

通信方法和装置

5 本申请要求于2022年3月16日提交中国专利局、申请号为202210260407.2、申请名称为“通信方法和装置”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

 本申请实施例涉及无线通信领域，并且更具体地，涉及一种通信方法和装置。

10

背景技术

 在诸如增补上行（supplementary UL，SUL）的场景中，终端设备需要在多个频带（例如，700MHz~800MHz、700MHz~900MHz、1.8GHz~2.1GHz、3.5GHz~4.9GHz，等等）之间进行切换，从而保证数据传输的性能。

15

 通常情况下，考虑到终端设备的成本、硬件复杂度等因素，终端设备的锁相环的数目不会和频带的数目完全匹配。因此，当终端设备需要在多个频带之间进行切换，且终端设备的锁相环与频带的个数不匹配时，终端设备如何在多个频带之间完成有效切换，保证数据传输的性能，成为亟待解决的问题。

20 发明内容

 本申请实施例提供一种通信方法和装置，使得终端设备可以在频带组内有效的进行频带切换。即，可以实现终端设备在多个频带之间灵活、有效的完成切换，保证数据传输的性能。

25

 第一方面，提供了一种通信方法，该方法可以由终端设备（例如，用户设备）执行，或者，也可以由终端设备的组成部件（例如芯片或者电路）执行，对此不作限定。

 该方法包括：终端设备确定N个频带组的第一切换时延，其中，N个频带组包括第i个频带组，N个频带组的第一切换时延包括第i个第一切换时延，第i个第一切换时延为终端设备在第i个频带组包括的至少两个不同频带之间的切换时延，N为正整数。终端设备向网络设备发送第一信息，第一信息包括N个频带组的第一切换时延。

30

 本申请中，提到的“频带组”可以理解为“频带集合”。其中，“频带”可以替换为“载波”、“频段”或者“频段上的载波”。“频带组”也可以替换为“载波组”或“载波集合”。“在某频带上”可以理解为“在某频带的载波上”。

 本申请中，频带组#1（例如，第一频带组）和频带组#2（例如，第二频带组）可以是完全不同的，即频带组#1和频带组#2中所包含的频带可以为完全不同的频带。频带组#1和频带组#2也可以是存在交集的。换句话说，本申请中，频带组#1和频带组#2中的频带不完全相同，即，可以有相同的频带，也可以有不同的频带。

35

 本申请中，频带组中可以包括“至少一个频带”。

 本申请中，N个频带组中的每个频带组可以是网络设备预配置的。示例性的，网络设

备可以预先配置频带组#1 中包括{频带#A、频带#B}，频带组#2 可以包括{频带#A、频带#C}、频带组#3 可以包括{频带#A、频带#B、频带#C}，等等。

当本申请中的“频带”理解为“载波”时，例如，频带#A 支持三个载波分别为载波#1、载波#2、载波#3；频带#B 支持四个载波，分别为载波#4、载波#5、载波#6、载波#7；
5 频带#C 支持两个载波，分别为载波#8、载波#9；频带#D 支持两个载波，分别为载波#10、载波#11；其中，“频带组#1 中包括{频带#A 频带#B}”也可以理解为，载波组#1 中包括载波#1，载波#6；频带组#2 可以包括{频带#A、频带#C}，也可以理解为，载波组#2 中包括载波#8，载波#3。

本申请中，下述频带组内的切换，例如，也可以理解为，载波组#1 中载波#1 和载波#6 之间的切换。又例如，载波组#2 中载波#3 和载波#8 之间的切换。下述频带组之间的切换（例如，频带组#1 与频带组#2 之间的切换）也可以理解为，载波组之间的切换（例如，载波组#1 与载波组#2 之间的切换）。

例如，示例性的，频带#A 可以是 3.5GHz、频带#B 可以是 2.1GHz、频带#C 可以是 1.8GHz、频带#D 可以是 700MHz/800 MHz/ 900 MHz，等等。

15 本申请中，网络设备可以半静态配置的频带组。示例性的，网络设备可以每隔五个时隙为终端设备配置一次频带组。例如，终端设备可以在该五个时隙内将锁相环预锁定在相应的频带上。

基于上述技术方案，本申请中，终端设备可以上报 N 个频带组的第一切换时延，该第一切换时延为终端设备在该频带组包括的至少两个不同频带之间的切换时延。换句话说，
20 通过终端设备上报频带组内的切换时延，网络设备可以为终端设备调度上行数据，使得终端设备可以在频带组内有效的进行频带切换。即，可以实现终端设备在多个频带之间灵活、有效的完成切换，保证数据传输的性能。

在一种可能的实现方式中，所述第一信息还包括第 i 个频带组标识，所述第 i 个频带组标识为 N 个频带组标识中的任意一个，所述 N 个频带组标识与所述 N 个频带组的切换
25 时延一一对应。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述终端设备接收来自所述网络设备的频带组标识信息，所述频带组标识信息包括所述 N 个频带组标识。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述 N 个频带组标识可以是预配置的。

基于上述技术方案，本申请中，通过引入频带组标识和频带组的对应关系，从而可以
30 区分频带组，使得终端设备可以上报该频带组标识对应的第一切换时延（也可以理解为，按照频带组的粒度上报第一切换时延），相比目前终端设备按照每个频带的粒度上报切换时延的方式，可以极大的减小信令开销。

在一种可能的实现方式中，所述第一信息还包括所述终端设备在所述至少两个不同频带上支持的发送射频链的数量，所述第一信息用于所述网络设备确定上行数据的调度。

35 基于上述技术方案，本申请中，终端设备还可上报不同频带上支持的发送射频链的数量，使得网络设备在调度上行数据时还可以基于终端设备支持的射频链的能力，确定频带之间切换需要的切换时延，从而为终端设备调度合适的上行数据的资源，提高数据传输的性能。

在一种可能的实现方式中，第一切换时延为第一切换集合中的一项，所述第一切换集

合包括：0 微秒、35 微秒。

本申请中，第一切换集合中的数值可以小于或者等于 35 微秒。例如，第一切换集合可以包括{0 微秒，30 微秒，35 微秒}，或者，第一切换集合可以包括{0 微秒、35 微秒}，又或者，第一切换集合可以包括{0 微秒，15 微秒，20 微秒，35 微秒}。

- 5 基于上述技术方案，本申请中，考虑到锁相环可以提前锁定在切换后的频带上，并且切换前的频带与切换后的频带在不同的通道上时，可以实现两个不同频带之间进行切换为 0 微秒。可以极大降低终端设备在两个频带之间进行切换的时延，更加有效的完成切换，保证数据传输的性能。

- 10 在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述终端设备接收来自所述网络设备的第二信息，所述第二信息指示目标频带组标识。所述终端设备根据所述第二信息，在所述目标频带组标识对应的目标频带组内进行频带切换，所述目标频带组标识为所述 N 个频带组标识中的一个或多个频带组标识。

基于上述技术方案，本申请中，网络设备还可以动态指示终端设备进行切换的频带组，提高了终端设备频带组切换的灵活性和实时性。

- 15 第二方面，提供了一种通信方法，该方法可以由终端设备（例如，用户设备）执行，或者，也可以由终端设备的组成部件（例如芯片或者电路）执行，对此不作限定。

- 20 该方法包括：终端设备确定 M 个第二切换时延，其中，第 j 个第二切换时延为所述终端设备在第一频带组和第二频带组之间进行切换的时延，所述第 j 个第二切换时延为所述 M 个第二切换时延中的一个，所述第一频带组和所述第二频带组中分别包括至少一个频带，所述 M 为正整数。所述终端设备向所述网络设备发送第三信息，所述第三信息至少包括所述第 j 个第二切换时延。

- 25 本申请中，终端设备可以确定多个第二切换时延，每个第二切换时延对应不同的两个频带组。例如，终端设备可以确定第 k 个第二切换时延，该第 k 个第二切换时延可以是第三频带组和第四频带之间的切换时延。又例如，终端设备可以确定第 p 个第二切换时延，该第 p 个第二切换时延为第五频带组和第六频带组之间的切换时延，等等。

- 30 基于上述技术方案，本申请中，终端设备可以上报频带组之间进行切换的第二切换时延，该第二切换时延为终端设备在第一频带组和第二频带组之间的切换时延。换句话说，通过终端设备上报频带组之间的切换时延，网络设备可以确定 K2 时延，使得终端设备可以在频带组之间有效的进行频带切换。从而实现终端设备在多个频带之间灵活、有效的完成切换，保证数据传输的性能。

在一种可能的实现方式中，所述第三信息至少还包括第一频带组标识和第二频带组标识。

本申请中，第一频带组标识和第二频带组标识可以预配置的，或者，也可以是网络设备发送给终端设备的。

- 35 基于上述技术方案，本申请中，通过引入频带组标识和频带组的对应关系，从而可以区分频带组，使得终端设备可以上报该频带组标识对应的第二切换时延（也可以理解为，按照频带组的粒度上报第二切换时延），相比目前终端设备按照每个频带的粒度上报切换时延的方式，可以极大的减小信令开销。

在一种可能的实现方式中，所述第三信息还包括所述终端设备在所述第一频带组和所

述第二频带组包括的频带上支持的发送射频链的数量,所述第三信息用于所述网络设备确定上行数据的调度。

5 基于上述技术方案,本申请中,终端设备还可上报不同频带上支持的发送射频链的数量,使得网络设备在调度上行数据时还可以基于终端设备支持的射频链的能力,确定频带之间切换需要的切换时延,从而为终端设备调度合适的上行数据的资源,提高数据传输的性能。

在一种可能的实现方式中,所述第二切换时延为第二切换集合中的一项,所述第二切换集合包括:140微秒、210微秒和280微秒。

10 本申请中,第二切换集合中的数值可以大于35微秒,小于或者等于1毫秒。例如,第二切换集合可以包括{140微秒,210微秒,280微秒},或者,第二切换集合可以包括{140微秒、210微秒、500微秒},又或者,第二切换集合可以包括{140微秒,280微秒,400微秒,500微秒,1毫秒},等等。

15 本申请中,考虑到终端设备在两个频带组之间进行切换时,如果锁相环采用串行切换的方式,例如,锁相环串行切换为280微秒。此时可以充分考虑到终端设备在两个频带组之间进行切换的时延,便于网络设备的资源调度。使得终端设备更加有效的完成切换,保证数据传输的性能。

20 在一种可能的所述频带组标识信息包括X个频带组标识,所述X为正整数,所述方法还包括:所述终端设备接收来自所述网络设备的第四信息,所述第四信息指示目标频带组标识,所述终端设备根据所述第四信息,在所述目标频带组标识对应的目标频带组之间进行频带切换,所述目标频带组标识为所述X个频带组标识中的至少两个频带组标识。

基于上述技术方案,本申请中,网络设备还可以动态指示终端设备进行切换的频带组,提高了终端设备频带组切换的灵活性和实时性。

25 在一种可能的实现方式中,所述第三信息至少还包括第j个频带组切换标识,所述第j个频带组切换标识为所述终端设备在所述第一频带组和所述第二频带组之间的切换标识。

本申请中,终端设备可以确定多个第二切换时延,每个第二切换时延对应不同的频带组切换标识。例如,终端设备可以确定第k个第二切换时延,该第k个第二切换时延可以是第k个频带组切换标识(第三频带组和第四频带之间的切换)。又例如,终端设备可以确定第p个第二切换时延,该第p个第二切换时延为第p个频带组切换标识(第五频带组和第六频带组之间的切换),等等。

30 本申请中,频带组切换标识可以预配置的,或者,也可以是网络设备发送给终端设备的。

基于上述技术方案,本申请中,通过区分各个频带组以及网络设备配置各个频带组切换标识,使得终端设备可以上报该频带组切换标识(例如,index)对应的第二切换时延(也可以理解为,按照频带组切换的粒度上报第二切换时延),可以进一步的减小信令开销。

35 在一种可能的实现方式中,所述第三信息还包括所述终端设备在所述第j个频带组切换标识所标识的所述第一频带组和所述第二频带组包括的频带上支持的发送射频链的数量,所述第三信息用于所述网络设备确定上行数据的调度传输。

基于上述技术方案,本申请中,终端设备还可上报不同频带上支持的发送射频链的数量,使得网络设备在调度上行数据时还可以基于终端设备支持的射频链的能力,确定频带

之间切换需要的切换时延,从而为终端设备调度合适的上行数据的资源,提高数据传输的性能。

在一种可能的实现方式中,所述第二切换时延为第三切换集合中的一项,所述第三切换集合包括: 0 微秒、35 微秒、140 微秒、210 微秒和 280 微秒。

5 本申请中,考虑到终端设备在两个频带组之间进行切换时,锁相环可以采用串行切换的方式、部分串行切换的方式、并行切换的方式、以及锁相环提前锁定切换后的频带等各种场景,设计第三切换集合。此时可以充分考虑到终端设备在两个频带组之间进行切换的时延,便于网络设备的资源调度。使得终端设备更加有效的完成切换,保证数据传输的性能。

10 在一种可能的实现方式中,所述频带组切换标识包括 Y 个频带组切换标识,所述 Y 为正整数,所述方法还包括: 所述终端设备接收来自所述网络设备的第五信息,所述第五信息指示目标频带组切换标识,所述终端设备根据所述第五信息,在所述目标频带组切换标识对应的目标频带组之间进行频带切换,所述目标频带组切换标识为所述 Y 个频带组切换标识中的一个或多个频带组切换标识。

15 基于上述技术方案,本申请中,网络设备还可以动态指示终端设备进行切换的频带组,提高了终端设备频带组切换的灵活性和实时性。

第三方面,提供了一种通信方法,该方法可以由终端设备(例如,用户设备)执行,或者,也可以由终端设备的组成部件(例如芯片或者电路)执行,对此不作限定。

20 该方法包括: 终端设备确定第三切换时延,所述第三切换时延为所述终端设备从第一状态切换到第二状态的时延,其中,所述第一状态为所述终端设备在第七频带组的频带上支持第一数量的发送射频链,所述第二状态为所述终端设备在第八频带组的频带上支持第二数量的发送射频链,所述第七频带组和所述第八频带组分别包括至少一个频带。所述终端设备向所述网络设备发送第六信息,所述第六信息包括所述第三切换时延。

25 本申请中,第七频带组和第八频带中可以分别至少包括一个频带。例如,该方法也可以理解为: 终端设备确定第三切换时延,所述第三切换时延为所述终端设备从第一状态切换到第二状态的时延,其中,所述第一状态为所述终端设备在至少一个第 a 频带上支持第一数量的发送射频链,所述第二状态为所述终端设备在至少一个第 b 频带上支持第二数量的发送射频链; 所述终端设备向所述网络设备发送第六信息,所述第六信息包括所述第三切换时延。

30 本申请中,所述第 a 频带和所述第 b 频带不同,或者至少一个第 a 频带和至少一个第 b 频带完全不同,或者至少一个第 a 频带和至少一个第 b 频带不完全相同。即,也可以理解为,至少一个第 a 频带和至少一个第 b 频带可以存在有共同的频带,以下不再赘述。

35 在一种可能的实现方式中,第三切换时延为第四切换集合中的一种,其中,第四切换集合中的数值大于或者等于 0,小于或者等于 1 毫秒。又或者,第四切换集合中的数值可以大于或者等于三个时隙、四个时隙的时长。

在一种可能的实现方式中,第三切换时延为 280 微秒。

在一种可能的实现方式中,第三切换时延为第四切换集合中的一项,所述第四切换集合至少包括 0 微秒、35 微秒、140 微秒、210 微秒和 280 微秒。

在一种可能的实现方式中,第三切换时延用于网络设备确定上行数据的调度。

在一种可能的实现方式中，第六信息还包括第七频带组的标识和第八频带组的标识。

在一种可能的实现方式中，第六信息还包括所述终端设备在所述第七频带组的频带上支持的发送射频链的数量，在所述第八频带组的频带上支持的发送射频链的数量。

5 基于上述技术方案，本申请中，终端设备可以上报在各个状态之间进行切换的第三切换时延，该第三切换时延可以是典型的值，网络设备可以基于该第三切换时延为终端设备确定上行数据的调度，使得终端设备可以在各个状态之间有效的进行频带切换。即，可以实现终端设备在多个频带之间灵活、有效的完成切换，保证数据传输的性能。

第四方面，提供了一种通信方法，该方法可以由网络设备（例如，基站）执行，或者，也可以由网络设备的组成部件（例如芯片或者电路）执行，对此不作限定。

10 其中网络侧技术方案对应的有益效果以及装置对应的有益效果可以参照终端侧的有益效果的描述，此处不再赘述。

该方法包括：网络设备接收来自终端设备的第一信息，所述第一信息包括N个频带组的第一切换时延，其中，所述N个频带组包括第i个频带组，所述N个频带组的第一切换时延包括第i个第一切换时延，所述第i个第一切换时延为所述终端设备在所述第i个
15 频带组包括的至少两个不同频带之间的切换时延，所述N为正整数；所述网络设备根据所述第一信息确定上行数据的调度。

在一种可能的实现方式中，所述第一信息还包括第i个频带组标识，所述第i个频带组标识为N个频带组标识中的任意一个，所述N个频带组标识与所述N个频带组的切换时延一一对应。

20 在一种可能的实现方式中，所述网络设备向所述终端设备发送频带组标识信息，所述频带组标识信息包括所述N个频带组标识。

在一种可能的实现方式中，所述第一信息还包括所述终端设备在所述至少两个不同频带上支持的发送射频链的数量。

25 在一种可能的实现方式中，所述第一切换时延为第一切换集合中的一项，所述第一切换集合包括：0微秒、35微秒。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述网络设备向所述终端设备发送第二信息，所述第二信息指示目标频带组标识，所述目标是频带组标识用于指示所述终端设备在所述目标频带组标识对应的目标频带组内进行频带切换，所述目标频带组标识为所述N个频带组标识中的一个或多个频带组标识。

30 第五方面，提供了一种通信方法，该方法可以由网络设备（例如，基站）执行，或者，也可以由网络设备的组成部件（例如芯片或者电路）执行，对此不作限定。

该方法包括：网络设备接收来自终端设备的第三信息，所述第三信息至少包括第j个第二切换时延，其中，第j个第二切换时延为所述终端设备在第一频带组和第二频带组之间进行切换的时延，所述第j个第二切换时延为所述M个第二切换时延中的一个，所述第
35 一频带组和所述第二频带组分别至少包括一个频带，所述M为正整数；所述终端设备根据所述第三信息确定上行数据的调度。

在一种可能的实现方式中，所述第三信息至少还包括第一频带组标识和第二频带组标识。

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网络设备发送频带

组标识信息, 所述频带组标识信息至少包括所述第一频带组标识和所述第二频带组标识。

在一种可能的实现方式中, 所述第三信息还包括所述终端设备在所述第一频带组和所述第二频带组包括的频带上支持的发送射频链的数量。

在一种可能的实现方式中, 所述第二切换时延为第二切换集合中的一项, 所述第二切换集合包括: 140 微秒、210 微秒和 280 微秒。

在一种可能的实现方式中, 所述频带组标识信息包括 X 个频带组标识, 所述 X 为正整数, 所述方法还包括: 所述网络设备向所述终端设备发送第四信息, 所述第四信息指示目标频带组标识, 所述目标频带组标识用于在所述目标频带组标识对应的目标频带组之间进行频带切换, 所述目标频带组标识为所述 X 个频带组标识中的至少两个频带组标识。

在一种可能的实现方式中, 所述第三信息至少还包括第 j 个频带组切换标识, 所述第 j 个频带组切换标识为所述终端设备在所述第一频带组和所述第二频带组之间的切换标识。

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设备发送频带组切换标识信息, 所述频带组切换标识信息至少包括所述第 j 个频带组切换标识。

在一种可能的实现方式中, 所述第三信息还包括所述终端设备在所述第 j 个频带组切换标识所标识的所述第一频带组和所述第二频带组包括的频带上支持的发送射频链的数量。

在一种可能的实现方式中, 所述第二切换时延为第三切换集合中的一项, 所述第三切换集合包括: 0 微秒、35 微秒、140 微秒、210 微秒和 280 微秒。

在一种可能的实现方式中, 所述频带组切换标识包括 Y 个频带组切换标识, 所述 Y 为正整数, 所述方法还包括: 所述网络设备向所述终端设备发送第五信息, 所述第五信息指示目标频带组切换标识, 所述目标频带组切换标识用于指示所述终端设备在所述目标频带组切换标识对应的目标频带组之间进行频带切换, 所述目标频带组切换标识为所述 Y 个频带组切换标识中的一个或多个频带组切换标识。

第六方面, 提供了一种通信方法, 该方法可以由网络设备(例如, 基站)执行, 或者, 也可以由网络设备的组成部件(例如芯片或者电路)执行, 对此不作限定。

该方法包括: 网络设备接收终端设备的第六信息, 该第六信息包括: 第三切换时延, 所述第三切换时延为所述终端设备从第一状态切换到第二状态的时延, 其中, 所述第一状态为所述终端设备在第七频带组的频带上支持第一数量的发送射频链, 所述第二状态为所述终端设备在第八频带组的频带上支持第二数量的发送射频链, 所述第七频带组和所述第八频带组分别包括至少一个频带。所述终端设备向所述网络设备发送第六信息, 所述第六信息包括所述第三切换时延。

本申请中, 第七频带组和第八频带中可以分别至少包括一个频带。例如, 该方法也可以理解为: 网络设备接收第六信息, 该第六信息包括第三切换时延, 所述第三切换时延为所述终端设备从第一状态切换到第二状态的时延, 其中, 所述第一状态为所述终端设备在至少一个第 a 频带上支持第一数量的发送射频链, 所述第二状态为所述终端设备在至少一个第 b 频带上支持第二数量的发送射频链, 所述终端设备向所述网络设备发送第六信息, 所述第六信息包括所述第三切换时延。

在一种可能的实现方式中, 第三切换时延为 280 微秒。

在一种可能的实现方式中, 第三切换时延为第四切换集合中的一项, 所述第四切换集

合至少包括 0 微秒、35 微秒、140 微秒、210 微秒和 280 微秒。

在一种可能的实现方式中，第三切换时延用于网络设备确定上行数据的调度。

在一种可能的实现方式中，第三切换时延为第四切换集合中的一种，其中，第四切换集合中的数值大于或者等于 0，小于或者等于 1 毫秒。又或者，第四切换集合中的数值可以大于或者等于三个时隙、四个时隙的长度。

在一种可能的实现方式中，第六信息还包括第七频带组的标识和第八频带组的标识。

在一种可能的实现方式中，第六信息还包括所述终端设备在所述第七频带组的频带上支持的发送射频链的数量，在所述第八频带组的频带上支持的发送射频链的数量。

第七方面，提供了一种通信装置，该装置用于执行上述第一方面至第三方面任一种可能实现方式中的方法。具体地，该装置可以包括用于执行第一方面至第三方面任一种可能实现方式中的方法的单元和/或模块，如收发单元和/或处理单元。

在一种实现方式中，该装置为终端设备。当该装置为通信设备时，通信单元可以是收发器，或，输入/输出接口；处理单元可以是至少一个处理器。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

在另一种实现方式中，该装置为用于终端设备的芯片、芯片系统或电路。当该装置为用于通信设备的芯片、芯片系统或电路时，通信单元可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等；处理单元可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

第八方面，提供了一种通信装置，该装置用于执行上述第四方面至第六方面任一种可能实现方式中的方法。具体地，该装置可以包括用于执行第四方面至第六方面任一种可能实现方式中的方法的单元和/或模块，如收发单元和/或处理单元。

在一种实现方式中，该装置为网络设备。当该装置为通信设备时，通信单元可以是收发器，或，输入/输出接口；处理单元可以是至少一个处理器。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

在另一种实现方式中，该装置为用于网络设备的芯片、芯片系统或电路。当该装置为用于通信设备的芯片、芯片系统或电路时，通信单元可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等；处理单元可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

第九方面，提供了一种通信装置，该装置包括：至少一个处理器，用于执行存储器存储的计算机程序或指令，以执行上述第一方面至第三方面中任一方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地，该装置还包括存储器，用于存储的计算机程序或指令。可选地，该装置还包括通信接口，处理器通过通信接口读取存储器存储的计算机程序或指令。

在一种实现方式中，该装置为终端设备。

在另一种实现方式中，该装置为用于终端设备的芯片、芯片系统或电路。

第十方面，提供了一种通信装置，该装置包括：至少一个处理器，用于执行存储器存储的计算机程序或指令，以执行上述第四方面至第六方面任一方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地，该装置还包括存储器，用于存储的计算机程序或指令。可选地，该装置还包括通信接口，处理器通过通信接口读取存储器存储的计算机程序或指令。

在一种实现方式中，该装置为网络设备。

在另一种实现方式中，该装置为用于网络设备的芯片、芯片系统或电路。

第十方面，本申请提供一种处理器，包括：输入电路、输出电路和处理电路。所述处理电路用于通过所述输入电路接收信号，并通过所述输出电路发射信号，使得所述处理器执行第一方面至第六方面中任一方面中任一种可能实现方式中的方法。

5 在具体实现过程中，上述处理器可以为一个或多个芯片，输入电路可以为输入管脚，输出电路可以为输出管脚，处理电路可以为晶体管、门电路、触发器和各种逻辑电路等。输入电路所接收的输入的信号可以是由例如但不限于收发器接收并输入的，输出电路所输出的信号可以是例如但不限于输出给发射器并由发射器发射的，且输入电路和输出电路可以是同一电路，该电路在不同的时刻分别用作输入电路和输出电路。本申请实施例对处理器及
10 各种电路的具体实现方式不做限定。

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

第十一方面，提供了一种处理设备，包括处理器和存储器。该处理器用于读取存储器中存储的指令，并可通过收发器接收信号，通过发射器发射信号，以执行第一方面至第六方面中任一方面中任一种可能实现方式中的方法。

可选地，所述处理器为一个或多个，所述存储器为一个或多个。

可选地，所述存储器可以与所述处理器集成在一起，或者所述存储器与处理器分离设置。

20 在具体实现过程中，存储器可以为非瞬时性（non-transitory）存储器，例如只读存储器（read only memory，ROM），其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

应理解，相关的数据交互过程例如发送指示信息可以为从处理器输出指示信息的过程，接收能力信息可以为处理器接收输入能力信息的过程。具体地，处理器输出的数据可以输出给发射器，处理器接收的输入数据可以来自收发器。其中，发射器和收发器可以统称为收发器。
25

上述第十一方面中的处理设备可以是一个或多个芯片。该处理设备中的处理器可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现。当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等；当通过软件来实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现，该存储器可以集成在处理器中，可以位于该处理器之外，独立存在。
30

第十二方面，提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读介质存储用于设备执行的程序代码，该程序代码包括用于执行上述第一方面至第六方面任一种可能实现方式中的方法。

第十三方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第六方面任一种可能实现方式中的方法。
35

第十四方面，提供一种芯片系统，包括处理器，用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有该芯片系统的设备执行上述第一方面至第六方面中任一方面中各实现方式中的方法。

第十四方面，提供一种通信系统，该通信系统包括所述终端设备和所述网络设备。所

述终端设备用于执行上述第一方面至第三方面中任一方面中的任一种可能实现方法，所述网络设备用于执行上述第四方面至第六方面中任一方面中的任一种可能实现的方法。

附图说明

- 5 图 1 是本申请实施例应用的一种场景示意图。
图 2 是本申请提供的通信方法 200 的示意性流程图。
图 3 是本申请提供的通信方法 300 的示意性流程图。
图 4 是本申请提供的通信方法 600 的示意性流程图。
图 5 是本申请提供的通信装置 100 的示意性框图。
10 图 6 是本申请提供的通信装置 200 的示意性框图。

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。

- 15 本申请实施例可应用的无线通信系统包括但不限于：全球移动通信（global system of mobile communication, GSM）系统、长期演进（long term evolution, LTE）频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex, TDD）、LTE 系统、先进的长期演进（LTE-Advanced, LTE-A）系统、下一代通信系统（例如，6G 通信系统）、多种接入系统的融合系统，或演进系统。

- 20 本申请提供的技术方案还可以应用于机器类通信（machine type communication, MTC）、机器间通信长期演进技术（long term evolution-machine, LTE-M）、设备到设备（device to device, D2D）网络、机器到机器（machine to machine, M2M）网络、物联网（internet of things, IoT）网络或者其他网络。其中，IoT 网络例如可以包括车联网。其中，车联网系统中的通信方式统称为车到其他设备（vehicle to X, V2X, X 可以代表任何事物），例如，该 V2X 可以包括：车辆到车辆（vehicle to vehicle, V2V）通信，车辆与基础设施（vehicle to infrastructure, V2I）通信、车辆与行人之间的通信（vehicle to pedestrian, V2P）或车辆与网络（vehicle to network, V2N）通信等。

- 25 本申请实施例中所涉及到的终端设备可以包括各种具有无线通信功能的接入终端、移动设备、用户终端或用户装置。例如，终端设备可以为用户设备（user equipment, UE），例如，手机（mobile phone）、平板电脑（pad）、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（virtual reality, VR）终端设备、增强现实（augmented reality, AR）终端设备等。终端设备也可以是工业控制（industrial control）中的无线终端、机器类型通信（machine type communication, MTC）终端、客户终端设备（customer premise equipment, CPE）、无人驾驶（self-driving）中的无线终端、远程医疗（remote medical）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）、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（session initiation protocol, SIP）电话、无线本地环路（wireless local loop, WLL）站、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备，5G 网络中的终端设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络（public land mobile network, PLMN）中的终端设备等。

本申请实施例中所涉及到网络设备（例如，无线接入网设备）可以是终端设备通过无线方式接入到该移动通信系统中的接入设备。该无线接入网设备可以是：基站、演进型基站（evolved node B, eNB）、家庭基站、无线保真（wireless fidelity, WiFi）系统中的接入点（access point, AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission point, TP）或者发送接收点（transmission and reception point, TRP）、宏基站或微基站、高频基站等。该无线接入网设备还可以为 NR 系统中的下一代基站（next generation node B, gNB），或者，还可以是构成基站的组件或一部分设备，如汇聚单元（central unit, CU）、分布式单元（distributed unit, DU）或基带单元（baseband unit, BBU）等。应理解，本申请的实施例中，对无线接入网设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。在本申请中，无线接入网设备简称网络设备，如果无特殊说明，在本申请中，网络设备均指无线接入网设备。在本申请中，网络设备可以是指网络设备本身，也可以是应用于网络设备中完成无线通信处理功能的芯片。

应理解，图 1 示出的场景仅仅是本申请技术方案使用的一种场景示例，本申请并不排除在其它场景中也需终端设备在多个频带之间进行切换，也就是说，本申请的技术方案可以应用于各种终端设备需要在多个频带之间进行切换的场景。

5G 新空口（new radio, NR）系统中，网络设备（例如，基站）发射功率很大可以将无线电波传送到很远的距离。但是，终端设备发射功率很小，上行覆盖受限，因此上行传输的信号在到达网络设备时的接收信号强度可能不足以保证其覆盖性能。此外，还会出现上行频谱不够的问题，因此不可能依赖对数据的重传来保证其上行覆盖性能。

图 1 是本申请技术方案适用的一种场景示意图，如图 1 所示，目前 NR 引入增补上行（supplementary uplink, SUL）作为 NR 系统中上行覆盖不足时的备选。由于长期演进（long term evolution, LTE）的低频带通常具有更好的覆盖性能，SUL 考虑的是从 LTE 所在较低频带（例如，700MHz、1.8GHz 或 2.1GHz）中使用载波用于 NR 上行链路的传输。目前已经确定终端设备在使用 LTE 频带进行 NR 传输时可与 LTE 上行链路时分双工（time division duplex, TDD）复用该频带。也就是说，当终端设备处于 TDD 中频带（2.6GHz、3.5 GHz 或 4.9GHz）覆盖范围时，终端设备使用 TDD 中频带；当终端设备移动到 TDD 中频带（2.6GHz、3.5 GHz 或 4.9GHz）覆盖范围之外时，终端设备在上行链路中可以采用 LTE 的低频带，这就增补了 TDD 中频带的上行覆盖短板，延伸了上行覆盖范围。当然，随着未来演进，终端设备在上行链路中也可以采用别的频带用作增补上行，进一步延伸上行覆盖范围。

也可以理解为，当终端设备在 NR 频带（band）（例如，2.6GHz）上传输上行数据时，可以从 LTE 所在较低频带（例如，700MHz/800MHz/900MHz、1.8GHz 或 2.1GHz）中使用载波用于 NR 上行传输，该载波可以理解为 SUL 频带。也就是说，在 SUL 的场景中，期望终端设备根据信道状态或者根据对应频带的负载状况，可以在 700M/800M/900M、1.8G、2.1G、3.5G 或 4.9GHz 等的多个频带之间进行动态切换。

为了便于理解本申请的技术方案，下面对本申请涉及到的几个专业术语进行简单的说明。

锁相环（phase locked loop, PLL）的切换时延：通常来说，锁相环重新锁定在一个频带上需要约 300 微秒。具体来说，一个频带的锁相环关了，重新锁到其他的频带上，或者

开启一个新的锁相环，都需要这样的切换时延。

发射通道 (transmitter, T_X): 可以称为“射频 (radio frequency, RF) 发射通道”，也可以简称为“发射通道”。在本申请中，发射通道可以是按照如下方式工作的，但不仅限于如下方式：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（如
5 上变频、放大和滤波）以得到射频信号，并最终通过天线将该射频信号辐射到空间中。例如，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。

10 本申请的下述实施例中提及的“通道”也可以理解为“射频链”。本申请中射频链也可以替换为 T_X 、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，以下不再赘述。

应理解，本申请实施例中提到的“频带” (band) 也可以理解为，“频段”、“频点”
“频谱”。也可以将本申请中的频带”理解为分量载波 (component carrier, CC) (也可以
15 简称为“载波”)，即本申请的技术方案对“载波”也是完全适用的。本申请的下述实施例中主要是以“频带”为例进行描述的。

本申请中，发送射频链也可以理解为“发送”、“能发送”、“传输”或者“能传输”。
相应的，发送射频链的数量可以理解为“发送的数量”、“能发送的数量”、“传输的数量”
20 或者“能传输的数量”。发送射频链的数量还可以理解为“层数”、“天线层数”或“通道数”。

本申请实施例中提到的“切换” (switch) 也可以理解为“转换”；本申请实施例提到的“切换时延”，也可以理解为“载波切换时延”、“载波转换时延”、“载波转换周期 (period 或 interval)”或“转换间隔 (gap)”；本申请实施例提到的“切换时延”，还可以称之为“载波切换准备时间中的切换时间 (switching time)”或者“切换准备提前量中的
25 切换时间 (switching time)”。对应的，网络设备在进行上行调度时，会根据切换时延，进行相应的调度处理，具体可以理解为设置 N_2 (N_2 可以理解为，上行处理时延或上行准备时延)，以下不再赘述。

目前，终端设备有两个锁相环，并且可以在两个频带上进行动态切换。但是考虑到终端设备的成本、硬件复杂度等因素，终端设备的锁相环不会配置太多。也可以理解为，终端设备锁相环的数量基本是固定的，但是终端设备可能需要在多个频带之间进行切换。即，
30 当终端设备需要在多个频带之间进行切换，锁相环的切换时延会更长，从而限制了终端设备在多个频带之间进行切换的灵活性，也影响了数据传输的性能。因此，当终端设备的锁相环与频带的个数不匹配时，终端设备如何在多个频带之间灵活、有效的完成切换，保证数据传输的性能，成为需要解决的技术问题。

35 有鉴于此，本申请提供了一种通信方法和装置，终端设备可以上报 N 个频带组的第一切换时延，该第一切换时延为终端设备在频带组包括的至少两个不同频带之间的切换时延。换句话说，通过终端设备上报频带组内的切换时延，使得终端设备可以在频带组内有效的进行频带切换。即，可以实现终端设备在多个频带之间灵活、有效的完成切换，保证数据传输的性能。

图 2 是本申请提供的一种通信方法 200 的示意性流程图。下面对图 2 所示的各步骤进行说明。需要说明的是，图 2 中用虚线表示的步骤是可选的，在后文中不多赘述。

步骤 201，终端设备确定 N (N 为正整数) 个频带组的第一切换时延。

其中， N 个频带组包括第 i 个频带组， N 个频带组的第一切换时延包括第 i 个第一切换时延。本申请中，第 i 个第一切换时延为终端设备在第 i 个频带组包括的至少两个不同频带之间的切换时延。

本申请中，提到的“频带组”可以理解为“频带集合”。其中，“频带”可以替换为“载波”、“频段”或者“频段上的载波”。“频带组”也可以替换为“载波组”或“载波集合”。“在某频带上”可以理解为“在某频带的载波上”。

本申请中，频带组#1 (例如，第一频带组) 与频带组#2 (例如，第二频带组) 中所包含的频带可以为完全不同的频带。频带组#1 和频带组#2 中包含的频带也可以是存在交集的。换句话说，本申请中，频带组#1 和频带组#2 中的频带不完全相同。即，可以有相同的频带，也可以有不同的频带。

本申请中，频带组可以包括至少一个频带。

应理解，本申请中， N 个频带组中的每个频带组可以是网络设备预配置的。示例性的，网络设备可以预先配置频带组#1 中包括{频带#A、频带#B}，频带组#2 可以包括{频带#A、频带#C}、频带组#3 可以包括{频带#A、频带#B、频带#C}，等等。

例如，示例性的，频带#A 可以是 3.5GHz、频带#B 可以是 2.1GHz、频带#C 可以是 1.8GHz、频带#D 可以是 700MHz/800 MHz/ 900 MHz，等等。

当本申请中的“频带”理解为“载波”时，例如，频带#A 支持三个载波，分别为载波#1、载波#2、载波#3；频带#B 支持四个载波，分别为载波#4、载波#5、载波#6、载波#7；频带#C 支持两个载波，分别为载波#8、载波#9；频带#D 支持两个载波，分别为载波#10、载波#11。其中，“频带组#1 中包括{频带#A 频带#B}”也可以理解为，载波组#1 中包括载波#1，载波#6；频带组#2 可以包括{频带#A、频带#C}，也可以理解为，载波组#2 中包括载波#8，载波#3。

本申请中，下述频带组内的切换，例如，也可以理解为，载波组#1 中载波#1 和载波#6 之间的切换。又例如，载波组#2 中载波#3 和载波#8 之间的切换。下述频带组之间的切换 (例如，频带组#1 与频带组#2 之间的切换) 也可以理解为，载波组之间的切换 (例如，载波组#1 与载波组#2 之间的切换)。

在一种可能的实现方式中，网络设备可以半静态配置的频带组。示例性的，网络设备可以每隔五个时隙为终端设备配置一次频带组。例如，终端设备可以在该五个时隙内将锁相环预锁定在相应的频带上。

在一种可能的实现方式中，本申请中， N 个频带组中的每个频带组都可以对应一个第一切换时延。在另一种可能的实现方式中， N 个频带组中的某些频带组可以对应相同的第一切换时延。也可以理解为，终端设备在确定 N 个频带组对应的第一切换时延时，可以为每个频带组分别选择第一切换时延，也可以为某几个频带组共同选择一个相同的切换时延。即，本申请中对终端设备的内部具体实现不做限定。

步骤 201 中，“终端设备确定 N 个频带组的第一切换时延”，例如，可以理解为，终端设备上可以预配置 (或者，也可以是，“协议预定义”) 第一切换集合，该第一切换集

合中包括不同的第一切换时延,终端设备可以为N个频带组在第一切换集合中选择对应的第一切换时延。示例性的,第一切换集合中的数值可以小于或者等于35微秒。例如,第一切换集合可以包括{0微秒,30微秒,35微秒},或者,第一切换集合可以包括{0微秒,35微秒},又或者,第一切换集合可以包括{0微秒,15微秒,20微秒,35微秒}。

- 5 本申请中,假设终端设备的锁相环为两个,终端设备在频带组中的频带#A和频带#B之间进行切换时,考虑到下述场景:假设锁相环#1锁定频带#A,如果锁相环#2可以预先锁定在频带#B上,并且频带#A在通道#1上,频带#B在通道#2上(也可以理解为,频带#A和频带#B异通道),此时由于锁相环也预先锁定在频带#B上,终端设备在频带组中的频带#A和频带#B之间便可以进行无缝切换,即,切换时延为0微秒。换句话说,本申请中,基于上述场景,还提出了在频带组内两个不同频带之间进行切换为0微秒,可以极大降低终端设备在两个频带之间进行切换的时延,更加有效的完成切换,保证数据传输的性能。如果假设,频带#A和频带#B都可以在通道#1上,此时由于锁相环也预先锁定在频带#B上,终端设备在频带组中的频带#A和频带#B进行切换时切换,仅仅需要通道中频带的切换时延(例如,之前通道#1上为频带#A,需要将通道#1的频带切换至频带#B,仅需要通道中频带(“频点”))的转换(即,通道转换时延),即,35微秒。
- 10
- 15

本申请中,步骤201为可选的步骤,即终端设备可以不执行步骤201,此时,也可以理解为,终端设备的内部实现中不需要“确定”的动作,直接执行步骤202。

步骤202,终端设备向网络设备发送第一信息,第一信息包括N个频带组的第一切换时延。

- 20 对应的,网络设备可以接收第一信息,并且基于第一信息确定上行数据的调度。

例如,终端设备可以向网络设备上报第一能力信息(第一信息的一个示例),该能力信息中包括N个频带组对应的第一切换时延。

- 作为一个示例,终端设备上报第一能力信息,第一能力信息包括第一切换时延为0秒。此时,第一切换时延0微秒例如可以理解为,终端设备在N个频带组内的不同频带之间进行切换时的切换时延都可以是0微秒,或者,也可以理解为,终端设备在N个频带组中的前 X_1 个频带组包括的不同频带之间进行切换的时延均为0微秒,又或者,可以理解为,终端设备在N个频带组中的后 Y_1 个频带组包括的不同频带之间进行切换的时延均为0微秒。其中, X_1 、 Y_1 的值可以是协议预定义的或者网络设备预配置的,不做限定。
- 25

- 作为一个示例,终端设备上报第一能力信息,第一能力信息包括第一切换时延为0秒、35微秒。例如,可以理解为,终端设备在N个频带组中的前 X_2 个频带组的不同频带之间进行切换的时延均为0微秒,又或者,可以理解为,终端设备在N个频带组中的后 Y_2 个频带组的不同频带之间进行切换的时延为35微秒,等等。其中, X_2 、 Y_2 的值可以是协议预定义的或者是网络设备预配置的,不做限定。
- 30

- 在一种实现方式中,第一信息还可以包括终端设备在至少两个不同频带上支持的发送射频链的数量,该第一能力信息用于网络设备确定上行数据的调度。
- 35

作为一个示例,终端设备发送的第一信息可以包括频带组#1{频带#A、频带#B}中频带#A支持的射频链的数据以及频带#B支持的射频链的数量。例如,频带#A上支持两个射频链,频带#B上支持两个射频链。又例如,频带#A上支持两个射频链,频带#B上支持1个射频链。再例如,频带#A上支持1个射频链,频带#B上支持1个射频链,等等。

网络设备可以基于终端设备上报的频带组的第一切换时延和/或频带组内各个频带支持的射频链的数量确定为终端设备调度数据。

在步骤 202 之前还可以包括步骤 203, 终端设备接收来自网络设备的频带组标识信息, 该频带组标识信息包括 N 个频带组标识。

5 在一种可能的实现方式中, 本申请中, 频带组标识也可以是预配置或者协议预定义的。

对应的, 网络设备向终端设备发送频带组标识信息。例如, 网络设备可以通过无线资源控制 (radio resource control, RRC) 信令、媒体接入控制 (media access control, MAC) 信令等向终端设备发送频带组标识信息。

其中, 步骤 201 和步骤 203 之间可以没有先后顺序。例如, 终端设备可以在确定 N 个频带组的第一切换时延后, 再接收来自网络设备的频带组标识信息。又例如, 终端设备也可以先接收来自网络设备的频带组标识信息, 再确定 N 频带组的第一切换时延, 再例如, 终端设备可以在确定 N 个频带组的第一切换时延的同时, 接收来自网络设备的频带组标识信息, 本申请不予限定。

例如, 本申请中, 网络设备可以为终端设备配置 N 个频带组标识, N 个频带组标识可以与 N 个频带组一一对应。进一步的, 此时, N 个频带组标识可以与 N 个频带组的切换时延一一对应。

例如, 终端设备接收来自网络设备的频带组标识信息, 该频带组标识信息包括频带组标识#1(例如, group#1)、频带组标识#2(例如, group#2)、频带组标识#3(例如, group#3), 等等。例如, group#1 标识的频带组为{频带#A, 频带#D}, 又例如, group#2 标识的频带组为{频带#B, 频带#D}, 再例如, group#3 标识的频带组为{频带#C, 频带#D}。

此时, 终端设备在步骤 202 中发送的第一信息还可以包括第 i 个频带组标识, 其中第 i 个频带组标识为 N 个频带组标识中的任意一个。

作为一个示例, 终端设备上报第一能力信息, 第一能力信息包括{频带组标识#1, 第一切换时延为 0 微秒}、{频带组标识#2, 第一切换时延为 35 微秒}、{频带组标识#3, 第一切换时延为 30 微秒}, 等等。

步骤 204, 终端设备接收来自网络设备的第二信息, 该第二信息指示目标频带组标识。

对应的, 网络设备向终端设备发送第二信息。例如, 网络设备可以通过下行控制信息 (downlink control information, DCI) 指示目标频带组标识。

本申请中, 目标频带组标识可以是 N 个频带组标识中的一个或者多个频带组标识。例如, 网络设备为终端设备配置了 N 个频带组标识, 目标频带组标识可以是其中的频带组标识#2、频带组标识#5、频带组标识#6。

步骤 205, 终端设备根据第二信息, 在目标频带组标识对应的目标频带组内进行频带切换。

例如, 终端设备可以根据第二信息指示的目标频带组标识, 在该目标频带组标识对应的目标频带组内进行频带切换。

步骤 206, 终端设备在该目标频带组上发送上行数据。

也可以理解为, 网络设备可以基于终端设备上报的第一切换时延, 为终端设备调度与第一切换时延匹配的资源, 从而使得终端设备可以灵活、有效进行频带切换, 从而提高数据传输的性能。

本申请中的“资源”可以理解为，时域资源、频域资源、物理资源块、资源块，等等，不做限定。

图 3 是本申请提供的通信方法 300，方法 300 从终端设备与网络设备交互的角度示例了本申请技术方案的具体实施例步骤，方法 300 包括：

5 本申请中，网络设备可以预配置频带组，示例性的，网络设备可以预先配置频带组#1 中包括{频带#A、频带#B}，频带组#2 可以包括{频带#A、频带#C}、频带组#3 可以包括{频带#A、频带#B、频带#C}，等等。

在一种可能的实现方式中，网络设备可以半静态配置，具体的，可以参照方法 200 中的描述，此处不再赘述。

10 步骤 301，网络设备向终端设备发送频带组标识信息，该频带组标识信息包括 N 个频带组标识。

在一种可能的实现方式中，本申请中，频带组标识也可以是预配置或协议预定义的。本申请中，例如，该 N 个频带组标识可以与 N 个频带组一一对应。

例如，网络设备可以向终端设备发送 RRC 信令，该 RRC 信令中包括 N 个频带组标识。
15 示例性的，频带组标识#1（例如，group#1）用于标识频带组#1{频带#A、频带#B}，频带组标识#2（例如，group#2）用于标识频带组#2{频带#A、频带#C}、频带组标识#3（例如，group#3）用于标识频带组#3{频带#A、频带#B、频带#C}，等等。

步骤 302，终端设备接收来自网络设备的频带组标识信息，并且确定 N 个频带组的第一切换时延。

20 本申请中，例如，N 个频带组的第一切换时延可以与 N 个频带组标识一一对应。
例如，终端设备可以确定 group#1 对应的第一切换时延为 0 微秒，group#2 对应的第一切换时延为 35 微秒，等等。具体地，终端设备可以在第一切换集合中为各个频带组选择对应的切换时延，关于“第一切换集合”中数值的说明可以参照上述方法 200 中的描述进行理解，此处不再赘述。

25 需要说明的是，本申请中，第一切换集合、第二切换集合、第三切换集合、第四切换集合中的数值集合只作为示例。例如，第一切换集合还可以为包括 35 微秒、140 微秒的集合。又例如，第一切换集合还可以为包括 0 微秒，35 微秒，140 微秒的集合。相应的，下述实施例中的第二切换集合、第三切换集合、第四切换集合中的数值也仅仅为示例性的，各个切换集合中也可以为包含其他数值的集合。本申请中，各个切换集合之间（例如，第一切换时延集合和第二切换时延集合）可以有交集，也可以为完全不同的集合。
30 进一步的，终端设备在确定每个频带组对应的第一切换时延，还可以考虑每个频带支持的射频链的数量。例如，频带#A 上支持两个射频链（“射频链”也可记为“ T_x ”），频带#B 上支持两个射频链、频带#C 上支持传输两个射频链。又或者，频带#A 上支持两个射频链，频带#B 上支持 1 个射频链、频带#C 上支持传输两个射频链。再或者，频带#A 上支持 1 个射频链，频带#B 上支持 1 个射频链、频带#C 上支持传输两个射频链，等等。

35 例如，表格 1 所示。

表格 1

第一切换时延（微秒）	频带组标识	频带组
0	group#1	{频带#A（ $2T_x$ ）、频带#B

		(2T _X) }
35	group#2	{ 频带#A (2T _X) 、 频带#C (2T _X) }
35	group#3	{ 频带#A (2T _X) 、 频带#B (2T _X) 、 频带#C (2T _X) }

例如，终端设备确定 group#1 的第一切换时延为 0 微秒，表示终端设备在频带#A 和频带#B 之间（例如，从频带#A 支持的两个射频链切换到频带#B 支持的两个射频链，或者，从频带#B 支持的两个射频链切换到频带#A 支持的两个射频链）切换需要的切换时延为 0。

5 又例如，终端设备确定 group#3 的第一切换时延为 35 微秒，表示终端设备在频带#A 支持的两射频链、频带#B 支持的一个射频链、频带#C 支持的两个射频链，每两个频带之间（例如，从频带#A 支持的两个射频链切换到频带#B 支持的两个射频链，或者，从频带#A 支持的两个射频链切换到频带#C 支持的两个射频链，或者，从频带#B 支持的两个射频链切换到频带#A 支持的两个射频链，或者，从频带#B 支持的两个射频链切换到频带#C 支持的两个射频链，等等）切换需要的切换时延为 35 微秒。

10 本实施例中，通过区分频带组以及通过网络设备配置各个频带组标识，使得终端设备可以上报该频带组标识对应的第一切换时延（也可以理解为，终端设备可以按照频带组的粒度上报第一切换时延），相比目前终端设备按照每个频带的粒度上报切换时延的方式，可以极大的减小信令开销。

15 步骤 303，终端设备向网络设备发送第一信息，第一信息包括 N 个频带组的第一切换时延。

 在一种可能实现方式中，终端设备可以向网络设备发送第一能力信息（第一信息的一例），该第一能力信息包括 N 个频带组的第一切换时延。例如，第一切换时延 0 微秒、第一切换时延为 35 微秒。具体地，可以参照方法 200 中的步骤 202 中的描述进行理解，此

20 在另一种可能的实现方式中，该第一能力信息包括频带组标识以及该频带组标识对应的第一切换时延。例如，第一能力信息包括{group#1，第一切换时延为 0 微秒}、{group#2，第一切换时延为 35 微秒}，等等。

 在又一种可能的实现方式中，该第一能力信息中还可以包括频带组内的频带支持发送射频链的数量。例如，group#1{频带#A、频带#B}中频带#A 支持的射频链的数量以及频带#B 支持的射频链的数量。例如，频带#A 上支持两个射频链，频带#B 上支持两个射频链。又例如，频带#A 上支持两个射频链，频带#B 上支持 1 个射频链。再例如，频带# A 上支持 1 个射频链，频带# B 上支持 1 个射频链。

30 在一种可能的实现方式中，第一能力信息还可以包括终端设备从缺省状态或者回退状态切换到新的频带所需要的切换时延。此时，考虑到终端设备通过当前频段下完成传输后，还可以回退到缺省状态/回退状态所对应的频带下。例如，该切换时延可以为 35 微秒。回退到缺省状态/回退状态所对应的频带，表示锁相环锁定到缺省状态/回退状态所对应的频带。本申请中，缺省状态/回退状态可以是预定义的，或者网络设备预先配置的。本申请中，预先配置可以理解为用户设备通过 RRC 信令配置。

在一种可能的实现方式中，终端设备也可以上报期望的 K1 或 K2 中至少一项的最小值，使得网络设备可以为终端设备确定合适的 K1 或 K2 的值（具体的，对于 K1 和 K2 的解释可以参见步骤 304 中的描述）。

步骤 304，网络设备接收第一信息，并根据第一信息确定上行数据的调度。

- 5 例如，终端设备可以根据第一信息确定 K2 和/或 K1，其中，K2 为调度上行数据传输的时延（也可以称为：数据处理时间或数据准备时间），K1 为从调度物理下行共享信道（physical downlink shared channel, PDSCH）到反馈物理上行控制信道（physical uplink control channel, PUCCH）之间的时延。具体的，有关 K2 的说明可以参照第三代移动通信伙伴项目（the 3rd generation partner project, 3GPP）中技术规范（technical specification, TS）38.214 进行理解，有关 K1 的说明可以参照 3GPP 中的技术规范 TS38.213，本申请中不再具体说明。

- 10 作为一个示例，网络设备接收 N 个频带组对应的第一切换时延，并且根据第一信息确定上行数据的调度。例如，网络设备可以根据各个频带组对应的第一切换时延，确定调度哪个时隙和/或哪些符号的资源（也可以是，帧的资源、迷你时隙的资源等等，不做限定），作为切换后的频带的数据传输。具体的，假设网络设备接收到第一信息包括：group#2（{频带#A、频带#C}）对应的第一切换时延为 35 微秒，网络设备可以确定终端设备发送上行数据的资源。例如，通过频带#A 传输数据的时隙与通过频带#B 传输数据的时隙间隔一个符号。

- 20 作为另一个示例，网络设备接收 N 个频带组对应的第一切换时延以及 N 个频带组内的频带支持发送射频链的数量，并且根据第一信息确定上行数据的调度。具体的，网络设备可以根据：group#1{频带#A、频带#B}对应的切换时延为 0 微秒，频带#A 上支持两个射频链，频带#B 上支持两个射频链，为终端设备调度上行数据的资源。例如，通过频带#A 传输数据的时隙与通过频带#B 传输数据的时隙间隔一个符号。

步骤 305，网络设备向终端设备发送第二信息，第二信息用于指示目标频带组标识。

- 25 例如，网络设备可以通过 DCI 指示目标频带组标识。本申请中，目标频带组标识可以是 N 个频带组标识中的一个或者多个频带组标识。例如，网络设备为终端设备配置了 N 个频带组标识，目标频带组标识可以是其中的 group#1、group#5、group#6。

步骤 306，终端设备接收第二信息，并根据第二信息的指示在目标频带组标识对应的目标频带组内进行频带切换。

- 30 作为一个示例，假设第二信息指示的目标频带组标识为 group#1，此时，终端设备可以在 group#1 标识的频带组{频带#B，频带#D}内进行频带切换。例如，终端设备当前在时隙#1（slot#1）通过频段#B 传输数据，假设终端设备上报在频带组标识#2 标识的频带组内进行切换需要的切换时间为 0 微秒（如前所述，由于锁相环预置了且两个频带异通道，终端设备没有锁相环切换时延）。此时，网络设备可以为终端设备调度在时隙#2 上通过频段#D 传输数据，即终端设备可以在连续的两个时隙和连续的符号上进行数据传输。又例如，假设终端设备上报在频带组标识#2 标识的频带组内进行切换需要的切换时间为 35 微秒（此时，终端设备没有锁相环切换时延，但需要通道转换时延）。此时，网络设备可以为终端设备调度从时隙#2 第二个符号或者从第三个符号上开始通过频段#D 传输数据。根据不同的子载波间隔，切换时间需要占用的符号数不同，因此调度的符号数可以不同。

作为另一个示例,当终端设备在网络设备调度的时隙上无法及时完成频带组内的频带切换时(网络设备可以为终端设备调度从时隙#2 第一个符号开始通过频段#D 传输数据),终端设备对上行数据进行打孔(puncture)。此时,网络设备可以按照原来调度的上行符号个数进行检测,也可以按照可能减少的符号数来检测。对于后者,可以在上行解调参考信号(UL DMRS)上增加掩码(mask)或加绕,通过该 mask 或加绕信息指示目前减少的符号个数,从而使得网络设备能根据减少的符号数来进行对应的检测。例如,网络设备调度上行传输十三个符号,当终端设备的切换时延还需要多占一个符号时,即终端设备发现一个符号用于频带组内切换的时延不够时,终端设备对更多的符号进行打孔。

可选的,终端设备上行传输可以按照十个符号去编码。可选的,网络设备可以检测前四个符号能量为 0,优先按照十个符号译码,或者可以按照甚至十一个符号,十二个符号,十三符号多次译码。例如,网络设备可以直接根据十三个符号去检测,损失部分精确度,但这对于低阶调制编码策略(modulation and coding scheme, MCS)(例如,非 256 正交幅度调制(quadrature amplitude modulation, QAM))来说性能影响不会很大。

步骤 307,终端设备在该目标频带组上发送上行数据。

例如,终端设备可以在网络设备调度的资源上通过目标频带组中的频带发送上行数据。

基于本实施例提供的方法,终端设备可以上报 N 个频带组的第一切换时延,该第一切换时延为终端设备在频带组包括的至少两个不同频带之间的切换时延。换句话说,通过终端设备上报频带组内的切换时延,网络设备可以确定 K2 时延,使得终端设备可以在频带组内有效的进行频带切换。从而实现终端设备在多个频带之间灵活、有效的完成切换,保证数据传输的性能。

本申请还提供了一种通信方法 400,其中,该方法 400 从终端设备与网络设备交互的角度示例了本申请技术方案的另一具体实施例步骤,方法 400 的流程和方法 300 的流程类似,可以参照图 3 的流程进行理解,不再示出。

本实施例中,网络设备可以预配置频带组,示例性的,网络设备可以预先配置频带组 #1 中包括{频带#A、频带#B},频带组#2 可以包括{频带#A、频带#C}、频带组#3 可以包括{频带#A、频带#B、频带#C}、频带组#4 可以包括{频带#D}、频带组#5 可以包括{频带#A}等等。

需要说明的是,方法 300 中频带组中包含的频带至少为两个,与方法 300 相比,在方法 400 中频带组中包含的频带可以是至少一个。即,在方法 400 中可以存在频带组中的频带数量只有一个频带的情况。

步骤 401,网络设备向终端设备发送频带组标识信息,该频带组标识信息至少包括第一频带组标识和第二频带组标识。

例如,网络设备可以向终端设备发送 RRC 信令,该 RRC 信令中包括 X 个频带组标识。示例性的,频带组标识#1(例如,group#1)用于标识频带组#1{频带#A、频带#B},频带组标识#2(例如,group#2)用于标识频带组#2{频带#A、频带#C}、频带组标识#3(例如,group#3)用于标识频带组#3{频带#A、频带#B、频带#C},频带组标识#4(例如,group#4)用于标识频带组#4{频带#D},频带组标识#5(例如,group#5)用于标识频带组#5{频带#A},等等。

步骤 402,终端设备接收来自网络设备的频带组标识信息,并且确定 M(M 为正整数)

个第二切换时延。

在一种可能的实现方式中，本申请中，频带组标识也可以是预配置或协议预定义的。

例如，第 j 个第二切换时延为终端设备在第一频带组和第二频带组之间进行切换的时延，第 j 个第二切换时延为 M 个第二切换时延中的一个。又例如，第 k 个第二切换时延为终端设备在第三频带组和第四频带组之间进行切换的时延，第 k 个第二切换时延为 M 个第二切换时延中的另外一个，等等。本实施例中， M 个第二切换时延中的每个第二切换时延表示终端设备在两个频带组之间进行切换的时延。

本实施例中，第二切换时延可以为第二切换集合中的一个。示例性的，第二切换集合中的数值可以大于 35 微秒，小于或者等于 1 毫秒。例如，第二切换集合可以包括 {140 微秒，210 微秒，280 微秒}，或者，第二切换集合可以包括 {140 微秒、210 微秒、500 微秒}，又或者，第二切换集合可以包括 {140 微秒，280 微秒，400 微秒，500 微秒，1 毫秒}，等等。应理解，上述第二切换集合中的数值仅仅是示例性的，例如，第二切换集合也可以包括 0 微秒、35 微秒，等等，不做限定。

作为一个示例，假设终端设备的锁相环为两个，终端设备在 group#4 和 group#2 之间进行切换时，考虑到下述场景：假设锁相环#1 锁定频带#D，锁相环#2 锁定在频带#B 上。当终端设备从频带#D 切换到频带#A 和频带#C 时，可以采用锁相环串行切换的方式。例如，可以先将锁相环#1 重新锁定在频带#A 上，然后将锁相环#2 重新锁定在频带#D 上。即，锁相环串行切换的时延为 280 微秒。换句话说，本申请中，基于上述场景，还提出了在频带组之间进行切换为 280 微秒，可以充分考虑到终端设备在两个频带组之间进行切换的时延，便于网络设备的资源调度。使得终端设备更加有效的完成切换，保证数据传输的性能。应理解，锁相环串行切换的时延，也可以是其他的数值，例如，300 微秒、350 微秒或者 400 微秒，等等，此处不予限定。

作为另一个示例，假设终端设备的锁相环为两个，终端设备在 group#4 和 group#2 之间进行切换时，考虑到下述场景：假设锁相环#1 锁定频带#D，锁相环#2 锁定在频带#B 上。当终端设备从频带#D 切换到频带#A 和频带#C 时，可以采用锁相环部分串行切换的方式。例如，先将锁相环#1 重新锁定在频带#A 上，大约在 70 微秒的时候，同时也将锁相环#2 重新锁定在频带#D 上。即，锁相环部分串行切换的时延为 210 微秒。应理解，锁相环部分串行切换的时延，也可以是其他的数值，例如，230 微秒、245 微秒、250 微秒，等等，此处不予限定。

作为又一个示例，假设终端设备的锁相环为两个，终端设备在 group#4 和 group#2 之间进行切换时，考虑到下述场景：假设锁相环#1 锁定频带#D，锁相环#2 锁定在频带#B 上。当终端设备从频带#D 切换到频带#A 和频带#C 时，可以采用锁相环并行切换的方式。例如，可以再将锁相环#1 重新锁定在频带#A 的同时也将锁相环#2 重新锁定在频带#D 上。即，锁相环并行切换的时延为 140 微秒。应理解，锁相环并行切换的时延，也可以是其他的数值，例如，200 微秒、150 微秒或者 180 微秒，等等，此处不予限定。

进一步的，终端设备确定第二切换时延时，还可以考虑每个频带支持的射频链的数量。例如，频带#A 上支持两个射频链，频带#B 上支持两个射频链、频带#C 上支持传输两个射频链。又或者，频带#A 上支持两个射频链，频带#B 上支持 1 个射频链、频带#C 上支持传输两个射频链。再或者，频带#A 上支持 1 个射频链，频带#B 上支持 1 个射频链、

频带#C 上支持传输两个射频链、频带#D 上支持两个射频链，等等。例如，表格 2 所示。

表格 2

第二切换时延 (微秒)	频带组标识	频带组
140	group#4、group#1	{频带#D (2T _X) }、{频带#A (1T _X)、频带#B (1T _X) }
140	group#4、group#5	{频带#D (2T _X) }、{频带#A (2T _X) }
210	group#5、group#2	{频带#A (2T _X) }、{频带#A (1T _X)、频带#C (1T _X) }
280	group#5、group#1	{频带#A (2T _X) }、{频带#A (1T _X)、频带#D (1T _X) }
140	group#1、group#2	{频带#A (1T _X)、频带#B (1T _X) }、 {频带#A (1T _X)、频带#C (1T _X) }
140	group#1、group#4、group#5	{频带#A (1T _X)、频带#B (1T _X) }、 {频带#A (2T _X) }、{频带#A (2T _X) }

例如，终端设备确定在 group#4 和 group#1 之间（可以是 group#4 切换到 group#1，也可以是从 group#1 切换到 group#4）进行切换的第二切换时延为 140 微秒。例如，此时

5

可以是锁相环的并行切换。

又例如，终端设备确定在 group#4 和 group#5 之间（可以是 group#4 切换到 group#5，也可以是从 group#5 切换到 group#4）进行切换的第二切换时延为 140 微秒。例如，此时

可以是锁相环的并行切换。

再例如，终端设备确定在 group#5 和 group#2 之间（可以是 group#5 切换到 group#2，也可以是从 group#2 切换到 group#5）进行切换的第二切换时延为 210 微秒。例如，此时

10

可以是锁相环的部分串行切换。

再例如，终端设备确定在 group#5 和 group#1 之间（可以是 group#5 切换到 group#1，也可以是从 group#1 切换到 group#5）进行切换的第二切换时延为 280 微秒。例如，此时

15

本实施例中，通过区分频带组以及网络设备配置各个频带组标识，使得终端设备可以上报该频带组标识对应的第二切换时延（也可以理解为，按照频带组的粒度上报第二切换时延），相比目前终端设备按照每个频带的粒度上报切换时延的方式，可以极大的减小信令开销。

步骤 403，终端设备向网络设备发送第三信息，第三信息至少包括第 j 个第二切换时延。

20

本实施例中，第三信息，例如可以是终端设备的能力信息。

在一种可能的实现方式中，第三信息可以包括多个第二切换时延，例如，可以包括第 k 个第二切换时延、第 p 个第二切换时延，等等。每个第二切换时延对应两个频带组之间的切换时延。

25

在另一种可能的实现方式中，该第三信息包括频带组标识以及频带组标识对应的第二

切换时延。例如，第三信息包括{group#1, group#4, 第二切换时延为 140 微秒}、{group#4, group#5, 第二切换时延为 140 微秒}、{group#5, group#1, 第二切换时延为 280 微秒}，等等。

在又一种可能的实现方式中，该第三信息中还可以包括频带组内的频带支持发送射频链的数量。例如，group#1{频带#A、频带#B}中频带#A 支持的射频链的数据以及频带#B 支持的射频链的数量。例如，频带#A 上支持 1 个射频链，频带#B 上支持 1 个射频链。又例如，group#5{频带#A }中频带#A 支持的射频链的数量为两个。

在一种可能的实现方式中，第三信息还可以包括终端设备能接受的 K2'（例如，K2' 大于或等于三个时隙的时间或四个时隙的时间）。例如，K2' 可以是在现有 K2 的基础上加上锁相环锁定时间。作为一种示例，可以为 K2' 单独定义一张表格，其中 K2' 不同于现有的 K2 表格中所列举的值。网络设备给终端设备指示 K2' 时，需要表格索引指示以及 K2' 的值指示。作为另一种示例，可以在目前 K2 表格的基础上再额外增加 K2' 的值，例如可以扩展比特位，此时不需要表格索引指示。可选的，网络设备可以根据终端设备上报的 K2'，为终端设备确定上行数据的调度。在另一种可能的实现方式中，终端设备也可以上报期望的 K1、K2 的最小值，使得网络设备可以为终端设备确定合适的 K1、K2 的值。

在一种可能的实现方式中，第三信息还可以包括终端设备从缺省状态或者回退状态切换到新的频带所需要的切换时延。此时，考虑到终端设备通过当前频段下完成传输后，还可以回退到缺省状态/回退状态所对应的频带下传输数据。例如，该切换时延可以为 140 微秒、210 微秒、280 微秒。又例如，还可以是 400 微秒、500 微秒、1 毫秒等等。

步骤 404，网络设备接收第三信息，并根据第三信息确定上行数据的调度。

例如，终端设备可以根据第三信息确定 K2 和/或 K1。关于 K1、K2 的解释可以参照方法 300 中步骤 304 的说明，此处不再赘述。

作为一个示例，网络设备接收第二切换时延，并且根据第三信息确定上行数据的调度。例如，网络设备可以根据各个频带组标识对应的第二切换时延，确定调度哪个时隙的资源，作为切换后的频带组的数据传输。具体的，假设网络设备接收到第三信息包括：{group#1, group#4, 第二切换时延为 140 微秒}，网络设备可以确定终端设备发送上行数据的资源。

例如，网络设备确定调度 group#1 传输数据的时隙与 group#2 传输数据的时隙间隔四个符号。

步骤 405，网络设备向终端设备发送第四信息，第五信息用于指示目标频带组标识。

例如，网络设备可以通过 DCI 指示目标频带组标识。本申请中，目标频带组标识可以是 X 个频带组标识中的至少两个频带组标识。例如，网络设备为终端设备配置了 X 个频带组标识，目标频带组标识可以是其中的 group#1、group#4。

步骤 406，终端设备接收第四信息，并根据第四信息的指示在目标频带组标识对应的目标频带组内进行频带切换。

作为一个示例，假设第四信息指示的目标频带组标识为 group#1、group#4、group#5，此时，终端设备可以在这三个频带组之间进行频带切换。假设终端设备在 group#1、group#4 之间进行切换。例如，终端设备当前在时隙#1（slot#1）通过 group#1 所包含的频带传输数据，假设终端设备上报在 group#1 和 group#4 之间进行切换需要的切换时间为 140 微秒

(如前所述, 可以是锁相环并行切换)。此时, 网络设备可以为终端设备调度从时隙#2 第五个符号或者从第六个符号上开始通过 group#4 传输数据。

5 作为另一个示例, 当终端设备在网络设备调度的时隙上无法及时完成频带组之间的切换时(网络设备为终端设备调度从时隙#2 第二个符号开始通过 group#4 传输数据), 终端设备可以对上行数据进行打孔(puncture)。此时, 网络设备可以按照原来调度的上行符号个数进行检测, 也可以按照可能减少的符号数来检测。对于后者, 可以在上行解调参考信号(UL DMRS)上增加 mask, 通过该 mask 指示目前减少的符号个数, 从而使得网络设备能根据减少的符号数来进行对应的检测。例如, 网络设备调度上行传输 13 个符号, 当终端设备的切换时延还需要多占三个符号时, 即终端设备发现一个符号用于频带组之间
10 切换的时延不够时, 终端设备对更多的符号进行打孔。

可选的, 终端设备上行传输可以按照十个符号去编码。可选的, 网络设备可以检测前四个符号能量为 0, 优先按照十个符号译码, 或者可以按照甚至十一个符号, 十二个符号, 十三符号多次译码。例如, 网络设备可以直接根据十三个符号去检测, 损失部分精确度, 但这对于 MCS(例如, 非 256 的 QAM)来说性能影响不会很大。

15 步骤 407, 终端设备在该目标频带组上发送上行数据。

例如, 终端设备可以在网络设备调度的资源上通过目标频带组中的频带发送上行数据。

基于本实施例提供的方法, 终端设备可以上报频带组之间进行切换的第二切换时延, 该第二切换时延为终端设备在第一频带组和第二频带组之间的切换时延。换句话说, 通过
20 终端设备上报频带组之间的切换时延, 网络设备可以确定 K2 时延, 使得终端设备可以在频带组之间有效的进行频带切换。从而实现终端设备在多个频带之间灵活、有效的完成切换, 保证数据传输的性能。

本申请还提供了一种通信方法 500, 其中, 该方法 500 从终端设备与网络设备交互的角度示例了本申请技术方案的又一具体实施例步骤, 方法 500 的流程和方法 300 的流程类似, 可以参照图 3 的流程进行理解, 不再示出。

25 本申请中, 网络设备可以预配置频带组, 示例性的, 网络设备可以预先配置频带组#1 中包括{频带#A、频带#B}, 频带组#2 可以包括{频带#A、频带#C}、频带组#3 可以包括{频带#B}、频带组#4 可以包括{频带#D}、频带组#5 可以包括{频带#A}, 等等。

需要说明的是, 在方法 500 中频带组中包含的频带可以是至少一个。即, 在方法 500 中可以存在频带组中的频带数量只有一个频带的情况。

30 步骤 501, 网络设备向终端设备发送频带组切换标识信息, 该频带组切换标识信息为终端设备在第一频带组和第二频带组之间的切换标识。

在一种可能的实现方式中, 本申请中, 频带组切换标识可以是预配置或者协议预定义的。

例如, 网络设备可以向终端设备发送 RRC 信令, 该 RRC 信令中包括 Y 个频带组标识。

35 示例性的, 频带组切换标识#1(例如, index#1)用于标识终端设备在 group#1{频带#A、频带#B}与 group#2{频带#A、频带#C}之间的切换。

示例性的, 频带组切换标识#2(例如, index#2)用于标识终端设备 group#5{频带#A}与 group#2{频带#A、频带#C}之间进行切换。

示例性的, 频带组切换标识#3(例如, index#3)用于标识终端设备 group#5{频带#A}

与 group#1{频带#A、频带#B}之间进行切换。

示例性的，频带组切换标识#4（例如，index#4）用于标识终端设备 group#5{频带#A}与 group#4{频带#D}之间进行切换。

5 示例性的，频带组切换标识#5（例如，index#5）用于标识终端设备 group#5{频带#A}与 group#3{频带#B}之间进行切换，等等。

步骤 502，终端设备接收来自网络设备的频带组切换标识信息，并且确定 M（M 为正整数）个第二切换时延。

本实施例中，第二切换时延可以为第三切换集合中的一个。示例性的，第三切换集合中的数值可以大于或者等于 0 微秒并且小于或者等于 1 毫秒。例如，第三切换集合可以包括{0 微秒，35 微秒，140 微秒，210 微秒，280 微秒}，或者，第三切换集合可以包括{0 10 微秒，140 微秒、210 微秒、500 微秒}，又或者，第三切换集合可以包括{35 微秒，280 微秒，400 微秒，500 微秒，1 毫秒}，等等。具体的，第三切换集合中各个数值的含义可以参照方法 200、方法 400 中的描述进行理解，此处不再赘述。

15 本实施例中，第二切换时延可以与频带组切换标识对应，例如{index#1，140 微秒}、{index#2，210 微秒}、{index#3，280 微秒}、{index#4，0 微秒}、{index#5，35 微秒}

进一步的，本实施例中，终端设备确定第二切换时延时，还可以考虑每个频带支持的射频链的数量。例如，频带#A 上支持两个射频链，频带#B 上支持两个射频链、频带#C 上支持传输两个射频链。又或者，频带#A 上支持两个射频链，频带#B 上支持 1 个射频链、频带#C 上支持传输两个射频链。再或者，频带#A 上支持 1 个射频链，频带#B 上支持 1 20 个射频链、频带#C 上支持传输两个射频链、频带#D 上支持两个射频链，等等。例如，表格 3 所示。

表格 3

第二切换时延（微秒）	频带组切换标识	频带组
140	Index#1 (group#1、group#2)	{频带#A（1T _X ）、频带#B（1T _X ）、{频带#A（1T _X ）、频带#C（1T _X ）}
210	Index#2 (group#5、group#2)	{频带#A（2T _X ）}、{频带#A（1T _X ）、频带#C（1T _X ）}
280	Index#3 (group#5、group#1)	{频带#A（2T _X ）}、{频带#A（1T _X ）、频带#D（1T _X ）}
0	Index#4 (group#5、group#4)	{频带#A（2T _X ）}、{频带#D（2T _X ）}
35	Index#5 (group#5、group#3)	{频带#A（2T _X ）}、{频带#B（2T _X ）}

本实施例中，通过区分各个频带组以及网络设备配置各个频带组切换标识，使得终端设备可以上报该频带组切换标识（例如，index）对应的第二切换时延（也可以理解为，按 25 照频带组切换的粒度上报第二切换时延），相比方法 400 中需要上报至少两个频带组标识对应的第二切换时延的方式，可以进一步的减小信令开销。

步骤 503，终端设备向网络设备发送第三信息，第三信息至少包括第 j 个第二切换时

延。

本实施例中，第三信息，例如可以是终端设备的能力信息。

在一种可能的实现方式中，第三信息可以包括多个第二切换时延，例如，可以包括第 k 个第二切换时延、第 p 个第二切换时延，等等。每个第二切换时延对应一个频带组切换标识。

在另一种可能的实现方式中，该第三信息包括频带组切换标识以及频带组标识对应的第二切换时延。例如，第三信息包括{ Index#1，第二切换时延为 140 微秒}、{ Index#2，第二切换时延为 210 微秒}、{ Index#3，第二切换时延为 280 微秒}，等等。

在又一种可能的实现方式中，该第三信息中还可以包括频带组内的频带支持发送射频链的数量。例如，group#1{频带#A、频带#B}中频带#A 支持的射频链的数据以及频带#B 支持的射频链的数量。例如，频带#A 上支持 1 个射频链，频带#B 上支持 1 个射频链。又例如，group#5{频带#A }中频带#A 支持的射频链的数量为两个。

在一种可能的实现方式中，第三信息还可以包括终端设备能接受的 K2'，具体的可以参见方法 400 中步骤 403 相应的描述，此处不再赘述。

在一种可能的实现方式中，第三信息还可以包括终端设备从缺省状态或者回退状态切换到新的频带所需要的切换时延。具体的可以参见方法 400 中步骤 403 相应的描述，此处不再赘述。

步骤 504，网络设备接收第三信息，并根据第三信息确定上行数据的调度。

例如，终端设备可以根据第三信息确定 K2 和/或 K1。关于 K1、K2 的解释可以参照方法 300 中步骤 304 的说明，此处不再赘述。

作为一个示例，网络设备接收第二切换时延，并且根据第三信息确定上行数据的调度。例如，网络设备可以根据各个频带组切换标识对应的第二切换时延，确定调度哪个时隙的资源，作为切换后的频带组的数据传输。具体的，假设网络设备接收到第三信息包括：{Index#1，第二切换时延为 140 微秒}，网络设备可以确定终端设备发送上行数据的资源。

例如，网络设备确定调度 group#1 传输数据的时隙与 group#2 传输数据的时隙间隔四个符号。

步骤 505，网络设备向终端设备发送第五信息，第五信息用于指示目标频带组切换标识。

例如，网络设备可以通过 DCI 指示目标频带组切换标识。本申请中，目标频带组切换标识可以是 Y 个频带组切换标识中的一个或者多个频带组切换标识。例如，网络设备为终端设备配置了 Y 个频带组切换标识，目标频带组切换标识可以是其中的 Index#1、Index#3。

步骤 506，终端设备接收第五信息，并根据第五信息的指示在目标频带组切换标识对应的目标频带组之间进行频带切换。

作为一个示例，假设第五信息指示的目标频带组标识为 Index#1，此时，终端设备可以确定在 group#1、group#2 之间进行切换。例如，终端设备当前在时隙#1 (slot#1) 通过 group#1 所包含的频带传输数据，假设终端设备上报在 group#1 和 group#2 之间进行切换需要的切换时间为 140 微秒（如前所述，可以是锁相环并行切换）。此时，网络设备可以为终端设备调度从时隙#2 第五个符号或者从第六个符号上开始通过 group#4 传输数据。

作为另一个示例，当终端设备在网络设备调度的时隙上无法及时完成频带组之间的切

换时，可以采用打孔的方式，具体的，可以参照方法 400 中的步骤 406 进行理解，此处不再赘述。

步骤 507，终端设备在该目标频带组切换标识所标识的目标频带组上发送上行数据。

例如，终端设备可以在网络设备调度的资源上通过目标频带组中的频带发送上行数据。

- 5 基于本实施例提供的方法，终端设备可以上报频带组切换标识对应的第二切换时延，该第二切换时延为终端设备在两个频带组之间的切换时延。换句话说，通过终端设备上报频带组之间的切换时延，网络设备可以确定 K2 时延，使得终端设备可以在频带组之间有效的进行频带切换。从而实现终端设备在多个频带之间灵活、有效的完成切换，保证数据传输的性能，并且可以减少信令开销。

- 10 如图 4 所示，本申请中，还提供一种通信方法 600，该方法包括：

步骤 601，终端设备向网络设备上报第三切换时延。

本实施例中，第三切换时延可以理解为，终端设备在第一状态与第二状态之间转换需要的时延。

- 15 作为一个示例，终端设备可以向网络设备上报第三频带组的频带上支持的发送射频链的数量（也可以理解为，第一状态）（其中，第三频带组包括至少一个频带。例如，第三频带组包括频带#A 和频带#B，其中频带#A 支持 1 个发送射频链，频带#B 支持 1 个发送射频链的数量。又例如，第三频带组包括频带#A，其中频带#A 支持 2 个发送射频链。）、第四频带组的频带上支持的发送射频链的数量（也可以理解为，第二状态）（其中，第四频带组包括至少一个频带。例如，第四频带组包括：频带#C 和频带#D，其中频带#C 支持 1 个发送射频链，频带#D 上支持传输 1 个发送射频链。又例如，第四频带组包括：频带#B 和频带#C，其中频带#B 支持 1 个发送射频链，频带#C 上支持传输 1 个发送射频链），以及终端设备从第三频带组切换到第四频带组需要的第三切换时延。

应理解，终端设备还可以上报第三状态和第四状态之间的第三切换时延，或者第一状态和第三状态之间的切换时延，等等，不做限定。

- 25 例如，第三时延可以是 280 微秒。又例如，第三时延为 0 微秒、35 微秒、140 微秒、210 微秒和 280 微秒。再例如，第三时延可以用于网络设备确定上行数据的调度。

在一种可能的实现方式中，第三切换时延为第四切换集合中的一种，其中，第四切换集合中的数值大于或者等于 0，小于或者等于 1 毫秒。又或者，第四切换集合中的数值可以大于或者等于三个时隙、四个时隙的长度。

- 30 步骤 602，网络设备接收第三切换时延，并且可以根据第三切换时延为终端设备确定上行数据的调度。

具体的，可以参见方法 300 中的步骤 304、方法 400 中的步骤 404、方法 500 中步骤 504 的描述。此处不再赘述。

- 35 步骤 603，网络设备向终端设备发送指示信息，指示终端设备在目标状态之间进行切换。

例如，目标状态可以是第一状态和第二状态。又例如，目标状态可以是第三状态和第四状态，等等。

步骤 604，终端设备接收指示信息，并在目标状态之间进行频带切换。

例如，终端设备可以在第一状态和第二状态之间进行切换，或者终端设备在第一状态

和第三状态之间进行切换。

步骤 605, 终端设备在网络设备调度的资源上通过目标状态内的频带发送上行数据。

- 5 基于上述技术方案, 本申请中, 终端设备可以上报在各个状态之间进行切换的第三切换时延, 该第三切换时延可以是典型的值, 网络设备可以基于该第三切换时延为终端设备确定上行数据的调度。使得终端设备可以各个状态之间有效的进行频带切换。即, 可以实现终端设备在多个频带之间灵活、有效的完成切换, 保证数据传输的性能。

本申请中, 还提供一种方法 700, 网络设备和终端设备的交互流程参照方法 600 中的图 4 进行理解, 不再示出。

步骤 701, 终端设备向网络设备上报第四切换时延。

- 10 本实施例中, 该第四切换时延可以有兩種值, 或者該兩種值中的任意一種值。第一種值例如可以是用于网络设备确定为终端设备调度数据的提前量。例如, 为 3gpp 标准中 Tproc 中的切换时间(switch time)。又例如, 该提前量可以包括: 射频调谐的时延以及软件的时序提前量(例如, 软件发送指令停止之前锁相环、网络设备构建新指令, 并配置给终端设备指示开启新的锁相环, 等等)。第二種值为频带组内、频带组之间或者状态转换间的中断。其中, 第一種值(第一種值可以大于或者等于 280 微秒, 例如, 第一種值可以是 280 微秒、300 微秒、430 微秒、500 微秒、1 毫秒)用于进行调度切换准备, 属于调度切换准备时间中的切换时间或射频调整时间(tuning/retuning time)。第二種值(第二種值可以小于 280 微秒, 例如, 0 微秒、35 微秒、140 微秒、200 微秒)可以用于频带组内、频带组之间或者状态转换间的 gap, 或用于频带组内、频带组之间或者状态转换间的中断。

- 20 步骤 702, 网络设备接收第四切换时延, 并且可以根据第三切换时延为终端设备确定上行数据的调度。

例如, 网络设备可以根据第一種值确定为终端设备确定调度上行数据的资源在哪些符号上或者哪些时隙上。

- 25 又例如, 网络设备根据第二種值, 确定终端设备频带组内切换、频带组之间进行切换以及状态之间进行切换需要的时延, 并根据该时延确定终端设备上行数据的时域资源的位置。

可选的, 还包括步骤 703, 网络设备向终端设备发送指示信息, 指示终端设备在目标频带之间进行切换。

- 30 例如, 目标频带可以是频带#A 和频带#B。又例如, 目标状态可以是频带#A 和频带#C, 等等。

可选的, 还包括步骤 704, 终端设备接收指示信息, 并在目标频带之间进行频带切换。

例如, 终端设备可以在频带#A 和频带#B 之间进行切换, 或者终端设备在频带#A 和频带#C 之间进行切换, 等等。

步骤 705, 终端设备在网络设备调度的资源上通过目标频带发送上行数据。

- 35 作为一个示例, 对于上述第二種值, 当终端设备在网络设备调度的时隙上无法及时完成频带切换时, 终端设备对上行数据进行打孔(puncture)。此时, 网络设备可以按照原来调度的上行符号个数进行检测, 也可以按照可能减少的符号数来检测。对于后者, 可以在上行解调参考信号(UL DMRS)上增加掩码(mask)或加绕, 通过该 mask 或加绕信息指示目前减少的符号个数, 从而使得网络设备能根据减少的符号数来进行对应的检测。例如,

网络设备调度上行传输十三个符号，当终端设备的切换时延还需要多占一个符号时，即终端设备发现一个符号用于频带组内切换的时延不够时，终端设备对更多的符号进行打孔。

可选的，终端设备上行传输可以按照十个符号去编码。可选的，网络设备可以检测前四个符号能量为 0，优先按照十个符号译码，或者可以按照甚至十一个符号，十二个符号，十三符号多次译码。例如，网络设备可以直接根据十三个符号去检测，损失部分精确度，但这对于 MCS（例如，非 256 的 QAM）来说性能影响不会很大。

基于上述技术方案，本申请中，终端设备可以上报第四切换时延，该第四切换时延可以包括两数值。终端设备可以基于该两数值对相应的符号进行编码，如果终端设备在网络设备调度的时隙上无法完成数据传输时，还可以打孔，并指示网络设备，在保证终端设备完成频带切换的同时，还可以减少网络设备译码的时长，保证数据传输的性能。

进一步的，本申请中，考虑到四个频带下终端设备频带以及各个频带支持的发送射频链的数量之间的组合会增多（例如，会有十种组合），考虑下述两个原因：（1）片上存储量有限。片上存储只支持最多六种组合状态对应的射频通道参数。四个频带（四个载波）分别支持传输两个射频链，组合的数目可以达到十种。这导致片外与片内的动态倒换，由此产生射频参数倒换时间。因此，需要减少四个频带下所支持的并发组合的状态数量。（2）某些 $1T_X+1T_X$ 组合（例如，频带#A 支持一个发送射频链、频带#B 支持一个发送射频链）可能有内部调制（inter-modulate，IMD）干扰问题，使得产品设计难度增加。终端设备可以上报在这十种状态组合中所支持的状态组合，例如，终端可以将各个频带具体支持的 $2T_X$ 、 $1T_X$ 、 $1T_X+1T_X$ 并发组合可以通过用户能力上报给网络设备。本申请中，提出终端设备上报的组合的状态数量不超过六种，从而保证能在片上进行存储，减少该动态倒换所需要的时间。

本申请中，在一种可能的实现方式中无论子载波间隔（sub-carrier space，SCS）为多少，均可以规定频带组内之间的切换时延、频带组之间的切换时延，或者状态之间的切换时延大于 1 毫秒。

本申请中，方法 200、方法 300、方法 400 以及方法 500 之间也可以结合。例如，终端设备可以同时向网络设备上报频带组内的切换时延以及频带组间的切换时延。又例如，网络设备可以同时为终端设备发送频带组标识、频带组切换标识等等。即，上述频带组内切换的技术方案和频带组之间的切换的技术方案可以互相结合。

可以理解，本申请实施例中的方法 200~方法 700 中的例子仅仅是为了便于本领域技术人员理解本申请实施例，并非要将本申请实施例限于例示的具体场景。本领域技术人员根据方法 200~方法 700 中的例子，显然可以进行各种等价的修改或变化，这样的修改或变化也落入本申请实施例的范围内。

还可以理解，本申请的各实施例中的一些可选的特征，在某些场景下，可以不依赖于其他特征，也可以在某些场景下，与其他特征进行结合，不作限定。

还可以理解，本申请中描述的各个实施例可以为独立的方案，也可以根据内在逻辑进行组合，这些方案都落入本申请的保护范围中。并且实施例中出现的各个术语的解释或说明可以在各个实施例中互相参考或解释，对此不作限定。

还可以理解，在本申请的各实施例中的各种数字序号的大小并不意味着执行顺序的先后，仅为描述方便进行的区分，不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。例如，方

法 300 中，步骤 301 可以与步骤 305 可以同时进行，即网络设备在向终端设备发送频带组标识的时候也同时下发目标频带组标识。

应该理解，本申请中的预定义可以理解为定义、预先定义、存储、预存储、预协商、预配置、固化、或预烧制。

5 可以理解，在本申请中，“在...情况下”、“若”以及“如果”均指在某种客观情况下装置会做出相应的处理，并非是限定时间，且也不要求装置实现时一定要有所判断的动作，也不意味着存在其它限定。

可以理解，本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这
10 三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

上述主要从各个节点之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是，各个节点，例如终端设备、网络设备，为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该可以意识到，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，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合
15 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。

本申请实施例可以根据上述方法示例对终端设备和网络设备进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。下面以采用对应各个功能划分各个功能模块为例进行说明。

图5是本申请实施例提供的通信装置100的示意性框图。如图所示，该装置100可以包括：收发单元110和处理单元120。
25

在一种可能的设计中，该装置100可以是上文方法实施例中的终端设备，也可以是实现上文方法实施例中终端设备的功能的芯片。应理解，该装置100可对应于根据本申请实施例的方法200、方法300、方法400、方法500、方法600、方法700中的终端设备，该装置100可以执行本申请实施例的方法200、方法300、方法400、方法500、方法600、方法
30 700中的终端设备所对应的步骤。

在一种可能的实现方式中，处理单元用于确定N个频带组的第一切换时延，收发单元用于发送第一信息，第一信息中包括N个频带组的第一切换时延。

在一种可能的实现方式中，收发单元用于接收来频带组标识信息，所述频带组标识信息包括所述N个频带组标识。

35 在一种可能的实现方式中，收发单元用于接收第二信息，所述第二信息指示目标频带组标识；处理单元用于根据所述第二信息，在所述目标频带组标识对应的目标频带组内进行频带切换，所述目标频带组标识为所述N个频带组标识中的一个或多个频带组标识。

在一种可能的实现方式中，处理单元用于确定M个第二切换时延，其中，第j个第二切换时延为所述终端设备在第一频带组和第二频带组之间进行切换的时延，所述第j个第

二切换时延为所述 M 个第二切换时延中的一个, 所述第一频带组和所述第二频带组中的频带分别包括至少一个频带, 所述 M 为正整数。收发单元用于发送第三信息, 所述第三信息至少包括所述第 j 个第二切换时延。

5 在一种可能的实现方式中, 收发单元用于接收频带组标识信息, 所述频带组标识信息至少包括所述第一频带组标识和所述第二频带组标识。

在一种可能的实现方式中, 所述收发单元用于接收第四信息, 第四信息指示目标频带组标识, 所述处理单元用于根据所述第四信息, 在所述目标频带组标识对应的目标频带组之间进行频带切换, 所述目标频带组标识为所述 X 个频带组标识中的至少两个频带组标识。

10 在一种可能的实现方式中, 所述收发单元用于接收频带组切换标识信息, 所述频带组切换标识信息至少包括所述第 j 个频带组切换标识。

在一种可能的实现方式中, 所述收发单元用于接收来自所述网络设备的第五信息, 所述第五信息指示目标频带组切换标识; 所述处理设备用于根据所述第五信息, 在所述目标频带组切换标识对应的目标频带组之间进行频带切换, 所述目标频带组切换标识为所述 Y 个频带组切换标识中的一个或多个频带组切换标识。

15 在一种可能的设计中, 该装置100可以是上文方法实施例中的网络设备, 也可以是实现上文方法实施例中终端设备的功能的芯片。应理解, 该装置100可对应于根据本申请实施例的方法200、方法300、方法400、方法500、方法600、方法700中的网络设备, 该装置100可以执行本申请实施例的方法200、方法300、方法400、方法500、方法600、方法700中的网络设备所对应的步骤。

20 在一种可能的实现方式中, 所述收发单元用于接收第一信息, 所述第一信息包括 N 个频带组的第一切换时延, 其中, 所述 N 个频带组包括第 i 个频带组, 所述 N 个频带组的第一切换时延包括第 i 个第一切换时延, 所述第 i 个第一切换时延为所述终端设备在所述第 i 个频带组包括的至少两个不同频带之间的切换时延, 所述 N 为正整数; 所述处理单元用于根据所述第一信息确定上行数据的调度。

25 在一种可能的实现方式中, 所述收发单元用于发送频带组标识信息, 所述频带组标识信息包括所述 N 个频带组标识。

30 在一种可能的实现方式中, 所述收发单元用于发送第二信息, 所述第二信息指示目标频带组标识, 所述目标是频带组标识用于指示所述终端设备在所述目标频带组标识对应的目标频带组内进行频带切换, 所述目标频带组标识为所述 N 个频带组标识中的一个或多个频带组标识。

35 在一种可能的实现方式中, 收发单元用于接收第三信息, 所述第三信息至少包括第 j 个第二切换时延, 其中, 第 j 个第二切换时延为所述终端设备在第一频带组和第二频带组之间进行切换的时延, 所述第 j 个第二切换时延为所述 M 个第二切换时延中的一个, 所述第一频带组和所述第二频带组分别至少包括一个频带, 所述 M 为正整数; 所述处理单元用于根据所述第三信息确定上行数据的调度。

在一种可能的实现方式中, 所述收发单元用于发送频带组标识信息, 所述频带组标识信息至少包括所述第一频带组标识和所述第二频带组标识。

在一种可能的实现方式中, 所述收发单元用于发送第四信息, 所述第四信息指示目标频带组标识, 所述目标频带组标识用于在所述目标频带组标识对应的目标频带组之间进行

频带切换, 所述目标频带组标识为所述 X 个频带组标识中的至少两个频带组标识。

在一种可能的实现方式中, 所述收发单元用于发送频带组切换标识信息, 所述频带组切换标识信息至少包括所述第 j 个频带组切换标识。

- 5 在一种可能的实现方式中, 所述收发单元用于发送第五信息, 所述第五信息指示目标频带组切换标识所述目标频带组切换标识用于指示所述终端设备在所述目标频带组切换标识对应的目标频带组之间进行频带切换, 所述目标频带组切换标识为所述 Y 个频带组切换标识中的一个或多个频带组切换标识。

- 10 还应理解, 这里的装置 100 以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器 (例如共享处理器、专有处理器或组处理器等) 和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中, 本领域技术人员可以理解, 装置 100 可以具体为上述实施例中的终端设备或者网络设备, 可以用于执行上述各方法实施例中与终端设备对应的各个流程和/或步骤, 为避免重复, 在此不再赘述。

- 15 上述各个方案的装置 100 具有实现上述方法中终端设备或者网络设备所执行的相应步骤的功能。所述功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块; 例如收发单元可以由收发机替代 (例如, 收发单元中的发送单元可以由发送机替代, 收发单元中的接收单元可以由接收机替代), 其它单元, 如处理单元等可以由处理器替代, 分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。

20 此外, 上述收发单元 110 还可以是收发电路 (例如可以包括接收电路和发送电路), 处理单元可以是处理电路。

- 25 需要指出的是, 图 5 中的装置可以是前述实施例中的终端设备或网络设备, 也可以是芯片或者芯片系统, 例如: 片上系统 (system on chip, SoC)。其中, 收发单元可以是输入输出电路、通信接口; 处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。在此不做限定。

- 30 图 6 是本申请实施例提供的通信装置 200 的示意性框图。如图所示, 该装置 200 包括: 至少一个处理器 220。该处理器 220 与存储器耦合, 用于执行存储器中存储的指令, 以发送信号和/或接收信号。可选地, 该设备 200 还包括存储器 230, 用于存储指令。可选的, 该设备 200 还包括收发器 210, 处理器 220 控制收发器 210 发送信号和/或接收信号。

应理解, 上述处理器 220 和存储器 230 可以合成一个处理设备, 处理器 220 用于执行存储器 230 中存储的程序代码来实现上述功能。具体实现时, 该存储器 230 也可以集成在处理器 220 中, 或者独立于处理器 220。

- 35 还应理解, 收发器 210 可以包括收发器 (或者称, 接收机) 和发射器 (或者称, 发射机)。收发器还可以进一步包括天线, 天线的数量可以为一个或多个。收发器 210 有可以是通信接口或者接口电路。

具体地, 该设备 200 中的收发器 210 可以对应于设备 100 中的收发单元 110, 该设备 200 中的处理器 220 可对应于设备 200 中的处理单元 120。

作为一种方案, 该装置 200 用于实现上文各个方法实施例中由终端设备执行的操作。

例如，处理器220用于执行存储器230存储的计算机程序或指令，以实现上文各个方法实施例中无线接入网设备的相关操作。例如，方法200~方法600中任意一个所示实施例中的终端设备执行的方法。

作为另一种方案，该装置200用于实现上文各个方法实施例中由网络设备执行的操作。

- 5 例如，处理器220用于执行存储器230存储的计算机程序或指令，以实现上文各个方法实施例中网络设备的相关操作。例如，方法200~方法700中任意一个所示实施例中的网络设备执行的方法。

应理解，各收发器、处理器执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

- 10 在实现过程中，上述方法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。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。为避免重复，这里不再详细描述。

- 15 应注意，本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。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。上述的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）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译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
20 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。

- 25 可以理解，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（synch-link DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct ram-bus RAM, DR RAM）。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。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品上存储有计算机程序代码，当该计算机程序代码在计算机上运行时，使得该计算机执行方法200~方法700实施例中任意一个实施例中由终端设备或者网络设备执行的方法。

5 根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机可读介质，该计算机可读介质存储有程序代码，当该程序代码在计算机上运行时，使得该计算机执行上述实施例中由终端设备或者网络设备执行的方法。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种通信系统，该通信系统包括终端设备和网络设备。该终端设备用于执行上述方法200~700中终端设备对应的步骤，该网络设备用于执行上述方法200~700中网络设备对应的步骤。

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

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机指令时，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、15 计算机网络、或者其他可编程设备。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。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，高密度数字视频光盘（digital video disc, DVD））、或者半导体介质（例如，固态硬盘（solid state disc, SSD））等。

25 上述各个装置实施例中，由相应的模块或单元执行相应的步骤，例如收发单元（收发器）执行方法实施例中接收或发送的步骤，除发送、接收外的其它步骤可以由处理单元（处理器）执行。具体单元的功能可以参考相应的方法实施例。其中，处理器可以为一个或多个。

在本说明书中使用的术语“部件”、“模块”、“系统”等用于表示计算机相关的实体、硬件、固件、硬件和软件的组合、软件、或执行中的软件。例如，部件可以是但不限于，在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。通过图示，在计算设备上运行的应用和计算设备都可以是部件。一个或多个部件可驻留在进程和/或执行线程中，部件可位于一个计算机上和/或分布在2个或更多个计算机之间。此外，这些部件可从在上面存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。部件可例如根据35 据具有一个或多个数据分组（例如来自与本地系统、分布式系统和/或网络间的另一部件交互的二个部件的数据，例如通过信号与其它系统交互的互联网）的信号通过本地和/或远程进程来通信。

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。

5 所述领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、设备和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、设备和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的设备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，设备或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

10 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。

15 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。

20 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。

25 应理解，说明书通篇中提到的“实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各个实施例未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

30 还应理解，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分，不用于限定多个对象的大小、内容、顺序、时序、优先级或者重要程度等。例如，第一 PDSCH 和第二 PDSCH，可以是同一个物理信道，也可以是不同的物理信道，且，这种名称也并不是表示这两个物理信道的信息量大小、内容、优先级或者重要程度等的不同。

35 还应理解，在本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“至少一项(个)”或其类似表达，是指一项(个)或多项(个)，即这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a, b, 或 c 中的至少一项(个)，表示：a, b, c, a 和 b, a 和 c, b 和 c, 或 a 和 b 和 c。

还应理解，在本申请各实施例中，“A对应的B”表示B与A相关联，根据A可以确定B。但还应理解，根据A确定B并不意味着仅仅根据A确定B，还可以根据A和/或其它信息确定B。

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. 一种通信方法, 其特征在于, 包括:

5 终端设备确定 N 个频带组的第一切换时延, 其中, 所述 N 个频带组包括第 i 个频带组, 所述 N 个频带组的第一切换时延包括第 i 个第一切换时延, 所述第 i 个第一切换时延为所述终端设备在所述第 i 个频带组包括的至少两个不同频带之间的切换时延, 所述 N 为正整数;

所述终端设备向网络设备发送第一信息, 所述第一信息包括所述 N 个频带组的第一切换时延。

10 2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述第一信息还包括第 i 个频带组标识, 所述第 i 个频带组标识为 N 个频带组标识中的任意一个, 所述 N 个频带组标识与所述 N 个频带组的切换时延一一对应。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

15 所述终端设备接收来自所述网络设备的频带组标识信息, 所述频带组标识信息包括所述 N 个频带组标识。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一信息还包括所述终端设备在所述至少两个不同频带上支持的发送射频链的数量, 所述第一信息用于所述网络设备确定上行数据的调度。

20 5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一切换时延为第一切换集合中的一项, 所述第一切换集合包括: 0 微秒、35 微秒。

6. 根据权利要求 2 至 5 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述终端设备接收来自所述网络设备的第二信息, 所述第二信息指示目标频带组标识;

所述终端设备根据所述第二信息, 在所述目标频带组标识对应的目标频带组内进行频带切换, 所述目标频带组标识为所述 N 个频带组标识中的一个或多个频带组标识。

25 7. 一种通信方法, 其特征在于, 包括:

终端设备确定 M 个第二切换时延, 其中, 第 j 个第二切换时延为所述终端设备在第一频带组和第二频带组之间进行切换的时延, 所述第 j 个第二切换时延为所述 M 个第二切换时延中的一个, 所述第一频带组和所述第二频带组分别包括至少一个频带, 所述 M 为正整数;

30 所述终端设备向所述网络设备发送第三信息, 所述第三信息至少包括所述第 j 个第二切换时延。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述第三信息至少还包括第一频带组标识和第二频带组标识。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

35 所述终端设备接收来自所述网络设备的频带组标识信息, 所述频带组标识信息至少包括所述第一频带组标识和所述第二频带组标识。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法, 其特征在于, 所述第三信息还包括所述终端设备在所述第一频带组和所述第二频带组包括的频带上支持的发送射频链的数量, 所述第三

信息用于所述网络设备确定上行数据的调度。

11. 根据权利要求 8 至 10 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第二切换时延为第二切换集合中的一项, 所述第二切换集合包括: 140 微秒、210 微秒和 280 微秒。

12. 根据权利要求 9 至 11 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述频带组标识信息
5 包括 X 个频带组标识, 所述 X 为正整数, 所述方法还包括:

所述终端设备接收来自所述网络设备的第四信息, 所述第四信息指示目标频带组标识;

所述终端设备根据所述第四信息, 在所述目标频带组标识对应的目标频带组之间进行频带切换, 所述目标频带组标识为所述 X 个频带组标识中的至少两个频带组标识。

13. 根据权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述第三信息至少还包括第 j 个频带
10 组切换标识, 所述第 j 个频带组切换标识为所述终端设备在所述第一频带组和所述第二频带组之间的切换标识。

14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述终端设备接收来自所述网络设备的频带组切换标识信息, 所述频带组切换标识信息至少包括所述第 j 个频带组切换标识。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法, 其特征在于, 所述第三信息还包括所述终端
15 设备在所述第 j 个频带组切换标识所标识的所述第一频带组和所述第二频带组包括的频带上支持的发送射频链的数量, 所述第三信息用于所述网络设备确定上行数据的调度传输。

16. 根据权利要求 13 至 15 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第二切换时延为
20 第三切换集合中的一项, 所述第三切换集合包括: 0 微秒、35 微秒、140 微秒、210 微秒和 280 微秒。

17. 根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述频带组切换标识
包括 Y 个频带组切换标识, 所述 Y 为正整数, 所述方法还包括:

所述终端设备接收来自所述网络设备的第五信息, 所述第五信息指示目标频带组切换
标识;

25 所述终端设备根据所述第五信息, 在所述目标频带组切换标识对应的目标频带组之间进行频带切换, 所述目标频带组切换标识为所述 Y 个频带组切换标识中的一个或多个频带组切换标识。

18. 一种通信方法, 其特征在于, 包括:

30 网络设备接收来自终端设备的第一信息, 所述第一信息包括 N 个频带组的第一切换时延, 其中, 所述 N 个频带组包括第 i 个频带组, 所述 N 个频带组的第一切换时延包括第 i 个第一切换时延, 所述第 i 个第一切换时延为所述终端设备在所述第 i 个频带组包括的至少两个不同频带之间的切换时延, 所述 N 为正整数;

所述网络设备根据所述第一信息确定上行数据的调度。

19. 根据权利要求 18 所述的方法, 其特征在于, 所述第一信息还包括第 i 个频带组标
35 识, 所述第 i 个频带组标识为 N 个频带组标识中的任意一个, 所述 N 个频带组标识与所述 N 个频带组的切换时延一一对应。

20. 根据权利要求 19 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设备发送频带组标识信息, 所述频带组标识信息包括所述 N
个频带组标识。

21. 根据权利要求 18 至 20 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一信息还包括所述终端设备在所述至少两个不同频带上支持的发送射频链的数量。

22. 根据权利要求 18 至 21 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一切换时延为第一切换集合中的一项, 所述第一切换集合包括: 0 微秒、35 微秒。

5 23. 根据权利要求 19 至 22 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述网络设备向所述终端设备发送第二信息, 所述第二信息指示目标频带组标识, 所述目标是频带组标识用于指示所述终端设备在所述目标频带组标识对应的目标频带组内进行频带切换, 所述目标频带组标识为所述 N 个频带组标识中的一个或多个频带组标识。

24. 一种通信方法, 其特征在于, 包括:

10 网络设备接收来自终端设备的第三信息, 所述第三信息至少包括第 j 个第二切换时延, 其中, 第 j 个第二切换时延为所述终端设备在第一频带组和第二频带组之间进行切换的时延, 所述第 j 个第二切换时延为所述 M 个第二切换时延中的一个, 所述第一频带组和所述第二频带组分别包括至少一个频带, 所述 M 为正整数;

所述网络设备根据所述第三信息确定上行数据的调度。

15 25. 根据权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述第三信息至少还包括第一频带组标识和第二频带组标识。

26. 根据权利要求 25 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网络设备发送频带组标识信息, 所述频带组标识信息至少包括所述第一频带组标识和所述第二频带组标识。

20 27. 根据权利要求 25 或 26 所述的方法, 其特征在于, 所述第三信息还包括所述终端设备在所述第一频带组和所述第二频带组包括的频带上支持的发送射频链的数量。

28. 根据权利要求 25 至 27 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第二切换时延为第二切换集合中的一项, 所述第二切换集合包括: 140 微秒、210 微秒和 280 微秒。

25 29. 根据权利要求 25 至 28 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述频带组标识信息包括 X 个频带组标识, 所述 X 为正整数, 所述方法还包括:

所述网络设备向所述终端设备发送第四信息, 所述第四信息指示目标频带组标识, 所述目标频带组标识用于在所述目标频带组标识对应的目标频带组之间进行频带切换, 所述目标频带组标识为所述 X 个频带组标识中的至少两个频带组标识。

30 30. 根据权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 所述第三信息至少还包括第 j 个频带组切换标识, 所述第 j 个频带组切换标识为所述终端设备在所述第一频带组和所述第二频带组之间的切换标识。

31. 根据权利要求 30 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设备发送频带组切换标识信息, 所述频带组切换标识信息至少包括所述第 j 个频带组切换标识。

35 32. 根据权利要求 30 或 31 所述的方法, 其特征在于, 所述第三信息还包括所述终端设备在所述第 j 个频带组切换标识所标识的所述第一频带组和所述第二频带组包括的频带上支持的发送射频链的数量。

33. 根据权利要求 30 至 32 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第二切换时延为第三切换集合中的一项, 所述第三切换集合包括: 0 微秒、35 微秒、140 微秒、210 微秒

和 280 微秒。

34. 根据权利要求 30 至 33 中任一项所述的方法，其特征在于，所述频带组切换标识包括 Y 个频带组切换标识，所述 Y 为正整数，所述方法还包括：

5 所述网络设备向所述终端设备发送第五信息，所述第五信息指示目标频带组切换标识
所述目标频带组切换标识用于指示所述终端设备在所述目标频带组切换标识对应的目标
频带组之间进行频带切换，所述目标频带组切换标识为所述 Y 个频带组切换标识中的一个
或多个频带组切换标识。

35. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括处理器和存储器，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的所述计算机程序或指令，
10 使得权利要求 1 至 6，或者权利要求 7 至 17，或者权利要求 18 至 23，或者权利要求 24
至 34 中任一项所述的方法被执行。

36. 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上存储有计算
机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 6，
或者权利要求 7 至 17，或者权利要求 18 至 23，或者权利要求 24 至 34 中任意一项所述的
15 方法。

37. 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用于执行如权利要
求 1 至 6，或者权利要求 7 至 17，或者权利要求 18 至 23，或者权利要求 24 至 34 中任一
项所述的方法的指令。

20