

说明书

发明名称: 一种通信方法和装置

[0001] 本申请要求在2023年08月11日提交中国国家知识产权局、申请号为202311022708.2的中国专利申请的优先权,发明名称为“一种通信方法和装置”的中国专利申请的优先权,在2023年09月23日提交中国国家知识产权局、申请号为202311243053.1的中国专利申请的优先权,发明名称为“一种通信方法和装置”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及无线通信技术领域,尤其涉及一种通信方法和装置。

背景技术

[0003] 频段组合(band combination, BC)通常用于指示终端设备支持的载波聚合或双连接的能力,即将一个或多个不同的频段上的载波聚合在一起,以提高数据的传输速率。在上述频段组合中的每个载波上,终端设备支持以一定的信道带宽与网络设备进行通信。终端设备在每个BC中可能支持多个频段,以及每个频段上可能包括多个载波。由于硬件能力的限制,终端设备在一个BC中支持的总带宽能力可能是有限的,在该BC中的不同载波(component carrier, CC)上支持的信道带宽可以有不同的组合。

[0004] 随着频谱的演进以及运营商对不同带宽的部署需求,协议中定义的带宽组合逐渐丰富。因此,如何将一个频段组合中每个载波能够支持的信道带宽能力上报给网络设备,实现正常通信,是亟需解决的问题。

[0005] 发明内容

[0006] 本申请提供一种本申请提出一种通信方法和装置,通过总聚合带宽以及频段的信道带宽确定频段组合中的频段所包括的载波的信道带宽。

[0007] 第一方面,提供了一种通信方法,方法包括:接收能力查询请求;发送能力信息,能力信息包括第一信息,第一信息指示第一频段组合支持的总聚合带宽,第一频段组合包括至少一个频段,至少一个频段中的每个频段包括至少一个载

波；其中，第一载波支持的信道带宽与第一信息关联，第一载波用于终端设备与网络设备之间的通信，第一载波属于第一频段组合中的第一频段。

- [0008] 其中，总聚合带宽也可以指总带宽，或者可以指最大聚合带宽(maximum aggregated bandwidth)。从而，网络设备在接收第一信息中指示频段组合的总聚合带宽的情况下，可以根据总聚合带宽与载波的信道带宽的关联，确定在该频段组合包括的载波上支持的信道带宽，根据终端设备支持的载波的信道带宽为终端设备在载波上分配频域资源，实现终端设备与网络设备的正常通信。
- [0009] 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第一载波支持的信道带宽小于或者等于第一频段支持的信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的总聚合带宽，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波。即，第一频段组合中的其中一个载波的信道带宽需满足小于载波所属频段的信道带宽的最大值，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽，从而网络设备能够根据频段的信道带宽和总聚合带宽，确定载波的信道带宽。
- [0010] 在一些实现方式中，第一上行载波支持的信道带宽小于或者等于第一频段支持的信道带宽的最大值，并且，多个上行载波支持的信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的上行总聚合带宽，多个上行载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有上行载波。
- [0011] 在一些实现方式中，第一下行载波支持的信道带宽小于或者等于第一频段支持的信道带宽的最大值，并且，多个下行载波支持的信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的下行总聚合带宽，多个下行载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有下行载波。
- [0012] 在一些实现方式中，第一时分双工载波支持的信道带宽小于或者等于第一频段支持的信道带宽的最大值，并且，多个时分双工载波支持的信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的时分双工总聚合带宽，多个时分双工载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有时分双工载波。
- [0013] 在一些实现方式中，第一频分双工载波支持的信道带宽小于或者等于第一频段支持的信道带宽的最大值，并且，多个频分双工载波支持的信道带宽之和小于

或者等于第一频段组合支持的频分双工总聚合带宽，多个频分双工载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有频分双工载波。

- [0014] 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，其中，第二载波支持的信道带宽小于或等于第二载波对应频段支持的信道带宽的最大值，第二载波为多个载波中的任意载波。即，第一频段组合中的任意一个载波的信道带宽需满足小于载波所属频段的信道带宽的最大值，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽，从而网路设备能够根据频段的信道带宽和总聚合带宽，确定载波的信道带宽。
- [0015] 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信息，第二信息指示多个载波中的每个载波支持的最大信道带宽，第二信息指示的多个载波支持的最大信道带宽之和大于第一频段组合支持的总聚合带宽。从而网路设备在利用第一信息的基础上，能够根据第二信息确定更多种第一频段组合中的载波支持的信道带宽的可能组合。
- [0016] 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，第三载波支持的信道带宽小于或者等于第二信息指示的第三载波的最大信道带宽，第三载波属于多个载波，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波，多个载波支持的信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的总聚合带宽。即，第一频段组合中的其中一个载波的信道带宽需满足小于第二信息指示的对应最大信道带宽，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽。
- [0017] 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，总聚合带宽包括上行总聚合带宽和下行总聚合带宽，其中：第一载波支持的下行信道带宽小于或者等于第一频段支持的下行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的下行信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的下行总聚合带宽；和/或第一载波支持的上行信道带宽小于或者等于第一频段支持的上行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的上行信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的上行总聚合带宽。即总聚合带宽所指示的总聚合带宽具体为第一频段组合中的上行载波对应的总聚合带宽，和/或总聚合带宽所指示的具体为第一频段组合中的下行载波对应的总聚合带宽。

- [0018] 第二方面，提供了一种通信方法，方法包括：接收能力查询请求；发送能力信息，能力信息包括第三信息，第三信息指示第一频段组合支持的至少一组总聚合带宽能力，至少一组总聚合带宽中的每一组总聚合带宽包括第一总聚合带宽和第二总聚合带宽，其中：第一总聚合带宽指示第一频段组合的时分双工频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示第一频段组合的频分双工频段的载波的总聚合带宽；和/或第一总聚合带宽指示频率在第一频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示频率在第二频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第一频率范围与第二频率范围不重叠。即，允许终端设备对应同一个频段组合，在不同双工制下和/或频率范围上，通过组合的方式上报不同的值，从而实现终端设备上报带宽能力的高灵活度。
- [0019] 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，能力信息还包括第四信息，第四信息包括特性集组合，第四信息与特性集组合具有对应关系。
- [0020] 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，第四信息包括至少一组特性集组合，第三信息指示的至少一组总聚合带宽和第四信息指示的至少一组特性集组合一一对应。至少一组总聚合带宽和至少一组特性集组合可以分别按照顺序排列。在一组总聚合带宽与多组特性集组合对应的情况下，终端设备可以在能力信息中多次上报该组总聚合带宽，从而保证每组总聚合带宽与特性集组合的对应关系。
- [0021] 第三方面，提供了一种通信方法，包括：接收能力查询请求；发送能力信息，能力信息包括第五信息，第五信息指示第一处理能力，第一处理能力为M个载波支持的处理能力的最大值，M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。其中，M个载波支持的处理能力的最大值，也可以理解为终端设备在M个载波支持的最大处理能力，或者M个载波支持的总处理能力，从而网络设备在接收到第五信息后能够正确对M个载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备灵活的能力上报方法，保证终端设备和网络设备的正常通信。
- [0022] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，其中：M个载波中的第一载波支持的处理能力根据以下至少一项确定：多输入多输出MIMO层数、信道带

宽、参数集numerology、子载波间隔SCS、缩放因子、或开销；其中，第一载波为M个载波中的任意一个载波。从而，终端设备上报了支持的最大处理能力，从而网络设备能够对M个载波支持的处理能力进行正确分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0023] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数、第一载波支持的信道带宽与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的SCS。其中，第一系数也可以理解为第一加权系数或第一加权因子。例如，30KHz子载波间隔关联的第一系数为1，15KHz关联的第一系数为2。其中，与子载波间隔关联的第一系数可以为预定义的(比如协议预设的)，也可以为终端设备上报给网络设备的。例如，终端设备所发送的能力信息还包括第十三信息，第十三信息指示终端设备支持的至少一个第一系数，至少一个第一系数关联于终端设备支持的子载波间隔。其中，终端设备支持多个载波，多个载波中的每个载波可以对应于相同或者不同的子载波间隔。对于同一个子载波间隔，不同终端设备上报的第一系数可以相同或者不同。

[0024] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，第一处理能力满足：
$$E \geq \sum_{i=1}^M \{V^{(i)} \cdot W^{(i)} \cdot K^{(i)}\}$$
其中，E为第一处理能力，i的取值为1,2,……,M， $V^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的MIMO层数， $W^{(i)}$ 为第i个载波支持的信道带宽， $K^{(i)}$ 为第一系数， $K^{(i)}$ 关联于第i个载波支持的SCS。由于每个载波支持的MIMO层数，也即空间同时传输的数据流的数目不同，MIMO层数与载波的处理能力呈正相关的关系。除此之外，每个载波支持的信道带宽的大小也与载波的处理能力呈正相关关系。从而，网络设备可以根据终端设备上报的M个载波支持的处理能力最大值确定每个载波上支持的MIMO层数、信道带宽等，以实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0025] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，M个载波为第一频段中的所有载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有载波。从而，终端设备可以通过上报第五信息，指示第一频段中的所有载波支持的最大处理能力，或者通过上报第五信息，指示第一频段组合中的所有载波支持的最大处理能力，从而网络设

备在接收到第五信息后能够正确对该频段或者该频段组合中的载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

- [0026] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，在M个载波为第一频段组合中的载波的情况下，M个载波为第一频段组合中的所有时分双工TDD频段中的载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有频分双工FDD频段中的载波；和/或至少一个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波。从而，终端设备可以通过第五信息上报在TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的总处理能力，从而网络设备在接收到第五信息后能够正确对TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。
- [0027] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，能力信息还包括与M个载波一一对应的M个第六信息和M个第七信息，其中，每个第六信息指示对应载波支持的最大MIMO层数，每个第七信息指示对应载波支持的最大信道带宽。从而，网络设备根据上报的能力信息，能够正确解析M个载波支持的MIMO层数与信道带宽，在降低信令开销的同时，实现终端设备和网络设备的正常通信。
- [0028] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，能力信息还包括与M个载波一一对应的M个第八信息、M个第九信息、M个第十信息和M个第十一信息，其中，每个第八信息指示对应载波支持的第一MIMO层数能力，每个第九信息指示对应载波支持的第二MIMO层数能力，每个第十信息指示对应载波支持的第一带宽能力，每个第十一信息指示对应载波支持的第二带宽能力；其中，M个第八信息和M个第十信息用于第一类型的基站确定第一载波支持的MIMO层数和信道带宽，第一载波为M个载波中的任意一个载波；第五信息，第九信息和第十一信息用于第二类型的基站确定第一载波支持的MIMO层数和信道带宽。
- [0029] 其中，第一类型的基站也可以理解为旧基站，或不能正确解码第五信息和/或不能解码BCS#4或BCS#5的基站。第二类型的基站也可以理解为新基站，或能够解码第五信息和/或能够解码BCS#4或BCS#5的基站。其中，终端设备对M个载波中每个载波支持的至少一组{第一MIMO层数能力和第一带宽能力}可以具体多个FeatureSet组合(多行FeatureSet)一一枚举的方式在能力信息中上报，从而避免

第一类型的基站所确定的载波支持的MIMO层数和信道带宽超过终端设备能够支持的能力。其中，第二MIMO层数能力和第二带宽能力可以仅通过一个特性集组合(一行特性集)上报每个载波支持的最大MIMO层数以及最大信道带宽。由于第二类型的基站能够对第一处理能力进行解析，其可以通过忽略能力信息中上报的第八信息和第十信息，而是根据第九信息和第十一信息确定M个载波支持的MIMO层数与信道带宽，从而保证终端设备和旧基站之间的兼容性。

[0030] 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，M个载波支持的处理能力的最大值包括：M个载波支持的上行处理能力的最大值和/或M个载波支持的下行处理能力的最大值。从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对上行载波和/或下行载波支持的最大数据速率进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0031] 第四方面，提供了一种通信方法，包括：接收能力查询请求；发送能力信息，能力信息包括第十二信息，第十二信息指示M个载波支持的最大数据速率，M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。从而终端设备通过上报M个载波支持的，从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对M个载波支持的数据速率进行分析，实现终端设备灵活的能力上报方法，保证终端设备和网络设备的正常通信。

[0032] 结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，最大数据速率满足：

$$S \geq \sum_{j=1}^M [v_{layers}^{(j)} \cdot Q_m^{(j)} \cdot f^{(j)} \cdot R_{max} \cdot \frac{N_{PRB}^{BW(j), \mu_{1,2}}}{T_s^\mu} \cdot (1 - OH^{(j)})] \quad \text{其中，S为最大数据速率，J的}$$

取值为1,2, ……，M， $v_{layers}^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波的MIMO层数， $Q_m^{(j)}$ 为第j个载波的调制阶数， $f^{(j)}$ 为第j个载波的缩放因子， R_{max} 为最大编码速率， $N_{PRB}^{BW(j)}$ 为第j个载波带宽在参数集 μ 下的信道带宽BW(j)包括的最大资源块数量， T_s^μ 为第j个载波在参数集 μ 下的平均正交频分复用OFDM符号持续时间， $OH^{(j)}$ 为第j个载波对应的开销。

[0033] 结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，M个载波为第一频段中的所有载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有载波。从而，终端设备可以通过上报第十二信息，指示第一频段中的所有载波支持的最大数据速率，或者通过上

报第十二信息，指示第一频段组合中的所有载波支持的最大数据速率，从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对该频段或者该频段组合中的载波支持的最大数据速率进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0034] 结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，在M个载波为第一频段组合中的载波的情况下，M个载波为第一频段组合中的所有时分双工TDD频段中的载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有频分双工FDD频段中的载波；和/或至少一个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波。从而，终端设备可以通过第十二信息上报在TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的最大数据速率，从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的最大数据速率进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0035] 结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，M个载波支持的最大数据速率包括：M个载波支持的上行最大数据速率和/或M个载波支持的下行最大数据速率。从而，终端设备可以通过第十二信息上报上行载波和/或下行载波支持的最大数据速率，从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对上行载波和/或下行载波支持的最大数据速率进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0036] 第五方面，提供了一种通信方法，方法包括：发送能力查询请求；接收能力信息，能力信息包括第一信息，第一信息指示第一频段组合支持的总聚合带宽，第一频段组合包括至少一个频段，至少一个频段中的每个频段包括至少一个载波；其中，第一载波支持的信道带宽与第一信息关联，第一载波用于终端设备与网络设备之间的通信，第一载波属于第一频段组合中的第一频段。

[0037] 其中，总聚合带宽也可以指总带宽，或者可以指最大聚合带宽(maximum aggregated bandwidth)。

[0038] 在一些实现方式中，第一载波支持的信道带宽与第一信息关联也可以替换为，或理解为，网络设备根据第一信息确定第一载波支持的信道带宽，或第一信息用于网络设备确定第一载波支持的信道带宽。上述第一载波可以替换为第一小区。

- [0039] 从而，网络设备在接收第一信息中指示频段组合的总聚合带宽的情况下，可以根据总聚合带宽与载波的信道带宽的关联，确定在该频段组合包括的载波上支持的信道带宽，根据终端设备支持的载波的信道带宽为终端设备在载波上分配频域资源，实现终端设备与网络设备的正常通信。
- [0040] 结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，第一载波支持的信道带宽小于或者等于第一频段支持的信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的总聚合带宽，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波。即，第一频段组合中的其中一个载波的信道带宽需满足小于载波所属频段的信道带宽的最大值，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽，从而网络设备能够根据频段的信道带宽和总聚合带宽，确定载波的信道带宽。
- [0041] 结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，其中，第二载波支持的信道带宽小于或者等于第二载波对应频段支持的信道带宽的最大值，第二载波为多个载波中的任意载波。即，第一频段组合中的任意一个载波的信道带宽需满足小于载波所属频段的信道带宽的最大值，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽，从而网络设备能够根据频段的信道带宽和总聚合带宽，确定载波的信道带宽。
- [0042] 结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，能力信息还包括第二信息，第二信息指示多个载波中的每个载波支持的最大信道带宽，第二信息指示的多个载波支持的最大信道带宽之和大于第一频段组合支持的总聚合带宽。从而网络设备在利用第一信息的基础上，能够根据第二信息确定更多种第一频段组合中的载波支持的信道带宽的可能组合。
- [0043] 结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，第三载波支持的信道带宽小于或者等于第三信息指示的第三载波的最大信道带宽，第三载波属于多个载波，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波，多个载波支持的信道带宽之和小于或等于第一频段组合支持的总聚合带宽。即，第一频段组合中的其中一个载波的信道带宽需满足小于第二信息指示的对应最大信道带宽，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽。

- [0044] 结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，总聚合带宽包括上行总聚合带宽和下行总聚合带宽，其中：第一载波支持的下行信道带宽小于或者等于第一频段支持的下行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的下行信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的下行总聚合带宽；和/或第一载波支持的上行信道带宽小于或者等于第一频段支持的上行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的上行信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的上行总聚合带宽。即总聚合带宽所指示的总聚合带宽具体为第一频段组合中的上行载波对应的总聚合带宽，和/或总聚合带宽所指示的具体为第一频段组合中的下行载波对应的总聚合带宽。
- [0045] 第六方面，提供了一种通信方法，方法包括：接收能力查询请求；发送能力信息，能力信息包括第三信息，第三信息指示第一频段组合支持的至少一组总聚合带宽能力，至少一组总聚合带宽中的每一组总聚合带宽包括第一总聚合带宽和第二总聚合带宽，其中：第一总聚合带宽指示第一频段组合的时分双工频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示第一频段组合的频分双工频段的载波的总聚合带宽；和/或第一总聚合带宽指示频率在第一频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示频率在第二频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第一频率范围与第二频率范围不重叠。
- [0046] 结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，能力信息还包括第四信息，第四信息包括特性集组合，第四信息与特性集组合具有对应关系。至少一组总聚合带宽和至少一组特性集组合可以分别按照顺序排列。在一组总聚合带宽与多组特性集组合对应的情况下，终端设备可以在能力信息中多次上报该组总聚合带宽，从而保证每组总聚合带宽与特性集组合的对应关系。至少一组总聚合带宽和至少一组特性集组合可以分别按照顺序排列。在一组总聚合带宽与多组特性集组合对应的情况下，终端设备可以在能力信息中多次上报该组总聚合带宽，从而保证每组总聚合带宽与特性集组合的对应关系。
- [0047] 结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，第四信息包括至少一组特性集组合，第四信息指示的至少一组总聚合带宽和至少一组特性集组合一一对应。

- [0048] 第七方面，提供了一种通信方法，方法包括：发送能力查询请求；接收能力信息，能力信息包括第五信息，第五信息指示第一处理能力，第一处理能力为M个载波支持的处理能力的最大值，M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。其中，M个载波支持的处理能力的最大值，也可以理解为终端设备在M个载波支持的最大处理能力，或者M个载波支持的总处理能力，从而网络设备在接收到第五信息后能够正确对M个载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备灵活的能力上报方法，保证终端设备和网络设备的正常通信。
- [0049] 结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，其中：M个载波中的第一载波支持的处理能力根据以下至少一项确定：MIMO层数、信道带宽、numerology、SCS、缩放因子、或开销；其中，第一载波为M个载波中的任意一个载波。从而，终端设备上报了支持的最大处理能力，从而网络设备能够对M个载波支持的处理能力进行正确分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。
- [0050] 结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数、第一载波支持的信道带宽与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的SCS。其中，第一系数也可以理解为第一加权系数或第一加权因子。例如，30KHz子载波间隔关联的第一系数为1，15KHz关联的第一系数为2。其中，与子载波间隔关联的第一系数可以为预定义的(比如协议预设的)，也可以为终端设备上报给网络设备的。例如，终端设备所发送的能力信息还包括第十三信息，第十三信息指示终端设备支持的至少一个第一系数，至少一个第一系数关联于终端设备支持的子载波间隔。其中，终端设备支持多个载波，多个载波中的每个载波可以对应于相同或者不同的子载波间隔。对于同一个子载波间隔，不同终端设备上报的第一系数可以相同或者不同。
- [0051] 结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，第一处理能力满足：

$$E \geq \sum_{i=1}^M \{V^{(i)} \cdot W^{(i)} \cdot K^{(i)}\}$$
 其中，E为第一处理能力，i的取值为1,2,……,M， $V^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的MIMO层数， $W^{(i)}$ 为第i个载波支持的信道带宽， $K^{(i)}$ 为第一系数， $K^{(i)}$ 关联于第i个载波支持的SCS。由于每个载波支持的MIMO层数，也即空间同时传输的数据流的数目不同，MIMO层数与载波的处理能力呈

正相关的关系。除此之外，每个载波支持的信道带宽的大小也与载波的处理能力呈正相关关系。从而，网络设备可以根据终端设备上报的M个载波支持的处理能力最大值确定每个载波上支持的MIMO层数、信道带宽等，以实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0052] 结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，M个载波为第一频段中的所有载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有载波。从而，终端设备可以通过上报第五信息，指示第一频段中的所有载波支持的最大处理能力，或者通过上报第五信息，指示第一频段组合中的所有载波支持的最大处理能力，从而网络设备在接收到第五信息后能够正确对该频段或者该频段组合中的载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0053] 结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，在M个载波为第一频段组合中的载波的情况下，M个载波为第一频段组合中的所有TDD频段中的载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有FDD频段中的载波；和/或至少一个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波。从而，终端设备可以通过第五信息上报在TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的总处理能力，从而网络设备在接收到第五信息后能够正确对TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0054] 结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，能力信息还包括与M个载波一一对应的M个第六信息和M个第七信息，其中，每个第六信息指示对应载波支持的最大MIMO层数，每个第七信息指示对应载波支持的最大信道带宽，其中：方法还包括：根据第五信息、第六信息和第七信息确定第一载波支持的MIMO层数和信道带宽。从而，网络设备根据上报的能力信息，能够正确解析M个载波支持的MIMO层数与信道带宽，在降低信令开销的同时，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0055] 结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，能力信息还包括与M个载波一一对应的M个第八信息、M个第九信息、M个第十信息和M个第十一信息，其中，每个第八信息指示对应载波支持的第一MIMO层数能力，每个第九信息指

示对应载波支持的第二MIMO层数能力，每个第十信息指示对应载波支持的第一带宽能力，每个第十一信息指示对应载波支持的第二带宽能力，其中：在方法被第一类型的基站执行的情况下，方法还包括：根据M个第八信息和M个第十信息确定第一载波支持的MIMO层数和信道带宽，第一载波为M个载波中的任意一个载波；在方法被第二类型的基站执行的情况下，方法还包括：根据第五信息、M个第九信息和M个第十一信息确定第一载波支持的MIMO层数和信道带宽。

[0056] 其中，第一类型的基站也可以理解为旧基站，或不能正确解码第五信息和/或不能解码BCS#4或BCS#5的基站。第二类型的基站也可以理解为新基站，或能够解码第五信息和/或能够解码BCS#4或BCS#5的基站。其中，终端设备对M个载波中每个载波支持的至少一组{第一MIMO层数能力和第一带宽能力}可以具体多个FeatureSet组合(多行FeatureSet)一一枚举的方式在能力信息中上报，从而避免第一类型的基站所确定的载波支持的MIMO层数和信道带宽超过终端设备能够支持的能力。其中，第二MIMO层数能力和第二带宽能力可以仅通过一个特性集组合(一行特性集)上报每个载波支持的最大MIMO层数以及最大信道带宽。由于第二类型的基站能够对第一处理能力进行解析，其可以通过忽略能力信息中上报的第八信息和第十信息，而是根据第九信息和第十一信息确定M个载波支持的MIMO层数与信道带宽，从而保证终端设备和旧基站之间的兼容性。

[0057] 结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中，M个载波支持的处理能力的最大值包括：M个载波支持的上行处理能力的最大值和/或M个载波支持的下行处理能力的最大值。从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对上行载波和/或下行载波支持的最大数据速率进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0058] 第八方面，提供了一种通信方法，方法包括：发送能力查询请求；接收能力信息，能力信息包括第十二信息，第十二信息指示M个载波支持的最大数据速率，M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。从而终端设备通过上报M个载波支持的，从而网络设备在接收到第十二信息后能

够正确对M个载波支持的数据速率进行分析，实现终端设备灵活的能力上报方法，保证终端设备和网络设备的正常通信。

[0059] 结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，最大数据速率满足：

$$S \geq 10^{-6} \cdot \sum_{j=1}^M [v_{layers}^{(j)} \cdot Q_m^{(j)} \cdot f^{(j)} \cdot R_{max} \cdot \frac{N_{PRB}^{BW(j), \mu, 12}}{T_s^{\mu}} \cdot (1 - OH^{(j)})]$$

其中，S为最大数据速率，J的取值为1,2, …, M, $v_{layers}^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波的MIMO层数， $Q_m^{(j)}$ 为第j个载波的调制阶数， $f^{(j)}$ 为第j个载波的缩放因子， R_{max} 为最大编码速率， $N_{PRB}^{BW(j)}$ 为第j个载波带宽在参数集 μ 下的信道带宽BW(j)包括的最大资源块数量， T_s^{μ} 为第j个载波在参数集 μ 下的平均正交频分复用OFDM符号持续时间， $OH^{(j)}$ 为第j个载波对应的开销。

[0060] 结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，M个载波为第一频段中的所有载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有载波。从而，终端设备可以通过上报第十二信息，指示第一频段中的所有载波支持的最大数据速率，或者通过上报第十二信息，指示第一频段组合中的所有载波支持的最大数据速率，从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对该频段或者该频段组合中的载波支持的最大数据速率进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0061] 结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，在M个载波为第一频段组合中的载波的情况下，M个载波为第一频段组合中的所有时分双工TDD频段中的载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有频分双工FDD频段中的载波；和/或至少一个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波。

[0062] 结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，M个载波支持的最大数据速率包括：M个载波支持的上行最大数据速率和/或M个载波支持的下行最大数据速率。从而，终端设备可以通过第十二信息上报上行载波和/或下行载波支持的最大数据速率，从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对上行载波和/或下行载波支持的最大数据速率进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0063] 第九方面，提供一种通信装置，包括：收发模块、处理模块，上述第一方面及其任一种可能的实现、第二方面及其任一种可能的实现、第三方面及其任一种

可能、第四方面及其任一种可能的实现中所述的方法的部分或全部步骤被执行。

[0064] 第十方面，提供一种通信装置，包括：收发模块、处理模块，上述第五方面及其任一种可能的实现、第六方面及其任一种可能的实现、第七方面及其任一种可能的实现、第八方面及其任一种可能的实现中所述的方法的部分或全部步骤被执行。

[0065] 第十一方面，提供一种计算机可读存储介质，其存储介质中存储有计算机程序或指令，当计算机程序或指令被处理器执行时，使得上述第一方面及其任一种可能的实现、第二方面及其任一种可能的实现、第三方面及其任一种可能的实现、第四方面及其任一种可能的实现、第五方面及其任一种可能的实现、第六方面及其任一种可能的实现、第七方面及其任一种可能的实现、第八方面及其任一种可能的实现中所述的方法的部分或全部步骤被执行。

[0066] 第十二方面，提供一种计算机产品，当该计算机程序产品被运行时，使得上述第一方面及其任一种可能的实现、第二方面及其任一种可能的实现、第三方面及其任一种可能的实现、第四方面及其任一种可能的实现、第五方面及其任一种可能的实现、第六方面及其任一种可能的实现、第七方面及其任一种可能的实现、第八方面及其任一种可能的实现中所述的方法的部分或全部步骤被执行。

[0067] 第十三方面，提供一种通信系统，包括第九方面及前述各方面的各种可能的实现提供的第一通信装置和第十方面及前述各方面的各种可能的实现提供的第二通信装置。

附图说明

[0068] 图1是本申请实施例提供的通信系统的架构示意图。

[0069] 图2是本申请实施例提供的一种与频段组合对应的载波聚合结构示意图。

[0070] 图3是本申请实施例提供的一种特性集组合的示意图。

[0071] 图4是本申请实施例提供的一种通信方法示意图。

[0072] 图5是本申请实施例提供的另一种通信方法示意图。

[0073] 图6是本申请实施例提供的另一种通信方法示意图。

[0074] 图7是本申请实施例提供的另一种通信方法示意图。

[0075] 图8是本申请实施例提供的一种通信方法示意图。

[0076] 图9是本申请实施例提供的另一种通信装置示意图。

[0077] 图10是本申请实施例提供的另一种通信装置示意图。

[0078] 图11是本申请实施例提供的一种通信系统的示意图。

具体实施方式

[0079] 下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

[0080] 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如，长期演进(long term evolution, LTE)系统、高级长期演进pro(long term evolution advanced pro, LTE-A pro)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、新空口(new radio, NR)以及未来的通信系统等。

[0081] 本申请实施例中的终端设备可以指用户设备、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、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。终端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、个人数字处理(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，未来5G网络中的终端设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络(public land mobile network, PLMN)中的终端设备等，本申请对此并不限定。

[0082] 本申请实施例中的网络设备可以是任意一种具有无线收发功能的设备。所述网络设备包括但不限于：演进型节点B(evolved Node B, eNB)、无线网络控制器(radio network controller, RNC)、节点B(Node B, NB)、基站控制器(base station controller, BSC)、基站收发台(base transceiver station, BTS)、家庭基站(home evolved NodeB, 或home Node B, HNB)、基带单元(baseband unit, BBU)，无线保真(wireless fidelity, WIFI)系统中的接入点(access point, AP)、

无线中继节点、无线回传节点、传输点(transmission point, TP)或者发送接收点(transmission and reception point, TRP)等,还可以为第五代(the fifth generation, 5G)系统中的gNB或传输点(TRP或TP), 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gNB或传输点的网络节点,例如基带单元(building baseband unit, BBU)或分布式单元(distributed unit, DU)等。

- [0083] 在一些部署中, gNB可以包括集中式单元(centralized unit, CU)和分布式单元(distributed unit, DU)。gNB还可以包括有源天线单元(active antenna unit, AAU)。CU实现gNB的部分功能, DU实现gNB的部分功能。例如, CU负责处理非实时协议和服务, 实现无线资源控制(radio resource control, RRC), 分组数据汇聚层协议(packet data convergence protocol, PDCP)层的功能。DU负责处理物理层协议和实时服务, 实现无线链路控制(radio link control, RLC)层、媒体接入控制(media access control, MAC)层和物理(physical, PHY)层的功能。AAU实现部分物理层处理功能、射频处理及有源天线的相关功能。由于RRC层的信息最终会变成PHY层的信息, 或者, 由PHY层的信息转变而来, 因而, 在这种架构下, 高层信令, 例如RRC层信令, 也可以认为是由DU, 或者由DU和AAU发送的。
- [0084] 可以理解的是, 网络设备可以为包括CU、DU、AAU中一项或多项的设备。此外, 可以将CU划分为接入网(radio access network, RAN)中的网络设备, 也可以将CU划分为核心网(core network, CN)中的网络设备, 本申请对此不做限定。
- [0085] 应理解, 本申请可应用于独立部署的5G或LTE系统, 也可应用于非独立部署的5G或LTE系统, 例如DC场景, 包括双连接(E-UTRA-NR dual connectivity, EN-DC)等, 以及载波聚合(carrier aggregation, CA)场景。
- [0086] 图1是本申请实施例提供的通信系统的架构示意图。该无线通信系统中可以包括至少一个网络设备, 网络设备和一个或多个终端设备采用无线通信技术进行通信。
- [0087] 在一些实现方式中, 如图1中(a)所示, 该结构可以指5G系统架构。其中, gNB为向UE提供NR用户面和控制面协议终端的节点, 并且经由NG接口连接到5GC(5G核心网), ng-eNB向UE提供演进的通用陆地无线接入网络(evolved universal terrestrial radio access network, E-UTRA)用户面和控制面协议终端的节

点，并且经由NG接口连接到5GC。接入和移动管理功能(access and mobility management function, AMF)，负责NAS消息的加密和完保，注册、接入、移动性、鉴权、透传短信等功能，可以类比为4G的MME实体。用户面功能(user plane function, UPF)作为和数据网络的接口，完成用户面数据转发、基于会话/流级的计费统计，带宽限制等功能。即分组路由和转发以及用户面数据的服务质量(quality of service, QoS)处理等。gNB之间通过Xn接口互相连接。

[0088] 在一些实现方式中，如图1中(b)所示，该架构可以指LTE系统架构。其中，移动性管理实体(mobility management entity, MME)的功能为将寻呼消息发送到对应的eNB，空闲状态的移动性控制，非接入层信令的加密和完整性保护等。服务网关(serving gateway, SGW)支持UE移动性的用户平面数据交换等。S1接口位于eNB和MME/SGW之间，将eNB和MME相连，主要完成S1接口的无线接入承载控制、接口专用的操作维护等功能。eNB之间通过X2接口互相连接，形成了Mesh型网络。

[0089] 在一些实现方式中，如图1中(c)所示，该架构可以适用于EN-DC场景。其中，EN-DC方式将5G NR控制面锚定于4G LTE，5G NR用于承载用户面的业务。控制面就是用来发送、调度资源所需信令的通道，用户面就是传输用户数据的通道。在NSA组网下，5G基站依附现有4G核心网。

[0090] LTE基站eNB作为MN，NR基站gNB作为SN。LTE eNB与LTE系统的演进型分组核心网(evolved packet core, EPC)之间存在S1接口，至少有控制面连接(S1-controlplane, S1-C)，还可以有用户面连接(S1-userplane, S1-U)。NR gNB和EPC之间存在S1-U接口，即只可以有用户面连接。

[0091] 在一些实现方式中，如图1中(d)所示，该架构可以适用于CA场景。在CA场景中可以将小区分为主小区和辅小区，主小区是工作在主频带上的小区。UE在该小区进行初始连接建立过程，或开始连接重建建立过程。在切换过程中该小区被指示为主小区。辅小区是工作在辅频带上的小区。一旦RRC连接建立，辅小区就可能被配置以提供额外的无线资源。

[0092] 为了便于理解，首先对本申请中涉及到的相关概念作简单介绍。

[0093] 1.频段组合(band combination, BC)

- [0094] 频段组合是将不同的频段组合在一起，以提高数据的传输速率。频段组合可以通过载波聚合技术实现。
- [0095] 2.载波聚合(carrier aggregation, CA)技术
- [0096] 载波聚合是将2个或2个以上的分量载波(component carrier, CC)聚合在一起。通过多个CC同时为终端设备服务，以支持更大的传输带宽，提高传输的峰值速率。载波聚合支持不同CC之间的聚合。
- [0097] 其中，载波可以为TDD CC或者FDD CC。TDD CC的上下行频率范围相同，通过不同的时域资源进行下行接收和上行发送；FDD CC的上下行频率范围不同，通过不同的频率资源进行下行接收和上行发送。CC可以属于FR1频段或者FR2频段，即CC的频率可以属于50~6000MHz范围或者24250~52600MHz范围。
- [0098] CA有以下三种类型：
- [0099] 1)频段内连续载波聚合：CC同属一个频段，且在频域上连续。
- [0100] 2)频段内非连续载波聚合：CC同属一个频段，但在频域上不连续。
- [0101] 3)频段间载波聚合：CC属于不同的频段，因为属于不同频段，因此多个CC之间在频域上基本都是不连续的。
- [0102] 图2是本申请实施例提供的一种与频段组合对应的载波聚合结构示意图。如图2所示，其中的频段组合包括频段A、频段B和频段C。频段A上包括CC1，频段B上包括CC2和CC3，频段C上包括CC4和CC5。
- [0103] 此外，在双连接(DC, dual connectivity)架构下，也支持载波聚合。DC中，UE与两个基站的小区同时连接(这里的基站是指逻辑上的基站)，主基站是MN(Master Node)，辅基站是SN(Secondary Node)，MN和SN都可以独自做CA。MN组成CA的小区称为主小区组(MCG, master cell group)，SN组成CA的小区称为辅小区组(SCG, secondary cell group)。SCG中的PCC，称为PSCell。
- [0104] 3.终端设备(UE)能力
- [0105] 由于不同终端设备所使用的硬件或者软件不同，UE能力并不相同。为了更好地为UE提供服务，网络需要知道UE能力。UE能力根据归属层次，可以划分为不同级别：

- [0106] (1)终端设备级的能力,又称为per UE能力。
- [0107] (2)频段级的能力,又称为per band能力,即终端设备上报支持的至少一个频段,以及在至少一个频段中的每个频段上的能力。
- [0108] (3)频段组合级的能力,又称为per BC能力,即终端设备上报支持的至少一个频段组合,以及至少一个频段组合中的每个频段组合相关的能力。一个频段组合与一个特性集组合对应,特性集组合中包括以下两个级别的能力:
- [0109] a.频段组合中的频段级能力,又称为per band per BC能力,即针对至少一个频段组合中每个频段组合包括的具体频段上的能力。该能力通过标准的特性集(feature set, FS)上报,也称为per FS能力。特性集包括下行特性集(FeatureSetDownlink, FSDL)和上行特性集(FeatureSetUplink, FSUL)。
- [0110] b.载波级的能力,又称为per CC能力,即针对至少一个频段组合中的每个频段组合包括的具体载波上的能力。该能力通过载波级特性集(feature set per CC, FSPC)上报,也称为FSPC能力。载波特性集也分为载波下行特性集(FeatureSetDownlinkPerCC)和载波上行特性集(FeatureSetUplinkPerCC)。
- [0111] 4.带宽能力
- [0112] UE能力中包括与带宽相关的能力,用于网络设备配置与终端设备进行通信的带宽。具体相关字段包括:
- [0113] 4.1信道带宽(channelBWs)能力
- [0114] 频段级(per band)能力,该字段指示终端设备在每个频段上支持的信道带宽,DL和UL的信道带宽能力可以分别上报。信道带宽能力通常与该频段的射频能力相关,所以无论在哪个频段组合上,只要对同一个频段,该频段的信道带宽能力都是一样的。该能力可以通过一个比特位图(bitmap)的形式来表示。比如一个长度为10bit的bitmap,从左起第一个bit开始,每个bit分别对应[5, 10,15,20,25,30,40,50,60,80]MHz带宽,相应bit置为1表示UE支持该带宽,置为0则表示不支持该带宽。
- [0115] 具体比特位图与带宽值的对应可以参考协议。以协议规定的band n41为例,如表1所示,在不同的子载波间隔(subcarrier spacing, SCS)下,通过信道带宽能力可以上报在band n41上支持的信道带宽值。

[0116] 表1

频段	SCS (kHz)	信道带宽 (MHz)														
		5 ^{4,11}	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
n41	15		10	15	20	25	30	35	40	45	50					
	30		10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
	60		10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100

[0117] 4.2载波最大带宽能力

[0118] 载波级(per CC)信道带宽能力, 该字段指示在单个载波上终端设备支持的最大带宽。示例性的, 载波的最大带宽能力可以通过supportedBandwidth/supportedBandwidth-v1710字段上报至网络设备。载波的下行(DL)信道和上行(UL)信道带宽能力可以分别上报, 示例性的, 通过supportedBandwidthDL/supportedBandwidthDL-v1710字段上报载波的下行信道带宽能力, 通过supportedBandwidthUL/supportedBandwidthUL-v1710上报载波的上行信道带宽能力。

[0119] 以图2所示的BC为例, 该BC包括频段A、频段B和频段C, 每个频段具体包括CC1、CC2、CC3、CC4和CC5。终端设备可以通过该字段上报CC1的最大带宽为100MHz, CC2的最大带宽为40MHz, CC3的最大带宽为40MHz, CC4的最大带宽为80MHz, CC5的最大带宽为60MHz。

[0120] 由于该能力在载波级上报, 因此在同一频段组合上, 同一频段包括的多个CC分别对应的最大带宽可以相同或者不同; 在同一BC上, 不同频段包括的CC对应的最大带宽可以相同或者不同; 相对同一频段, 在不同载波组合上的载波可以有相同或者不同的最大带宽值。

[0121] 4.3载波聚合带宽等级(ca-BandwidthClass)能力

[0122] 频段组合中的频段级能力(per band per BC)能力, 该字段指示频段上连续聚合的载波数目和载波聚合带宽。以FR1频段为例,如表2所示, 有如下载波聚合带宽等级:

[0123] 表2

聚合带宽等级	聚合信道带宽	连续载波数量	回落组合
A	$BW_{channel} \leq BW_{channel, max}$	1	1,2,3 ⁴
B	$20\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 100\text{ MHz}$	2	2,3 ⁴
C	$100\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 2 \times BW_{channel, max}$	2	1,3 ⁴
D	$200\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 3 \times BW_{channel, max}$	3	
E	$300\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 4 \times BW_{channel, max}$	4	
G	$100\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 150\text{ MHz}$	3	2
H	$150\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 200\text{ MHz}$	4	
I	$200\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 250\text{ MHz}$	5	
J	$250\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 300\text{ MHz}$	6	
K	$300\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 350\text{ MHz}$	7	
L	$350\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 400\text{ MHz}$	8	
M ³	$50\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 200\text{ MHz}$	3	3 ⁴

N ³	$80\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 300\text{ MHz}$	4	
O ³	$100\text{ MHz} \leq BW_{channel}, CA \leq 400\text{ MHz}$	5	

[0124] 以频段的聚合带宽等级为A作为示例，表示该频段上有1个CC，该频段上的1个CC不超过最大信道带宽。最大信道带宽为预设值，例如可以为100MHz。

[0125] 又如，频段的聚合带宽等级为C，则表示该频段上有2个连续CC，这两个连续CC的聚合信道带宽大于100MHz，并且小于或者等于2倍的最大信道带宽，例如最大信道带宽为100MHz的情况下，应小于等于200MHz。

[0126] 4.4带宽组合集(bandwidth combination set，BCS)能力

[0127] 频段组合级(BC)能力，该字段指示在频段组合上终端设备支持的带宽组合。
以一个频段组合{n41，n78}为例，如表3所示，在不同带宽组合集下，该频段组合对应的带宽组合不同。例如在BCS#0下，频段n41的带宽可以为[10,15,20,40,50,60,80,100]MHz，频段n78带宽可以为[10,15,20,40,50,60,80,90,100]MHz。下述BCS#4和BCS#5中，频段n41上载波的信道带宽可以为任意的频段n41支持的信道带宽，例如如表1所示的信道带宽，类似的，频段n78上载波的信道带宽可以为任意的频段n78支持的信道带宽。可以理解的是，某一个频段所有可能的信道带宽值可以是由协议预设的。

[0128] 表3

频段 n41- n78 对应的 带宽组合集	n41	10,15,20,40,50,60,80,100	BCS#0
	n78	10,15,20,40,50,60,80,90,100	
	n41	10,15,20,30,40,50,60,80,90,100	BCS#1
	n78	10,15,20,25,30,40,50,60,70,80,90,100	
	n41	所有 n41 支持的信道带宽	BCS#4 和 BCS#5
	n78	所有 n78 支持的信道带宽	

[0129] 终端设备的带宽能力根据上述4.1–4.4所描述的能力共同决定。具体而言，网络在为终端设备进行载波聚合配置时，会根据终端设备上报的上述带宽能力，共同决定为每个CC配置的信道带宽。在一些实现方式中，终端设备取4.1–4.4中的一个或者多个能力的交集来确定终端设备的带宽能力。

[0130] 例如，终端设备通过信道带宽能力，上报在频段n41上支持的信道带宽为[10,20,30,40,80,100]，在频段n78上支持的信道带宽为[10,15,20,25,40,50,60,80,90,100]；终端设备通过带宽组合集，上报频段组合{n41, n78}上支持BCS#0；终端设备通过载波聚合带宽等级，上报该频段组合中频段n41的聚合载波带宽等级为A，该频段n41包括1个CC，该载波的最大带宽能力为80M，对于频段n78的聚合载波带宽等级为A，该频段n78包括1个CC，该载波的最大带宽能力为60M。综上，网络设备可以确定对于上述频段组合，每个频段上1个CC配置的带宽为：频段n41:10,20,40,80M；频段n78:10,15,20,40,50,60。

[0131] 随着频谱的演进以及运营商对不同带宽的部署需求，协议中定义的BCS以及BCS对应的带宽逐渐丰富。在R17中，新引入了BCS#4和BCS#5。BCS#4表示终端设备支持的带宽为该频段的所有信道带宽，即不受一个新的带宽表格来限制BCS对应的带宽，或者也可以理解为所有可能的perband的信道带宽组成的带宽组合。BCS#5在BCS#4的基础上增加了一个载波最小带宽能力，通过FSPC上报。在BCS5中，终端设备的带宽能力需要同时受该载波最小带宽能力的限制，即网络配置的CC带宽要大于或者等于该载波最小带宽。BCS#4和BCS#5不能同时上报。

[0132] 如上所述，BCS是随着协议版本不断演进的。由于BCS#4、BCS#5是在NR后期协议版本引入的BCS，市场中存在未升级到最新协议版本、按照前期协议版本实现的老基站。如果终端设备在频段组合上，上报BCS#4或者BCS#5，则老基站无法识别，会丢弃该频段组合，导致基站不能获得到完整的终端设备能力，

造成性能损失。因此，为了保证老基站不丢弃该频段组合，终端设备应在上报BCS#4或者BCS#5的同时，还上报UE能力支持的在原来的NR协议版本中定义的BCS，比如BCS#0。

[0133] 5.特性集(FeatureSet,FS)

[0134] 对于一个频段组合，终端设备可以通过一个特性集组合或者多个特性集组合，或者可以理解为一行或者多行特性集指示UE的带宽能力。即频段组合可以与特性集组合具有对应关系。每个特性集组合包括一个或者多个FS。

[0135] 图3是本申请实施例提供的一种特性集组合的示意图。以终端设备上报载波最大带宽能力为例，假设频段组合包括频段A和频段B，可以利用多个特性集组合(或者可以理解为多行特性集)指示该频段组合中的CC上支持的最大带宽。假设频段A和频段B分别包括1个CC。则第一个特性集组合中，FS1指示频段A上的1个CC的最大带宽为100MHz，FS2指示频段B上的1个CC的最大带宽为80MHz；第二个特性集组合中，FS3指示频段A的1个CC带宽为90MHz，FS4频段B上的1个CC带宽为90MHz。

[0136] 为了降低信令开销，在终端设备上报UE能力时，不需要上报能力相同或更低的特性集。能力相同或更低特性集也可以称为回落(fallback)特性集。网络设备会默认终端设备支持能力相同或更低的fallback特性集。

[0137] 例如在上述情况下，终端设备已经上报频段A和频段B分别支持的1个CC的最大带宽为100MHz和80MHz，则网络设备默认终端设备在频段A上也支持低于100MHz的带宽，在频段B上也支持低于80MHz的带宽。但例如终端设备在频段A和频段B分别支持的1个CC的最大带宽为100MHz和90MHz，则需通过另一行特性集进行上报，因为频段B支持的90MHz大于80MHz，因此不可视为fallback。

[0138] 在通过频段组合通信的场景下，终端设备支持的总聚合带宽是有限的，但是在频段组合中的载波分配带宽可以有不同的组合。

[0139] 下面结合具体示例如何确定终端设备的载波级带宽能力及其问题进行说明。

[0140] 在通过频段组合通信的场景下，终端设备支持的总聚合带宽是有限的。以频段组合包括{n25,n41,266}作为示例，该频段组合的带宽组合集BCS如表4所示：

[0141] 表4

频段 n25- n66 对应的 带宽组合集	n25	5,10,15,20	BCS#0
	n41	10,15,20,40,50,60,80,90,100	
	n66	5,10,15,20,40	
	n25	5,10,15,20,25,30,40	BCS#1
	n41	10,15,20,30,40,50,60,70,80,90,100	
	n66	5,10,15,20,25,30,40	
	n25	所有 n25 支持的信道带宽	BCS#4 和 BCS#5
	n41	所有 n78 支持的信道带宽	
	n66	所有 n66 支持的信道带宽	

[0142] 参照带宽组合集，在BCS#4或者BCS#5的情况下，有n25的信道带宽为[5，10，15，20，25，30，35，40，45]MHz，n41的信道带宽为[5，10，15，20，25，30，35，40，45，50，60，70，80，90，100]MHz，n66的信道带宽为[5，10，15，20，25，30，35，40，45]MHz。

[0143] 假设对于该频段组合{n25,n41,266}，终端设备支持的总聚合带宽为120MHz，则根据BCS，在频段组合包括的每个频段上，CC最大带宽的可能取值为如表5所示：

[0144] 表5

n25 CC 最大带宽 [MHz]	n41 CC 最大带宽 {MHz}	n66 CC 最大带宽 [MHz]	总聚合带宽[MHz]
0	100	20	120
5	100	15	120
10	100	10	120
15	100	5	120
20	100	0	120
0	90	30	120
5	90	25	120
10	90	20	120
15	90	15	120
20	90	10	120
25	90	5	120

30	90	0	120
0	80	40	120
5	80	35	120
10	80	30	120
15	80	25	120
20	80	20	120
25	80	15	120
30	80	10	120
35	80	5	120
40	80	0	120
5	70	45	120
10	70	40	120
15	70	35	120
20	70	30	120
25	70	25	120
25	70	25	120
30	70	20	120

[0145] 显然，上表中包括的每组CC最大带宽之间，不存在一组CC最大带宽为另一组CC最大带宽的低能力情况，即上述50组CC最大带宽不能互相fallback。因此，如果终端设备需要通过载波最大带宽能力上报终端设备的CC能力有以下两种方式：

[0146] 方式1，终端设备通过枚举法一一上报50组CC最大带宽。此时，终端设备需要通过50个特性集组合(或者理解为50行特性集)上报50组CC最大带宽。

[0147] 方式2，终端设备在频段组合维度上(或者也可以理解为频段组合级per BC)上报该频段组合{n25,n41,266}中每个CC上支持的CC最大带宽，并通过总聚合带宽(Total aggregated BW)限制CC最大带宽之和不超过该总聚合带宽。这样用一个特性集组合即可表达出上述50组CC最大带宽。具体上报方法参考表6：

[0148] 表6

n25 CC 最大带宽 [MHz]	n41 CC 最大带宽 [MHz]	n66 CC 最大带宽 [MHz]	总聚合带宽[MHz]
45	100	45	120

[0149] 然而，总聚合带宽能力是用于BCS#4或者BCS#5的，并且是从某个协议版本开始新增的能力，对于未升级到该协议版本的老基站，无法识别该能力。因此如果使用方式2上报终端设备的带宽能力，则会导致新旧基站出现兼容性问题：

- [0150] (1)旧基站仅支持原先的BCS(例如BCS#0)和BCS#4/BCS#5, 但是不支持总聚合带宽。此时, 旧基站在识别载波最大带宽能力后, 旧基站所确定的终端设备所有CC最大带宽之和会超出总聚合带宽的限制。例如按照表6所示的方式配置, 则旧基站在未识别总聚合带宽的情况下, 会按照CC最大带宽分别为45MHz、100MHz、45MHz为频段组合{n25,n41,266}中的CC进行配置, 超出终端设备的实际能力。
- [0151] (2)旧基站既仅支持原先的BCS(即BCS序号小于BCS#4/5的BCS, 例如BCS#0), 但不支持BCS#4/BCS#5, 也不支持总聚合带宽。此时, 如果终端设备仅上报BCS#4/BCS#5和总聚合带宽, 则旧基站直接丢弃该频段组合, 不配置这些频段组合, 造成性能损失。
- [0152] 在另外一种可能的实现方式中, 终端设备通过枚举的方式, 在载波最大带宽能力中一一上报每组CC带宽, 每组CC带宽之和等于总聚合带宽(Total aggregated BW)。会导致信令开销增大。
- [0153] 基于以上问题, 本申请提供一种本申请提出一种通信方法和装置, 通过总聚合带宽以及频段的信道带宽确定频段组合中的频段所包括的载波的信道带宽。
- [0154] 图4是本申请实施例提供的一种通信方法示意图。如图4所示, 该方法可以包括步骤S410和S420。
- [0155] S410,终端设备从网络设备接收能力查询请求(UECapabilityEnquiry); 对应地, 网络设备向终端设备发送能力查询请求。
- [0156] S420, 终端设备向网络设备发送能力信息(UECapabilityInformation); 对应地, 网络设备接收能力信息。
- [0157] 其中, 能力信息包括第一信息, 第一信息指示第一频段组合支持的总聚合带宽(Total aggregated BW)。其中, 第一频段组合可以指终端设备支持的任意频段组合, 第一频段组合包括至少一个频段, 至少一个频段中的每个频段包括至少一个载波。
- [0158] 其中, 总聚合带宽也可以指总带宽, 或者可以指最大聚合带宽(maximum aggregated bandwidth)。在一些实现方式中, 总聚合带宽可以指支持聚合带宽(supportedAggBW)能力, 该能力指示第一频段组合中频分双工下行载波的最大聚

合带宽、第一频段组合中频分双工频段上行载波的最大聚合带宽、第一频段组合中时分双工频段的上行载波最大聚合带宽、第一频段组合中时分双工频段的下行载波最大聚合带宽。

[0159] 其中，第一载波支持的信道带宽与第一信息关联，第一载波用于终端设备与网络设备之间的通信，第一载波属于第一频段组合中的第一频段。或者，第一载波支持的信道带宽与第一信息关联也可以替换为，或理解为，网络设备根据第一信息确定第一载波支持的信道带宽，或第一信息用于网络设备确定第一载波支持的信道带宽。上述第一载波可以替换为第一小区。从而，网络设备在接收第一信息中指示频段组合的总聚合带宽的情况下，可以根据总聚合带宽与载波的信道带宽的关联，确定在该频段组合包括的载波上支持的信道带宽，根据终端设备支持的载波的信道带宽为终端设备在载波上分配频域资源，实现终端设备与网络设备的正常通信。

[0160] 作为一种关联方式，第一载波支持的信道带宽小于或者等于第一频段支持的信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的总聚合带宽，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波。即，第一频段组合中的其中一个载波的信道带宽需满足小于载波所属频段的信道带宽的最大值，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽，从而网络设备能够根据频段的信道带宽和总聚合带宽，确定载波的信道带宽。

[0161] 其中，第一频段支持的信道带宽的最大值可以为协议预设的，网络设备与终端设备之间预配置的，或者根据信道带宽(channel BWs)能力确定的，本申请不对此作出限制。比如，对于频段n41，协议预设频段n41上的单个载波的最大信道带宽为100MHz，可以理解为终端设备必选支持n41的载波的最大带宽值为100MHz。

[0162] 作为另一种关联方式，以第二载波为例，第二载波支持的信道带宽小于或等于第二载波对应频段支持的信道带宽的最大值，第二载波为多个载波中的任意载波，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波。即，第一频段组合中的任意一个载波的信道带宽需满足小于载波所属频段的信道带宽的最大值

，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽，从而网络设备能够根据频段的信道带宽和总聚合带宽，确定载波的信道带宽。

[0163] 其中，第二载波对应的频段支持的最大信道带宽可以为协议预设的，网络设备与终端设备之间预配置的，或者根据信道带宽(channel BWs)能力确定的，本申请不对此作出限制。

[0164] 在一些实现方式中，总聚合带宽包括上行总聚合带宽和下行总聚合带宽：

[0165] 第一载波支持的下行信道带宽小于或者等于第一频段支持的下行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的下行信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的下行总聚合带宽；和/或

[0166] 第一载波支持的上行信道带宽小于或者等于第一频段支持的上行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的上行信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的上行总聚合带宽。

[0167] 即总聚合带宽所指示的总聚合带宽具体为第一频段组合中的上行载波对应的总聚合带宽，和/或总聚合带宽所指示的具体为第一频段组合中的下行载波对应的总聚合带宽。

[0168] 在一些情况下，如图4所示的方法可以具有前提，该前提为终端设备通过能力信息发送总聚合带宽，载波最大带宽能力，以及带宽组合集(BCS)。其中，载波最大带宽能力通过枚举法一一上报终端设备在频段组合包括的载波上支持的至少一组CC最大带宽，每组CC最大带宽之和可以等于或小于终端设备支持的总聚合带宽。CC最大带宽之和小于终端设备支持的总聚合带宽，可以理解为，终端设备未上报支持的所有组CC最大带宽，而是上报所有组CC最大带宽的子集。

[0169] 对于旧基站，或者可以理解为无法识别(Total aggregated BW)的网络设备，可以通过载波最大带宽能力确定频段组合中的载波支持的信道带宽。由于，载波最大带宽能力具体通过枚举法一一上报每组CC最大带宽，每组CC最大带宽之和等于总聚合带宽。因此，旧基站为频段组合中的每个载波分配的带宽不会超出终端设备的带宽能力，终端设备能够正常通信。

[0170] 而对于新基站，则忽略载波最大带宽能力。而使用上述图4所示的方法确定终端设备的频段组合中的载波支持的信道带宽。其中，新基站可以理解为支持B

CS#4或者BCS#5，并且支持总聚合带宽的基站。因此，新基站既避免了接收载波最大带宽能力导致的信令开销增大，也保证了所确定的带宽能力的正确性，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0171] 综上，通过使用如图4所示的通信方法，可以保证新旧基站的兼容性，从而实现正常通信。

[0172] 下面，结合实施例1对如图4所示的方法进行举例说明。

[0173] 实施例1

[0174] 现有第一频段组合{频段A,频段B}中，其中频段A和频段B分别包括一个CC。网络设备向终端设备发送能力查询请求，终端设备向网络设备发送能力信息。该能力信息包括总聚合带宽，信道带宽(channelBWs)能力，载波最大带宽能力，以及带宽组合集(BCS)。

[0175] 其中：

[0176] 总聚合带宽指示第一频段组合支持的总聚合带宽100MHz。

[0177] 信道带宽(channelBWs)能力，指示频段A支持的信道带宽为[10,20,30,40]MHz；频段B支持的信道带宽为[10,20,30,40,50,60,70,80]MHz。

[0178] 载波最大带宽能力，指示第一频段组合包括的CC支持的每组CC最大带宽。由于频段A和频段B分别包括一个CC，可以利用频段代指,其具体如表7所示：

[0179] 表7

频段 A 上的 CC 最大带宽 [MHz]	频段 B 上的 CC 最大带宽 [MHz]
20	80
30	70
40	60

[0180] 带宽组合集(BCS)，第一频段组合支持BCS#5，即支持的带宽为该频段的所有信道带宽，以及载波最小带宽能力，例如，频段A和频段B上的载波的最小带宽为10MHz。

[0181] 由于总聚合带宽(Total aggregated BW)是用于BCS#4或者BCS#5的，并且是从某个协议版本开始新增的能力，对于未升级到该协议版本的老基站，无法识别该

能力。在老基站仅识别载波最大带宽能力的情况下，网络设备为频段组合分配的载波带宽可能超出终端设备的带宽能力，导致终端设备无法正常通信。

[0182] 因此，若网络设备为新基站或者旧基站，则分别做出的处理为：

[0183] 旧基站根据载波最大带宽能力确定第一频段组合包括的所有载波的信道带宽。其具体如表7所示。另外，根据fallback关系，也可以确定终端设备所支持的所有低带宽能力。例如，对于第一组，频段A上的CC信道带宽为[10,20]MHz中的任一个，频段B上CC的信道带宽为[10,20,30,40,50,60,70,80]MHz中的任一个；对于第二组，频段A上的CC信道带宽为[10,20,30]MHz中的任一个，频段B上的CC信道带宽为[10,20,30,40,50,60,70]MHz中的任一个；对于第三组，频段A上的CC信道带宽为[10,20,30,40]MHz中的任一个，频段B上的CC信道带宽为[10,20,30,40,50,60]MHz。

[0184] 新基站根据确定总聚合带宽以及频段的信道带宽确定第一频段组合包括的所有载波的信道带宽。其中，频段的最大信道带宽可以为预定义的，或者根据终端设备上报的信道带宽(channelBWs)能力确定。例如，在根据信道带宽(channelBWs)能力的情况下，新基站确定：频段A上的CC信道带宽小于或者等于40MHz；频段B上的CC信道带宽小于或者等于80MHz；第一频段组合支持的总聚合带宽为100MHz。具体如表8所示：

[0185] 表8

频段 A 上的 CC 信道带宽 [MHz]	频段 B 上的 CC 信道带宽 [MHz]	总聚合带宽[MHz]
≤40	≤80	100

[0186] 根据表8，则可以确定终端设备在每个CC上载波最大带宽的CC最大带宽(表7)。

[0187] 另外，新基站也可以根据fallback关系确定终端设备所支持的低带宽能力，其具体与旧基站的过程相同，在此不再赘述。

[0188] 除此之外，由于上报BCS#5，即支持的最小载波带宽能力。则所确定的CC信道带宽也需满足最小带宽能力。例如，频段A上CC支持的最小带宽为20MHz，频段B上CC支持的最小带宽为30MHz。则需要所有小于该最小带宽的情况。例

如，频段A上的CC信道带宽为[10,20]MHz中的任一个，频段B上的CC信道带宽为[10,20,30,40,50,60,70,80]MHz中的任一个，则根据BCS#5，重新确定频段A上的CC信道带宽为[20]MHz，频段B上的CC信道带宽为[30,40,50,60,70,80]MHz中的任一个。

[0189] 图5是本申请实施例提供的另一种通信方法示意图。如图5所示，该方法可以包括步骤S510和S520。

[0190] S510,终端设备从网络设备接收能力查询请求(UECapabilityEnquiry);对应地，网络设备向终端设备发送能力查询请求。

[0191] S520，终端设备向网络设备发送能力信息(UECapabilityInformation);对应地，网络设备接收能力信息。

[0192] 其中，能力信息包括第一信息，第一信息指示第一频段组合支持的总聚合带宽。其中，第一频段组合可以指终端设备支持的任意频段组合，第一频段组合包括至少一个频段，至少一个频段中的每个频段包括至少一个载波。

[0193] 其中，第一信息的具体形式与图4中所描述类似，在此不再赘述。

[0194] 其中，能力信息还包括第二信息，第二信息指示多个载波中的每个载波支持的最大信道带宽，第二信息指示的多个载波支持的最大信道带宽之和大于第一频段组合支持的总聚合带宽。从而网络设备在利用第一信息的基础上，能够根据第二信息确定更多种第一频段组合中的载波支持的信道带宽的可能组合。

[0195] 其中，第三载波的信道带宽与第一信息和第二信息关联。或者，也可以理解为网络设备根据第一信息和第二信息确定第三载波的信道带宽。

[0196] 作为一种关联方式，第三载波支持的信道带宽小于或者等于第二信息指示的第三载波的最大信道带宽，第三载波属于多个载波，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波，多个载波支持的信道带宽之和小于或等于第一频段组合支持的总聚合带宽。即，第一频段组合中的其中一个载波的信道带宽需满足小于第二信息指示的对应最大信道带宽，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽。

[0197] 在一些实现方式中，第二信息通过能力信息上的新增字段发送。在一些实现方式中，能力信息包括第二信息以及载波最大带宽能力信息。

- [0198] 在一些实现方式中，第二信息可以通过载波级特性集(FSPC)发送。
- [0199] 在一些实现方式中，第二信息可以适用于新基站，新基站可以理解支持BCS#4或者BCS#5，并且支持第一信息，即总聚合带宽的基站。
- [0200] 下面，结合实施例2对如图5所示的方法进行举例说明。
- [0201] 实施例2
- [0202] 现有第一频段组合{频段A,频段B}中，其中频段A和频段B分别包括一个CC。网络设备向终端设备发送能力查询请求，终端设备向网络设备发送能力信息。该能力信息包括总聚合带宽，信道带宽(channelBWs)能力，载波最大带宽能力，第二信息，以及带宽组合集(BCS)。
- [0203] 其中：
- [0204] 总聚合带宽指示第一频段组合支持的总聚合带宽100MHz。
- [0205] 信道带宽(channelBWs)能力，指示频段A支持的信道带宽为[10,20,30,40]MHz；频段B支持的信道带宽为[10,20,30,40,50,60,70,80]MHz。
- [0206] 载波最大带宽能力，指示第一频段组合包括的CC支持的每组CC最大带宽。由于频段A和频段B分别包括一个CC，可以利用频段代指,其具体可以如表9所示：
- [0207] 表9

频段 A 上的 CC 最大带宽 [MHz]	频段 B 上的 CC 最大带宽 [MHz]
20	80
30	70

- [0208] 第二信息，指示第一组合中的每个载波支持的最大信道带宽，第二信息指示的多个载波支持的最大信道带宽之和可以大于第一频段组合支持的总聚合带宽。其具体可以如表10所示。
- [0209] 表10

频段 A 上 CC 支持的 最大信道带宽 [MHz]	频段 B 上 CC 支持的 最大信道带宽 [MHz]
40	70

- [0210] 本实施例中，对于单个载波，终端设备可以同时上报该载波支持的第一载波带宽能力(通过最大载波能力上报)和第二载波带宽能力(第二信息)。则确定频段组合中的每个载波的信道带宽，有如下两种方式：
- [0211] 方式一：网络设备根据频段组合中每个载波的第一载波带宽能力、频段组合的BCS、和频段组合中每个频段支持的信道带宽共同确定频段组合中每个载波的信道带宽。
- [0212] 方式二：网络设备根据频段组合中每个载波的第二载波带宽能力、频段组合的总聚合带宽、频段组合的BCS、和频段组合中每个频段支持的信道带宽共同确定频段组合的每个载波的信道带宽。
- [0213] 如此，对于未升级的旧基站，即使无法识别终端设备上报的频段组合的总聚合带宽，可以根据方式一确定频段组合中每个载波的信道带宽且符合终端设备的能力，不会超过终端设备的能力。避免了新终端设备(即上报了总聚合带宽能力的终端设备)和旧基站之间的兼容性问题。对于升级了支持总聚合带宽的基站，可以根据方式二确定频段组合中每个载波的信道带宽，可以节省信令开销。
- [0214] 由于实施例2所举出的总聚合带宽以及信道带宽(channelBWs)能力与实施例1相同，因此重复部分在此不再赘述。
- [0215] 其中，旧基站通过载波最大带宽能力确定第一频段组合包括的所有载波的信道带宽，而新基站通过第二信息确定第一频段组合包括的所有载波的信道带宽。具体旧基站和新基站从各信息中识别的能力如表11所示：

[0216] 表11

	参考信息	频段 A 上的 CC 带宽	频段 B 上的 CC 带宽	总聚合带宽
旧基站	支持带宽能力	20	80	/
旧基站	支持带宽能力	30	70	/
新基站	第二信息	40	70	100

- [0217] 由上可知，由于在实施例2中，载波最大带宽能力仅上报两组最大CC带宽，因此旧基站确认在第一频段组合中的频段上分别支持的CC信道带宽为{20,80}MHz，{30,70}MHz。
- [0218] 而新基站在获得第二信息后，可以确认在第一频段组合中的频段上分别支持的CC信道带宽为{20,80}MHz，{30,70}，{40,60}MHz。

- [0219] 图6是本申请实施例提供的另一种通信方法示意图。如图6所示，该方法可以包括步骤S610和S620。
- [0220] S610,终端设备从网络设备接收能力查询请求(UECapabilityEnquiry)；对应地，网络设备向终端设备发送能力查询请求。
- [0221] S620，终端设备向网络设备发送能力信息(UECapabilityInformation)；对应地，网络设备接收能力信息。
- [0222] 其中，能力信息包括第三信息，第三信息指示第一频段组合支持的至少一组总聚合带宽能力，至少一组总聚合带宽中的每一组总聚合带宽包括第一总聚合带宽和第二总聚合带宽，其中：
- [0223] 第一总聚合带宽指示第一频段组合的时分双工频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示第一频段组合的频分双工频段的载波的总聚合带宽；和/或
- [0224] 第一总聚合带宽指示频率在第一频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示频率在第二频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第一频率范围与第二频率范围不重叠。其中，第一频率范围可以具体指FR1频段,第二频率范围可以具体指FR2频段。或者第一频率范围和第二频率范围可以代指其它频率范围，本申请不对此作出限制。
- [0225] 在一些实现方式中，一组总聚合带宽可以指二元组，例如{TDD总聚合带宽，FDD总聚合带宽}，{FR1总聚合带宽，FR2总聚合带宽}。在一些实现方式中，一组总聚合带宽也可以指三元组、四元组，例如{FR1 TDD总聚合带宽，FR2 TDD总聚合带宽,FR1 FDD总聚合带宽}等，本申请不对此作出限制。
- [0226] 在一些实现方式中，一组总聚合带宽可以在频段组合级(per BC)能力上报。
- [0227] 在如图6所示的方法中，允许终端设备对应同一个频段组合，在不同双工制下和/或频率范围上，通过组合的方式上报不同的值，从而实现终端设备上报带宽能力的高灵活性。
- [0228] 在目前的终端设备的能力上报方式中，对于频段组合对应的特性集组合，其具体包括标准的特性集(FS)、载波级特性集(FSPC)两个不同级别。在FSPC级能力中，除上报支持的CC带宽以外，还指示终端设备CC上支持的多输入多输出(Multiple-Input Multiple-Output,MIMO)层数、子载波间隔能力等。在一些可能

的场景下，例如对于TDD+FDD的频段组合，由于TDD CC和FDD CC的子载波间隔能力不同，因此尽管其占用相同的带宽，处理资源可能不同，这时，TDD载波所对应的总聚合带宽和FDD所对应的总聚合带宽可能不同，对应的perFS能力可能不同。类似地，对于FR1+FR2的频段组合，尽管其占用相同的带宽，处理资源可能不同，这时，位于FR1频段的CC所对应的总聚合带宽和FR2频段的CC所对应的总聚合带宽可能不同，对应的perFS能力可能不同。然而，只有当总聚合带宽对应的特性集组合中的特性集完全相同时才能利用一个特性集组合上报。

[0229] 在一些实现方式中，能力信息包括第四信息，第四信息包括特性集组合，第四信息与特性集组合具有对应关系。其中，具体对应关系可以根据实际情况确定。例如，在一些情况下，第四信息可以对应于一个特性集组合；在一些情况下，第四信息对应于多个特性集组合。或者，也可以理解为在一些情况下，第四信息可以对应于一行特性集；在一些情况下，第四信息对应于多行特性集。对于具体特性集指示的内容，本申请不对此作出限制，例如可以为终端设备的载波带宽、MIMO层数、子载波间隔能力等。

[0230] 在一些实现方式中，第四信息包括至少一组特性集组合，第三信息指示的至少一组总聚合带宽和第四信息指示的至少一组特性集组合一一对应。至少一组总聚合带宽和至少一组特性集组合可以分别按照顺序排列。在一组总聚合带宽与多组特性集组合对应的情况下，终端设备可以在能力信息中多次上报该组总聚合带宽，从而保证每组总聚合带宽与特性集组合的对应关系。例如，如下所示，第一组总聚合带宽{FDD 60MHz，TDD 100MHz}对应于第一个特性集组合和第二个特性集组合，则可以通过上报两遍该总聚合带宽，从而实现同时与第一个特性集组合和第二个特性集组合的对应。

[0231] {FDD 60MHz，TDD 100MHz}=>第一个特性集组合

[0232] {FDD 60MHz，TDD 100MHz}=>第二个特性集组合

[0233] {FDD 70MHz，TDD 90MHz}=>第三个特性集组合

[0234] {FDD 80MHz，TDD 80MHz}=>第四个特性集组合

[0235] {FDD 90MHz，TDD 70MHz}=>第五个特性集组合

[0236] 此外，如图6所示的方法可以与图4或者图5所示的方法进行结合。下面结合具体实施例3进行说明。

[0237] 实施例3

[0238] 以频段组合为{n25, n41, n66}为例，上述三个频段均为FR1频段，其中n25为FDD频段，n25的信道带宽为[5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45]MHz，n41为TDD频段，n41的信道带宽为[5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100]，n66为FDD频段，n66的信道带宽为[5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45]；假设对于n25+n41+n66的频段组合，UE支持的总聚合带宽为160MHz。

[0239] 终端设备可以通过上述4组总聚合带宽能力{FDD总聚合带宽，TDD聚合带宽}，以及每个频段分别对应的信道带宽，推出如表12所示的18种不同组第一载波级带宽。具体如何确定的每个频段上的CC信道带宽与实施例1和2类似，在此不再赘述。

[0240] 表12

	带宽组合#	n25 上的 CC 信道带宽 (MHz)	n41 上的 CC 信道带宽 (MHz)	n66 上的 CC 信道带宽 (MHz)	总聚合带宽
第一组	1	15	100	45	FDD 60MHz
	2	20	100	40	TDD 100MHz

	3	25	100	35	
	4	30	100	30	
	5	35	100	25	
	6	40	100	20	
	7	45	100	15	
第二组	8	25	90	45	FDD 70MHz
	9	30	90	40	TDD 90MHz
	10	35	90	35	
	11	40	90	30	
	12	45	90	25	
	13	50	90	20	
	14	55	90	15	
第三组	15	35	80	45	FDD 80MHz
	16	40	80	40	TDD 80MHz
	17	45	80	35	
第四组	18	45	70	45	FDD 90MHz
					TDD 70MHz

- [0241] 图7是本申请实施例提供的另一种通信方法示意图。如图7所示，该方法可以包括步骤S710和S720。
- [0242] S710，终端设备接收能力查询请求(UECapabilityEnquiry)；对应地，网络设备发送能力查询请求。
- [0243] S720，终端设备发送能力信息(UECapabilityInformation)，能力信息包括第五信息，第五信息指示第一处理能力，第一处理能力为M个载波支持的处理能力的最大值，M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。在一些实现方式中，M为大于或者等于2的正整数。

- [0244] 在如图7所示的方法中，M个载波支持的处理能力的最大值，也可以理解为终端设备在M个载波支持的最大处理能力，或者M个载波支持的总处理能力，从而网络设备在接收到第五信息后能够正确对M个载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备灵活的能力上报方法，保证终端设备和网络设备的正常通信。
- [0245] 另外，如图7所示的方法也可以降低终端设备上报能力时的信令开销。尤其对于多载波聚合的场景，由于载波带宽、MIMO层数、子载波间隔等均会影响一个载波上所需的处理能力，当终端设备对于多个载波的总处理能力一定时，每个载波上可分配的处理能力可以有不同的组合方式。在上述方法中，终端设备可以上报在M个载波上最大支持的处理能力，并且可以上报在M个载波中每个载波支持的最大能力，比如每个载波支持的最大MIMO层数、每个载波支持的最大信道带宽等，在不超过最大处理能力范围的条件下，网络设备可以根据上报的信息确定M个载波中每个载波支持的信道带宽、MIMO层数等，从而避免了终端设备在能力信息中通过一一枚举上报多组不同的能力组合带来的信令开销。
- [0246] 其中，第一处理能力也可以替换为总处理能力(*processing capability*)，或总基带能力，或总计算资源，本申请不对此作出限制。
- [0247] 在一些实现方式中，M个载波为第一频段中的所有载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有载波。从而，终端设备可以通过上报第五信息，指示第一频段中的所有载波支持的最大处理能力，或者通过上报第五信息，指示第一频段组合中的所有载波支持的最大处理能力，从而网络设备在接收到第五信息后能够正确对该频段或者该频段组合中的载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。在一些实现方式中，当网络设备配置上述M个载波进行载波聚合或双连接通信时，根据每个载波配置的MIMO层数、载波带宽等确定的处理能力的和小于或等于第五信息指示的第一处理能力。在一些实现方式中，当网络设备配置了M中的N个载波进行通信时，N个载波的处理能力的和小于或等于第五信息指示的第一处理能力。
- [0248] 在一些实现方式中，第一处理能力为perBCperband的能力，或perFS的能力，可选的，第五信息在FeatureSetDownlink/FeatureSetUplink信元中上报。在一些实现

方式中，第一处理能力为PerBC的能力，可选的，第五信息在ca-ParametersNR/ca-ParametersNRDC信元中上报。

[0249] 其中，在M个载波为第一频段组合中的载波的情况下，M个载波满足以下一项或者多项：M个载波为第一频段组合中的所有TDD频段中的载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有FDD频段中的载波；或者，M个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波，例如，第一频率范围可以具体指FR1，FR2，FR2-2或者其他频率范围。又例如，M个载波也可以为FR1 TDD频段中的所有载波，或者FR1 FDD频段中的所有载波，或者FR2 TDD频段中的所有载波。从而，终端设备可以通过第五信息上报在TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的总处理能力，从而网络设备在接收到第五信息后能够正确对TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0250] 在一种可能的方式中M个载波支持的处理能力的最大值可以替换描述为：终端设备在M个载波上支持的上行处理能力的最大值和/或终端设备在M个载波上支持的下行处理能力的最大值。或者，终端设备在M个载波上支持的用于上行链路的处理能力的最大值和/或终端设备在M个载波上支持的用于下行链路的处理能力的最大值。从而，终端设备可以通过第五信息上报上行载波和/或下行载波支持的总处理能力，从而网络设备在接收到第五信息后能够正确对上行载波和/或下行载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0251] 在一些实现方式中，M个载波中的第一载波支持的处理能力根据以下至少一项确定：MIMO层数、信道带宽、参数集(numerology)、SCS、缩放因子、或开销。其中，第一载波为M个载波中的任意一个载波。其中，信道带宽可以指第一载波支持的信道带宽的大小，单位可以为MHz或Hz；或者，信道带宽也可以指第一载波支持的信道带宽内的资源块(resource block, RB)数目。从而，终端设备上报了支持的最大处理能力，从而网络设备能够对M个载波支持的处理能力进行正确分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。具体终端设备如何根据上述参数确定M个载波上支持的最大处理能力，根据实际情况确定，本申请不对此作出限制。

- [0252] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数与第一载波支持的信道带宽的乘积；在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力可以理解为第一载波支持的最大处理能力。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数与第一载波支持的下行信道带宽的乘积；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数与第一载波支持的上行信道带宽的乘积。
- [0253] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数、第一载波支持的信道带宽与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的SCS；在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力可以理解为第一载波支持的最大处理能力。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数、第一载波支持的下行信道带宽与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的下行SCS；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数、第一载波支持的上行信道带宽与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的上行SCS。关联于下行SCS的第一系数和关联于上行SCS的第一系数可能相同，也可能不同。
- [0254] 其中，第一系数也可以理解为第一加权系数或第一加权因子。例如，30KHz子载波间隔关联的第一系数为1，15KHz关联的第一系数为2。其中，与子载波间隔关联的第一系数可以为预定义的(比如协议预设的)，也可以为终端设备上报给网络设备的。例如，终端设备所发送的能力信息还包括第十三信息，第十三信息指示终端设备支持的至少一个第一系数，至少一个第一系数关联于终端设备支持的子载波间隔。其中，终端设备支持多个载波，多个载波中的每个载波可以对应于相同或者不同的子载波间隔。对于同一个子载波间隔，不同终端设备上报的第一系数可以相同或者不同。
- [0255] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数、第一载波支持的信道带宽、第一载波支持的调制阶数与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的SCS。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力

包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数、第一载波支持的下行信道带宽、第一载波支持的下行调制阶数与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的下行SCS；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数、第一载波支持的上行信道带宽、第一载波支持的上行调制阶数与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的上行SCS。

[0256] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数、第一载波支持的信道带宽、第一载波支持的调制阶数，和/或第一载波支持的缩放因子，和/或第一载波支持的开销(overhead)与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的SCS。其中，缩放因子的取值可以为1,0.8,0.75, 0.4等，本申请不在此作出限制。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数、第一载波支持的下行信道带宽、第一载波支持的下行调制阶数，和/或第一载波支持的缩放因子，和/或第一载波支持的开销与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的下行SCS；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数、第一载波支持的上行信道带宽、第一载波支持的上行调制阶数，和/或第一载波支持的缩放因子，和/或第一载波支持的开销(与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的上行SCS。

[0257] 其中，开销可以根据第一载波所在的频段确定，本申请不在此作出限制。例如第一载波为DL FR1频段的情况下，开销取值为0.14，第一载波为DL FR2频段的情况下，开销取值为0.18，第一载波为DL FR1频段的情况下，开销取值为0.08，第一载波为UL FR2频段的情况下，开销取值为0.10。

[0258] 在一些实现方式中，第一处理能力满足：

$$E \geq \sum_{i=1}^M \{ [V^{(i)} \cdot W^{(i)} \cdot K^{(i)}] \}$$

[0259] 其中，E为第一处理能力，i的取值为1,2, ……，M， $V^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的MIMO层数， $W^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的信道带宽， $K^{(i)}$ 为第一系

数, $K^{(i)}$ 关联于第 i 个载波支持的 SCS。可选的, 第一处理能力包括第一上行处理能力和/或下行处理能力。在上述公式中的第一处理能力具体为第一下行能力的情况下, $V^{(i)}$ 为 M 个载波中第 i 个载波支持的下行 MIMO 层数, $W^{(i)}$ 为 M 个载波中第 i 个载波支持的下行信道带宽, $K^{(i)}$ 为第一系数, $K^{(i)}$ 关联于第 i 个载波支持的下行 SCS。在上述公式中的第一处理能力具体为第一上行能力的情况下, $V^{(i)}$ 为 M 个载波中第 i 个载波支持的上行 MIMO 层数, $W^{(i)}$ 为 M 个载波中第 i 个载波支持的上行信道带宽, $K^{(i)}$ 为第一系数, $K^{(i)}$ 关联于第 i 个载波支持的上行 SCS。

[0260] 由于每个载波支持的 MIMO 层数, 也即空间同时传输的数据流的数目不同, MIMO 层数与载波的处理能力呈正相关的关系。除此之外, 每个载波支持的信道带宽的大小也与载波的处理能力呈正相关关系。从而, 网络设备可以根据终端设备上报的 M 个载波支持的处理能力最大值确定每个载波上支持的 MIMO 层数、信道带宽等, 以实现终端设备和网络设备的正常通信。应理解, 上述实现方式中, 第一载波支持的处理能力可以理解为终端设备在第一载波上支持的处理能力, 第一载波支持的处理能力可以替换为第一载波支持的最大处理能力。第一载波支持的处理能力是根据第一载波支持的 MIMO 层数、信道带宽、子载波间隔、调制阶数等参数中的一项或多项确定的, 在通信过程中网络设备配置的用于数据传输的 MIMO 层数、信道带宽、子载波间隔、调制阶数等参数中的一项或多项决定了在第一载波上进行通信所需使用的终端设备的处理能力, 终端设备向网络设备上报的第一处理能力用于网络设备确定 M 个载波的总处理能力不超过第一处理能力的情况下, 终端设备在每个载波上所能支持的 MIMO 层数、信道带宽等。

[0261] 在一些实现方式中, 步骤 S720 中, 能力信息还包括与 M 个载波一一对应的 M 个第六信息和 M 个第七信息, 其中, 每个第六信息指示对应载波支持的最大 MIMO 层数, 每个第七信息指示对应载波支持的最大信道带宽。对应地, 网络设备根据第五信息、第六信息和第七信息确定第一载波支持的 MIMO 层数和信道带宽。

[0262] 具体地, 网络设备确定 M 个载波中的每个载波支持的 MIMO 层数和信道带宽, 其中, 网络设备所确定的 M 个载波中的每个载波支持的 MIMO 层数小于或者等于

第六信息指示的对应最大MIMO层数，网络设备所确定的M个载波中的每个载波支持的信道带宽小于或者等于第七信息指示的对应最大信道带宽。并且，M个载波中的所有载波支持的MIMO层数与信道带宽乘积之和小于或者等于第一处理能力。从而，网络设备根据上报的能力信息，能够正确解析M个载波支持的MIMO层数与信道带宽，在降低信令开销的同时，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0263] 示例性的，下行最大MIMO层数可以通过maxNumberMIMO-LayersPDSCH信元指示，上行最大MIMO层数可以通过maxNumberMIMO-LayersCB-PUSCH或maxNumberMIMO-LayersNonCB-PUSCH信元指示。给出的最大支持层数。其中，载波的最大信道带宽可以通过下行最大带宽(supportedBandwidthDL)或上行最大信道带宽supportedBandwidthUL信元指示。

[0264] 在一些实现方式中，步骤S720中，能力信息还包括与M个载波一一对应的M个第八信息、M个第九信息、M个第十信息和M个第十一信息，其中，每个第八信息指示对应载波支持的第一MIMO层数能力，每个第九信息指示对应载波支持的第二MIMO层数能力，每个第十信息指示对应载波支持的第一带宽能力，每个第十一信息指示对应载波支持的第二带宽能力。

[0265] 在网络设备为第一类型的基站的情况下，第一类型的基站根据M个第八信息和M个第十信息确定第一载波支持的MIMO层数和信道带宽，第一载波为M个载波中的任意一个载波。具体地，第一类型的基站所确定的M个载波中的每个载波支持的信道带宽小于或者等于第八信息指示的对应载波的第一MIMO层数能力，第一类型的基站所确定的M个载波中的每个载波支持的信道带宽小于或者等于第十信息指示的对应载波的第一带宽能力。可以理解的是，本申请未限制基站还可以根据其他信息确定M个载波中每个载波支持的信道带宽。

[0266] 在网络设备为第二类型的基站的情况下，第二类型的基站根据第五信息、M个第九信息和M个第十一信息确定第一载波支持的MIMO层数和信道带宽。具体地，第二类型的基站所确定的M个载波中的每个载波支持的信道带宽小于或者等于第九信息指示的对应载波的第二MIMO层数能力，M个载波中的每个载波支持的信道带宽小于或者等于第十一信息指示的对应载波的第二带宽能力。并且，

第二类型的基站所确定的M个载波中的所有载波支持的MIMO层数、信道带宽与第一系数的乘积之和小于或者等于第一处理能力。在终端设备的能力信息中同时包括第五信息、第八信息、第九信息、第十信息、第十一信息的情况下，第二类型的基站忽略第八信息和第十信息。

[0267] 其中，第一类型的基站也可以理解为旧基站，或不能正确解码第五信息和/或不能解码BCS#4或BCS#5的基站。第二类型的基站也可以理解为新基站，或能够解码第五信息和/或能够解码BCS#4或BCS#5的基站。其中，终端设备对M个载波中每个载波支持的至少一组{第一MIMO层数能力和第一带宽能力}可以具体多个FeatureSet组合(多行FeatureSet)一一枚举的方式在能力信息中上报，从而避免第一类型的基站所确定的载波支持的MIMO层数和信道带宽超过终端设备能够支持的能力。其中，第二MIMO层数能力和第二带宽能力可以仅通过一个特性集组合(一行特性集)上报每个载波支持的最大MIMO层数以及最大信道带宽。由于第二类型的基站能够对第一处理能力进行解析，其可以通过忽略能力信息中上报的第八信息和第十信息，而是根据第九信息和第十一信息确定M个载波支持的MIMO层数与信道带宽，从而保证终端设备和旧基站之间的兼容性。

[0268] 此外，如图7所示的方法可以与图4、图5以及图6所示的方法进行结合。下面结合具体实施例4进行说明。

[0269] 实施例4

[0270] 现有第一频段组合{n25A, n41A, n66A}中，其中频段n25A, n41A, 和n66A分别包括CC1、CC2和CC3。网络设备向终端设备发送能力查询请求，终端设备向网络设备发送能力信息，能力信息包括第五信息、第六信息和第七信息。

[0271] 其中：

[0272] 第五信息指示第一处理能力，第一处理能力为第一频段组合包括的3个CC支持的处理能力的最大值为600。

[0273] 第六信息(例如可以通过maxNumberMIMO-LayersPDSCH发送)指示n25A频段中的CC支持的最大MIMO层数为4，n41A频段中的CC支持的最大MIMO层数为8，n66A频段中的CC支持的最大MIMO层数为4。

- [0274] 第七信息(例如可以通过supportedBandwidthDL或supportedBandwidthDL-v1710发送)指示n25A频段中的CC支持最大信道带宽为45MHz, n41A频段中的CC支持的最大信道带宽为100MHz, n66A频段中的CC支持的最大信道带宽为45MHz。
- [0275] 则对于第一频段组合, 网络设备在确定3个CC支持的信道带宽和MIMO层数时, 需要同时满足:
- [0276] (1)每个载波支持的MIMO层数小于或者等于第六信息指示的对应最大MIMO层数。
- [0277] (2)每个载波支持的信道带宽小于或者等于第七信息指示的对应最大信道带宽。
- [0278] (3)所有载波支持的MIMO层数与信道带宽乘积之和小于或者等于第一处理能力。
- [0279] 例如, CC1、CC2和CC3支持的信道带宽和MIMO层数可以为: CC1 45M,4MIMO; CC2 30M,8MIMO,CC3 45M,4MIMO。其中, $45 \times 4 + 30 \times 8 + 45 \times 4 = 600$ 。
- [0280] 或者可以为: CC1 45M,4MIMO; CC2 60M,4MIMO,CC3 45M,4MIMO。其中, $45 \times 4 + 30 \times 8 + 45 \times 4 = 600$ 。
- [0281] 或者可以为: CC1 20M,4MIMO; CC2 100M,4MIMO; CC3 20M,4MIMO。其中, $20 \times 4 + 100 \times 4 + 20 \times 4 = 560$ 。
- [0282] 另外, 不能支持CC1 45M,4MIMO; CC2 100M,8MIMO; CC3 45M,4MIMO, 因为 $45 \times 4 + 100 \times 8 + 45 \times 4 = 1160 > 600$ 。
- [0283] 由此, 网络设备在接收能力信息后, 可以根据第五信息、第六信息和第七信息确定3个CC分别支持的信道带宽和MIMO层数。如表13所示:
- [0284] 表13

第一处理能力 600					
CC1		CC2		CC3	
信道带宽	MIMO 层数	信道带宽	MIMO 层数	信道带宽	MIMO 层数
45	4	30	8	45	4
45	4	60	4	45	4
20	2	100	4	20	4
.....					

- [0285] 图8是本申请实施例提供的另一种通信方法示意图。如图8所示，该方法可以包括步骤S810和S820。
- [0286] S810，终端设备接收能力查询请求(UECapabilityEnquiry)；对应地，网络设备发送能力查询请求。
- [0287] S820，终端设备发送能力信息(UECapabilityInformation)，能力信息包括第十二信息，第十二信息指示M个载波支持的最大数据速率(data rate)，M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。在一些实现方式中，M为大于或者等于2的正整数。
- [0288] 其中，最大数据速率也可以替换为总数据速率，M个载波支持的数据速率之和等，本申请不对此作出限制。
- [0289] 在如图8所示的方法中，终端设备通过上报M个载波支持的，从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对M个载波支持的数据速率进行分析，实现终端设备灵活的能力上报方法，保证终端设备和网络设备的正常通信。
- [0290] 在一些实现方式中，M个载波为第一频段中的所有载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有载波。从而，终端设备可以通过上报第十二信息，指示第一频段中的所有载波支持的最大数据速率，或者通过上报第十二信息，指示第一频段组合中的所有载波支持的最大数据速率，从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对该频段或者该频段组合中的载波支持的最大数据速率进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0291] 其中，在M个载波为第一频段组合中的载波的情况下，M个载波为第一频段组合中的所有TDD频段中的载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有FDD频段中的载波；和/或M个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波，其中，第一频率范围可以具体指FR1，FR2，FR2-2或者其他频率范围，本申请不对此作出限制。此外，M个载波也可以为FR1 TDD频段中的所有载波，或者FR1 FDD频段中的所有载波，或者FR2 TDD频段中的所有载波等，本申请不对此作出限制。从而，终端设备可以通过第十二信息上报在TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的最大数据速率，从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的最大数据速率进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0292] 在一些实现方式中，M个载波支持的最大数据速率包括：M个载波支持的上行最大数据速率和/或M个载波支持的下行最大数据速率。或者，可以替换为M个载波支持的最大数据速率包括：M个载波支持的用于上行链路的最大数据速率和/或M个载波支持的用于下行链路的最大数据速率。从而，终端设备可以通过第十二信息上报上行载波和/或下行载波支持的最大数据速率，从而网络设备在接收到第十二信息后能够正确对上行载波和/或下行载波支持的最大数据速率进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

[0293] 在一些实现方式中，最大数据速率满足：

$$S \geq 10^{-6} \cdot \sum_{j=1}^M [v_{layers}^{(j)} \cdot Q_m^{(j)} \cdot f^{(j)} \cdot R_{max} \cdot \frac{N_{PRB}^{BW(j), \mu} \cdot 12}{T_s^{\mu}} \cdot (1 - OH^{(j)})]$$

[0294] 其中，S为最大数据速率，J的取值为1,2, ……，M， $v_{layers}^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波的MIMO层数， $Q_m^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波的调制阶数， $f^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波的缩放因子， R_{max} 为最大编码速率， $N_{PRB}^{BW(j)}$ 为M个载波中的第j个载波带宽在参数集 μ 下的信道带宽BW(j)包括的最大资源块数量， T_s^{μ} 为M个载波中的第j个载波在参数集 μ 下的平均正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)符号持续时间， $OH^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波对应的开销。

- [0295] 其中, $v_{layers}^{(j)}$ 也可以为用于下行链路的maxNumberMIMO-LayersPDSCH给出的最大支持层数, 或者可以为用于上行链路的maxNumberMIMO-LayersCB-PUSCH或maxNumberMIMO-LayersNonCB-PUSCH给出的最大支持层数。
- [0296] 其中, $q_m^{(j)}$ 也可以为用于下行链路的supportedModulationOrderDL给出的最大支持调制阶数, 或者也可以为用于上行链路的supportedModulationOrderUL给出的最大支持调制阶数。
- [0297] 其中, $f^{(j)}$ 可以为scalingFactor或者scalingFactor-1024QAM-FR1给出的缩放因子, 其取值可以为1,0.8,0.75,和0.4。
- [0298] 其中, 参数集 μ 可以是TS 38.211[6]限定的。
- [0299] 其中, $N_{PRB}^{BW(j)}$ 可以是5.3 TS 38.101-1[2],5.3 TS 38.101-2[3],和5.3 TS 38.101-5[34]限定的,其中, $BW(j)$ 是频段或者频段组合支持的最大带宽。
- [0300] 其中, 在使用正常循环前缀的情况下, $T_s^\mu = \frac{10^{-3}}{14 \cdot 2^\mu}$ 。
- [0301] 其中, $OH^{(j)}$ 是开销。在第一载波在用于下行链路的FR1频率范围内, 取值为0.14; 在第一载波在用于下行链路的FR2频率范围内, 取值为0.18; 在第一载波在用于上行的FR1频率范围内, 取值为0.08; 在第一载波在用于上行链路的FR2频率范围内, 取值为0.10。
- [0302] 此外, 如图8所示的方法可以与图4、图5、图6以及图7所示的方法进行结合, 本申请不对此作出限制。
- [0303] 以上描述了本申请实施例的方法实施例, 下面对相应的装置实施例进行介绍, 方法实施例与装置实施例相互对应, 因此未详细描述的部分可互相参照。
- [0304] 图9是本申请实施例提供的另一种通信装置示意图。该装置可以包括收发模块910和处理模块920。其中:
- [0305] 收发模块910, 用于接收能力查询请求(UECapabilityEnquiry)。
- [0306] 收发模块910, 还用于发送能力信息(UECapabilityInformation)。
- [0307] 具体能力信息的形式为:
- [0308] 形式A

- [0309] 能力信息包括第一信息，第一信息指示第一频段组合支持的总聚合带宽。其中，第一频段组合可以指终端设备支持的任意频段组合，第一频段组合包括至少一个频段，至少一个频段中的每个频段包括至少一个载波。
- [0310] 其中，总聚合带宽也可以指总带宽，或者可以指最大聚合带宽(maximum aggregated bandwidth)。在一些实现方式中，总聚合带宽可以指支持聚合带宽(supportedAggBW)能力，该能力指示第一频段组合中频分双工下行载波的最大聚合带宽、第一频段组合中频分双工频段上行载波的最大聚合带宽、第一频段组合中时分双工频段的上行载波最大聚合带宽、第一频段组合中时分双工频段的下行载波最大聚合带宽。
- [0311] 其中，第一载波支持的信道带宽与第一信息关联，第一载波用于终端设备与网络设备之间的通信，第一载波属于第一频段组合中的第一频段。或者，第一载波支持的信道带宽与第一信息关联也可以替换为，或理解为，网络设备根据第一信息确定第一载波支持的信道带宽，或第一信息用于网络设备确定第一载波支持的信道带宽。上述第一载波可以替换为第一小区。从而，网络设备在接收第一信息中指示频段组合的总聚合带宽的情况下，可以根据总聚合带宽与载波的信道带宽的关联，确定在该频段组合包括的载波上支持的信道带宽，根据终端设备支持的载波的信道带宽为终端设备在载波上分配频域资源，实现终端设备与网络设备的正常通信。
- [0312] 作为一种关联方式，第一载波支持的信道带宽小于或者等于第一频段支持的信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的总聚合带宽，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波。即，第一频段组合中的其中一个载波的信道带宽需满足小于载波所属频段的信道带宽的最大值，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽，从而网络设备能够根据频段的信道带宽和总聚合带宽，确定载波的信道带宽。
- [0313] 其中，第一载波支持的信道带宽可以为根据协议预设的，网络设备与终端设备之间预配置的，或者根据信道带宽(channel BWs)能力确定的，本申请不对此作出限制。

- [0314] 作为另一种关联方式，以第二载波为例，第二载波支持的信道带宽小于或等于第二载波对应频段支持的信道带宽的最大值，第二载波为多个载波中的任意载波，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波。即，第一频段组合中的任意一个载波的信道带宽需满足小于载波所属频段的信道带宽的最大值，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽，从而网路设备能够根据频段的信道带宽和总聚合带宽，确定载波的信道带宽。
- [0315] 其中，第二载波支持的信道带宽可以为根据协议预设的，网络设备与终端设备之间预配置的，或者根据信道带宽(channel BWs)能力确定的，本申请不对此作出限制。
- [0316] 在一些实现方式中，总聚合带宽包括上行总聚合带宽和下行总聚合带宽：
- [0317] 第一载波支持的下行信道带宽小于或者等于第一频段支持的下行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的下行信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的下行总聚合带宽；和/或
- [0318] 第一载波支持的上行信道带宽小于或者等于第一频段支持的上行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的上行信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的上行总聚合带宽。
- [0319] 即总聚合带宽所指示的总聚合带宽具体为第一频段组合中的上行载波对应的总聚合带宽，和/或总聚合带宽所指示的具体为第一频段组合中的下行载波对应的总聚合带宽。
- [0320] 形式B：
- [0321] 能力信息包括第一信息和第二信息，第二信息指示多个载波中的每个载波支持的最大信道带宽，第二信息指示的多个载波支持的最大信道带宽之和大于第一频段组合支持的总聚合带宽。
- [0322] 其中，第三载波的信道带宽与第一信息和第二信息关联。
- [0323] 作为一种关联方式，第三载波支持的信道带宽小于或者等于第二信息指示的第三载波的最大信道带宽，第三载波属于多个载波，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波，多个载波支持的信道带宽之和小于或等于第一频段组合支持的总聚合带宽。即，第一频段组合中的其中一个载波的信道带宽需

满足小于第二信息指示的对应最大信道带宽，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽。从而网路设备在利用第一信息的基础上，能够根据第二信息确定更多种第一频段组合中的载波支持的信道带宽的可能组合。

- [0324] 在一些实现方式中，第二信息通过能力信息上的新增字段发送。在一些实现方式中，能力信息包括第二信息以及载波最大带宽能力信息。
- [0325] 在一些实现方式中，第二信息可以通过载波级特性集(FSPC)发送。
- [0326] 在一些实现方式中，第二信息可以适用于新基站，新基站可以理解支持BCS#4或者BCS#5，并且支持第一信息，即总聚合带宽的基站。
- [0327] 形式C：
- [0328] 能力信息包括第三信息，第三信息指示第一频段组合支持的至少一组总聚合带宽能力，至少一组总聚合带宽中的每一组总聚合带宽包括第一总聚合带宽和第二总聚合带宽，其中：
- [0329] 第一总聚合带宽指示第一频段组合的时分双工频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示第一频段组合的频分双工频段的载波的总聚合带宽；和/或
- [0330] 第一总聚合带宽指示频率在第一频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示频率在第二频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第一频率范围与第二频率范围不重叠。其中，第一频率范围可以具体指FR1频段,第二频率范围可以具体指FR2频段。或者第一频率范围和第二频率范围可以代指其它频率范围，本申请不对此作出限制。
- [0331] 能力信息包括第三信息，第三信息指示第一频段组合支持的至少一组总聚合带宽能力，至少一组总聚合带宽中的每一组总聚合带宽包括第一总聚合带宽和第二总聚合带宽，其中：
- [0332] 第一总聚合带宽指示第一频段组合的时分双工频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示第一频段组合的频分双工频段的载波的总聚合带宽；和/或
- [0333] 第一总聚合带宽指示频率在第一频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示频率在第二频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第一频率范围与第二频率范围不重叠。其中，第一频率范围可以具体指FR1频段,第二频率范

围可以具体指FR2频段。或者第一频率范围和第二频率范围可以代指其它频率范围，本申请不对此作出限制。

[0334] 在一些实现方式中，能力信息包括第四信息，第四信息包括特性集组合，第四信息与特性集组合具有对应关系。其中，具体对应关系可以根据实际情况确定。例如，在一些情况下，第四信息可以对应于一个特性集组合；在一些情况下，第四信息对应于多个特性集组合。或者，也可以理解为在一些情况下，第四信息可以对应于一行特性集；在一些情况下，第四信息对应于多行特性集。对于具体特性集指示的内容，本申请不对此作出限制，例如可以为终端设备的载波带宽、MIMO层数、子载波间隔能力等。

[0335] 在一些实现方式中，第四信息包括至少一组特性集组合，第三信息指示的至少一组总聚合带宽和第四信息指示的至少一组特性集组合一一对应。至少一组总聚合带宽和至少一组特性集组合可以分别按照顺序排列。在一组总聚合带宽与多组特性集组合对应的情况下，终端设备可以在能力信息中多次上报该组总聚合带宽，从而保证每组总聚合带宽与特性集组合的对应关系。

[0336] 形式D

[0337] 能力信息包括第五信息，第五信息指示第一处理能力，第一处理能力为M个载波支持的处理能力的最大值，M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。在一些实现方式中，M为大于或者等于2的正整数。

[0338] 在一些实现方式中，M个载波为第一频段中的所有载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有载波。在一些实现方式中，当网络设备配置上述M个载波进行载波聚合或双连接通信时，根据每个载波配置的MIMO层数、载波带宽等确定的处理能力的和小于或等于第五信息指示的第一处理能力。在一些实现方式中，当网络设备配置了M中的N个载波进行通信时，N个载波的处理能力的和小于或等于第五信息指示的第一处理能力。

[0339] 在一些实现方式中，第一处理能力为perBCperband的能力，或perFS的能力，可选的，第五信息在FeatureSetDownlink/FeatureSetUplink信元中上报。在一些实现方式中，第一处理能力为PerBC的能力，可选的，第五信息在ca-ParametersNR/ca-ParametersNRDC信元中上报。

- [0340] 其中，在M个载波为第一频段组合中的载波的情况下，M个载波满足以下一项或者多项：M个载波为第一频段组合中的所有TDD频段中的载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有FDD频段中的载波；或者，M个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波，例如，第一频率范围可以具体指FR1，FR2，FR2-2或者其他频率范围。又例如，M个载波也可以为FR1 TDD频段中的所有载波，或者FR1 FDD频段中的所有载波，或者FR2 TDD频段中的所有载波。从而，终端设备可以通过第五信息上报在TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的总处理能力，从而网络设备在接收到第五信息后能够正确对TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。
- [0341] 在一种可能的方式中M个载波支持的处理能力的最大值可以替换描述为：终端设备在M个载波上支持的上行处理能力的最大值和/或终端设备在M个载波上支持的下行处理能力的最大值。或者，终端设备在M个载波上支持的用于上行链路的处理能力的最大值和/或终端设备在M个载波上支持的用于下行链路的处理能力的最大值。
- [0342] 在一些实现方式中，M个载波中的第一载波支持的处理能力根据以下至少一项确定：MIMO层数、信道带宽、参数集(numerology)、SCS、缩放因子、或开销。其中，第一载波为M个载波中的任意一个载波。其中，信道带宽可以指第一载波支持的信道带宽的大小，单位可以为MHz或Hz；或者，信道带宽也可以指第一载波支持的信道带宽内的资源块(resource block, RB)数目。
- [0343] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数与第一载波支持的信道带宽的乘积；在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力可以理解为第一载波支持的最大处理能力。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数与第一载波支持的下行信道带宽的乘积；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数与第一载波支持的上行信道带宽的乘积。

- [0344] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数、第一载波支持的信道带宽与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的SCS；在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力可以理解为第一载波支持的最大处理能力。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数、第一载波支持的下行信道带宽与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的下行SCS；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数、第一载波支持的上行信道带宽与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的上行SCS。关联于下行SCS的第一系数和关联于上行SCS的第一系数可能相同，也可能不同。
- [0345] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数、第一载波支持的信道带宽、第一载波支持的调制阶数与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的SCS。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数、第一载波支持的下行信道带宽、第一载波支持的下行调制阶数与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的下行SCS；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数、第一载波支持的上行信道带宽、第一载波支持的上行调制阶数与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的上行SCS。
- [0346] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数、第一载波支持的信道带宽、第一载波支持的调制阶数，和/或第一载波支持的缩放因子，和/或第一载波支持的开销(overhead)与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的SCS。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数、第一载波支持的下行信道带宽、第一载波支持的下行调制阶数，和/或第一载波支持的缩放因子，和/或第一载波支持的开销与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的下行SCS；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数、第一载波支持的上行

信道带宽、第一载波支持的上行调制阶数，和/或第一载波支持的缩放因子，和/或第一载波支持的开销(与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的上行SCS。

[0347] 在一些实现方式中，第一处理能力满足：

$$E \geq \sum_{i=1}^M \{[V^{(i)} \cdot W^{(i)} \cdot K^{(i)}]\}$$

[0348] 其中，E为第一处理能力，i的取值为1,2,……, M， $V^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的MIMO层数， $W^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的信道带宽， $K^{(i)}$ 为第一系数， $K^{(i)}$ 关联于第i个载波支持的SCS。可选的，第一处理能力包括第一上行处理能力和/或下行处理能力。在上述公式中的第一处理能力具体为第一下行能力的情况下， $V^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的下行MIMO层数， $W^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的下行信道带宽， $K^{(i)}$ 为第一系数， $K^{(i)}$ 关联于第i个载波支持的下行SCS。在上述公式中的第一处理能力具体为第一上行能力的情况下， $V^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的上行MIMO层数， $W^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的上行信道带宽， $K^{(i)}$ 为第一系数， $K^{(i)}$ 关联于第i个载波支持的上行SCS。

[0349] 在一些实现方式中，能力信息还包括与M个载波一一对应的M个第八信息、M个第九信息、M个第十信息和M个第十一信息，其中，每个第八信息指示对应载波支持的第一MIMO层数能力，每个第九信息指示对应载波支持的第二MIMO层数能力，每个第十信息指示对应载波支持的第一带宽能力，每个第十一信息指示对应载波支持的第二带宽能力。其中，M个第八信息和M个第十信息用于第一类型的基站确定第一载波支持的MIMO层数和信道带宽，第一载波为M个载波中的任意一个载波；第五信息，第九信息和第十一信息用于第二类型的基站确定第一载波支持的MIMO层数和信道带宽。

[0350] 形式E

[0351] 能力信息包括第十二信息，第十二信息指示M个载波支持的最大数据速率(data rate)，M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。在一些实现方式中，M为大于或者等于2的正整数。

[0352] 在一些实现方式中，M个载波为第一频段中的所有载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有载波。

[0353] 在一些实现方式中，M个载波支持的最大数据速率包括：M个载波支持的上行最大数据速率和/或M个载波支持的下行最大数据速率。或者，可以替换为M个载波支持的最大数据速率包括：M个载波支持的用于上行链路的最大数据速率和/或M个载波支持的用于下行链路的最大数据速率。

[0354] 在一些实现方式中，最大数据速率满足：

$$S \geq 10^{-6} \cdot \sum_{j=1}^M [v_{layers}^{(j)} \cdot Q_m^{(j)} \cdot f^{(j)} \cdot R_{max} \cdot \frac{N_{PRB}^{BW(j), \mu} \cdot 12}{T_s^{\mu}} \cdot (1 - OH^{(j)})]$$

[0355] 其中，S为最大数据速率，J的取值为1,2, ……，M， $v_{layers}^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波的MIMO层数， $Q_m^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波的调制阶数， $f^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波的缩放因子， R_{max} 为最大编码速率， $N_{PRB}^{BW(j)}$ 为M个载波中的第j个载波带宽在参数集 μ 下的信道带宽BW(j)包括的最大资源块数量， T_s^{μ} 为M个载波中的第j个载波在参数集 μ 下的平均正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)符号持续时间， $OH^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波对应的开销。

[0356] 图10是本申请实施例提供的一种通信装置示意图。该装置可以包括收发模块1010和处理模块1020。其中：

[0357] 收发模块1010，用于发送能力查询请求(UECapabilityEnquiry)。

[0358] 收发模块1010，还用于接收能力信息(UECapabilityInformation)。

[0359] 具体能力信息的形式为：

[0360] 形式A

[0361] 能力信息包括第一信息，第一信息指示第一频段组合支持的总聚合带宽。其中，第一频段组合可以指终端设备支持的任意频段组合，第一频段组合包括至少一个频段，至少一个频段中的每个频段包括至少一个载波。

[0362] 其中，第一载波支持的信道带宽与第一信息关联，第一载波用于终端设备与网络设备之间的通信，第一载波属于第一频段组合中的第一频段。即处理模块1020

用于根据第一信息确定第一载波支持的信道带宽。从而，网络设备在接收第一信息中指示频段组合的总聚合带宽的情况下，可以根据总聚合带宽与载波的信道带宽的关联，确定在该频段组合包括的载波上支持的信道带宽，根据终端设备支持的载波的信道带宽为终端设备在载波上分配频域资源，实现终端设备与网络设备的正常通信。

[0363] 作为一种关联方式，第一载波支持的信道带宽小于或者等于第一频段支持的信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的总聚合带宽，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波。即，第一频段组合中的其中一个载波的信道带宽需满足小于载波所属频段的信道带宽的最大值，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽，从而网络设备能够根据频段的信道带宽和总聚合带宽，确定载波的信道带宽。

[0364] 其中，第一载波支持的信道带宽可以为根据协议预设的，网络设备与终端设备之间预配置的，或者根据信道带宽(channel BWs)能力确定的，本申请不对此作出限制。

[0365] 作为另一种关联方式，以第二载波为例，第二载波支持的信道带宽小于或等于第二载波对应频段支持的信道带宽的最大值，第二载波为多个载波中的任意载波，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波。即，第一频段组合中的任意一个载波的信道带宽需满足小于载波所属频段的信道带宽的最大值，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽，从而网络设备能够根据频段的信道带宽和总聚合带宽，确定载波的信道带宽。

[0366] 其中，第二载波支持的信道带宽可以为根据协议预设的，网络设备与终端设备之间预配置的，或者根据信道带宽(channel BWs)能力确定的，本申请不对此作出限制。

[0367] 在一些实现方式中，总聚合带宽包括上行总聚合带宽和下行总聚合带宽：

[0368] 第一载波支持的下行信道带宽小于或者等于第一频段支持的下行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的下行信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的下行总聚合带宽；和/或

- [0369] 第一载波支持的上行信道带宽小于或者等于第一频段支持的上行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的上行信道带宽之和小于或者等于第一频段组合支持的上行总聚合带宽。
- [0370] 即总聚合带宽所指示的总聚合带宽具体为第一频段组合中的上行载波对应的总聚合带宽，和/或总聚合带宽所指示的具体为第一频段组合中的下行载波对应的总聚合带宽。
- [0371] 形式B：
- [0372] 能力信息包括第一信息和第二信息，第二信息指示多个载波中的每个载波支持的最大信道带宽，第二信息指示的多个载波支持的最大信道带宽之和大于第一频段组合支持的总聚合带宽。
- [0373] 其中，第三载波的信道带宽与第一信息和第二信息关联。即处理模块1030用于根据第一信息和第二信息确定第一载波支持的信道带宽。
- [0374] 作为一种关联方式，第三载波支持的信道带宽小于或者等于第二信息指示的第三载波的最大信道带宽，第三载波属于多个载波，多个载波是第一频段组合包括的所有频段中的所有载波，多个载波支持的信道带宽之和小于或等于第一频段组合支持的总聚合带宽。即，第一频段组合中的其中一个载波的信道带宽需满足小于第二信息指示的对应最大信道带宽，并且，第一频段组合中的所有载波的信道带宽需满足等于总聚合带宽。从而网路设备在利用第一信息的基础上，能够根据第二信息确定更多种第一频段组合中的载波支持的信道带宽的可能组合。
- [0375] 在一些实现方式中，第二信息通过能力信息上的新增字段发送。在一些实现方式中，能力信息包括第二信息以及载波最大带宽能力信息。
- [0376] 在一些实现方式中，第二信息可以通过载波级特性集(FSPC)发送。
- [0377] 在一些实现方式中，第二信息可以适用于新基站，新基站可以理解支持BCS#4或者BCS#5，并且支持第一信息，即总聚合带宽的基站。
- [0378] 形式C：

- [0379] 能力信息包括第三信息，第三信息指示第一频段组合支持的至少一组总聚合带宽能力，至少一组总聚合带宽中的每一组总聚合带宽包括第一总聚合带宽和第二总聚合带宽，其中：
- [0380] 第一总聚合带宽指示第一频段组合的时分双工频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示第一频段组合的频分双工频段的载波的总聚合带宽；和/或
- [0381] 第一总聚合带宽指示频率在第一频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示频率在第二频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第一频率范围与第二频率范围不重叠。其中，第一频率范围可以具体指FR1频段，第二频率范围可以具体指FR2频段。或者第一频率范围和第二频率范围可以代指其它频率范围，本申请不对此作出限制。
- [0382] 能力信息包括第三信息，第三信息指示第一频段组合支持的至少一组总聚合带宽能力，至少一组总聚合带宽中的每一组总聚合带宽包括第一总聚合带宽和第二总聚合带宽，其中：
- [0383] 第一总聚合带宽指示第一频段组合的时分双工频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示第一频段组合的频分双工频段的载波的总聚合带宽；和/或
- [0384] 第一总聚合带宽指示频率在第一频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第二总聚合带宽指示频率在第二频率范围的频段的载波的总聚合带宽，第一频率范围与第二频率范围不重叠。其中，第一频率范围可以具体指FR1频段，第二频率范围可以具体指FR2频段。或者第一频率范围和第二频率范围可以代指其它频率范围，本申请不对此作出限制。
- [0385] 在一些实现方式中，能力信息包括第四信息，第四信息包括特性集组合，第四信息与特性集组合具有对应关系。其中，具体对应关系可以根据实际情况确定。例如，在一些情况下，第四信息可以对应于一个特性集组合；在一些情况下，第四信息对应于多个特性集组合。或者，也可以理解为在一些情况下，第四信息可以对应于一行特性集；在一些情况下，第四信息对应于多行特性集。对于具体特性集指示的内容，本申请不对此作出限制，例如可以为终端设备的载波带宽、MIMO层数、子载波间隔能力等。

- [0386] 在一些实现方式中，第四信息包括至少一组特性集组合，第三信息指示的至少一组总聚合带宽和第四信息指示的至少一组特性集组合一一对应。至少一组总聚合带宽和至少一组特性集组合可以分别按照顺序排列。在一组总聚合带宽与多组特性集组合对应的情况下，终端设备可以在能力信息中多次上报该组总聚合带宽，从而保证每组总聚合带宽与特性集组合的对应关系。
- [0387] 形式D
- [0388] 能力信息包括第五信息，第五信息指示第一处理能力，第一处理能力为M个载波支持的处理能力的最大值，M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。在一些实现方式中，M为大于或者等于2的正整数。
- [0389] 在一些实现方式中，M个载波为第一频段中的所有载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有载波。在一些实现方式中，当网络设备配置上述M个载波进行载波聚合或双连接通信时，根据每个载波配置的MIMO层数、载波带宽等确定的处理能力的和小于或等于第五信息指示的第一处理能力。在一些实现方式中，当网络设备配置了M中的N个载波进行通信时，N个载波的处理能力的和小于或等于第五信息指示的第一处理能力。
- [0390] 在一些实现方式中，第一处理能力为perBCperband的能力，或perFS的能力，可选的，第五信息在FeatureSetDownlink/FeatureSetUplink信元中上报。在一些实现方式中，第一处理能力为PerBC的能力，可选的，第五信息在ca-ParametersNR/ca-ParametersNRDC信元中上报。
- [0391] 其中，在M个载波为第一频段组合中的载波的情况下，M个载波满足以下一项或者多项：M个载波为第一频段组合中的所有TDD频段中的载波，或者M个载波为第一频段组合中的所有FDD频段中的载波；或者，M个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波，例如，第一频率范围可以具体指FR1，FR2，FR2-2或者其他频率范围。又例如，M个载波也可以为FR1 TDD频段中的所有载波，或者FR1 FDD频段中的所有载波，或者FR2 TDD频段中的所有载波。从而，终端设备可以通过第五信息上报在TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的总处理能力，从而网络设备在接收到第五信息后

能够正确对TDD、FDD和/或特定频率范围内的频段中的载波支持的处理能力进行分析，实现终端设备和网络设备的正常通信。

- [0392] 在一种可能的方式中M个载波支持的处理能力的最大值可以替换描述为：终端设备在M个载波上支持的上行处理能力的最大值和/或终端设备在M个载波上支持的下行处理能力的最大值。或者，终端设备在M个载波上支持的用于上行链路的处理能力的最大值和/或终端设备在M个载波上支持的用于下行链路的处理能力的最大值。
- [0393] 在一些实现方式中，M个载波中的第一载波支持的处理能力根据以下至少一项确定：MIMO层数、信道带宽、参数集(numerology)、SCS、缩放因子、或开销。其中，第一载波为M个载波中的任意一个载波。其中，信道带宽可以指第一载波支持的信道带宽的大小，单位可以为MHz或Hz；或者，信道带宽也可以指第一载波支持的信道带宽内的资源块(resource block,RB)数目。
- [0394] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数与第一载波支持的信道带宽的乘积；在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力可以理解为第一载波支持的最大处理能力。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数与第一载波支持的下行信道带宽的乘积；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数与第一载波支持的上行信道带宽的乘积。
- [0395] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数、第一载波支持的信道带宽与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的SCS；在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力可以理解为第一载波支持的最大处理能力。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数、第一载波支持的下行信道带宽与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的下行SCS；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数、第一载波支持的上行信道带宽与第一系数

的乘积，第一系数关联于第一载波支持的上行SCS。关联于下行SCS的第一系数和关联于上行SCS的第一系数可能相同，也可能不同。

[0396] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数、第一载波支持的信道带宽、第一载波支持的调制阶数与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的SCS。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数、第一载波支持的下行信道带宽、第一载波支持的下行调制阶数与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的下行SCS；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数、第一载波支持的上行信道带宽、第一载波支持的上行调制阶数与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的上行SCS。

[0397] 在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力为第一载波支持的MIMO层数、第一载波支持的信道带宽、第一载波支持的调制阶数，和/或第一载波支持的缩放因子，和/或第一载波支持的开销(overhead)与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的SCS。在一些实现方式中，第一载波支持的处理能力包括第一载波支持的上行处理能力和/或下行处理能力，其中：第一载波支持的下行处理能力为第一载波支持的下行MIMO层数、第一载波支持的下行信道带宽、第一载波支持的下行调制阶数，和/或第一载波支持的缩放因子，和/或第一载波支持的开销与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的下行SCS；第一载波支持的上行处理能力为第一载波支持的上行MIMO层数、第一载波支持的上行信道带宽、第一载波支持的上行调制阶数，和/或第一载波支持的缩放因子，和/或第一载波支持的开销(与第一系数的乘积，第一系数关联于第一载波支持的上行SCS。

[0398] 在一些实现方式中，第一处理能力满足：

$$E \geq \sum_{i=1}^M \{ [V^{(i)} \cdot W^{(i)} \cdot K^{(i)}] \}$$

[0399] 其中，E为第一处理能力，i的取值为1,2,……,M， $V^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的MIMO层数， $W^{(i)}$ 为M个载波中第i个载波支持的信道带宽， $K^{(i)}$ 为第一系

数, $K^{(i)}$ 关联于第 i 个载波支持的 SCS。可选的, 第一处理能力包括第一上行处理能力和/或下行处理能力。在上述公式中的第一处理能力具体为第一下行能力的情况下, $V^{(i)}$ 为 M 个载波中第 i 个载波支持的下行 MIMO 层数, $W^{(i)}$ 为 M 个载波中第 i 个载波支持的下行信道带宽, $K^{(i)}$ 为第一系数, $K^{(i)}$ 关联于第 i 个载波支持的下行 SCS。在上述公式中的第一处理能力具体为第一上行能力的情况下, $V^{(i)}$ 为 M 个载波中第 i 个载波支持的上行 MIMO 层数, $W^{(i)}$ 为 M 个载波中第 i 个载波支持的上行信道带宽, $K^{(i)}$ 为第一系数, $K^{(i)}$ 关联于第 i 个载波支持的上行 SCS。

- [0400] 在一些实现方式中, 能力信息还包括与 M 个载波一一对应的 M 个第八信息、 M 个第九信息、 M 个第十信息和 M 个第十一信息, 其中, 每个第八信息指示对应载波支持的第一 MIMO 层数能力, 每个第九信息指示对应载波支持的第二 MIMO 层数能力, 每个第十信息指示对应载波支持的第一带宽能力, 每个第十一信息指示对应载波支持的第二带宽能力。
- [0401] 其中, 在通信装置为第一类型的基站的情况下, 通信装置根据 M 个第八信息和 M 个第十信息确定第一载波支持的 MIMO 层数和信道带宽, 第一载波为 M 个载波中的任意一个载波。
- [0402] 其中, 在通信装置为第二类型的基站的情况下, 通信装置根据第五信息、 M 个第九信息和 M 个第十一信息确定第一载波支持的 MIMO 层数和信道带宽。
- [0403] 形式 E
- [0404] 能力信息包括第十二信息, 第十二信息指示 M 个载波支持的最大数据速率(data rate), M 个载波为第一频段中的载波, 或者为第一频段组合中的载波, M 为正整数。在一些实现方式中, M 为大于或者等于 2 的正整数。
- [0405] 在一些实现方式中, M 个载波为第一频段中的所有载波, 或者 M 个载波为第一频段组合中的所有载波。
- [0406] 在一些实现方式中, M 个载波支持的最大数据速率包括: M 个载波支持的上行最大数据速率和/或 M 个载波支持的下行最大数据速率。或者, 可以替换为 M 个载波支持的最大数据速率包括: M 个载波支持的用于上行链路的最大数据速率和/或 M 个载波支持的用于下行链路的最大数据速率。
- [0407] 在一些实现方式中, 最大数据速率满足:

$$S \geq 10^{-6} \cdot \sum_{j=1}^M [v_{layers}^{(j)} \cdot Q_m^{(j)} \cdot f^{(j)} \cdot R_{max} \cdot \frac{N_{PRB}^{BW(j), \mu} \cdot 12}{T_s^{\mu}} \cdot (1 - OH^{(j)})]$$

[0408] 其中，S为最大数据速率，J的取值为1,2, ……，M， $v_{layers}^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波的MIMO层数， $Q_m^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波的调制阶数， $f^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波的缩放因子， R_{max} 为最大编码速率， $N_{PRB}^{BW(j)}$ 为M个载波中的第j个载波带宽在参数集 μ 下的信道带宽BW(j)包括的最大资源块数量， T_s^{μ} 为M个载波中的第j个载波在参数集 μ 下的平均正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)符号持续时间， $OH^{(j)}$ 为M个载波中的第j个载波对应的开销。

[0409] 图11是本申请实施例提供的一种通信系统的示意图。

[0410] 其中，第一通信装置包括至少一个处理器1101和至少一个收发器1103。可选的，第一通信装置还可以包括至少一个存储器1102、至少一个输出设备1104或至少一个输入设备1105。

[0411] 处理器1101、存储器1102和收发器1103通过通信线路相连接。通信线路可包括一个通路，在上述组件之间传送信息。

[0412] 处理器1101可以是通用中央处理单元(central processing unit, CPU)，还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件，硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器，也可以是任何常规的处理器。在具体实现中，作为一种实施例，处理器1101也可以包括多个CPU，并且处理器1101可以是单核处理器或多核处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路或用于处理数据的处理核。

[0413] 存储器1102可以是具有存储功能的装置。例如可以是只读存储器(read-only memory, ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备、随机存取存储器(random access memory, RAM)或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是可编程只读存储器(programmable ROM, PROM)、

可擦除可编程只读存储器(erasable PROM, EPROM)、电可擦可编程只读存储器(electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、只读光盘(compact disc read-only memory, CD-ROM)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质,但不限于此。存储器1102可以是独立存在,通过通信线路与处理器1101相连接。存储器1102也可以和处理器1101集成在一起。

- [0414] 其中,存储器1102用于存储执行本申请方案的计算机执行指令,并由处理器1101来控制执行。具体的,处理器1101用于执行存储器1102中存储的计算机执行指令,从而实现本申请实施例中所述的频率资源调度。
- [0415] 或者,可选的,本申请实施例中,也可以是处理器1101执行本申请下述实施例提供的频率资源调度的处理相关的功能,收发器1103负责与其他设备或通信网络通信,本申请实施例对此不作具体限定。
- [0416] 可选的,本申请实施例中的计算机执行指令也可以称之为应用程序代码或者计算机程序代码,本申请实施例对此不作具体限定。
- [0417] 收发器1103可以使用任何收发器一类的装置,用于与其他设备或通信网络通信,如以太网、RAN、或者无线局域网(wireless local area networks, WLAN)等。收发器1103包括发射机(transmitter, Tx)和接收机(receiver, Rx)。
- [0418] 输出设备1104和处理器1101通信,可以以多种方式来显示信息。例如,输出设备1104可以是液晶显示器(liquid crystal display, LCD),发光二极管(light emitting diode, LED)显示设备,阴极射线管(cathode ray tube, CRT)显示设备,或投影仪(projector)等。
- [0419] 输入设备1105和处理器1101通信,可以以多种方式接受用户的输入。例如,输入设备1105可以是鼠标、键盘、触摸屏设备或传感设备等。
- [0420] 第二通信装置包括至少一个处理器1201、至少一个收发器1203和至少一个网络接口1204。可选的,第二通信装置还可以包括至少一个存储器1202。其中,处理器1201、存储器1202、收发器1203和网络接口1204通过通信线路相连接。网络接

口1204用于通过链路(例如S1接口)与核心网设备连接,或者通过有线或无线链路(例如X2接口)与其它第二通信装置的网络接口进行连接(图11中未示出),本申请实施例对此不作具体限定。另外,处理器1201、存储器1202和收发器1203的相关描述可参考第一设备中处理器1201、存储器1202和收发器1203的描述,在此不再赘述。

[0421] 此外,本申请实施例还提供一种芯片,该芯片获取指令并执行该指令来实现上述的方法。

[0422] 可选地,作为一种实现方式,该芯片包括处理器与通信接口,该处理器通过该通信接口读取存储器上存储的指令,执行上述方法。

[0423] 可选地,作为一种实现方式,该芯片还可以包括存储器,该存储器中存储有指令,该处理器用于执行该存储器上存储的指令,当该指令被执行时,该处理器用于执行上述方法。

[0424] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有指令,该指令用于上述方法实施例中的方法。

[0425] 本申请实施例还提供一种包含指令的计算机程序产品,该指令用于实现上述方法实施例中的方法。

[0426] 在本说明书中使用的术语“部件”、“模块”、“系统”等用于表示计算机相关的实体、硬件、固件、硬件和软件的组合、软件、或执行中的软件。例如,部件可以是但不限于,在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。通过图示,在计算设备上运行的应用和计算设备都可以是部件。一个或多个部件可驻留在进程和/或执行线程中,部件可位于一个计算机上和/或分布在2个或更多个计算机之间。此外,这些部件可从在上面存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。部件可例如根据具有一个或多个数据分组(例如来自与本地系统、分布式系统和/或网络间的另一部件交互的二个部件的数据,例如通过信号与其它系统交互的互联网)的信号通过本地和/或远程进程来通信。

[0427] 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。

[0428] 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。

[0429] 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

[0430] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0431] 另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0432] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0433] 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

- [权利要求 1] 一种通信方法，其特征在于，包括：
接收能力查询请求；
发送能力信息，所述能力信息包括第一信息，所述第一信息指示第一频段组合支持的总聚合带宽，所述第一频段组合包括至少一个频段，所述至少一个频段中的每个频段包括至少一个载波；
其中，第一载波支持的信道带宽与所述第一信息关联，所述第一载波用于终端设备与网络设备之间的通信，所述第一载波属于所述第一频段组合中的第一频段。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一载波支持的信道带宽小于或者等于所述第一频段支持的信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的信道带宽之和小于或者等于所述第一频段组合支持的总聚合带宽，所述多个载波是所述第一频段组合包括的所有频段中的所有载波。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，其中，第二载波支持的信道带宽小于或等于所述第二载波对应频段支持的信道带宽的最大值，所述第二载波为所述多个载波中的任意载波。
- [权利要求 4] 根据权利要求1至3中任一项所述的方法，其特征在于，所述能力信息还包括第二信息，所述第二信息指示所述多个载波中的每个载波支持的最大信道带宽。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，第三载波支持的信道带宽小于或者等于所述第二信息指示的所述第三载波的最大信道带宽，所述第三载波属于多个载波，所述多个载波是所述第一频段组合包括的所有频段中的所有载波，所述多个载波支持的信道带宽之和小于或者等于所述第一频段组合支持的总聚合带宽。
- [权利要求 6] 根据权利要求1至5中任一项所述的方法，其特征在于，所述总聚合带宽包括上行总聚合带宽和下行总聚合带宽，其中：

所述第一载波支持的下行信道带宽小于或者等于所述第一频段支持的下行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的下行信道带宽之和小于或者等于所述第一频段组合支持的下行总聚合带宽；和/或所述第一载波支持的上行信道带宽小于或者等于所述第一频段支持的上行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的上行信道带宽之和小于或者等于所述第一频段组合支持的上行总聚合带宽。

- [权利要求 7]

一种通信方法，其特征在于，包括：
接收能力查询请求；
发送能力信息，所述能力信息包括第三信息，所述第三信息指示第一频段组合支持的至少一组总聚合带宽能力，所述至少一组总聚合带宽中的每一组总聚合带宽包括第一总聚合带宽和第二总聚合带宽，其中：
所述第一总聚合带宽指示第一频段组合的时分双工频段的载波的总聚合带宽，所述第二总聚合带宽指示第一频段组合的频分双工频段的载波的总聚合带宽；和/或
所述第一总聚合带宽指示频率在第一频率范围的频段的载波的总聚合带宽，所述第二总聚合带宽指示频率在第二频率范围的频段的载波的总聚合带宽，所述第一频率范围与所述第二频率范围不重叠。
- [权利要求 8]

根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述能力信息还包括第四信息，所述第四信息包括特性集组合，所述第四信息与所述特性集组合具有对应关系。
- [权利要求 9]

根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述第四信息包括至少一组特性集组合，所述第三信息指示的至少一组总聚合带宽和第四信息指示的所述至少一组特性集组合一一对应。
- [权利要求 10]

一种通信方法，其特征在于，包括：
接收能力查询请求；
发送能力信息，所述能力信息包括第五信息，所述第五信息指示第一处理能力，所述第一处理能力为M个载波支持的处理能力的最大

值，所述M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。

[权利要求 11]

根据权利要求10所述的方法，其特征在于，其中：

所述M个载波中的第一载波支持的处理能力根据以下至少一项确定：多输入多输出MIMO层数、信道带宽、参数集numerology、子载波间隔SCS、缩放因子、或开销；其中，所述第一载波为所述M个载波中的任意一个载波。

[权利要求 12]

根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述第一载波支持的处理能力为所述第一载波支持的MIMO层数、所述第一载波支持的信道带宽与第一系数的乘积，所述第一系数关联于所述第一载波支持的SCS。

[权利要求 13]

根据权利要求10至12中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一处理能力满足：

$$E \geq \sum_{i=1}^M \{ [V^{(i)} \cdot W^{(i)} \cdot K^{(i)}] \}$$

其中，E为所述第一处理能力，i的取值为1,2, ……，M， $V^{(i)}$ 为所述M个载波中第i个载波支持的MIMO层数， $W^{(i)}$ 为所述第i个载波支持的信道带宽， $K^{(i)}$ 为第一系数， $K^{(i)}$ 关联于所述第i个载波支持的SCS。

[权利要求 14]

根据权利要求10至13中任一项所述的方法，其特征在于，所述M个载波为第一频段中的所有载波，或者所述M个载波为第一频段组合中的所有载波。

[权利要求 15]

根据权利要求10至13中任一项所述的方法，其特征在于，在所述M个载波为所述第一频段组合中的载波的情况下，所述M个载波为第一频段组合中的所有时分双工TDD频段中的载波，或者所述M个载波为第一频段组合中的所有频分双工FDD频段中的载波；和/或所述至少一个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波。

- [权利要求 16] 根据权利要求10至15中任一项所述的方法，其特征在于，所述能力信息还包括与所述M个载波一一对应的M个第六信息和M个第七信息，其中，每个第六信息指示对应载波支持的最大MIMO层数，每个第七信息指示对应载波支持的最大信道带宽。
- [权利要求 17] 根据权利要求10至15中任一项所述的方法，其特征在于，所述能力信息还包括与所述M个载波一一对应的M个第八信息、M个第九信息、M个第十信息和M个第十一信息，其中，每个第八信息指示对应载波支持的第一MIMO层数能力，每个第九信息指示对应载波支持的第二MIMO层数能力，每个第十信息指示对应载波支持的第一带宽能力，每个第十一信息指示对应载波支持的第二带宽能力；其中，所述M个第八信息和所述M个第十信息用于第一类型的基站确定第一载波支持的MIMO层数和信道带宽，所述第一载波为所述M个载波中的任意一个载波；
所述第五信息，所述第九信息和所述第十一信息用于第二类型的基站确定所述第一载波支持的MIMO层数和信道带宽。
- [权利要求 18] 根据权利要求11至17中任一项所述的方法，其特征在于，所述M个载波支持的处理能力的最大值包括：所述M个载波支持的上行处理能力的最大值和/或所述M个载波支持的下行处理能力的最大值。
- [权利要求 19] 一种通信方法，其特征在于，包括：
接收能力查询请求；
发送能力信息，所述能力信息包括第十二信息，所述第十二信息指示M个载波支持的最大数据速率，所述M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。
- [权利要求 20] 根据权利要求19所述的方法，其特征在于，所述最大数据速率满足：

$$S \geq \sum_{j=1}^M [v_{layers}^{(j)} \cdot Q_m^{(j)} \cdot f^{(j)} \cdot R_{max} \cdot \frac{N_{PRB}^{BW(j), \mu} \cdot 12}{T_s^{\mu}} \cdot (1 - OH^{(j)})]$$

其中， S 为所述最大数据速率， J 的取值为 $1, 2, \dots, M$ ， $v_{layers}^{(j)}$ 为所述 M 个载波中的第 j 个载波的MIMO层数， $q_m^{(j)}$ 为所述第 j 个载波的调制阶数， $f^{(j)}$ 为所述第 j 个载波的缩放因子， R_{max} 为最大编码速率， $N_{PRB}^{BW(j)}$ 为所述第 j 个载波带宽在参数集 μ 下的信道带宽 $BW(j)$ 包括的最大资源块数量， T_s^μ 为所述第 j 个载波在参数集 μ 下的平均正交频分复用OFDM符号持续时间， $OH^{(j)}$ 为所述第 j 个载波对应的开销。

[权利要求 21] 根据权利要求19或20所述的方法，其特征在于，所述 M 个载波为第一频段中的所有载波，或者所述 M 个载波为第一频段组合中的所有载波。

[权利要求 22] 根据权利要求19至21中任一项所述的方法，其特征在于，在所述 M 个载波为所述第一频段组合中的载波的情况下，所述 M 个载波为第一频段组合中的所有时分双工TDD频段中的载波，或者所述 M 个载波为第一频段组合中的所有频分双工FDD频段中的载波；和/或所述至少一个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波。

[权利要求 23] 根据权利要求19至22中任一项所述的方法，其特征在于，所述 M 个载波支持的最大数据速率包括：所述 M 个载波支持的上行最大数据速率和/或所述 M 个载波支持的下行最大数据速率。

[权利要求 24] 一种通信方法，其特征在于，包括：
发送能力查询请求；
接收能力信息，所述能力信息包括第一信息，所述第一信息指示第一频段组合支持的总聚合带宽，所述第一频段组合包括至少一个频段，所述至少一个频段中的每个频段包括至少一个载波；
其中，第一载波支持的信道带宽与所述第一信息关联，所述第一载波用于所述终端设备与网络设备之间的通信，所述第一载波属于所述第一频段组合中的第一频段。

[权利要求 25] 根据权利要求24所述的方法，其特征在于，所述第一载波支持的信道带宽小于或者等于所述第一频段支持的信道带宽的最大值，并

且，多个载波支持的信道带宽之和小于或者等于所述第一频段组合支持的总聚合带宽，所述多个载波是所述第一频段组合包括的所有频段中的所有载波。

[权利要求 26] 根据权利要求25所述的方法，其特征在于，其中，第二载波支持的信道带宽小于或者等于所述第二载波对应频段支持的信道带宽的最大值，所述第二载波为所述多个载波中的任意载波。

[权利要求 27] 根据权利要求24至26中任一项所述的方法，其特征在于，所述能力信息还包括第二信息，所述第二信息指示所述多个载波中的每个载波支持的最大信道带宽。

[权利要求 28] 根据权利要求27所述的方法，其特征在于，第三载波支持的信道带宽小于或者等于所述第三信息指示的所述第三载波的最大信道带宽，所述第三载波属于多个载波，所述多个载波是所述第一频段组合包括的所有频段中的所有载波，所述多个载波支持的信道带宽之和小于或等于所述第一频段组合支持的总聚合带宽。

[权利要求 29] 根据权利要求24至28中任一项所述的方法，其特征在于，所述总聚合带宽包括上行总聚合带宽和下行总聚合带宽，其中：
所述第一载波支持的下行信道带宽小于或者等于所述第一频段支持的下行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的下行信道带宽之和小于或者等于所述第一频段组合支持的下行总聚合带宽；和/或
所述第一载波支持的上行信道带宽小于或者等于所述第一频段支持的上行信道带宽的最大值，并且，多个载波支持的上行信道带宽之和小于或者等于所述第一频段组合支持的上行总聚合带宽。

[权利要求 30] 一种通信方法，其特征在于，所述方法包括：
接收能力查询请求；
发送能力信息，所述能力信息包括第三信息，所述第三信息指示所述第一频段组合支持的至少一组总聚合带宽能力，所述至少一组总聚合带宽中的每一组总聚合带宽包括第一总聚合带宽和第二总聚合带宽，其中：

所述第一总聚合带宽指示第一频段组合的时分双工频段的载波的总聚合带宽，所述第二总聚合带宽指示第一频段组合的频分双工频段的载波的总聚合带宽；和/或

所述第一总聚合带宽指示频率在第一频率范围的频段的载波的总聚合带宽，所述第二总聚合带宽指示频率在第二频率范围的频段的载波的总聚合带宽，所述第一频率范围与所述第二频率范围不重叠。

[权利要求 31] 根据权利要求30所述的方法，其特征在于，所述能力信息还包括第四信息，所述第四信息包括特性集组合，所述第四信息与所述特性集组合具有对应关系。

[权利要求 32] 根据权利要求31所述的方法，其特征在于，所述第四信息包括至少一组特性集组合，所述第四信息指示的至少一组总聚合带宽和所述至少一组特性集组合一一对应。

[权利要求 33] 一种通信方法，其特征在于，包括：
发送能力查询请求；
接收能力信息，所述能力信息包括第五信息，所述第五信息指示第一处理能力，所述第一处理能力为M个载波支持的处理能力的最大值，所述M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。

[权利要求 34] 根据权利要求33所述的方法，其特征在于，其中：
所述M个载波中的第一载波支持的处理能力根据以下至少一项确定：MIMO层数、信道带宽、numerology、SCS、缩放因子、或开销；其中，所述第一载波为所述M个载波中的任意一个载波。

[权利要求 35] 根据权利要求33或34所述的方法，其特征在于，所述第一载波支持的处理能力为所述第一载波支持的MIMO层数、所述第一载波支持的信道带宽与第一系数的乘积，所述第一系数关联于所述第一载波支持的SCS。

[权利要求 36] 根据权利要求33至35中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一处理能力满足：

$$E \geq \sum_{i=1}^M \{ [V^{(i)} \cdot W^{(i)} \cdot K^{(i)}] \}$$

其中，E为所述第一处理能力，i的取值为1,2,……,M， $V^{(i)}$ 为所述M个载波中第i个载波支持的MIMO层数， $W^{(i)}$ 为所述第i个载波支持的信道带宽， $K^{(i)}$ 为第一系数， $K^{(i)}$ 关联于所述第i个载波支持的SCS。

[权利要求 37] 根据权利要求33至36中任一项所述的方法，其特征在于，所述M个载波为第一频段中的所有载波，或者所述M个载波为第一频段组合中的所有载波。

[权利要求 38] 根据权利要求33至36中任一项所述的方法，其特征在于，在所述M个载波为所述第一频段组合中的载波的情况下，所述M个载波为第一频段组合中的所有TDD频段中的载波，或者所述M个载波为第一频段组合中的所有FDD频段中的载波；和/或所述至少一个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波。

[权利要求 39] 根据权利要求33至38中任一项所述的方法，其特征在于，所述能力信息还包括与所述M个载波一一对应的M个第六信息和M个第七信息，其中，每个第六信息指示对应载波支持的最大MIMO层数，每个第七信息指示对应载波支持的最大信道带宽，其中：
所述方法还包括：根据所述第五信息、第六信息和第七信息确定所述第一载波支持的MIMO层数和信道带宽。

[权利要求 40] 根据权利要求33至38中任一项所述的方法，其特征在于，所述能力信息还包括与所述M个载波一一对应的M个第八信息、M个第九信息、M个第十信息和M个第十一信息，其中，每个第八信息指示对应载波支持的第一MIMO层数能力，每个第九信息指示对应载波支持的第二MIMO层数能力，每个第十信息指示对应载波支持的第一带宽能力，每个第十一信息指示对应载波支持的第二带宽能力，其中：

在所述方法被第一类型的基站执行的情况下，所述方法还包括：
根据所述M个第八信息和所述M个第十信息确定第一载波支持的MIMO层数和信道带宽，所述第一载波为所述M个载波中的任意一个载波；

在所述方法被第二类型的基站执行的情况下，所述方法还包括：根据所述第五信息、所述M个第九信息和所述M个第十一信息确定所述第一载波支持的MIMO层数和信道带宽。

[权利要求 41] 根据权利要求33至38中任一项所述的方法，其特征在于，所述M个载波支持的处理能力的最大值包括：所述M个载波支持的上行处理能力的最大值和/或所述M个载波支持的下行处理能力的最大值。

[权利要求 42] 一种通信方法，其特征在于，包括：
发送能力查询请求；
接收能力信息，所述能力信息包括第十二信息，所述第十二信息指示M个载波支持的最大数据速率，所述M个载波为第一频段中的载波，或者为第一频段组合中的载波，M为正整数。

[权利要求 43] 根据权利要求42所述的方法，其特征在于，所述最大数据速率满足：

$$S \geq 10^{-6} \cdot \sum_{j=1}^M [v_{layers}^{(j)} \cdot Q_m^{(j)} \cdot f^{(j)} \cdot R_{max} \cdot \frac{N_{PRB}^{BW(j), \mu} \cdot 12}{T_s^{\mu}} \cdot (1 - OH^{(j)})]$$

其中，S为所述最大数据速率，J的取值为1,2, ……，M， $v_{layers}^{(j)}$ 为所述M个载波中的第j个载波的MIMO层数， $Q_m^{(j)}$ 为所述第j个载波的调制阶数， $f^{(j)}$ 为所述第j个载波的缩放因子， R_{max} 为最大编码速率， $N_{PRB}^{BW(j)}$ 为所述第j个载波带宽在参数集 μ 下的信道带宽BW(j)包括的最大资源块数量， T_s^{μ} 为所述第j个载波在参数集 μ 下的平均正交频分复用OFDM符号持续时间， $OH^{(j)}$ 为所述第j个载波对应的开销。

[权利要求 44] 根据权利要求42或43所述的方法，其特征在于，所述M个载波为第一频段中的所有载波，或者所述M个载波为第一频段组合中的所有载波。

- [权利要求 45] 根据权利要求42至44中任一项所述的方法，其特征在于，在所述M个载波为所述第一频段组合中的载波的情况下，所述M个载波为第一频段组合中的所有时分双工TDD频段中的载波，或者所述M个载波为第一频段组合中的所有频分双工FDD频段中的载波；和/或所述至少一个载波为第一频段组合中的所有在第一频率范围内的频段中的载波。
- [权利要求 46] 根据权利要求42至45中任一项所述的方法，其特征在于，所述M个载波支持的最大数据速率包括：所述M个载波支持的上行最大数据速率和/或所述M个载波支持的下行最大数据速率。
- [权利要求 47] 一种通信装置，其特征在于，用于执行如权利要求1-23中任意一项所述的方法，所述通信装置包括：收发模块、处理模块。
- [权利要求 48] 一种通信装置，其特征在于，用于执行如权利要求24-46中任意一项所述的方法，所述通信装置包括：收发模块、处理模块。
- [权利要求 49] 一种芯片，其特征在于，包括处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于执行所述存储器中存储的计算机程序，以使得所述芯片执行如权利要求1-46中任一项所述的方法。
- [权利要求 50] 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被处理器执行时，如权利要求1-46中任一项所述的方法被实现。
- [权利要求 51] 一种计算机产品，其特征在于，当其在计算机上运行时，使得权利要求1-46中任一项所述的方法被执行。
- [权利要求 52] 一种通信系统，其特征在于，包括终端设备和网络设备，其中所述终端设备用于执行如权利要求1-23中任一项所述的方法，所述网络设备用于执行如权利要求24-46中任一项所述的方法。