

通信方法和装置

本申请要求在 2021 年 10 月 28 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202111259695.1、发明名称为“一种为 IDLE/INACTIVE UE 发送 TRS 的方法”的中国
5 专利申请的优先权，和在 2021 年 11 月 05 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202111308894.7、发明名称为“通信方法和装置”的中国专利申请的优先权，和在 2022 年 04 月 16 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202210400437.9、发明名称为“通信方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本申请涉及通信技术领域，尤其是涉及一种通信方法和装置。

背景技术

通信系统中，网络设备可以通过系统信息向终端设备发送参考信号的配置信息，终端设备根据参考信号可以进行自动增益控制调整和时频同步等处理。

为了避免增加对网络设备的负担，参考信号不能保证一直被发送，可以采用动态信令
15 指示参考信号是否被发送。其中，动态信令可以为寻呼下行控制信息（paging downlink control information, Paging DCI）、或寻呼提前指示（paging early indication, PEI）等信令。

为了确定参考信号的发送方向，可以为每个参考信号资源集合配置该参考信号资源集合关联的同步信号和物理广播信道块（synchronization signal and PBCH block, SSB）。由于网络设备可以发送最多 64 个不同方向的 SSB，若希望每个 SSB 方向都有对应的参考信号，则可能需要配置 64 个参考信号资源集合，或者配置关联到多达 64 个 SSB 索引的参考
20 信号。

但是，寻呼 DCI 或 PEI 中的可用比特数有限，如何采用有限比特指示多个参考信号资源集合，或者如何采用有限比特指示多个参考信号对应的 SSB 成为亟待解决的技术问题。

发明内容

25 有鉴于此，本申请提供了一种通信方法和装置，能够在寻呼 DCI 或 PEI 中采用有限比特指示多个参考信号资源集合，或者采用有限比特指示多个参考信号对应的 SSB。

第一方面，本申请实施例提供了一种通信方法，该方法可以包括：终端设备接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI，根据第一 DCI 确定参考信号是否被发送；其中，第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息，参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特；
30 每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联，或者，每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联；指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送，或者，指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送；SSB 对应的参考信号根据参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定，QCL 配置信息用于配置与参考信号资源集合关联的 SSB。

35 基于第一方面，终端设备可以接收来自网络设备的包括参考信号可用性指示信息的第一 DCI，由于参考信号可用性指示信息中的每个指示比特可以与一个或多个参考信号资源集合关联，或者与一个或多个 SSB 关联，终端设备根据各个指示比特的值可以确定各个指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送，或者确定各个指示比特关联

的SSB对应的参考信号是否被发送。本申请实施例明确定义了指示比特与参考信号资源集合或SSB的映射关系,为网络设备通过有限指示比特指示多个参考信号资源集合,或指示多个SSB,以告知终端设备相应参考信号是否被发送提供了可行性方案。

一种可能的设计中,终端设备接收的系统信息包括第一配置信息;其中,第一配置信息用于配置SSB关联的指示比特在第一DCI中的位置。

基于该可能的设计,终端设备可以通过第一配置信息确定SSB关联的指示比特在第一DCI中的位置,进而根据指示比特的值确定该SSB对应的参考信号是否被发送。

一种可能的设计中,参考信号可用性指示信息包括的比特数为F,F根据各个SSB对应的第一配置信息确定。

基于该可能的设计,可以根据各个SSB对应的第一配置信息确定参考信号可用性指示信息包括的比特数,为确定参考信号可用性指示信息包括的比特数提供了一种可行性方案。

一种可能的设计中,终端设备接收的系统信息包括第二配置信息;其中,第二配置信息用于配置指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合,或者,第二配置信息用于配置指示比特关联的一个或多个SSB。

基于该可能的设计,终端设备可以通过第二配置信息确定指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合,进而根据指示比特的值确定该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送。

一种可能的设计中,参考信号可用性指示信息包括的比特数为G,G根据系统信息包括的第二配置信息的个数确定。

基于该可能的设计,可以根据第二配置信息的个数确定参考信号可用性指示信息包括的比特数,为确定参考信号可用性指示信息包括的比特数提供了一种可行性方案。

一种可能的设计中,终端设备接收的系统信息包括第三配置信息;其中,第三配置信息用于配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量,或者,第三配置信息用于配置每个指示比特关联的SSB的数量。

基于该可能的设计,终端设备可以通过第三配置信息确定每个指示比特关联的参考信号资源集合或SSB的数量,进而根据每个指示比特关联的参考信号资源集合或SSB的数量,确定每个指示比特关联的参考信号资源集合或SSB,根据指示比特的值确定该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送。

一种可能的设计中,参考信号资源集合的配置信息包括第四配置信息;其中,第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特在第一DCI中的位置。

基于该可能的设计,终端设备可以通过第四配置信息确定参考信号资源集合关联的指示比特在第一DCI中的位置,进而根据指示比特的值确定该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送。

一种可能的设计中,参考信号可用性指示信息包括的比特数为E,E根据各个参考信号资源集合包括的第四配置信息确定。

基于该可能的设计,可以根据各个参考信号资源集合包括的第四配置信息确定参考信号可用性指示信息包括的比特数,为确定参考信号可用性指示信息包括的比特数提供了一种可行性方案。

一种可能的设计中,参考信号可用性指示信息包含最多N个比特,N为正整数;第一

DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 M ，或者，第一 DCI 关联的 SSB 的数量为 M ， M 为正整数；当 N 大于或等于 M 时，一个或多个指示比特的比特数为 M ；每个指示比特与一个参考信号资源集合一一对应；或者，每个指示比特与一个 SSB 一一对应。

5 基于该可能的设计，当 N 大于或等于 M 时，指示比特与参考信号资源集合或 SSB 可以一一对应，为配置指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系提供了一种可行性方案。

一种可能的设计中，当 N 小于 M 时，一个或多个指示比特的比特数为 N ， N 个指示比特中有 Q 个指示比特， Q 个指示比特中的每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB， N 个指示比特中剩余 $(N-Q)$ 个指示比特中，每个指示比特关联 B 个参考信号资源集合或 B 个 SSB；其中， Q 为 M 除以 N 的余数， A 为 M 除以 N 向上取整的结果， B 为 M 除以 N 向下取整的结果。

一种可能的设计中， Q 个指示比特为 N 个指示比特中的前 Q 个指示比特，或者为 N 个指示比特中的后 Q 个指示比特。

15 基于上述两种可能的设计，当 N 小于 M 时，可以采用上述方式配置指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系，为配置指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系提供了一种可行性方案。

一种可能的设计中，当 N 小于 M 时，一个或多个指示比特的比特数为 N ， N 个指示比特中的 P 个指示比特中，每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB；其中， $(P*A)$ 小于或等于 M ， $((P+1)*A)$ 大于 M ， A 为 M 除以 N 向上取整的结果。

20 一种可能的设计中，当 $(P*A)$ 小于 M 时， N 个指示比特中第 $(P+1)$ 个比特关联 $(M-P*A)$ 个参考信号资源集合或 $(M-P*A)$ 个 SSB。

一种可能的设计中， P 个指示比特为 N 个指示比特中的前 P 个指示比特，或者， P 个指示比特为 N 个指示比特中的后 P 个指示比特。

25 基于上述三种可能的设计，当 N 小于 M 时，可以采用上述方式配置指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系，为配置指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系提供了一种可行性方案。

一种可能的设计中，第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序或降序；或者，第一 DCI 中每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引中，相邻参考信号资源集合的索引间隔或相邻 SSB 的索引间隔等于参考信号可用性指示信息的比特数。

基于该可能的设计，当每个指示比特对应一个或多个参考信号资源集合或 SSB 时，可以采用上述两种方式确定每个指示比特具体关联的参考信号资源集合或 SSB。

35 一种可能的设计中，第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于预定义的 SSB 的数量，预定义的 SSB 的数量根据 SSB 所在的频段以及子载波间隔确定；或者，第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于网络设备实际发送的 SSB 的数量，网络设备实际发送的 SSB 的数量根据网络设备发送的 SIB1 中包含的 `ssb-PositionsInBurst` 确定；或者，第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量，系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量根据各个参考信号资源集合的配置信息中包括的 QCL 配置信息确定。

基于该可能的设计，为确定第一 DCI 关联的 SSB 的数量提供了多种可行性方案。

一种可能的设计中,第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量等于系统信息中配置的参考信号资源集合的数量。

基于该可能的设计,为确定第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量提供了一种可行性方案。

5 一种可能的设计中,第一 DCI 为寻呼 paging DCI,或者为寻呼提前指示 PEI。

一种可能的设计中,当第一 DCI 为寻呼 paging DCI 时,终端设备还接收来自网络设备的第二 DCI,第二 DCI 为寻呼提前指示 PEI;第二 DCI 包括第一指示比特,第一指示比特与一个或多个 SSB 关联,第一指示比特用于指示与第一指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送;第一指示比特关联的一个或多个 SSB 与第一 DCI 中包括的 1 个指示比特关联的一个或多个 SSB 完全相同,第一指示比特关联的一个或多个 SSB 中包括与第二 DCI 准共址的 SSB。

基于上述两种可能的设计,当第一 DCI 为寻呼 paging DCI 时,终端设备还接收来自网络设备的第二 DCI,终端设备也可以根据第二 DCI 确定参考信号是否被发送。

第二方面,本申请实施例提供了一种通信装置,通信装置可以实现上述第一方面或者
15 第一方面可能的设计中终端设备所执行的功能,所述功能可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个上述功能相应的模块。如,收发模块和处理模块。其中,收发模块可以用于接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI,处理模块可以用于根据第一 DCI 确定参考信号是否被发送;其中,第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息,参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特;每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联,或者,每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联;指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送,或者,指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送;SSB 对应的参考信号根据参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定,QCL 配置信息用于配置与参考信号资源集合关联的 SSB。

25 一种可能的设计中,收发模块接收的系统信息包括第一配置信息;其中,第一配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。

一种可能的设计中,参考信号可用性指示信息包括的比特数为 F,F 根据各个 SSB 对应的第一配置信息确定。

一种可能的设计中,收发模块接收的系统信息包括第二配置信息;其中,第二配置信息用于配置指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合,或者,第二配置信息用于配置指示比特关联的一个或多个 SSB。

一种可能的设计中,参考信号可用性指示信息包括的比特数为 G,G 根据系统信息包括的第二配置信息的个数确定。

一种可能的设计中,收发模块接收的系统信息包括第三配置信息;其中,第三配置信息用于配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量,或者,第三配置信息用于配置每个指示比特关联的 SSB 的数量。

一种可能的设计中,参考信号资源集合的配置信息包括第四配置信息;其中,第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。

一种可能的设计中,参考信号可用性指示信息包括的比特数为 E,E 根据各个参考信

号资源集合包括的第四配置信息确定。

一种可能的设计中，参考信号可用性指示信息包含最多 N 个比特， N 为正整数；第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 M ，或者，第一 DCI 关联的 SSB 的数量为 M ， M 为正整数；当 N 大于或等于 M 时，一个或多个指示比特的比特数为 M ；每个指示比特与一个参考信号资源集合一一对应；或者，每个指示比特与一个 SSB 一一对应。

一种可能的设计中，当 N 小于 M 时，一个或多个指示比特的比特数为 N ， N 个指示比特中有 Q 个指示比特， Q 个指示比特中的每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB， N 个指示比特中剩余 $(N-Q)$ 个指示比特中，每个指示比特关联 B 个参考信号资源集合或 B 个 SSB；其中， Q 为 M 除以 N 的余数， A 为 M 除以 N 向上取整的结果， B 为 M 除以 N 向下取整的结果。

一种可能的设计中， Q 个指示比特为 N 个指示比特中的前 Q 个指示比特，或者为 N 个指示比特中的后 Q 个指示比特。

一种可能的设计中，当 N 小于 M 时，一个或多个指示比特的比特数为 N ， N 个指示比特中的 P 个指示比特中，每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB；其中， $(P \cdot A)$ 小于或等于 M ， $((P+1) \cdot A)$ 大于 M ， A 为 M 除以 N 向上取整的结果。

一种可能的设计中，当 $(P \cdot A)$ 小于 M 时， N 个指示比特中第 $(P+1)$ 个比特关联 $(M - P \cdot A)$ 个参考信号资源集合或 $(M - P \cdot A)$ 个 SSB。

一种可能的设计中， P 个指示比特为 N 个指示比特中的前 P 个指示比特，或者， P 个指示比特为 N 个指示比特中的后 P 个指示比特。

一种可能的设计中，第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序或降序；或者，第一 DCI 中每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引中，相邻参考信号资源集合的索引间隔或相邻 SSB 的索引间隔等于参考信号可用性指示信息的比特数。

一种可能的设计中，第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于预定义的 SSB 的数量，预定义的 SSB 的数量根据 SSB 所在的频段以及子载波间隔确定；或者，第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于网络设备实际发送的 SSB 的数量，网络设备实际发送的 SSB 的数量根据网络设备发送的 SIB1 中包含的 ssb-PositionsInBurst 确定；或者，第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量，系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量根据各个参考信号资源集合的配置信息中包括的 QCL 配置信息确定。

一种可能的设计中，第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量等于系统信息中配置的参考信号资源集合的数量。

一种可能的设计中，第一 DCI 为寻呼 paging DCI，或者为寻呼提前指示 PEI。

一种可能的设计中，当第一 DCI 为寻呼 paging DCI 时，收发模块还接收来自网络设备的第二 DCI，第二 DCI 为寻呼提前指示 PEI；第二 DCI 包括第一指示比特，第一指示比特与一个或多个 SSB 关联，第一指示比特用于指示与第一指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送；第一指示比特关联的一个或多个 SSB 与第一 DCI 中包括的 1 个指示比特关联的一个或多个 SSB 完全相同，第一指示比特关联的一个或多个 SSB 中包括与第二 DCI 准共址的 SSB。

需要说明的是，第二方面中通信装置的具体实现方式可参考第一方面或第一方面的任

一种可能的设计提供的通信方法中终端设备的行为功能。

第三方面，本申请实施例提供了一种通信装置，该通信装置可以为终端设备或者终端设备中的芯片或者片上系统。该通信装置可以实现上述各方面或者各可能的设计中终端设备所执行的功能，所述功能可以通过硬件实现。一种可能的设计中，该通信装置可以包括：

- 5 收发器和处理器。收发器和处理器可以用于支持通信装置实现上述第一方面或者第一方面的任一种可能的设计中所涉及的功能。例如：收发器可以用于接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI，处理器可以用于根据第一 DCI 确定参考信号是否被发送；其中，第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息，参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特；每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联，或者，每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联；指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送，或者，指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送；SSB 对应的参考信号根据参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定，QCL 配置信息用于配置与参考信号资源集合关联的 SSB。在又一种可能的设计中，所述通信装置还可以包括存储器，存储器，用于保存通信装置必要的计算机执行指令和数据。
- 10 当该通信装置运行时，该收发器和处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令，以使该通信装置执行如上述第一方面或者第一方面的任一种可能的设计所述的通信方法。

其中，第三方面中通信装置的具体实现方式可参考第一方面或第一方面的任一种可能的设计提供的通信方法中终端设备的行为功能。

- 第四方面，本申请实施例提供了一种通信方法，该方法可以包括：网络设备确定第一下行控制信息 DCI；并向终端设备发送第一 DCI；其中，第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息，参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特；每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联，或者，每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联；指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送，或者，指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送；SSB 对应的参考信号根据参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定，QCL 配置信息用于配置与参考信号资源集合关联的 SSB。
- 20 25

- 基于第四方面，网络设备可以向终端设备发送包括参考信号可用性指示信息的第一 DCI，由于参考信号可用性指示信息中的每个指示比特可以与一个或多个参考信号资源集合关联，或者与一个或多个 SSB 关联，终端设备根据各个指示比特的值可以确定各个指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送，或者确定各个指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送。本申请实施例明确定义了指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的映射关系，为网络设备通过有限指示比特指示多个参考信号资源集合，或指示多个 SSB，以告知终端设备相应参考信号是否被发送提供了可行性方案。
- 30

- 一种可能的设计中，网络设备发送的系统信息包括第一配置信息；其中，第一配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。
- 35

基于该可能的设计，网络设备可以通过第一配置信息指示 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置，终端设备第一配置信息可以确定 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置，进而根据指示比特的值确定该 SSB 对应的参考信号是否被发送。

一种可能的设计中，参考信号可用性指示信息包括的比特数为 F，F 根据各个 SSB 对

应的第一配置信息确定。

基于该可能的设计，可以根据各个 SSB 对应的第一配置信息确定参考信号可用性指示信息包括的比特数，为确定参考信号可用性指示信息包括的比特数提供了一种可行性方案。

一种可能的设计中，网络设备发送的系统信息包括第二配置信息；其中，第二配置信息用于配置指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合，或者，第二配置信息用于配置指示比特关联的一个或多个 SSB。

基于该可能的设计，网络设备通过向终端设备发送第二配置信息，可以使得终端设备通过第二配置信息确定指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合，进而根据指示比特的值确定该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送。

一种可能的设计中，参考信号可用性指示信息包括的比特数为 G ， G 根据系统信息包括的第二配置信息的个数确定。

基于该可能的设计，可以根据第二配置信息的个数确定参考信号可用性指示信息包括的比特数，为确定参考信号可用性指示信息包括的比特数提供了一种可行性方案。

一种可能的设计中，网络设备发送的系统信息包括第三配置信息；其中，第三配置信息用于配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量，或者，第三配置信息用于配置每个指示比特关联的 SSB 的数量。

基于该可能的设计，网络设备通过向终端设备发送第三配置信息，可以使得终端设备可以通过第三配置信息确定每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的数量，进而根据每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的数量，确定每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB，根据指示比特的值确定该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送。

一种可能的设计中，参考信号资源集合的配置信息包括第四配置信息；其中，第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。

基于该可能的设计，网络设备通过向终端设备发送第四配置信息，可以使得终端设备可以通过第四配置信息确定参考信号资源集合关联的指示比特在第一 DCI 中的位置，进而根据指示比特的值确定该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送。

一种可能的设计中，参考信号可用性指示信息包括的比特数为 E ， E 根据各个参考信号资源集合包括的第四配置信息确定。

基于该可能的设计，可以根据各个参考信号资源集合包括的第四配置信息确定参考信号可用性指示信息包括的比特数，为确定参考信号可用性指示信息包括的比特数提供了一种可行性方案。

一种可能的设计中，参考信号可用性指示信息包含最多 N 个比特， N 为正整数；第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 M ，或者，第一 DCI 关联的 SSB 的数量为 M ， M 为正整数；当 N 大于或等于 M 时，一个或多个指示比特的比特数为 M ；每个指示比特与一个参考信号资源集合一一对应；或者，每个指示比特与一个 SSB 一一对应。

基于该可能的设计，当 N 大于或等于 M 时，指示比特与参考信号资源集合或 SSB 可以一一对应，为配置指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系提供了一种可行性方案。

一种可能的设计中，当 N 小于 M 时，一个或多个指示比特的比特数为 N ， N 个指示

比特中有 Q 个指示比特, Q 个指示比特中的每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB, N 个指示比特中剩余 $(N-Q)$ 个指示比特中, 每个指示比特关联 B 个参考信号资源集合或 B 个 SSB; 其中, Q 为 M 除以 N 的余数, A 为 M 除以 N 向上取整的结果, B 为 M 除以 N 向下取整的结果。

- 5 一种可能的设计中, Q 个指示比特为 N 个指示比特中的前 Q 个指示比特, 或者为 N 个指示比特中的后 Q 个指示比特。

基于上述两种可能的设计, 当 N 小于 M 时, 可以采用上述方式配置指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系, 为配置指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系提供了一种可行性方案。

- 10 一种可能的设计中, 当 N 小于 M 时, 一个或多个指示比特的比特数为 N , N 个指示比特中的 P 个指示比特中, 每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB; 其中, $(P \cdot A)$ 小于或等于 M , $((P+1) \cdot A)$ 大于 M , A 为 M 除以 N 向上取整的结果。

一种可能的设计中, 当 $(P \cdot A)$ 小于 M 时, N 个指示比特中第 $(P+1)$ 个比特关联 $(M - P \cdot A)$ 个参考信号资源集合或 $(M - P \cdot A)$ 个 SSB。

- 15 一种可能的设计中, P 个指示比特为 N 个指示比特中的前 P 个指示比特, 或者, P 个指示比特为 N 个指示比特中的后 P 个指示比特。

基于上述三种可能的设计, 当 N 小于 M 时, 可以采用上述方式配置指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系, 为配置指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系提供了一种可行性方案。

- 20 一种可能的设计中, 第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序或降序; 或者, 第一 DCI 中每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引中, 相邻参考信号资源集合的索引间隔或相邻 SSB 的索引间隔等于参考信号可用性指示信息的比特数。

- 25 基于该可能的设计, 当每个指示比特对应一个或多个参考信号资源集合或 SSB 时, 可以采用上述两种方式确定每个指示比特具体关联的参考信号资源集合或 SSB。

- 一种可能的设计中, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于预定义的 SSB 的数量, 预定义的 SSB 的数量根据 SSB 所在的频段以及子载波间隔确定; 或者, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于网络设备实际发送的 SSB 的数量, 网络设备实际发送的 SSB 的数量根据网络设备发送的 SIB1 中包含的 `ssb-PositionsInBurst` 确定; 或者, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量, 系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量根据各个参考信号资源集合的配置信息中包括的 QCL 配置信息确定。
- 30

基于该可能的设计, 为确定第一 DCI 关联的 SSB 的数量提供了多种可行性方案。

一种可能的设计中, 第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量等于系统信息中配置的参考信号资源集合的数量。

- 35 基于该可能的设计, 为确定第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量提供了一种可行性方案。

一种可能的设计中, 第一 DCI 为寻呼 paging DCI, 或者为寻呼提前指示 PEI。

一种可能的设计中, 当第一 DCI 为寻呼 paging DCI 时, 网络设备还向终端设备发送第二 DCI, 第二 DCI 为寻呼提前指示 PEI; 第二 DCI 包括第一指示比特, 第一指示比特与一

个或多个 SSB 关联, 第一指示比特用于指示与第一指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送; 第一指示比特关联的一个或多个 SSB 与第一 DCI 中包括的 1 个指示比特关联的一个或多个 SSB 完全相同, 第一指示比特关联的一个或多个 SSB 中包括与第二 DCI 准共址的 SSB。

- 5 基于上述两种可能的设计, 当第一 DCI 为寻呼 paging DCI 时, 终端设备还接收来自网络设备的第二 DCI, 终端设备也可以根据第二 DCI 确定参考信号是否被发送。

第五方面, 本申请实施例提供一种通信装置, 通信装置可以实现上述第四方面或者第四方面可能的设计中网络节点所执行的功能, 所述功能可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个上述功能相应的模块。如, 处理模块和收发模块。处理模块可以用于确定第一下行控制信息 DCI; 收发模块可以用于向终端设备发送第一 DCI; 其中, 第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息, 参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特; 每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联, 或者, 每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联; 指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送, 或者, 指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送; SSB 对应的参考信号根据参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定, QCL 配置信息用于配置与参考信号资源集合关联的 SSB。

10 15

一种可能的设计中, 收发模块发送的系统信息包括第一配置信息; 其中, 第一配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。

- 20 一种可能的设计中, 参考信号可用性指示信息包括的比特数为 F, F 根据各个 SSB 对应的第一配置信息确定。

一种可能的设计中, 收发模块发送的系统信息包括第二配置信息; 其中, 第二配置信息用于配置指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合, 或者, 第二配置信息用于配置指示比特关联的一个或多个 SSB。

- 25 一种可能的设计中, 参考信号可用性指示信息包括的比特数为 G, G 根据系统信息包括的第二配置信息的个数确定。

一种可能的设计中, 收发模块发送的系统信息包括第三配置信息; 其中, 第三配置信息用于配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量, 或者, 第三配置信息用于配置每个指示比特关联的 SSB 的数量。

- 30 一种可能的设计中, 参考信号资源集合的配置信息包括第四配置信息; 其中, 第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。

一种可能的设计中, 参考信号可用性指示信息包括的比特数为 E, E 根据各个参考信号资源集合包括的第四配置信息确定。

- 35 一种可能的设计中, 参考信号可用性指示信息包含最多 N 个比特, N 为正整数; 第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 M, 或者, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量为 M, M 为正整数; 当 N 大于或等于 M 时, 一个或多个指示比特的比特数为 M; 每个指示比特与一个参考信号资源集合一一对应; 或者, 每个指示比特与一个 SSB 一一对应。

一种可能的设计中, 当 N 小于 M 时, 一个或多个指示比特的比特数为 N, N 个指示比特中有 Q 个指示比特, Q 个指示比特中的每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB, N 个指示比特中剩余 (N-Q) 个指示比特中, 每个指示比特关联 B 个参考信号

资源集合或 B 个 SSB；其中，Q 为 M 除以 N 的余数，A 为 M 除以 N 向上取整的结果，B 为 M 除以 N 向下取整的结果。

一种可能的设计中，Q 个指示比特为 N 个指示比特中的前 Q 个指示比特，或者为 N 个指示比特中的后 Q 个指示比特。

- 5 一种可能的设计中，当 N 小于 M 时，一个或多个指示比特的比特数为 N，N 个指示比特中的 P 个指示比特中，每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB；其中， $(P \times A)$ 小于或等于 M， $((P+1) \times A)$ 大于 M，A 为 M 除以 N 向上取整的结果。

一种可能的设计中，当 $(P \times A)$ 小于 M 时，N 个指示比特中第 $(P+1)$ 个比特关联 $(M - P \times A)$ 个参考信号资源集合或 $(M - P \times A)$ 个 SSB。

- 10 一种可能的设计中，P 个指示比特为 N 个指示比特中的前 P 个指示比特，或者，P 个指示比特为 N 个指示比特中的后 P 个指示比特。

一种可能的设计中，第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序或降序；或者，第一 DCI 中每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引中，相邻参考信号资源集合的索引间隔或相邻 SSB 的索引间隔等于参考信号可用性指示信息的比特数。

- 15 一种可能的设计中，第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于预定义的 SSB 的数量，预定义的 SSB 的数量根据 SSB 所在的频段以及子载波间隔确定；或者，第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于网络设备实际发送的 SSB 的数量，网络设备实际发送的 SSB 的数量根据网络设备发送的 SIB1 中包含的 `ssb-PositionsInBurst` 确定；或者，第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量，系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量根据各个参考信号资源集合的配置信息中包括的 QCL 配置信息确定。

一种可能的设计中，第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量等于系统信息中配置的参考信号资源集合的数量。

一种可能的设计中，第一 DCI 为寻呼 paging DCI，或者为寻呼提前指示 PEI。

- 25 一种可能的设计中，当第一 DCI 为寻呼 paging DCI 时，收发模块还向终端设备发送第二 DCI，第二 DCI 为寻呼提前指示 PEI；第二 DCI 包括第一指示比特，第一指示比特与一个或多个 SSB 关联，第一指示比特用于指示与第一指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送；第一指示比特关联的一个或多个 SSB 与第一 DCI 中包括的 1 个指示比特关联的一个或多个 SSB 完全相同，第一指示比特关联的一个或多个 SSB 中包括与第二 DCI 30 准共址的 SSB。

需要说明的是，第五方面中通信装置的具体实现方式可参考第四方面或第四方面的任一种可能的设计提供的通信方法中网络节点的行为功能。

- 35 第六方面，本申请实施例提供了一种通信装置，该通信装置可以为网络节点或者网络节点中的芯片或者片上系统。该通信装置可以实现上述各方面或者各可能的设计中网络节点所执行的功能，所述功能可以通过硬件实现。一种可能的设计中，该通信装置可以包括：收发器和处理器。收发器和处理器可以用于支持通信装置实现上述第四方面或者第四方面的任一种可能的设计中所涉及的功能。例如：处理器可以用于确定第一下行控制信息 DCI；收发器可以用于向终端设备发送第一 DCI；其中，第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息，参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特；每个指示比特与一个或多个参考信号

资源集合关联, 或者, 每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联; 指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送, 或者, 指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送; SSB 对应的参考信号根据参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定, QCL 配置信息用于配置与参考信号资源集合关联的 SSB。在又一种可能的设计中, 所述通信装置还可以包括存储器, 存储器, 用于保存通信装置必要的计算机执行指令和数据。当该通信装置运行时, 该收发器和处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令, 以使该通信装置执行如上述第四方面或者第四方面的任一种可能的设计所述的通信方法。

其中, 第六方面中通信装置的具体实现方式可参考第四方面或第四方面的任一种可能的设计提供的通信方法中网络节点的行为功能。

第七方面, 提供了一种通信装置, 该通信装置包括一个或多个处理器; 一个或多个处理器, 用于运行计算机程序或指令, 当一个或多个处理器执行计算机指令或指令时, 使得通信装置执行如第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的通信方法, 或者执行如第四方面或者第四方面的任一可能的设计所述的通信方法。

一种可能的设计中, 该通信装置还包括一个或多个存储器, 一个或多个存储器与一个或多个处理器耦合, 一个或多个存储器用于存储上述计算机程序或指令。在一种可能的实现方式中, 存储器位于所述通信装置之外。在另一种可能的实现方式中, 存储器位于所述通信装置之内。本申请实施例中, 处理器和存储器还可能集成于一个器件中, 即处理器和存储器还可以被集成在一起。在一种可能的实现方式中, 所述通信装置还包括收发器, 所述收发器, 用于接收信息和/或发送信息。

一种可能的设计中, 该通信装置还包括一个或多个通信接口, 一个或多个通信接口和一个或多个处理器耦合, 一个或多个通信接口用于与通信装置之外的其它模块进行通信。

第八方面, 提供了一种通信装置, 该通信装置包括输入输出接口和逻辑电路; 输入输出接口, 用于输入和/或输出信息; 逻辑电路用于执行如第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的通信方法, 或者执行如第四方面或者第四方面的任一可能的设计所述的通信方法, 根据信息进行处理和/或生成信息。其中, 信息包括第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息, 参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特; 每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联, 或者, 每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联; 指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送, 或者, 指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送; SSB 对应的参考信号根据参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定, QCL 配置信息用于配置与参考信号资源集合关联的 SSB。

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指令或程序, 当计算机指令或程序在计算机上运行时, 使得计算机执行如第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的通信方法, 或者执行如第四方面或者第四方面的任一可能的设计所述的通信方法。

第十方面, 提供了一种包含计算机指令的计算机程序产品, 当其在计算机上运行时, 使得计算机执行如第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的通信方法, 或者执行如第四方面或者第四方面的任一可能的设计所述的通信方法。

第十一方面，本申请实施例提供一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的通信方法，或者执行如第四方面或者第四方面的任一可能的设计所述的通信方法。

第十二方面，本申请实施例提供一种芯片，芯片与存储器耦合，用于读取并执行存储器中存储的程序指令，以执行如第一方面或者第一方面的任一可能的设计所述的通信方法，或者执行如第四方面或者第四方面的任一可能的设计所述的通信方法。

其中，第七方面至第十二方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一方面的任一种可能的设计所带来的技术效果，或者参见上述第四方面的任一种可能的设计所带来的技术效果。

第十三方面，提供了一种通信系统，该通信系统包括如第二方面至第三方面的任一方面所述的通信装置、如第五方面至第六方面的任一方面所述的通信装置。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的一种寻呼时机的帧结构示意图；
图 2 为本申请实施例提供的一种寻呼时机的帧结构示意图；
15 图 3 为本申请实施例提供的一种通信系统的示意图；
图 4 为本申请实施例提供的一种通信装置的示意图；
图 5 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图；
图 6 为本申请实施例提供的一种系统信息的示意图；
图 7 为本申请实施例提供的一种系统信息的示意图；
20 图 8 为本申请实施例提供的一种系统信息的示意图；
图 9 为本申请实施例提供的一种系统信息的示意图；
图 10 为本申请实施例提供的一种系统信息的示意图；
图 11 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图；
图 12 为本申请实施例提供的一种终端设备的组成示意图；
25 图 13 为本申请实施例提供的一种网络设备的组成示意图；
图 14 为本申请实施例提供的一种通信装置的组成示意图。

具体实施方式

在描述本申请实施例之前，对本申请实施例涉及的技术术语进行描述。

参考信号 (reference signal, RS)：在长期演进 (long term evolution, LTE) 通信系统和新空口 (new radio, NR) 通信系统中，参考信号可以被用作多种用途，例如，可以用于终端设备进行自动增益控制 (automatic gain control, AGC) 调整、时频同步、波束测量及无线资源管理 (radio resource management, RRM) 测量等。

在 LTE 通信系统中，小区级别的参考信号可以为小区特定参考信号 (cell specific reference signal, CRS)，在每个下行子帧中都会存在 CRS。

35 在 NR 通信系统中，为了降低网络设备的资源开销，避免引入过多的小区级别的参考信号，最终确定小区级别的参考信号在同步信号和 PBCH 块 (synchronization signal and PBCH block, SSB) 中发送，其中，每个 SSB 可以包括主同步信号 (primary synchronization signal, PSS) 和辅同步信号 (secondary synchronization signal, SSS)。

非连接态：可以包括空闲 (idle) 态和非活动 (inactive) 态。

当终端设备处于非连接态时，终端设备可以周期性接收寻呼。终端设备在接收寻呼之前，为了保证寻呼的接收性能足够好，需要提前根据网络设备发送的参考信号进行 AGC 调整、时频同步等处理。

示例性的，如图 1 所示，对于 LTE 通信系统，由于每个子帧都有 CRS，因此终端设备只需要提前很短时间（例如 2ms）醒来，便可使用 CRS 完成 AGC 调整、时频同步等处理，然后在寻呼时机（paging occasion, PO）中接收寻呼。对于 NR 通信系统，由于 SSB 的周期可能比较大，当终端设备需要一个 SSB 完成 AGC 调整、时频同步时，极端情况下，终端设备可能需要提前很长时间（例如 20ms）醒来，然后根据接收到的 SSB 完成 AGC 调整、时频同步等处理，当终端设备需要多个 SSB 完成 AGC 调整、时频同步时，终端设备提前醒来的时间更长（例如 40ms 或 60ms），但是此时，由于终端设备提前很长时间醒来，终端设备的睡眠时间缩短，会导致终端设备功耗的浪费。

为了解决 NR 通信系统中由于 SSB 的设计带来的功耗浪费的问题，网络设备可以通过系统信息向终端设备发送一些参考信号（该参考信号也可以称为辅助参考信号（assistance RS））的配置，如果让这些参考信号的位置距离 PO 足够近，则可以解决由于 SSB 的设计带来的功耗浪费的问题。需要说明的是，这些参考信号主要是为了处于非连接态的终端设备配置的，这些参考信号的类型可以为跟踪参考信号（tracking RS, TRS）。

其中，网络设备可以通过系统信息块（system information block, SIB）包含参考信号的配置信息。具体的，网络设备可以配置多个参考信号资源集合（resource set），每个参考信号资源集合可以包括多个资源（resource）。为了确定参考信号的接收参数（例如参考信号的时延扩展、参考信号的多普勒频移、参考信号发送时的滤波器参数、参考信号的发送方向等），可以对每个参考信号资源集合配置该参考信号资源集合关联的 SSB。若网络部署在频率范围 2（frequency range 2, FR2），即 24.25 GHz 至 52.6 GHz，网络设备可以在一个周期内（即一个 SSB burst set 内）发送最多 64 个 SSB（即 SSB 索引取值可以为 0~63），每个 SSB 的发送方向可以相同或者不同。若希望每个 SSB 方向都有对应的参考信号，则可能需要配置 64 个参考信号资源集合。按照 TRS 的结构，每个参考信号资源集合中可能包含 2 个或 4 个资源。

但是为了避免增加对网络设备的负担，这些参考信号并不保证能一直发送。例如，网络设备广播了若干个参考信号的配置信息后，这些配置信息对应的参考信号可能一会儿发送，一会儿不发送，变化可能较为频繁。但是，一般情况下，网络设备发送的系统信息通常变化不会很频繁。如果通过更改系统信息来通知终端设备参考信号是否被发送（例如，通过不在系统信息中配置某些参考信号，表示这些参考信号不再发送），可能无法及时通知终端设备。为了能够更动态地告知终端设备参考信号是否被发送，可以采用动态信令指示参考信号是否被发送。

其中，告知终端设备参考信号是否被发送还可以描述为告知终端设备参考信号的可用性（availability），如果参考信号被发送，则该参考信号可用，如果参考信号没有被发送，则该参考信号不可用。或者告知终端设备参考信号是否被发送还可以描述为告知终端设备参考信号是否存在，如果参考信号被发送，则该参考信号存在（present），如果参考信号没有被发送，则该参考信号不存在（absent）。

示例性的，动态信令可以为寻呼下行控制信息（paging downlink control information,

Paging DCI)、或寻呼提前指示 (paging early indication, PEI) 等信令。

其中, 寻呼 DCI 即用于调度寻呼消息的 DCI, 寻呼消息可以包含在寻呼物理下行共享信道 (physical downlink shared channel, PDSCH) 中, 此时寻呼 DCI 会调度寻呼 PDSCH。具体的, 寻呼消息可以包括被寻呼终端设备的标识 (UE ID), 在 5G NR 系统中 UE ID 可以为 5G-S-TMSI。各个终端设备都可以支持“接收寻呼”这个功能, 所以网络设备可以通过寻呼 DCI 向终端设备指示参考信号是否被发送。

其中, PEI 为发送在 PO 之前的一个指示信息, 该指示信息可以用于指示在对应的 PO 中是否有寻呼消息发送。可选的, PEI 也可以被称为提前寻呼指示 (early paging indication, EPI), 或者寻呼的提前指示 (early indication of paging), 或者在先寻呼指示 (advanced paging indication), 或者也可以被称为其他名字, 这里不予限制。PEI 也可以是某种 DCI。网络设备可以通过 PEI 向终端设备指示参考信号是否被发送, 支持 PEI 的终端设备可以在接收到 PEI 之后确定参考信号是否被发送。

示例性的, 如图 2 所示, 寻呼 DCI 和寻呼消息所在的位置被称为 PO。如果使用寻呼 DCI 指示参考信号是否被发送, 如图 2 中的 (a) 所示, 一般是指示下一个寻呼周期 (paging cycle) 的 PO 前的参考信号的可用性。如果使用 PEI 指示参考信号是否被发送, 如图 2 中的 (b) 所示, 该 PEI 可以指示当前寻呼周期的 PO (即该 PEI 对应的 PO) 前的参考信号的可用性, 也可以指示下一个寻呼周期的 PO 前的辅助参考信号的可用性。另外, 由于网络中可能同时存在支持 PEI 和不支持 PEI 的终端设备, 如图 2 中的 (b) 所示, 可以在一个小小区中同时使用 PEI 和寻呼 DCI 指示参考信号是否被发送。

但是, 由于寻呼 DCI 或 PEI 中的可用比特数有限, 如何采用有限比特指示多个参考信号资源集合, 或者如何采用有限比特指示多个参考信号对应的 SSB 成为亟待解决的技术问题。

为了解决该问题, 本申请实施例提供了一种通信方法, 该方法中, 终端设备可以接收来自网络设备的包括参考信号可用性指示信息的第一 DCI, 并根据第一 DCI 确定参考信号是否被发送; 其中, 参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特; 每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联, 或者与一个或多个 SSB 关联; 指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送, 或者用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送; SSB 对应的参考信号根据参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定, QCL 配置信息用于配置与参考信号资源集合关联的 SSB。

本申请实施例中, 网络设备可以向终端设备发送包括参考信号可用性指示信息的第一 DCI, 由于参考信号可用性指示信息中的每个指示比特可以与一个或多个参考信号资源集合关联, 或者与一个或多个 SSB 关联, 终端设备根据各个指示比特的值可以确定各个指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送, 或者确定各个指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送。本申请实施例明确定义了指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的映射关系, 为网络设备通过有限指示比特指示多个参考信号资源集合, 或指示多个 SSB, 以告知终端设备相应参考信号是否被发送提供了可行性方案。

下面结合说明书附图对本申请实施例的实施方式进行详细描述。

本申请实施例提供的通信方法可用于任一通信系统, 该通信系统可以为第三代合作伙伴计划 (third generation partnership project, 3GPP) 通信系统, 例如, LTE 通信系统, 又可

以为第五代 (fifth generation, 5G) 移动通信系统、NR 通信系统、新空口车联网 (vehicle to everything, NR V2X) 系统, 还可以应用于 LTE 和 5G 混合组网的系统中, 或者设备到设备 (device-to-device, D2D) 通信系统、机器到机器 (machine to machine, M2M) 通信系统、物联网 (internet of things, IoT), 以及其他下一代通信系统, 也可以为非 3GPP 通信系统, 不予限制。

本申请实施例提供的通信方法可以应用于各种通信场景, 例如, 可以应用于以下通信场景中的一种或多种: 增强移动宽带 (enhanced mobile broadband, eMBB)、超可靠低时延通信 (ultra reliable low latency communication, URLLC)、机器类型通信 (machine type communication, MTC)、大规模机器类型通信 (massive machine type communications, mMTC)、D2D、V2X 和 IoT 等通信场景。

下面以图 3 为例, 对本申请实施例提供的通信系统进行描述。

图 3 为本申请实施例提供的一种通信系统的示意图, 如图 3 所示, 该通信系统可以包括网络设备和终端设备。

其中, 图 3 中终端设备可以位于网络设备的波束/小区覆盖范围内。其中, 终端设备可以通过上行链路 (uplink, UL) 或下行链路 (downlink, DL) 与网络设备进行空口通信。如: 终端设备可以接收网络设备发送的系统信息、寻呼 DCI、PEI、参考信号等信息。又如: 终端设备在 UL 方向上可以通过物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH) 向网络设备发送上行数据; 网络设备在 DL 方向上可以通过物理下行共享信道 (physical downlink shared channel, PDSCH) 向终端设备发送下行数据。

图 3 中的终端设备可以是支持新空口的终端设备, 可以通过空口接入通信系统, 并发起呼叫、上网等业务。终端设备还可以称为用户设备 (user equipment, UE) 或者移动台 (mobile station, MS) 或者移动终端 (mobile terminal, MT) 等。具体的, 图 3 中的终端设备可以是手机 (mobile phone)、平板电脑或带无线收发功能的电脑。还可以是虚拟现实 (virtual reality, VR) 终端、增强现实 (augmented reality, AR) 终端、工业控制中的无线终端、无人驾驶中的无线终端、远程医疗中的无线终端、智能电网中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端、车载终端、具有车对车 (vehicle-to-vehicle, V2V) 通信能力的车辆、智能网联车、有无人机对无人机 (UAV to UAV, U2U) 通信能力的无人机等等, 不予限制。

其中, 图 3 中的网络设备可以是任意一种具有无线收发功能的设备, 主要用于实现无线物理控制功能、资源调度和无线资源管理、无线接入控制以及移动性管理等功能, 提供可靠的无线传输协议和数据加密协议等。示例性的, 网络设备可以向终端设备发送系统信息、寻呼 DCI、PEI、参考信号等信息。

图 3 中的网络设备可以为支持有线接入的设备, 也可以为支持无线接入的设备。示例性的, 该网络设备可以为接入网 (access network, AN)/无线接入网 (radio access network, RAN) 设备, 由多个 5G-AN/5G-RAN 节点组成。5G-AN/5G-RAN 节点可以为: 接入点 (access point, AP)、基站 (nodeB, NB)、增强型基站 (enhance nodeB, eNB)、下一代基站 (NR nodeB, gNB)、传输接收点 (transmission reception point, TRP)、传输点 (transmission point, TP) 或某种其它接入节点等。

具体实现时, 图 3 所示, 如: 各个终端设备、网络设备均可以采用图 4 所示的组成结

构，或者包括图4所示的部件。图4为本申请实施例提供的一种通信装置400的组成示意图，该通信装置400可以为终端设备或者终端设备中的芯片或者片上系统；也可以为网络设备或者网络设备中的芯片或者片上系统。如图4所示，该通信装置400包括处理器401，收发器402以及通信线路403。

- 5 进一步的，该通信装置400还可以包括存储器404。其中，处理器401，存储器404以及收发器402之间可以通过通信线路403连接。

其中，处理器401是中央处理器（central processing unit, CPU）、通用处理器网络处理器（network processor, NP）、数字信号处理器（digital signal processing, DSP）、微处理器、微控制器、可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）或它们的任意组合。

- 10 处理器401还可以是其它具有处理功能的装置，例如电路、器件或软件模块，不予限制。

收发器402，用于与其他设备或其它通信网络进行通信。该其它通信网络可以为以太网，无线接入网（radio access network, RAN），无线局域网（wireless local area networks, WLAN）等。收发器402可以是模块、电路、收发器或者任何能够实现通信的装置。

通信线路403，用于在通信装置400所包括的各部件之间传送信息。

- 15 存储器404，用于存储指令。其中，指令可以是计算机程序。

- 其中，存储器404可以是只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和/或指令的其他类型的静态存储设备，也可以是随机存取存储器（random access memory, RAM）或可存储信息和/或指令的其他类型的动态存储设备，还可以是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）、磁盘存储介质或其他磁存储设备等，不予限制。

- 20 需要指出的是，存储器404可以独立于处理器401存在，也可以和处理器401集成在一起。存储器404可以用于存储指令或者程序代码或者一些数据等。存储器404可以位于通信装置400内，也可以位于通信装置400外，不予限制。处理器401，用于执行存储器404中存储的指令，以实现本申请下述实施例提供的通信方法。

在一种示例中，处理器401可以包括一个或多个CPU，例如图4中的CPU0和CPU1。

作为一种可选的实现方式，通信装置400包括多个处理器，例如，除图4中的处理器401之外，还可以包括处理器407。

- 30 作为一种可选的实现方式，通信装置400还包括输出设备405和输入设备406。示例性地，输入设备406是键盘、鼠标、麦克风或操作杆等设备，输出设备405是显示屏、扬声器（speaker）等设备。

- 35 需要指出的是，通信装置400可以是台式机、便携式电脑、网络服务器、移动手机、平板电脑、无线终端、嵌入式设备、芯片系统或有图4中类似结构的设备。此外，图4中示出的组成结构并不构成对该通信装置的限定，除图4所示部件之外，该通信装置可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

此外，本申请的各实施例之间涉及的动作、术语等均可以相互参考，不予限制。本申请的实施例中各个设备之间交互的消息名称或消息中的参数名称等只是一个示例，具体实现中也可以采用其他的名称，不予限制。

下面结合图 3 所示通信系统，参照下述图 5，对本申请实施例提供的通信方法进行描述，其中，终端设备可以为图 3 所示通信系统中的任一终端设备，网络设备可以为图 3 所示通信系统中的任一网络设备。下述实施例所述的终端设备、网络设备均可以具备图 4 所示部件。本申请实施例中示出的单个执行主体（终端设备或网络设备）所执行的处理也可以被划分为由多个执行主体执行，这些执行主体可以在逻辑上和/或在物理上分离，例如，网络设备所执行的处理可以被划分为由中央单元（central unit, CU）、分布单元（distributed unit, DU）和无线电单元（radio unit, RU）中的至少一个执行，不予限制。

图 5 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图，如图 5 所示，该方法可以包括：步骤 501、网络设备向终端设备发送第一 DCI。

10 步骤 502、终端设备根据第一 DCI 确定参考信号是否被发送。

其中，第一 DCI 可以包括参考信号可用性（availability of reference signal）指示信息，参考信号可用性指示信息可以包括一个或多个指示比特。每个指示比特可以与一个或多个参考信号资源集合关联，或者，每个指示比特可以与一个或多个 SSB 关联。指示比特的值可以用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送，或者，指示比特的值可以用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送。SSB 对应的参考信号可以根据参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址（quasi co-located, QCL）配置信息确定，QCL 配置信息可以用于配置与参考信号资源集合关联的 SSB。

其中，第一 DCI 可以为寻呼 DCI，也可以为 PEI。

其中，网络设备可以向终端设备发送系统信息，系统信息可以分为主信息块（master information block, MIB）和多个 SIB，网络设备可以在某一个 SIB（也可以描述为 SIB-X）中配置参考信号资源集合的配置信息。

示例性的，如图 6 所示，SIB-X 可以包括 M 个参考信号资源集合的配置信息，M 为正整数，即包括参考信号资源集合 0 的配置信息、参考信号资源集合 1 的配置信息、...、参考信号资源集合 M-1 的配置信息。每个参考信号资源集合的配置信息可以包括 K 个参考信号资源集合的参数，K 为正整数，即每个参考信号资源集合的配置信息可以包括参考信号资源集合的参数 0、参考信号资源集合的参数 1、...、参考信号资源集合的参数 K-1。每个参考信号资源集合的配置信息还可以包括 L 个参考信号资源的配置信息，即每个参考信号资源集合的配置信息还可以包括参考信号资源 0 的配置信息、参考信号资源 1 的配置信息、...、参考信号资源 L-1 的配置信息。每个参考信号资源的配置信息还可以包括一个或多个参考信号资源的参数。L 的取值可以为 2 或者 4，即每个参考信号资源集合可以包括 2 个或 4 个参考信号资源。

示例性的，参考信号资源集合的参数可以包括下述一种或多种：

参考信号资源集合关联的 SSB 索引，也可以描述为 QCL 配置信息；

在时域中的第一个 OFDM 符号（firstOFDM-SymbolInTimeDomain），用于确定参考信号在一个时隙内占用的符号是哪个或哪些；

频域分布（frequencyDomainAllocation），用于确定参考信号在其占用的 RB 中，每个 RB 占用的资源单元（resource element, RE）是哪个或哪些；

起始资源块（resource block, RB）和占用 RB 的个数（startingRB 和 nrofRBs），用于确定参考信号占用的 RB 是哪个或哪些；

功率控制偏移 (powerControlOffsetSS), 用于确定参考信号的发射功率;

周期性和偏移量 (periodicityAndOffset), 用于确定参考信号占用的时隙是哪个或哪些。

示例性的, 参考信号资源的参数可以包括加扰标识 (scramblingID), 用于确定参考信号的序列生成参数。

5 第一种可能的设计中, 网络设备向终端设备发送的系统信息包括第一配置信息, 第一配置信息可以用于配置 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置, 终端设备根据第一配置信息确定 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置, 进而根据 SSB 关联的指示比特的值确定 SSB 对应的参考信号是否被发送, 其中, SSB 对应的参考信号具体为与该 SSB 对应的参考信号资源集合对应的参考信号。

10 示例性的, 如图 7 所示, 系统信息可以为 SIB-X, SIB-X 可以包括一个或多个第一配置信息, 每个第一配置信息可以用于配置一个 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。例如, 以第一 DCI 关联的 SSB 的数量为 M 为例, SIB-X 可以包括第一配置信息 0、第一配置信息 1、...、第一配置信息 M-1, 其中, 第一配置信息 0 可以用于配置第一个 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置, 第一配置信息 1 可以用于配置第二个 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置, ..., 第一配置信息 M-1 可以用于配置第 M-1 个 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。

其中, 一个或多个第一配置信息可以以列表形式存在于 SIB-X 中。即可以在 SIB-X 中配置第一配置信息列表 (例如可以为 associatedIndicationBitForSSB-List), 第一配置信息列表可以包括 M 个第一配置信息, 分别用于指示 M 个 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。每个第一配置信息可以命名为 associatedIndicationBitForSSB, 其取值范围可以为 {firstBit, secondBit, ...}, 例如当指示比特最多为 6 个时, 第一配置信息的取值范围可以为 {firstBit, secondBit, thirdBit, fourthBit, fifthBit, sixthBit}, 也就是说, 第一配置信息可以为 firstBit, secondBit, thirdBit, fourthBit, fifthBit, 或 sixthBit 中的一个。

需要说明的是, 当第一配置信息为 firstBit 时, 表示第一配置信息对应的指示比特为第一 DCI 中的第一个指示比特; 当第一配置信息为 secondBit 时, 表示第一配置信息对应的指示比特为第一 DCI 中的第二个指示比特; ...; 当第一配置信息为 sixthBit 时, 表示第一配置信息对应的指示比特为第一 DCI 中的第六个指示比特。

其中, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量 M 可以是预定义的 SSB 的数量, 可以根据 SSB 所在的频段以及子载波间隔确定预定义的 SSB 的数量。其中, SSB 所在频段也可以理解为载波所在的频段。

例如, 子载波间隔为 15KHz 且载波频率小于或等于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 4; 子载波间隔为 15KHz 且载波频率大于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 8; 子载波间隔为 30KHz 且载波频率小于或等于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 4; 子载波间隔为 30KHz 且载波频率大于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 8; 子载波间隔为 120KHz 且载波频率在 FR2 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 64; 子载波间隔为 240KHz 且载波频率在 FR2 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 64。

或者, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量 M 也可以等于网络设备实际发送的 SSB 的数量, 网络设备实际发送的 SSB 的数量可以根据网络设备发送的 SIB1 中包含的 ssb-PositionsInBurst 确定。其中, ssb-PositionsInBurst 用于配置根据载波所在的频段以及子载波

间隔确定的预定义的SSB发送图样(pattern)中,实际发送的SSB的位置是哪些。

又或者,第一DCI关联的SSB的数量M还可以等于系统信息中配置的参考信号关联的SSB的数量,系统信息中配置的参考信号关联的SSB的数量可以根据各个参考信号资源集合的配置信息中包括的QCL配置信息确定。例如,可以遍历系统信息(如SIB-X)中包括的所有参考信号资源集合,根据QCL配置信息确定每个参考信号资源集合关联的SSB数量,并记录哪些SSB被关联了。最后统计出被记录的SSB的个数即为M的取值。

在该第一种可能的设计中,参考信号可用性指示信息包括的比特数可以为F,F可以根据第一DCI关联的SSB对应的第一配置信息确定。第一配置信息用于配置SSB关联的指示比特在第一DCI中的位置也可以描述为:第一配置信息用于配置SSB关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的所有指示比特中的哪一个。

其中,参考信号可用性指示信息包括的比特数F可以根据各个第一配置信息对应的信息比特的总数量确定。

例如,以SIB-X包括M个第一配置信息为例,假设M个第一配置信息对应的信息比特的总数量为4,则参考信号可用性指示信息包括的比特数F为4,第一配置信息可以用于配置SSB关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的4个指示比特中的哪一个。

其中,可以根据第一配置信息的值确定SSB关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的4个指示比特中的哪一个。

例如,以参考信号可用性指示信息包括的比特数F为4为例,第一配置信息可以为2比特,可以通过将第一配置信息的值设置为00(或设置为firstBit),以指示该第一配置信息用于配置SSB关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的4个指示比特中的第1个;将第一配置信息的值设置为01(或设置为secondBit),以指示该第一配置信息用于配置SSB关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的4个指示比特中的第2个;将第一配置信息的值设置为10(或设置为thirdBit),以指示该第一配置信息用于配置SSB关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的4个指示比特中的第3个;将第一配置信息的值设置为11(或设置为fourthBit),以指示该第一配置信息用于配置SSB关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的4个指示比特中的第4个。

再例如,以参考信号可用性指示信息包括的比特数F的上限为6(例如associatedIndicationBitForSSB的取值范围为{firstBit,secondBit,thirdBit,fourthBit,fifthBit,sixthBit}时)为例,第一配置信息可以为3比特,可以通过将第一配置信息的值设置为000(或设置为firstBit),以指示该第一配置信息用于配置SSB关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的6个指示比特中的第1个;将第一配置信息的值设置为001(或设置为secondBit),以指示该第一配置信息用于配置SSB关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的6个指示比特中的第2个;将第一配置信息的值设置为010(或设置为thirdBit),以指示该第一配置信息用于配置SSB关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的6个指示比特中的第3个;将第一配置信息的值设置为011(或设置为fourthBit),以指示该第一配置信息用于配置SSB关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的6个指示比特中的第4个。若遍历SIB-X包括的M个第一配置信息,发现任一个第一配置信息的取值都是{000,001,010,011}(或{firstBit,secondBit,thirdBit,fourthBit})中的一个,则参考信号可用性指示信息包括的比特数F的实际取值为4。

又例如，以参考信号可用性指示信息包括的比特数 F 为 6 为例，第一配置信息可以为 3 比特，可以通过将第一配置信息的值设置为 000（或设置为 firstBit），以指示该第一配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 1 个；将第一配置信息的值设置为 001（或设置为 thirdBit），以指示该第一配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 2 个；将第一配置信息的值设置为 010（或设置为 thirdBit），以指示该第一配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 3 个；将第一配置信息的值设置为 011（或设置为 fourthBit），以指示该第一配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 4 个；将第一配置信息的值设置为 100（或设置为 fifthBit），以指示该第一配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 5 个；将第一配置信息的值设置为 101（或设置为 sixthBit），以指示该第一配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 4 个指示比特中的第 6 个。

其中，可以通过将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的 SSB 对应的参考信号没有被发送，将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的 SSB 对应的参考信号被发送。或者，也可以通过将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的 SSB 对应的参考信号没有被发送，将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的 SSB 对应的参考信号被发送，不予限制。

基于上述第一种可能的设计，当针对某个 SSB 有多个参考信号资源集合时，采用上述第一种可能的设计可以降低配置信令开销。例如，以配置了 128 个参考信号资源集合，且每个 SSB 对应 2 个参考信号资源集合为例，假设每个第一配置信息包括 3 比特，则 64 个第一配置信息需要 $3 \times 64 = 192$ 比特。当第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于根据 SIB1 中 ssb-PositionsInBurst 确定的网络设备实际发送的 SSB 的个数，或者等于根据 TRS 配置关联到的 SSB 的个数时，各个第一配置信息的总比特数可以进一步减少。

需要说明的是，上述对第一配置信息的描述中，将第一配置信息理解为对应一个 SSB，即每个第一配置信息用于配置一个 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置，可替换的，也可以将第一配置信息理解为对应所有 SSB，即第一配置信息用于配置所有 SSB 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。可以理解的是，对应所有 SSB 的一个第一配置信息本质上等于上述多个对应一个 SSB 的第一配置信息。

第二种可能的设计中，网络设备向终端设备发送的系统信息包括第二配置信息；其中，第二配置信息用于配置指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合（associated Resource Set Index），或者，第二配置信息用于配置指示比特关联的一个或多个 SSB（associated SSB-Index）。终端设备根据第二配置信息确定各个指示比特关联的参考信号资源集合，进而根据指示信息的值确定该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送。或者，终端设备根据第二配置信息确定各个指示比特关联的 SSB，进而根据指示信息的值确定该指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送，其中，SSB 对应的参考信号具体的为与该 SSB 对应的参考信号资源集合对应的参考信号。

示例性的，如图 8 所示，系统信息可以为 SIB-X，SIB-X 可以包括一个或多个第二配置信息，每个第二配置信息可以用于配置一个指示比特关联的一个或多个参考信号资源集

合，或者每个第二配置信息可以用于配置一个指示比特关联的一个或多个SSB。例如，以参考信号可用性指示信息包括的比特数为G，G为正整数，SIB-X可以包括第二配置信息0、第二配置信息1...、第二配置信息G-1；其中，第二配置信息0可以用于配置第1个指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合，或者用于配置第1个指示比特关联的一个或多个SSB；第二配置信息1可以用于配置第2个指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合，或者用于配置第2个指示比特关联的一个或多个SSB；...；第二配置信息G-1可以用于配置第G个指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合，或者用于配置第G个指示比特关联的一个或多个SSB。

每个第二配置信息可以命名为 associatedResourceSetForIndicationBit，或者 associatedSSB-ForIndicationBit。示例性的，可以将第二配置信息设置成比特位图(bitmap)的形式，即每个 associatedResourceSetForIndicationBit 或 associatedSSB-ForIndicationBit 的取值为一个 bitmap，其中，比特位图的长度可以根据第一DCI关联的参考信号资源集合的数量确定，或者根据第一DCI关联的SSB的数量确定。

具体的，当第二配置信息用于配置一个指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合，比特位图的长度可以根据第一DCI关联的参考信号资源集合的数量确定；当第二配置信息用于配置一个指示比特关联的一个或多个SSB，比特位图的长度可以根据第一DCI关联的SSB的数量确定。

其中，第一DCI关联的SSB的数量可以是预定义的SSB的数量，可以根据SSB所在的频段以及子载波间隔确定预定义的SSB的数量。其中，SSB所在频段也可以理解为载波所在的频段。

例如，子载波间隔为15KHz且载波频率小于或等于3GHz时，预定义的SSB数量最大可以为4，第二配置信息的比特位图可以为4比特，以指示4个SSB。子载波间隔为15KHz且载波频率大于3GHz时，预定义的SSB数量最大可以为8，第二配置信息的比特位图可以为8比特，以指示8个SSB。子载波间隔为30KHz且载波频率小于或等于3GHz时，预定义的SSB数量最大可以为4，第二配置信息的比特位图可以为4比特，以指示4个SSB。子载波间隔为30KHz且载波频率大于3GHz时，预定义的SSB数量最大可以为8，第二配置信息的比特位图可以为8比特，以指示8个SSB。子载波间隔为120KHz且载波频率在FR2时，预定义的SSB数量最大可以为64，第二配置信息的比特位图可以为64比特，以指示64个SSB。子载波间隔为240KHz且载波频率在FR2时，预定义的SSB数量最大可以为64，第二配置信息的比特位图可以为64比特，以指示64个SSB。

或者，第一DCI关联的SSB的数量也可以等于网络设备实际发送的SSB的数量，网络设备实际发送的SSB的数量可以根据网络设备发送的SIB1中包含的ssb-PositionsInBurst确定。其中，ssb-PositionsInBurst用于配置根据载波所在的频段以及子载波间隔确定的预定义的SSB发送图样(pattern)中，实际发送的SSB的位置是哪些。例如，若根据ssb-PositionsInBurst确定网络设备实际发送的SSB的数量为20，则第二配置信息的比特位图可以为20比特，以指示20个SSB。

又或者，第一DCI关联的SSB的数量还可以等于系统信息中配置的参考信号关联的SSB的数量，系统信息中配置的参考信号关联的SSB的数量可以根据各个参考信号资源集合的配置信息中包括的QCL配置信息确定。例如，可以遍历系统信息(如SIB-X)中包括

的所有参考信号资源集合，根据 QCL 配置信息确定每个参考信号资源集合关联的 SSB 数量，并记录哪些 SSB 被关联了。最后统计出被记录的 SSB 的个数。此时，例如，若根据各个参考信号资源集合的配置信息确定关联的 SSB 的数量为 4，第二配置信息的比特位图可以为 4 比特。

- 5 其中，第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量可以等于系统信息中配置的参考信号资源集合的数量。

例如，以系统信息中配置的参考信号资源集合的数量为 64 为例，第二配置信息的比特位图可以为 64 比特，以指示 64 个参考信号资源集合。或者，可以预定义系统信息中配置的参考信号资源集合的数量的上限，根据该上限值第二配置信息的比特位图的长度，比如
10 该上限值为 128 为例，第二配置信息的比特位图可以为 128 比特，以指示 128 个参考信号资源集合。

需要说明的是，可以通过将第二配置信息的比特位图中的比特设置为 0，以指示该比特对应的参考信号资源集合与该第二配置信息对应的指示比特关联，将第二配置信息的比特位图中的比特设置为 1，以指示该比特对应的参考信号资源集合与该第二配置信息对应的
15 指示比特不关联。或者，可以通过将第二配置信息的比特位图中的比特设置为 1，以指示该比特对应的参考信号资源集合与该第二配置信息对应的指示比特关联，将第二配置信息的比特位图中的比特设置为 0，以指示该比特对应的参考信号资源集合与该第二配置信息对应的指示比特不关联，不予限制。

或者，可以通过将第二配置信息的比特位图中的比特设置为 0，以指示该比特对应的
20 SSB 与该第二配置信息对应的指示比特关联，将第二配置信息的比特位图中的比特设置为 1，以指示该比特对应的 SSB 与该第二配置信息对应的指示比特不关联。或者，可以通过将第二配置信息的比特位图中的比特设置为 1，以指示该比特对应的 SSB 与该第二配置信息对应的指示比特关联，将第二配置信息的比特位图中的比特设置为 0，以指示该比特对应的 SSB 与该第二配置信息对应的指示比特不关联，不予限制。

25 在另一种示例中，可以将第二配置信息设置为起始和长度指示值 (starting and length indicator value, SLIV) 的形式，即每个 associatedResourceSetForIndicationBit 或 associatedSSB-ForIndicationBit 的取值为一个 SLIV。此时，每个指示比特会关联连续的一个或多个参考信号资源集合，或者连续的一个或多个 SSB。例如，针对一个指示比特，可以通过 SLIV 配置其关联的参考信号资源集合的起始索引值为 5，索引值长度为 10，则该
30 指示比特关联参考信号资源集合 5~参考信号资源集合 14。再例如，针对一个指示比特，可以通过 SLIV 配置其关联的 SSB 的起始索引值为 16，索引值长度为 8，则该指示比特关联参考信号资源集合 16~参考信号资源集合 23。

在该第二种可能的设计中，参考信号可用性指示信息包括的比特数可以为 G，G 可以根据系统信息包括的第二配置信息的个数确定。

35 例如，以网络设备为终端设备配置的系统信息包括的第二配置信息的个数为 4 为例，参考信号可用性指示信息包括的比特数可以为 4，以网络设备为终端设备配置的系统信息包括的第二配置信息的个数为 6 为例，参考信号可用性指示信息包括的比特数可以为 6。

其中，可以通过将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号没有被发送，将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的参考信号

资源集合对应的参考信号被发送。或者，也可以通过将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号没有被发送，将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号被发送，不予限制。

或者，可以通过将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的 SSB 对应的参考信号没有被发送，将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的 SSB 对应的参考信号被发送。或者，也可以通过将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的 SSB 对应的参考信号没有被发送，将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的 SSB 对应的参考信号被发送，不予限制。

需要说明的是，上述对第二配置信息的描述中，将第二配置信息理解为对应一个指示比特，即每个第二配置信息用于配置一个指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合，或者用于配置一个指示比特关联的一个或多个 SSB，可替换的，也可以将第二配置信息理解为对应所有指示比特，即第二配置信息用于配置所有指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合，或者用于配置所有指示比特关联的一个或多个 SSB。可以理解的是，对应所有指示比特的一个第二配置信息本质上等于上述多个对应一个指示比特的第二配置信息。

第三种可能的设计中，网络设备向终端设备发送的系统信息的参考信号资源集合的配置信息可以包括第四配置信息，第四配置信息可以用于配置参考信号资源集合关联的指示比特在第一 DCI 中的位置，终端设备根据第四配置信息确定参考信号资源集合关联的指示比特在第一 DCI 中的位置，进而根据参考信号资源集合关联的指示比特的值确定参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送。每个第四配置信息可以命名为 associatedIndicationBit，其取值范围可以为 {firstBit, secondBit, ……}，例如当指示比特最多为 6 个时，取值范围可以为 {firstBit, secondBit, thirdBit, fourthBit, fifthBit, sixthBit}。也就是说，第四配置信息可以为 firstBit, secondBit, thirdBit, fourthBit, fifthBit, 或 sixthBit 中的一个。

需要说明的是，当第四配置信息为 firstBit 时，表示第四配置信息对应的指示比特为第一 DCI 中的第一个指示比特；当第四配置信息为 secondBit 时，表示第四配置信息对应的指示比特为第一 DCI 中的第二个指示比特；…；当第四配置信息为 sixthBit 时，表示第四配置信息对应的指示比特为第一 DCI 中的第六个指示比特。

示例性的，如图 9 所示，系统信息可以为 SIB-X，SIB-X 可以包括一个或多个参考信号资源集合的配置信息，每个参考信号资源集合的配置信息可以包括一个第四配置信息，第四配置信息可以用于配置一个参考信号资源集合关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。例如，以第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 M 为例，SIB-X 的 M 个参考信号资源集合的配置信息可以包括第四配置信息 0、第四配置信息 1、…、第四配置信息 M-1，其中，第四配置信息 0 可以用于配置参考信号资源集合 0 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置，第四配置信息 1 可以用于配置参考信号资源集合 1 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置，…，第四配置信息 M-1 可以用于配置参考信号资源集合 M-1 关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。

其中，第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量可以等于系统信息中配置的参考信号资源集合的数量。

在该第三种可能的设计中，参考信号可用性指示信息包括的比特数可以为 E，E 可以

根据第一 DCI 关联的参考信号资源集合对应的第四配置信息确定。第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特在第一 DCI 中的位置也可以描述为：第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的所有指示比特中的哪一个。

- 5 其中，参考信号可用性指示信息包括的比特数 E 可以根据各个第四配置信息对应的信息比特的总数量确定。

例如，以 SIB-X 包括 M 个第四配置信息为例，假设 M 个第四配置信息对应的信息比特的总数量为 4，则参考信号可用性指示信息包括的比特数 F 为 4，第四配置信息可以用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 4 个指示比特中的哪一个。

10 其中，可以根据第四配置信息的值确定参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 4 个指示比特中的哪一个。

例如，以参考信号可用性指示信息包括的比特数 E 为 4 为例，第四配置信息可以为 2 比特，可以通过将第四配置信息的值设置为 00（或设置为 firstBit），以指示该第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 4 个指示比特中的第 1 个；将第四配置信息的值设置为 01（或设置为 secondBit），以指示该第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 4 个指示比特中的第 2 个；将第四配置信息的值设置为 10（或设置为 thirdBit），以指示该第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 4 个指示比特中的第 3 个；将第四配置信息的值设置为 11（或设置为 fourthBit），以指示该第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 4 个指示比特中的第 4 个。

再例如，以参考信号可用性指示信息包括的比特数 E 的上限为 6（例如 associatedIndicationBit 的取值范围为 {firstBit, secondBit, thirdBit, fourthBit, fifthBit, sixthBit} 时）为例，第四配置信息可以为 3 比特，可以通过将第四配置信息的值设置为 000（或设置为 firstBit），以指示该第四配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 1 个；将第四配置信息的值设置为 001（或设置为 secondBit），以指示该第四配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 2 个；将第四配置信息的值设置为 010（或设置为 thirdBit），以指示该第四配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 3 个；将第四配置信息的值设置为 011（或设置为 fourthBit），以指示该第四配置信息用于配置 SSB 关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 4 个。若遍历 SIB-X 包括的 M 个第四配置信息，发现任一个第四配置信息的取值都是 {000, 001, 010, 011}（或 {firstBit, secondBit, thirdBit, fourthBit}）中的一个，则参考信号可用性指示信息包括的比特数 E 的实际取值为 4。

又例如，以参考信号可用性指示信息包括的比特数 E 为 6 为例，第四配置信息可以为 3 比特，可以通过将第四配置信息的值设置为 000（或设置为 firstBit），以指示该第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 1 个；将第四配置信息的值设置为 001（或设置为 secondBit），以指示该第四配

置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 2 个；将第四配置信息的值设置为 010（或设置为 thirdBit），以指示该第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 3 个；将第四配置信息的值设置为 011（或设置为 fourthBit），以指示该第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 4 个；将第四配置信息的值设置为 100（或设置为 fifthBit），以指示该第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 6 个指示比特中的第 5 个；将第四配置信息的值设置为 101（或设置为 sixthBit），以指示该第四配置信息用于配置参考信号资源集合关联的指示比特是参考信号可用性指示信息的 4 个指示比特中的第 6 个。

其中，可以通过将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号没有被发送，将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号被发送。或者，也可以通过将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号没有被发送，将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号被发送，不予限制。

基于上述第三种可能的设计，以配置了 128 个参考信号资源集合为例，假设每个第四配置信息包括 3 比特，则 128 个第四配置信息需要 $3 \times 128 = 384$ 比特。

需要说明的是，上述对第四配置信息的描述中，将第四配置信息理解为对应一个参考信号资源集合，即每个第四配置信息用于配置一个参考信号资源集合关联的指示比特在第一 DCI 中的位置，可替换的，也可以将第四配置信息理解为对应所有参考信号资源集合，即第四配置信息用于配置所有参考信号资源集合关联的指示比特在第一 DCI 中的位置。可以理解的是，对应所有参考信号资源集合的一个第四配置信息本质上等于上述多个对应一个参考信号资源集合的第四配置信息。

第四种可能的设计，网络设备向终端设备发送的系统信息可以包括第三配置信息；其中，第三配置信息可以用于配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量，或者，第三配置信息用于配置每个指示比特关联的 SSB 的数量。

当第三配置信息用于配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量时，终端设备可以根据第三配置信息确定每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量，根据每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量确定每个指示比特关联的参考信号资源集合，进而根据指示比特的值确定该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送。

或者，当第三配置信息用于配置每个指示比特关联的 SSB 的数量时，终端设备可以根据第三配置信息确定每个指示比特关联的 SSB 的数量，根据每个指示比特关联的 SSB 的数量确定每个指示比特关联的 SSB，进而根据指示比特的值确定该指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送。

示例性的，如图 10 所示，系统信息可以为 SIB-X，SIB-X 可以包括第三配置信息，第三配置信息用于配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量，或者，第三配置信息用于配置每个指示比特关联的 SSB 的数量。

在该第四种可能的设计中，参考信号可用性指示信息可以包含最多 N 个比特，N 为正整数；第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 M，或者，第一 DCI 关联的 SSB 的数

量为 M, M 为正整数。

其中, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量 M 可以是预定义的 SSB 的数量, 可以根据 SSB 所在的频段以及子载波间隔确定预定义的 SSB 的数量。其中, SSB 所在频段也可以理解为载波所在的频段。

5 例如, 子载波间隔为 15KHz 且载波频率小于或等于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 4; 子载波间隔为 15KHz 且载波频率大于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 8; 子载波间隔为 30KHz 且载波频率小于或等于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 4; 子载波间隔为 30KHz 且载波频率大于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 8; 子载波间隔为 120KHz 且载波频率在 FR2 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 64; 子载波
10 间隔为 240KHz 且载波频率在 FR2 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 64。

或者, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量 M 也可以等于网络设备实际发送的 SSB 的数量, 网络设备实际发送的 SSB 的数量可以根据网络设备发送的 SIB1 中包含的 ssb-PositionsInBurst 确定。其中, ssb-PositionsInBurst 用于配置根据载波所在的频段以及子载波间隔确定的预定义的 SSB 发送图样 (pattern) 中, 实际发送的 SSB 的位置是哪些。

15 又或者, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量 M 还可以等于系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量, 系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量可以根据各个参考信号资源集合的配置信息中包括的 QCL 配置信息确定。例如, 可以遍历系统信息 (如 SIB-X) 中包括的所有参考信号资源集合, 根据 QCL 配置信息确定每个参考信号资源集合关联的 SSB 数量, 并记录哪些 SSB 被关联了。最后统计出被记录的 SSB 的个数即为 M 的取值。

20 其中, 第一 DCI 关联的参考信号资源集合 M 的数量可以等于系统信息中配置的参考信号资源集合的数量。

第三配置信息配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量或每个指示比特关联的 SSB 的数量为 K 时, 一个或多个指示比特的比特数可以为 $N = \left\lceil \frac{M}{K} \right\rceil$ 。

情况一、当 K 等于 1 时, 一个或多个指示比特的比特数可以为 M, $M = N$; 每个指示比特
25 可以与一个参考信号资源集合一一对应; 或者, 每个指示比特可以与一个 SSB 一一对应。

示例性的, 第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序或降序。

例如, 以第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 6, 第三配置信息配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量 $K=1$ 为例, 则指示比特的数量为 6, 假设第一 DCI 中的
30 每个指示比特关联的参考信号资源集合的索引依次升序, 则第一个指示比特关联索引最小的参考信号资源集合, 第二个指示比特关联索引次小的参考信号资源集合, 依次类推, 第 6 个指示比特关联索引最大的参考信号资源集合。假设第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合的索引依次降序, 则第一个指示比特关联索引最大的参考信号资源集合, 第二个指示比特关联索引次大的参考信号资源集合, 依次类推, 第 6 个指示比特关联
35 索引最小的参考信号资源集合。

又例如, 以第一 DCI 关联的 SSB 的数量为 4, 第三配置信息配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量 $K=1$ 为例, 则指示比特的数量为 4, 假设第一 DCI 中的每个指示比特关联的 SSB 的索引依次升序, 则第一个指示比特关联索引最小的 SSB, 第二个指示比特关联索引次小的 SSB, 依次类推, 第 4 个指示比特关联索引最大的 SSB。假设第一 DCI

中的每个指示比特关联的 SSB 的索引依次降序, 则第一个指示比特关联索引最大的 SSB, 第二个指示比特关联索引次大的 SSB, 依次类推, 第 4 个指示比特关联索引最小的 SSB。

情况二、当 K 大于 1 时, N 小于 M, N 个指示比特中有 Q 个指示比特, Q 个指示比特中的每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB, N 个指示比特中剩余 (N-Q) 个指示比特中, 每个指示比特关联 B 个参考信号资源集合或 B 个 SSB。其中, Q 为 M 除以 N 的余数, 即 $Q=M\%N$, A 为 M 除以 N 向上取整的结果, 即 $A=\lceil\frac{M}{N}\rceil$, B 为 M 除以 N 向下取整的结果, 即 $B=\lfloor\frac{M}{N}\rfloor$ 。可以使得每个指示比特对应的参考信号资源集合或 SSB 的个数尽可能相同或相近。可以理解, 此时 $A=K$ 。

例如, 以第一 DCI 关联的参考信号资源集合或 SSB 的数量为 40, 第三配置信息配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量 $K=7$ 为例, 则指示比特的数量为 6, $Q=40\%6=4$, $A=K=\lceil\frac{40}{6}\rceil=7$, $N-Q=2$, $B=\lfloor\frac{40}{6}\rfloor=6$, 即 4 个指示比特中的每个指示比特关联 7 个参考信号资源集合或 7 个 SSB, 剩余 2 个指示比特中, 每个指示比特关联 6 个参考信号资源集合或 6 个 SSB。

需要说明的是, Q 个指示比特可以为 N 个指示比特中的前 Q 个指示比特, 或者也可以为 N 个指示比特中的后 Q 个指示比特, 不予限制。

其中, 第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引可以依次升序或降序。

例如, 以第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 64, 第三配置信息配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量 $K=11$ 为例, 参考信号可用性指示信息可以包含 6 个比特, 且这 6 个指示比特中, 4 个指示比特关联 11 个参考信号资源集合或 SSB, 2 个指示比特关联 10 个参考信号资源集合或 SSB:

若第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序, 且前面的指示比特关联的个数多, 后面的指示比特关联的个数少, 则 firstBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引 (resource set index /SSB index) =0~10, secondBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=11~21, thirdBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=22~32, fourthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=33~43, fifthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=44~53, sixthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=54~63。

其中, firstBit 对应的指示比特为第一 DCI 中的第一个指示比特; secondBit 对应的指示比特为第一 DCI 中的第二个指示比特; ...; sixthBit 对应的指示比特为第一 DCI 中的第六个指示比特。

若第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序, 且前面的指示比特关联的个数少, 后面的指示比特关联的个数多, 则 firstBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=0~9, secondBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=10~19, thirdBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=20~30, fourthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=31~41, fifthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=42~52, sixthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=53~63。

若第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次降序, 且前面的指示比特关联的个数多, 后面的指示比特关联的个数少, 则 firstBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=53~63, secondBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=42~52, thirdBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=31~41, fourthBit 关联的参考信号资源集

合或SSB的索引=20~30, fifthBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引=10~19, sixthBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引=0~9。

若第一DCI中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或SSB的索引依次降序, 且前面的指示比特关联的个数少, 后面的指示比特关联的个数多, 则关联的参考信号资源集合或SSB的索引=54~63, secondBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引=44~53, thirdBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引=33~43, fourthBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引=22~32, fifthBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引=11~21, sixthBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引=0~10。

需要说明的是, 一些情况下, 并非所有SSB都对应配置了关联的参考信号, 如根据SIB-X中配置的所有参考信号关联的SSB个数确定M的取值的情况。例如, 网络设备配置了32个参考信号资源集合, 分别关联SSB#0~SSB#15, 以及SSB#48~63。假设N=6。若按照SSB索引升序方式对应, 且前面的指示比特关联的个数多, 后面的指示比特关联的个数少, 则firstBit关联的SSB的索引=0~5, secondBit关联的SSB的索引=6~11, thirdBit关联的SSB的索引=12~15以及48, fourthBit关联的SSB的索引=49~53, fifthBit关联的SSB的索引=54~58, bit6关联的SSB的索引=59~63。

可替换的, 第一DCI中每个指示比特关联的参考信号资源集合或SSB的索引中, 相邻参考信号资源集合的索引间隔或相邻SSB的索引间隔等于参考信号可用性指示信息的比特数。

例如, 以K=6, M=36(假设参考信号资源集合或SSB的索引=0~35)为例, N=6, 即有6个指示比特, 每个指示比特可以关联6个参考信号资源集合或SSB。此时, 若第一DCI中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或SSB的索引依次升序, firstBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引={0,6,12,18,24,30}, secondBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引={1,7,13,19,25,31}, thirdBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引={2,8,14,20,26,32}, fourthBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引={3,9,15,21,27,33}, fifthBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引={4,10,16,22,28,34}, sixthBit关联的参考信号资源集合或SSB的索引={5,11,17,23,29,35}。

情况三、当K大于1时, N小于M, 一个或多个指示比特的比特数可以为 $N=\left\lceil \frac{M}{K} \right\rceil$, N个指示比特中的P个指示比特中, 每个指示比特关联A个参考信号资源集合或A个SSB。其中, (P*A)小于或等于M, ((P+1)*A)大于M, A为M除以N向上取整的结果, 即 $A=\left\lceil \frac{M}{N} \right\rceil$ 。可以理解, 此时A=K。

例如, 以第一DCI关联的参考信号资源集合或SSB的数量为8, 第三配置信息配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量K=2为例, 则指示比特的数量为4, 每个指示比特关联2个参考信号资源集合或2个SSB。

又例如, 以第一DCI关联的参考信号资源集合或SSB的数量为10, 第三配置信息配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量K=2为例, 则指示比特的数量为5, 每个指示比特关联2个参考信号资源集合或2个SSB。

其中, 当(P*A)小于M时, N个指示比特中第(P+1)个比特关联(M-P*A)个参考信号资源集合或(M-P*A)个SSB。

例如, 以第一DCI关联的参考信号资源集合或SSB的数量为11, 第三配置信息配置每个指示比特关联的参考信号资源集合的数量K=2为例, 则指示比特的数量为6, P=5,

$M \cdot P \cdot A = 1$, 即 6 个比特中有 5 个指示比特的每个指示比特关联 2 个参考信号资源集合或 2 个 SSB, 剩余 1 个比特关联 1 个参考信号资源集合或 1 个 SSB。

其中, 第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引可以依次升序或降序。该描述可以参照上述情况二中的相关描述, 不予赘述。

- 5 可替换的, 第一 DCI 中每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引中, 相邻参考信号资源集合的索引间隔或相邻 SSB 的索引间隔等于参考信号可用性指示信息的比特数。该描述可以参照上述情况二中的相关描述, 不予赘述。

- 10 在该第四种可能的设计中, 可以通过将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号没有被发送, 将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号被发送。或者, 也可以通过将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号没有被发送, 将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号被发送, 不予限制。

- 15 第五种可能的设计, 第一 DCI 中的指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系可以是预定义的, 终端设备可以根据预定义的规则确定第一 DCI 中的指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的关联关系, 进而根据指示比特的值确定该指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 对应的参考信号是否被发送。

其中, 参考信号可用性指示信息可以包含最多 N 个比特, N 为正整数; 第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 M , 或者, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量为 M , M 为正整数。

- 20 其中, 参考信号可用性指示信息包含的比特的最大值 N 可以是预定义的, 也可以是网络设备配置的, 不予限制。

其中, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量 M 可以是预定义的 SSB 的数量, 可以根据 SSB 所在的频段以及子载波间隔确定预定义的 SSB 的数量。其中, SSB 所在频段也可以理解为载波所在的频段。

- 25 例如, 子载波间隔为 15KHz 且载波频率小于或等于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 4; 子载波间隔为 15KHz 且载波频率大于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 8; 子载波间隔为 30KHz 且载波频率小于或等于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 4; 子载波间隔为 30KHz 且载波频率大于 3GHz 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 8; 子载波间隔为 120KHz 且载波频率在 FR2 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 64; 子载波间隔为 240KHz 且载波频率在 FR2 时, 预定义的 SSB 数量最大可以为 64。

- 30 或者, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量 M 也可以等于网络设备实际发送的 SSB 的数量, 网络设备实际发送的 SSB 的数量可以根据网络设备发送的 SIB1 中包含的 `ssb-PositionsInBurst` 确定。其中, `ssb-PositionsInBurst` 用于配置根据载波所在的频段以及子载波间隔确定的预定义的 SSB 发送图样 (pattern) 中, 实际发送的 SSB 的位置是哪些。

- 35 又或者, 第一 DCI 关联的 SSB 的数量 M 还可以等于系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量, 系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量可以根据各个参考信号资源集合的配置信息中包括的 QCL 配置信息确定。例如, 可以遍历系统信息 (如 SIB-X) 中包括的所有参考信号资源集合, 根据 QCL 配置信息确定每个参考信号资源集合关联的 SSB 数量, 并记录哪些 SSB 被关联了。最后统计出被记录的 SSB 的个数即为 M 的取值。

其中, 第一 DCI 关联的参考信号资源集合 M 的数量可以等于系统信息中配置的参考信号资源集合的数量。

情况一、当 N 大于或等于 M 时, 一个或多个指示比特的比特数可以为 M; 每个指示比特可以与一个参考信号资源集合一一对应; 或者, 每个指示比特可以与一个 SSB 一一对应。

示例性的, 第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序或降序。

例如, 以参考信号可用性指示信息可以包含最多 6 个比特, 且第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 6 为例, 则指示比特的数量为 6, 假设第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合的索引依次升序, 则第一个指示比特关联索引最小的参考信号资源集合, 第二个指示比特关联索引次小的参考信号资源集合, 依次类推, 第 6 个指示比特关联索引最大的参考信号资源集合。假设第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合的索引依次降序, 则第一个指示比特关联索引最大的参考信号资源集合, 第二个指示比特关联索引次大的参考信号资源集合, 依次类推, 第 6 个指示比特关联索引最小的参考信号资源集合。

又例如, 以参考信号可用性指示信息可以包含最多 6 个比特, 且第一 DCI 关联的 SSB 的数量为 4 为例, 则指示比特的数量为 4, 假设第一 DCI 中的每个指示比特关联的 SSB 的索引依次升序, 则第一个指示比特关联索引最小的 SSB, 第二个指示比特关联索引次小的 SSB, 依次类推, 第 4 个指示比特关联索引最大的 SSB。假设第一 DCI 中的每个指示比特关联的 SSB 的索引依次降序, 则第一个指示比特关联索引最大的 SSB, 第二个指示比特关联索引次大的 SSB, 依次类推, 第 4 个指示比特关联索引最小的 SSB。

情况二、当 N 小于 M 时, 一个或多个指示比特的比特数为 N, N 个指示比特中有 Q 个指示比特, Q 个指示比特中的每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB, N 个指示比特中剩余 (N-Q) 个指示比特中, 每个指示比特关联 B 个参考信号资源集合或 B 个 SSB。其中, Q 为 M 除以 N 的余数, 即 $Q=M\%N$, A 为 M 除以 N 向上取整的结果, 即 $A=\lceil \frac{M}{N} \rceil$, B 为 M 除以 N 向下取整的结果, 即 $B=\lfloor \frac{M}{N} \rfloor$ 。可以使得每个指示比特对应的参考信号资源集合或 SSB 的个数尽可能相同或相近。

例如, 以参考信号可用性指示信息可以包含最多 6 个比特, 且第一 DCI 关联的参考信号资源集合或 SSB 的数量为 40 为例, 则指示比特的数量为 6, $Q=40\%6=4$, $A=\lceil \frac{40}{6} \rceil=7$, $N-Q=2$, $B=\lfloor \frac{40}{6} \rfloor=6$, 即 4 个指示比特中的每个指示比特关联 7 个参考信号资源集合或 7 个 SSB, 剩余 2 个指示比特中, 每个指示比特关联 6 个参考信号资源集合或 6 个 SSB。

需要说明的是, Q 个指示比特可以为 N 个指示比特中的前 Q 个指示比特, 或者也可以为 N 个指示比特中的后 Q 个指示比特, 不予限制。

其中, 第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引可以依次升序或降序。

例如, 以参考信号可用性指示信息可以包含最多 6 个比特, 且第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 64 为例, 根据上述对 Q 的相关描述, 可以确定指示比特的数量为 6, 且这 6 个指示比特中, 4 个指示比特关联 11 个参考信号资源集合或 SSB, 2 个指示比特关联 10 个参考信号资源集合或 SSB:

若第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序, 且

前面的指示比特关联的个数多，后面的指示比特关联的个数少，则 firstBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引 (resource set index/SSB index) =0~10, secondBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=11~21, thirdBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=22~32, fourthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=33~43, fifthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=44~53, sixthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=54~63。

其中，firstBit 对应的指示比特为第一 DCI 中的第一个指示比特；secondBit 对应的指示比特为第一 DCI 中的第二个指示比特；...；sixthBit 对应的指示比特为第一 DCI 中的第六个指示比特。

若第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序，且前面的指示比特关联的个数少，后面的指示比特关联的个数多，则 firstBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=0~9, secondBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=10~19, thirdBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=20~30, fourthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=31~41, fifthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=42~52, sixthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=53~63。

若第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次降序，且前面的指示比特关联的个数多，后面的指示比特关联的个数少，则 firstBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=53~63, secondBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=42~52, thirdBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=31~41, fourthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=20~30, fifthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=10~19, sixthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=0~9。

若第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次降序，且前面的指示比特关联的个数少，后面的指示比特关联的个数多，则关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=54~63, secondBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=44~53, thirdBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=33~43, fourthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=22~32, fifthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=11~21, sixthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=0~10。

需要说明的是，一些情况下，并非所有 SSB 都对应配置了关联的参考信号，如根据 SIB-X 中配置的所有参考信号关联的 SSB 个数确定 M 的取值的情况。例如，网络设备配置了 32 个参考信号资源集合，分别关联 SSB#0~SSB#15，以及 SSB#48~63。假设 N=6。若按照 SSB 索引升序方式对应，且前面的指示比特关联的个数多，后面的指示比特关联的个数少，则 firstBit 关联的 SSB 的索引=0~5, secondBit 关联的 SSB 的索引=6~11, thirdBit 关联的 SSB 的索引=12~15 以及 48, fourthBit 关联的 SSB 的索引=49~53, fifthBit 关联的 SSB 的索引=54~58, sixthBit 关联的 SSB 的索引=59~63。

可替换的，第一 DCI 中每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引中，相邻参考信号资源集合的索引间隔或相邻 SSB 的索引间隔等于参考信号可用性指示信息的比特数。

例如，以 N=6, M=36 (假设参考信号资源集合或 SSB 的索引=0~35) 为例，每个指示比特可以关联 6 个参考信号资源集合或 SSB。此时，若第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序，firstBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索

引={0,6,12,18,24,30}, secondBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引={1,7,13,19,25,31}, thirdBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引={2,8,14,20,26,32}, fourthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引={3,9,15,21,27,33}, fifthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引={4,10,16,22,28,34}, sixthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引={5,11,17,23,29,35}。

情况三、当 N 小于 M 时, 一个或多个指示比特的比特数可以为 N , N 个指示比特中的 P 个指示比特中, 每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB。其中, $(P \cdot A)$ 小于或等于 M , $((P+1) \cdot A)$ 大于 M , A 为 M 除以 N 向上取整的结果, 即 $A = \lceil \frac{M}{N} \rceil$ 。

例如, 以参考信号可用性指示信息可以包含最多 6 个比特, 且第一 DCI 关联的参考信号资源集合或 SSB 的数量为 8 为例, 则指示比特的数量为 6, $A = \lceil \frac{8}{6} \rceil = 2$, $P=4$, 即 4 个指示比特中的每个指示比特关联 2 个参考信号资源集合或 2 个 SSB, 剩余 2 个比特为预留比特。

又例如, 以参考信号可用性指示信息可以包含最多 6 个比特, 且第一 DCI 关联的参考信号资源集合或 SSB 的数量为 10 为例, 则指示比特的数量为 6, $A = \lceil \frac{10}{6} \rceil = 2$, $P=5$, 即 6 个比特中有 5 个指示比特的每个指示比特关联 2 个参考信号资源集合或 2 个 SSB, 剩余 1 个比特为预留比特。

其中, 当 $(P \cdot A)$ 小于 M 时, N 个指示比特中第 $(P+1)$ 个比特关联 $(M - P \cdot A)$ 个参考信号资源集合或 $(M - P \cdot A)$ 个 SSB。

例如, 以参考信号可用性指示信息可以包含最多 6 个比特, 且第一 DCI 关联的参考信号资源集合或 SSB 的数量为 11 为例, 则指示比特的数量为 6, $A = \lceil \frac{11}{6} \rceil = 2$, $P=5$, $M - P \cdot A = 1$, 即 6 个比特中有 5 个指示比特的每个指示比特关联 2 个参考信号资源集合或 2 个 SSB, 剩余 1 个比特关联 1 个参考信号资源集合或 1 个 SSB。

需要说明的是, 当不存在第 $(P+1)$ 个比特时, P 个指示比特为 N 个指示比特中的前 P 个指示比特, 或者, P 个指示比特为 N 个指示比特中的后 P 个指示比特。当存在第 $(P+1)$ 个比特时, P 个指示比特为 $P+1$ 个指示比特中的前 P 个指示比特, 或者, P 个指示比特为 $P+1$ 个指示比特中的后 P 个指示比特, 不予限制。

其中, 第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引可以依次升序或降序。该描述可以参照上述情况二中的相关描述, 不予赘述。

可替换的, 第一 DCI 中每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引中, 相邻参考信号资源集合的索引间隔或相邻 SSB 的索引间隔等于参考信号可用性指示信息的比特数。该描述可以参照上述情况二中的相关描述, 不予赘述。

在该第五种可能的设计中, 可以通过将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号没有被发送, 将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号被发送。或者, 也可以通过将指示比特的值设置为 1 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号没有被发送, 将指示比特的值设置为 0 以指示该指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号被发送, 不予限制。

基于上述图 5 所示的方法, 网络设备可以向终端设备发送包括参考信号可用性指示信息的第一 DCI, 由于参考信号可用性指示信息中的每个指示比特可以与一个或多个参考信号资源集合关联, 或者与一个或多个 SSB 关联, 终端设备根据各个指示比特的值可以确定

各个指示比特关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送，或者确定各个指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送。本申请实施例明确定义了指示比特与参考信号资源集合或 SSB 的映射关系，为网络设备通过有限指示比特指示多个参考信号资源集合，或指示多个 SSB，以告知终端设备相应参考信号是否被发送提供了可行性方案。

- 5 基于上述图 5 所示的方法，如图 11 所示，当第一 DCI 为第一寻呼 DCI 时，本申请实施例提供的通信方法还可以包括下述步骤 503 和步骤 504。

步骤 503、网络设备向终端设备发送第二 DCI。

- 其中，第二 DCI 为 PEI；第二 DCI 可以包括第一指示比特，第一指示比特与一个或多个 SSB 关联，第一指示比特用于指示与第一指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送；第一指示比特关联的一个或多个 SSB 与第一 DCI 中包括的 1 个指示比特关联的一个或多个 SSB 完全相同，第一指示比特关联的一个或多个 SSB 中包括与第二 DCI 准共址的 SSB。
- 10

- 其中，PEI 的监测位置可以包括多个监测时机（monitoring occasion，MO），不同 MO 可以对应不同的 SSB 索引，或者也可以描述为，一个 MO 上的 PEI 的发送方向与其关联的 SSB 的发送方向相同或发送参数相同。
- 15

- 例如，以第一 DCI 为寻呼 DCI，且寻呼 DCI 中，firstBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=0~10，secondBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=11~21，thirdBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=22~32，fourthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=33~43，fifthBit 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=44~53，bit6 关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=54~63 为例，在对应 SSB 索引=0 的 MO 上，PEI 包含的第一指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=0~10（即该第一指示比特与寻呼 DCI 中的 firstBit 相同）；在对应 SSB 索引=22 的 MO 上，PEI 包含的第一指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引=22~32（即该第一指示比特与寻呼 DCI 中的 thirdBit 相同）。
- 20

- 其中，firstBit 对应的指示比特为寻呼 DCI 中的第一个指示比特；secondBit 对应的指示比特为寻呼 DCI 中的第二个指示比特；...；fourthBit 对应的指示比特为寻呼 DCI 中的第四个指示比特。
- 25

因此，步骤 503 也可以理解为：PEI 中包含的第一指示比特为寻呼 DCI 包含的指示比特中的一个，具体可以为与当前 PEI 的 MO 关联的 SSB 索引相关联的那一个指示比特。

步骤 504、终端设备根据第二 DCI 确定参考信号是否被发送。

- 其中，终端设备可以根据第二 DCI 中第一指示比特的值，确定第一指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 对应的参考信号是否被发送。
- 30

- 示例性的，可以通过将第一指示比特的值设置为 0 以指示该第一指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 对应的参考信号没有被发送，将第一指示比特的值设置为 1 以指示该第一指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 对应的参考信号被发送。或者，也可以通过将第一指示比特的值设置为 1 以指示该第一指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 对应的参考信号没有被发送，将第一指示比特的值设置为 0 以指示该第一指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 对应的参考信号被发送，不予限制。
- 35

上述主要从设备之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是，各个设备为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。

本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

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

在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下，图 12 示出了一种终端设备，终端设备 120 可以包括收发模块 1201 和处理模块 1202。示例性地，终端设备 120 可以是终端设备，也可以是应用于终端设备中的芯片或者其他具有上述终端设备功能的组合器件、部件等。当终端设备 120 是终端设备时，收发模块 1201 可以是收发器，收发器可以包括天线和射频电路等；处理模块 1202 可以是处理器（或者，处理电路），例如基带处理器，基带处理器中可以包括一个或多个 CPU。当终端设备 120 是具有上述终端设备功能的部件时，收发模块 1201 可以是射频单元；处理模块 1202 可以是处理器（或者，处理电路），例如基带处理器。当终端设备 120 是芯片系统时，收发模块 1201 可以是芯片（例如基带芯片）的输入输出接口；处理模块 1202 可以是芯片系统的处理器（或者，处理电路），或者逻辑电路，可以包括一个或多个中央处理模块。应理解，本申请实施例中的收发模块 1201 可以由收发器或收发器相关电路组件实现；处理模块 1202 可以由处理器或处理器相关电路组件（或者，称为处理电路）实现。

例如，收发模块 1201 可以用于执行图 5-图 11 所示的实施例中由终端设备所执行的全部收发操作，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；处理模块 1202 可以用于执行图 5-图 11 所示的实施例中由终端设备所执行的除了收发操作之外的全部操作，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

收发模块 1201，用于接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI；

处理模块 1202，用于根据第一 DCI 确定参考信号是否被发送；

其中，第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息，参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特；每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联，或者，每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联；指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送，或者，指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送；SSB 对应的参考信号根据参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定，QCL 配置信息用于配置与参考信号资源集合关联的 SSB。

作为又一种可实现方式，图 12 中的收发模块 1201 可以由收发器代替，该收发器可以集成收发模块 1201 的功能；处理模块 1202 可以由处理器代替，该处理器可以集成处理模块 1202 的功能。进一步的，图 12 所示终端设备 120 还可以包括存储器。当收发模块 1201 由收发器代替，处理模块 1202 由处理器代替时，本申请实施例所涉及的终端设备 120 可以为图 4 所示通信装置。

可替换的，当收发模块 1201 由收发器代替，处理模块 1202 由处理器代替时，本申请实施例所涉及的终端设备 120 还可以为图 14 所示的通信装置 140，其中，处理器可以为逻辑电路 1401，收发器可以是输入输出接口 1402。进一步的，图 14 所示通信装置 140 还可以包括存储器 1403。

5 在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下，图 13 示出了一种网络设备，网络设备 130 可以包括处理模块 1301 和收发模块 1302。示例性地，网络设备 130 可以是网络设备，也可以是应用于网络设备中的芯片或者其他具有上述网络设备功能的组合器件、部件等。当网络设备 130 是网络设备时，处理模块 1301 可以是处理器（或者，处理电路），例如基带处理器，基带处理器中可以包括一个或多个 CPU；收发模块 1302 可以是收发器，
10 收发器可以包括天线和射频电路等。当网络设备 130 是具有上述网络设备功能的部件时，处理模块 1301 可以是处理器（或者，处理电路），例如基带处理器；收发模块 1302 可以是射频单元。当网络设备 130 是芯片系统时，处理模块 1301 可以是芯片系统的处理器（或者，处理电路），或者逻辑电路，可以包括一个或多个中央处理模块；收发模块 1302 可以是芯片（例如基带芯片）的输入输出接口。应理解，本申请实施例中的处理模块 1301 可以
15 由处理器或处理器相关电路组件（或者，称为处理电路）实现；收发模块 1302 可以由收发器或收发器相关电路组件实现。

例如，处理模块 1301 可以用于执行图 5-图 11 所示的实施例中由网络设备所执行的除了收发操作之外的全部操作，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；收发模块 1302 可以用于执行图 5-图 11 所示的实施例中由网络设备所执行的全部收发操作，和/或用于支持
20 本文所描述的技术的其它过程。

处理模块 1301，用于确定第一 DCI；

收发模块 1302，用于向终端设备发送第一 DCI；

其中，第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息，参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特；每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联，或者，每个指示比特
25 与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联；指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送，或者，指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送；SSB 对应的参考信号根据参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定，QCL 配置信息用于配置与参考信号资源集合关联的 SSB。

作为又一种可实现方式，图 13 中的处理模块 1301 可以由处理器代替，该处理器可以
30 集成处理模块 1301 的功能；收发模块 1302 可以由收发器代替，该收发器可以集成收发模块 1302 的功能。进一步的，图 13 所示网络设备 130 还可以包括存储器。当处理模块 1301 由处理器代替，收发模块 1302 由收发器代替时，本申请实施例所涉及的网络设备 130 可以为图 4 所示通信装置。

可替换的，当处理模块 1301 由处理器代替，收发模块 1302 由收发器代替时，本申请
35 实施例所涉及的网络设备 130 还可以为图 14 所示的通信装置 140，其中，处理器可以为逻辑电路 1401，收发器可以是输入输出接口 1402。进一步的，图 14 所示通信装置 140 还可以包括存储器 1403。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质。上述方法实施例中的全部或者部分流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成，该程序可存储于上述计算机可读存储介质

中，该程序在执行时，可包括如上述各方法实施例的流程。计算机可读存储介质可以是前述任一实施例的终端（包括数据发送端和/或数据接收端）的内部存储单元，例如终端的硬盘或内存。上述计算机可读存储介质也可以是上述终端的外部存储设备，例如上述终端上配备的插接式硬盘，智能存储卡（smart media card, SMC），安全数字（secure digital, SD）

5 卡，闪存卡（flash card）等。进一步地，上述计算机可读存储介质还可以既包括上述终端的内部存储单元也包括外部存储设备。上述计算机可读存储介质用于存储上述计算机程序以及上述终端所需的其他程序和数据。上述计算机可读存储介质还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

需要说明的是，本申请的说明书、权利要求书及附图中的术语“第一”和“第二”等
10 是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

应当理解，在本申请中，“至少一个（项）”是指一个或者多个，“多个”是指两个
15 或两个以上，“至少两个（项）”是指两个或三个及三个以上，“和/或”，用于描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，“A 和/或 B”可以表示：只存在 A，只存在 B 以及同时存在 A 和 B 三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a，b 或 c 中的至少一
20 项（个），可以表示：a，b，c，“a 和 b”，“a 和 c”，“b 和 c”，或“a 和 b 和 c”，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

通过以上的实施方式的描述，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，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以
25 上描述的全部或者部分功能。

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仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，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装置，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个不同地方。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。

35 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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元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，可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请实施例的技术方案本质上或者

- 说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该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个设备（可以是单片机，芯片等）或处理器（processor）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。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。
- 5

权 利 要 求 书

1.一种通信方法，其特征在于，包括：

终端设备接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI；其中，所述第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息，所述参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特；

5 每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联，或者，每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联；

所述指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送，或者，所述指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送；

10 所述 SSB 对应的参考信号根据所述参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定，所述 QCL 配置信息用于配置与所述参考信号资源集合关联的 SSB；

所述终端设备根据所述第一 DCI 确定所述参考信号是否被发送。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

所述终端设备接收的系统信息包括第一配置信息；其中，所述第一配置信息用于配置所述 SSB 关联的指示比特在所述第一 DCI 中的位置。

15 3.根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，

所述参考信号可用性指示信息包括的比特数为 F，所述 F 根据各个所述 SSB 对应的第一配置信息确定。

4.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

20 所述终端设备接收的系统信息包括第二配置信息；其中，所述第二配置信息用于配置所述指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合，或者，所述第二配置信息用于配置所述指示比特关联的一个或多个 SSB。

5.根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，

所述参考信号可用性指示信息包括的比特数为 G，所述 G 根据所述系统信息包括的第二配置信息的个数确定。

25 6.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

所述终端设备接收的系统信息包括第三配置信息；其中，所述第三配置信息用于配置每个所述指示比特关联的参考信号资源集合的数量，或者，所述第三配置信息用于配置每个所述指示比特关联的所述 SSB 的数量。

7.一种通信方法，其特征在于，包括：

30 网络设备确定第一下行控制信息 DCI；

所述网络设备向终端设备发送所述第一 DCI；其中，所述第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息，所述参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特；

每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联，或者，每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联；

35 所述指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送，或者，所述指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送；

所述 SSB 对应的参考信号根据所述参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定，所述 QCL 配置信息用于配置与所述参考信号资源集合关联的 SSB。

8.根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，

所述网络设备发送的系统信息包括第一配置信息；其中，所述第一配置信息用于配置所述 SSB 关联的指示比特在所述第一 DCI 中的位置。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，

5 所述参考信号可用性指示信息包括的比特数为 F，所述 F 根据各个所述 SSB 对应的第一配置信息确定。

10. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，

所述网络设备发送的系统信息包括第二配置信息；其中，所述第二配置信息用于配置所述指示比特关联的一个或多个参考信号资源集合，或者，所述第二配置信息用于配置所述指示比特关联的一个或多个 SSB。

10 11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，

所述参考信号可用性指示信息包括的比特数为 G，所述 G 根据所述系统信息包括的第二配置信息的个数确定。

12. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，

15 所述网络设备发送的系统信息包括第三配置信息；其中，所述第三配置信息用于配置每个所述指示比特关联的参考信号资源集合的数量，或者，所述第三配置信息用于配置每个所述指示比特关联的所述 SSB 的数量。

13. 根据权利要求 1 或 7 所述的方法，其特征在于，

所述参考信号资源集合的配置信息包括第四配置信息；其中，所述第四配置信息用于配置所述参考信号资源集合关联的指示比特在所述第一 DCI 中的位置。

20 14. 根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，

所述参考信号可用性指示信息包括的比特数为 E，所述 E 根据各个所述参考信号资源集合包括的第四配置信息确定。

15. 根据权利要求 1、6、7 或 12 任一项所述的方法，其特征在于，

所述参考信号可用性指示信息包含最多 N 个比特，N 为正整数；

25 所述第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量为 M，或者，所述第一 DCI 关联的 SSB 的数量为 M，M 为正整数；

当所述 N 大于或等于所述 M 时，所述一个或多个指示比特的比特数为 M；每个指示比特与一个参考信号资源集合一一对应；或者，每个指示比特与一个 SSB 一一对应。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，

30 当所述 N 小于所述 M 时，所述一个或多个指示比特的比特数为所述 N，所述 N 个指示比特中有 Q 个指示比特，所述 Q 个指示比特中的每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB，所述 N 个指示比特中剩余 (N-Q) 个指示比特中，每个指示比特关联 B 个参考信号资源集合或 B 个 SSB；

35 其中，所述 Q 为所述 M 除以所述 N 的余数，所述 A 为所述 M 除以所述 N 向上取整的结果，所述 B 为所述 M 除以所述 N 向下取整的结果。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，

所述 Q 个指示比特为所述 N 个指示比特中的前 Q 个指示比特，或者为所述 N 个指示比特中的后 Q 个指示比特。

18. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，

当所述 N 小于所述 M 时, 所述一个或多个指示比特的比特数为 N, 所述 N 个指示比特中的 P 个指示比特中, 每个指示比特关联 A 个参考信号资源集合或 A 个 SSB;

其中, $(P \times A)$ 小于或等于所述 M, $((P+1) \times A)$ 大于所述 M, 所述 A 为所述 M 除以所述 N 向上取整的结果。

5 19. 根据权利要求 18 所述的方法, 其特征在于,

当 $(P \times A)$ 小于所述 M 时, 所述 N 个指示比特中第 $(P+1)$ 个比特关联 $(M - P \times A)$ 个参考信号资源集合或 $(M - P \times A)$ 个 SSB。

20. 根据权利要求 18 所述的方法, 其特征在于,

10 所述 P 个指示比特为所述 N 个指示比特中的前 P 个指示比特, 或者, 所述 P 个指示比特为所述 N 个指示比特中的后 P 个指示比特。

21. 根据权利要求 6、12、15-20 任一项所述的方法, 其特征在于,

所述第一 DCI 中的每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引依次升序或降序;

15 或者, 所述第一 DCI 中每个指示比特关联的参考信号资源集合或 SSB 的索引中, 相邻参考信号资源集合的索引间隔或相邻 SSB 的索引间隔等于所述参考信号可用性指示信息的比特数。

22. 根据权利要求 1-21 任一项所述的方法, 其特征在于,

所述第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于预定义的 SSB 的数量, 所述预定义的 SSB 的数量根据所述 SSB 所在的频段以及子载波间隔确定; 或者

20 所述第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于所述网络设备实际发送的 SSB 的数量, 所述网络设备实际发送的 SSB 的数量根据所述网络设备发送的 SIB1 中包含的 `ssb-PositionsInBurst` 确定; 或者

25 所述第一 DCI 关联的 SSB 的数量等于所述系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量, 所述系统信息中配置的参考信号关联的 SSB 的数量根据各个所述参考信号资源集合的配置信息中包括的 QCL 配置信息确定。

23. 根据权利要求 1-22 任一项所述的方法, 其特征在于,

所述第一 DCI 关联的参考信号资源集合的数量等于所述系统信息中配置的参考信号资源集合的数量。

24. 根据权利要求 1-23 任一项所述的方法, 其特征在于,

30 所述第一 DCI 为寻呼 paging DCI, 或者为寻呼提前指示 PEI。

25. 根据权利要求 1-6、13-24 任一项所述的方法, 其特征在于,

当所述第一 DCI 为寻呼 paging DCI 时, 所述终端设备还接收来自所述网络设备的第二 DCI, 所述第二 DCI 为寻呼提前指示 PEI;

35 所述第二 DCI 包括第一指示比特, 所述第一指示比特与一个或多个 SSB 关联, 所述第一指示比特用于指示与所述第一指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送;

所述第一指示比特关联的一个或多个 SSB 与所述第一 DCI 中包括的 1 个指示比特关联的一个或多个 SSB 完全相同, 所述第一指示比特关联的一个或多个 SSB 中包括与所述第二 DCI 准共址的 SSB。

26. 根据权利要求 7-12、13-24 任一项所述的方法, 其特征在于,

当所述第一 DCI 为寻呼 paging DCI 时,所述网络设备还向所述终端设备发送第二 DCI,所述第二 DCI 为寻呼提前指示 PEI;

所述第二 DCI 包括第一指示比特,所述第一指示比特与一个或多个 SSB 关联,所述第一指示比特用于指示与所述第一指示比特关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送;

- 5 所述第一指示比特关联的一个或多个 SSB 与所述第一 DCI 中包括的 1 个指示比特关联的一个或多个 SSB 完全相同,所述第一指示比特关联的一个或多个 SSB 中包括与所述第二 DCI 准共址的 SSB。

27.一种通信装置,其特征在于,包括:

- 收发模块,用于接收来自网络设备的第一下行控制信息 DCI;其中,所述第一 DCI 包
10 括参考信号可用性指示信息,所述参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特;

每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联,或者,每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联;

所述指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送,或者,所述指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送;

- 15 所述 SSB 对应的参考信号根据所述参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定,所述 QCL 配置信息用于配置与所述参考信号资源集合关联的 SSB;

处理模块,用于根据所述第一 DCI 确定所述参考信号是否被发送。

28.一种通信装置,其特征在于,包括:

处理模块,用于确定第一下行控制信息 DCI;

- 20 收发模块,用于向终端设备发送所述第一 DCI;其中,所述第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息,所述参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特;

每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联,或者,每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联;

- 25 所述指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送,或者,所述指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送;

所述 SSB 对应的参考信号根据所述参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定,所述 QCL 配置信息用于配置与所述参考信号资源集合关联的 SSB。

- 29.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括处理器;所述处理器,用于运行计算机程序或指令,以使所述通信装置执行如权利要求 1-6、13-25 任一项所述的通信方法,
30 或者执行如权利要求 7-12、13-24、26 任一项所述的通信方法。

30.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括输入输出接口和逻辑电路;所述输入输出接口,用于输入和/或输出信息;所述逻辑电路用于执行如权利要求 1-6、13-25 任一项所述的通信方法,或者执行如权利要求 7-12、13-24、26 任一项所述的通信方法,根据所述信息进行处理和/或生成所述信息;

- 35 其中,所述信息包括第一下行控制信息 DCI;所述第一 DCI 包括参考信号可用性指示信息,所述参考信号可用性指示信息包括一个或多个指示比特;每个指示比特与一个或多个参考信号资源集合关联,或者,每个指示比特与一个或多个同步信号和物理广播信道块 SSB 关联;所述指示比特的值用于确定关联的参考信号资源集合对应的参考信号是否被发送,或者,所述指示比特的值用于确定关联的 SSB 对应的参考信号是否被发送;所述 SSB

对应的参考信号根据所述参考信号资源集合的配置信息中包括的准共址 QCL 配置信息确定，所述 QCL 配置信息用于配置与所述参考信号资源集合关联的 SSB。

- 31.一种计算机可读存储介质，其特征在于，计算机可读存储介质存储有计算机指令或程序，当计算机指令或程序在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1-6、13-25 任
- 5 一项所述的通信方法，或者执行如权利要求 7-12、13-24、26 任一项所述的通信方法。

32.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机指令；当部分或全部所述计算机指令在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1-6、13-25 任一项所述的通信方法，或者执行如权利要求 7-12、13-24、26 任一项所述的通信方法。

- 33.一种芯片，其特征在于，所述芯片与存储器耦合，用于读取并执行所述存储器中存储的程序指令，以执行如权利要求 1-6、13-25 任一项所述的通信方法，或者执行如权利要求
- 10 7-12、13-24、26 任一项所述的通信方法。