

通信方法和通信装置

本申请要求在 2023 年 11 月 02 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202311455326.9、发明名称为“通信方法和通信装置”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。

本申请要求在 2023 年 11 月 16 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202311541640.9、发明名称为“通信方法和通信装置”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

本申请涉及通信领域，具体地，涉及一种通信方法和通信装置。

背景技术

在无线通信场景下，终端设备用于进行通信的发射通道的数量有限，在多个上行频段之间切换发射通道一方面可以提高终端设备进行通信数据传输的传输效率，另一方面也有利于提高频域资源等通信资源的利用效率。

上行发射通道切换的切换时间是影响终端设备与网络设备之间数据传输可靠性的重要因素，在终端设备需要在回退频段组合中的频段对之间进行上行发射通道切换的情况下，如何高效地确定切换时间是值得考虑的问题。

发明内容

本申请提供一种通信方法，终端设备可以向网络设备发送用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退的指示信息，该指示信息有利于网络设备确定第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换能力，有利于对齐终端设备与网络设备之间对回退频段组合的上行发射通道切换能力的理解，以保证数据传输的可靠性；另一方面，也有利于提高终端设备实现的灵活度，即允许终端设备在回退频段组合上支持与父频段组合不同的上行发射通道切换能力并指示给网络设备，并且，有利于降低网路设备配置和调度终端设备的复杂度。

第一方面，提供了一种通信方法，应用于终端设备，包括：接收能力查询消息；发送能力信息，能力信息包括第一信息，第一信息用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退。

在一些场景下，第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退也可以理解为：第二频段组合的上行发射通道切换能力是否与第一频段组合的上行发射通道切换能力相同，或者，第二频段组合的上行发射通道切换能力是否能够根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定，或者，第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是否与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间相同，或者，第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是否能够根据第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间确定。其中，第二频段组合是第一频段组合的回退频段组合。

在一些场景下，频段组合的上行发射通道切换的切换时间可以理解为频段组合中包括的一个或多个频段对的上行发射通道切换的切换时间。

在一种可能的实现方式中，这里的能力信息可以用于指示终端设备的无线接入能力。在一些场景下，该能力信息也可以称为终端设备的能力信息（UE Capability information）或无线接入能力信息。

通过向网络设备上报可以用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退的指示信息，网络设备可以根据该信息确定第一频段组合与其回退频段组合是否具有不同的上行发射通道切换能力，从而，在第一频段组合与其回退频段组合具有不同的上行发射通道切换能力的情况下和第一频段组合与其回退频段组合具有相同的上行发射通道切换能力的情况下分别执行不同的配置方案，有利于网路设备确定第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换能力，有利于提高终端设备和网络设备之间数据传输的效率和可靠性。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力与第一频段组合的上行发射通道切换能力是否相同，上行发射通道切换能力包括上行发射通道

切换的切换时间，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合。

网络设备可以根据第一信息确定第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换能力不能根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定，该技术方案有利于网络设备确定第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换能力，降低网络设备的运行的复杂程度，提高本技术方案的适用性。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，能力信息还包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力。

终端设备上报的能力信息中可以直接指示与其父频段组合的上行发射通道切换能力不同的第二频段组合及其上行发射通道切换能力，网络设备可以直接根据第二频段组合的上行发射通道切换能力来为调度和配置终端设备，该技术方案的实施有利于网络设备确定第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换能力，提高终端设备数据传输的可靠性和传输效率。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一信息还包括索引信息，索引信息用于指示第二频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置。

利用索引信息来指示第二频段组合，索引信息的数据量较小，该技术方案的实施有利于节省网络信令开销，索引信息包括在第一频段组合的能力信息中，因此网络设备可以根据第一频段组合的能力信息确定第二频段组合的位置，在一定程度上也有利于降低网络设备配置第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的复杂度。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，能力信息包括第一频段组合的能力信息，第一频段组合的能力信息用于指示第一频段组合的上行发射通道切换能力，第一频段组合的能力信息包括第一信息。

在一些场景下，上述技术方案也可以理解为：第一信息可以在每个频段组合的维度上报。

将第一信息包含在第一频段组合的能力信息中发送，有利于提高第一信息与第一频段组合之间的关联性，网络设备在读取第一频段组合的能力信息时可以相应地获取到第一信息。网络设备可以根据第一频段组合确定该第一频段组合的能力是否能够用于确定其频段数目少的回退频段组合的上行发射通道切换的配置和调度方式，该技术方案的实施有利于网络设备确定第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换能力，降低网络设备运行的复杂度。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一信息指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，能力信息包括第一频段组合的能力信息，第一频段组合的能力信息包括第二信息和第三信息，第二信息用于指示第一频段组合的上行发射通道切换能力，第三信息用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力；其中，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换能力不同。

在一种可能的实现方式中，第一信息指示第一频段组合支持上行发射通道切换能力的回退，第一频段组合的能力信息中不包括第三信息，或者说，第三信息为空。

本技术方案中提供了另一种第一信息的可能的实现方式，当终端设备在回退频段组合支持的上行发射通道切换能力不同时，终端设备在该回退频段组合的父频段组合中上报不同的回退频段组合的上行发射通道切换能力，无需额外上报另一个回退频段组合实体，一方面可以节省能力上报的信令开销，另一方面可以降低网络实现的复杂度，即网络在配置载波聚合/双连接组合时，网络设备无需遍历终端设备上报的所有的频段组合来找到第一频段组合的回退频段组合可以仅参考一个父频段组合来配置其回退频段组合，无需参考多个频段组合的能力进行配置。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一信息指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间为目标切换时间，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合，目标切换时间为第一频段组合或第二频段组合包括的所有频段对中上行发射通道切换的最长切换时间。

在一种可能的实现方式中，第一信息指示第一频段组合支持上行发射通道切换能力的回退，能力信息中可以不包括第一信息，或者说，第一信息为空。

本技术方案中提供了另一种第一信息的可能的实现方式，通过在能力信息中直接指示上行发射通道切换的切换时间，网络设备可以根据该指示信息来配置该回退频段组合的上行发射通道切换，有利于网络设备确定第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换能力，有利于使得终端设备支持第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的切换时间与网络设备确定的第一频段组合的回退频段组合的

上行发射通道切换的切换时间保持一致，有利于避免出现切换时间模糊问题，有利于提高网络设备与终端设备之间通信的可靠性。

此外，同样由于该指示信息，网络设备可以无需执行复杂的信息遍历操作，有利于降低网络设备调度和配置终端设备的复杂度。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第二频段组合包括的频段的数目少于第一频段组合包括的频段的数目。

在一种可能的实现方式中，第一频段组合包括4个频段，第二频段组合包括3个频段。

以下技术方案中的详细解释和有益效果的说明可以参考第一方面中的相关内容，为了简洁，以下不做赘述。

第二方面，提供了一种通信方法，应用于网络设备，包括：发送能力查询消息；接收能力信息，能力信息包括第一信息，第一信息用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力与第一频段组合的上行发射通道切换能力是否相同，上行发射通道切换能力包括上行发射通道切换的切换时间，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，能力信息还包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一信息还包括索引信息，索引信息用于指示第二频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，能力信息包括第一频段组合的能力信息，第一频段组合的能力信息用于指示第一频段组合的上行发射通道切换能力，第一频段组合的能力信息包括第一信息。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一信息指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，能力信息包括第一频段组合的能力信息，第一频段组合的能力信息包括第二信息和第三信息，第二信息用于指示第一频段组合的上行发射通道切换能力，第三信息用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力；其中，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换能力不同。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第一信息指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间为目标切换时间，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合，目标切换时间为第一频段组合或第二频段组合包括的所有频段对上上行发射通道切换的最长切换时间。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第二频段组合包括的频段的数目少于第一频段组合包括的频段的数目。

第三方面，提供了一种通信装置，该装置包括收发单元，收发单元用于：接收能力查询消息；发送能力信息，能力信息包括第一信息，第一信息用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力与第一频段组合的上行发射通道切换能力是否相同，上行发射通道切换能力包括上行发射通道切换的切换时间，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，能力信息还包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，第一信息还包括索引信息，索引信息用于指示第二频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，能力信息包括第一频段组合的能力信息，第一频段组合的能力信息用于指示第一频段组合的上行发射通道切换能力，第一频段组合的能力信息包括第一信息。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，第一信息指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，能力信息包括第一频段组合的能力信息，第一频段组合的能力信息包括第二信息和第三信息，第二信息用于指示第一频段组合的上行发射通道切换能力，第三信息用于指示第二频段组合的上

行发射通道切换能力；其中，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换能力不同。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，第一信息指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间为目标切换时间，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合，目标切换时间为第一频段组合或第二频段组合包括的所有频段对中上行发射通道切换的最长切换时间。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，第二频段组合包括的频段的数目少于第一频段组合包括的频段的数目。

第四方面，提供了一种通信装置，该装置包括收发单元，收发单元用于：发送能力查询消息；接收能力信息，能力信息包括第一信息，第一信息用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力与第一频段组合的上行发射通道切换能力是否相同，上行发射通道切换能力包括上行发射通道切换的切换时间，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，能力信息还包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一信息还包括索引信息，索引信息用于指示第二频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，能力信息包括第一频段组合的能力信息，第一频段组合的能力信息用于指示第一频段组合的上行发射通道切换能力，第一频段组合的能力信息包括第一信息。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一信息指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，能力信息包括第一频段组合的能力信息，第一频段组合的能力信息包括第二信息和第三信息，第二信息用于指示第一频段组合的上行发射通道切换能力，第三信息用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力；其中，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换能力不同。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第一信息指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间为目标切换时间，第二频段组合为第一频段组合的回退频段组合，目标切换时间为第一频段组合或第二频段组合包括的所有频段对中上行发射通道切换的最长切换时间。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，第二频段组合包括的频段的数目少于第一频段组合包括的频段的数目。

第五方面，提供一种通信装置，该装置包括处理器，该处理器与存储器耦合，可用于执行存储器中的指令，以实现上述第一方面和第二方面中的任一方面，以及第一方面和第二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，该存储器与处理器可能是分离部署的，也可能是集中部署的。可选地，该装置还包括通信接口，处理器与通信接口耦合。

在一种实现方式中，该通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该装置为终端设备或网络设备，或配置于终端设备或网络设备中的芯片，还可以是能实现全部或部分终端设备或网络设备功能的逻辑模块或软件。当该装置为芯片时，该通信接口可以是该芯片或芯片系统上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。该处理器也可以体现为处理电路或逻辑电路。

可选地，该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但不限于接收器接收并输入的，输出电路所输出的信号可以是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各种电路的具体实现方式不做限定。

第六方面，提供一种通信装置，该装置包括逻辑电路和输入/输出接口，该逻辑电路用于与输入/输出

接口耦合，通过该输入/输出接口传输数据，以执行上述第一方面和第二方面中的任一方面，以及第一方面和第二方面中任一种可能实现方式中的方法。

在一种实现方式中，该装置为终端设备或网络设备，或配置于终端设备或网络设备中的芯片，还可以是能实现全部或部分终端设备或网络设备功能的逻辑模块或软件。当该装置为芯片时，该通信接口可以是该芯片或芯片系统上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。该处理器也可以体现为处理电路或逻辑电路。

第七方面，本申请提供了一种芯片系统，包括：处理器，该处理器用于执行该存储器中的计算机程序或指令，使得该芯片系统实现上述第一方面和第二方面以及第一方面和第二方面中任一种可能实现方式中的方法。

第八方面，本申请提供了一种通信系统，包括：网络设备和终端设备，该网络设备用于执行上述第一方面以及第一方面的任一种可能实现方式中的方法；该终端设备用于执行上述第二方面以及第二方面的任一种可能实现方式中的方法。

第九方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序（也可以称为代码，或指令）当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面和第二方面中的任一方面，以及第一方面和第二方面中任一种可能实现方式中的方法。

第十方面，提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括：计算机程序（也可以称为代码，或指令），当该计算机程序被运行时，使得计算机执行上述第一方面和第二方面中的任一方面，以及第一方面和第二方面中任一种可能实现方式中的方法。

附图说明

- 图1是适用于本申请实施例的一种系统架构的示意图。
- 图2是本申请实施例提供的一种网络设备的组成示意图。
- 图3是本申请实施例提供的一种通信方法的示意图。
- 图4是本申请实施例提供的另一种通信方法的示意图。
- 图5是本申请实施例提供的又一种通信方法的示意图。
- 图6是本申请实施例提供的又一种通信方法的示意图。
- 图7是本申请实施例提供的又一种通信方法的示意图。
- 图8是本申请实施例提供的又一种通信方法的示意图。
- 图9是本申请实施例提供的一种CG的示意图。
- 图10是本申请实施例提供的又一种通信方法的示意图。
- 图11是本申请实施例提供的又一种通信方法的示意图。
- 图12是本申请实施例提供的再一种通信方法的示意图。
- 图13是本申请实施例提供的再一种通信方法的示意图。
- 图14是本申请实施例提供的一种通信装置的示意图。
- 图15是本申请实施例提供的又一种通信装置的示意图。
- 图16是本申请实施例提供的一种芯片系统的示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请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，例如：全球移动通信（global system for mobile communications, GSM）系统、码分多址(code division multiple access, CDMA)系统、宽带码分多址(wideband code division multiple access, WCDMA)系统、通用分组无线业务(general packet radio service, GPRS)、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)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access, WiMAX)通信系统、第四代(4th generation, 4G)系统、第五代(5th generation, 5G)系统或新无线(new radio, NR)等。

终端设备是具有无线收发功能的设备，可以向网络设备发送信号，或接收来自网络设备的信号。终

端可以指接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、用户设备 (user equipment, UE)、无线通信设备、用户代理或用户装置。用户设备还可以是蜂窝电话、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 网络中的终端或未来网络中的任意形态的用户设备等, 本申请实施例对此并不限定。

本申请实施例中的网络设备可以是用于与终端通信的设备, 用于将终端接入无线接入网络 (radio access network, RAN)。网络设备有时也可称为接入网设备、接入网节点或基站。可以理解的是, 采用不同无线接入技术的系统中, 具备基站功能的设备的名称可能会有所不同。为方便描述, 本申请实施例将为终端提供无线通信接入功能的装置统称为网络设备。网络设备可以是全球移动通信 (global system for mobile communications, GSM) 系统或码分多址 (code division multiple access, CDMA) 中的基站 (Base transceiver station, BTS), 也可以是宽带码分多址 (wideband code division multiple access, WCDMA) 系统中的基站 (NodeB, NB), 还可以是 LTE 系统中的演进型基站 (evolved NodeB, eNB 或 eNodeB)、NR 中的基站 (gNodeB, gNB)、下一代演进型基站 (next generation eNodeB, ng-eNB) 或收发点 (transmission receiving point/transmission reception point, TRP)、第三代合作伙伴计划 (3rd generation partnership project, 3GPP) 后续演进的基站、无线网络通信技术 (WiFi) 系统中的接入节点、无线中继节点、无线回传节点等, 还可以是云无线接入网络 (cloud radio access network, CRAN) 场景下的无线控制器, 或者该网络设备可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备以及 5G 网络中的网络设备或者未来演进的 PLMN 网络中的网络设备, 5G 系统中的基站的一个或一组 (包括多个天线面板) 天线面板, 或者, 还可以为构成下一代基站节点 (next generation Node Base station, gNB) 或传输点的网络节点, 如基带单元 (Baseband unit, BBU), 或分布式单元 (distributed unit, DU)、集中式单元 (Central unit, CU) 等, 本申请实施例并不限定。

在本申请实施例中, 终端或网络设备包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层, 以及运行在操作系统层之上的应用层。该硬件层包括中央处理器 (central processing unit, CPU)、内存管理单元 (memory management unit, MMU) 和内存 (也称为主存) 等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程 (process) 实现业务处理的计算机操作系统, 例如, Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。并且, 本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定, 只要能够通过运行记录有本申请实施例的提供的方法的代码的程序, 以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可, 例如, 本申请实施例提供的方法的执行主体可以是终端或网络设备, 或者, 是终端或网络设备中能够调用程序并执行程序的功能模块, 例如芯片或处理器等。

另外, 本申请的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。例如, 计算机可读介质可以包括, 但不限于: 磁存储器件 (例如, 硬盘、软盘或磁带等), 光盘 (例如, 压缩盘 (compact disc, CD)、数字通用盘 (digital versatile disc, DVD) 等), 智能卡和闪存器件 (例如, 可擦写可编程只读存储器 (erasable programmable read-only memory, EPROM)、卡、棒或钥匙驱动器等)。另外, 本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于, 无线信道和能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

为便于理解本申请实施例, 首先对本申请中涉及的几个术语做简单说明。

频段 (frequency band), 在通信领域中指无线电波的频率范围。

载波聚合 (Carrier aggregation, CA), 一项无线通信技术, 用于聚合多个载波单元 (component carrier, CC, 或称分量载波) 以提高传输频宽。

双连接 (dual connectivity, DC), 指终端设备在连接态下可同时使用至少两个不同基站的无线资源, 提高无线网络系统无线资源利用率、降低切换时延的通信技术。

频段组合 (band combination, BC), 通常用于指示终端设备支持的用于载波聚合或双连接的能力。每个频段组合中会指示该频段组合包含的频段, 即使终端设备只支持一个频段也是通过该结构上报。每个频段组合中的每个频段实体 (band entry) 上支持一个或多个分量载波。

回退频段组合 (fallback BC), 载波聚合技术中, 通常有一个载波为主小区 (primary cell, PCell), 其他服务小区为辅小区 (secondary cell, SCell)。辅小区使用过程中可以进行激活去激活, 如果一段时间没有数

据传输，网络可能会去激活辅小区，后续再有数据发送时可能考虑再激活辅小区。载波聚合包括单个频段的多个载波聚合，也包括多个频段多个载波聚合。从一个频段组合（parent band combination，父频段组合）中释放至少一个辅小区、辅小区的上行载波分量、辅小区组（secondary cell group, SCG）或辅助上行（supplementary uplink, SUL）得到的组合称为回退频段组合。

上行发射通道切换（UplinkTxSwitching），多频协作中的一种通信技术，通过切换终端设备的上行发射天线，实现两个载波的时分上行传输，提高网络的上行容量。

图 1 是 5G 系统的示意性架构图。图 1 中的 5G 系统 100 包括 5G 核心网（5G core, 5GC）和 5G 无线接入网（next generation radio access network, NG RAN）。其中，5GC 中可以包括至少一个接入与移动性管理功能（Access and Mobility Management Function, AMF）网元/用户面功能（user plane function, UPF）网元。其中，AMF 网元主要进行移动性管理、接入鉴权/授权等功能，还可以在终端设备与 PCF 网元间传递用户策略。UPF 网元可以作为和数据网络的接口 UPF，实现用户面数据转发、基于会话/流级的计费统计，带宽限制等功能。

每个 gNB 可以提供 NR 用户面和控制面协议的终结点。每个 ng-eNB 可以提供演进的 UMTS 陆地无线接入网（evolved UMTS terrestrial radio access network, E-UTRAN）用户面和控制面协议栈的终结点。每个 gNB 与 gNB 之间、每个 gNB 与 ng-eNB 之间、以及每个 ng-eNB 与 ng-eNB 之间通过 Xn 接口进行连接。每个 gNB 与 5GC 通过 NG 接口进行连接。具体的，每个 gNB 与 AMF 通过 NG-C 接口进行连接，每个 gNB 与 UPF 通过 NR-U 接口进行连接。类似地，每个 ng-eNB 与 5GC 通过 NG 接口进行连接。具体的，每个 ng-eNB 与 AMF 通过 NG-C 接口进行连接，每个 ng-eNB 与 UPF 通过 NR-U 接口进行连接。

NG RAN 中包括至少一个 gNB 和/或至少一个 ng-eNB，图 2 示例性地提供了一种 gNB 的组成结构示意图。

gNB 可以由基站-集中式单元-控制面（control plane, CP）、多个基站-集中式单元-用户面（user plane, UP）和多个基站-分布式单元组成。

gNB-CU-CP 通过 F1-C 接口与 gNB-DU 相连；gNB-CU-UP 通过 F1-U 接口与 gNB-DU 相连；gNB-CU-UP 通过 E1 接口与 gNB-CU-CP 相连；一个 gNB-DU 只连接一个 gNB-CU-CP；一个 gNB-CU-UP 只连接一个 gNB-CU-CP。

在无线通信系统中，网络设备需要知道终端设备的能力信息，根据终端设备的能力执行合适的配置和调度，保证数据的正确处理。由于终端设备的能力各不相同，且能力信令涉及到较多的参数，因此终端设备会在建立连接后将能力信息上报给基站，如终端设备的支持的频段、支持的频段组合、载波带宽或调制阶数等。

载波聚合技术和/或双连接技术能够提高无线网络系统无线资源利用率、提高终端设备与网络设备之间进行数据传输的效率。常规的载波聚合操作中，多个载波之间是允许并发传输的，终端设备在一个载波发送时也可以进行单发和双发。为降低终端设备有限的发射通道的数量对于数据传输过程的不利影响，通常情况下，终端设备可以通过在多个上行频段之间切换发射通道。

上行发射通道切换（UL Tx switching）的过程存在一定的时延，终端设备可以将支持上行发射通道切换的频段对之间的切换时间上报给网络设备，如此，可以提高网络设备可调度的发送上行信号的频段组合的灵活性，比如考虑到一个频段内的载波的信道质量发生动态变化时，网络可以选择更好的频段，快速动态切换发送上行信号的频段以提高上行吞吐量。

在终端设备的能力信息中，终端设备将其支持的一个或多个频段组合（band combination）上报至网络设备。对于支持上行发射通道切换的频段组合，还包括该频段组合支持的上行发射通道切换的能力。上行发射通道切换的能力包括该频段组合中的至少一个频段对（band pair）的上行发射通道切换时间（uplink Tx switching period）。

此外，介绍回退频段组合（Fallback band combination）的概念。回退频段组合指的是，通过释放至少一个辅小区（secondary cell, SCell）、或 SCell 的上行配置、或辅小区组（secondary cell group, SCG）、或补充上行（supplementary UL），从另一个频段组合（也称为父频段组合）得到的频段组合。

对于一个回退频段组合，终端设备在能力信息中可以不上报该回退频段组合，仅上报其父频段组合，网络设备会认为终端设备支持从父频段组合得到的任意的回退频段组合，即认为终端设备在回退频段组合应至少支持与其父频段组合的相同频段上相同的能力。

能力回退的好处是，一方面可以节省终端设备上报多个频段组合的信令开销；另一方面，从网络侧

的角度,可以降低网络设备配置频段组合的复杂度,即当网络设备释放至少一个 SCell、或 SCell 的上行配置、或 SCG、或 SUL 后,无需查询终端设备的能力信息来确定另一个频段组合(即回退频段组合)的能力,根据另一个频段组合上报的能力配置终端设备,而允许网络设备根据其父频段组合的能力确定回退频段组合的配置。终端设备会分别上报多个频段组合的能力,在这些上报的多个频段组合中可以上报不同的上行发射通道切换的能力,然而这些不同的频段组合可能具有由相同频段组成的回退频段组合,例如终端设备上报组合#1{bandA+bandB+bandC+bandD},组合#2{ bandA+bandB+bandC+bandE },均包含由相同频段 bandA、bandB、bandC 组成的回退频段组合,网络设备在为这一类回退频段组合配置上行发射通道切换的切换时间时可以根据任一个父频段组合的上行发射通道切换的切换时间来配置。在一种可能的情况下,网络设备为这一类回退频段组合配置的上行发射通道切换的切换时间(例如称为切换时间 A)与终端设备确定的回退频段组合配置的上行发射通道切换的切换时间(例如称为切换时间 B)不同,示例性地,切换时间 A 可以短于切换时间 B,例如,切换时间 A 取 35us,切换时间 B 取 140us。这种情况就会导致终端设备无法在网络调度上行授权的时频域资源上发送上行数据块,从而导致网络不能正确解码终端设备发送的上行数据。

为解决上述网络设备与终端设备对切换时间理解不一致的问题(或称切换时间模糊问题),一种可行的方式是,终端设备可以额外上报一个可以覆盖(override)父频段组合的回退频段组合,终端设备在回退频段组合中上报的上行发射切换的切换时间覆盖父频段组合相同频段上的切换时间。然而,该方式存在的问题是,由于终端设备在能力信息中上报的频段组合的数量较多,网络设备在选择和配置载波组合进行通信时网络设备需要遍历终端设备上报的所有频段组合,才能确定终端设备上报的父频段组合之外,是否额外上报了该父频段组合的回退频段组合,在确定能力信息中包含额外上报的回退频段组合的情况下,再根据该额外上报的回退频段组合的切换时间来配置和调度终端设备。

另一种可行的方式是,当存在多个频段组合中包括的相同频段对的切换时间不同时,使用最长的一个切换时间调度终端设备。然而,该方式存在的问题是,为了确定是否存在相同频段对在不同频段组合中上报的切换时间不同,网络设备需要通过遍历终端设备上报的所有频段组合,来确定是否存在两个或两个以上的频段组合中包括的相同频段对的切换时间不一致的情况,进而再确定前述相同频段对的多个不同切换时间中最长的切换时间,使用该最长的切换时间来配置和调度终端设备。

上述两种方案都要求网络设备执行比较复杂、耗时的遍历操作,提高了网络复杂度,降低了网络设备进行无线资源配置的效率。

为了在提升终端设备与网络设备之间数据传输效率、提高无线资源利用率的同时,降低网络复杂度,提高网络设备对无线资源配置的灵活性和效率,本申请提供了一种通信方法,现介绍如下。

终端设备可以在上报能力信息的同时指示能力信息中包括一个或多个频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退,网络设备可以根据该指示来配置和调度终端设备。

本技术方案中终端设备可以在回退频段组合上支持与父频段组合不同的上行发射通道切换能力,并指示给网络设备,增加终端设备实现的灵活度。例如,终端设备在回退频段组合中可以支持比该回退频段组合更弱的上行发射通道切换能力(如更长的切换时间),又例如,在多个父频段组合上支持的上行发射通道切换的切换时间不同,而回退频段组合仅支持其中一个父频段组合回退的上行发射通道切换能力。

S110,网络设备发送能力查询消息,相应地,终端设备接收能力查询消息。

在一些示例中,该能力查询信息用于请求获取终端设备的无线接入能力,终端设备在接收到能力查询信息后,可以上报其无线接入能力相关的信息。

在一些示例中,在终端设备初次与网络设备建立的情况下,网络设备可以向终端设备发送上述能力查询信息。

在一些示例中,在网络设备需要重新查询终端设备的能力信息,或终端设备向网络设备发送携带能力更新指示的移动注册更新请求时,网络设备可以向终端设备发送上述能力查询信息。

S120,终端设备发送能力信息,相应地,网络设备接收能力信息。

能力信息(UE capability information)可以用于指示终端设备的无线接入能力,网络设备在接收到终端设备的能力信息后可以根据终端设备的无线接入能力来配置和调度终端设备。在一些场景下,该能力信息也可以称为终端设备的能力信息或无线接入能力信息等。

示例性地,能力信息中可以包括终端设备支持的频段、终端设备支持的频段组合、载波带宽、多进

多出 (multiple-input multiple-output, MIMO) 层数或者调制阶数等终端设备的能力中的一种或多种。

在一些示例中, 能力信息中可以包括终端设备支持的一个或多个频段组合, 或者说, 能力信息中可以包括终端设备支持的一个或多个频段组合的信息。上述一个或多个频段组合可以为上行发射通道切换的频段组合。上行发射通道切换也可以称为动态上行发射切换 (dynamic UL Tx switching)、上行发送通道切换等。

在一些示例中, 频段组合的信息可以包括以下中的一种或多种: 频段组合中包含的一个或多个频段的标识、频段组合中包含的上行发射通道切换的一个或多个频段对包括的频段的标识 (例如, 一个频段对包括两个频段, 分别用 bandIndexUL1 和 bandIndexUL2 指示频段的标识), 和每个频段对支持的上行发射通道切换的切换时间等。

在一些示例中, 同一个频段组合的多种信息可以作为一个信息单元包含在能力信息中。

示例性地, 能力信息可以包括第一频段组合的能力信息、第二频段组合的能力信息和第三频段组合的能力信息等。频段组合的能力信息通常用于指示终端设备支持的载波聚合或双连接的能力, 也可以用于指示非载波聚合的能力, 比如单载波的能力。其中, 第一频段组合的能力信息可以包括第一频段组合包含的一个或多个频段的标识、第一频段组合中包含的一个或多个频段中每个频段的带宽等级 (ca-bandwidthClass)、第一频段组合的功率等级 (power class)、第一频段组合的特性集组合 (feature set combination) 的标识、第一频段组合中包含的支持上行发射通道切换的一个或多个频段对 (例如, 频段对包括两个频段, 分别用 bandIndexUL1 和 bandIndexUL2 指示频段的标识), 和每个频段对支持的上行发射通道切换的切换时间等。类似地, 第二频段组合的能力信息和第三频段组合的能力信息也可以相应地分别包括上述的信息。

在一些场景下, 上述频段组合的能力信息也可以称为频段组合的信息、频段组合等, 为了便于说明以下称为频段组合的能力信息。

在一些示例中, 上述能力信息中还可以包括第一信息, 该第一信息可以用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退。

或者说, 第一信息可以用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力是否与第一频段组合的上行发射通道切换能力相同或不同。

或者说, 第一信息用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力是否能够根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定。

或者说, 第一信息可以用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是否与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间相同或不同。

或者说, 第一信息用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是否能够根据第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间确定。

或者说, 第一信息用于指示对于由相同频段组成的频段对, 第一频段组合的回退频段组合是否支持与第一频段组合具有相同的上行发射通道切换时间。

在一些示例中, 第一频段组合和第二频段组合都支持上行发射通道切换。或者说, 第一信息可以适用于支持上行发射通道切换的频段组合。

这里, 第二频段组合是第一频段组合的回退频段组合, 或者, 第一频段组合是第二频段组合的父频段组合。

从第一频段组合中释放以下中的至少一个后得到的第二频段组合可以称为第一频段组合的回退频段组合: 辅小区、辅小区的上行载波分量、辅小区组或辅助上行等。

在一些示例中, 回退频段组合可以指父频段组合删除了至少一个频段之后得到的频段组合, 或者说, 回退频段组合的频段数量少于父频段组合的频段数量。

示例性地, 回退频段组合可以为父频段组合减少一个频段后得到的频段组合, 例如, 父频段组合包括 4 个频段, 回退频段组合包括 3 个频段。又例如, 父频段组合包括 3 个频段, 回退频段组合包括 2 个频段。

示例性地, 回退频段组合可以为父频段组合减少多个频段后得到的回退频段组合。例如, 父频段组合包括 4 个频段, 回退频段组合包括 2 个频段或 1 个频段。又例如, 父频段组合包括 3 个频段, 回退频段组合包括 1 个频段。

举例而言, 频段组合 {A,B,C,D} 表示包括频段 A、频段 B、频段 C 和频段 D 的频段组合, 以下频段组

合都可以称为频段组合{A,B,C,D}的回退频段组合：频段组合{A,B,C}、频段组合{B,C,D}、频段组合{B,C}和频段组合{A}等。

举例而言，频段组合#1{E,F,G}的频段 G 上同时支持第一分量载波和第二分量载波，频段组合#2{E,F,G}的频段 G 上仅支持第一分量载波或第二分量载波，或者说，频段组合#2{E,F,G}的频段 G 上不支持第二分量载波或第一分量载波，这些情况下，频段组合#1{E,F,G}也可以称为频段组合#2{E,F,G}的父频段组合，频段组合#2{E,F,G}也可以称为频段组合#1{E,F,G}的回退频段组合。

在一些示例中，频段组合的上行发射通道切换能力可以包括频段组合的上行发射通道切换的切换时间、频段组合的上行发射通道切换的切换选项(例如，为 switched UL, dualUL 或 Both, both 表示同时支持 switchedUL 和 dualUL)、上行发射通道切换影响下行接收的频段标识、支持上行码本的能力(例如，支持全向干 full coherent 码本子集或者非相干 non-coherent 码本子集)等的一种或多种。

上述切换时间也可以包括一个上行发射通道(1Tx)与一个上行发射通道(1Tx)之间切换的切换时间(例如，采用 switchingPeriodFor1T 字段指示)，切换时间也可以包括一个上行发射通道(1Tx)与两个上行发射通道(2Tx)之间切换的切换时间(例如，采用 switchingPeriodFor1T 字段指示)，切换时间也可以包括两个上行发射通道(2Tx)与两个上行发射通道(2Tx)之间切换的切换时间(例如，采用 switchingPeriodFor2T 字段指示)，该切换时间也可以包括上述三种切换时间中的多种。

在一些示例中，上述上行发射通道切换也可以指其他更多数量的上行发射通道之间的切换，例如 4 个上行发射通道和另外 4 个上行发射通道之间切换；切换时间还可以指示其他更多数量的上行发射通道之间切换的切换时间，例如，3 个上行发射通道和另外 4 个上行发射通道之间切换的切换时间，本申请对此不做限制。

这种情况下，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道的能力相同，可以理解为：第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间与第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间相同、第一频段组合与第二频段组合的相同发射通道数目之间的上行发射通道切换的切换时间相同、以及其他上行发射通道切换能力都分别相同。

第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道的能力不同，可以理解为：第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间与第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间、第一频段组合与第二频段组合的相同发射通道数目之间的上行发射通道切换的切换时间、第一频段组合与第一频段组合的切换选项等上行发射通道切换相关的能力中的至少一项不同。

在一些示例中，频段组合的上行发射通道切换能力可以指频段组合的上行发射通道切换的切换时间。频段组合的上行发射通道切换的切换时间可以指频段组合包括的任意两个频段组成的一个或多个频段对之间上行发射通道切换的切换时间，也可以指一个频段对与另一个频段对或另一个频段之间的上行发射通道切换的切换时间。

这种情况下，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道的能力是否不同，或者，第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是否与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间不同，可以按照如下方式理解：

示例性地，第一频段组合包括第一频段对，第二频段组合包括第二频段对，第一频段对和第二频段对由相同频段组成。

在第一频段对的上行发射通道的切换时间(或称切换能力)与第二频段对的上行发射通道的切入时间(或称切换能力)不同的情况下，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换能力不同。

第一频段组合和第二频段组合中可以包括一对或多对由相同频段组成的频段对，在这些频段对的上行发射通道切换能力都相同的情况下，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换能力相同。

在一些示例中，上述能力信息中还可以包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力。

示例性地，第二频段组合的上行发射通道切换能力可以包括第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间、第二频段组合的上行发射通道切换的切换选项等中的一种或多种。

同样示例性地，第二频段组合的上行发射通道切换能力可以仅包括第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间，或者说，第二频段组合的上行发射通道切换能力可以指第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间。

与前述第一频段组合的上行发射通道切换能力类似，第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间可以理解为第二频段组合中包括的一个或多个频段对的切换时间。

在一些示例中，前述第一信息还可以包括索引信息，该索引信息可以用于指示第二频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置。

示例性地，终端设备可以通过频段组合集合（例如，频段组合列表）的形式上报其支持的一个或多个频段组合，频段组合集合中的频段组合可以按照一定的顺序排列，或者说，频段组合集合中的每个频段组合都有一个隐式对应的序号，上述索引信息可以指频段组合集合中每个频段组合的序号。

在一些示例中，前述第一信息还用于指示第二频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置，或者说，第一信息可以为上述索引信息。

在一些示例中，第二频段组合为多个频段组合，该第一信息中可以包括多个索引信息，该多个索引信息可以分别用于指示多个频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置。

在一些示例中，上述第一信息可以包含在第一频段组合的能力信息中，或者说，前述第一指示信息可以在每个频段组合维度上报。

在一些示例中，前述第一信息可以为标识字段或标识位，该标识字段或标识位用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退。

示例性的，第一信息为 1 比特，该比特存在或者该比特设置为{true}或者该比特设置为 1，指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，或者，第二频段组合的上行发射通道切换能力与第一频段组合的上行发射通道切换能力不同，或者，第二频段组合的上行发射通道切换能力不能够根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定，或者，第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间不能够根据第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间确定，或者，对于由相同频段组成的频段对，第一频段组合的回退频段组合中的频段对与第一频段组合中的频段对具有不同的上行发射通道切换时间；

该比特不存在（缺省）或者该比特设置为 0，指示第一频段组合支持上行发射通道切换能力的回退，或者，第二频段组合的上行发射通道切换能力与第一频段组合的上行发射通道切换能力相同，或者，第二频段组合的上行发射通道切换能力能够根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定，或者，第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间能够根据第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间确定，或者，对于由相同频段组成的频段对，第一频段组合的回退频段组合中的频段对与第一频段组合中的频段对具有相同的上行发射通道切换时间。

通过第一信息来明确指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退，有利于提高网络设备配置第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换能力的效率，有利于降低出现切换时间模糊问题的概率，有利于提高网络设备与终端设备之间通信的可靠性。

此外，同样由于第一信息，网络设备可以无需执行复杂的信息遍历操作，有利于降低网络设备调度和配置终端设备的复杂度。

在多个频段组合的相同回退频段组合的上行发射通道切换能力不同时，利用本技术方案有利于降低避免终端设备和网络设备对应用的切换时间理解不一致导致的解码失败。

在终端支持的回退频段组合能力不同与父频段组合的情况下，本方案能够有效降低要求网络设备盲目遍历所有频段组合以确定终端设备是否额外上报了回退频段组合从而根据上报的回退频段组合的能力确定配置带来的复杂度，网络设备可以根据父频段组合确定该父频段组合的能力是否能够用于确定其频段数目少的回退频段组合的上行发射通道切换的配置和调度方式。如果终端设备上报了第一信息，则网络设备可以知晓当需要配置载波聚合组合的频段数目少于终端设备上报的频段组合时（或者配置回退频段组合时），应参考其他频段组合来配置回退频段组合。

除此之外，网络设备根据第一信息可以确定终端设备支持的第二频段组合的上行发射通道能力与第二频段组合的父频段组合的上行发射通道切换能力不同，这样，网络设备确定的第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间即不与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间相同，换句话说，终端设备可以在回退频段组合上支持与父频段组合不同的上行发射通道切换能力，增加了终端设备的灵活度。

在一些示例中，第一频段组合的能力信息中可以包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力。

对于第一频段组合能力信息中包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力的情况，该第二频段组合和/或第二频段组合的上行发射通道切换能力可以用于指示第一频段组合不支持上行发射

通道切换能力的回退。或者说，第一频段组合能力信息中包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力，指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退。

第一频段组合能力信息中不包括第二频段组合和/或第二频段组合的上行发射通道切换能力，或者，第一频段组合能力信息中第二频段组合和/或第二频段组合的上行发射通道切换能力的字段为空，则指示第一频段组合支持上行发射通道切换能力的回退。

在一些示例中，第一信息中可以包括第二频段组合中包括的频段的标识，该第一信息中还可以包括第二频段组合中包括的每个频段对的切换时间。

示例性地，第一信息中包括的第二频段组合中包括的频段标识可以为该频段在第二频段组合的父频段组合（即第一频段组合）中的频段的序号。

在一些示例中，第二频段组合可以为多个频段组合，第一频段组合的能力信息中可以包括多个频段组合和多个频段组合的上行发射通道切换能力。换句话说，第一信息可以包括同一个父频段组合的多个回退频段组合和该多个回退频段组合的上行发射通道切换能力。

在一些示例中，前述能力信息中可以包括多个不同父频段组合的能力信息，这些不同父频段组合的能力信息中都可以包括上述的第一信息，或者说，这些不同父频段组合的能力信息中都可以包括一个或多个回退频段组合和与该回退频段组合对应的上行发射通道切换能力。

通过在第一频段组合的能力信息中包括与其上行发射通道切换能力不同的频段组合及该频段组合的上行发射通道切换能力，有利于提高网络设备配置第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换能力的效率，有利于降低出现切换时间模糊问题的概率，有利于提高网络设备与终端设备之间通信的可靠性。

此外，同样由于第一信息，网络设备可以无需执行复杂的信息遍历操作，有利于降低网络设备调度和配置终端设备的复杂度。

在多个频段组合的相同回退频段组合的上行发射通道切换能力不同时，利用本技术方案有利于降低避免终端设备和网络设备对应用的切换时间理解不一致导致的解码失败。

当终端设备在回退频段组合支持的上行发射通道切换能力不同时，终端设备在该回退频段组合的父频段组合中上报不同的回退频段组合的上行发射通道切换能力，无需额外上报另一个回退频段组合实体，一方面可以节省能力上报的信令开销，另一方面可以降低网络实现的复杂度，即网络在配置载波聚合/双连接组合时，可以仅参考一个父频段组合来配置其回退频段组合，无需参考多个频段组合的能力进行配置。

除此之外，网络设备可以直接根据第一频段组合的能力信息中包括的第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间，来确定第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间。而第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间不与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间相同，换句话说，终端设备可以在回退频段组合上支持与父频段组合不同的上行发射通道切换能力，增加了终端设备的灵活度。

在一些示例中，第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间为目标切换时间，该目标切换时间可以为第一频段组合包括的所有频段对中上行发射通道切换的最长切换时间，该目标切换时间也可以为第二频段组合包括的所有频段对中上行发射通道切换的最长切换时间。

在一些示例中，第一信息可以包含在每个父频段组合的能力信息中，或者说，前述第一信息可以在每个频段组合维度上报。

在一些示例中，前述能力信息中可以包括多个第一信息，多个第一信息可以分别用于指示与多个不同频段组合对应的目标切换时间。

在一些示例中，上述第一信息可以包括标识字段和标识位，例如，第一信息可以为长度为 1 比特的标识位。

通过在第一频段组合的能力信息中直接指示第一信息，网络设备可以根据该指示信息来确定该回退频段组合的上行发射通道切换的切换时间，有利于提高网络设备配置第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的效率，有利于降低出现切换时间模糊问题的概率，有利于提高网络设备与终端设备之间通信的可靠性。

此外，同样由于该指示信息，网络设备可以无需执行复杂的信息遍历操作，有利于降低网络设备调度和配置终端设备的复杂度。

在多个频段组合的相同回退频段组合的上行发射通道切换能力不同时，利用本实施例提供的技术方

案有利于降低避免终端设备和网络设备对应用的切换时间理解不一致导致的解码失败。此外，降低网络设备盲目遍历频段组合以确定在何种情况下应取最大值进行切换，所带来的实现复杂度。

除此之外，网络设备可以根据第一信息指示的目标切换时间来确定第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间。利用该方法确定的第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是可以不与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间相同的，换句话说，终端设备可以在回退频段组合上支持与父频段组合不同的上行发射通道切换能力，增加了终端设备的灵活度。

以上 S110 和 S120 中提供了一种解决终端设备和网络设备对应用的切换时间理解不一致导致的问题的解决方案，即，终端设备向网络设备发送第一信息以指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退。

在一种可能的实现方式中，网络设备也可以通过在为终端设备配置第二频段组合的上行发射通道切换的情况下，向终端设备发送指示信息，例如该指示信息可以称为目标指示信息，该目标指示信息可以用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是根据第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间确定的。这里，第二频段组合是第一频段组合的回退频段组合。

示例性的，目标指示信息指示第一频段组合包括的频段的标识。一种可能的实现方式中，在上行发射通道切换的配置信息（例如，通过 `uplinkTxSwitchingMoreBands` 指示）中指示上行发射通道切换的频段列表（例如，通过 `uplinkTxSwitchingbandList` 指示），所述频段列表包括第一频段组合包括的所有的频段的标识，示例性的，上述频段的标识通过 `FreqBandIndicatorNR` 字段指示。举例而言，网络设备在为终端设备配置用于通信的载波聚合或双连接的组合为 {A,B,C}，即网络设备配置的服务小区位于频段 A, B,C 的载波上，然而网络设备在上行发射通道切换的配置信息中，目标指示信息指示上行发射通道切换的频段包括 A,B,C,E，但是在通信中，网络设备不会调度在 bandE 的上行发射通道切换，即实际通信不发生在 bandE 的载波上。通过在上行发射通道切换的配置信息中指示 A, B, C, E，终端设备可以获知网络设备是根据 {A,B,C,E} 频段组合的上行发射通道切换能力，调度在组合 {A,B,C} 上发生的上行发射通道切换，如此，可以有效避免切换时间模糊问题。

示例性地，目标指示信息中可以包括第二频段组合和第一频段组合包括的多个频段对的上行发射通道切换的切换时间。终端设备在接收到该目标指示信息后可以根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定网络设备确定的第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间。

举例而言，网络设备在为终端设备配置频段组合 {A,B,C} 的上行发射通道切换时，根据频段组合 {A,B,C,E} 的上行发射通道切换能力确定频段组合 {A,B,C} 的上行发射通道切换的切换时间，则网络设备向终端设备发送的上述目标指示信息中可以包括：频段组合 {A,B,C} 包含的多个频段对（例如，(A,B)、(A,C)、(B,C)）的上行发射通道切换时间。

终端设备在接收到目标指示信息后可以结合该目标指示信息和自身支持的频段对的上行发射通道切换的切换时间，来执行相应地操作。终端设备遵循网络设备下发的配置进行上行发射通道切换。

网络设备通过向终端设备指示其确定的回退频段组合的上行发射通道切换的配置方式（即第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定），终端设备可以根据该指示信息的不同执行相应地操作，该技术方案同样有利于降低避免终端设备和网络设备对应用的切换时间理解不一致导致的解码失败。

图 4 是本申请实施例提供的另一种通信方法，终端设备上报的第一频段组合的能力信息中可以包括可以用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退的信息，该信息有利于网络设备更加高效地确定调度和/或配置终端设备的方式。

S201，网络设备发送第一能力查询消息，相应地，终端设备接收第一能力查询消息。

第一能力查询信息用于请求获取终端设备的无线接入能力，终端设备在接收到第一能力查询信息后，可以上报其无线接入能力相关的信息。

在一些示例中，在终端设备初次与网络设备建立的情况下，网络设备可以向终端设备发送第一能力查询信息。

在一些示例中，在网络设备需要重新查询终端设备的能力信息，或终端设备向网络设备发送携带能力更新指示的移动注册更新请求时，网络设备可以向终端设备发送第一能力查询信息。

S202，终端设备发送第一能力信息，相应地，网络设备接收第一能力信息。

第一能力信息可以用于指示终端设备的无线接入能力，网络设备在接收到第一能力信息后可以根据

终端设备的无线接入能力来配置和调度终端设备。在一些场景下，第一能力信息也可以称为终端设备的第一能力信息或第一无线接入能力信息等。

示例性地，第一能力信息中可以包括终端设备支持的频段、终端设备支持的频段组合、载波带宽、多进多出层数或者调制阶数等终端设备的能力中的一种或多种。

在一些示例中，第一能力信息中可以包括终端设备支持的一个或多个频段组合的信息。例如，频段组合#1 的信息，频段组合#2 的信息和频段组合#3 的信息等。这些频段组合中可以包括不同数量的频段，例如，频段组合#1 和频段组合#2 可以包括 4 个频段，频段组合#3 可以包括 3 个频段或 2 个频段等。

上述一个或多个频段组合可以为上行发射通道切换的频段组合。上行发射通道切换也可以称为动态上行发射切换（dynamic UL Tx switching）、上行发送通道切换等。

示例性地，前述频段组合的信息可以包括：频段组合中包含的一个或多个频段对的频段对标识、频段组合中包含的一个或多个频段对的上行发射通道切换的切换时间等中的一种或多种。

在一些示例中，上述频段组合的信息可以作为一个信息单元包含在第一能力信息中。

示例性地，频段组合#1 的多种信息可以都包含在频段组合#1 的能力信息中。频段组合的能力信息通常用于指示终端设备支持的载波聚合或双连接的能力，也可以用于指示非载波聚合的能力，比如单载波的能力。换句话说，前述第一能力信息可以包括频段组合#1 的能力信息，频段组合#1 的能力信息可以包括以下中的一种或多种：

频段组合#1 包含的一个或多个频段的标识、频段组合#1 包含的一个或多个频段中每个频段的带宽等级（ca-bandwidthClass）、频段组合#1 的功率等级（power class）、频段组合#1 的特性集组合（feature set combination）的标识、频段组合#1 中包含的支持上行发射通道切换的一个或多个频段对（例如，频段对包括两个频段，分别用 bandIndexUL1 和 bandIndexUL2 指示频段的标识），或每个频段对支持的上行发射通道切换的切换时间等。

对于第一能力信息中包括终端设备支持的多个频段组合的情况，第一能力信息可以包括多个频段对的能力信息。

示例性地，第一能力信息可以包括频段组合#1 的能力信息、频段组合#2 的能力信息和频段组合#3 的能力信息等。频段组合#2 的能力信息和频段组合#3 的能力信息中也可以包含与上文中频段组合#1 的能力信息中包含的信息内容类似的信息内容。

在一些场景下，上述频段组合的能力信息也可以称为频段组合的信息、频段组合等，例如，频段组合#1 的能力信息也可以称为频段组合#1 的信息或频段组合#1 等，为了便于说明以下称为频段组合的能力信息。

在一些示例中，第一能力信息中可以包括第一指示信息，第一指示信息可以用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力是否与第一频段组合的上行发射通道切换能力相同或不同。

或者说，第一指示信息可以用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退。

或者说，第一指示信息用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力是否能够根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定。

或者说，第一指示信息可以用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是否与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间相同或不同。

或者说，第一指示信息用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是否能够根据第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间确定。

或者说，第一信息用于指示对于由相同频段组成的频段对，第一频段组合的回退频段组合是否支持与第一频段组合具有相同的上行发射通道切换时间。

在一些示例中，第一频段组合和第二频段组合都支持上行发射通道切换。或者说，第一指示信息可以适用于支持上行发射通道切换的频段组合。

这里，第二频段组合是第一频段组合的回退频段组合，或者说，第一频段组合是第二频段组合的父频段组合。

从第一频段组合中释放以下中的至少一个后得到的第二频段组合都可以称为第一频段组合的回退频段组合：辅小区、辅小区的上行载波分量、辅小区组或辅助上行等。

在一些示例中，回退频段组合可以指父频段组合删除了至少一个频段之后得到的频段组合，或者说，回退频段组合的频段数量少于父频段组合的频段数量。例如，父频段组合包括 4 个频段，回退频段组合

包括 3 个频段。

关于回退频段组合或父频段组合的相关说明可以参考前文中 S120 部分的相关描述，为了简洁此处不再赘述。需要说明的是，本实施例提供的技术方案适用但不限于父频段组合包括 4 个频段，回退频段组合包括 2 个或 3 个频段的情况。

在一些示例中，该第一指示信息还可以用于指示第一频段组合的所有回退频段组合中至少存在一个回退频段组合，该回退频段组合的上行发射通道切换的能力与该父频段组合的上行发射通道切换的能力不同。

示例性地，对于包含 4 个频段的第一频段组合，其包括 4 个不同的回退频段组合，上述第一指示信息可以用于指示这 4 个不同的回退频段组合中至少存在一个回退频段组合，其上行发射通道切换的能力与第一频段组合的上行发射通道切换的能力不同。

在一些示例中，该第一指示信息可以用于指示第一频段组合的所有回退频段组合的上行发射通道切换的能力都与该第一频段组合的上行发射通道切换的能力不同。或者说，该第一指示信息可以用于指示第一频段组合中不包括上行发射通道切换的能力与第一频段组合的上行发射通道切换的能力相同的回退频段组合。

例如，对于包含 4 个频段的第一频段组合，其包括 4 个不同的回退频段组合，上述第一指示信息可以指示这 4 个不同的回退频段组合的上行发射通道切换的能力都不与第一频段组合的上行发射通道切换的能力相同。

在一些示例中，频段组合的上行发射通道切换能力可以包括频段组合的上行发射通道切换的切换时间、频段组合的上行发射通道切换的切换选项、上行发射通道切换影响下行接收的频段标识或支持上行码本的能力等中的一种或多种。

示例性地，上行发射通道切换的切换选项可以为 switched UL, dualUL 或 Both，其中，both 表示同时支持 switchedUL 和 dualUL。

示例性地，支持上行码本的能力可以为支持全向干（full coherent）码本子集或者非相干（non-coherent）码本子集。

切换时间可以包括一个上行发射通道（1Tx）与一个上行发射通道（1Tx）之间切换的切换时间（例如，采用 switchingPeriodFor1T 字段指示），切换时间也可以包括一个上行发射通道（1Tx）与两个上行发射通道（2Tx）之间切换的切换时间（例如，采用 switchingPeriodFor1T 字段指示），切换时间也可以包括两个上行发射通道（2Tx）与两个上行发射通道（2Tx）之间切换的切换时间（例如，采用 switchingPeriodFor2T 字段指示），该切换时间也可以包括上述三种切换时间中的多种。

在一些示例中，上述上行发射通道切换也可以指其他更多数量的上行发射通道之间的切换，例如，4 个上行发射通道和另外 4 个上行发射通道之间切换；切换时间也可以指示其他更多数量的上行发射通道之间切换的切换时间，例如，3 个上行发射通道和另外 4 个上行发射通道之间切换的切换时间，本申请对此不做限制。

对于上述频段组合的上行发射通道切换能力包括频段组合的上行发射通道切换的切换时间、频段组合的上行发射通道切换的切换选项、上行发射通道切换影响下行接收的频段标识或支持上行码本的能力等中的一种或多种的情况，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换的能力相同，可以理解为：第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间与第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间相同、第一频段组合与第二频段组合的相同发射通道数目之间的上行发射通道切换的切换时间相同，以及其他上行发射通道切换能力都分别相同。

第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换的能力不同，可以理解为：第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间与第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间、第一频段组合与第二频段组合的相同发射通道数目之间的上行发射通道切换的切换时间、第一频段组合与第一频段组合的切换选项等上行发射通道切换相关的能力等中的至少一项不同。

在一些示例中，频段组合的上行发射通道切换能力可以指频段组合的上行发射通道切换的切换时间。频段组合的上行发射通道切换的切换时间可以指频段组合包括的任意两个频段组成的一个或多个频段对之间上行发射通道切换的切换时间，也可以指一个频段对与另一个频段对或另一个频段之间的上行发射通道切换的切换时间。

这种情况下，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换的能力是否不

同，或者，第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是否与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间不同，可以按照如下方式理解。

表 1 示例性地提供了两个频段组合，其中，频段组合{A,B,C,D}表示该频段组合包括频段 A、频段 B、频段 C 和频段 D。类似地，频段组合{A,B,C}表示该频段组合包括频段 A、频段 B 和频段 C。

表 1

频段组合	包含的频段对	包含相同频段的频段对
{A,B,C,D}	(A,B)、(A,C)、(A,D)、(B,C)、(B,D)、(C,D)	(A,B)、(A,C)、(B,C)
{A,B,C}	(A,B)、(A,C)、(B,C)	

如果频段对(A,B)、(A,C)和(B,C)中任一频段对的上行发射通道切换的切换时间，分别根据频段组合{A,B,C,D}和频段组合{A,B,C}确定的结果不同，则频段组合{A,B,C,D}的上行发射通道切换能力与频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换能力不同。

如果 3 个频段对(A,B)、(A,C)和(B,C)的上行发射通道切换的切换时间，分别根据频段组合{A,B,C,D}和频段组合{A,B,C}确定的结果都相同，则频段组合{A,B,C,D}的上行发射通道切换能力与频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换能力相同。

在一些示例中，第一能力信息中还可以包括第二频段组合和第三频段组合的上行发射通道切换能力。

示例性地，第二频段组合的上行发射通道切换能力可以包括第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间、第二频段组合的上行发射通道切换的切换选项等中的一种或多种。

同样示例性地，第二频段组合的上行发射通道切换能力可以仅包括第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间，或者说，第二频段组合的上行发射通道切换能力可以指第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间。

与前述第一频段组合的上行发射通道切换能力类似，第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间可以理解为第二频段组合中包括的一个或多个频段对的切换时间。

举例而言，频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换的切换时间可以理解为频段对(A,B)之间的切换时间、频段对(A,C)之间的切换时间和频段对(B,C)之间的切换时间。

在一些示例中，上述第一指示信息可以包含在每个父频段组合的能力信息中，或者说，前述第一指示信息可以在每个频段组合维度上报。

在一些示例中，前述第一指示信息可以为标识字段或标识位，该标识字段或标识位用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退。该标识字段或标识位的长度可以为 1 比特或 2 比特等，本申请对此不做限制。

示例性地，在终端设备上报的第一频段组合的能力信息中包含该标识字段或标识位的情况下，该第一频段组合和其回退频段组合具有不同的上行发射通道切换的能力；或者，第二频段组合的上行发射通道切换能力与第一频段组合的上行发射通道切换能力不同，或者，第二频段组合的上行发射通道切换能力不能够根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定，或者，第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间不能够根据第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间确定，或者，对于由相同频段组成的频段对，第一频段组合的回退频段组合中的频段对与第一频段组合中的频段对具有不同的上行发射通道切换时间。

在终端设备上报的第一频段组合的能力信息中不包含该标识字段或标识位（或缺省、或为 0）的情况下，或者，该终端设备上报的第一频段组合中该标识字段或标识位为空的情况下，该第一频段组合和其回退频段组合具有相同的上行发射通道切换的能力。或者，第二频段组合的上行发射通道切换能力与第一频段组合的上行发射通道切换能力相同，或者，第二频段组合的上行发射通道切换能力能够根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定，或者，第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间能够根据第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间确定，或者，对于由相同频段组成的频段对，第一频段组合的回退频段组合中的频段对与第一频段组合中的频段对具有相同的上行发射通道切换时间。

示例性地，在终端设备上报的第一频段组合的能力信息中该标识字段或标识位的值为“真(true)”的情况下，该第一频段组合和其回退频段组合具有不同的上行发射通道切换的能力；或者，第二频段组合的上行发射通道切换能力与第一频段组合的上行发射通道切换能力不同，或者，第二频段组合的上行发

射通道切换能力不能够根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定,或者,第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间不能够根据第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间确定,或者,对于由相同频段组成的频段对,第一频段组合的回退频段组合中的频段对与第一频段组合中的频段对具有不同的上行发射通道切换时间。

在终端设备上报的第一频段组合的能力信息中该标识字段或标识位的值为“假(false)”的情况下,该第一频段组合和其回退频段组合具有相同的上行发射通道切换的能力。或者,第二频段组合的上行发射通道切换能力与第一频段组合的上行发射通道切换能力相同,或者,第二频段组合的上行发射通道切换能力能够根据第一频段组合的上行发射通道切换能力确定,或者,第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间能够根据第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间确定,或者,对于由相同频段组成的频段对,第一频段组合的回退频段组合中的频段对与第一频段组合中的频段对具有相同的上行发射通道切换时间。

在一些示例中,前述第一指示信息还可以用于指示该第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的能力需要根据额外上报的回退频段组合的上行发射通道切换的能力确定。

在一些示例中,前述第一指示信息还可以包括索引信息,该索引信息可以用于指示第二频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置。

示例性地,终端设备可以通过频段组合集合的形式上报其支持的一个或多个频段组合,频段组合集合中的频段组合可以按照一定的顺序排列,或者说,频段组合集合中的每个频段组合都有一个隐式对应的序号,上述索引信息可以指频段组合集合中每个频段组合的序号。

示例性地,终端设备可以上报其支持的频段组合组成的第一频段组合列表,前述索引信息可以用于指示不同频段组合在该第一频段组合列表中的位置。例如,该第一频段组合列表中排序第一的频段组合的索引信息为 1,该第一频段组合列表中排序第二的频段组合的索引信息为 2 等。

示例性地,终端设备可以上报其支持的频段组合中支持上行发射通道切换的频段组合组成的第二频段组合列表,前述索引信息可以用于指示不同频段组合在该第二频段组合列表中的位置。例如,该第二频段组合列表中排序第一的频段组合的索引信息为 1,该第二频段组合列表中排序第二的频段组合的索引信息为 2 等。

在一些示例中,第二频段组合的数量为多个,或者说,前述第二频段组合为多个频段组合,这种情况下,该第一指示信息中可以包括多个索引信息,该多个索引信息可以分别用于指示多个频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置。

举例而言,对于频段组合{A,B,C,D},其回退频段组合{A,B,C}和回退频段组合{A,B,D}的上行发射通道切换的能力与父频段组合的上行发射通道切换的能力不同,回退频段组合{B,C,D}的上行发射通道切换的能力与父频段组合的上行发射通道切换的能力相同。回退频段组合{A,B,C}在频段组合列表中的索引信息为 3,回退频段组合{A,B,D}在频段组合列表中的索引信息为 8,回退频段组合{B,C,D}在频段组合列表中的索引信息为 12。终端设备上报的第一指示信息中可以包括索引信息 3 和索引信息 8,而不包含索引信息 12。

在一些示例中,前述第一指示信息还用于指示第二频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置,或者说,第一指示信息可以为上述索引信息。

在一些示例中,前述第一能力信息中还可以包括回退频段组合的频段组合实体(BC entry),或者说,终端设备可以在向网络设备上报能力信息时上报与父频段组合的上行发射通道切换能力不同的回退频段组合。

举例而言,表 2 示出了终端设备的上报的两个父频段组合的上行发射通道切换的切换时间,这两个父频段组合可以分别记为父频段组合{A,B,C,D}和父频段组合{A,B,C,E},这两个父频段组合都包含 4 个频段。

表 2

频段组合	(A,B) 切换时间 (单位:us)	(A,C) 切换时间 (单位:us)	(B,C) 切换时间 (单位:us)
{A,B,C,D}	35	140	140
{A,B,C,E}	140	35	140

父频段组合{A,B,C,D}和父频段组合{ A,B,C,E }都包含了相同的频段组合{A,B,C}。其中，作为父频段组合{A,B,C,D}的回退频段组合，频段组合{A,B,C}中包含的 3 个频段对（频段对(A,B)、(A,C)和(B,C)）的上行发射通道切换的切换时间分别为 35 us、140 us 和 140 us。作为父频段组合{A,B,C,D}的回退频段组合，频段组合{A,B,C}中包含的相同的 3 个频段对的上行发射通道切换的切换时间分别为 140 us、35us 和 140 us。

在频段组合{A,B,C}中，假设终端设备支持的切换时间分别为频段对(A,B)35us，频段对(A,C)140us，频段对(B,C)140us。这种情况下，第一能力信息中，频段组合{A,B,C,D}的能力信息中可以不包括前述第一指示信息，频段组合{A,B,C,E}的能力信息中可以包括前述第一指示信息，该第一指示信息可以用于指示频段组合{A,B,C,E}不支持上行发射通道切换能力的回退，或者说，该第一指示信息可以用于指示频段组合{A,B,C,E}与频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换能力不同，或者说，频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换能力不能根据频段组合{A,B,C,E}的上行发射通道切换能力确定。

如上所述，这种情况下，第一能力信息中还可以包括频段组合{A,B,C}和频段组合{A,B,C}的能力信息，这些信息可以用于网络设备确定频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换的切换时间。

网络设备在接收到终端设备上报的该第一能力信息后，如果需要根据频段组合{A,B,C,D}的上行发射通道切换能力来配置频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换，由于频段组合{A,B,C,D}的能力信息中不包含第一指示信息，网络设备可以直接根据频段组合{A,B,C,D}的能力信息的上行发射通道切换能力来配置频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换，即网络设备配置的频段组合{A,B,C}中多个频段对的上行发射通道切换的切换时间与频段组合{A,B,C,D}中相应频段对的上行发射通道切换的切换时间相同。

如果网络设备需要根据频段组合{A,B,C,E}的上行发射通道切换能力来配置频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换，由于频段组合{A,B,C,E}的能力信息中包含了第一指示信息，网络设备可以根据该第一指示信息确定频段组合{A,B,C}中多个频段对的上行发射通道切换的切换时间需要根据额外上报的频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换能力来确定。这种情况下，网络设备可以根据第一指示信息或频段组合{A,B,C,E}的能力信息中包含的索引信息来确定频段组合{A,B,C}的位置及其上行发射通道切换能力。

在第一频段组合的能力信息中包括第一指示信息，通过第一指示信息来明确指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退，有利于提高网络设备配置第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换能力的效率，有利于使得终端设备支持第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的切换时间与网络设备确定的第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的切换时间保持一致，有利于降低出现切换时间模糊问题的概率，有利于提高网络设备与终端设备之间通信的可靠性。

此外，同样由于第一指示信息，网络设备可以无需执行复杂的信息遍历操作，有利于降低网络设备调度和配置终端设备的复杂度。

在多个频段组合的相同回退频段组合的上行发射通道切换能力不同时，利用本实施例提供的技术方案有利于降低避免终端设备和网络设备对应用的切换时间理解不一致导致的解码失败。

在终端支持的回退频段组合能力不同与父频段组合的情况下，本方案能够有效降低要求网络设备盲目遍历所有频段组合以确定终端设备是否额外上报了回退频段组合从而根据上报的回退频段组合的能力确定配置带来的复杂度，网络设备可以根据父频段组合确定该父频段组合的能力是否能够用于确定其频段数目少的回退频段组合的上行发射通道切换的配置和调度方式。如果终端设备上报了第一指示信息，则网络设备可以知晓当需要配置载波聚合组合的频段数目少于终端设备上报的频段组合时（或者配置回退频段组合时），应参考其他频段组合来配置回退频段组合。

除此之外，网络设备根据第一信息可以确定终端设备支持的第二频段组合的上行发射通道能力与第二频段组合的父频段组合的上行发射通道切换能力不同，这样，网络设备确定的第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间即不与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间相同，换句话说，终端设备

可以在回退频段组合上支持与父频段组合不同的上行发射通道切换能力，增加了终端设备的灵活度。

图 5 是本申请实施例提供的又一种通信方法，终端设备上报的第一频段组合的能力信息中可以包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力。

S301，网络设备发送第二能力查询消息，相应地，终端设备接收第二能力查询消息。

在一些示例中，该第二能力查询信息用于请求获取终端设备的无线接入能力，终端设备在接收到第二能力查询信息后，可以上报其无线接入能力相关的信息。

在一些示例中，在终端设备初次与网络设备建立的情况下，网络设备可以向终端设备发送第二能力查询信息。

在一些示例中，在网络设备需要重新查询终端设备的能力信息，或终端设备向网络设备发送携带能力更新指示的移动注册更新请求时，网络设备可以向终端设备发送第二能力查询信息。

S302，终端设备发送第二能力信息，相应地，网络设备接收第二能力信息。

第二能力信息可以用于指示终端设备的无线接入能力，网络设备在接收到第二能力信息后可以根据终端设备的无线接入能力来配置和调度终端设备。在一些场景下，该第二能力信息也可以称为终端设备的第二能力信息或第二无线接入能力信息等。

示例性地，第二能力信息中可以包括终端设备支持的频段、终端设备支持的频段组合、载波带宽、多进多出层数或者调制阶数等终端设备的能力中的一种或多种。

在一些示例中，第二能力信息中可以包括终端设备支持的一个或多个频段组合的信息，例如，频段组合#1 的信息，频段组合#2 的信息和频段组合#3 的信息等。这些频段组合中可以包括不同数量的频段，例如，频段组合#1 和频段组合#2 可以包括 4 个频段，频段组合#3 可以包括 3 个频段或 2 个频段等。

上述一个或多个频段组合可以为上行发射通道切换的频段组合。上行发射通道切换也可以称为动态上行发射切换（dynamic UL Tx switching）、上行发送通道切换等。

示例性地，前述频段组合的信息都可以包括：频段组合中包含的一个或多个频段对的频段对标识、频段组合中包含的一个或多个频段对的上行发射通道切换的切换时间等中的一种或多种。

在一些示例中，上述频段组合的信息可以作为一个信息单元包含在第二能力信息中。

示例性地，频段组合#1 的多种信息可以都包含在频段组合#1 的能力信息中。频段组合的能力信息通常用于指示终端设备支持的载波聚合或双连接的能力，也可以用于指示非载波聚合的能力，比如单载波的能力。换句话说，前述第一能力信息可以包括频段组合#1 的能力信息。频段组合#1 的能力信息可以包括以下中的一种或多种：

频段组合#1 包含的一个或多个频段的标识、频段组合#1 包含的一个或多个频段中每个频段的带宽等级（ca-bandwidthClass）、频段组合#1 的功率等级（power class）、频段组合#1 的特性集组合（feature set combination）的标识、频段组合#1 中包含的支持上行发射通道切换的一个或多个频段对（例如，频段对包括两个频段，分别用 bandIndexUL1 和 bandIndexUL2 指示频段的标识），或每个频段对支持的上行发射通道切换的切换时间等。

对于第一能力信息中包括终端设备支持的多个频段组合的情况，第一能力信息可以包括多个频段对的能力信息。

示例性地，第一能力信息可以包括频段组合#1 的能力信息、频段组合#2 的能力信息和频段组合#3 的能力信息等。频段组合#2 的能力信息和频段组合#3 的能力信息中也可以包含与上文中频段组合#1 的能力信息中包含的信息内容类似的信息内容。

在一些场景下，上述频段组合的能力信息也可以称为频段组合的信息、频段组合等，例如，频段组合#1 的能力信息也可以称为频段组合#1 的信息或频段组合#1 等，为了便于说明以下称为频段组合的能力信息。

在一些示例中，第一频段组合的能力信息中可以包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力，第二频段组合是第一频段组合的回退频段组合，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换能力不同。

在一些场景下，上述技术方案也可以理解为，第二能力信息中包括第一频段组合的能力信息，该第一频段组合的能力信息可以包括第二指示信息，该第二指示信息可以用于指示第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力。

举例而言，在频段组合{A,B,C,D}中，终端设备支持的频段对(A,B)、频段对(A,C)和频段对(B,C)的上

行发射通道切换的切换时间依次为 35us、140us 和 140us。在回退频段组合{A,B,C}中, 终端设备支持的频段对(A,B)、频段对(A,C)和频段对(B,C)的上行发射通道切换的切换时间依次为 140us、35us 和 140us。

这种情况下, 上述第二指示信息可以包括频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换的能力, 具体地, 该第二指示信息可以包括频段组合{A,B,C}包括的频段对和频段对对应的上行发射通道切换的切换时间。

在一些示例中, 第二指示信息中可以包括第二频段组合中包括的频段的标识, 该第二指示信息中还可以包括第二频段组合中包括的每个频段对的切换时间。

示例性地, 第二指示信息中包括的频段组合中包括的频段标识可以为该频段在第二频段组合的父频段组合(即第一频段组合)中的频段的序号。

举例而言, 频段 A、频段 B、频段 C 和频段 D 在频段组合{A,B,C,D}中的序号可以分别为 1、2、3 和 4, 频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换能力与频段组合{A,B,C,D}的上行发射通道切换能力不同, 这种情况下, 第二指示信息中可以包括序号 1、2 和 3, 用于指示频段组合{A,B,C}中包括的频段。

示例性地, 对于一个频段组合中最多包含 32 个频段, 则频段标识可以通过 5 个比特位二进制数表示。

上述示例中, 第二指示信息中还可以包括频段组合{A,B,C}中包括的频段对(A,B)、频段对(A,C)和频段对(B,C)的上行发射通道切换的切换时间。

在一些示例中, 当第二频段组合的第一能力与第一频段组合的第一能力相同, 仅上行发射通道切换的能力不同的情况下, 第二能力信息中可以包括第二指示信息。

这里, 第一能力可以包括特征集合组合(feature set combination)、载波聚合能力等中的一种或多种。

对于第一频段组合能力信息中包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力的情况, 该第二频段组合和/或第二频段组合的上行发射通道切换能力可以用于指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退。或者说, 第一频段组合能力信息中包括第二频段组合和第二频段组合的上行发射通道切换能力, 指示第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退。

第一频段组合能力信息中不包括第二频段组合和/或第二频段组合的上行发射通道切换能力, 或者, 第一频段组合能力信息中第二频段组合和/或第二频段组合的上行发射通道切换能力的字段为空, 则指示第一频段组合支持上行发射通道切换能力的回退。

在一些示例中, 第一频段组合和第二频段组合都支持上行发射通道切换。或者说, 第二指示信息可以适用于支持上行发射通道切换的频段组合。

以上, 第二频段组合是第一频段组合的回退频段组合, 或者说, 第一频段组合是第二频段组合的父频段组合。

从第一频段组合中释放以下中的至少一个后得到的第二频段组合都可以称为第一频段组合的回退频段组合: 辅小区、辅小区的上行载波分量、辅小区组或辅助上行等。

在一些示例中, 回退频段组合可以指父频段组合删除了至少一个频段之后得到的频段组合, 或者说, 回退频段组合的频段数量少于父频段组合的频段数量。例如, 父频段组合包括 4 个频段, 回退频段组合包括 3 个频段。

关于回退频段组合或父频段组合的相关说明可以参考前文中 S120 部分的相关描述, 为了简洁此处不再赘述。需要说明的是, 本实施例提供的技术方案适用但不限于父频段组合包括四个频段, 回退频段组合包括两个或三个频段的情况。

在一些示例中, 频段组合的上行发射通道切换能力可以包括频段组合的上行发射通道切换的切换时间、频段组合的上行发射通道切换的切换选项、上行发射通道切换影响下行接收的频段标识或支持上行码本的能力等中的一种或多种。

示例性地, 上行发射通道切换的切换选项可以为 switched UL, dualUL 或 Both, 其中, both 表示同时支持 switchedUL 和 dualUL。

示例性地, 支持上行码本的能力可以为支持全向干 full coherent 码本子集或者非相干 non-coherent 码本子集。

切换时间可以包括一个上行发射通道(1Tx)与一个上行发射通道(1Tx)之间切换的切换时间(例如, 采用 switchingPeriodFor1T 字段指示), 切换时间也可以包括一个上行发射通道(1Tx)与两个上行发射通道(2Tx)之间切换的切换时间(例如, 采用 switchingPeriodFor1T 字段指示), 切换时间也可以包括两个上行发射通道(2Tx)与两个上行发射通道(2Tx)之间切换的切换时间(例如, 采用 switchingPeriodFor2T 字段指示), 该切换时间也可以包括上述三种切换时间中的多种。

在一些示例中,上述上行发射通道切换也可以指其他更多数量的上行发射通道之间的切换,例如,4个上行发射通道和另外4个上行发射通道之间切换;切换时间也可以指示其他更多数量的上行发射通道之间切换的切换时间,例如,3个上行发射通道和另外4个上行发射通道之间切换的切换时间,本申请对此不做限制。

对于上述频段组合的上行发射通道切换能力包括频段组合的上行发射通道切换的切换时间、频段组合的上行发射通道切换的切换选项、上行发射通道切换影响下行接收的频段标识或支持上行码本的能力等中的一种或多种的情况,第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换的能力相同或不同的理解,可以参考前文S202中的相关描述,为了简洁,此处不做赘述。

在一些示例中,频段组合的上行发射通道切换能力可以指频段组合的上行发射通道切换的切换时间。频段组合的上行发射通道切换的切换时间可以指频段组合包括的任意两个频段组成的一个或多个频段对之间上行发射通道切换的切换时间,也可以指一个频段对与另一个频段对或另一个频段之间的上行发射通道切换的切换时间。

这种情况下,第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换的能力是否不同,或者,第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是否与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间不同,可以按照S202中的相关描述方式理解。为了简洁,此处不做赘述。

在一些示例中,第一频段组合的能力信息中可以包括多个频段组合和多个频段组合的上行发射通道切换能力。

在一些示例中,前述第二能力信息中可以包括多个不同频段组合的能力信息,这些不同频段组合的能力信息中都可以包括上述的第二指示信息,或者说,这些不同频段组合的能力信息中都可以包括一个或多个频段组合和与该频段组合对应的上行发射通道切换能力。该多个第二指示信息可以用于分别指示多个父频段组合都不支持上行发射通道切换能力的回退,该多个第二指示信息也可以用于指示每个父频段组合的上行发射通道切换的能力不同的回退频段组合,以及与该回退频段组合的上行发射通道切换的能力。

举例而言,对于频段组合{A,B,C,D},其回退频段组合{A,B,C}和回退频段组合{A,B,D}的上行发射通道切换的能力与父频段组合的上行发射通道切换的能力不同,回退频段组合{B,C,D}的上行发射通道切换的能力与父频段组合的上行发射通道切换的能力相同。

这种情况下,频段组合{A,B,C,D}的能力信息中可以包括:频段组合{A,B,C}和频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换能力,频段组合{A,B,D}和频段组合{A,B,D}的上行发射通道切换能力,而不包括频段组合{B,C,D}或频段组合{B,C,D}的上行发射通道切换能力。

网络设备在配置载波聚合组合为频段组合{A,B,C}或频段组合{A,B,D}时,如果网络设备根据频段组合{A,B,C,D}的能力来配置和调度终端设备,对于频段组合{A,B,C}或频段组合{A,B,D}的上行发射通道切换的能力,网络设备可以频段组合{A,B,C,D}的能力信息中频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换能力或频段组合{B,C,D}的上行发射通道切换能力来配置和调度终端设备进行上行发射通道切换通信。

网络设备在配置载波聚合组合为频段组合{B,C,D}时,如果网络设备根据频段组合{A,B,C,D}的能力来配置和调度终端设备,对于频段组合{B,C,D}的上行发射通道切换的能力,由于终端设备上报的频段组合{A,B,C,D}的能力信息中不包含频段组合{B,C,D}或频段组合{B,C,D}的上行发射通道切换能力,网络设备可以直接根据频段组合{A,B,C,D}的上行发射通道切换能力来配置频段组合{B,C,D}的上行发射通道切换。或者说,网络设备可以确定频段组合{B,C,D}的上行发射通道切换的时间与其父频段组合{A,B,C,D}的上行发射通道切换的时间相同。

通过在第一频段组合的能力信息中包括第二指示信息和/或与其上行发射通道切换能力不同的频段组合及该频段组合的上行发射通道切换能力,有利于提高网络设备配置第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的效率,有利于使得终端设备支持第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的切换时间与网络设备确定的第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的切换时间保持一致,有利于降低出现切换时间模糊问题的概率,有利于提高网络设备与终端设备之间通信的可靠性。

此外,同样由于第二指示信息,网络设备可以无需执行复杂的信息遍历操作,有利于降低网络设备调度和配置终端设备的复杂度。

在多个频段组合的相同回退频段组合的上行发射通道切换能力不同时,利用本实施例提供的技术方案有利于降低避免终端设备和网络设备对应用的切换时间理解不一致导致的解码失败。

当终端设备在回退频段组合支持的上行发射通道切换能力不同时，终端设备在该回退频段组合的父频段组合中上报不同的回退频段组合的上行发射通道切换能力，无需额外上报另一个回退频段组合实体，一方面可以节省能力上报的信令开销，另一方面可以降低网络实现的复杂度，即网络在配置载波聚合/双连接组合时，可以仅参考一个父频段组合来配置其回退频段组合，无需参考多个频段组合的能力进行配置。

除此之外，网络设备可以直接根据第一频段组合的能力信息中包括的第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间，来确定第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间。而第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间不与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间相同，换句话说，终端设备可以在回退频段组合上支持与父频段组合不同的上行发射通道切换能力，增加了终端设备的灵活度。

图 6 是本申请实施例提供的又一种通信方法，终端设备上报的能力信息中可以包括指示目标切换时间的指示信息，根据该指示信息，网络设备可以确定回退频段组合的上行发射通道切换能力，该指示信息的存在有利于降低网络设备配置回退频段组合的上行发射通道切换能力的复杂度。

S401，网络设备发送第三能力查询消息，相应地，终端设备接收第三能力查询消息。

第三能力查询信息用于请求获取终端设备的无线接入能力，终端设备在接收到第三能力查询信息后，可以上报其无线接入能力相关的信息。

在一些示例中，在终端设备初次与网络设备建立的情况下，网络设备可以向终端设备发送第三能力查询信息。

在一些示例中，在网络设备需要重新查询终端设备的能力信息，或终端设备向网络设备发送携带能力更新指示的移动注册更新请求时，网络设备可以向终端设备发送第三能力查询信息。

S402，终端设备发送第三能力信息，相应地，网络设备接收第三能力信息。

第三能力信息可以用于指示终端设备的无线接入能力，网络设备在接收到第三能力信息后可以根据终端设备的无线接入能力来配置和调度终端设备。在一些场景下，第三能力信息也可以称为终端设备的第三能力信息或第三无线接入能力信息等。

示例性地，第三能力信息中可以包括终端设备支持的频段、终端设备支持的频段组合、载波带宽、多进多出层数或者调制阶数等终端设备的能力中的一种或多种。

在一些示例中，第三能力信息中可以包括终端设备支持的一个或多个频段组合的信息。例如，频段组合#1 的信息，频段组合#2 的信息和频段组合#3 的信息等。这些频段组合中可以包括不同数量的频段，例如，频段组合#1 和频段组合#2 可以包括 4 个频段，频段组合#3 可以包括 3 个频段或 2 个频段等。

上述一个或多个频段组合可以为上行发射通道切换的频段组合。上行发射通道切换也可以称为动态上行发射切换（dynamic UL Tx switching）、上行发送通道切换等。

示例性地，前述频段组合的信息可以包括：频段组合中包含的一个或多个频段对的频段对标识、频段组合中包含的一个或多个频段对的上行发射通道切换的切换时间等中的一种或多种。

在一些示例中，同一个频段组合的多种信息可以作为一个信息单元包含在第三能力信息中。

示例性地，频段组合#1 的多种信息可以都包含在频段组合#1 的能力信息中。频段组合的能力信息通常用于指示终端设备支持的载波聚合或双连接的能力，也可以用于指示非载波聚合的能力，比如单载波的能力。换句话说，前述第三能力信息可以包括频段组合#1 的能力信息。频段组合#1 的能力信息可以包括以下中的一种或多种：

频段组合#1 包含的一个或多个频段的标识、频段组合#1 包含的一个或多个频段中每个频段的带宽等级（ca-bandwidthClass）、频段组合#1 的功率等级（power class）、频段组合#1 的特性集组合（feature set combination）的标识、频段组合#1 中包含的支持上行发射通道切换的一个或多个频段对（例如，频段对包括两个频段，分别用 bandIndexUL1 和 bandIndexUL2 指示频段的标识），或每个频段对支持的上行发射通道切换的切换时间等。

对于第三能力信息中包括终端设备支持的多个频段组合的情况，第三能力信息可以包括多个频段组合的能力信息。

示例性地，第三能力信息可以包括频段组合#1 的能力信息、频段组合#2 的能力信息和频段组合#3 的能力信息等。频段组合#2 的能力信息和频段组合#3 的能力信息中也可以包含与上文中频段组合#1 的能力信息中包含的信息内容类似的信息内容。

在一些场景下，上述频段组合的能力信息也可以称为频段组合的信息、频段组合等，例如，频段组

合#1 的能力信息也可以称为频段组合#1 的信息或频段组合#1 等, 为了便于说明以下称为频段组合的能力信息。

在一些示例中, 第三能力信息中还可以包括第三指示信息, 该第三指示信息用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间为目标切换时间, 该目标切换时间可以为第一频段组合包括的所有频段对中上行发射通道切换的最长切换时间, 该目标切换时间也可以为第二频段组合包括的所有频段对中上行发射通道切换的最长切换时间。

示例性地, 目标切换时间可以为第二频段组合包括的所有频段对中上行发射通道切换的最长切换时间。

举例而言, 对于频段组合{A,B,C,D}, 终端设备上报的该频段组合中的频段对(A,B)、(A,C)和(B,C)的上行发射通道切换的切换时间分别为 35 us、140 us 和 140 us。对于该频段组合{A,B,C,D}的回退频段组合{A,B,C}, 终端设备支持的频段对(A,B)、(A,C)和(B,C)的上行发射通道切换的切换时间分别为 140 us、35 us 和 140 us。

这种情况下, 上述目标切换时间可以为频段组合{A,B,C}中包含的频段对(A,B)、(A,C)和(B,C)的上行发射通道切换的最长切换时间, 即 140 us。

网络设备在接收到上述指示信息后可以确定频段组合{A,B,C}的上行发射通道切换的切换时间为频段对(A,B)、频段对(A,C)和频段对(B,C)的上行发射通道切换的切换时间中的最长切换时间, 即 140 us。网络设备在配置载波聚合的频段组合或双连接的频段组合为频段组合{A,B,C}时, 可以确定该频段组合中多个频段组合的上行发射通道切换的切换时间都为 140 us。

示例性地, 目标切换时间可以为第一频段组合包括的所有频段对中上行发射通道切换的最长切换时间。

举例而言, 对于频段组合{A,B,C,D}, 终端设备可以上报该频段组合中包含的多个频段对的上行发射通道切换的切换时间, 例如, 频段对(A,B)、(A,C)、(B,C)、(A,D)、(B,C)和(B,D)的上行发射通道切换的切换时间分别为: 35us、140us、140us、210us、140 us 和 140 us。

这种情况下, 上述目标切换时间可以为频段组合{A,B,C,D}中包含的多个频段对的上行发射通道切换的最长切换时间, 即 210 us。

在终端设备发送第三指示信息的情况下, 网络设备可以根据该第三指示信息确定频段组合{A,B,C,D}的所有回退频段组合中, 例如频段组合{A,B,C}、频段组合{A,B,D}和频段组合{B,C,D}等中, 终端设备支持的每个频段对的上行发射通道切换的切换时间都为 210 us, 即前述 35us、140us、140us、210us、140 us 和 140 us 中的最大值。

在一些示例中, 第一频段组合和第二频段组合都支持上行发射通道切换。或者说, 第一指示信息可以适用于支持上行发射通道切换的频段组合。

以上, 第二频段组合是第一频段组合的回退频段组合, 或者说, 第一频段组合是第二频段组合的父频段组合。

从第一频段组合中释放以下中的至少一个后得到的第二频段组合可以称为第一频段组合的回退频段组合: 辅小区、辅小区的上行载波分量、辅小区组或辅助上行等。

在一些示例中, 回退频段组合可以指父频段组合删除了至少一个频段之后得到的频段组合, 或者说, 回退频段组合的频段数量少于父频段组合的频段数量。例如, 父频段组合包括 4 个频段, 回退频段组合包括 3 个频段。

关于回退频段组合或父频段组合的相关说明可以参考前文中 S120 部分的相关描述, 为了简洁此处不再赘述。需要说明的是, 本实施例提供的技术方案适用但不限于父频段组合包括 4 个频段, 回退频段组合包括 2 个或 3 个频段的情况。

在一些示例中, 频段组合的上行发射通道切换能力可以包括频段组合的上行发射通道切换的切换时间、频段组合的上行发射通道切换的切换选项、上行发射通道切换影响下行接收的频段标识或支持上行码本的能力等中的一种或多种。

示例性地, 上行发射通道切换的切换选项可以为 switched UL, dualUL 或 Both, 其中, both 表示同时支持 switchedUL 和 dualUL。

示例性地, 支持上行码本的能力可以为支持全向干 full coherent 码本子集或者非相干 non-coherent 码本子集。

切换时间可以包括一个上行发射通道（1Tx）与一个上行发射通道（1Tx）之间切换的切换时间（例如，采用 switchingPeriodFor1T 字段指示），切换时间也可以包括一个上行发射通道（1Tx）与两个上行发射通道（2Tx）之间切换的切换时间（例如，采用 switchingPeriodFor1T 字段指示），切换时间也可以包括两个上行发射通道（2Tx）与两个上行发射通道（2Tx）之间切换的切换时间（例如，采用 switchingPeriodFor2T 字段指示），该切换时间也可以包括上述三种切换时间中的多种。

在一些示例中，上述上行发射通道切换也可以指其他更多数量的上行发射通道之间的切换，例如，4 个上行发射通道和另外 4 个上行发射通道之间切换；切换时间也可以指示其他更多数量的上行发射通道之间切换的切换时间，例如，3 个上行发射通道和另外 4 个上行发射通道之间切换的切换时间，本申请对此不做限制。

对于上述频段组合的上行发射通道切换能力包括频段组合的上行发射通道切换的切换时间、频段组合的上行发射通道切换的切换选项、上行发射通道切换影响下行接收的频段标识或支持上行码本的能力等中的一种或多种的情况，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换能力相同或不同的理解，可以参考前文 S202 中的相关描述，为了简洁，此处不做赘述。

在一些示例中，频段组合的上行发射通道切换能力可以指频段组合的上行发射通道切换的切换时间。

这种情况下，第一频段组合的上行发射通道切换能力与第二频段组合的上行发射通道切换的能力是否不同，或者，第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是否与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间不同，可以按照 S202 中的相关描述方式理解。为了简洁，此处不做赘述。

在一些示例中，第三指示信息可以包含在每个父频段组合的能力信息中，或者说，前述第三指示信息可以在每个频段组合维度上报。

在一些示例中，前述第三能力信息中可以包括多个第三指示信息，多个第三指示信息可以分别用于指示与多个不同频段组合对应的目标切换时间。

示例性地，第三能力信息中包括频段组合#1 的能力信息、频段组合#2 的能力信息和频段组合#3 的能力信息，其中，频段组合#1 和频段组合#2 均不支持上行发射通道切换能力的回退，频段组合#3 支持上行发射通道切换能力的回退。这种情况下，第三能力信息中还可以包括指示信息#1 和指示信息#2，其中，指示信息#1 可以用于指示频段组合#1 的回退频段组合的上行发射通道的切换时间为第一目标切换时间，指示信息#2 可以用于指示频段组合#2 的回退频段组合的上行发射通道的切换时间为第二目标切换时间。第一目标切换时间和第二目标切换时间的确定与前文的目标切换时间的确定方式类似，具体可以参考前文，为了简洁，此处不做赘述。

对于频段组合#3 的回退频段组合的上行发射通道的切换时间，由于第三能力信息中没有包括与频段组合#3 对应的指示信息，则网络设备可以根据频段组合#3 上行发射通道切换能力确定其回退频段组合的上行发射通道的切换时间。

在一些示例中，上述第三指示信息可以包括标识字段和标识位，例如，第三指示信息可以为长度为 1 比特的标识位。

通过在能力信息中直接指示上行发射通道切换的切换时间，网络设备可以根据该指示信息来配置该回退频段组合的上行发射通道切换，有利于提高网络设备配置第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的效率，有利于使得终端设备支持第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的切换时间与网络设备确定的第一频段组合的回退频段组合的上行发射通道切换的切换时间保持一致，有利于降低出现切换时间模糊问题的概率，有利于提高网络设备与终端设备之间通信的可靠性。

此外，同样由于该指示信息，网络设备可以无需执行复杂的信息遍历操作，有利于降低网络设备调度和配置终端设备的复杂度。

在多个频段组合的相同回退频段组合的上行发射通道切换能力不同时，利用本实施例提供的技术方案有利于降低避免终端设备和网络设备对应用的切换时间理解不一致导致的解码失败。此外，降低网络设备盲目遍历频段组合以确定在何种情况下应取最大值进行切换，所带来的实现复杂度。

除此之外，网络设备可以根据第三指示信息指示的目标切换时间来确定第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间。利用该方法确定的第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间是可以不与第一频段组合的上行发射通道切换的切换时间相同的，换句话说，终端设备可以在回退频段组合上支持与父频段组合不同的上行发射通道切换能力，增加了终端设备的灵活性。

下文是一些关于 RRC（Radio Resource Control）重配置和 RRC 重建的相关流程描述：

RRC 重配 (RRC reconfiguration):

RRC 重配的目的是修改 RRC 连接。例如, 建立/修改/释放无线承载 (radio bearer, RB), 或者建立/修改/释放回传(Backhaul, BH) RLC 信道, 或者建立/修改/释放 Uu 中继 RLC 信道, 或者建立/修改/释放 PC5 中继 RLC 信道, 或者设置/修改/释放测量, 或者添加/修改/释放辅小区 (secondary cell, SCell) 和小小区组, 或者添加/修改/释放条件切换配置等。

在 RRC 重配流程中, 网络设备向终端发送 RRC 重配 (RRCReconfiguration) 消息后, 若配置成功, 终端回复 RRC 重配完成 (RRCReconfigurationComplete) 消息。或者, 若配置失败, 终端触发 RRC 重建流程 (在满足 RRC 重建流程的前提条件时触发)。

其中, 配置成功可以理解为: 终端接受或支持网络设备的配置。配置失败可以理解为: 终端不接受或不支持网络设备的配置。

RRC 重配分为基于增量配置的 RRC 重配和基于全量配置的 RRC 重配置。其中基于增量配置的 RRC 重配是指当前发送的配置基于终端当前的 RRC 配置就行添加, 删除, 修改得到新的配置, 基于增量配置的 RRC 重配中只需要携带相对于当前终端 RRC 配置中不同的部分, 终端收到增量 RRC 重配置时, 基于当前的 RRC 配置为基础应用增量 RRC 重配置中的配置。基于全量配置的 RRC 重配置 (术语 Full configuration) 是指, RRC 重配置携带配置是基于默认 RRC 配置为基础进行配置的 RRC 重配置。终端收到全量配置的 RRC 重配置时会清除当前 RRC 配置, 应用缺省 RRC 配置, 并以缺省 RRC 配置为基础应用全量 RRC 重配置中的配置。

RRC 重建 (RRC re-establishment):

通常, 终端的 RRC 层处于 RRC 连接态 (RRC_CONNECTED), NAS 层处于配置管理(Configuration management, CM) 连接态(CM-CONNECTED), 终端的接入层(Access stratum, AS) 安全激活, 且配置了信令无线承载 (signaling radio bearer, SRB)2 和数据无线承载 (data radio bearer, DRB)的情况下, 若发生了 RRC 重配失败或者无线链路失败, 则终端可以触发 RRC 重建流程。下图 7 是跨站的 RRC 重建过程。示例性的, RRC 重建流程可以包括如下步骤:

S701、终端向目标网络设备发送 RRC 重建请求 (RRCReestablishmentReq 终端 st) 消息。相应的, 目标网络设备接收来自终端的 RRC 重建请求消息。

在步骤 S701 之前, 终端可以进行小区选择, 选择目标小区之后, 执行该步骤 S701。其中, 目标网络设备为该目标小区所属的网络设备, 或者说, 目标网络设备用于管理该目标小区。

可选的, 目标网络设备和源网络设备可以相同或不同。源网络设备可以理解为最后一次服务的网络设备 (Last Serving gNB), 或者可以理解为在终端选择目标小区前最后服务终端的网络设备。

可选的, RRC 重建请求消息可以包括终端的标识和请求 RRC 重建建立的原因。终端的标识用于目标网络设备查找终端的上下文。请求 RRC 重建建立的原因用于指示终端发生的异常类型, 如重配置失败、切换失败、其他失败等。

S702、目标网络设备向源网络设备发送获取终端上下文请求 (Retrieve 终端 Context Req 终端 st) 消息。相应的, 源网络设备接收来自目标网络设备的 Retrieve 终端 Context Req 终端 st 消息。其中, Retrieve 终端 Context Req 终端 st 用于请求终端的上下文。

S703、源网络设备向目标网络设备发送获取终端上下文响应 (Retrieve 终端 Context Response) 消息。相应的, 目标网络设备接收来自源网络设备的 Retrieve 终端 Context Response 消息。其中, Retrieve 终端 Context Response 消息包括终端的上下文。

S704、目标网络设备向终端发送 RRC 重建建立 (RRCReestablishment) 消息。相应的, 终端接收来自目标网络设备的 RRC 重建建立消息。

其中, RRC 重建建立消息是 RRC 重建请求消息的响应消息, 可以理解为目标网络设备针对终端的 RRC 重建请求的回复。

可选的, RRC 重建建立消息可以包括下一跳链接计数 (nextHopChainingCount), 用于终端更新 AS 安全参数。

S704a、终端向目标网络设备发送 RRC 重建完成 (RRCReestablishmenComplete) 消息。相应的, 目标网络设备接收来自终端的 RRC 重建完成消息。

S705、目标网络设备向终端发送 RRC 重配消息。相应的, 终端接收来自目标网络设备的 RRC 重配消息。

示例性的, 该 RRC 重配消息用于在此前建立的终端和源网络设备之间的 RRC 连接的基础上进行配置。或者说, 此次 RRC 重配继承重建前的 RRC 连接配置。

S705a、终端向目标网络设备发送 RRC 重配完成消息。相应的, 目标网络设备接收来自终端的 RRC 重配完成消息。

需要说明的是, 图 7 仅是对 RRC 重建流程的示例性说明, 该流程的详细描述可参考协议中的相关说明, 在此不再赘述。此外, 上述流程可以理解为 RRC 重建成功场景下的流程。

目前流程存在的问题如下:

当网络设备向终端发送 RRC 重配置消息之后, 终端应用所述重配置消息之后需要向网络设备发送 RRC 重配置完成消息。如果在收到 RRC 重配置消息之后, 终端和网络设备之间发生无线链路失败, 终端发送的 RRC 重配置完成消息有可能发送到网络设备也有可能没有发送到网络设备。如果网络设备收到了 RRC 重配置完成消息, 网络设备可以知道终端已经应用所述 RRC 重配置消息中的配置, 后续终端触发 RRC 重建后, 网络设备可以以所述 RRC 重配置消息对应的配置作为基线, 发送新的 RRC 重配置消息更新终端的 RRC 配置。如果网络设备未收到 RRC 重配置完成消息, 网络设备无法确认终端是否应用所述 RRC 重配置消息中的配置, 后续终端触发 RRC 重建后, 网络设备只能回退到所述 RRC 重配置消息发送之前的 RRC 配置作为基线, 发送新的增量 RRC 重配置消息更新终端的 RRC 配置。而此时由于终端已经应用了所述 RRC 重配置消息中的配置, 在 RRC 重建后收到新的增量 RRC 重配置消息会以所述 RRC 重配置消息中的配置作为配置基线应用新的 RRC 重配置消息中的配置更新 RRC 配置, 这会导致终端和基站间 RRC 配置不对齐。

为解决上述问题, 本申请实施例提供了一种通信方法, 现介绍如下。

S801、终端向第一网络设备发送第一消息。相应的, 第一网络设备接收来自终端的第一消息。

其中, 第一消息用于请求重建 RRC 连接。示例性的, 第一消息可以为 RRC 重建请求 (RRCReestablishmentRequest) 消息。其中第一消息携带所述终端的终端标识, RRC 重建请求消息的实现可参考图 7 所示流程中的相关说明, 在此不再赘述。

在此之前, 终端检测到无线链路失败, 从而触发所述终端选择小区并发送第一消息。在终端检测到无线链路失败之前, 所述终端接收到第一 RRC 重配置消息, 并根据所述重配置消息配置所述终端的 RRC 参数。其中所述终端接收到第一 RRC 重配置消息到所述终端发送第一消息或者检测到无线链路失败之间的时间小于一个第一时间长度。

S802、第一网络设备第二网络设备发送上下文请求消息, 请求第二网络设备发送所述终端上下文给所述第一网络设备。

第一网络设备接收到 RRC 重建请求消息后, 根据所述终端的终端标识判断所述终端属于第二网络设备, 则向第二网络设备发送上下文请求消息, 请求第二网络设备发送所述终端上下文给所述第一网络设备。

S803、第二网络设备接收第一网络设备发送上下文请求消息, 向第一网络设备发送第三消息, 以便第一网络设备根据第三消息向终端发送全量 RRC 重配置消息。

第二网络设备接收上下文请求消息, 根据上下文请求消息判断第一条件是否成立, 所述第一条件为: 所述第二网络设备在此之前曾经向终端发送过 RRC 重配置消息, 并且没有收到所述重配置消息的确认消息。所述确认消息可以 RRC 重配置完成消息或者是所述针对所述 RRC 重配置消息所在的 RLC (radio link control 无线链路控制层) PDU (protocol data unit 协议数据单元) 的层 2 确认消息。如果第一条件成立, 则第二网络设备向第一网络设备发送第三消息, 以便第一网络设备根据第三消息向终端发送全量 RRC 重配置消息。具体的, 如果在此之前第二网络设备曾经向终端发送过 RRC 重配置消息, 并且没有收到所述重配置消息的确认消息, 那么可能存在终端的 RRC 配置和网络设备针对该终端的 RRC 配置对不齐的可能。因此需要通知第一网络设备使用全量 RRC 重配置避免增量 RRC 重配置后 RRC 配置对不齐导致的通讯故障。因为全量 RRC 重配置是基于缺省配置进行重配置, 不依赖于终端当前使用的 RRC 配置信息, 因此可以避免增量 RRC 重配置后 RRC 配置对不齐的问题。

其中第三消息包含第一指示信息。具体的, 所述第三消息是上下文请求确认消息或者上下文请求失败消息, 第一指示信息可以为所述终端曾经有未确认的 RRC 重配置消息的指示, 或者为所述终端的 RRC 配置和网络设备的 RRC 配置有可能有不对齐的风险的指示, 或者为所述终端的 RRC 配置不可用指示信息, 或者为所述终端上下文存在的指示。

S804、所述第一网络设备接收第三消息，并根据第三消息向终端发送全量 RRC 重配置消息。

所述第一网络设备根据接收第三消息，向终端发送全量 RRC 重配置消息。具体的，在发送全量 RRC 重配置消息之前或者同时，向终端发送 RRC 重建消息。

所述第一网络设备根据第三消息向终端发送全量 RRC 重配置消息，具体包括，所述第三消息包含第一指示信息，第一网络设备根据第一指示信息向终端发送全量 RRC 重配置消息。具体的，所述第三消息是上下文请求确认消息或者上下文请求失败消息，第一指示信息可以为所述终端曾经有未确认的 RRC 重配置消息的指示，或者为所述终端的 RRC 配置和网络设备的 RRC 配置有可能有不对齐的风险的指示，或者为所述终端的 RRC 配置不可用指示信息，或者为所述终端上下文存在的指示。

其中所述全量 RRC 重配置消息具体为 RRC 重配置消息包含全量配置指示。

所述终端设备收到全量重配置消息后，删除存储上 RRC 配置，应用缺省配置，然后基于全量重配置消息中而配置更新 RRC 配置参数。

基于该方案，第一网络设备在 RRC 重建后可以确定需要采用全量 RRC 重配置消息，避免了使用增量 RRC 重配置导致终端和网络之间上下文不对齐的问题，从而避免了潜在的通讯失效的风险。

下文是一些关于 CG 资源相关的介绍：

(1)、SDT 小数据传输

为了解决终端设备在 RRC_CONNECTED 态传输/接收很小的数据所带来的开销过大的问题，终端设备可以不进入 RRC_CONNECTED 态传输/接收小数据。这种数据传输机制即为小数据传输（small data transmission, SDT）。例如，终端设备可以在 inactive 态或 idle 态和网络设备进行通信。

例如，本申请实施例中可以将小于预设值的数据可以称为小数据。例如预设值可以根据需要进行设置，比如可以是 500 字节，300 字节等。网络设备和终端设备可以基于数据标签或者数据类型确定数据是否为小数据。具体地，网络设备和终端设备可以根据数据的大小协商数据标签或者数据类型。例如，数据标签可以包括大数据或者小数据；又例如，数据类型为心跳包或者即时消息或者周期性数据的数据为小数据，数据类型为文件、视频或音频的数据为大数据。

(2)、NR 中的时间单位简介：

在通信系统中，时域资源包括：超帧（hyper frame）、无线帧（radio frame）（也被称为系统帧，简称帧（frame））、子帧（subframe）、时隙（slot）以及符号（symbol）（例如，正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing, OFDM）符号）。

其中，一个帧的时长为 10ms，每个帧可以有一个系统帧号（system frame number, SFN）（也可以称为帧的索引）。示例性的，SFN 的范围为 0~1023。例如，帧的周期为 1024×10ms=10240ms。在 5G NR 系统中，将 SFN 为 0~1023 的一组帧称为一个超帧（例如，hyper system frame，或，hyper frame），即一个超帧等于 1024 个帧，等于 10240ms。例如，每个超帧可以有一个超帧号（hyper system frame number, H-SFN，或，hyper frame number, HFN）。例如，网络设备可以在系统信息（例如，SIB1）中包含 H-SFN 的信息。例如，系统信息中包含的 H-SFN 信息可以占 10 比特。例如，H-SFN 的范围可以是 0~1023。例如，超帧的周期（或，超帧周期）为 1024 个超帧=1024×1024×10ms。例如，终端设备获取到系统信息中包含的 H-SFN 的信息，终端设备可以确定接收系统信息的超帧的 H-SFN。例如，当 SFN 翻转，H-SFN 改变。例如，下一个超帧的 H-SFN=（前一个超帧的 H-SFN+1）mod 1024。例如，若前一个超帧的 H-SFN 不等于 1023 或小于 1023，下一个超帧的 H-SFN=前一个超帧的 H-SFN+1。例如，若前一个超帧的 H-SFN 等于 1023，下一个超帧的 H-SFN=0。例如，SFN 翻转可以理解：SFN 从 1023 变为 0。例如，可以将 1024 个超帧称为超帧周期或一个超帧周期。

此外，一个帧包含 10 个子帧，每个子帧的时长为 1ms。一个子帧可以包含一个或多个时隙。应注意，当子载波间隔（sub-carrier space, SCS）不同时，每个帧包含的时隙的数量存在差异，每个子帧包含的时隙的数量也存在差异，每个时隙的时长也存在差异。具体如表 3 所示。

其中， N_{slot}^{symb} 为一个时隙包含的符号的数量， $N_{slot}^{frame,\mu}$ 为一个帧包含的时隙的数量， $N_{slot}^{subframe,\mu}$ 为一个子帧包含的时隙的数量， $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ 表示子载波间隔，单位为 kHz。可选的， μ 表示子载波间隔对应的索引，用于指示一种子载波间隔。

表 3

μ	$\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$	N_{symb}^{slot}	$N_{slot}^{frame,\mu}$	每个时隙的时长	$N_{slot}^{subframe,\mu}$
-------	-------------------------------	-------------------	------------------------	---------	---------------------------

0	15	14	10	1ms	1
1	30	14	20	0.5ms	2
2	60	14 或 12	40	0.25ms	4
3	120	14	80	0.125ms	8
4	240	14	160	0.0625ms	16
5	480	14	320	0.03125ms	32
6	960	14	640	0.015625ms	64

(3)、配置授权 (configured grant, CG)

例如, 上行资源可以包括动态授权 (dynamic grant, DG) 和 CG。

例如, DG 是网络设备通过下行控制信息 (downlink control information, DCI) 给终端设备动态调度的资源。在上行链路中, 网络设备可以在物理下行控制信道 (physical downlink control channel, PDCCH) 上 (例如, 通过小区-无线网络临时标识符 (cell-radio network temporary identity, C-RNTI) 或配置的调度-无线网络临时标识符 (configured scheduling-radio network temporary identity, CS-RNTI)) 动态地将资源分配给终端设备。例如, 当其下行链路接收被启用时 (例如, 在配置 DRX 时, 由 DRX 控制该行为), 终端设备监视 PDCCH, 以便找到用于上行链路传输的可能的上行资源。

例如, CG 是网络设备配置给终端设备的资源。例如, CG 可以包括 type 1 CG 和/或 type 2 CG。

例如, 对于 type 1 CG, 网络设备可以直接通过 RRC 信令向终端设备提供配置的上行授权 (例如, 其可以是周期性资源)。

例如, 对于 type 1 CG, 网络设备可以通过 RRC 信令向终端设备指示 CG 相关的以下任一项或多项: 时间参考帧 (timeReferenceSFN)、时域偏移 (timeDomainOffset)、周期 (periodicity)、时域资源分配 (timeDomainAllocation)。例如, timeDomainAllocation 可以指示起始符号 S、长度 L、PUSCH 映射类型 (PUSCH mapping type) 中的任一项或多项。例如, S 为起始的 symbol。例如, L 为一个上行资源所占的 symbol 的个数。

例如, 对于 type 2 CG, 网络设备可以通过 RRC 信令给终端设备配置 CG 的周期, 再通过 CS-RNTI 加扰的 PDCCH 激活配置的上行授权。

例如, 网络设备可以通过 RRC 信令向终端设备指示 CG 的周期 (periodicity)。

例如, 网络设备通过 DCI 激活 type2 CG, 终端设备可以确定 $SFN_{start\ time}$ 、 $slot_{start\ time}$ 和 $symbol_{start\ time}$, 以及 S 和 L。例如, $SFN_{start\ time}$ 、 $slot_{start\ time}$ 和 $symbol_{start\ time}$ 分别是配置的上行授权被初始化或重新初始化的 PUSCH 的第一个传输机会的 SFN、slot 和 symbol (或, 起始的 SFN、起始的 slot 和起始的 symbol)。

可选的, CG 资源是周期性的, 适合周期性的业务, 这样, 网络设备就不需要每次都通过 DCI 来为终端设备调度上行资源。关于 CG 的描述可以参见图 9。

例如, CG 可以包括/替换为: CG-SDT (Configured Grant-based SDT)。

(4)、CG Occasion (CG 时机)

例如, CG 时机可以是资源单元。例如, 资源单元可以包括时域和频域表示的资源。

例如, CG 时机可以是 PUSCH 资源。例如, CG 时机可以是配置的上行授权。

例如, 一个 CG 时机可以是一个 PUSCH 资源。例如, 一个 CG 时机可以是一个配置的上行授权。

例如, CG 时机可用于终端设备发送上行信息。例如, 上行信息可以包括上行数据和/或上行信令。例如, 上行信令可以包括以下至少一项: 物理层的信令、介质访问控制 (medium access control, MAC) 层的控制信息 (例如, MAC CE)、RLC 层的控制信息 (例如, control PDU)、PDCP 层的控制信息 (例如, control PDU)、SDAP 层的控制信息 (例如, control PDU)、RRC 层的信令、NAS 层的信令。

(5)、CG occasion 的计算公式:

例如, 对于 Type 1 CG, 第 N 个 CG 时机位于 (或, 出现在) 按照下列公式计算的 symbol (或, SFN, slot, symbol) :

$$[(SFN \times number_Of_Slots_Per_Frame \times number_Of_Symbols_Per_Slot + (slot\ number\ in\ the\ frame \times number_Of_Symbols_Per_Slot) + symbol\ number\ in\ the\ slot) = (timeReferenceSFN \times number_Of_Slots_Per_Frame \times number_Of_Symbols_Per_Slot + timeDomainOffset \times number_Of_Symbols_Per_Slot + S + N \times periodicity)]$$

modulo $(1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot})$, 公式 (1-1)

例如, $N \geq 0$ 。

例如, *numberOfSlotsPerFrame* 表示一个帧包含的时隙个数。

例如, *numberOfSymbolsPerSlot* 表示一个时隙包含的符号个数。

例如, *slot number in the frame* 表示时隙的索引, 或, 在一个帧 (或, 在 SFN 对应的帧) 中的时隙的索引。

例如, 本申请实施例中, 索引可以包括/替换为: 编号, 或, 号。

例如, *symbol number in the slot* 表示符号的索引或在一个时隙 (或, 在 *slot number in the frame* 对应的时隙) 中的符号的索引。

例如, 当子载波间隔 (sub-carrier space, SCS) 不同时, *slot number in the frame* 的取值范围也存在差异。例如, 当 *numberOfSymbolsPerSlot* 不同时, *symbol number in the slot* 的取值范围也存在差异。具体如表 4 所示。例如, 符号 10 可以对应符号 A, 符号 11 可以对应符号 B, 符号 12 可以对应符号 C, 符号 13 可以对应符号 D。

表 4

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15$	$N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	slot number in the frame 的 取值范围	symbol number in the slot 的取值范
0	15	14	10	0~9	0~13
1	30	14	20	0~19	0~13
2	60	14	40	0~39	0~13
		12	40	0~39	0~11
3	120	14	80	0~79	0~13
4	240	14	160	0~159	0~13
5	480	14	320	0~319	0~13
6	960	14	640	0~639	0~13

例如, *timeReferenceSFN* 表示用于确定资源在时域上的偏移量的 SFN。例如, *timeReferenceSFN* 可以为 0 或 512。

例如, *timeDomainOffset* 表示资源相对于 $\text{SFN} = \text{timeReferenceSFN}$ 在时域上的偏移量。例如, *timeDomainOffset* 的单位是 slot。

例如, *S* 表示起始符号的索引。

例如, *periodicity* 表示 CG 的周期。例如, *periodicity* 的单位是符号。

例如, 对于 Type 2 CG, 第 *N* 个 CG 时机位于 (或, 出现在) 按照下列公式计算的 symbol (或, SFN, slot, symbol) :

$$[(\text{SFN}_{\text{start time}} \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + (\text{slot number in the frame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}) \text{ modulo } (1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot})]$$
 公式 (1-2)

例如, $N \geq 0$ 。

例如, *numberOfSlotsPerFrame* 表示一个帧包含的时隙个数。

例如, *numberOfSymbolsPerSlot* 表示一个时隙包含的符号个数。

例如, *slot number in the frame* 表示时隙的索引, 或, 在一个帧 (或, 在 SFN 对应的帧) 中的时隙的索引。

例如, *symbol number in the slot* 表示符号的索引或在一个时隙 (或, 在 *slot number in the frame* 对应的时隙) 中的符号的索引。

例如, $\text{SFN}_{\text{start time}}$ 表示起始的 SFN, 或, 配置的上行授权被初始化或重新初始化的 PUSCH 的第一个传输机会的 SFN (或, 起始的 SFN)。

例如, $\text{slot}_{\text{start time}}$ 表示起始的 slot, 或, 配置的上行授权被初始化或重新初始化的 PUSCH 的第一个传

输机会的 slot 和 symbol（或，起始的 slot）。

例如，symbol_{start time}表示起始的 symbol，或，配置的上行授权被初始化或重新初始化的 PUSCH 的第一个传输机会的 symbol（或，起始的 symbol）。

例如，periodicity表示CG的周期。例如，periodicity的单位是符号。

需要说明的是，上述公式计算可以由网络设备执行，也可以由终端设备执行，或者网络设备和终端设备均执行。示例性地，CG 时机（或，CG occasion）的位置可以由网络设备的 MAC 实体计算，或者可以由终端设备的 MAC 实体计算。应理解，本申请实施例对此不作限制。

例如，对于不同的子载波间隔 SCS 支持的 CG 的周期可能不同。例如，表 5 示出了 5 种子载波间隔分别对应的 CG 周期。

表 5 不同子载波间隔分别对应的 CG 的周期

子载波间隔 (KHz)	CG 的周期 (symbol)
15	2、7、或者 (1~640) *14
30	2、7、或者 (1~1280) *14
60 (常规 CP 长度)	2、7、或者 (1~2560) *14
60 (扩展 CP 长度)	2、6、或者 (1~2560) *12
120	2、7、或者 (1~5120) *14

例如，网络设备配置的 S 和 L，会保证一个 PUSCH 的资源不跨时隙（slot），例如，S 和 L 的和不会超过 14 或 12。

图 9 是本申请实施例提供的 CG 的示意图。例如，一个 CG 可能如图 9 的（a），一个 CG 周期包含一个 CG 时机。例如，一个方块是一个 CG 时机。例如，一个 CG 可能如图 9 的（b），一个 CG 周期包含多个 CG 时机。

例如，若 CG 周期可以被一个超帧周期整除（或，若一个超帧周期可以整除 CG 周期），例如，表 5 中的 CG 周期，使用公式（1-1）或（1-2）可以计算得到的 CG occasion（或，每个 CG 周期中的第一个 CG 时机）将是周期性。但是，若 CG 周期不能够被一个超帧周期整除（或，若一个超帧周期不可以整除 CG 周期），例如，CG 周期可能为如下中的任一项 61440ms（或 6 个超帧），122880ms（或 12 个超帧），307200ms（或 30 个超帧），604160ms（或 59 个超帧），1208320ms（或 118 个超帧），1802240ms（或 176 个超帧），3604480ms（或 352 个超帧）；使用公式（1-1）或（1-2）计算得到的 CG occasion（或，每个 CG 周期中的第一个 CG 时机）将不再是周期性（或，使用公式（1-1）或（1-2）计算得到的 CG occasion（或，每个 CG 周期中的第一个 CG 时机），在跨超帧周期的情况下，将不再是周期性），这可能会使得 CG 资源与业务不匹配，可能会增加业务的传输时延，也可能会增加终端设备的功耗，不利于用户体验。在 CG 周期不能够被一个超帧周期整除的情况下，如何确定 CG 时机，才能使得 CG 资源可以和业务匹配，或者，才能使得计算得到的 CG occasion（或，每个 CG 周期中的第一个 CG 时机）将是周期性。

需要说明的是，本申请中，H-SFN 也可以包括/替换为 HFN。

本申请中，“指示”可以包括：直接指示，或，间接指示，或，显式指示，或，隐式指示。

本申请中，“包括”可以包括：直接包括，或，间接包括，或，显式包括，或，隐式包括。

需要说明的是，本申请中不同实施例或者不同实施例中的部分步骤（例如，任一个或多个步骤）之间可以相互结合，形成新的实施例。需要说明的是，不限定不同实施例中的部分步骤或任一个或多个步骤可以包括某个实施例中的可选步骤，也可以包括某个实施例中的必选步骤，也可以包括某个实施例中的可选步骤和必选步骤，本申请不限定。

需要说明的是，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同实施例之间的术语和/或描述具有一致性，且可以相互引用。

需要说明的是，本申请实施例中各步骤的先后顺序，本申请不限制。

需要说明的是，本申请实施例中不同条件的判断的先后顺序，本申请不限制。

需要说明的是，本申请中的“后”、“时”不严格限制时间点。

需要说明的是，本申请中涉及的名词、术语等仅仅是一种示例，其也可以是其他的名称，本申请不限制。

下面结合具体实施例对本申请提供的一种通信方法 1000 进行详细介绍。如图 10 所示，图 10 为本申

请实施例提供的一种通信方法的示意性流程图，该方法至少包括以下步骤。

S1010，终端设备获取第一 CG 的配置信息。

例如，终端设备获取第一 CG 的配置信息可以包括/替换为：终端设备接收第一 CG 的配置信息。

例如，获取可以理解为/替换为：确定或接收或译码或解析出。

例如，相应的，网络设备向终端设备发送第一 CG 的配置信息。

例如，第一 CG 的配置信息可以包括第一 CG 的周期的信息。

可选的，第一 CG 的周期或第一 CG 与扩展周期或 SDT 相关的扩展周期相关联。

可选的，第一 CG 的周期可能不能被超帧周期或一个超帧周期整除。

例如，第一 CG 可以包括/替换为：第一 CG-SDT。

例如，超帧周期或一个超帧周期等于第一系数个超帧，或，第一系数 $\times$ 10240ms。例如，第一系数为超帧周期或一个超帧周期包括的超帧的个数。例如，第一系数可以为 1024 或其他值，不限制。

例如，第一 CG 的周期包括/为以下任一项或多项：61440ms（或 6 个超帧），122880ms（或 12 个超帧），307200ms（或 30 个超帧），604160ms（或 59 个超帧），1208320ms（或 118 个超帧），1802240ms（或 176 个超帧），或，3604480ms（或 352 个超帧）。

可选的，第一 CG 与 SDT 业务相关联。

可选的，第一 CG 的配置信息除了包括第一 CG 的周期的信息之外，还可以包括其他信息。

可选的，对于不同的 CG 类型，例如 Type1 CG 或 Type2 CG，第一 CG 的配置信息可以不同，也可以相同，不限制。

例如，对于 Type 1 CG 的第一 CG 的配置信息，可以包括但不限于时间参考帧（*timeReferenceSFN*）、时域偏移（*timeDomainOffset*）、周期（*periodicity*）、时域资源分配（*timeDomainAllocation*）、起始符号 S、长度 L 中的任一项或多项。例如，*timeDomainAllocation* 可以指示起始符号 S、长度 L、PUSCH 映射类型（*PUSCH mapping type*）中的任一项或多项。例如，S 为起始的 symbol。例如，L 为一个上行资源所占的 symbol 的个数。

例如，对于 Type 2 CG 的第一 CG 的配置信息，可以包括但不限于 $SFN_{start\ time}$ 、 $slot_{start\ time}$ 、 $symbol_{start\ time}$ 、*periodicity*、长度 L 中的任一项或多项。

例如，关于第一 CG 的配置信息的相关描述可参考前文所述，为了简便，这里不予赘述。另外，第一 CG 的配置信息也可以与前文所述不同，应理解，本申请对此不作限制。

S1020，终端设备基于第一取值、第一 H-SFN 的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息。或，终端设备基于第一取值、第一偏移的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息。

可选的，S1030，网络设备基于第一取值、第一 H-SFN 的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息。或，网络设备基于第一取值、第一偏移的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息。

例如，第一取值与超帧周期或一个超帧周期相关联。

例如，第一取值=第一系数 $\times$ 第二系数 $\times$ $numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot$ 。

例如，第一取值可以包括/为/替换为：第一系数 $\times$ 第二系数 $\times$ $numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot$ 。

例如，第一取值为超帧周期或一个超帧周期包含的符号的个数。

例如，第一系数为 1024 或一个超帧周期包括的超帧的个数。

例如，第二系数为 1024 或一个超帧包括的帧的个数。

例如， $numberOfSlotsPerFrame$ 为一个帧包含的时隙个数。

例如， $numberOfSymbolsPerSlot$ 为一个时隙包含的符号个数。

例如，第一偏移与 H-SFN=0 的超帧和/或第一 SFN 相关联。

例如，第一偏移可以为：相对于 SFN=第一 SFN 的帧的偏移，或，相对于 SFN=第一 SFN 的帧的边界/位置的偏移，或，资源相对于 SFN=第一 SFN 在时域上的偏移量，或，资源相对于 SFN=第一 SFN 的帧（或帧的边界/位置）在时域上的偏移量，或，相对于 H-SFN=0 的超帧中的 SFN=第一 SFN 的帧的偏移，或，相对于 H-SFN=0 的超帧中的 SFN=第一 SFN 的帧的边界/位置的偏移，或，资源相对于 H-SFN=0 的超帧中的 SFN=第一 SFN 在时域上的偏移量，或，资源相对于 H-SFN=0 的超帧中的 SFN=第一 SFN 的帧

(或帧的边界/位置)在时域上的偏移量。

例如,偏移可以包括/替换为:时域偏移。

例如,帧的边界/位置可以包括/替换为:帧中的第一个符号/子帧/时隙,或,帧中的第一个符号/子帧/时隙的边界/位置,或,帧中的第一个时隙/子帧中的第一个符号,或,帧中的第一个时隙/子帧中的第一个符号的边界。

例如,边界可以包括/替换为:开始边界。

例如,位置可以包括/替换为:开始位置,或,时域位置,或,时域开始位置。

可选的,第一 H-SFN 的取值范围为 0~1023. 可选的,第一 H-SFN 的取值为 0~1023 中的一个。例如,第一 H-SFN 为参考 H-SFN。可选的,第一 H-SFN 为 0 或 512。

可选的,第一 SFN 为 0 或 512。例如,第一 SFN 为参考 SFN 或, timeReferenceSFN。

可选的,确定,可以包括/替换为:按序确定。

例如,按序,可以包括/替换为:依次。

例如,按序可以理解为按照 N 递增的顺序。

可选地,第一 CG 时机的信息包括第一 CG 时机的以下一项或多项的信息:超帧、帧、时隙、符号、子帧。

可选地,在一种可能的实现中,第一 CG 时机的信息包括第一 CG 时机的超帧、帧、时隙和符号的信息。

例如,第一 CG 时机的超帧、帧、时隙和符号的信息可以包括/替换为:第一 CG 时机所在的超帧、帧、时隙和符号的信息,或,第一 CG 时机的起始超帧、起始帧、起始时隙和起始符号的信息,或,第一 CG 时机的起始位置的超帧、帧、时隙和符号的信息,或,第一 CG 时机的起始位置所在的超帧、帧、时隙和符号的信息。

可选的,第一种可能的实现,第一 CG 的配置信息还可以包括:第一 H-SFN 的信息、第一 SFN 的信息。

可选的,对于第一种可能的实现,第一 CG 的配置信息不包括:第一偏移的信息。

可选的,对于第一种可能的实现,第一 CG 的配置信息还可以包括:第二偏移的信息。

可选的,第二偏移与第一 SFN 相关联。

例如,第二偏移可以为:相对于 SFN=第一 SFN 的帧的偏移,或,相对于 SFN=第一 SFN 的帧的边界/位置的偏移。

可选的,第二偏移与第一 H-SFN 和/或第一 SFN 相关联。

例如,第二偏移可以为:相对于 H-SFN=第一 H-SFN 的超帧中的 SFN=第一 SFN 的帧的偏移,或,相对于 H-SFN=第一 H-SFN 的超帧中的 SFN=第一 SFN 的帧的边界/位置的偏移,或,资源相对于 H-SFN=第一 H-SFN 的超帧中的 SFN=第一 SFN 在时域上的偏移量,或,资源相对于 H-SFN=第一 H-SFN 的超帧中的 SFN=第一 SFN 的帧(或帧的边界/位置)在时域上的偏移量,或,相对于 SFN=第一 SFN 的帧的偏移,或,相对于 SFN=第一 SFN 的帧的边界/位置的偏移,或,资源相对于 SFN=第一 SFN 在时域上的偏移量,或,资源相对于 SFN=第一 SFN 的帧(或帧的边界/位置)在时域上的偏移量。

可选的,第二种可能的实现,第一 CG 的配置信息还可以包括:第一偏移的信息、第一 SFN 的信息。

可选的,对于第二种可能的实现,第一 CG 的配置信息不包括:第一 H-SFN 的信息。

可选的,第三种可能的实现,第一 CG 的配置信息还可以包括:第一 SFN 的信息。且,终端设备基于第一 SFN 的信息和/或第一时间信息确定第一 H-SFN 的信息。

例如,第一时间信息包括终端设备获取第一 CG 的配置信息的时间的信息。

可选的,对于第三种可能的实现,第一 CG 的配置信息不包括:第一偏移的信息和第一 H-SFN 的信息。

可选的,对于第三种可能的实现,第一 CG 的配置信息还可以包括:第二偏移的信息。

例如,终端设备根据第一 SFN 的信息和/或第一时间信息确定第一 H-SFN 的信息,可以包括以下一项或多项:

如果第一 SFN 的信息指示 512,且,终端设备获取第一 CG 的配置信息的时间在一个超帧(例如,第二超帧)的前半个超帧,终端设备确定第一 H-SFN 为 H-SFN1;

如果终端设备获取第一 CG 的配置信息的时间在一个超帧(例如,第二超帧)的后半个超帧内,终端

设备确定第一 H-SFN 为 H-SFN2；或者，

如果第一 SFN 的信息指示 0，终端设备确定第一 H-SFN 为 H-SFN2。

例如，H-SFN1 为终端设备获取第一 CG 的配置信息的超帧（例如，第二超帧）的前一个超帧（例如，第一超帧）的 H-SFN，或，网络设备发送第一 CG 的配置信息的超帧（例如，第一超帧）的 H-SFN。

例如，H-SFN2 为终端设备获取第一 CG 的配置信息的超帧（例如，第二超帧）的 H-SFN，或，网络设备发送第一 CG 的配置信息的超帧（例如，第一超帧）的 H-SFN。

可选的，第一 CG 时机可以为/包括：第 N 个 CG 时机，或者，第 N+1 个 CG 时机，或者，第 N 个 CG 周期中的 CG 时机，或者，第 N+1 个 CG 周期中的 CG 时机，或者，第 N 个 CG 周期中的第一个 CG 时机，或者，第 N+1 个 CG 周期中的第一个 CG 时机。

例如， $N \geq 0$ ，或， $N \geq 1$ ，或， $N > 1$ 。例如，N 为整数。

可选的，第一 CG 时机可以为/包括：第 N 个 CG 周期中的第 K 个 CG 时机，或者，第 N+1 个 CG 周期中的第 K 个 CG 时机。

例如， $K \geq 1$ 。例如，K 为整数。

可选的，基于第一取值确定第一 CG 时机的信息，可以包括：基于模（mod）第一取值确定第一 CG 时机的信息。

可选的，基于第一取值、第一 H-SFN 的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息，可以包括：基于第一取值、第一 H-SFN 的信息、第一 SFN 的信息、第一 CG 的周期的信息和第二偏移的信息确定第一 CG 时机的信息。

例如，若第一 CG 为 Type1 CG，第一 CG 时机或第 N 个 CG 时机或第 N+1 个 CG 时机第 N 个 CG 周期中的 CG 时机（或，第 N 个 CG 周期中的第一个 CG 时机）或第 N+1 个 CG 周期中的 CG 时机（或，第 N+1 个 CG 周期中的第一个 CG 时机）位于（或，出现在）按照下列公式（2-1）计算的 symbol（或，H-SFN，SFN，slot，symbol）。

$$\begin{aligned} & (((H-SFN \times 1024 + SFN) \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot) \\ & + (slot \text{ number in the frame} \times numberOfSymbolsPerSlot) + symbol \text{ number in the slot}) = \\ & ((timeReferenceH-SFN \times 1024 + timeReferenceSFN) \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot \\ & + timeDomainOffset \times numberOfSymbolsPerSlot + S + N \times periodicity) \\ & \text{modulo } (1024 \times 1024 \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot), \text{ 公式 (2-1)} \end{aligned}$$

例如，H-SFN 为第一 CG 时机所在的超帧的超帧号。

例如，所在的，可以包括/替换为：的。

例如，SFN 为第一 CG 时机所在的帧的帧号。

例如，slot number in the frame 为时隙的索引，或，在一个帧（或，在 SFN 对应的帧）中的时隙的索引，或，第一 CG 时机的时隙的索引，或，第一 CG 时机所在的时隙在一个帧（例如，SFN 指示的帧）中的索引。

例如，symbol number in the slot 为符号的索引，或，在一个时隙（或，在 slot number in the frame 对应的时隙）中的符号的索引，或，第一 CG 时机的符号的索引，或，第一 CG 时机所在的符号在一个时隙（例如，slot number in the frame 指示的帧）中的索引。

例如，timeReferenceH-SFN 为第一 H-SFN。

例如，timeReferenceSFN 为第一 SFN。

例如，timeDomainOffset 为第二偏移。例如，公式（2-1）中的 timeDomainOffset 为第二偏移。例如，timeDomainOffset 的单位为时隙。需要说明的是，若第一 CG 的配置信息中包括的第二偏移的信息的单位不是时隙，需要将第二偏移的信息换算成时隙，在用于公式计算。

例如，S 为起始符号的索引。

例如，periodicity 为第一 CG 的周期。例如，periodicity 的单位为符号。需要说明的是，若第一 CG 的配置信息中包括的第一 CG 的周期的信息的单位不是符号，需要将第一 CG 的周期的信息换算成符号，在用于公式计算。

例如，若第一 CG 为 Type2 CG，第一 CG 时机或第 N 个 CG 时机或第 N+1 个 CG 时机第 N 个 CG 周期中的 CG 时机（或，第 N 个 CG 周期中的第一个 CG 时机）或第 N+1 个 CG 周期中的 CG 时机（或，第 N+1 个 CG 周期中的第一个 CG 时机）位于（或，出现在）按照下列公式（2-2）计算的 symbol（或，H-

SFN, SFN, slot, symbol)。

$$\begin{aligned} & [(((H-SFN \times 1024 + SFN) \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) \\ & + (\text{slot number in the frame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}) = \\ & [((\text{timeReferenceH-SFN} \times 1024 + SFN_{\text{start time}}) \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} \\ & + \text{slot}_{\text{start time}} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{symbol}_{\text{start time}}) + N \times \text{periodicity}] \\ & \text{modulo } (1024 \times 1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}), \text{ 公式 (2-2)} \end{aligned}$$

例如, $SFN_{\text{start time}}$ 表示起始的 SFN。

例如, $\text{slot}_{\text{start time}}$ 表示起始的 slot。

例如, $\text{symbol}_{\text{start time}}$ 表示起始的 symbol。

例如, 若第一 CG 为 Type1 CG, 第一 CG 时机或第 N 个 CG 时机或第 N+1 个 CG 时机第 N 个 CG 周期中的 CG 时机 (或, 第 N 个 CG 周期中的第一个 CG 时机) 或第 N+1 个 CG 周期中的 CG 时机 (或, 第 N+1 个 CG 周期中的第一个 CG 时机) 位于 (或, 出现在) 按照下列公式 (3-1) 计算的 symbol (或, H-SFN, SFN, slot, symbol)。

$$\begin{aligned} & [(((H-SFN \times 1024 + SFN) \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) \\ & + (\text{slot number in the frame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}) = \\ & (\text{timeReferenceSFN} \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} \\ & + \text{timeDomainOffset} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + S + N \times \text{periodicity}) \\ & \text{modulo } (1024 \times 1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}), \text{ 公式 (3-1)} \end{aligned}$$

例如, timeDomainOffset 为第一偏移。例如, 公式 (2-1) 中的 timeDomainOffset 为第一偏移。例如, timeDomainOffset 的单位为时隙。需要说明的是, 若第一 CG 的配置信息中包括的第一偏移的信息的单位不是时隙, 需要将第一偏移的信息换算成时隙, 在用于公式计算。

例如, 若第一 CG 为 Type2 CG, 第一 CG 时机或第 N 个 CG 时机或第 N+1 个 CG 时机第 N 个 CG 周期中的 CG 时机 (或, 第 N 个 CG 周期中的第一个 CG 时机) 或第 N+1 个 CG 周期中的 CG 时机 (或, 第 N+1 个 CG 周期中的第一个 CG 时机) 位于 (或, 出现在) 按照下列公式 (3-2) 计算的 symbol (或, H-SFN, SFN, slot, symbol)。

$$\begin{aligned} & [(((H-SFN \times 1024 + SFN) \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) \\ & + (\text{slot number in the frame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}) = \\ & [(SFN_{\text{start time}} \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} \\ & + \text{slot}_{\text{start time}} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{symbol}_{\text{start time}}) + N \times \text{periodicity}] \\ & \text{modulo } (1024 \times 1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}), \text{ 公式 (3-2)} \end{aligned}$$

可选的, 本申请还可以包括, 若第一 CG 的周期或第一 CG 与扩展周期或 SDT 相关的扩展周期相关联, 终端设备和/或网络设备执行步骤 1020 和/或 1030 或根据步骤 1020 和/或 1030 确定第一 CG 时机的信息。

可选的, 本申请还可以包括, 若第一 CG 的周期或第一 CG 不与扩展周期或 SDT 相关的扩展周期相关联, 终端设备和/或网络设备根据现有技术 (或公式 1-1 或公式 1-1) 确定第一 CG 时机的信息。

需要说明的是, 本申请中, H-SFN 可以替换为第一参数。例如, 第一参数是和超帧相关的参数。例如, 第一参数可以为第一 counter。例如, 第一参数的范围可以是 0~(第一系数-1), 或其他范围。第一参数可以不为 H-SFN。例如, 当 SFN 翻转, 第一参数改变。例如, 下一个超帧的第一参数=前一个超帧的第一参数+1。例如, 下一个超帧的第一参数=(前一个超帧的第一参数+1) mod 第一系数。例如, 若前一个超帧的第一参数不等于 (第一系数-1) 或小于 (第一系数-1), 下一个超帧的第一参数=前一个超帧的第一参数+1。例如, 若前一个超帧的第一参数等于 (第一系数-1), 下一个超帧的第一参数=0。例如, SFN 翻转可以理解为: SFN 从 1023 变为 0。例如, H-SFN1 可以为 L+0 或 L。例如, H-SFN2 可以为 L+1。例如, L 可以是网络设备配置给终端设备的, 或, 预配置的, 或, 协议预定义的, 本申请不限制。

根据本申请提供的技术方案, 能够在 CG 周期不能够被一个超帧周期整除 (或, 一个超帧周期不可以整除 CG 周期) 的情况下, 使得计算得到的 CG occasion (或, 每个 CG 周期中的第一个 CG 时机) 将是周期性的 (在跨超帧周期的情况下也是周期性的), 使得 CG 资源可以和业务匹配, 有利于降低业务的传输时延, 有利于降低终端设备的功耗, 有利于提高用户体验。

下面结合具体实施例对本申请提供的另一种通信方法 1100 进行详细介绍。如图 11 所示, 图 11 为本

申请实施例提供的一种通信方法的示意性流程图，该方法至少包括以下步骤。

S1110，终端设备获取第一 CG 的配置信息。

需要说明的是，图 11 所示实施例中内容可以参考图 10 所述实施例中的内容，此处不再赘述。

S1120，终端设备基于第一取值、第一 H-SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息。

可选的，S1130，网络设备基于第一取值、第一 H-SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息。

可选的，一种可能的实现，第一 CG 的配置信息还可以包括：第一 SFN 的信息。且，终端设备基于第一 SFN 的信息和/或第一时间信息确定第一 H-SFN 的信息。

可选的，第一 CG 的配置信息不包括：第一 H-SFN 的信息。

可选的，第一 CG 的配置信息还可以包括：第三偏移的信息。

可选的，第三偏移与第一 H-SFN 相关联。

例如，第三偏移可以为：相对于 H-SFN=第一 H-SFN 的超帧的偏移，或，相对于 H-SFN=第一 H-SFN 的超帧的边界/位置的偏移，或，资源相对于 H-SFN=0 在时域上的偏移量，或，资源相对于 H-SFN=0 的超帧（或超帧的边界/位置）在时域上的偏移量。

可选的，基于第一取值确定第一 CG 时机的信息，可以包括：基于模（mod）第一取值确定第一 CG 时机的信息。

可选的，基于第一取值、第一 H-SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息，可以包括：基于第一取值、第一 H-SFN 的信息、第一 CG 的周期的信息和第三偏移的信息确定第一 CG 时机的信息。

例如，若第一 CG 为 Type1 CG，第一 CG 时机或第 N 个 CG 时机或第 N+1 个 CG 时机第 N 个 CG 周期中的 CG 时机（或，第 N 个 CG 周期中的第一个 CG 时机）或第 N+1 个 CG 周期中的 CG 时机（或，第 N+1 个 CG 周期中的第一个 CG 时机）位于（或，出现在）按照下列公式（4-1）计算的 symbol（或，H-SFN，SFN，slot，symbol）。

$$\begin{aligned} & [((H-SFN \times 1024 + SFN) \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot) \\ & + (slot \text{ number in the frame} \times numberOfSymbolsPerSlot) + symbol \text{ number in the slot}] = \\ & (timeReferenceH-SFN \times 1024 \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot \\ & + timeDomainOffset \times numberOfSymbolsPerSlot + S + N \times periodicity) \\ & \text{modulo } (1024 \times 1024 \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot), \text{ 公式 (4-1)} \end{aligned}$$

例如，timeDomainOffset 为第三偏移。例如，公式（4-1）中的 timeDomainOffset 为第三偏移。例如，timeDomainOffset 的单位为时隙。需要说明的是，若第一 CG 的配置信息中包括的第三偏移的信息的单位不是时隙，需要将第三偏移的信息换算成时隙，在用于公式计算。

例如，若第一 CG 为 Type2 CG，第一 CG 时机或第 N 个 CG 时机或第 N+1 个 CG 时机第 N 个 CG 周期中的 CG 时机（或，第 N 个 CG 周期中的第一个 CG 时机）或第 N+1 个 CG 周期中的 CG 时机（或，第 N+1 个 CG 周期中的第一个 CG 时机）位于（或，出现在）按照下列公式（4-2）计算的 symbol（或，H-SFN，SFN，slot，symbol）。

$$\begin{aligned} & [((H-SFN \times 1024 + SFN) \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot) \\ & + (slot \text{ number in the frame} \times numberOfSymbolsPerSlot) + symbol \text{ number in the slot}] = \\ & [((timeReferenceH-SFN \times 1024 + SFN_{start \text{ time}}) \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot \\ & + slot_{start \text{ time}} \times numberOfSymbolsPerSlot + symbol_{start \text{ time}}) + N \times periodicity] \\ & \text{modulo } (1024 \times 1024 \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot), \text{ 公式 (4-2)} \end{aligned}$$

可选的，本申请还可以包括，若第一 CG 的周期或第一 CG 与扩展周期或 SDT 相关的扩展周期相关联，终端设备和/或网络设备执行步骤 1120 和/或 1130 或根据步骤 1120 和/或 1130 确定第一 CG 时机的信息。

可选的，本申请还可以包括，若第一 CG 的周期或第一 CG 不与扩展周期或 SDT 相关的扩展周期相关联，终端设备和/或网络设备根据现有技术（或公式 1-1 或公式 1-1）确定第一 CG 时机的信息。

需要说明的是，本申请中，H-SFN 可以替换为第一参数。

根据本申请提供的技术方案，能够在 CG 周期不能够被一个超帧周期整除（或，一个超帧周期不可以

整除 CG 周期)的情况下,使得计算得到的 CG occasion (或,每个 CG 周期中的第一个 CG 时机)将是周期性的(在跨超帧周期的情况下也是周期性的),使得 CG 资源可以和业务匹配,有利于降低业务的传输时延,有利于降低终端设备的功耗,有利于提高用户体验。

为了在提升终端设备与网络设备之间数据传输效率、提高无线资源利用率的同时,降低网络复杂度,提高网络设备对无线资源配置的灵活性和效率,本申请提供了又一种通信方法,现介绍如下。

终端设备可以向网络设备发送第四信息,以使得网络设备可以确定终端设备是否支持不同于 UE 能力信息中上报的上行发射通道切换能力,网络设备可以根据该第四信息确定为终端设备配置更短的上行发射通道切换时间,该技术方案的实施有利于保证终端设备和网络设备对切换时间的理解对齐,从而有利于避免因理解不对齐导致的误码或丢包。此外,第四信息中可以包含同一频段对的多组切换时间,网络设备可以根据其中的一种来确定配置和调度上行发射切换所使用的切换时间,从而有利于提高网络设备的灵活性。

S1201,网络设备获取第四能力信息。

第四能力信息可以用于指示终端设备的无线接入能力,第四能力信息可以包括终端设备支持的第四频段组合中的至少一组频段对的上行发射通道切换的切换时间。在一些场景下,第四能力信息也可以称为终端设备的第四能力信息或第四无线接入能力信息等。

示例性地,第四能力信息中还可以包括终端设备支持的频段、终端设备支持的频段组合、载波带宽、多进多出层数或者调制阶数等终端设备的能力中的一种或多种。

在一些示例中,网络设备可以从终端设备接收第四能力信息。在一些示例中,网络设备可以从核心网设备获取第四能力信息。

在一些示例中,该第四能力信息可以为前述实施例中的第一能力信息、第二能力信息或第三能力信息中的一种或多种。

可以理解的是,第四能力信息中可以包括终端设备支持的第六频段组合,第四频段组合可以为第六频段组合的回退频段组合。第四频段组合可以在第四能力信息中上报,也可以不在第四能力信息中显示上报,即第四能力信息中可以不包括第四频段组合,仅包括第六频段组合。网络设备可以根据第六频段组合可以确定第四频段组合的能力。

示例性的,第四能力信息中包括第六频段组合{A,B,C,D},不包括第四频段组合{A,B,C}。下表 6 中示例性地提供了第六频段组合的回退频段组合——第四频段组合中的多个频段对的上行发射切换的切换时间。

示例性的,第四能力信息中也可以包括第四频段组合{A,B,C}。

表 6

序号	频段对	上行发射通道切换的切换时间 (单位:us)
1	(A,B)	140
2	(A,C)	140
3	(B,C)	140

S1202,网络设备发送第一配置信息,相应地,终端设备接收第一配置信息。

该第一配置信息可以用于配置第四频段组合中的至少一个频段对的上行发射通道切换。为便于说明,以下称该至少一个频段对为第一频段对集合,应理解,该第一频段对集合中可以包括一个或多个频段对。在一些场景下,上行发射通道切换也可以称为上行发射切换。

示例性地,第四频段组合中可以包括多个频段,第一配置信息可以用于配置由该多个频段组成的一个或多个频段对的上行发射通道切换。

上述第四频段组合可以替换为第四频段集合,用于指示上行发射通道切换相关的上行频段。

例如,第四频段组合可以为频段组合{A,B,C},或者说,与上行发射通道切换相关的第四频段集合中包括频段 A、频段 B 和频段 C。第一配置信息可以用于配置上述三个频段组成的多个频段对的上行发射切换,例如,频段 A 和频段 B 的上行发射切换,频段 A 和频段 C 的上行发射切换,或频段 B 和频段 C 的上行发射切换中的一项或多项。

在一些示例中，第一配置信息还可以用于指示第四频段组合中包括的一个或多个频段对的上行发射切换的切换时间。

例如，第一配置信息可以用于指示如表 6 所示的频段对(A,B)、频段对(A,C)或频段对(B,C)中一个或多个频段对的上行发射切换时间。

在一些示例中，第一配置信息可以根据 S1201 中获取的第四能力信息确定。换句话说，网络设备可以根据前述第四能力信息指示第四频段组合中的一个或多个频段对的上行切换的切换时间。

在一些示例中，第一配置信息可以包含在 RRC 重配置消息（RRCReconfiguration）中，和/或，第一配置信息可以包含在 RRC 恢复消息（RRCResume）中。

S1203，终端设备发送第四信息，相应地，网络设备接收第四信息。

响应于 S1202 中的第一配置信息，终端设备可以向网络设备发送第四信息，或者说，终端设备可以根据第一配置信息向网络设备发送第四信息。

在一些示例中，第四信息用于指示终端设备支持的第四频段组合中的第三频段对的上行发射切换的切换时间，该第三频段对包含在前述第一频段对集合中，该第三频段对的数量可以为多个。或者说，该第三频段对为前述第一频段对集合中包含的一个或多个频段对中的一个或多个。

在第三频段对的数量为多个的情况下，第四信息可以用于分别指示该多个频段对的上行发射切换的切换时间。

在一些示例中，第四信息中指示的第三频段对的上行发射切换的切换时间可以小于（短于）前述第四能力信息中包括的对应频段对的上行发射切换的切换时间。

在这种情况下，终端设备可以选择第四信息中指示的更短的切换时间作为上行发射通道切换的切换时间，并用于发送上行数据，这样，S1204 可以不执行，或者说，网络设备可以不向终端设备发送第二配置信息。

由于第四信息中指示终端设备在第三频段对上可以支持更强的上行发射切换的能力，终端设备利用该能力发送上行数据时不会产生因终端设备和网络设备对切换时间的理解不对齐导致的误码或丢包。

举例而言，以 S1201 中的表 6 为对比，第四信息中指示的频段对(A,B)、频段对(A,C)和频段对(B,C)的上行发射通道切换的切换时间可以如表 7 所示。

表 7

序号	频段对	上行发射通道切换的切换时间 (单位:us)
1	(A,B)	35
2	(A,C)	140
3	(B,C)	140

对比表 6 和表 7 可知，第四信息中指示的频段对（A,B）的上行发射切换的切换时间小于第四能力信息中包括的频段对（A,B）的上行发射切换的切换时间。

在一些示例中，第四信息可以用于指示同一频段对的多组切换时间。

例如，终端设备对频段对（A,B）、频段对(A,C)和频段对(B,C)支持多组切换时间，这种情况下，第四信息可以用于指示如表 8 所示多组频段对（A,B）、频段对(A,C)和频段对(B,C)的上行发射通道切换的切换时间。

表 8

	序号	频段对	上行发射通道切换的切换时间 (单位:us)
第一组切换时间	1	(A,B)	35
	2	(A,C)	140
	3	(B,C)	140
第二组切换时间	1	(A,B)	140
	2	(A,C)	35
	3	(B,C)	140

网络设备可以根据第四信息中包含的同一频段对的多种切换时间中的一种来确定配置和调度上行发射切换所使用的切换时间，从而有利于提高网络设备的灵活性。

以表 8 中两组上行发射通道切换的切换时间为例，网络设备可以根据第一组切换时间或第二组切换时间来配置和调度终端设备。

在一些示例中，在终端设备支持多组切换时间的情况下，网络设备可以根据第四频段组合中的频段优先级确定频段对的切换时间。

示例性地，网络设备可以为优先级更高的频段对确定更短的切换时间。频段组合中不同频段的优先级可以根据不同频段在频段组合中的排序确定。例如，优先级较高的频段排序靠前，优先级较低的频段排序靠后。或者说，频段组合中优先级最高的频段排序在第一位。

例如，前述第一配置信息中可以指示第四频段组合中包括的频段，第四频段组合中的多个频段按照优先级降序排列，排序在第一位置的频段为最高优先级，排序在第二位置的频段为第二高优先级，以此类推。

以频段组合{A,B,C}为例，该频段组合中频段 A 的优先级最高，频段 B 的优先级次之，频段 C 的优先级最低，参考表 8，第一组切换时间中频段对(A,B)的切换时间短于第二组切换时间中频段对(A,B)的切换时间，则第四信息可以用于指示表 8 中的第一组切换时间。

根据频段组合中不同频段的优先级来配置和调度上行发射切换所使用的切换时间，有利于提高通信资源的利用效率，降低优先级更高的频段对的切换时间，从而提高系统性能。

在一些示例中，在终端设备支持多组切换时间的情况下，终端设备可以根据频段组合中频段的优先级选择需要上报的频段对的切换时间。例如，终端设备可以上报优先级更高的频段对的切换时间更短的一组切换时间。

换句话说，在终端设备支持多组切换时间的情况下，第四信息可以用于指示同一频段对的多组切换时间中的一组切换时间，该一组切换时间可以根据频段组合中频段的优先级确定。

在第四信息中包含终端设备选择的切换时间，有利于提高网络设备调度和配置终端设备的效率。

在一些示例中，第四信息可以包含在以下消息的一种或多种中：RRC 重配置完成消息（RRCReconfigurationComplete）、RRC 恢复完成消息（RRCResumeComplete）或终端设备辅助信息（UE assistance information）。

S1204，网络设备发送第二配置信息，相应地，终端设备接收该第二配置信息。

可选地，网络设备可以向终端设备发送第二配置信息，该第二配置信息可以用于配置第四频段组合中的至少一个频段对的上行发射切换。

在一些示例中，在接收 S1203 中的第四信息后，网络设备确定根据 S1201 中获取的第四能力信息中指示的切换时间来调度终端设备，则网络设备可以不向终端设备发送该第二配置信息。或者说，网络设备确定不根据第四信息更新上行发射通道切换的配置，则网络设备可以不向终端设备发送该第二配置信息。

在一些示例中，在接收 S1203 中的第四信息后，网络设备可以根据该第四信息中指示的切换时间调度终端设备，则网络设备可以向终端设备发送第二配置信息。

在一些示例中，第二配置信息可以根据 S1203 中接收的第四信息确定。

网络设备可以根据终端设备发送的第四信息向终端设备指示网络设备配置的频段对的切换时间，有

利于保证终端设备和网络设备对切换时间的理解对齐，从而有利于避免因理解不对齐导致的误码或丢包。

示例性地，在第四信息中指示终端设备支持多组切换时间的情况下，网络设备可以根据多组切换时间中的一组确定配置的频段对的切换时间。网络配置的切换时间可以理解为网络设备调度频段对之间进行上行发射通道切换时应用的切换时间。

一种可能的实现方式是，网络设备可以根据频段组合中频段的优先级确定配置的切换时间。

示例性地，网络设备可以为优先级更高的频段对确定更短的切换时间。频段组合中不同频段的优先级可以根据不同频段在频段组合中的排序确定。具体的可以参考 S1203 中的相关内容，为了简洁，此处不再赘述。

在一些示例中，网络设备应用的频段对的切换时间的信息可以包含在第二配置信息中发送至终端设备。

第二配置信息中可以指示网络设备选择的至少一个频段对的切换时间。例如，第二配置信息可以指示频段对 (A,B) 的切换时间为 $35\mu\text{s}$ ，频段对 (A,C) 的切换时间为 $140\mu\text{s}$ 。

在一些示例中，第二配置信息可以用于指示网络设备选择的一组切换时间。

以表 8 中的第一组切换时间和第二组件切换时间为例，该第二配置信息中可以包含第一组切换时间的标识或第二组切换时间的标识。例如，第一组切换时间的标识为 1，第二组切换时间的标识为 2，第二配置信息中可以包含该标识 1 或标识 2，用于指示第一组切换时间或第二组切换时间。

通过第二配置信息显式地指示网络设备应用的切换时间，有利于保证终端设备和网络设备对切换时间理解的对齐，从而有利于避免因理解不对齐导致的误码或丢包。

在一些示例，第二配置信息中可以不包含网络设备应用的频段对的切换时间的相关信息，这种情况下，终端设备在接收第二配置信息后，可以根据频段组合中频段的优先级应用频段对的切换时间。例如，终端设备可以优先选用优先级更高的频段对的切换时间更短的一组切换时间。

在一些示例中，第二配置信息可以包含在 RRC 重配置消息和/或 RRC 恢复消息中。

通过接收第二配置信息，终端设备可以确定网络设备使用的是第四能力信息中指示的切换时间还是第四信息中指示的切换时间，有利于终端设备更好地根据网络设备配置的切换时间来确定硬件资源的分配，有利于保证终端设备和网络设备对切换时间的理解对齐，从而有利于避免因理解不对齐导致的误码或丢包。

一种可能的实现中，当终端设备支持的回退频段组合的上行发射切换能力强于其父频段组合中相同频段对的上行发射切换能力的场景下，可以通过本方案在第四信息中向网络设备指示在回退频段组合中更强的上行发射能力，即更短的上行发射切换时间。

一种可能的实现中，当终端设备支持的回退频段组合的上行发射切换能力弱于其父频段组合中相同频段对的上行发射切换能力的场景下，即回退频段组合中对相同频段对具有更长的切换时间的情况下，可以在第四能力信息中对父频段组合中上报一个较弱的能力（较长的切换时间），当网络设备配置父频段组合的情况下，通过本方案在第四信息中向网络设备指示父频段组合更强的上行发射能力，即更短的上行发射切换时间。如此可以保证遵循现有技术中的能力回退的规则，协议影响小，同时降低网络实现的复杂度。通过本实施例还可以避免切换时间模糊的问题。当终端设备在频段组合 ABCD 和频段组合 ABCE 中，对相同回退频段组合 ABC 的切换时间不同时（例如 ABC 中三个频段对的切换时间分别为 $35\mu\text{s}$, $140\mu\text{s}$, $140\mu\text{s}$ 和 $140\mu\text{s}$, $35\mu\text{s}$, $140\mu\text{s}$ ），终端设备可以在能力信息中上报 ABCD 和 ABCE 中的 ABC 具有相同的更弱的切换时间（例如上报 ABC 中三个频段对的切换时间均为 $140\mu\text{s}$ ）。当网络设备配置的组为 ABC 时，如果终端设备支持更短的切换时间（例如 $35\mu\text{s}$, $140\mu\text{s}$, $140\mu\text{s}$ 和/或 $140\mu\text{s}$, $35\mu\text{s}$, $140\mu\text{s}$ ），可以通过第四信息上报给网络设备，一方面网络设备能够准确获知终端设备支持的更强的能力，另一方面可以避免终端设备和网络设备对切换时间不对齐导致的传输误码。

图 13 所示为本申请实施例提供的又一种通信方法，终端设备可以向网络设备发送第五信息，以使得网络设备可以确定终端设备是否支持不同于网络设备已经配置的上行发射通道切换能力，网络设备可以根据该第五信息确定为终端设备配置更强的上行发射通道切换的能力，该技术方案的实施有利于保证终端设备和网络设备对切换时间的理解对齐，从而有利于避免因理解不对齐导致的误码或丢包。此外，第五信息中可以包含同一频段对的多组切换时间，网络设备可以根据其中的一种来确定配置和调度上行发射切换所使用的切换时间，从而有利于提高网络设备的灵活性。

S1310，网络设备发送第三配置信息，相应地，终端设备接收第三配置信息。

该第三配置信息可以用于配置第五频段组合中的至少一个频段对的上行发射通道切换。该第五频段组合可以为终端设备支持的频段组合。

为便于说明，以下称第五频段组合中的至少一个频段对为第二频段对集合，应理解，该第二频段对集合中可以包括一个或多个频段对。

示例性地，第五频段组合中可以包括多个频段，第三配置信息可以用于配置由该多个频段组成的一个或多个频段对的上行发射通道切换。

在一些示例中，第三配置信息还可以用于指示第五频段组合中包括的一个或多个频段对的上行发射切换的切换时间。

在一些示例中，第三配置信息可以终端设备的能力信息确定。终端设备的能力信息可以指示终端设备的无线接入能力，终端设备的能力信息可以包括终端设备支持的前述的第五频段组合中的至少一组频段对的上行发射通道切换的切换时间。换句话说，网络设备可以根据前述终端设备的能力信息指示第五频段组合中的一个或多个频段对的上行切换的切换时间。

在一些示例中，终端设备的能力信息可以根据前述实施例中的第一能力信息、第二能力信息或第三能力信息中的一种或多种确定。

在一些示例中，第三配置信息可以包含在 RRC 重配置消息中和/或 RRC 恢复消息中。

S1320，终端设备发送第五信息，相应地，网络设备接收该第五信息。

响应于第三配置信息，终端设备可以向网络设备发送第五信息，或者说，终端设备可以根据第三配置信息向网络设备发送第五信息。

在一些示例中，第五信息用于指示终端设备支持的第五频段组合中的第四频段对的上行发射切换的切换时间，该第四频段对包含在前述第二频段对集合中，该第四频段对的数量可以为多个。或者说，该第四频段对为前述第二频段对集合中包含的一个或多个频段对中的一个或多个。

在第四频段对的数量为多个的情况下，第五信息可以用于分别指示该多个频段对的上行发射切换的切换时间。

在一些示例中，第五信息中指示的第四频段对的上行发射切换的切换时间可以小于（短于）前述终端设备能力信息中包括的对应频段对的上行发射切换的切换时间。

在这种情况下，终端设备可以选择第五信息中指示的更短的切换时间作为上行发射通道切换的切换时间，并用于发送上行数据。

在一些示例中，第五信息可以用于指示同一频段对的多组切换时间。

网络设备可以根据第五信息中包含的同一频段对的多组切换时间中的一种来确定配置和调度上行发射切换所使用的切换时间，从而有利于提高网络设备的灵活性。

在一些示例中，在终端设备支持多组切换时间的情况下，网络设备可以根据第五频段组合中的频段优先级确定频段对的切换时间。

示例性地，网络设备可以为优先级更高的频段对确定更短的切换时间。频段组合中不同频段的优先级可以根据不同频段在频段组合中的排序确定。例如，优先级较高的频段排序靠前，优先级较低的频段排序靠后。或者说，频段组合中优先级最高的频段排序在第一位，优先级最低的频段排在最末位。

例如，前述第三配置信息中可以指示第五频段组合中包括的频段，第五频段组合中的多个频段按照优先级降序排列，排序在第一位置的频段为最高优先级，排序在第二位置的频段为第二高优先级，以此类推。

根据频段组合中不同频段的优先级来配置和调度上行发射切换所使用的切换时间，有利于提高通信资源的利用效率，降低优先级更高的频段对的切换时间，从而提高系统性能。

在一些示例中，第四信息可以包含在以下消息的一种或多种中：RRC 重配置完成消息、RRC 恢复完成消息或终端设备辅助信息。

在一些示例中，网络设备可以向终端设备发送第四配置信息，该第四配置信息可以用于配置第四频段组合中的至少一个频段对的上行发射切换。

在一些示例中，该第四配置信息可以根据前述第五信息确定。

在一些示例中，第四配置信息可以用于指示网络设备选择的一组切换时间，这一组切换时间可以根据频段组合中频段的优先级确定应用的切换时间。

以上，结合图 3 至图 13 详细说明了本申请实施例提供的通信方法。以下，结合图 14 和图 16 详细说

明本申请实施例提供的装置。

图 14 为本申请实施例提供的一例通信装置的示意性框图。如图 14 所示，该通信装置 1400 包括收发单元 1410 和处理单元 1420。收发单元 1410 可以实现相应的通信功能，处理单元 1420 用于进行数据处理，以使得通信装置实现前述方法实施例。收发单元 1410 还可以称为通信接口或通信单元。

可选的，该通信装置 1400 还可以包括存储单元，该存储单元可以用于存储指令和/或数据，处理单元 1420 可以读取存储单元中的指令和/或数据，以使得通信装置实现前述方法实施例。

该通信装置 1400 可以用于执行上文方法实施例中终端设备所执行的动作，这时，该通信装置 1400 可以为终端设备，或者可配置于终端设备的部件，收发单元 1410 用于执行上文方法实施例中终端设备侧的收发相关的操作，存储单元用于执行上文方法实施例中终端设备侧的数据或指令存储相关的操作，处理单元 1420 用于执行上文方法实施例中终端设备侧的处理相关的操作。

或者，该通信装置 1400 可以用于执行上文方法实施例中网络设备所执行的动作，这时，该通信装置 1400 可以为网络设备，或者可配置于网络设备的部件，收发单元 1410 用于执行上文方法实施例中网络设备侧的收发相关的操作，存储单元用于执行上文方法实施例中网络设备侧的数据或指令存储相关的操作，处理单元 1420 用于执行上文方法实施例中网络设备侧的处理相关的操作。

应理解，各单元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。

上文实施例中的处理单元 1420 可以由至少一个处理器或处理器相关电路实现。收发单元 1410 可以由收发器或收发器相关电路实现。收发单元 1410 还可称为通信单元或通信接口。存储单元可以通过至少一个存储器实现。

图 15 为本申请实施例提供的另一例通信装置 1500 的示意性框图。如图所示，该装置 1500 包括：至少一个处理器 1510 和收发器 1520。该处理器 1510 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，该装置 1500 还包括存储器 1530，用于存储指令。可选的，该装置 1500 还包括收发器 1520，处理器 1510 控制收发器 1520 发送信号和/或接收信号。

应理解，上述处理器 1510 和存储器 1530 可以合成一个处理装置，处理器 1510 用于执行存储器 1530 中存储的程序代码来实现上述功能。具体实现时，该存储器 1530 也可以集成在处理器 1510 中，或者独立于处理器 1510。

还应理解，收发器 1520 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 1520 有可以是通信接口或者接口电路。

例如，该装置 1500 中的收发器 1520 可以对应于上述实施例中收发单元，该装置 1500 中的处理器 1510 可对应于上述实施例中处理单元。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。

图 16 为本申请实施例提供的一例芯片系统 1600 的示意性框图。该芯片系统 1600（或者也可以称为处理系统）包括逻辑电路 1610 以及输入/输出接口（input/output interface）1620。

其中，逻辑电路 1610 可以为芯片系统 1600 中的处理电路。逻辑电路 1610 可以耦合连接存储单元，调用存储单元中的指令，使得芯片系统 1600 可以实现本申请各实施例的方法和功能。输入/输出接口 1620，可以为芯片系统 1600 中的输入输出电路，将芯片系统 1600 处理好的信息输出，或将待处理的数据或指令信息输入芯片系统 1600 进行处理。

作为一种方案，该芯片系统 1600 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，逻辑电路 1610 用于实现上文方法实施例中由终端设备执行的处理相关的操作；输入/输出接口 1620 用于实现上文方法实施例中由终端设备执行的发送和/或接收相关的操作。

作为又一种方案，该芯片系统 1600 用于实现上文各个方法实施例中由网络设备执行的操作。

例如，逻辑电路 1610 用于实现上文方法实施例中由网络设备执行的处理相关的操作；输入/输出接口 1620 用于实现上文方法实施例中由网络设备执行的发送和/或接收相关的操作。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有用于实现上述各方法实施例中由通信装置（如终端设备或网络设备）执行的方法的计算机指令。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，包含指令，该指令被计算机执行时以实现上述各方法实施例中由通信装置（如终端设备或网络设备）执行的方法。

本申请实施例还提供一种通信系统，该通信系统包括上文各实施例中的终端设备和网络设备。

所属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、装置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是示意性的，例如，上述单元的划分，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。此外，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。

上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实现本申请提供的方案。

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。

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。

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。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。例如，计算机可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（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时，可以存储在一个计算机可读存储介质中。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. 一种通信方法，其特征在于，所述方法包括：

获取第一配置授权 CG 的配置信息，所述第一 CG 的配置信息包括第一 CG 的周期的信息；

若所述第一 CG 的周期或所述第一 CG 与扩展周期或 SDT 相关的扩展周期相关联，基于第一取值、第一 H-SFN 的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息；

其中，所述第一取值与一个超帧周期相关联。
2. 根据权利要求 1 所述的通信方法，其特征在于，所述第一取值与一个超帧周期相关联，包括：

所述第一取值=第一系数×第二系数×numberOfSlotsPerFrame×numberOfSymbolsPerSlot；或，

所述第一取值为一个超帧周期包含的符号的个数；

其中，第一系数为 1024 或一个超帧周期包含的超帧的个数，第二系数为 1024 或一个超帧包含的帧的个数，所述 numberOfSlotsPerFrame 为一个帧包含的时隙个数，所述 numberOfSymbolsPerSlot 为一个时隙包含的符号个数。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的通信方法，其特征在于，所述一个超帧周期包括 1024 个超帧。
4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述第一偏移与 H-SFN=0 的超帧的相关联，包括：

所述第一偏移为：相对于 H-SFN=0 的超帧中的 SFN=所述第一 SFN 的帧的偏移。
5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的通信方法，其特征在于，

所述第一 CG 的配置信息还包括：所述第一 H-SFN 的信息、所述第一 SFN 的信息。
6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述终端设备基于所述第一 SFN 的信息确定所述第一 H-SFN 的信息，包括以下任一项或多项：

如果所述第一 SFN 的信息指示 512，且，所述终端设备获取所述第一 CG 的配置信息的时间在一个超帧的前半个超帧，所述终端设备确定所述第一 H-SFN 为 H-SFN1；或者，

如果所述终端设备获取所述第一 CG 的配置信息的时间在一个超帧的后半个超帧，所述终端设备确定所述第一 H-SFN 为 H-SFN2；或者，

如果所述第一 SFN 的信息指示 0，所述终端设备确定所述第一 H-SFN 为 H-SFN2；

其中，H-SFN1 为所述终端设备获取所述第一 CG 的配置信息的超帧的前一个超帧的 H-SFN；H-SFN2 为所述终端设备获取所述第一 CG 的配置信息的超帧的 H-SFN。
7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述基于第一取值、第一 H-SFN 的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息，包括：基于下列公式确定所述第一 CG 时机的信息：

$$(((H-SFN \times 1024 + SFN) \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot) + (slot\ number\ in\ the\ frame \times numberOfSymbolsPerSlot) + symbol\ number\ in\ the\ slot) = ((timeReferenceH-SFN \times 1024 + timeReferenceSFN) \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot + timeDomainOffset \times numberOfSymbolsPerSlot + S + N \times periodicity) \bmod (1024 \times 1024 \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot),$$

其中，所述 H-SFN 为第一 CG 时机所在的超帧的超帧号，所述 SFN 为第一 CG 时机所在的帧的帧号，所述 slot number in the frame 为第一 CG 时机所在的时隙在一个帧中的索引，所述 symbol number in the slot 为第一 CG 时机所在的符号在一个时隙中的索引，所述 timeReferenceH-SFN 为第一 H-SFN，所述 timeReferenceSFN 为第一 SFN，timeDomainOffset 为相对于 SFN=所述 timeReferenceSFN 的帧的偏移，S 为起始符号的索引，periodicity 为第一 CG 的周期，所述 $N \geq 0$ 。
8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述基于第一取值、第一偏移的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息，包括：基于下列公式确定所述第一 CG 时机的信息：

$$(((H-SFN \times 1024 + SFN) \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot) + (slot\ number\ in\ the\ frame \times numberOfSymbolsPerSlot) + symbol\ number\ in\ the\ slot) = (timeReferenceSFN \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot + timeDomainOffset \times numberOfSymbolsPerSlot + S + N \times periodicity) \bmod (1024 \times 1024 \times numberOfSlotsPerFrame \times numberOfSymbolsPerSlot);$$

其中, 所述 H-SFN 为第一 CG 时机所在的超帧的超帧号, 所述 SFN 为第一 CG 时机所在的帧的帧号, 所述 slot number in the frame 为第一 CG 时机所在的时隙在一个帧中的索引, 所述 symbol number in the slot 为第一 CG 时机所在的符号在一个时隙中的索引, 所述 timeReferenceSFN 为第一 SFN, timeDomainOffset 为所述第一偏移, S 为起始符号的索引, periodicity 为第一 CG 的周期, 所述 $N \geq 0$ 。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的通信方法, 其特征在于,

所述第一 CG 时机的信息包括以下一项或多项的信息: 超帧、帧、时隙、符号、子帧。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一 CG 时机为第 N 个 CG 时机, 其中, $N \geq 0$ 。

11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的通信方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

若所述第一 CG 的周期或所述第一 CG 不与扩展周期或 SDT 相关的扩展周期相关联, 基于下列公式确定所述第 N 个 CG 时机的信息:

$$[(SFN \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + (\text{slot number in the frame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}] = (\text{timeReferenceSFN} \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{timeDomainOffset} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + S + N \times \text{periodicity}) \text{ modulo } (1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot})$$

其中, 所述 SFN 为第一 CG 时机所在的帧的帧号, 所述 slot number in the frame 为第一 CG 时机所在的时隙在一个帧中的索引, 所述 symbol number in the slot 为第一 CG 时机所在的符号在一个时隙中的索引, 所述 timeReferenceSFN 表示用于确定资源在时域上的偏移量的 SFN, timeDomainOffset 为相对于 SFN=所述 timeReferenceSFN 的帧的偏移, S 为起始符号的索引, periodicity 为第一 CG 的周期, 所述 $N \geq 0$ 。

12. 一种通信方法, 其特征在于, 所述方法包括:

发送第一配置授权 CG 的配置信息, 所述第一 CG 的配置信息包括第一 CG 的周期的信息;

基于第一取值、第一 H-SFN 的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息; 或,

基于第一取值、第一偏移的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息;

其中, 所述第一取值与一个超帧周期相关联, 所述第一偏移与 H-SFN=0 的超帧以及所述第一 SFN 相关联。

13. 根据权利要求 12 所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一取值与一个超帧周期相关联, 包括:

所述第一取值=第一系数×第二系数×numberOfSlotsPerFrame×numberOfSymbolsPerSlot; 或,

所述第一取值为一个超帧周期包含的符号的个数;

其中, 第一系数为 1024 或一个超帧周期包含的超帧的个数, 第二系数为 1024 或一个超帧包含的帧的个数, 所述 numberOfSlotsPerFrame 为一个帧包含的时隙个数, 所述 numberOfSymbolsPerSlot 为一个时隙包含的符号个数。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的通信方法, 其特征在于, 所述一个超帧周期包括 1024 个超帧。

15. 根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一偏移与 H-SFN=0 的超帧的相关联, 包括:

所述第一偏移为: 相对于 H-SFN=0 的超帧中的 SFN=所述第一 SFN 的帧的偏移。

16. 根据权利要求 12 至 15 中任一项所述的通信方法, 其特征在于,

所述第一 CG 的配置信息还包括: 所述第一 H-SFN 的信息、所述第一 SFN 的信息。

17. 根据权利要求 12 至 16 中任一项所述的通信方法, 其特征在于, 所述终端设备基于所述第一 SFN 的信息确定所述第一 H-SFN 的信息, 包括以下任一项或多项:

如果所述第一 SFN 的信息指示 512, 且, 所述终端设备获取所述第一 CG 的配置信息的时间在一个超帧的前半个超帧, 所述终端设备确定所述第一 H-SFN 为 H-SFN1; 或者,

如果所述终端设备获取所述第一 CG 的配置信息的时间在一个超帧的后半个超帧, 所述终端设备确定所述第一 H-SFN 为 H-SFN2; 或者,

如果所述第一 SFN 的信息指示 0, 所述终端设备确定所述第一 H-SFN 为 H-SFN2;

其中, H-SFN1 为所述终端设备获取所述第一 CG 的配置信息的超帧的前一个超帧的 H-SFN; H-

SFN2 为所述终端设备获取所述第一 CG 的配置信息的超帧的 H-SFN。

18. 根据权利要求 12 至 17 中任一项所述的通信方法, 其特征在于, 所述基于第一取值、第一 H-SFN 的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息, 包括: 基于下列公式确定所述第一 CG 时机的信息:

$$(((H-SFN \times 1024 + SFN) \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + (\text{slot number in the frame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}) = ((\text{timeReferenceH-SFN} \times 1024 + \text{timeReferenceSFN}) \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{timeDomainOffset} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + S + N \times \text{periodicity}) \text{ modulo } (1024 \times 1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}),$$

其中, 所述 H-SFN 为第一 CG 时机所在的超帧的超帧号, 所述 SFN 为第一 CG 时机所在的帧的帧号, 所述 slot number in the frame 为第一 CG 时机所在的时隙在一个帧中的索引, 所述 symbol number in the slot 为第一 CG 时机所在的符号在一个时隙中的索引, 所述 timeReferenceH-SFN 为第一 H-SFN, 所述 timeReferenceSFN 为第一 SFN, timeDomainOffset 为相对于 SFN=所述 timeReferenceSFN 的帧的偏移, S 为起始符号的索引, periodicity 为第一 CG 的周期, 所述 $N \geq 0$ 。

19. 根据权利要求 12 至 18 中任一项所述的通信方法, 其特征在于, 所述基于第一取值、第一偏移的信息、第一 SFN 的信息和第一 CG 的周期的信息确定第一 CG 时机的信息, 包括: 基于下列公式确定所述第一 CG 时机的信息:

$$(((H-SFN \times 1024 + SFN) \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + (\text{slot number in the frame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}) = (\text{timeReferenceSFN} \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{timeDomainOffset} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + S + N \times \text{periodicity}) \text{ modulo } (1024 \times 1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot});$$

其中, 所述 H-SFN 为第一 CG 时机所在的超帧的超帧号, 所述 SFN 为第一 CG 时机所在的帧的帧号, 所述 slot number in the frame 为第一 CG 时机所在的时隙在一个帧中的索引, 所述 symbol number in the slot 为第一 CG 时机所在的符号在一个时隙中的索引, 所述 timeReferenceSFN 为第一 SFN, timeDomainOffset 为所述第一偏移, S 为起始符号的索引, periodicity 为第一 CG 的周期, 所述 $N \geq 0$ 。

20. 根据权利要求 12 至 19 中任一项所述的通信方法, 其特征在于,

所述第一 CG 时机的信息包括以下一项或多项的信息: 超帧、帧、时隙、符号、子帧。

21. 根据权利要求 12 至 20 中任一项所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一 CG 时机为第 N 个 CG 时机, 其中, $N \geq 0$ 。

22. 根据权利要求 12 至 21 中任一项所述的通信方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

若所述第一 CG 的周期或所述第一 CG 不与扩展周期或 SDT 相关的扩展周期相关联, 基于下列公式确定所述第 N 个 CG 时机的信息:

$$((SFN \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + (\text{slot number in the frame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}) = (\text{timeReferenceSFN} \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{timeDomainOffset} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + S + N \times \text{periodicity}) \text{ modulo } (1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot})$$

其中, 所述 SFN 为第一 CG 时机所在的帧的帧号, 所述 slot number in the frame 为第一 CG 时机所在的时隙在一个帧中的索引, 所述 symbol number in the slot 为第一 CG 时机所在的符号在一个时隙中的索引, 所述 timeReferenceSFN 表示用于确定资源在时域上的偏移量的 SFN, timeDomainOffset 为相对于 SFN=所述 timeReferenceSFN 的帧的偏移, S 为起始符号的索引, periodicity 为第一 CG 的周期, 所述 $N \geq 0$ 。

23. 一种通信方法, 应用终端设备, 其特征在于, 包括:

接收能力查询消息;

发送能力信息, 所述能力信息包括第一信息, 所述第一信息用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退。

24. 根据权利要求 23 所述的通信方法, 其特征在于, 所述第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力与所述第一频段组合的上行发射通道切换能力是否相同, 所述上行发射通道切换能力包括上行发射通道切换的切换时间, 所述第二频段组合为所述第一频段组合的回退频段组合。

25. 根据权利要求 24 所述的通信方法, 其特征在于, 所述能力信息还包括所述第二频段组合和所述

第二频段组合的上行发射通道切换能力。

26. 根据权利要求 24 或 25 所述的通信方法，其特征在于，所述第一信息还包括索引信息，所述索引信息用于指示所述第二频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置。

27. 根据权利要求 23 至 26 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述能力信息包括第一频段组合的能力信息，所述第一频段组合的能力信息用于指示所述第一频段组合的上行发射通道切换能力，所述第一频段组合的能力信息包括所述第一信息。

28. 根据权利要求 23 所述的通信方法，其特征在于，所述第一信息指示所述第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，

所述能力信息包括所述第一频段组合的能力信息，所述第一频段组合的能力信息包括第二信息和第三信息，所述第二信息用于指示所述第一频段组合的上行发射通道切换能力，所述第三信息用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力；

其中，所述第二频段组合为所述第一频段组合的回退频段组合，所述第一频段组合的上行发射通道切换能力与所述第二频段组合的上行发射通道切换能力不同。

29. 根据权利要求 23 所述的通信方法，其特征在于，所述第一信息指示所述第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，

所述第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间为目标切换时间，所述第二频段组合为所述第一频段组合的回退频段组合，所述目标切换时间为第一频段组合或所述第二频段组合包括的所有频段对中上行发射通道切换的最长切换时间。

30. 根据权利要求 24 至 29 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述第二频段组合包括的频段的数目少于所述第一频段组合包括的频段的数目。

31. 一种通信方法，应用于网络设备，其特征在于，包括：

发送能力查询消息；

接收能力信息，所述能力信息包括第一信息，所述第一信息用于指示第一频段组合是否支持上行发射通道切换能力的回退。

32. 根据权利要求 31 所述的通信方法，其特征在于，所述第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换能力与所述第一频段组合的上行发射通道切换能力是否相同，所述上行发射通道切换能力包括上行发射通道切换的切换时间，所述第二频段组合为所述第一频段组合的回退频段组合。

33. 根据权利要求 32 所述的通信方法，其特征在于，所述能力信息还包括所述第二频段组合和所述第二频段组合的上行发射通道切换能力。

34. 根据权利要求 32 或 33 所述的通信方法，其特征在于，所述第一信息还包括索引信息，所述索引信息用于指示所述第二频段组合在终端设备支持的至少一个上行发射通道切换的频段组合中的位置。

35. 根据权利要求 31 至 34 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述能力信息包括第一频段组合的能力信息，所述第一频段组合的能力信息用于指示所述第一频段组合的上行发射通道切换能力，所述第一频段组合的能力信息包括所述第一信息。

36. 根据权利要求 31 所述的通信方法，其特征在于，所述第一信息指示所述第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，

所述能力信息包括所述第一频段组合的能力信息，所述第一频段组合的能力信息包括第二信息和第三信息，所述第二信息用于指示所述第一频段组合的上行发射通道切换能力，所述第三信息用于指示所述第二频段组合的上行发射通道切换能力；

其中，所述第二频段组合为所述第一频段组合的回退频段组合，所述第一频段组合的上行发射通道切换能力与所述第二频段组合的上行发射通道切换能力不同。

37. 根据权利要求 31 所述的通信方法，其特征在于，所述第一信息指示所述第一频段组合不支持上行发射通道切换能力的回退，

所述第一信息还用于指示第二频段组合的上行发射通道切换的切换时间为目标切换时间，所述第二频段组合为所述第一频段组合的回退频段组合，所述目标切换时间为第一频段组合或所述第二频段组合包括的所有频段对中上行发射通道切换的最长切换时间。

38. 根据权利要求 32 至 36 中任一项所述的通信方法，其特征在于，所述第二频段组合包括的频段的数目少于所述第一频段组合包括的频段的数目。

39. 一种通信装置，其特征在于，所述装置包括用于执行如权利要求 1 至 11 中任一项方法的单元，或执行如权利要求 12 至 22 中任一项方法的单元，或执行如权利要求 23 至 30 中任一项方法的单元，或执行如权利要求 31 至 38 中任一项方法的单元。

40. 一种通信装置，其特征在于，包括：

处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器存储有指令，所述指令被所述处理器运行时，使得所述装置执行如权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法，或执行如权利要求 12 至 22 中任一项所述的方法，或执行如权利要求 23 至 30 中任一项所述的方法，或执行如权利要求 31 至 38 中任一项所述的方法。

41. 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用于存储计算机程序，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 11 中任一项所述的方法，或执行如权利要求 12 至 22 中任一项所述的方法，或执行如权利要求 23 至 30 中任一项所述的方法，或执行如权利要求 31 至 38 中任一项所述的方法。

42. 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被通信装置运行时，实现如权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法，或执行如权利要求 12 至 22 中任一项所述的方法，或执行如权利要求 23 至 30 中任一项所述的方法，或执行如权利要求 31 至 38 中任一项所述的方法。