
}
```

可选的，该方法还包括：所述终端在第三载波上进行上行发送；所述第三载波与所述第一载波或者所述第二载波在第一时间范围内以并发方式进行上行发送。其中，第一时间范围可以为任意一个时间范围，本申请实施例对此不作具体限定。

可选的，图9的方法可以与图7A中的方法相结合。在图9中，终端还可以上报第一载波和第二载波之间的切换时延信息，网络设备可以根据第一载波和第二载波之间的切换时延信息调度第一载波和第二载波上的上行数据，保证终端有足够的时间在第一载波和第二载波之间进行载波切换。

- 5 可选的，图9的方法可以与图6B中的方法结合。具体的，图9所示的方法可以为图6B中的步骤606的一个示例。

需要说明的是，在上述各个实施例中的不同载波之间可以是异步的，即不同载波的时隙的起始符号是不对齐的。例如，参见图11，载波1、载波2和载波3的时隙的起始符号是不对齐的，载波3和载波4的时隙的起始符号是对齐的。

- 10 该情况下，终端可以测量系统帧号和帧定时差异（即SFTD，SFTD为3GPP TS 38.215 V15.4.0的章节5.1.14中的信元“SFN and frame timing difference”，SFN是指系统帧号（system frame number））和上行定时提前（timing advance，TA）信息，并向网络设备发送SFTD和上行TA信息。网络设备可以根据终端上报的SFTD和/或上行TA信息获取不同载波的时隙之间的时延差异。该情况下，若多个载波的上行时域资源重叠，当终端仅在一个载波上进行
15 上行发送时，在其他载波上网络设备需要进行符号级调度避让，避免终端在多个载波的重叠的上行时域资源上并发。

本申请上述实施例中的各个方案在不矛盾的前提下，均可以进行结合。

- 上述主要从各个网元之间交互的角度对本申请实施例的方案进行了介绍。可以理解的是，各个网元，例如，网络设备和终端为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的
20 硬件结构和软件模块中的至少一个。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

- 25 本申请实施例可以根据上述方法示例对网络设备和终端进行功能单元的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能单元，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对单元的划分是示意性的，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。

- 30 在采用集成的单元的情况下，图12示出了上述实施例中所涉及的通信装置（记为通信装置120）的一种可能的结构示意图，该通信装置120包括处理单元1201和通信单元1202，还可以包括存储单元1203。图12所示的结构示意图可以用于示意上述实施例中所涉及的网络设备和终端的结构。

- 当图12所示的结构示意图用于示意上述实施例中所涉及的终端的结构时，处理单元
35 1201用于对终端的动作进行控制管理，例如，处理单元1201用于通过通信单元1202执行图6A中的601和602，图6B中的601、602、604-606，图7A中的701和702，图7C中的7031至7034（其中，7033为图7C中终端执行的7033），图7D中的步骤，图9中的901和902，和/或本申请实施例中所描述的其他过程中的终端执行的动作。处理单元1201可以通过通信单元1202与其他网络实体通信，例如，与图6A中示出的网络设备通信。存储

单元 1203 用于存储终端的程序代码和数据。

当图 12 所示的结构示意图用于示意上述实施例中所涉及的终端的结构时，通信装置 120 可以是终端，也可以是终端内的芯片。

当图 12 所示的结构示意图用于示意上述实施例中所涉及的网络设备的结构时，处理
5 单元 1201 用于对网络设备的动作进行控制管理，例如，处理单元 1201 用于通过通信单元 1202 执行图 6A 中的 602 和 603，图 6B 中的 602-605，图 7A 中的 702 和 703，图 7C 中的 7031 至 7034（其中，7033 为图 7C 中网络设备执行的 7033），图 7D 中的步骤，图 9 中的 901 和 902，和/或本申请实施例中所描述的其他过程中的网络设备执行的动作。处理单元 1201 可以通过通信单元 1202 与其他网络实体通信，例如，与图 6A 中示出的终端通信。存
10 储单元 1203 用于存储网络设备的程序代码和数据。

当图 12 所示的结构示意图用于示意上述实施例中所涉及的网络设备的结构时，通信装置 120 可以是网络设备，也可以是网络设备内的芯片。

其中，当通信装置 120 为终端或网络设备时，处理单元 1201 可以是处理器或控制器，通信单元 1202 可以是通信接口、收发器、收发机、收发电路、收发装置等。其中，通信
15 接口是统称，可以包括一个或多个接口。存储单元 1203 可以是存储器。当通信装置 120 为终端或网络设备内的芯片时，处理单元 1201 可以是处理器或控制器，通信单元 1202 可以是输入/输出接口、管脚或电路等。存储单元 1203 可以是该芯片内的存储单元（例如，寄存器、缓存等），也可以是终端或网络设备内的位于该芯片外部的存储单元（例如，只读存储器（read-only memory，简称 ROM）、随机存取存储器（random access memory，简称 RAM）等）。

其中，通信单元也可以称为收发单元。通信装置 120 中的具有收发功能的天线和控制电路可以视为通信装置 120 的通信单元 1202，具有处理功能的处理器可以视为通信装置 120 的处理单元 1201。可选的，通信单元 1202 中用于实现接收功能的器件可以视为接收单元，接收单元用于执行本申请实施例中的接收的步骤，接收单元可以为接收机、接收器、
25 接收电路等。通信单元 1202 中用于实现发送功能的器件可以视为发送单元，发送单元用于执行本申请实施例中的发送的步骤，发送单元可以为发送机、发送器、发送电路等。

图 12 中的集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用
时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一
30 台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。存储计算机软件产品的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

35 图 12 中的单元也可以称为模块，例如，处理单元可以称为处理模块。

本申请实施例还提供了一种通信装置的硬件结构示意图，参见图 13 或图 14，该通信装置包括处理器 1301，可选的，还包括与处理器 1301 连接的存储器 1302。

在第一种可能的实现方式中，参见图 13，通信装置还包括收发器 1303。处理器 1301、存储器 1302 和收发器 1303 通过总线相连接。收发器 1303 用于与其他设备或通信网络通

信。可选的，收发器 1303 可以包括发射机和接收机。收发器 1303 中用于实现接收功能的器件可以视为接收机，接收机用于执行本申请实施例中的接收的步骤。收发器 1303 中用于实现发送功能的器件可以视为发射机，发射机用于执行本申请实施例中的发送的步骤。

基于第一种可能的实现方式，图 13 所示的结构示意图可以用于示意上述实施例中所涉及的网络设备或终端的结构。

当图 13 所示的结构示意图用于示意上述实施例中所涉及的终端的结构时，处理器 1301 用于对终端的动作进行控制管理，例如，处理器 1301 用于支持终端执行图 6A 中的 601 和 602，图 6B 中的 601、602、604-606，图 7A 中的 701 和 702，图 7C 中的 7031 至 7034（其中，7033 为图 7C 中终端执行的 7033），图 7D 中的步骤，图 9 中的 901 和 902，和/或本申请实施例中所描述的其他过程中的终端执行的动作。处理器 1301 可以通过收发器 1303 与其他网络实体通信，例如，与图 6A 中示出的网络设备通信。存储器 1302 用于存储终端的程序代码和数据。

当图 13 所示的结构示意图用于示意上述实施例中所涉及的网络设备的结构时，处理器 1301 用于对网络设备的动作进行控制管理，例如，处理器 1301 用于支持网络设备执行图 6A 中的 602 和 603，图 6B 中的 602-605，图 7A 中的 702 和 703，图 7C 中的 7031 至 7034（其中，7033 为图 7C 中网络设备执行的 7033），图 7D 中的步骤，图 9 中的 901 和 902，和/或本申请实施例中所描述的其他过程中的网络设备执行的动作。处理器 1301 可以通过收发器 1303 与其他网络实体通信，例如，与图 6A 中示出的终端通信。存储器 1302 用于存储网络设备的程序代码和数据。

在第二种可能的实现方式中，处理器 1301 包括逻辑电路以及输入接口和输出接口中的至少一个。其中，输出接口用于执行相应方法中的发送的动作，输入接口用于执行相应方法中的接收的动作。

基于第二种可能的实现方式，参见图 14，图 14 所示的结构示意图可以用于示意上述实施例中所涉及的网络设备或终端的结构。

当图 14 所示的结构示意图用于示意上述实施例中所涉及的终端的结构时，处理器 1301 用于对终端的动作进行控制管理，例如，处理器 1301 用于支持终端执行图 6A 中的 601 和 602，图 6B 中的 601、602、604-606，图 7A 中的 701 和 702，图 7C 中的 7031 至 7034（其中，7033 为图 7C 中终端执行的 7033），图 7D 中的步骤，图 9 中的 901 和 902，和/或本申请实施例中所描述的其他过程中的终端执行的动作。处理器 1301 可以通过输入接口和输出接口中的至少一个与其他网络实体通信，例如，与图 6A 中示出的网络设备通信。存储器 1302 用于存储终端的程序代码和数据。

当图 14 所示的结构示意图用于示意上述实施例中所涉及的网络设备的结构时，处理器 1301 用于对网络设备的动作进行控制管理，例如，处理器 1301 用于支持网络设备执行图 6A 中的 602 和 603，图 6B 中的 602-605，图 7A 中的 702 和 703，图 7C 中的 7031 至 7034（其中，7033 为图 7C 中网络设备执行的 7033），图 7D 中的步骤，图 9 中的 901 和 902，和/或本申请实施例中所描述的其他过程中的网络设备执行的动作。处理器 1301 可以通过输入接口和输出接口中的至少一个与其他网络实体通信，例如，与图 6A 中示出的终端通信。存储器 1302 用于存储网络设备的程序代码和数据。

其中，图 13 和图 14 也可以示意网络设备中的系统芯片。该情况下，上述网络设备执

行的动作可以由该系统芯片实现，具体所执行的动作可参见上文，在此不再赘述。图 13 和图 14 也可以示意终端中的系统芯片。该情况下，上述终端执行的动作可以由该系统芯片实现，具体所执行的动作可参见上文，在此不再赘述。

另外，本申请实施例还提供了一种终端（记为终端 150）和网络设备（记为网络设备 160）的硬件结构示意图，具体可分别参见图 15 和图 16。

图 15 为终端 150 的硬件结构示意图。为了便于说明，图 15 仅示出了终端的主要部件。如图 15 所示，终端 150 包括处理器、存储器、控制电路、天线以及输入输出装置。

处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对整个终端进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据，例如，用于控制终端执行图 6A 中的 601 和 602，图 6B 中的 601、602、604-606，图 7A 中的 701 和 702，图 7C 中的 7031 至 7034（其中，7033 为图 7C 中终端执行的 7033），图 7D 中的步骤，图 9 中的 901 和 902，和/或本申请实施例中所描述的其他过程中的终端执行的动作。存储器主要用于存储软件程序和数据。控制电路（也可以称为射频电路）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。控制电路和天线一起也可以叫做收发器，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。

当终端开机后，处理器可以读取存储器中的软件程序，解释并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过天线发送数据时，处理器对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至控制电路中的控制电路，控制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。当有数据发送到终端时，控制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，处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

本领域技术人员可以理解，为了便于说明，图 15 仅示出了一个存储器和处理器。在实际的终端中，可以存在多个处理器和存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等，本申请实施例对此不做限制。

作为一种可选的实现方式，处理器可以包括基带处理器和中央处理器，基带处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，中央处理器主要用于对整个终端进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。图 15 中的处理器集成了基带处理器和中央处理器的功能，本领域技术人员可以理解，基带处理器和中央处理器也可以是各自独立的处理器，通过总线等技术互联。本领域技术人员可以理解，终端可以包括多个基带处理器以适应不同的网络制式，终端可以包括多个中央处理器以增强其处理能力，终端的各个部件可以通过各种总线连接。该基带处理器也可以表述为基带处理电路或者基带处理芯片。该中央处理器也可以表述为中央处理电路或者中央处理芯片。对通信协议以及通信数据进行处理的功能可以内置在处理器中，也可以以软件程序的形式存储在存储器中，由处理器执行软件程序以实现基带处理功能。

图 16 为网络设备 160 的硬件结构示意图。网络设备 160 可包括一个或多个射频单元，如远端射频单元(remote radio unit, 简称 RRU)1601 和一个或多个基带单元(baseband unit, 简称 BBU)（也可称为数字单元(digital unit, 简称 DU)）1602。

该 RRU1601 可以称为收发单元、收发机、收发电路、或者收发器等等，其可以包括至少一个天线 1611 和射频单元 1612。该 RRU1601 部分主要用于射频信号的收发以及射频

信号与基带信号的转换。该 RRU1601 与 BBU1602 可以是物理上设置在一起，也可以物理上分离设置的，例如，分布式基站。

该 BBU1602 为网络设备的控制中心，也可以称为处理单元，主要用于完成基带处理功能，如信道编码，复用，调制，扩频等等。

5 在一个实施例中，该 BBU1602 可以由一个或多个单板构成，多个单板可以共同支持单一接入制式的无线接入网（如 LTE 网络），也可以分别支持不同接入制式的无线接入网（如 LTE 网，5G 网或其它网）。该 BBU1602 还包括存储器 1621 和处理器 1622，该存储器 1621 用于存储必要的指令和数据。该处理器 1622 用于控制网络设备进行必要的动作。该存储器 1621 和处理器 1622 可以服务于一个或多个单板。也就是说，可以每个单板上单独设置存储器和处理器。也可以是多个单板共用相同的存储器和处理器。此外每个单板上还可以设置有必要的电路。

10 应理解，图 16 所示的网络设备 160 能够执行图 6A 中的 602 和 603，图 6B 中的 602-605，图 7A 中的 702 和 703，图 7C 中的 7031 至 7034（其中，7033 为图 7C 中网络设备执行的 7033），图 7D 中的步骤，图 9 中的 901 和 902，和/或本申请实施例中所描述的其他过程中的网络设备执行的动作。网络设备 160 中的各个模块的操作，功能，或者，操作和功能，分别设置为实现上述方法实施例中的相应流程。具体可参见上述方法实施例中的描述，为避免重复，此处适当省略详述描述。

15 在实现过程中，本实施例提供的方法中的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。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。

20 本申请中的处理器可以包括但不限于以下至少一种：中央处理单元（central processing unit, CPU）、微处理器、数字信号处理器（DSP）、微控制器（microcontroller unit, MCU）、或人工智能处理器等各类运行软件的计算设备，每种计算设备可包括一个或多个用于执行软件指令以进行运算或处理的核。该处理器可以是个单独的半导体芯片，也可以跟其他电路一起集成为一个半导体芯片，例如，可以跟其他电路（如编解码电路、硬件加速电路或各种总线和接口电路）构成一个 SoC（片上系统），或者也可以作为一个 ASIC 的内置处理器集成在所述 ASIC 当中，该集成了处理器的 ASIC 可以单独封装或者也可以跟其他电路封装在一起。该处理器除了包括用于执行软件指令以进行运算或处理的核外，还可进一步包括必要的硬件加速器，如现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）、PLD（可编程逻辑器件）、或者实现专用逻辑运算的逻辑电路。

25 本申请实施例中的存储器，可以包括如下至少一种类型：只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory, RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（Electrically erasable programmable memory, EEPROM）。在某些场景下，存储器还可以是只读光盘（compact disc read-only memory, CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者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。

30 本申请实施例还提供了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，

使得计算机执行上述任一方法。

本申请实施例还提供了一种包含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任一方法。

本申请实施例还提供了一种通信系统，包括：上述网络设备和终端。

- 5 本申请实施例还提供了一种芯片，该芯片包括处理器和接口电路，该接口电路和该处理器耦合，该处理器用于运行计算机程序或指令，以实现上述方法，该接口电路用于与该芯片之外的其它模块进行通信。

- 10 在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该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计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。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，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线（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。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带），光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘（solid state disk，简称SSD））等。

- 20 尽管在此结合各实施例对本申请进行了描述，然而，在实施所要求保护的本申请过程中，本领域技术人员通过查看附图、公开内容、以及所附权利要求书，可理解并实现公开实施例的其他变化。在权利要求中，“包括”（comprising）一词不排除其他组成部分或步骤，“一”或“一个”不排除多个的情况。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中列举的若干项功能。相互不同的从属权利要求中记载了某些措施，但这并不表示这些措施不能组合起来产生良好的效果。

- 25 尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述，显而易见的，在不脱离本申请的精神和范围的情况下，可对其进行各种修改和组合。相应地，本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明，且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。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精神和范围。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。
- 30

权 利 要 求 书

1、一种通信方法，其特征在于，包括：

5 终端获取第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述终端在N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，N为大于1的整数；

所述终端获取第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量；

所述终端向网络设备发送所述第一能力信息和所述第二能力信息。

10 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量，所述第一载波为所述N个载波中的一个载波。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

15 所述终端从所述网络设备接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

4、根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

20 所述终端从所述网络设备接收第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述终端在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量，其中，所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时所述载波支持的射频通道的数量。

5、根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端向所述网络设备发送载波间切换时延信息；

25 其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。

30 7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端从所述网络设备接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

8、根据权利要求1-7任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

35 所述终端从所述网络设备接收第四指示信息，所述第四指示信息用于指示所述终端上报所述第一能力信息。

9、根据权利要求1-8任一项所述的方法，其特征在于，所述N个载波为所述终端与所述网络设备之间的载波。

10、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述N个载波还包括所述终端与除了所述网络设备之外的其他网络设备之间的载波。

11、一种通信方法，其特征在于，包括：

网络设备从终端接收第一能力信息和第二能力信息，所述第一能力信息用于指示所述终端在N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，N为大于1的整数；

所述网络设备确定所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，并确定所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

12、根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量，所述第一载波为所述N个载波中的一个载波。

13、根据权利要求11或12所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备向所述终端发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

14、根据权利要求11-13任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备向所述终端发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述终端在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量，其中，所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时所述载波支持的射频通道的数量。

15、根据权利要求11-14任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备在所述N个载波中的一个或多个载波上进行上行接收。

16、根据权利要求11-15任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备从所述终端接收载波间切换时延信息；

25 所述网络设备根据所述载波间切换时延信息对所述N个载波上的数据进行调度；

其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。

17、根据权利要求16所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备向所述终端发送第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

18、根据权利要求11-17任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

35 所述网络设备向所述终端发送第四指示信息，所述第四指示信息用于指示所述终端上报所述第一能力信息。

19、根据权利要求11-18任一项所述的方法，其特征在于，所述N个载波为所述终端与所述网络设备之间的载波。

20、根据权利要求19所述的方法，其特征在于，所述N个载波还包括所述终端与除了

所述网络设备之外的其他网络设备之间的载波。

21、一种通信方法，其特征在于，包括：

- 5 终端获取载波间切换时延信息；其中，若N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延，N为大于1的整数；

所述终端向网络设备发送所述载波间切换时延信息。

22、根据权利要求21所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

- 10 所述终端从所述网络设备接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

23、根据权利要求21或22所述的方法，其特征在于，所述N个载波为所述终端与所述网络设备之间的载波。

- 15 24、根据权利要求23所述的方法，其特征在于，所述N个载波还包括所述终端与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。

25、根据权利要求21-24任一项所述的方法，其特征在于，所述N个载波包括第一载波和第二载波。

- 20 26、根据权利要求25所述的方法，其特征在于，所述第一载波与所述第二载波之间的切换时延包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，或者，包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延，或者，既包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，也包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延。

27、根据权利要求26所述的方法，其特征在于，从所述第一载波切换到所述第二载波的时延为0微秒或者大于0微秒；或者，从所述第二载波切换到所述第一载波的时延为0微秒或者大于0微秒。

- 25 28、根据权利要求25-27任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端向所述网络设备发送第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

29、根据权利要求25-28任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

- 30 所述终端向所述网络设备发送第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

- 35 30、根据权利要求28或29所述的方法，其特征在于，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量。

31、根据权利要求25-30任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端从所述网络设备接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送；

所述终端根据所述第一指示信息在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送。

- 32、根据权利要求31所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息还用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量和所述第二载波采用的射频通道的数量。

33、根据权利要求32所述的方法，其特征在于，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量。

- 34、根据权利要求32或33所述的方法，其特征在于，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波支持的射频通道的数量。

35、根据权利要求25-34任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

- 所述终端在静默时域资源上从所述第一载波切换到所述第二载波；其中，与所述静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源，与所述静默时域资源相邻的后一个符号属于所述第二载波的传输时域资源。

36、根据权利要求35所述的方法，其特征在于，所述静默时域资源的长度大于等于所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

- 37、根据权利要求35或36所述的方法，其特征在于，所述终端在静默时域资源上从所述第一载波切换到所述第二载波，包括：

所述终端在所述静默时域资源上将一个或者多个射频通道从所述第一载波切换到所述第二载波。

38、一种通信方法，其特征在于，包括：

- 网络设备从终端接收载波间切换时延信息；其中，若N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延，N为大于1的整数；

所述网络设备根据所述载波间切换时延信息对所述N个载波上的数据进行调度。

39、根据权利要求38所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备向所述终端发送第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

- 40、根据权利要求38或39所述的方法，其特征在于，所述N个载波为所述终端与所述网络设备之间的载波。

41、根据权利要求40所述的方法，其特征在于，所述N个载波还包括所述终端与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。

42、根据权利要求38-41任一项所述的方法，其特征在于，所述N个载波包括第一载波

和第二载波。

- 43、根据权利要求42所述的方法，其特征在于，所述第一载波与所述第二载波之间的切换时延包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，或者，包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延，或者，既包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，也
- 5 包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延。

44、根据权利要求43所述的方法，其特征在于，从所述第一载波切换到所述第二载波的时延为0微秒或者大于0微秒；或者，从所述第二载波切换到所述第一载波的时延为0微秒或者大于0微秒。

- 45、根据权利要求42-44任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
- 10 所述网络设备从所述终端接收第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量；

所述网络设备确定所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波和所述第二载波支持的射频通道的数量。

- 15 46、根据权利要求42-45任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
- 所述网络设备从所述终端接收第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量；

- 20 所述网络设备确定所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波和所述第二载波支持的射频通道的数量。

47、根据权利要求45或46所述的方法，其特征在于，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量。

- 25 48、根据权利要求42-47任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
- 所述网络设备向所述终端发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送。

- 30 49、根据权利要求48所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息还用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量和所述第二载波采用的射频通道的数量。

50、根据权利要求 49 所述的方法，其特征在于，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量。

- 35 51、根据权利要求49或50所述的方法，其特征在于，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波支持的射频通道的数量。

52、根据权利要求42-51任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备确定静默时域资源，在所述静默时域资源上静默；其中，与所述静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源，与所述静默时域资源相邻的最后一个符号属于所述第二载波的传输时域资源。

5 53、根据权利要求52所述的方法，其特征在于，所述静默时域资源的长度大于等于所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

54、一种通信方法，其特征在于，包括：

10 终端在N个载波上以时分复用方式进行上行发送，所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量，其中，所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量，所述第一载波为所述N个载波中的一个载波，N为大于1的整数。

55、根据权利要求54所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

15 所述终端向网络设备发送第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

56、根据权利要求55所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

20 所述终端向所述网络设备发送第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

57、根据权利要求54-56任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端从所述网络设备接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送；

25 所述终端在N个载波上以时分复用方式进行上行发送，包括：所述终端根据所述第一指示信息在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

58、根据权利要求57所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息还用于指示所述终端在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量。

59、根据权利要求54-58任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

30 所述终端向所述网络设备发送载波间切换时延信息；其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。

60、根据权利要求59所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端从所述网络设备接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

61、根据权利要求54-60任一项所述的方法，其特征在于，所述N个载波为所述终端与

所述网络设备之间的载波。

62、根据权利要求61所述的方法，其特征在于，所述N个载波还包括所述终端与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。

63、根据权利要求54-62任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

- 5 所述终端在第三载波上进行上行发送，所述第三载波与所述N个载波中的任意一个载波在第一时间范围内以并发方式进行上行发送。

64、根据权利要求54-63任一项所述的方法，其特征在于，所述N个载波包括第一载波和第二载波。

65、根据权利要求64所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

- 10 所述终端在静默时域资源上从所述第一载波切换到所述第二载波；其中，与所述静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源，与所述静默时域资源相邻的后一个符号属于所述第二载波的传输时域资源。

66、根据权利要求65所述的方法，其特征在于，所述静默时域资源的长度大于等于所述所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

- 15 67、根据权利要求65或66所述的方法，其特征在于，所述终端在静默时域资源上从所述第一载波切换到所述第二载波，包括：

所述终端在所述静默时域资源上将一个或者多个射频通道从所述第一载波切换到所述第二载波。

68、一种通信装置，其特征在于，包括：通信单元和处理单元；

- 20 所述处理单元，用于获取第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述通信装置在N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，N为大于1的整数；

所述处理单元，还用于获取第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述通信装置在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量；

- 25 所述通信单元，用于向网络设备发送所述第一能力信息和所述第二能力信息。

- 69、根据权利要求68所述的装置，其特征在于，所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于所述通信装置在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量，所述第一载波为所述N个载波中的一个载波。

70、根据权利要求68或69所述的装置，其特征在于，

所述通信单元，还用于从所述网络设备接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

71、根据权利要求68-70任一项所述的装置，其特征在于，

- 35 所述通信单元，还用于从所述网络设备接收第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述通信装置在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量，其中，所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量。

72、根据权利要求68-71任一项所述的装置，其特征在于，

所述通信单元，还用于在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

73、根据权利要求68-72任一项所述的装置，其特征在于，

5 所述通信单元，还用于向所述网络设备发送载波间切换时延信息；其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。

74、根据权利要求73所述的装置，其特征在于，

10 所述通信单元，还用于从所述网络设备接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述通信装置上报所述载波间切换时延信息。

75、根据权利要求68-74任一项所述的装置，其特征在于，

所述通信单元，还用于从所述网络设备接收第四指示信息，所述第四指示信息用于指示所述通信装置上报所述第一能力信息。

15 76、根据权利要求68-75任一项所述的装置，其特征在于，所述N个载波为所述通信装置与所述网络设备之间的载波。

77、根据权利要求76所述的装置，其特征在于，所述N个载波还包括所述通信装置与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。

78、一种通信装置，其特征在于，包括：通信单元和处理单元；

20 所述通信单元，用于从终端接收第一能力信息和第二能力信息，所述第一能力信息用于指示所述终端在N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，N为大于1的整数；

25 所述处理单元，用于确定所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量，并确定所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量。

30 79、根据权利要求78所述的装置，其特征在于，所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量，所述第一载波为所述N个载波中的一个载波。

80、根据权利要求78或79所述的装置，其特征在于，

所述通信单元，还用于向所述终端发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

81、根据权利要求78-80任一项所述的装置，其特征在于，

35 所述通信单元，还用于向所述终端发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述终端在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量，其中，所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述终端在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量。

82、根据权利要求78-81任一项所述的装置，其特征在于，

所述通信单元，还用于在所述N个载波中的一个或多个载波上进行上行接收。

83、根据权利要求78-82任一项所述的装置，其特征在于，

所述通信单元，还用于从所述终端接收载波间切换时延信息；其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的
5 任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延；

10 所述处理单元，还用于根据所述载波间切换时延信息对所述N个载波上的数据进行调度。

84、根据权利要求83所述的装置，其特征在于，

所述通信单元，还用于向所述终端发送第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

85、根据权利要求78-84任一项所述的装置，其特征在于，

15 所述通信单元，还用于向所述终端发送第四指示信息，所述第四指示信息用于指示所述终端上报所述第一能力信息。

86、根据权利要求78-85任一项所述的装置，其特征在于，所述N个载波为所述终端与所述通信装置之间的载波。

20 87、根据权利要求86所述的装置，其特征在于，所述N个载波还包括所述终端与除了所述通信装置之外的通信装置之间的载波。

88、一种通信装置，其特征在于，包括：通信单元和处理单元；

所述处理单元，用于获取载波间切换时延信息；其中，若N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间
25 切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延，N为大于1的整数；

所述通信单元，用于向网络设备发送所述载波间切换时延信息。

89、根据权利要求88所述的装置，其特征在于，

30 所述通信单元，还用于从所述网络设备接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述通信装置上报所述载波间切换时延信息。

90、根据权利要求88或89所述的装置，其特征在于，所述N个载波为所述通信装置与所述网络设备之间的载波。

35 91、根据权利要求90所述的装置，其特征在于，所述N个载波还包括所述通信装置与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。

92、根据权利要求88-91任一项所述的装置，其特征在于，所述N个载波包括第一载波和第二载波。

93、根据权利要求92所述的装置，其特征在于，所述第一载波与所述第二载波之间的切换时延包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，或者，包括从所述第二载波切

换到所述第一载波的时延,或者,既包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延,也包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延。

- 5 94、根据权利要求93所述的装置,其特征在于,从所述第一载波切换到所述第二载波的时延为0微秒或者大于0微秒;或者,从所述第二载波切换到所述第一载波的时延为0微秒或者大于0微秒。

95、根据权利要求92-94任一项所述的装置,其特征在于,

所述通信单元,还用于向所述网络设备发送第一能力信息,所述第一能力信息用于指示所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

- 10 96、根据权利要求92-95任一项所述的装置,其特征在于,

所述通信单元,还用于向所述网络设备发送第二能力信息,所述第二能力信息用于指示所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时,所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

- 15 97、根据权利要求95或96所述的装置,其特征在于,所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第一载波支持的射频通道的数量大于所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时,所述第一载波支持的射频通道的数量。

98、根据权利要求92-97任一项所述的装置,其特征在于,

- 20 所述通信单元,还用于从所述网络设备接收第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送;

所述处理单元,还用于根据所述第一指示信息通过所述通信单元在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送。

- 25 99、根据权利要求98所述的装置,其特征在于,所述第一指示信息还用于指示所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第一载波采用的射频通道的数量和所述第二载波采用的射频通道的数量。

100、根据权利要求99所述的装置,其特征在于,所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第一载波采用的射频通道的数量等于所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第一载波支持的射频通道的数量。

- 30 101、根据权利要求99或100所述的装置,其特征在于,所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第二载波采用的射频通道的数量等于所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时,所述第二载波支持的射频通道的数量。

102、根据权利要求92-101任一项所述的装置,其特征在于,

- 35 所述处理单元,还用于在静默时域资源上从所述第一载波切换到所述第二载波;其中,与所述静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源,与所述静默时域资源相邻的后一个符号属于所述第二载波的传输时域资源。

103、根据权利要求102所述的装置,其特征在于,所述静默时域资源的长度大于等于所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

104、根据权利要求102或103所述的装置，其特征在于，所述处理单元，具体用于：
在所述静默时域资源上将一个或者多个射频通道从所述第一载波切换到所述第二载波。

105、一种通信装置，其特征在于，包括：处理单元和通信单元；

- 5 所述通信单元，用于从终端接收载波间切换时延信息；其中，若N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延，N
10 为大于1的整数；

所述处理单元，用于根据所述载波间切换时延信息对所述N个载波上的数据进行调度。

106、根据权利要求105所述的装置，其特征在于，

所述通信单元，还用于向所述终端发送第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述终端上报所述载波间切换时延信息。

- 15 107、根据权利要求105或106所述的装置，其特征在于，所述N个载波为所述终端与所述通信装置之间的载波。

108、根据权利要求108所述的装置，其特征在于，所述N个载波还包括所述终端与除了所述通信装置之外的通信装置之间的载波。

- 20 109、根据权利要求105-108任一项所述的装置，其特征在于，所述N个载波包括第一载波和第二载波。

110、根据权利要求109所述的装置，其特征在于，所述第一载波与所述第二载波之间的切换时延包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，或者，包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延，或者，既包括从所述第一载波切换到所述第二载波的时延，也包括从所述第二载波切换到所述第一载波的时延。

- 25 111、根据权利要求110所述的装置，其特征在于，从所述第一载波切换到所述第二载波的时延为0微秒或者大于0微秒；或者，从所述第二载波切换到所述第一载波的时延为0微秒或者大于0微秒。

112、根据权利要求109-111任一项所述的装置，其特征在于，

- 30 所述通信单元，还用于从所述终端接收第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量；

所述处理单元，还用于确定所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波和所述第二载波支持的射频通道的数量。

113、根据权利要求109-112任一项所述的装置，其特征在于，

- 35 所述通信单元，还用于从所述终端接收第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量；

所述处理单元，还用于确定所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波和所述第二载波支持的射频通道的数量。

114、根据权利要求112或113所述的装置，其特征在于，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量大于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量。

5 115、根据权利要求109-114任一项所述的装置，其特征在于，

所述通信单元，还用于向所述终端发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送。

116、根据权利要求115所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息还用于指示所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量和所述第二载波采用的射频通道的数量。
10

117、根据权利要求116所述的装置，其特征在于，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量。

118、根据权利要求116或117所述的装置，其特征在于，所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波采用的射频通道的数量等于所述终端在所述第一载波和所述第二载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述第二载波支持的射频通道的数量。
15

119、根据权利要求109-118任一项所述的装置，其特征在于，
20 所述处理单元，还用于确定静默时域资源，在所述静默时域资源上静默；其中，与所述静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源，与所述静默时域资源相邻的后一个符号属于所述第二载波的传输时域资源。

120、根据权利要求119所述的装置，其特征在于，所述静默时域资源的长度大于等于所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

25 121、一种通信装置，其特征在于，包括：处理单元和通信单元；

所述处理单元，用于通过所述通信单元在N个载波上以时分复用方式进行上行发送，所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量为所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时该载波支持的射频通道的数量，其中，所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，第一载波支持的射频通道的数量大于所述通信装置在所述N个载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量，
30 所述第一载波为所述N个载波中的一个载波，N为大于1的整数。

122、根据权利要求121所述的装置，其特征在于，

所述处理单元，还用于通过所述通信单元向网络设备发送第一能力信息，所述第一能力信息用于指示所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送时，所述N个载波中每个载波支持的射频通道的数量。
35

123、根据权利要求122所述的装置，其特征在于，

所述处理单元，还用于通过所述通信单元向所述网络设备发送第二能力信息，所述第二能力信息用于指示所述通信装置在所述第一载波和所述第二载波上以并发方式进行上行发送时，所述第一载波支持的射频通道的数量和所述第二载波支持的射频通道的数量。

124、根据权利要求121-123任一项所述的装置，其特征在于，

所述处理单元，还用于通过所述通信单元从所述网络设备接收第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述通信装置在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送；

5 所述处理单元，具体用于根据所述第一指示信息通过所述通信单元在所述N个载波上以时分复用方式进行上行发送。

125、根据权利要求124所述的装置，其特征在于，所述第一指示信息还用于指示所述通信装置在所述N个载波以时分复用方式进行上行发送时所述N个载波中每个载波采用的射频通道的数量。

126、根据权利要求121-125任一项所述的装置，其特征在于，

10 所述处理单元，还用于通过所述通信单元向所述网络设备发送载波间切换时延信息；其中，若所述N个载波中的任意两个载波之间的切换时延相同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的任意两个载波间的切换时延；或者，若所述N个载波中的不同的两个载波之间的切换时延不同，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的每两个不同的载波之间的切换时延，或者，所述载波间切换时延信息指示所述N个载波中的切换时延最大的两个载波之间的切换时延。

127、根据权利要求126所述的装置，其特征在于，

所述处理单元，还用于通过所述通信单元从所述网络设备接收第三指示信息，所述第三指示信息用于指示所述通信装置上报所述载波间切换时延信息。

20 128、根据权利要求121-127任一项所述的装置，其特征在于，所述N个载波为所述通信装置与所述网络设备之间的载波。

129、根据权利要求128所述的装置，其特征在于，所述N个载波还包括所述通信装置与除了所述网络设备之外的网络设备之间的载波。

130、根据权利要求121-129任一项所述的装置，其特征在于，

25 所述处理单元，还用于通过所述通信单元在第三载波上进行上行发送，所述第三载波与所述N个载波中的任意一个载波在第一时间范围内以并发方式进行上行发送。

131、根据权利要求121-130任一项所述的装置，其特征在于，所述N个载波包括第一载波和第二载波。

132、根据权利要求131所述的装置，其特征在于，

30 所述处理单元，还用于在静默时域资源上从所述第一载波切换到所述第二载波；其中，与所述静默时域资源相邻的前一个符号属于所述第一载波的传输时域资源，与所述静默时域资源相邻的后一个符号属于所述第二载波的传输时域资源。

133、根据权利要求132所述的装置，其特征在于，所述静默时域资源的长度大于等于所述第一载波和所述第二载波之间的切换时延。

35 134、根据权利要求132或133所述的装置，其特征在于，所述处理单元，具体用于：在所述静默时域资源上将一个或者多个射频通道从所述第一载波切换到所述第二载波。

135、一种通信装置，其特征在于，包括：处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器用于存储计算机程序或指令，所述处理器用于执行所述存储器中存储的计算机程序或指令，使得权利要求1至10任一项所述的方法被执行，或者，使得如权利要求11至20

任一项所述的方法被执行,或者,使得如权利要求21至37任一项所述的方法被执行,或者,使得如权利要求38至53任一项所述的方法被执行,或者,使得如权利要求54至67任一项所述的方法被执行。

5 136、一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述存储介质用于存储计算机程序或指令,所述计算机程序或指令被执行时,使得如权利要求1至10任一项所述的方法被执行,或者,使得执行如权利要求11至20任一项所述的方法被执行,或者,使得如权利要求21至37任一项所述的方法被执行,或者,使得如权利要求38至53任一项所述的方法被执行,或者,使得如权利要求54至67任一项所述的方法被执行。

10 137、一种计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序产品包括指令,当所述指令被运行时,使得如权利要求1至10任一项所述的方法被执行,或者,使得执行如权利要求11至20任一项所述的方法被执行,或者,使得执行如权利要求21至37任一项所述的方法被执行,或者,使得如权利要求38至53任一项所述的方法被执行,或者,使得如权利要求54至67任一项所述的方法被执行。

15 138、一种芯片,其特征在于,所述芯片包括处理器和接口电路,所述接口电路和所述处理器耦合,所述处理器用于运行计算机程序或指令,以实现如权利要求1至10任一项所述的方法,或者,实现如权利要求11至20任一项所述的方法,或者,实现如权利要求21至37任一项所述的方法,或者,实现如权利要求38至53任一项所述的方法,或者,实现如权利要求54至67任一项所述的方法。

20 139、一种通信装置,其特征在于,所述通信装置用于实现如权利要求1至10任一项所述的方法,或者,实现如权利要求11至20任一项所述的方法,或者,实现如权利要求21至37任一项所述的方法,或者,实现如权利要求38至53任一项所述的方法,或者,实现如权利要求54至67任一项所述的方法。

25 140、一种通信系统,其特征在于,所述通信系统包括用于执行权利要求1-10任一项所述的方法的终端和用于执行权利要求11-20任一项所述的方法的网络设备,或者所述通信系统包括用于执行权利要求21-37任一项所述的方法的终端和用于执行权利要求38-53任一项所述的方法的网络设备,或者所述通信系统包括网络设备和用于执行权利要求54-67任一项所述的方法的终端。