

上行传输的方法和通信装置

- 5 本申请要求于2022年04月08日提交中国国家知识产权局、申请号为202210370157.8、申请名称为“上行传输的方法和通信装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

- 10 本申请实施例涉及无线通信技术领域，更具体地，涉及一种上行传输的方法以及通信装置。

背景技术

- 15 在第三代合作伙伴计划(the 3rd generation partnership project, 3GPP)的版本 16 (release 16, R16) 中提出，如果用户设备(user equipment, UE)支持两个上行载波，那么 UE 可以在这两个上行载波上进行射频链切换，以提高射频链利用率。其中，协议对 UE 在这两个载波上的发送行为进行了定义。其中，载波 1 和载波 2 分别表示这两个载波，一种情况是，UE 在载波 1 上有一个射频链，在载波 2 上有一个射频链。另一种情况是，UE 在载波 1 上没有射频链，在载波 2 上有两个射频链。可见，UE 在载波 1 上最大支持 1 个射频链，在
20 载波 2 上最大支持 2 个射频链。版本 17 (release 17, R17) 在 R16 的基础上作了进一步增强。一方面是射频链数量的增强，总的射频链的数量没有发生改变，但是在载波 1 上的最大射频链的数量从 1 个变为 2 个，和 R16 相比，多了一种情况，即 UE 在载波 1 上有 2 个射频链，在载波 2 上没有射频链。另一方面，是在载波数量上的增强。R16 是在 2 个载波上切换，R17 允许 UE 在 2 个频段的 3 个载波上进行射频链切换。

- 25 随着通信技术的不断发展和演进，目前业界正在讨论的版本 18 (release 18, R18) 拟将频段数从 R17 的两个扩展到两个以上，例如 3 个或者 4 个。同时，射频链的总数量还是限制在 2 个。但是，UE 在进行一次上行传输之前，网络侧需要指示 UE 进行射频链切换。在 R16 或 R17 中，网络侧并不是直接指示 UE 在载波上进行射频链切换，而是依据射频链和上行传输的天线端口之间的映射关系，通过向 UE 指示上行传输的端口数量，来隐含指
30 示 UE 进行射频链切换的。而 R18 中将可以进行射频链切换的频段从两个扩展为两个以上之后，如果网络侧继续通过指示上行传输的天线端口数量来隐含指示 UE 进行射频链切换，将出现 UE 无法确定本次上行传输采用几个射频链进行传输的问题。因为，基于网络侧指示的上行传输的天线端口数量来看，支持本次上行传输的射频链状态可能有多个，此时，UE 将无法确定从上次上行传输时的射频链状态切换为支持本次上行传输的这多个可能的
35 射频链状态中的哪一个射频链状态。因此，UE 将无法确定如何切换射频链以进行本次上行传输。

发明内容

本申请实施例提供一种上行传输的方法和通信装置，可以实现终端设备从支持上行传输的多个可能的射频链状态中确定一个作为上行传输时的射频链状态。

第一方面，提供了一种上行传输的方法，该方法包括：

5 终端设备接收第一信息，第一信息指示终端设备在第一载波进行1个天线端口的上行传输，其中，终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换；

终端设备根据第一RRC参数和/或指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态；

终端设备采用上行切换后的射频链状态发送上行传输。

10 在该技术方案中，当终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换（或者说，射频链切换）时，如果支持终端设备进行一次上行传输的射频链状态有多个，网络设备通过配置第一RRC参数和/或指示信令，指示该多个射频链状态中的一个，以作为终端设备进行本次上行传输时的射频链状态。从而，终端设备可以根据第一RRC参数和/或指示信令，从支持该上行传输的多个可能的射频链状态中确定一个作为终端设备进行上行传输时的射频链状态。

15 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，终端设备被配置在至少三个载波上进行上行切换，所述至少三个载波属于三个频段；

若上次上行传输时的射频链状态为第一状态或第二状态，所述第一状态为：在第二载波上有两个射频链，所述第二状态为：在第二载波和第三载波各有一个射频链；

20 终端设备根据第一RRC参数和/或指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态，包括如下多种实现方式。

可选地，终端设备根据第一RRC参数和第一指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态；

25 其中，第一RRC参数为第一取值时，上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；第一RRC参数为第二取值，且所述第一指示信令为第一取值时，上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；第一RRC参数为第二取值，且所述第一指示信令为第二取值时，上行切换后的射频链状态为第三射频链状态。

在该实现方式中，可以充分复用现有的RRC参数来指示射频链状态，减少信令开销。

可选地，终端设备根据第二指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态；

30 其中，所述第二指示信令具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应。

在该实现方式中，通过额外引入新的指示信令来指示射频链状态，调度灵活性高。

可选地，终端设备根据第一RRC参数，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态；

35 其中，第一RRC参数具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应。

在该实现方式中，可以通过对现有的RRC参数进行扩展，并通过扩展后的RRC参数指示射频链状态，可以降低终端设备的实现复杂度，同时信令开销小。

在以上各实现方式中，第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态均支持在

第一载波进行1个天线端口的上行传输。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，终端设备被配置在至少四个载波上进行上行切换，所述至少四个载波属于四个频段；

5 若上次上行传输时的射频链状态为第一状态或第二状态，所述第一状态为：在第二载波上有两个射频链，所述第二状态为：在第二载波和第三载波各有一个射频链；

终端设备根据第一 RRC 参数和/或指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态，包括如下多种实现方式。

可选地，终端设备根据第一 RRC 参数和第三指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态；

10 其中，第一 RRC 参数为第一取值，且所述第三指示信令为第一取值时，上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；第一 RRC 参数为第一取值，且所述第三指示信令为第二取值时，上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；

15 第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第一取值时，上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第二取值时，上行切换后的射频链状态为第四射频链状态。

在该实现方式中，在复用现有的 RRC 参数的同时引入额外的指示信令，来指示射频链状态，可以减少信令开销。

20 可选地，第一 RRC 参数为第一取值时，上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第一取值时，上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第二取值时，上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第三取值时，上行切换后的射频链状态为第四射频链状态。

在该实现方式中，在复用现有的 RRC 参数的同时引入额外的指示信令，来指示射频链状态，可以减少信令开销。

25 可选地，终端设备根据第四指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态；

其中，所述第四指示信令具有至少四个取值，所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应。

30 在该实现方式中，通过引入额外的指示信令来指示射频链状态，调度灵活性高。

可选地，终端设备根据第一 RRC 参数，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

35 其中，第一 RRC 参数具有至少四个取值，所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应。

在该实现方式中，可以通过对现有的 RRC 参数进行扩展，并通过扩展后的 RRC 参数指示射频链状态，可以降低终端设备的实现复杂度，同时信令开销小。

在以上各实现方式中，第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态均支持在第一载波上进行1个天线端口的上行传输。

第二方面，提供了一种上行传输的方法，该方法包括：

终端设备接收第一信息，第一信息指示终端设备在第一载波进行1个天线端口的上行传输，其中，终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换；

5 终端设备根据所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略，从至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态；

其中，所述预定义的选择策略包括如下一个或多个：涉及所述上行切换的载波的数量最少、所述上行切换不涉及没有上行传输的载波、所述上行切换不涉及没有射频链的载波或者所述上行切换的切换时间符合预设条件；

终端设备采用上行切换后的射频链状态发送上行传输。

10 在该技术方案中，终端设备根据所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略，从至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态，可以减少网络侧配置 RRC 参数和/或指示信令来指示射频链状态所带来的信令开销。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，终端设备根据所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略，从至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态，包括：

在根据终端设备所支持的并行发送的载波的组合；和/或，预定义的选择策略，从所述至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定的射频链状态为两个或两个以上的情况下，终端设备再根据第二 RRC 参数和/或第五指示信令，从所述两个或两个以上的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态。

20 在该实现方式中，终端设备优先根据所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略，从至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态。当根据所支持的可以并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略排除部分 Tx 状态之后，如果剩余的 Tx 状态仍然为两个或两个以上时，再通过 RRC 参数和/或指示信令来指示该剩余的至少两个 Tx 状态中的一个，可以降低信令开销。

25 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第五指示信令用于指示所述上行切换中需要优先被切换的载波或频段。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，预设条件包括所述上行切换的切换时间最短，或者所述上行切换的切换时间小于或等于设定阈值。

第三方面，提供了一种上行传输的方法，该方法包括：

30 网络设备发送第一信息，所述第一信息指示终端设备在第一载波进行1个天线端口的上行传输，其中，终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换；

网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数和/或指示信令，第一 RRC 参数和/或指示信令用于终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态；

35 网络设备接收终端设备采用该上行切换后的射频链状态发送的上行传输。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，终端设备被配置在至少三个载波上进行上行切换，所述至少三个载波属于三个频段；

网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数和/或指示信令，第一 RRC 参数和/或指示信令用于终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链

状态, 包括如下多种实现方式。

可选地, 网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数和第一指示信令, 第一 RRC 参数和第一指示信令用于终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态;

- 5 其中, 第一 RRC 参数为第一取值时, 上行切换后的射频链状态为第一射频链状态; 第一 RRC 参数为第二取值, 且第一指示信令为第一取值时, 上行切换后的射频链状态为第二射频链状态; 第一 RRC 参数为第二取值, 且第一指示信令为第二取值时, 上行切换后的射频链状态为第三射频链状态。

- 10 可选地, 网络设备向终端设备发送第二指示信令, 第二指示信令用于终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态;

其中, 第二指示信令具有至少三个取值, 所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应。

可选地, 网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数, 第一 RRC 参数用于终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态;

- 15 其中, 第一 RRC 参数具有至少三个取值, 所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应。

在以上各实现方式中, 第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态均支持在所述第一载波进行 1 个天线端口的上行传输。

- 20 结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 终端设备被配置在至少四个载波上进行上行切换, 所述至少四个载波属于四个频段;

网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数和/或指示信令, 第一 RRC 参数和/或指示信令用于终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态, 包括如下多种实现方式。

- 25 可选地, 网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数和第三指示信令, 第一 RRC 参数和第三指示信令用于终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态;

- 30 其中, 第一 RRC 参数为第一取值, 且第三指示信令为第一取值时, 上行切换后的射频链状态为第一射频链状态; 第一 RRC 参数为第一取值, 且第三指示信令为第二取值时, 上行切换后的射频链状态为第二射频链状态; 第一 RRC 参数为第二取值, 且第三指示信令为第一取值时, 上行切换后的射频链状态为第三射频链状态; 第一 RRC 参数为第二取值, 且第三指示信令为第二取值时, 上行切换后的射频链状态为第四射频链状态; 或者,

- 35 第一 RRC 参数为第一取值时, 上行切换后的射频链状态为第一射频链状态; 第一 RRC 参数为第二取值, 且第三指示信令为第一取值时, 上行切换后的射频链状态为第二射频链状态; 第一 RRC 参数为第二取值, 且第三指示信令为第二取值时, 上行切换后的射频链状态为第三射频链状态; 第一 RRC 参数为第二取值, 且第三指示信令为第三取值时, 上行切换后的射频链状态为第四射频链状态。

可选地, 网络设备向终端设备发送第四指示信令, 第四指示信令用于终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态;

其中, 第四指示信令具有至少四个取值, 所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、

第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应。

- 5 可选地,网络设备向终端设备发送第一RRC参数,第一RRC参数具有至少四个取值,所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应。

在以上各实现方式中,第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态均支持在所述第一载波上进行1个天线端口的上行传输。

第三方面或其可能的实现方式的有益技术效果,参见第一方面或第一方面的相应实现方式的技术效果,不予赘述。

- 10 第四方面,提供一种上行传输的方法,该方法包括:

网络设备发送第一信息,第一信息指示终端设备在第一载波进行1个天线端口的上行传输,其中,终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换;

- 15 网络设备根据终端设备所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略,确定终端设备进行所述上行传输时的射频链状态,所述上行传输时的射频链状态为所述上行切换后的射频链状态;

其中,预定义的选择策略包括如下一个或多个:涉及所述上行切换的载波的数量最少、所述上行切换不涉及没有上行传输的载波、所述上行切换不涉及没有射频链的载波或者所述上行切换的切换时间符合预设条件;

网络设备接收终端设备采用该上行切换后的射频链状态发送的上行传输。

- 20 可选地,在第四方面的某些实现方式中,该方法还包括:

在网络设备根据终端设备所支持的并行发送的载波的组合,和/或,预定义的选择策略,确定的终端设备进行所述上行传输时的射频链状态为两个或两个以上的情况下,网络设备向终端设备发送第二RRC参数和/或第五指示信令;

- 25 其中,第二RRC参数和/或第五指示信令用于指示所述两个或两个以上的射频链状态中的一个射频链状态作为终端设备进行所述上行传输时的射频链状态。

可选地,在第四方面的某些实现方式中,第五指示信令用于指示所述上行切换中需要优先被切换的载波或频段。

可选地,在第四方面的某些实现方式中,所述预设条件包括所述上行切换的切换时间最短,或者所述上行切换的切换时间小于或等于设定阈值。

- 30 第四方面或其可能的实现方式的有益技术效果,参见第二方面或第二方面的相应实现方式的技术效果,不予赘述。

第五方面,提供一种通信装置,所述通信装置具有实现第一方面或第二方面,或这些方面的任一可能的实现方式中的方法的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

- 35 第六方面,提供一种通信装置,所述通信装置具有实现第三方面或第四方面,或这些方面的任一可能的实现方式中的方法的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

第七方面,提供一种通信装置,包括处理器和存储器。可选地,还可以包括收发器。其中,存储器用于存储计算机程序,处理器用于调用并运行存储器中存储的计算机程序,

并控制收发器收发信号，以使通信装置执行如第一方面或第二方面，或者这些方面的任一可能的实现方式中的方法。

5 第八方面，提供一种通信装置，包括处理器和存储器。可选地，还可以包括收发器。其中，存储器用于存储计算机程序，处理器用于调用并运行存储器中存储的计算机程序，并控制收发器收发信号，以使通信装置执行如第三方面或第四方面，或这些方面的任一可能的实现方式中的方法。

10 第九方面，提供一种通信装置，包括处理器和通信接口，所述通信接口用于接收数据和/或信息，并将接收到的数据和/或信息传输至所述处理器，所述处理器处理所述数据和/或信息，以及，通信接口还用于输出经处理器处理之后的数据和/或信息，以使得如第一方面或第二方面，或这些方面的任一可能的实现方式中的方法被执行。

第十方面，提供一种通信装置，包括处理器和通信接口，所述通信接口用于接收（或称输入）数据和/或信息，并将接收到的数据和/或信息传输至所述处理器，所述处理器处理所述数据和/或信息，以及，通信接口还用于输出经处理器处理之后的数据和/或信息，以使得如第三方面或第四方面，或这些方面的任一可能的实现方式中的方法被执行。

15 第十一方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得如第一方面或第二方面，或这些方面的任一可能的实现方式中的方法被执行。

20 第十二方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得如第三方面或第四方面，或这些方面的任一可能的实现方式中的方法被执行。

第十三方面，提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得如第一方面或第二方面，或这些方面的任一可能的实现方式中的方法被执行。

25 第十四方面，提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得如第三方面或第四方面，或这些方面的任一可能的实现方式中的方法被执行。

第十五方面，提供一种无线通信系统，包括如第五方面所述的通信装置，和/或如第六方面所述的通信装置。

30 附图说明

图 1 为 UE 无法确定本次上行传输时的射频链状态的示意图。

图 2~图 4 为适用于本申请的系统架构的一些示例。

图 5 为 UE 无法确定射频链状态的一个示例。

图 6 为 UE 无法确定射频链状态的另一个示例。

35 图 7~图 8 为适用于本申请的系统架构的另一些示例。

图 9 为 UE 无法确定射频链状态的一个示例。

图 10 为 UE 无法确定射频链状态的另一个示例。

图 11 为本申请提供的上行传输的方法的一个示例。

图 12 为本申请提供的上行传输的方法的另一个示例。

图 13 为根据所支持的并行发送的频段的组合排除部分 Tx 状态的示例。

图 14 为根据所支持的并行发送的频段的组合排除部分 Tx 状态的另一个示例。

图 15~图 20 为根据所支持的并行发送的频段的组合排除部分 Tx 状态的一些示例。

图 21 为本申请提供的通信装置的示意性框图。

5 图 22 为本申请提供的通信装置的示意性结构图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，包括但不限于：第五代（the 5th generation, 5G）系统或新无线（new radio, NR）系统、长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex, TDD）系统等。本申请提供的技术方案还可以应用于未来的通信系统，例如第六代移动通信系统。此外，还可以应用于设备到设备（device to device, D2D）通信，车辆外联（vehicle-to-everything, V2X）通信，机器到机器（machine to machine, M2M）通信，机器类型通信（machine type communication, MTC），以及物联网（internet of things, IoT）通信系统或者其它通信系统，等。

适用于本申请的通信系统可以包括一个或多个发送端，以及，一个或多个接收端。可选地，发送端和接收端中的一个可以为终端设备，另一个可以为网络设备。或者，两个均为终端设备。

20 示例性地，终端设备也可以称为用户设备（user equipment, UE）、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台（mobile station, MS）、移动终端（mobile terminal, MT）、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。本申请实施例中的终端设备可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备，可以用于连接人、物和机，例如具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。本申请的实施例中的终端设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（Pad）、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备（mobile internet device, MID）、可穿戴设备，虚拟现实（virtual reality, VR）设备、增强现实（augmented reality, AR）设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程手术（remote medical surgery）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端等。可
25 30 35 选地，UE 可以用于充当基站。例如，UE 可以充当调度实体，其在 V2X 或 D2D 等中的 UE 之间提供侧行链路信号。

本申请实施例中，用于实现终端的功能的装置可以是终端设备，也可以是能够支持终端设备实现该功能的装置，例如芯片系统或芯片，该装置可以被安装在终端设备中。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

示例性地，网络设备可以是具有无线收发功能的设备。网络设备可以是提供无线通信功能服务的设备，通常位于网络侧，包括但不限于第五代（5th generation, 5G）通信系统中的下一代基站（gNodeB, gNB）、第六代（6th generation, 6G）移动通信系统中的基站、未来移动通信系统中的基站或无线保真（wireless fidelity, WiFi）系统中的接入节点等，长

期演进 (long term evolution, LTE) 系统中的演进型节点 B (evolved node B, eNB)、无线网络控制器 (radio network controller, RNC)、节点 B (node B, NB)、基站控制器 (base station controller, BSC)、家庭基站 (例如, home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB)、基带单元 (base band unit, BBU)、传输接收点 (transmission reception point, TRP)、发射点 (transmitting point, TP)、基站收发台 (base transceiver station, BTS) 等。在一种网络结构中, 该网络设备可以包括集中单元 (centralized unit, CU) 节点, 或者分布单元 (distributed unit, DU) 节点, 或者包括 CU 节点和 DU 节点的 RAN 设备、或者控制面 CU 节点和用户面 CU 节点, 以及 DU 节点的 RAN 设备, 或者, 网络设备还可以为云无线接入网络 (cloud radio access network, CRAN) 场景下的无线控制器、中继站、车载设备以及可穿戴设备等。

此外, 基站可以是宏基站、微基站、中继节点、施主节点, 或其组合。基站还可以指用于设置于前述设备或装置内的通信模块、调制解调器或芯片。基站还可以是移动交换中心以及 D2D、V2X、M2M 通信中承担基站功能的设备、6G 网络中的网络侧设备、未来的通信系统中承担基站功能的设备等。基站可以支持相同或不同接入技术的网络, 不限定。

本申请实施例中, 用于实现网络设备的功能的装置可以是网络设备, 也可以是能够支持网络设备实现相应功能的装置, 例如芯片系统或芯片, 该装置可以被安装在网络设备中。本申请实施例中, 芯片系统可以由芯片构成, 也可以包括芯片和其他分立器件。

为了便于理解本申请的技术方案, 首先对本申请中涉及的相关概念或技术作简单介绍。

发射通道 (transmitter, Tx): 一个物理概念, 也可以称为射频 (radio frequency, RF) 发射通道, 本申请中均简称为发射通道。在本申请中, 发射通道可以包括但不限于按照如下方式工作: 发射通道可接收来自基带芯片的基带信号, 对基带信号进行射频处理 (例如, 上变频、放大和滤波等) 以得到射频信号, 并最终通过天线将射频信号辐射到空间中。具体地, 发射通道可以包括天线开关、天线调谐器、低噪声放大器 (low noise amplifier, LNA)、功率放大器 (power amplifier, PA)、混频器 (mixer)、本地振荡器 (local oscillator, LO) 和滤波器 (filter) 等电子器件, 这些电子器件可以根据需要集成到一个或多个芯片中。天线有时也可以认为是发射通道的一部分。

可替换地, 在本申请中, 发射通道也称为射频链。可选地, 在本申请中, 射频链也可以替换为 Tx、天线、射频、发射通道、发送端口、接收通道或者它们的任意组合。

Release 16 提出了一种新的上行模式, 如果 UE 支持 2 个上行载波, 那么 UE 可以在这两个载波上进行射频链切换, 提高射频链利用率。

对于支持在两个上行载波有两个射频链且支持射频链在两个载波进行切换的 UE, 如下表 1 对 UE 在这两个上行载波上的发送行为进行了定义。

表 1

	Number of Tx chains in WID (carrier 1 + carrier 2)
Case1	1T+1T
Case2	0T+2T

其中, 载波 1 和载波 2 分别表示这两个上行载波, Tx 表示射频链。表 1 中的 case 1 表示 UE 在载波 1 上有 1 个射频链, 在载波 2 上有 1 个射频链。case2 表示 UE 在载波 1 上没有射频链, 在载波 2 上有 2 个射频链。可以看出, UE 在载波 1 最大支持 1 个射频链, 在

载波 2 最大支持 2 个射频链。UE 可以在这两个 case 之间进行切换，即可以把 1 个射频链在两个载波之间进行切换，而这两个 case 之间切换需要切换时间。这个切换时间可以称之为 uplink switching gap。UE 在上行切换 gap 期间内不希望在两个载波的任何一个载波上进行传输。UE 进行上行切换的时长由 UE 能力进行上报，可以的取值情况为 35us，140us 和 210us。

Release 17 在 Release 16 的基础上做了增强。

一方面是在 Tx 数量上的增强。UE 被配置的 Tx 的总数量没有发生改变，但是 UE 在载波 1 上最大支持的 Tx 的数量从 1Tx 变为 2Tx，相当于在表 1 的基础上增加了 case3，如表 2 中所示。因此，R16 的 Tx 切换，可以看作是 1Tx-2Tx 的切换，而 R17 的 Tx 切换，可以看作是 2Tx-2Tx 的切换。由于 R16 只需要切换 1 个 Tx，R17 是切换 2 个 Tx，所以同一个 UE 给基站上报的 R16 切换时间和 R17 切换时间可能不同。

另一方面是在载波数量上的增强。R16 只是在 2 个载波上进行切换，R17 允许 UE 在 2 个频段（以下也可称为 band）的 3 个载波上进行切换。例如，所述 3 个载波为载波 1，载波 2 和载波 3，其中，载波 1 属于频段 A，载波 2 和载波 3 是频段 B 的两个连续载波。载波 2 和载波 3 可以共享同一个射频链，即如果频段 B 上有 1 个 Tx，那么这 1Tx 在频段 B 的两个载波上是同时可用的；如果频段 B 上有 2 个 Tx，那么这 2Tx 在频段 B 的两个载波上是同时可用的。需要注意的是 R16 的两个载波是属于两个不同频段的两个载波。

表 2

	Number of Tx chains in WID (carrier 1 + carrier 2)
Case1	1T+1T
Case2	0T+2T
Case3	2T+0T

对于 R16，现有协议不直接指示 UE 在载波上的射频链切换，而是通过 UE 在载波上发送上行传输的端口数量来间接指示 UE 进行射频链切换，进而确定本次上行传输是否需要射频链的切换，即是否存在切换时间。之所以采用间接指示的方式，依据的是射频链和上行传输端口的映射关系。表 3 是支持 1Tx-2Tx 切换的，且为 switchedUL 的上行载波聚合的 UE 的射频链和上行传输端口的映射关系。

表 3

	Number of Tx chains in WID (carrier 1 + carrier 2)	Number of antenna ports for UL transmission (carrier 1 + carrier 2)
Case1	1T+1T	1P+0P
Case2	0T+2T	0P+2P, 0P+1P

从表 3 可以看出，在 case1，即载波 1 有 1 个射频链，载波 2 有 1 个射频链的情况下，UE 可以在载波 1 发送 1port 的上行传输，同时在载波 2 没有上行传输，即 1P+0P。在 case2，即载波 1 没有射频链，载波 2 有 2 个射频链的情况下，UE 可以在载波 2 发送 2port 的上行传输，同时在载波 1 没有上行传输，即 0P+2P。在载波 2 发送 1port 的上行传输同时在载波 1 没有上行传输，即 0P+1P。协议依据 UE 在两个载波上的即将发送的上行传输的 port 情况和上一次上行传输的 port 情况来判断是否需要切换时间。

例如，即将在载波 2 进行 1 个 port 的上行传输，上一次上行传输是在载波 1 进行 1 个 port 的上行传输，也即从 case1 的 1P+0P 切换到 case2 的 0P+1P。此时，UE 需要进行射频链切换。

表 4 是支持 dual UL 的上行载波聚合的 UE 的射频链和上行传输端口的映射关系。

5

表 4

	Number of Tx chains in WID (carrier 1 + carrier 2)	Number of antenna ports for UL transmission (carrier 1 + carrier 2)
Case1	1T+1T	1P+0P, 1P+1P, 0P+1P
Case2	0T+2T	0P+2P, 0P+1P

从表 4 可以看出，在 case1，即载波 1 有 1 个射频链，载波 2 有 1 个射频链的情况下，UE 可以在载波 1 发送 1port 的上行传输同时在载波 2 没有上行传输（即 1P+0P）；在载波 1 发送 1port 的上行传输同时在载波 2 发送 1port 的上行传输（即 1P+1P）；在载波 2 发送 1port 的上行传输同时在载波 1 没有上行传输（即 0P+1P）。在 case2，即载波 1 没有射频链，载波 2 有 2 个射频链的情况下，UE 可以在载波 2 发送 2port 的上行传输同时在载波 1 没有上行传输（即 0P+2P）；在载波 2 发送 1port 的上行传输同时在载波 1 没有上行传输（即 0P+1P）。协议依据 UE 在两个载波上的即将发送的上行传输的 port 情况，以及上一次上行传输的 port 情况，和 UE 所支持的上行传输 port 情况来判断是否需要切换时间。

此外，无论是支持 switchedUL 的 UE 还是支持 dualUL 的 UE 在符合以下两个条件下都会有切换时间：

例如，即将在一个载波发送 2port 传输，之前在另一个载波的上行传输是 1port（case1 的 1P+0P 切换到 case2 的 0P+2P），此时 UE 需要进行射频链切换，在 uplink switching gap 期间内不希望两个载波的任何上面进行传输。

例如，即将在一个载波发送 1port 传输，之前在另一个载波的上行传输是 2port（case2 的 0P+2P 切换到 case1 的 1P+0P），此时 UE 需要进行射频链切换，在 uplink switching gap 期间内不希望两个载波的任何上面进行传输。

另外，如果 UE 不进行上行传输，那么 UE 的射频链状态是上一次上行传输的射频链状态。即 UE 的射频链状态不发生改变。

此外，同一个 case 内的不同 port 的上行发送之间，不需要切换，所以不需要切换时间。

对于 R17，现有协议也是不直接指示 UE 在载波上的射频链切换，而是通过 UE 在载波上发送上行传输的端口数量来间接指示 UE 进行射频链切换，进而确定本次上行传输是否需要射频链的切换，即是否存在切换时间。

如表 5，表 5 是支持 2Tx-2Tx 切换的，且为 switchedUL 的上行载波聚合的 UE 的射频链和上行传输端口的映射关系。

表 5

	Number of Tx chains in WID (carrier 1 + carrier 2)	Number of antenna ports for UL transmission (carrier 1 + carrier 2)
Case2	0T+2T	0P+2P, 0P+1P
Case3	2T+0T	2P+0P, 1P+0P

从表 5 可以看出，在 case2，即载波 1 没有射频链，载波 2 有 2 个射频链的情况下，

UE 可以在载波 2 发送 2port 的上行传输同时在载波 1 没有上行传输 (0P+2P)，或在载波 2 发送 1port 的上行传输同时在载波 1 没有上行传输 (0P+1P)。在 case3，即载波 1 有 2 个射频链，载波 2 没有射频链的情况下，UE 可以在载波 1 发送 2port 的上行传输同时在载波 2 没有上行传输 (2P+0P)，在载波 1 发送 1port 的上行传输同时在载波 2 没有上行传输 (1P+0P)

协议依据 UE 在两个载波上的即将发送的上行传输的 port 情况和上一次上行传输的 port 情况来判断是否需要切换时间。或者如果上次传输的载波与本次传输的载波不同，那么就需要切换时间。

例如，即将在一个载波发送 2port 传输，之前在另一个载波的上行传输是 2port (case3 的 2P+0P 切换到 case2 的 0P+2P)，此时 UE 需要进行射频链切换，在 uplink switching gap 期间内不希望两个载波的任何上面进行传输。

表 6 是支持 2Tx-2Tx 切换的，且为 dualUL 的上行载波聚合的 UE 的射频链和上行传输端口的映射关系。

表 6

	Number of Tx chains in WID (carrier 1 + carrier 2)	Number of antenna ports for UL transmission (carrier 1 + carrier 2)
Case1	1T+1T	1P+0P, 1P+1P, 0P+1P
Case2	0T+2T	0P+2P, 0P+1P
Case3	2T+0T	2P+0P, 1P+0P

但是对于 2Tx-2Tx 的 dualUL 切换，因为相比 1Tx-2Tx 的 dualUL 切换增加了 case 3，所以可能会出现用传输 port 情况隐性指示，UE 无法确定采用几个射频进行传输的问题。例如，如果上次传输是在 case 3，即 UE 在载波 1 上进行了 2port 传输，或在载波 1 进行了 1port 传输但在载波 1 支持 2port 传输，下一次传输是在载波 2 上进行 1port 传输，那么 UE 是需要切换时间的，但是从表 6 可以看出 case 1 和 case2 都支持 0P+1P，UE 此时不确定切换 1Tx 到载波 2 还是切换 2Tx 到载波 2，即 UE 不确定切换到 case 1 还是 case 2。同样的如果上次传输是在 case 2，下次传输是在载波 1 的 1port，也会出现这样的问题，UE 不确定切换到 case 1 还是 case 3，即如图 1 所示。

图 1 为 UE 无法确定本次上行传输时的射频链状态的示意图。如图 1，如果上一次上行传输时 UE 的射频链的状态是频段 A 的载波 0Tx，频段 B 的载波 2Tx，上次的传输是仅在频段 B 的载波上进行 1port 或 2port 的上行传输，本次上行传输是频段 A 的载波上进行 1port 的上行传输，那么就对应两种射频链状态，如 Tx 状态 1 和 Tx 状态 2。其中，Tx 状态 1 为：在频段 A 的载波上有 2 个射频链，在频段 B 的载波上没有射频链。Tx 状态 2 为：在频段 A 的载波和频段 B 的载波上各有一个射频链。Tx 状态 1 和 Tx 状态 2 均支持在频段 A 的载波上进行 1port 的上行传输。由此，UE 无法确定应将射频链从上一次上行传输时的 TX 状态切换为 Tx 状态 1 或是 Tx 状态 2。

为了解决该问题，目前标准中通过 RRC 参数预配置确定采用 1Tx 或是 2Tx 进行发送。也即，通过 RRC 参数预配置采用 Tx 状态 1 或是 Tx 状态 2。

例如，上一次上行传输是在一个频段的载波进行 2port 或 1port (但是支持 2port) 的

上行传输,本次上行传输是在这个频段的该载波上没有上行传输而在另外一个频段的一个载波上进行 1port 的上行传输,如图 1 中所示的情况,若 RRC 参数设置为 1T,则 UE 在这两个频段的两个载波上各自一个 Tx,如 Tx 状态 1;否则 UE 在本次上行传输所使用的载波上支持 2Tx,如 Tx 状态 2。

5 随着通信系统的演进和发展,未来的标准拟将支持 Tx 切换的频段数从两个扩展为大于两个,例如,3 个或 4 个,同时 Tx 的总数量依然限制为 2 个,即 2Tx。在此情况下,当 UE 在大于两个频段的载波上进行 Tx 切换时,依然也会出现通过传输的 port 数量来间接指示 Tx 切换,而从 UE 侧来看,支持该切换的 Tx 状态不唯一,出现 UE 无法确定切换后的 Tx 状态的情况。

10 1、UE 被配置至少三个载波,UE 可以在这至少三个载波上进行 Tx 切换,Tx 的总数量为 2。可选地,该至少三个载波属于至少三个频段。

参见图 2~图 4,图 2~图 4 为适用于本申请的系统架构的一些示例。

如图 2~图 4,UE 被配置了至少三个载波,这至少三个载波属于至少三个频段,UE 在这至少三个频段上可以进行 Tx 切换。UE 在这至少三个载波上的 Tx 的总数量为 2。在图 15 2 中,Tx 切换仅涉及两个载波;在图 3 中,Tx 切换涉及到三个载波;在图 4 中,可以仅切换 1 个 Tx。

图 5 为 UE 无法确定射频链状态的一个示例。如图 5,UE 可以在 3 个频段的载波上进行 Tx 切换。如果上一次上行传输是在频段 B 的载波上有 2Tx,也即上一次上行传输是在频段 B 的载波上进行 2port 传输,或者 1port 传输(支持 2port 传输),而本次上行传输是在频段 A 的载波上进行 1port 传输,且在其它频段的载波上没有上行传输。那么,UE 侧可能的 Tx 状态有 3 种,分别记作 Tx 状态 1~Tx 状态 3。具体如下:

Tx 状态 1: 在频段 A 的载波上有 2 Tx;

Tx 状态 2: 在频段 A 的载波和频段 B 的载波各有 1 Tx;

Tx 状态 3: 在频段 A 的载波和频段 C 的载波各有 1 Tx。

25 可以看出,Tx 状态 1~Tx 状态 3 中每个 Tx 状态均支持在频段 A 的载波上进行 1port 传输。

图 6 为 UE 无法确定射频链状态的另一个示例。如图 6,UE 可以在 3 个频段的载波上进行 Tx 切换。如果上一次上行传输是在频段 B 的载波和频段 C 的载波上各有 1Tx,也即上一次上行传输是在频段 B 的载波上进行 1port 传输;或者在频段 C 的载波上进行 1port 传输;或者在频段 B 的载波和频段 C 的载波同时进行 1port 传输。而本次上行传输是在频段 A 的载波上进行 1port 传输,且在其它频段的载波上没有上行传输。那么,UE 侧可能的 Tx 状态依然是有 3 种,分别为 Tx 状态 1~Tx 状态 3。

2、UE 被配置至少四个载波,UE 可以在这至少四个载波上进行 Tx 切换,Tx 的总数量为 2。可选地,该至少四个载波属于至少四个频段。

35 参见图 7~图 8,图 7~图 8 为适用于本申请的系统架构的另一个示例。

如图 7~图 8,UE 被配置了至少四个载波,这至少四个载波属于至少四个频段,UE 在这至少四个载波上可以进行 Tx 切换,UE 在这至少四个载波上的 Tx 的总数量为 2。

在图 7 中,每次 Tx 切换涉及到两个载波,且需要切换 2 个 Tx;在图 8 中,每次 Tx 切换涉及到 4 个载波,例如,将载波 4 上的 1Tx 切换到载波 3 上,同时,将载波 2 上的

1Tx 切换到载波 1 上。

图 9 为 UE 无法确定射频链状态的一个示例。如图 9，UE 可以在 4 个频段的载波上进行 Tx 切换。如果上一次上行传输是在频段 B 的载波上有 2Tx，也即上一次上行传输是在频段 B 的载波上进行 2port 传输，或者 1port 传输（支持 2port 传输），而本次上行传输是在频段 A 的载波上进行 1port 传输，且在其它频段的载波上没有上行传输。那么，UE 侧可能的 Tx 状态有 4 种，分别记作 Tx 状态 1~Tx 状态 4。具体如下：

Tx 状态 1：在频段 A 的载波上有 2 Tx；

Tx 状态 2：在频段 A 的载波和频段 B 的载波各有 1 Tx；

Tx 状态 3：在频段 A 的载波和频段 C 的载波各有 1 Tx。

10 Tx 状态 4：在频段 A 的载波和频段 D 的载波各有 1 Tx。

图 10 为 UE 无法确定射频链状态的另一个示例。如图 10，UE 可以在 4 个频段的载波上进行 Tx 切换。如果上一次上行传输是在频段 B 的载波和频段 C 的载波上各有 1Tx，也即上一次上行传输是在频段 B 的载波上进行 1port 传输；或者在频段 C 的载波上进行 1port 传输；或者在频段 B 的载波和频段 C 的载波同时进行 1port 传输。而本次上行传输是在频段 A 的载波上进行 1port 传输，且在其它频段的载波上没有上行传输。那么，UE 侧可能的 Tx 状态依然是有 4 种，分别为 Tx 状态 1~Tx 状态 4。

对 UE 而言，由于支持本次上行传输的 Tx 状态有多种可能，UE 侧无法确定本次上行传输如何切换 Tx。

为此，本申请提供一种上行传输的方法，可以实现 UE 从支持上行传输的多个可能的 Tx 状态中确定其中一种 Tx 状态，作为本次上行传输时的 Tx 状态。

下面对本申请提供的技术方案进行详细说明。

方案 1

网络设备配置 RRC 参数和/或指示信令，用于指示该多个可能的 Tx 状态中的一个射频链状态为本次上行传输时的 Tx 状态。UE 将网络侧指示的射频链状态作为本次上行传输时的 Tx 状态。

参见图 11，图 11 为本申请提供的上行传输的方法的一个示例。

510、终端设备接收来自于网络设备的第一信息。

其中，第一信息指示终端设备在第一载波进行 1 个天线端口的上行传输。终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换。

30 可替换地，上行切换也即射频链切换。

应理解，第一载波为该至少三个频段中的某个频段上的载波。

本申请中，载波可以替换为该载波所属的频段，还可以替换为该载波所属频段包含的其他载波，频段可以替换为该频段所包含的载波。一个频段可以包含一个或多个载波。

此外，根据上文介绍可以，如果第一指示信息指示终端设备在所支持的至少三个频段中的某个频段的一个载波上进行 2 个天线端口的上行传输，则支持该上行传输的 Tx 状态只有一种可能，则 UE 可以确定用于本次上行传输的 Tx 状态，此时不涉及通过本申请提供的技术方案。因此，本申请的技术方案主要适用于支持本次上行传输的 Tx 状态有多个的情况，因此，本申请主要关注第一信息指示终端设备在一个载波上进行 1 个天线端口的上行传输时，UE 如何确定本次上行传输时的 Tx 状态。

520、终端设备根据第一 RRC 参数和/或指示信令，从至少三个支持本次上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态。

对于网络设备而言，网络设备根据终端设备上报的能力信息、终端设备进行上次上行传输时的射频链状态，以及本次上行传输时终端设备在载波上发送上行传输的天线端口的情况，确定终端设备进行本次上行传输时的射频链状态。当确定终端设备进行本次上行传输时的射频链状态为两个或两个以上，网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数和/或指示信令，以指定该两个或两个以上的射频链状态中的一个作为终端设备进行本次上行传输时的射频链状态。可选地，终端设备上报的能力信息可以包括终端设备可以支持 Tx 切换的载波（或载波所属的频段）的组合和/或终端设备在这些组合上支持的并发情况。

应理解，终端设备触发针对本次上行传输的上行切换之后，进行上行切换，进而进行本次上行传输，如步骤 530。因此，本次上行传输时的射频链状态，也即上行切换后的射频链状态。

530、终端设备采用该上行切换后的射频链状态发送（或者，进行）本次上行传输。

可选地，指示信令包括但不限于为 RRC 信令、介质访问控制-控制单元（medium access control-control element, MAC CE）信令或者下行控制信息（downlink control information, DCI）信令等。

在方案 1 中，有多种可行的实现方式，能够让网络侧通过第一 RRC 参数和/或指示信令，向 UE 指示多个可能的 Tx 状态中的一个，也即，网络侧向 UE 指示上行切换后的 Tx 状态。

鉴于 UE 被配置的可以进行 Tx 切换的载波的数量不同，具体的实现方式有所差异，因此下文针对 UE 被配置在至少三个载波上进行上行切换，或者，UE 被配置在至少四个载波上进行上行切换的情况，分别说明网络侧如何向 UE 指示上行切换后的 Tx 状态。

为了描述上的简洁，首先对上一次上行传输时的 Tx 状态进行说明。

可选地，上一次上行传输时的射频链状态可以为第一状态或第二状态。

其中，第一状态为：在第二载波上有两个射频链，第二状态为：在第二载波和第三载波各有一个射频链。可选地，第一载波、第二载波和第三载波分别属于三个不同的频段。

这里对上一次上行传输时的 Tx 状态的说明，在下文的所有的实施例都是适用的，下文不再重复说明。

（1）UE 被配置在至少三个载波上可以进行 Tx 切换。

可选地，这至少三个载波属于三个频段。

在一些可选的实现方式中，针对图 5 和图 6 的场景，采用相同的信令来指示，如下面的实现方式 1~实现方式 3。针对图 9 和图 10 的场景，也采用相同的信令来指示，如下面的实现方式 4~实现方式 6。

实现方式 1

网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数和第一指示信令；

其中，第一 RRC 参数为第一取值时，该上行切换后的 Tx 状态为第一射频链状态；

第一 RRC 参数为第二取值，且第一指示信令为第一取值时，该上行切换后的 Tx 状态为第二射频链状态；

第一 RRC 参数为第二取值，且第一指示信令为第二取值时，该上行切换后的 Tx 状态

为第三射频链状态。

终端设备根据来自于网络设备的第一 RRC 参数和第一指示信令，确定该上行切换后的 Tx 状态。

5 可选地，第一 RRC 参数可以为 uplinkTxSwitching-DualUL-Txstate-r17，该参数具有 2 个取值，分别为 2T 和 1T。

示例性地，当 uplinkTxSwitching-DualUL-Txstate-r17 的取值为 2T 时，表示该上行切换后的 Tx 状态为第一射频链状态。此时，网络侧通过第一 RRC 参数即可指示该上行切换后的 Tx 状态，具体为第一射频链状态。

10 当 uplinkTxSwitching-DualUL-Txstate-r17 的取值为 1T 时，网络侧需要同时借助第一指示信令，向 UE 指示该上行切换后的 Tx 状态。因此，当 uplinkTxSwitching-DualUL-Txstate-r17 的取值为 1T，且第一指示信令为第一取值时，以及当 uplinkTxSwitching-DualUL-Txstate-r17 的取值为 1T，且第一指示信令为第二取值时，分别指示第二射频链状态为该上行切换后的射频链状态，或者第三射频链状态为该上行切换后的射频链状态。

15 示例性地，第一指示信令可以为 1 比特，第一取值为 0，第二取值为 1。或者，第一取值为 1，第二取值为 0。或者，第一指示信令的第一取值和第二取值还可以为其它数值，不作限定。

可选地，第一射频链状态可是图 5 或图 6 中的 Tx 状态 1。第二射频链状态和第三射频链状态可以分别是图 5 或图 6 中的 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3。

20 可选地，在本申请中，uplinkTxSwitching-DualUL-Txstate-r17 的取值为 2T，表示在将要使用的载波上有 2 个射频链；uplinkTxSwitching-DualUL-Txstate-r17 的取值为 1T，表示在将要使用的载波上有 1 个射频链。为了描述上的简洁，下文将 uplinkTxSwitching-DualUL-Txstate-r17 记作 r-17 信令。

25 以图 5 或图 6 为例，假设第一载波为频段 A 上的载波。可以发现，在 Tx 的总数量为 2 不变的情况下，当 r-17 信令的取值为 2T 时，表示在本次上行传输将要使用的载波（即第一载波）上有 2 个 Tx，即可以指示图 5 中或图 6 中的 Tx 状态 1。

当 r-17 信令的取值为 1T 时，表示在本次上行传输将要使用的载波（即第一载波）上有 1 个 Tx，在此情况下，剩余的一个 Tx 可以在频段 B 的载波上，如图 5 或图 6 中的 Tx 状态 2，也可以在频段 C 的载波上，如图 5 或图 6 的 Tx 状态 3。此时，在实现方式 1 中，通过第一指示信令的第一取值和第二取值，来指示 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3。

30 可见，在实现方式 1 中，可以通过第一 RRC 参数的第一取值指示 Tx 状态 1；当第一 RRC 参数为第二取值时，再结合第一指示信令的取值来指示 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3。

可选地，也可以采用如下方式来指示：

35 当第一指示信令为第一取值，且第一 RRC 参数为第一取值时，该上行切换后的 Tx 状态为 Tx 状态 1；当第一指示信令为第一取值，且第一 RRC 参数为第二取值时，该上行切换后的 Tx 状态为 Tx 状态 2。当第一指示信令为第二取值时，该上行切换后的 Tx 状态为 Tx 状态 3。

例如，第一指示信令可以为 1 比特，当该 1 比特为 0，且 r-17 信令的取值为 1T 时，该上行切换后的 Tx 状态为 Tx 状态 1；当该 1 比特为 0，且 r-17 信令的取值为 2T 时，该上行切换后的 Tx 状态为 Tx 状态 2。当第一指示信令的 1 比特为 1 时，该上行切换后的 Tx

状态为 Tx 状态 3。

采用这种指示方式，可以充分复用现有 RRC 参数（例如，r-17 信令），减少信令开销。

实现方式 2

网络设备向终端设备发送第二指示信令。

- 5 其中，第二指示信令具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别指示第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态。

可见，在实现方式 2 中，通过额外引入第二指示信令，并通过第二指示信令的不同取值来指示不同的 Tx 状态。UE 根据第二指示信令的取值，确定该上行切换后的 Tx 状态。

- 10 当网络设备发送的第二指示信令为第一取值，表示上行切换后的 Tx 状态为 Tx 状态 1；当第二指示信令为第二取值，表示上行切换后的 Tx 状态为 Tx 状态 2；当第二指示信令为第三取值，表示上行切换后的 Tx 状态为 Tx 状态 3。

示例性地，第二指示信令可以为 2 比特，该 2 比特的取值可以为 00、01、10 和 11。可以采用该 4 个取值中的任意三个取值来分别指示 Tx 状态 1~Tx 状态 3。例如，00 指示 Tx 状态 1；01 指示 Tx 状态 2；10 指示 Tx 状态 3。11 作为预留。

- 15 采用这种指示方式，灵活性较高。

实现方式 3

网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数。

其中，第一 RRC 参数具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别指示第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态。

- 20 示例性地，第一 RRC 参数可以为扩展后的 r-17 信令。具体地，可以将 r-17 信令扩展为 2 个比特，该 2 个比特具有至少三个取值，该至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别指示 Tx 状态 1、Tx 状态 2 和 Tx 状态 3。例如，扩展后的 r-17 信令的取值为 00 时，指示 Tx 状态 1；扩展后的 r-17 信令的取值为 01 时，指示 Tx 状态 2；扩展后的 r-17 信令的取值为 10 时，指示 Tx 状态 3。

- 25 可选地，在网络设备给终端设备配置的可以进行上行切换的载波（或载波所属的频段）的个数大于或等于三时，可以将 r-17 信令扩展为 2 比特，按照实现方式 3 进行上述指示，而在网络设备给终端设备配置的可以进行上行切换的载波（或载波所属的频段）的个数等于二时，可以继续沿用现有 r-17 信令的指示方式，即 r-17 信令依然为 1 比特。

- 30 当 UE 被配置在至少三个载波上可以进行 Tx 切换时，若本次上行传输时的射频链状态有多个可能的状态，以上 3 种实现方式可以实现从该多个可能的状态中指定其中一种作为本次上行传输时的射频链状态。

（2）UE 被配置在至少四个载波上可以进行 Tx 切换。

可选地，这至少四个载波属于四个频段。

实现方式 4

- 35 网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数和第三指示信令，

其中，第一 RRC 参数为第一取值，且第三指示信令为第一取值时，该上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；

第一 RRC 参数为第一取值，且第三指示信令为第二取值时，该上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；

第一 RRC 参数为第二取值, 且第三指示信令为第一取值时, 该上行切换后的射频链状态为第三射频链状态;

第一 RRC 参数为第二取值, 且第三指示信令为第二取值时, 该上行切换后的射频链状态为第四射频链状态。

5 示例性地, 第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态可以分别如图 9 或图 10 中的 Tx 状态 1、Tx 状态 2、Tx 状态 3 和 Tx 状态 4。

示例性地, 第一 RRC 参数可以为 r-17 信令, 该参数具有 2 个取值, 分别为 2T 和 1T。

当 r-17 信令的取值为 1T, 且第三指示信令为第一取值时, 该上行切换后的射频链状态为 Tx 状态 1; 当 r-17 信令的取值为 1T, 且第三指示信令为第二取值时, 该上行切换后的射频链状态为 Tx 状态 2。

当 r-17 信令的取值为 2T, 且第三指示信令为第一取值时, 该上行切换后的射频链状态为 Tx 状态 3; 当 r-17 信令的取值为 2T, 且第三指示信令为第二取值时, 该上行切换后的射频链状态为 Tx 状态 4。

15 示例性地, 第三指示信令可以为 1 比特, 第三指示信令的第一取值可以为 0, 第二取值可以为 1。或者, 第三指示信令的第一取值可以为 1, 第二取值为 0, 不作限制。

采用这种指示方式, 可以充分复用现有 RRC 参数 (例如, r-17 信令), 减少信令开销。

实现方式 5

网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数和第三指示信令,

其中, 第一 RRC 参数为第一取值时, 该上行切换后的射频链状态为第一射频链状态;

20 第一 RRC 参数为第二取值, 且第三指示信令为第一取值时, 该上行切换后的射频链状态为第二射频链状态;

第一 RRC 参数为第二取值, 且第三指示信令为第二取值时, 该上行切换后的射频链状态为第三射频链状态;

25 第一 RRC 参数为第二取值, 且第三指示信令为第三取值时, 该上行切换后的射频链状态为第四射频链状态。

在实现方式 5 中, 示例性地, 第一 RRC 参数可以为 r-17 信令。r-17 信令的取值为 2T 时, 可以指示图 9 或图 10 中的 Tx 状态 1, 也即, 2T 为 r-17 信令的第一取值。当 r-17 信令的取值为 1T 时, 再利用第三指示信令的第一取值、第二取值和第三取值来分别指示 Tx 状态 2、Tx 状态 3 和 Tx 状态 4, 也即, 1T 为 r-17 信令的第二取值。

30 采用这种指示方式, 可以充分复用现有 RRC 参数 (例如, r-17 信令), 减少信令开销。

实现方式 6

网络设备向终端设备发送第四指示信令。

35 其中, 第四指示信令具有至少四个取值, 所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别指示第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态。

示例性地, 第四指示信令可以 2 个比特, 该 2 个比特可以具有 4 个取值, 分别为 00, 01, 10 和 11。其中, 00, 01, 10 和 11 分别用于指示图 9 或图 10 中的 Tx 状态 1、Tx 状态 2、Tx 状态 3 和 Tx 状态 4。

或者，网络设备向终端设备发送第一 RRC 参数。

其中，第一 RRC 参数具有至少四个取值，该至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别指示第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态。

- 5 示例性地，第一 RRC 参数可以为扩展后的 r-17 信令，例如，扩展后的 r-17 信令为 2 个比特，该 2 个比特可以具有 4 个取值，分别为 00,01,10 和 11。其中，00,01,10 和 11 分别用于指示图 9 或图 10 中的 Tx 状态 1、Tx 状态 2、Tx 状态 3 和 Tx 状态 4。

以上分别针对三个频段和四个频段的场景分别作了详细说明。

可选地，三个频段的场景和四个频段的场景中的指示信令可以是复用的。

- 10 示例性地，三个频段的场景中的第一指示信令与四个频段的场景中的第三指示信令可以是复用的，或者说，第一指示信令和第三指示信令承载于同一个信元。该同一信元在网络设备给终端设备配置的可以进行 Tx 切换的载波数量不同时有不同的含义。具体含义可以参考前面实施例中的第一指示信令和第三指示信令的含义。

- 15 例如，网络侧引入 1 比特的指示信令，当 UE 被配置在 4 个频段的载波上可以进行 Tx 切换时，该 1 比特的指示信令的不同取值可以分别指示图 9 或图 10 中的 Tx 状态 3 和 Tx 状态 4，该 1 比特的指示信令如实现方式 4 中的第三指示信令；而当 UE 被配置在 3 个频段的载波上可以进行 Tx 切换时，该 1 比特的指示信令的不同取值可以分别指示图 5 或图 6 中的 Tx3，该 1 比特的指示信令如实现方式 1 中的第一指示信令。

- 20 可选地，三个频段的场景中的第二指示信令与四个频段的场景中的第四指示信令可以是复用的，或者说，第二指示信令和第四指示信令承载于同一个信元。该同一信元在网络设备给终端设备配置的可以进行 Tx 切换的载波数量不同时有不同的含义。具体含义可以参考前面实施例中的第一指示信令和第三指示信令的含义。

- 25 例如，网络侧引入 2 比特的指示信令，当 UE 被配置在 4 个频段的载波上可以进行 Tx 切换时，该 2 比特的指示信令的不同取值分别指示如图 9 或图 10 中的 Tx 状态 1~Tx 状态 4（共 4 种 Tx 状态），该 2 比特的指示信令如实现方式 6 中的第四指示信令。当 UE 被配置在 3 个频段的载波上可以进行 Tx 切换时，该 2 比特的指示信令的不同取值分别指示如图 5 或图 6 中的 Tx 状态 1~Tx 状态 3（共 3 种 Tx 状态），该 2 比特的指示信令如实现方式 3 中的第二指示信令。

- 30 在另一些可选的实现方式中，针对图 5 和图 6 的场景，可以采用不同的信令来指示，如下面的实现方式 7 或实现方式 8。

实现方式 7

通过第一 RRC 参数的第一取值指示图 5 中的 Tx 状态 1，第一 RRC 参数的第二取值指示图 5 中的 Tx 状态 2；

- 35 再额外引入第六指示信令，第六指示信令具有至少 4 个取值，该至少 4 个取值中的第一取值指示图 5 中的 Tx 状态 3；该至少 4 个取值中的第二取值、第三取值和第四取值分别指示图 6 中的 Tx 状态 1、Tx 状态 2 和 Tx 状态 3。

示例性地，第一 RRC 参数可以为 r-17 信令，具有 2 个取值，分别为 2T 和 1T。其中，2T 指示图 5 中的 Tx 状态 1；1T 指示图 5 中的 Tx 状态 2。示例性地，第六指示信令可以为 2 比特，对应 4 个取值，分别为 00,01,10 和 11，可以分别指示图 5 中的 Tx 状态

3, 以及图 6 中的 Tx 状态 1、Tx 状态 2 和 Tx 状态 3。

实现方式 8

通过第七指示信令和第八指示信令分别指示图 5 中的三种 Tx 状态以及图 6 中的 Tx 状态。

5 示例性地, 第七指示信令为 2 比特, 该 2 比特对应 4 个取值, 该 4 个取值中的 3 个取值分别指示图 5 中的 Tx 状态 1、Tx 状态 2 和 Tx 状态 3, 该 4 个取值中的剩余一个取值作为预留。示例性地, 第八指示信令也为 2 比特, 该 2 比特对应 4 个取值, 该 4 个取值中的 3 个取值分别指示图 6 中的 Tx 状态 1、Tx 状态 2 和 Tx 状态 3, 该 4 个取值中的剩余一个取值作为预留。

10 针对图 9 和图 10 的场景, 也采用相同的信令来指示, 如下面的实现方式 9~实现方式 10。

实现方式 9

通过第一 RRC 参数的第一取值指示图 9 中的 Tx 状态 1, 第一 RRC 参数的第二取值指示图 9 中的 Tx 状态 2。同时额外引入 1 比特的第九指示信令, 第九指示信令的 1 比特
15 对应 2 个取值, 该 2 个取值分别指示图 9 中的 Tx 状态 3 和 Tx 状态 4。同时额外引入 2 比特的第十指示信令, 第十指示信令的 2 比特对应 4 个取值, 该 4 个取值分别用于指示图 10 中的 Tx 状态 1~Tx 状态 4 (共 4 个 Tx 状态)。

示例性地, 第一 RRC 参数可以为 r-17 信令, 可指示 2 个取值。例如, 2T 为其第一取值, 1T 为其第二取值。或者, 1T 为其第一取值, 2T 为其第二取值, 不作限定。

20 实现方式 10

额外引入 2 比特的第十一指示信令, 该 2 比特的第十一指示信令分别指示图 9 中的 Tx 状态 1~Tx 状态 4 (共 4 个 Tx 状态); 同时额外引入 2 比特的第十二指示信令, 该 2 比特的第十二指示信令分别指示图 10 中的 Tx 状态 1~Tx 状态 4 (共 4 个 Tx 状态)。

可选地, 第十一指示信令和第十二指示信令可以与 3 频段场景中的指示信令复用, 例如, 在 4 频段场景中, 第十一指示信令和第十二指示信令用于指示图 9 和图 10 中的共 8
25 个 Tx 状态; 而在 3 频段场景中, 第十一指示信令和第十二指示信令用于指示图 5 和图 6 中的共 6 个 Tx 状态。例如, 第十一指示信令的 2 比特对应的 4 个取值可以分别指示图 5 中的 Tx 状态 1、Tx 状态 2、Tx 状态 3, 以及图 6 中的 Tx 状态 1; 同时, 第十二指示信令的 2 比特对应的 4 个取值中的两个取值可以分别指示图 6 中剩余的 Tx 状态 2 和 Tx 状态
30 3。可以理解的是, 在 3 频段场景中, 第十二指示信令对应的 4 个取值中未被使用的 2 个取值可以作为预留。

以上对本申请提供的方案 1 中的多种实现方式作了详细说明。

可以看出, 方案 1 中的这些实现方式保证了最大的调度灵活性。并且, 在指示信令复用的方案中, 一个指示信令可以应用于不同的频段场景 (例如 3 频段或 4 频段) 来指示 Tx
35 状态时, 指示信令的含义在不同的频段场景中是不同的, 但是可以保证指示信令的统一, 以减少指示信令的开销。

方案 2

终端设备根据自身所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略, 确定上行切换后的射频链状态。

下面结合图 12 进行说明。

参见图 12，图 12 为本申请提供的上行传输的方法的另一个示例。

610、终端设备接收来自于网络设备的第一信息，第一信息指示终端设备在第一载波上进行 1 个天线端口的上行传输。

5 其中，终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换。

步骤 610 可以参考步骤 510 中的说明，这里不再赘述。

620、终端设备根据所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略，从至少两个支持该上行传输的射频链状态中确定上行切换后的射频链状态。

其中，预定义的选择策略包括如下一个或多个：

10 涉及上行切换的载波的数量最少；

涉及上行切换的频段的数量最少；

上行切换不涉及没有上行传输的载波；

上行切换不涉及没有射频链的载波；或者，

上行切换的切换时间符合预设条件。

15 可选地，所述预设条件可以为上行切换的切换时间最短，或者上行切换的切换时间小于或等于设定阈值。

另外，上行切换涉及的载波是能够保证本次上行传输正常进行的载波。

630、终端设备采用该上行切换后的射频链状态，发送本次上行传输。

20 在方案 2 中，终端设备基于所支持的可以并行发送的载波的组合，和/或，预定义的选择策略，确定上行切换后的 Tx 状态。

可选地，在一些实现方式中，终端设备根据所支持的可以并行发送的载波的组合，或者根据预定义的选择策略，或者两者结合，可以排除该多个可能 Tx 状态中的部分 Tx 状态。在上文提供的 3 频段场景下，例如图 5 或图 6，可能的 Tx 状态有三个；在 4 频段场景下，例如图 9 或图 10，可能的 Tx 状态有四个。从这多个可能的 Tx 状态中排除部分 Tx 25 状态之后，剩余 Tx 状态可能为一个，也可能为多个。若排除部分 Tx 状态之后剩余的 Tx 状态只有一个，则剩余的这一个 Tx 状态即作为上行切换后的 Tx 状态。

而在另一些实现方式中，终端设备根据所支持的可以并行发送的载波的组合，和/或，预定义的选择策略，从多个可能 Tx 状态中排除部分 Tx 状态之后，剩余的 Tx 状态仍然为两个或两个以上，即剩余的 Tx 状态是不唯一的，此时需要结合本申请提供的其它选择 Tx 30 状态的方式，继续从剩余的至少两个 Tx 状态中选择，最终确定其中一个 Tx 状态作为上行切换后的 Tx 状态。可以发现，选择上行切换后的 Tx 状态的过程，实际上也可以认为是从该多个可能的 Tx 状态中排除部分 Tx 状态，最终剩下一个 Tx 状态的过程。

可选地，作为一种实现方式，终端设备也可以先根据本申请提供的其它选择 Tx 状态的方式，排除部分 Tx 状态之后，再采用方案 2，根据终端设备所支持的可以并行发送的 35 载波的组合，和/或，预定义的选择策略，确定上行切换后的 Tx 状态。示例性地，终端设备先根据来自于网络设备的 RRC 参数和/或指示信令，从多个可能的 Tx 状态中排除部分 Tx 状态；再根据终端设备所支持的可以并行发送的载波的组合，和/或，预定义的选择策略，从排除部分 Tx 状态之后剩余的 Tx 状态中确定一个 Tx 状态。可选地，该 RRC 参数和/或指示信令可以为方案 1 中提及的 RRC 参数和/或指示信令。

例如, r17 信令为第一取值 (例如 2T) 时, 终端设备选择第一射频链状态 (例如图 5、6、9 或 10 中 Tx 状态 1); 若 r17 信令为第二取值 (例如 1T) 时, 终端设备依据预定义的选择策略确定 Tx 状态 (对于图 10, r17 信令为 1T 时, Tx 状态 4 被排除, 剩余 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3, 例如采用上行切换涉及的频段数量最少的策略。对于图 5 或图 9, 剩余 Tx 状态 2, 例如采用上行切换涉及的频段数量最少的策略, 或对应的上行切换涉及的载波包含上一次上行传输时没有 Tx 的载波的策略, 或对应的上行切换涉及的载波包含了没有上行传输的载波的策略)。此时, 如果剩余的 Tx 状态还有多个, 那么再利用来自于网络设备的 RRC 参数和/或指示信令确定 Tx 状态 (例如, 对于图 10, 依据来自于网络设备的指示信令从 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3 中选择 1 个)。示例性地, 该 RRC 参数可以为方案 1 中提及的第一 RRC 参数, 和/或, 该指示信令可以为方案 1 中提及的指示信令, 不作限定。本领域技术人员根据方案 1 中的说明, 可以清楚地知道方案 1 中提及的第一 RRC 参数和/或指示信令如何来指示剩余的多个 Tx 状态, 这里不再赘述。

下面对方案 2 中终端设备依据所支持的可以并行发送的载波的组合, 或预定义的选择的策略, 选择 Tx 状态的过程进行详细说明。

(1) 终端设备根据所支持的可以并行发送的载波的组合, 从多个可能的 Tx 状态中排除部分 Tx 状态。

若 3 频段场景或 4 频段场景仅支持有限频段 (或载波) 的 1T+1T 的并行发送组合, 此时, 上述可能的 Tx 状态的个数减少, 相当于从该多个可能的 Tx 状态中排除了部分 Tx 状态。在一些场景下, 可能不需要进一步判断, 仅根据所支持的可以并行发送的载波的组合, 即可确定上行切换后的 Tx 状态。而在一些场景下, 排除部分 Tx 状态之后剩余的 Tx 状态仍然为两个或两个以上, 此时就需要结合本申请提供的其它选择 Tx 状态的方式从剩余的 Tx 状态中最终选择一个作为上行切换后的 Tx 状态。

可选地, 如果终端设备只支持 2 个频段的并行发送, 则图 5~图 6 中支持本次上行传输的可能 Tx 状态分别只剩下如下面的图 13~图 14 中所示的 Tx 状态。其中, 图 5 对应图 13, 图 6 对应图 14。

参见图 13, 图 13 为根据所支持的并行发送的频段的组合排除部分 Tx 状态的示例。

如图 13, 前一次上行传输是在频段 B 的载波上有 2 个射频链, 本次上行传输是在频段 A 的载波上进行 1 个 port 的传输。

如果终端设备仅支持在频段 A 和频段 B 的并行发送, 则支持本次上行传输的 Tx 状态只有 Tx 状态 1 和 Tx 状态 2。其中, Tx 状态 1 为: 在频段 A 的载波上有 2 个 Tx; Tx 状态 2 为: 在频段 A 的载波和频段 B 的载波上各有一个 Tx。也即, Tx 状态 3 被排除。

如果终端设备仅支持在频段 A 和频段 C 的并行发送, 则支持本次上行传输的 Tx 状态只有 Tx 状态 1 和 Tx 状态 3。其中, Tx 状态 1 为: 在频段 A 的载波上有 2 个 Tx; Tx 状态 3 为: 在频段 A 的载波和频段 C 的载波上各有一个 Tx。也即, Tx 状态 2 被排除。

如果终端设备仅支持在频段 B 和频段 C 的并行发送, 则支持本次上行传输的 Tx 状态只有 Tx 状态 1, 即在频段 A 的载波上有 2 个 Tx。

在上述的前两种情况下, 剩余的 Tx 状态均为 2 个, 此时还可以结合其它方式从剩余的两个 Tx 状态中排除一个, 最终剩余一个 Tx 状态作为上行切换后的 Tx 状态。而在第三种情况下, 剩余的 Tx 状态只有 Tx 状态 1, 则 Tx 状态 1 即为上行切换后的 Tx 状态, 此时

不再需要结合其它方式作进一步排除。

参见图 14，图 14 为根据所支持的并行发送的频段的组合排除部分 Tx 状态的另一个示例。

5 如图 14，前一次上行传输是在频段 B 的载波和频段 C 的载波上有 1 个射频链，本次上行传输是在频段 A 的载波上进行 1 个 port 的传输。

如果终端设备仅支持在频段 B 和频段 C 的并行发送，则支持本次上行传输的 Tx 状态只有 Tx 状态 1。也即，Tx 状态 2 和 Tx 状态 3 被排除。此时，Tx 状态 1 即为上行切换后的 Tx 状态。

10 在图 13 或图 14 中，若剩余的 Tx 状态为两个或两个以上，此时可以结合其它选择 Tx 状态的方式，从剩余的 Tx 状态中确定上行切换后的 Tx 状态。

以图 13 为例，剩余的 Tx 状态只有两个。终端设备有多种方式，从剩余的两个 Tx 状态中选择一个作为上行切换后的 Tx 状态。

15 可选地，作为一个示例，终端设备依据来自于网络设备的 RRC 参数和/或指示信令，从剩余的 2 个 Tx 状态中选择一个 Tx 状态。例如，该 RRC 参数可以是方案 1 中的第一 RRC 参数。又例如，该 RRC 参数可以为来自于网络设备的第二 RRC 参数。可选地，第二 RRC 参数可以为额外引入的 1 比特，该 1 比特可以有两个不同的取值，这两个不同的取值可以指示这两个剩余的 Tx 状态。或者，第二 RRC 参数可以为 r-17 信令，也即复用 r-17 信令，该 r-17 信令有两个不同的取值，这两个不同的取值可以指示这两个剩余的 Tx 状态。此外，可选地，该指示信令可以为方案 1 中的指示信令或来自于网络设备的第五指示信令。
20 可选地，第五指示信令用于指示上行切换优先从哪个载波或者频段切换 Tx。应理解，第二 RRC 参数和/或第五指示信令在方案 2 中的作用在于指示剩余的多个 Tx 状态中的一个 Tx 状态即可，对其具体实现不作限定。

25 应理解，对于网络设备而言，网络设备根据终端设备所支持的可以并行发送的载波的组合，和/或，预定义的选择策略，确定终端设备进行上行传输时的射频链状态。可选地，若根据终端设备所支持的可以并行发送的载波的组合，和/或，预定义的选择策略，确定的终端设备进行上行传输时的射频链状态为两个或两个以上，此时，网络设备向终端指示该两个或两个以上的射频链状态中的一个，以指定终端设备上行传输时的射频链状态。示例性地，网络设备向终端设备发送第二 RRC 参数和/或第五指示信令。其中，第二 RRC 参数和/或第五指示信令用于指示该两个或两个以上的射频链状态中的一个射频链状态。

30 可选地，作为另一个示例，终端设备采用预定义的方式（如下文的方案 3），从剩余的两个 Tx 状态中选择一个 Tx 状态。

可选地，作为另一个示例，终端设备根据上行切换的切换时间的大小，从剩余的两个 Tx 状态中选择一个 Tx 状态。例如，选择切换时间小的 Tx 状态。

35 同理，如果只支持 2 个频段的并行发送，则图 9~图 10 中支持本次上行传输的可能 Tx 状态只剩下如下面的图 15~图 16 中所示的 Tx 状态。其中，图 9 对应图 15，图 10 对应图 16。本领域技术人员根据图 15~图 16 中的标注，可以清楚获知每种情况下剩余的 Tx 状态，这里不再一一赘述。

可选地，如果支持超过 2 个频段的并行发送，则图 5~图 6 中支持本次上行传输的可能的 Tx 状态只剩下如下面的图 17~图 18 中所示的 Tx 状态，图 9 和图 10 中支持本次上行

传输的可能 Tx 状态只剩下如图 19~图 20 中所示的 Tx 状态。同理，不再一一赘述。

可以看出，图 17~图 20 中剩余的 Tx 状态均为两个或多于两个（也即，剩余至少两个 Tx 状态），因此，也需要结合其它选择 Tx 状态的方式，最终从剩余的至少两个 Tx 状态中选择一个 Tx 状态。

5 以上对终端设备根据所支持的并行发送的载波（或载波所属的频段）选择 Tx 状态的过程作了详细的说明，下面再介绍终端设备根据预定义的选择策略，选择 Tx 状态的过程。

（2）终端设备根据预定义的选择策略，从多个可能的 Tx 状态中排除部分 Tx 状态。

关于预定义的选择策略，可以参见步骤 630 中的说明，这里不予赘述。

下面给出采用预定义的选择策略，从多个可能的 Tx 状态中排除部分 Tx 状态的示例。

10 （a）示例性地，假设预定义的选择策略包含如下一个或多个：

Tx 切换涉及最少数量载波（或涉及最少数量的频段）；

涉及 Tx 切换的载波应不涉及没有传输的载波；或者，

涉及 Tx 切换的载波不涉及没有 Tx 的载波。

15 采用上述预定义的选择策略选择之后，图 5~图 6，或者图 9~图 10 中排除了部分 Tx 状态。

以图 5 或图 9 为例，可以排除状态 3。

20 因为，图 5 和图 9 中的 Tx 状态 3 对应的上行切换涉及了 3 个频段（或者 3 个载波），所涉及的频段（或者载波）的数量不是最少的；或者，图 5 和图 9 中的 Tx 状态 3 对应的上行切换涉及的载波包含上一次上行传输时没有 Tx 的载波（例如，载波 C）；或者，图 5 和图 9 中的 Tx 状态 3 对应的上行切换涉及的载波包含了没有上行传输的载波，例如载波 C 在上一次上行传输和本次上行传输中都没有传输。因此，图 5 和图 9 中的 Tx 状态 3 被排除。可选地，可能剩余 Tx 状态 1 和 Tx 状态 2。

以图 6 或图 10 为例，可以排除 Tx 状态 1 和/或 Tx 状态 2。

25 因为，图 6 和图 10 中的 Tx 状态 1 对应的上行切换涉及了 3 个频段（或载波），而图 10 中的 Tx 状态 4 对应的上行切换涉及了 4 个频段（或载波），而图 6 和图 10 的 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3 都只涉及 2 个频段（或载波）。若采用上行切换涉及的频段数量最少的策略，可排除 Tx 状态 1 和/或 Tx 状态 2。可选地，可能剩余 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3。

以图 6 或图 10 为例，可以排除状态 4。

30 因为，图 10 的 Tx 状态 4 对应的上行切换涉及的载波包含了上次上行传输没有 Tx 的载波（例如，频段 D 的载波）；或者说，Tx 状态 4 对应的上行切换包含了没有传输的载波，例如，频段 D 的载波在上次上行传输和本次上行传输时都没有传输。若采用上行切换涉及的载波不应涉及没有传输的载波的策略，或者没有 Tx 的载波的策略，可以排除状态 4。可选地，可能剩余 Tx 状态 1、Tx 状态 2 和 Tx 状态 3。

（b）示例性地，假设预定义的选择策略为：Tx 切换应涉及最少数量的 Tx 的切换。

35 以图 5 或图 9 为例，则仅剩余 Tx 状态 2。

因为，只有 Tx 状态 2 对应的上行切换只涉及了一个 Tx 的切换，其它 Tx 状态对应的上行切换都涉及 2 个 Tx 的切换。在此情况下，由于剩余 Tx 状态只有一个 Tx 状态 2，此时不再需要通过其它选择 Tx 状态的方式作进一步筛选

以图 6 或图 10 为例，则还剩余两种 Tx 状态，即 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3。

因为，只有 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3 仅涉及了一个 Tx 的切换，其它 Tx 状态都涉及了 2 个 Tx 的切换。

可以发现，通过预定义的选择策略 (a) 或 (b) 进行排除之后，在一些情况下，剩余的 Tx 状态可能仍然有多个，此时，需要和其它选择 Tx 状态的方式结合，从剩余的 Tx 状态中选择一个 Tx 状态。

进一步地，终端设备可以通过来自于网络设备的 RRC 参数和/或指示信令，从剩余的 Tx 状态中选择一个 Tx 状态。

示例性地，在一种实现方式中，对于 3 频段场景的图 5~图 6，以及 4 频段场景的图 9~图 10，采用相同的指示信令。

例如，复用 r-17 信令。例如，重新定义 r-17 信令的两个取值的含义为：在没有其它载波同时进行上行传输时，进行 1port 传输的载波（例如，图 5 中的频段 A 的载波）采用 1 个 Tx 或是 2 个 Tx 进行传输，无论涉及切换的载波的数量为多少。也即，当 r-17 信令的取值为 2T 时，表示在进行 1port 传输的载波上采用 2 个 Tx 进行传输；当其取值为 1T 时，表示在进行 1port 传输的载波上采用 1 个 Tx 进行传输。

对于图 5 或图 9，如果 r-17 信令的取值为 1T，则从剩余的 Tx 状态中排除了 Tx 状态 1；如果 r-17 信令的取值为 2T，则从剩余的 Tx 状态中排除了 Tx 状态 2 和或 Tx 状态 3。

示例性地，在另一种实现方式中，对于 3 频段场景的图 5~图 6，以及 4 频段场景的图 9~图 10，采用不同的指示信令。

例如，对于图 5 和图 9，复用 r-17 信令。如果 r-17 信令的取值为 1T，则排除 Tx 状态 1；如果 r-17 信令的取值为 2T，则排除 Tx 状态 2。

而对于图 6 和图 10，引入新的指示信令，例如，第五指示信令，第五指示信令用于指示上行切换优先从哪个载波或者频段切换 Tx。如果第五指示信令指示优先从频段 B 的载波切换 1Tx，则排除 Tx 状态 2。

示例性地，在再一种实现方式中，对于 3 频段场景的图 5~图 6，以及 4 频段场景的图 9~图 10，有相同的信令，也有不同的信令。

例如，若预定义的选择策略为涉及 Tx 切换的载波应不涉及没有传输的载波或不涉及没有 Tx 的载波。那么对于图 5 和图 9，剩余 Tx 状态 1 和 Tx 状态 2。对于图 6 和图 10，剩余 Tx 状态 1、Tx 状态 2 和 Tx 状态 3。此时，可以首先复用 r-17 信令。若 r-17 信令的取值为 2T，那么图 5~图 6 以及图 9~图 10 均选择 Tx 状态 1。若 r-17 信令的取值为 1T，那么图 5 和图 9 就可以直接选出 Tx 状态 2。而图 6 和图 10，需要引入新的指示信令，进一步从 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3 中选择。例如，根据第五指示信令的指示决定从频段 B 还是从频段 C 切换 1Tx。

可选地，在另一些实现方式中，也可以首先复用 r-17 信令进行选择。如果采用 r-17 信令进行选择之后，剩余的 Tx 状态仍然为两个或两个以上，再结合终端设备所支持的可以并行发送的载波（或频段）的组合、预定义的选择策略以及引入额外的指示信令等方式进行选择，最终确定一个 Tx 状态上行切换后的 Tx 状态。

可选地，上述预定义的选择策略中，可以是上行切换的切换时间符合预设条件。

示例性地，该预设条件可以是切换时间最短。

例如，若频段 A 和频段 B 之间的切换时间最短，也即小于其它任意两个频段之间的

切换时间，则在 3 频段场景的图 5 中，可以排除 Tx 状态 3；在 3 频段场景的图 6 中，可以排除 Tx 状态 2；在 4 频段场景的图 9，可以排除 Tx 状态 3 和 Tx 状态 4；在 4 频段场景的图 10，可以排除 Tx 状态 2 和 Tx 状态 4。

因为，图 5 中的 Tx 状态 3 涉及到频段 B 和频段 C 之间的切换；图 6 中的 Tx 状态 2 涉及到频段 A 和频段 C 之间的切换；图 9 中的 Tx 状态 3 涉及到频段 B 和频段 C 之间的切换，Tx 状态 4 涉及到频段 B 和频段 D 之间的切换；图 10 中的 Tx 状态 2 涉及到频段 A 和频段 C 之间的切换，Tx 状态 4 涉及到频段 B 和频段 D，或频段 C 和频段 D，而这些切换需要的切换时间均大于频段 A 和频段 B 之间的切换时间，因此被排除。

示例性地，该预设条件可以为切换时间小于或等于设定阈值。

根据该预设条件，终端设备从多个可能的 Tx 状态中排除切换时间大于设定阈值的 Tx 状态。例如，若频段 A 和频段 C 之间的切换时间大于设定阈值，则排除 3 频段场景的图 6 中的 Tx 状态 2，排除 4 频段场景的图 10 中的 Tx 状态 2。若频段 B 和频段 C 之间的切换时间大于设定阈值，则排除 3 频段场景的图 5 中的 Tx 状态 3，排除 4 频段场景的图 9 中的 Tx 状态 3。

可选地，若根据切换时间进行排除之后，剩余的 Tx 状态仍然为至少两个，则可以再结合其它选择 Tx 状态的方式作进一步筛选（或者说排除）。

例如，若剩余的两个 Tx 状态的切换时间相同，或者剩余的两个 Tx 状态的切换时间都小于设定阈值，则复用 r-17 信令，或者额外引入新的指示信令，或者根据预定义的选择策略中的其它策略（例如，上行切换涉及的载波数量最少、不涉及没有传输的载波等）进行选择。例如，对于 4 频段场景，若剩余的两个 Tx 状态为 Tx 状态 3 和 Tx 状态 4，则进一步通过第五指示信令来进行选择，第五指示信令指示优先从哪个载波切换 Tx，进而从 Tx 状态 3 和 Tx 状态 4 中选择一个。又例如，对于 4 频段场景，若剩余的两个 Tx 状态为 Tx 状态 1 和 Tx 状态 2，也可以复用 r-17 信令从这两个 Tx 状态中选择一个。

基于上述实施例的说明可知，预定义的选择策略涉及的多个策略，既可以互相任意组合使用，例如，切换时间最短的策略与涉及载波数最少的策略结合使用，或者还与上行切换不涉及没有 Tx 的载波的策略相结合使用，或者还可以与本申请提供的除了预定义的选择策略之外的其它选择 Tx 状态的方式相结合，例如，这些策略中的一个或多个策略与 r-17 信令相结合使用，或者与额外引入的指示信令相结合使用等。

此外，在将这些选择 Tx 状态的不同方式结合使用来确定 Tx 状态的实施例中，这些选择 Tx 状态的不同方式被使用的先后顺序，都是不限定的。

例如，可以先基于预定义的选择策略中的一个或多个策略进行选择，如果剩余的 Tx 状态为至少两个，再复用 r-17 信令，或者再采用新引入的指示信令从剩余的 Tx 状态中进行选择。或者，也可以先复用 r-17 信令进行选择，如果剩余的 Tx 状态为至少两个，再利用预定义的选择策略中的一个或多个策略从剩余的 Tx 状态中进行选择，不再一一举例说明。

为了减小专门配置 RRC 参数和/或指示信令的来辅助终端设备确定上行切换后的 Tx 状态的指示开销，终端设备优先采用所支持的并行发送的载波的组合，和/或，预定义的选择策略，来确定上行切换后的 Tx 状态。如果根据所支持的并行发送的载波的组合，和/或，预定义的选择策略，从多个可能的 Tx 状态中排除部分 Tx 状态之后剩余的 Tx 状态仍然为

两个或两个以上，此时再结合网络设备配置的 RRC 参数和/或指示信令，从剩余的 Tx 状态中选择一个 Tx 状态中。

方案 3

通过预定义的方式，从多个可能的 Tx 状态中选择一个 Tx 状态作为上行切换后的 Tx 状态。

即在方案 3 中，通过预定义的方式，指定一个 Tx 状态为上行切换后的 Tx 状态。

示例性地，对于 3 频段场景的图 5 和图 6，预定义 Tx 状态 1 为上行切换后的 Tx 状态；或者，预定义 Tx 状态 2 为上行切换后的 Tx 状态；或者，预定义 Tx 状态 3 为上行切换后的 Tx 状态。其中，选择 Tx 状态 1 可以更好地保证上行传输的性能；选择图 5 中的 Tx 状态 2，或者选择图 6 中的 Tx 状态 2 或者 Tx 状态 3，涉及上行切换的 Tx 数量最少。

示例性地，对于 4 频段场景的图 9 和图 10，可以预定义 Tx 状态 1，或者 Tx 状态 2，或者 Tx 状态 3 或者 Tx 状态 4 为上行切换后的 Tx 状态。其中，选择 Tx 状态 1 可以更好地保证上行传输的性能；选择图 9 的 Tx 状态 2，或者图 10 的 Tx 状态 2 或 Tx 状态 3，涉及上行切换的 Tx 数量最少。再或者，对于 4 频段场景，可以沿用 3 频段场景中预定义的 Tx 状态，也即选择 Tx 状态 1、或者 Tx 状态 2 或者 Tx 状态 3 中的一个，不同场景方案统一。

可见，方案 3 通过预定义的方式指定某个 Tx 状态为上行切换后的 Tx 状态，无需与其它确定 Tx 状态的方式结合使用。并且，采用方案 3，可以降低终端设备确定 Tx 状态的信令开销。

可选地，方案 3 也可以与其它确定 Tx 状态的方式相结合使用。例如，在通过其它方式进行选择之后，如果剩余的 Tx 状态为至少两个，且剩余的 Tx 状态中包含预定义的方式所指定的 Tx 状态，则可以直接将预定义的方式所指定的 Tx 状态作为上行切换后的 Tx 状态。例如，在 3 频段场景下，若根据预定义的选择策略进行选择之后，剩余的 Tx 状态为 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3，同时，预定义的上行切换后的 Tx 状态为 Tx 状态 2，则 Tx 状态 3 被排除，Tx 状态 2 即为上行切换后的 Tx 状态。

方案 4

根据上行传输的类型确定上行切换后的 Tx 状态，或者根据上行传输的类型从多个可能的 Tx 状态中排除部分 Tx 状态之后，再结合其它选择 Tx 状态的方式从剩余的 Tx 状态中确定上行切换后的 Tx 状态。

示例性地，若上行传输的类型为调度请求 (scheduling request, SR)、物理随机接入信道 (physical random access channel, PRACH)、物理上行控制信道 (physical uplink control channel, PUCCH)，或者是发射预编码矩阵指示 (transmitted precoding matrix indicator, TPMI) 为 [1, 0] 的物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH)，则在本次上行传输将要使用的载波上有 1 个 Tx，由此，可以排除 Tx 状态 1。如果为 3 频段场景，再结合其它方案从 Tx 状态 2 和 Tx 状态 3 中选择一个 Tx 状态。如果为 4 频段场景，则再结合其它方案从 Tx 状态 2、Tx 状态 3 和 Tx 状态 4 中选择一个 Tx 状态。

示例性地，若上行传输的类型为探测参考信号 (sounding reference signal, SRS)，或者 TPMI 为 [1, 0] 或者 [1, 1] 的 PUSCH，或者配置授权 (configured grant, CG) 的 PUSCH，则在本次上行传输将要使用的载波上有 2 个 Tx。在此情况下，无论 3 频段场景或者 4

频段场景，只剩下 Tx 状态 1。

- 采用上述方案 1~方案 4 中的一个，例如方案 1，或方案 2，或方案 3 或方案 4；或者这些方案中的部分方案之间的结合，例如，方案 1 和方案 2 结合，或者，方案 2 和方案 3 结合，或者，方案 2、方案 3 和方案 4 的结合等；或者一个方案中的不同实现方式的结合，
5 例如，方案 2 中的预定义的不同选择策略的结合；或者不同方案中的实现方式的结合，例如，方案 2 中的预定义的不同选择策略和方案 3 的结合等，均可以使网络设备和终端设备对齐终端设备在本次上行传输时的 Tx 状态。

- 在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。上述各方法实施例可以单独实施，也可以组合实施。
10

以上对本申请提供的上行传输的方法进行了详细说明，下面介绍本申请提供的通信装置。

参见图 21，图 21 为本申请提供的通信装置的示意性框图。如图 21，通信装置 1000 包括处理单元 1100、接收单元 1200 和发送单元 1300。

- 15 可选地，通信装置 1000 可以对应本申请实施例中的终端设备。

在一种实现中，通信装置 1000 的各单元用于实现如下功能：

所述接收单元 1200，用于接收第一信息，所述第一信息指示所述通信装置在第一载波进行 1 个天线端口的上行传输，其中，所述通信装置支持在至少三个频段上进行上行切换；

- 20 所述处理单元 1100，用于根据第一 RRC 参数和/或指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

所述发送单元 1300，用于采用所述上行切换后的射频链状态发送所述上行传输。

可选地，在一个实施例中，所述通信装置被配置在至少三个载波上进行上行切换，所述至少三个载波属于三个频段；

- 25 若上次上行传输时的射频链状态为第一状态或第二状态，所述第一状态为：在第二载波上有两个射频链，所述第二状态为：在所述第二载波和第三载波各有一个射频链；

所述处理单元 1100，用于：

根据所述第一 RRC 参数和第一指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态；

- 30 其中，所述第一 RRC 参数为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第一指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第一指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；

或者，

所述处理单元 1100，用于：

- 35 根据第二指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态；

其中，所述第二指示信令具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应；

或者，

所述处理单元 1100，用于：

根据所述第一 RRC 参数，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态；

5 其中，所述第一 RRC 参数具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应。

其中，所述第一射频链状态、所述第二射频链状态和所述第三射频链状态均支持在所述第一载波进行 1 个天线端口的上行传输。

可选地，在一个实施例中，所述通信装置被配置在至少四个载波上进行上行切换，所述至少四个载波属于四个频段；

10 若上次上行传输时的射频链状态为第一状态或第二状态，所述第一状态为：在第二载波上有两个射频链，所述第二状态为：在所述第二载波和第三载波各有一个射频链；

所述处理单元 1100，用于：

根据所述第一 RRC 参数和第三指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

15 其中，所述第一 RRC 参数为第一取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第一取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态；或者，

20 所述所述第一 RRC 参数为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第三取值时，所述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态；

或者，

所述处理单元 1100，用于：

30 根据第四指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

其中，所述第四指示信令具有至少四个取值，所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应；

或者，

35 所述处理单元 1100，用于：

根据所述第一 RRC 参数，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

其中，所述第一 RRC 参数具有至少四个取值，所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态

和第四射频链状态对应。

其中，所述第一射频链状态、所述第二射频链状态、所述第三射频链状态和所述第四射频链状态均支持在所述第一载波上进行1个天线端口的上行传输。

可选地，在另一种实现中，通信装置1000的各单元用于实现如下功能：

5 所述接收单元1200，用于接收第一信息，所述第一信息指示所述通信装置在第一载波进行1个天线端口的上行传输，其中，所述通信装置支持在至少三个频段上进行上行切换；

所述处理单元1100，用于根据所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略，从至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

10 其中，所述预定义的选择策略包括如下一个或多个：涉及所述上行切换的载波的数量最少、所述上行切换不涉及没有上行传输的载波、所述上行切换不涉及没有射频链的载波或者所述上行切换的切换时间符合预设条件；

所述发送单元1300，用于采用所述上行切换后的射频链状态发送所述上行传输。

可选地，在一个实施例中，所述处理单元1100，用于：

15 在根据所支持的并行发送的载波的组合；和/或，所述预定义的选择策略，从所述至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定的射频链状态为两个或两个以上的情况下，再根据第二RRC参数和/或第五指示信令，从所述两个或两个以上的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态。

可选地，在一个实施例中，所述第五指示信令用于指示所述上行切换中需要优先被切换的载波或频段。

20 可选地，在一个实施例中，所述预设条件包括所述上行切换的切换时间最短，或者所述上行切换的切换时间小于或等于设定阈值。

在以上各实现方式中，接收单元1200和发送单元1300也可以集成为一个收发单元，同时具备接收和发送的功能，这里不作限定。

25 在通信装置1000对应终端设备的各实施例中，处理单元1100用于执行除了发送和接收的动作之外由终端设备内部实现的处理和/或操作。接收单元1200用于执行终端设备的接收的动作，发送单元1300用于执行终端设备的发送的动作。

例如，在图11中，接收单元1200执行步骤510中接收第一信息的动作；处理单元1100执行步骤520；发送单元1300执行步骤530中发送上行传输的动作。

30 又例如，在图12中，接收单元1200执行步骤610中接收第一信息的动作；处理单元1100执行步骤620；发送单元1300执行步骤630中发送上行传输的动作。

可选地，通信装置1000可以对应本申请实施例中的网络设备。

在一种实现中，通信装置1000的各单元用于实现如下功能：

所述发送单元1300，用于：

35 发送第一信息，所述第一信息指示终端设备在第一载波进行1个天线端口的上行传输，其中，所述终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换；

以及，向所述终端设备发送第一RRC参数和/或指示信令，所述第一RRC参数和/或所述指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

所述接收单元1200，用于接收所述终端设备采用所述上行切换后的射频链状态发送

的所述上行传输。

可选地，在一个实施例中，所述终端设备被配置在至少三个载波上进行上行切换，所述至少三个载波属于三个频段；

所述发送单元 1300，用于：

- 5 向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数和第一指示信令，所述第一 RRC 参数和所述第一指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

- 其中，所述第一 RRC 参数为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第一指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第一指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；
- 10

或者，

所述发送单元 1300，用于：

- 向所述终端设备发送第二指示信令，所述第二指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；
- 15

其中，所述第二指示信令具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应；

或者，

所述发送单元 1300，用于：

- 20 向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数，所述第一 RRC 参数用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

其中，所述第一 RRC 参数具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应。

- 其中，所述第一射频链状态、所述第二射频链状态和所述第三射频链状态均支持在所述第一载波进行 1 个天线端口的上行传输。
- 25

可选地，在一个实施例中，所述终端设备被配置在至少四个载波上进行上行切换，所述至少四个载波属于四个频段；

所述发送单元 1300，用于：

- 向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数和第三指示信令，所述第一 RRC 参数和所述第三指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；
- 30

- 其中，所述第一 RRC 参数为第一取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第一取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态；或者，
- 35

所述第一 RRC 参数为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的

射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第三取值时，所述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态；

5 或者，

 所述发送单元 1300，用于：

 向所述终端设备发送所述第四指示信令，所述第四指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

 其中，所述第四指示信令具有至少四个取值，所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应；

10 或者，

 所述发送单元 1300，用于：

 向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数，所述第一 RRC 参数用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

 其中，所述第一 RRC 参数具有至少四个取值，所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应。

 其中，所述第一射频链状态、所述第二射频链状态、所述第三射频链状态和所述第四射频链状态均支持在所述第一载波上进行 1 个天线端口的上行传输。

 在另一种实现中，通信装置 1000 的各单元用于实现如下功能：

 所述发送单元 1300，用于发送第一信息，所述第一信息指示终端设备在第一载波进行 1 个天线端口的上行传输，其中，所述终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换；

 所述处理单元 1100，用于根据所述终端设备所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略，确定所述终端设备进行所述上行传输时的射频链状态，所述上行传输时的射频链状态为所述上行切换后的射频链状态；

 其中，所述预定义的选择策略包括如下一个或多个：涉及所述上行切换的载波的数量最少、所述上行切换不涉及没有上行传输的载波、所述上行切换不涉及没有射频链的载波或者所述上行切换的切换时间符合预设条件；

30 所述接收单元 1200，用于接收所述终端设备采用所述上行切换后的射频链状态发送的所述上行传输。

 可选地，在一个实施例中，所述发送单元 1300，用于：

 在所述处理单元 1100 根据所述终端设备所支持的并行发送的载波的组合，和/或，所述预定义的选择策略，确定的所述终端设备进行所述上行传输时的射频链状态为两个或两个以上的情况下，向所述终端设备发送第二 RRC 参数和/或第五指示信令；

35 其中，所述第二 RRC 参数和/或所述第五指示信令用于指示所述两个或两个以上的射频链状态中的一个射频链状态作为所述终端设备进行所述上行传输时的射频链状态。

 可选地，在一个实施例中，所述第五指示信令用于指示所述上行切换中需要优先被切换的载波或频段。

可选地，在一个实施例中，所述预设条件包括所述上行切换的切换时间最短，或者所述上行切换的切换时间小于或等于设定阈值。

在以上各实现方式中，接收单元 1200 和发送单元 1300 也可以集成为一个收发单元，同时具备接收和发送的功能，这里不作限定。

- 5 在通信装置 1000 对应网络设备的各实施例中，处理单元 1100 用于执行除了发送和接收的动作之外由网络设备内部实现的处理和/或操作。接收单元 1200 用于执行网络设备的接收的动作，发送单元 1300 用于执行网络设备的发送的动作。

- 例如，在图 11 中，发送单元 1300 用于执行步骤 510 中发送第一信息的动作；接收单元 1200 执行步骤 530 中接收上行传输的动作。在图 12 中，发送单元 1300 用于执行步骤 610 中发送第一信息的动作；接收单元 1200 执行步骤 630 中接收上行传输的动作。此外，处理单元 1100 还用于执行各方法实施例中由网络设备执行的确定上行切换后的射频链状态的操作。

- 参见图 22，图 22 为本申请提供的通信装置的示意性结构图。如图 22，通信装置 10 包括：一个或多个处理器 11，一个或多个存储器 12 以及一个或多个通信接口 13。处理器 11 用于控制通信接口 13 收发信号，存储器 12 用于存储计算机程序，处理器 11 用于从存储器 12 中调用并运行该计算机程序，以使得通信装置 10 执行本申请各方法实施例中由终端设备或网络设备执行的处理。

- 例如，处理器 11 可以具有图 21 中所示的处理单元 1100 的功能，通信接口 13 可以具有图 21 中所示的接收单元 1200 和/或发送单元 1300 的功能。具体地，处理器 11 可以用于执行由通信装置内部执行的处理或操作，通信接口 13 用于执行通信装置的发送和/或接收的操作。

可选地，在一种实现方式中，通信装置 10 可以为方法实施例中的终端设备。在这种实现方式中，通信接口 13 可以为终端设备的收发器。收发器可以包括接收器和/或发射器。可选地，处理器 11 可以为终端设备的基带装置，通信接口 13 可以为射频装置。

- 25 在另一种实现中，通信装置 10 可以为安装在终端设备中的芯片（或芯片系统）。在这种实现方式中，通信接口 13 可以为接口电路或者输入/输出接口。

可选地，在一种实现方式中，通信装置 10 可以为方法实施例中的网络设备。在这种实现方式中，通信接口 13 可以为网络设备的收发器。收发器可以包括接收器和/或发射器。可选地，处理器 11 可以为网络设备的基带装置，通信接口 13 可以为射频装置。

- 30 在另一种实现中，通信装置 10 可以为安装在网络设备中的芯片（或芯片系统）。在这种实现方式中，通信接口 13 可以为接口电路或者输入/输出接口。

其中，图 22 中器件（例如，处理器、存储器或通信接口）后面的虚线框表示该器件可以为一个以上。

- 35 此外，本申请还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得本申请各方法实施例中由终端设备执行的操作和/或处理被执行。

本申请还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得本申请各方法实施例中由网络设备执行的操作和/或处理被执行。

本申请还提供一种计算机程序产品，计算机程序产品包括计算机程序代码或指令，当计算机程序代码或指令在计算机上运行时，使得本申请各方法实施例中由终端设备执行的操作和/或处理被执行。

- 5 本申请还提供一种计算机程序产品，计算机程序产品包括计算机程序代码或指令，当计算机程序代码或指令在计算机上运行时，使得本申请各方法实施例中由网络设备执行的操作和/或处理被执行。

本申请还提供一种芯片，所述芯片包括处理器，用于存储计算机程序的存储器独立于芯片而设置，处理器用于执行存储器中存储的计算机程序，使得安装有所述芯片的通信装置执行任意一个方法实施例中由终端设备执行的操作和/或处理。

- 10 本申请还提供一种芯片，所述芯片包括处理器，用于存储计算机程序的存储器独立于芯片而设置，处理器用于执行存储器中存储的计算机程序，使得安装有所述芯片的通信装置执行任意一个方法实施例中由网络设备执行的操作和/或处理。

进一步地，所述芯片还可以包括通信接口。所述通信接口可以是输入/输出接口，也可以为接口电路等。进一步地，所述芯片还可以包括所述存储器。

- 15 可选地，上述处理器可以为一个或多个，所述存储器可以为一个或多个，所述存储器可以为一个或多个。

本申请还提供一种通信装置（例如，可以为芯片或芯片系统），包括处理器和通信接口，所述通信接口用于接收（或称为输入）数据和/或信息，并将接收到的数据和/或信息传输至所述处理器，所述处理器处理所述数据和/或信息，以及，通信接口还用于输出（或称为输出）经处理器处理之后的数据和/或信息，以使得任意一个方法实施例中由终端设备执行的操作和/或处理被执行。

- 20 本申请还提供一种通信装置（例如，可以为芯片或芯片系统），包括处理器和通信接口，所述通信接口用于接收（或称为输入）数据和/或信息，并将接收到的数据和/或信息传输至所述处理器，所述处理器处理所述数据和/或信息，以及，通信接口还用于输出（或称为输出）经处理器处理之后的数据和/或信息，以使得任意一个方法实施例中由网络设备执行的操作和/或处理被执行。

本申请还提供一种通信装置，包括至少一个处理器，所述至少一个处理器与至少一个存储器耦合，所述至少一个处理器用于执行所述至少一个存储器中存储的计算机程序或指令，使得所述通信装置执行任意一个方法实施例中由终端设备执行的操作和/或处理。

- 30 本申请还提供一种通信装置，包括至少一个处理器，所述至少一个处理器与至少一个存储器耦合，所述至少一个处理器用于执行所述至少一个存储器中存储的计算机程序或指令，使得所述通信装置执行任意一个方法实施例中由网络设备执行的操作和/或处理。

本申请还提供一种无线通信系统，包括本申请方法实施例中的终端设备。可选地，还可以包括方法实施例中的网络设备。

- 35 本申请实施例中的处理器可以是集成电路芯片，具有处理信号的能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或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。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。本申请实施例公开的方法的步骤可以直接体现为硬件编码处理器执行完成,或者用编码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器,处理器读取存储器中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory, ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM, EEPROM)或闪存。

易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory, RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的RAM可用,例如静态随机存取存储器(static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器(dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM, SDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM, DRAM)。应注意,本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

上述实施例所提供的方法,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可以包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line, DSL))或无线(例如,红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。

为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案,本申请的实施例中采用了“第一”、“第二”等编号对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。例如,第一指示信令和第二指示信令仅仅是为了区分描述两种实现方式中的指示信令。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等编号并不对数量以及时序上的先后作限定。并且,“第一”、“第二”等编号也不代表一定不同。例如第一指示信令和第二指示信令可以为同一个指示信令。

本申请中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。其中,A、B以及C均可以为单数或者复数,不作限定。

本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可

以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种上行传输的方法，其特征在于，包括：

5 终端设备接收第一信息，所述第一信息指示所述终端设备在第一载波进行 1 个天线端口的上行传输，其中，所述终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换；

所述终端设备根据第一无线资源控制 RRC 参数和/或指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

所述终端设备采用所述上行切换后的射频链状态发送所述上行传输。

10 2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备被配置在至少三个载波上进行上行切换，所述至少三个载波属于三个频段；

若上次上行传输时的射频链状态为第一状态或第二状态，所述第一状态为：在第二载波上有两个射频链，所述第二状态为：在所述第二载波和第三载波各有一个射频链；

所述终端设备根据第一 RRC 参数和/或指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态，包括：

15 所述终端设备根据所述第一 RRC 参数和第一指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态；

其中，所述第一 RRC 参数为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第一指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第一指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；

或者，

所述终端设备根据第一 RRC 参数和/或指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态，包括：

25 所述终端设备根据第二指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态；

其中，所述第二指示信令具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应；

或者，

30 所述终端设备根据第一 RRC 参数和/或指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态，包括：

所述终端设备根据所述第一 RRC 参数，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态；

其中，所述第一 RRC 参数具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应。

35 3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备被配置在至少四个载波上进行上行切换，所述至少四个载波属于四个频段；

若上次上行传输时的射频链状态为第一状态或第二状态，所述第一状态为：在第二载波上有两个射频链，所述第二状态为：在所述第二载波和第三载波各有一个射频链；

所述终端设备根据第一 RRC 参数和/或指示信令,从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态,包括:

所述终端设备根据所述第一 RRC 参数和第三指示信令,从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态;

- 5 其中,所述第一 RRC 参数为第一取值,且所述第三指示信令为第一取值时,所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态;所述第一 RRC 参数为第一取值,且所述第三指示信令为第二取值时,所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态;所述第一 RRC 参数为第二取值,且所述第三指示信令为第一取值时,所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态;所述第一 RRC 参数为第二取值,且所述第三指示信令为第二取值时,所
10 述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态;或者,

- 所述第一 RRC 参数为第一取值时,所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态;所述第一 RRC 参数为第二取值,且所述第三指示信令为第一取值时,所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态;所述第一 RRC 参数为第二取值,且所述第三指示信令为第二取值时,所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态;所述第一 RRC 参数为第
15 二取值,且所述第三指示信令为第三取值时,所述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态;

或者,

所述终端设备根据第一 RRC 参数和/或指示信令,从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态,包括:

- 20 所述终端设备根据第四指示信令,从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态;

其中,所述第四指示信令具有至少四个取值,所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应;

- 25 或者,

所述终端设备根据第一 RRC 参数和/或指示信令,从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态,包括:

所述终端设备根据所述第一 RRC 参数,从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态;

- 30 其中,所述第一 RRC 参数具有至少四个取值,所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应。

4. 一种上行传输的方法,其特征在于,包括:

- 35 终端设备接收第一信息,所述第一信息指示所述终端设备在第一载波进行 1 个天线端口的上行传输,其中,所述终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换;

所述终端设备根据所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略,从至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态;

其中,所述预定义的选择策略包括如下一个或多个:涉及所述上行切换的载波的数量最少、所述上行切换不涉及没有上行传输的载波、所述上行切换不涉及没有射频链的载波

或者所述上行切换的切换时间符合预设条件；

所述终端设备采用所述上行切换后的射频链状态发送所述上行传输。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述终端设备根据所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略，从至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定

5 所述上行切换后的射频链状态，包括：

在根据所述终端设备所支持的并行发送的载波的组合；和/或，所述预定义的选择策略，从所述至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定的射频链状态为两个或两个以上的情况下，所述终端设备再根据第二 RRC 参数和/或第五指示信令，从所述两个或两个以上的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态。

10 6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第五指示信令用于指示所述上行切换中需要优先被切换的载波或频段。

7. 如权利要求 4 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述预设条件包括所述上行切换的切换时间最短，或者所述上行切换的切换时间小于或等于设定阈值。

8. 一种上行传输的方法，其特征在于，包括：

15 网络设备发送第一信息，所述第一信息指示终端设备在第一载波进行 1 个天线端口的上行传输，其中，所述终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换；

所述网络设备向所述终端设备发送第一 RRC 参数和/或指示信令，所述第一 RRC 参数和/或所述指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

20 所述网络设备接收所述终端设备采用所述上行切换后的射频链状态发送的所述上行传输。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述终端设备被配置在至少三个载波上进行上行切换，所述至少三个载波属于三个频段；

所述网络设备向所述终端设备发送第一 RRC 参数和/或指示信令，包括：

25 所述网络设备向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数和第一指示信令，所述第一 RRC 参数和所述第一指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

30 其中，所述第一 RRC 参数为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第一指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第一指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；

或者，

所述网络设备向所述终端设备发送第二指示信令，所述第二指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

35 其中，所述第二指示信令具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应；

或者，

所述网络设备向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数，所述第一 RRC 参数用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状

态;

其中, 所述第一 RRC 参数具有至少三个取值, 所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应。

10. 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述终端设备被配置在至少四个载波上进行上行切换, 所述至少四个载波属于四个频段;

所述网络设备向所述终端设备发送第一 RRC 参数和/或指示信令, 包括:

所述网络设备向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数和第三指示信令, 所述第一 RRC 参数和所述第三指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态;

10 其中, 所述第一 RRC 参数为第一取值, 且所述第三指示信令为第一取值时, 所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态; 所述第一 RRC 参数为第一取值, 且所述第三指示信令为第二取值时, 所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态; 所述第一 RRC 参数为第二取值, 且所述第三指示信令为第一取值时, 所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态; 所述第一 RRC 参数为第二取值, 且所述第三指示信令为第二取值时, 所
15 述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态; 或者,

所述所述第一 RRC 参数为第一取值时, 所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态; 所述第一 RRC 参数为第二取值, 且所述第三指示信令为第一取值时, 所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态; 所述第一 RRC 参数为第二取值, 且所述第三指示信令为第二取值时, 所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态; 所述第一 RRC 参数为第
20 二取值, 且所述第三指示信令为第三取值时, 所述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态;

或者,

所述网络设备向所述终端设备发送所述第四指示信令, 所述第四指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态;

25 其中, 所述第四指示信令具有至少四个取值, 所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应;

或者,

所述网络设备向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数, 所述第一 RRC 参数用于所述
30 终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态;

其中, 所述第一 RRC 参数具有至少四个取值, 所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应。

35 11. 一种上行传输的方法, 其特征在于, 包括:

网络设备发送第一信息, 所述第一信息指示终端设备在第一载波进行 1 个天线端口的上行传输, 其中, 所述终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换;

网络设备根据所述终端设备所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略, 确定所述终端设备进行所述上行传输时的射频链状态, 所述上行传输时的射频链状态为所

述上行切换后的射频链状态;

其中,所述预定义的选择策略包括如下一个或多个:涉及所述上行切换的载波的数量最少、所述上行切换不涉及没有上行传输的载波、所述上行切换不涉及没有射频链的载波或者所述上行切换的切换时间符合预设条件;

- 5 所述网络设备接收所述终端设备采用所述上行切换后的射频链状态发送的所述上行传输。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

- 10 在所述网络设备根据所述终端设备所支持的并行发送的载波的组合,和/或,所述预定义的选择策略,确定的所述终端设备进行所述上行传输时的射频链状态为两个或两个以上的情况下,所述网络设备向所述终端设备发送第二 RRC 参数和/或第五指示信令;

其中,所述第二 RRC 参数和/或所述第五指示信令用于指示所述两个或两个以上的射频链状态中的一个射频链状态作为所述终端设备进行所述上行传输时的射频链状态。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述第五指示信令用于指示所述上行切换中需要优先被切换的载波或频段。

- 15 14. 如权利要求 11-13 中任一项所述的方法,其特征在于,所述预设条件包括所述上行切换的切换时间最短,或者所述上行切换的切换时间小于或等于设定阈值。

15. 一种通信装置,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收第一信息,所述第一信息指示所述通信装置在第一载波进行 1 个天线端口的上行传输,其中,所述通信装置支持在至少三个频段上进行上行切换;

- 20 处理单元,用于根据第一无线资源控制 RRC 参数和/或指示信令,从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态;

发送单元,用于采用所述上行切换后的射频链状态发送所述上行传输。

16. 如权利要求 15 中所述的通信装置,其特征在于,所述通信装置被配置在至少三个载波上进行上行切换,所述至少三个载波属于三个频段;

- 25 若上次上行传输时的射频链状态为第一状态或第二状态,所述第一状态为:在第二载波上有两个射频链,所述第二状态为:在所述第二载波和第三载波各有一个射频链;

所述处理单元,用于:

根据所述第一 RRC 参数和第一指示信令,从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态;

- 30 其中,所述第一 RRC 参数为第一取值时,所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态;所述第一 RRC 参数为第二取值,且所述第一指示信令为第一取值时,所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态;所述第一 RRC 参数为第二取值,且所述第一指示信令为第二取值时,所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态;

或者,

- 35 所述处理单元,用于:

根据第二指示信令,从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态;

其中,所述第二指示信令具有至少三个取值,所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应;

或者，

所述处理单元，用于：

根据所述第一 RRC 参数，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的状态；

- 5 其中，所述第一 RRC 参数具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应。

17. 如权利要求 15 中所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置被配置在至少四个载波上进行上行切换，所述至少四个载波属于四个频段；

- 10 若上次上行传输时的射频链状态为第一状态或第二状态，所述第一状态为：在第二载波上有两个射频链，所述第二状态为：在所述第二载波和第三载波各有一个射频链；

所述处理单元，用于：

根据所述第一 RRC 参数和第三指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

- 15 其中，所述第一 RRC 参数为第一取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第一取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态；或者，

- 20 所述第一 RRC 参数为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第三取值时，所述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态；

或者，

所述处理单元，用于：

根据第四指示信令，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

- 30 其中，所述第四指示信令具有至少四个取值，所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应；

或者，

所述处理单元，用于：

- 35 根据所述第一 RRC 参数，从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

其中，所述第一 RRC 参数具有至少四个取值，所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应。

18. 一种通信装置, 其特征在于, 包括:

接收单元, 用于接收第一信息, 所述第一信息指示所述通信装置在第一载波进行 1 个天线端口的上行传输, 其中, 所述通信装置支持在至少三个频段上进行上行切换;

5 处理单元, 用于根据所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略, 从至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态;

其中, 所述预定义的选择策略包括如下一个或多个: 涉及所述上行切换的载波的数量最少、所述上行切换不涉及没有上行传输的载波、所述上行切换不涉及没有射频链的载波或者所述上行切换的切换时间符合预设条件;

发送单元, 用于采用所述上行切换后的射频链状态发送所述上行传输。

10 19. 如权利要求 18 中所述的通信装置, 其特征在于, 所述处理单元, 用于:

在根据所述通信装置所支持的并行发送的载波的组合; 和/或, 所述预定义的选择策略, 从所述至少两个支持所述上行传输的射频链状态中确定的射频链状态为两个或两个以上的情况下, 再根据第二 RRC 参数和/或第五指示信令, 从所述两个或两个以上的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态。

15 20. 如权利要求 19 中所述的通信装置, 其特征在于, 所述第五指示信令用于指示所述上行切换中需要优先被切换的载波或频段。

21. 如权利要求 18-20 中任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述预设条件包括所述上行切换的切换时间最短, 或者所述上行切换的切换时间小于或等于设定阈值。

22. 一种通信装置, 其特征在于, 包括:

20 发送单元, 用于发送第一信息, 所述第一信息指示终端设备在第一载波进行 1 个天线端口的上行传输, 其中, 所述终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换;

所述发送单元, 还用于向所述终端设备发送第一 RRC 参数和/或指示信令, 所述第一 RRC 参数和/或所述指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态;

25 接收单元, 用于接收所述终端设备采用所述上行切换后的射频链状态发送的所述上行传输。

23. 如权利要求 22 所述的通信装置, 其特征在于, 所述终端设备被配置在至少三个载波上进行上行切换, 所述至少三个载波属于三个频段;

所述发送单元, 用于:

30 向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数和第一指示信令, 所述第一 RRC 参数和所述第一指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态;

35 其中, 所述第一 RRC 参数为第一取值时, 所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态; 所述第一 RRC 参数为第二取值, 且所述第一指示信令为第一取值时, 所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态; 所述第一 RRC 参数为第二取值, 且所述第一指示信令为第二取值时, 所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态;

或者,

所述发送单元, 用于:

向所述终端设备发送第二指示信令, 所述第二指示信令用于所述终端设备从至少三个

支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

其中，所述第二指示信令具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应；

或者，

5 所述发送单元，用于：

向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数，所述第一 RRC 参数用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

其中，所述第一 RRC 参数具有至少三个取值，所述至少三个取值中的第一取值、第二取值和第三取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态和第三射频链状态对应。

10 24. 如权利要求 22 所述的通信装置，其特征在于，所述终端设备被配置在至少四个载波上进行上行切换，所述至少四个载波属于四个频段；

所述发送单元，用于：

15 向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数和第三指示信令，所述第一 RRC 参数和所述第三指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

20 其中，所述第一 RRC 参数为第一取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第一取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态；或者，

25 所述第一 RRC 参数为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第一射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第一取值时，所述上行切换后的射频链状态为第二射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第二取值时，所述上行切换后的射频链状态为第三射频链状态；所述第一 RRC 参数为第二取值，且所述第三指示信令为第三取值时，所述上行切换后的射频链状态为第四射频链状态；

或者，

所述发送单元，用于：

30 向所述终端设备发送所述第四指示信令，所述第四指示信令用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

其中，所述第四指示信令具有至少四个取值，所述至少四个取值中的第一取值、第二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应；

35 或者，

所述发送单元，用于：

向所述终端设备发送所述第一 RRC 参数，所述第一 RRC 参数用于所述终端设备从至少三个支持所述上行传输的射频链状态中确定所述上行切换后的射频链状态；

其中，所述第一 RRC 参数具有至少四个取值，所述至少四个取值中的第一取值、第

二取值、第三取值和第四取值分别与第一射频链状态、第二射频链状态、第三射频链状态和第四射频链状态对应。

25. 一种通信装置，其特征在于，包括：

5 发送单元，用于发送第一信息，所述第一信息指示终端设备在第一载波进行1个天线端口的上行传输，其中，所述终端设备支持在至少三个频段上进行上行切换；

处理单元，用于根据所述终端设备所支持的并行发送的载波的组合和/或预定义的选择策略，确定所述终端设备进行所述上行传输时的射频链状态，所述上行传输时的射频链状态为所述上行切换后的射频链状态；

10 其中，所述预定义的选择策略包括如下一个或多个：涉及所述上行切换的载波的数量最少、所述上行切换不涉及没有上行传输的载波、所述上行切换不涉及没有射频链的载波或者所述上行切换的切换时间符合预设条件；

接收单元，用于接收所述终端设备采用所述上行切换后的射频链状态发送的所述上行传输。

26. 如权利要求25所述的通信装置，其特征在于，所述发送单元，还用于：

15 在所述处理单元根据所述终端设备所支持的并行发送的载波的组合，和/或，所述预定义的选择策略，确定的所述终端设备进行所述上行传输时的射频链状态为两个或两个以上的情况下，向所述终端设备发送第二RRC参数和/或第五指示信令；

其中，所述第二RRC参数和/或所述第五指示信令用于指示所述两个或两个以上的射频链状态中的一个射频链状态作为所述终端设备进行所述上行传输时的射频链状态。

20 27. 如权利要求26所述的通信装置，其特征在于，所述第五指示信令用于指示所述上行切换中需要优先被切换的载波或频段。

28. 如权利要求25-27中任一项所述的通信装置，其特征在于，所述预设条件包括所述上行切换的切换时间最短，或者所述上行切换的切换时间小于或等于设定阈值。

25 29. 一种通信装置，其特征在于，包括至少一个处理器，所述至少一个处理器与至少一个存储器耦合，所述至少一个处理器用于执行所述至少一个存储器中存储的计算机程序或指令，以使所述通信装置执行如权利要求1-7中任一项所述的方法，或者如权利要求8-14中任一项所述的方法。

30 30. 一种芯片，其特征在于，包括处理器和通信接口，所述通信接口用于接收数据和/或信息，并将接收到的数据和/或信息传输至所述处理器，所述处理器处理所述数据和/或信息，以执行如权利要求1-7中任一项所述的方法，或者如权利要求8-14中任一项所述的方法。

31. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得如权利要求1-7中任一项所述的方法，或者如权利要求8-14中任一项所述的方法被实现。

35 32. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得如权利要求1-7中任一项所述的方法，或者如权利要求8-14中任一项所述的方法被实现。