

通信方法及相关装置

本申请要求在 2023 年 05 月 12 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310539736.5 的中国专利申请的优先权，发明名称为“通信方法及相关装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法及相关装置。

背景技术

随机接入是终端设备和接入网设备之间建立无线链路的过程。在基于竞争的随机接入过程中，终端设备会根据接收到的接入网设备发送的系统消息以及选择的同步广播块（synchronization signal and PBCH block, SSB）的索引，随机地选择与该 SSB 的索引关联的随机接入时机（RACH occasion, RO）中的某一个 RO 用于向接入网设备发送物理随机接入信道（physical random access channel, PRACH），该 PRACH 承载着前导码（preamble）。其中一个 SSB 的索引可以关联一个或多个 RO，或者，多个 SSB 的索引可以关联一个 RO。进一步地，SSB 和 RO 之间还存在着映射关系，其中 SSB 与 RO 之间的映射关系，在关联图案周期（association pattern period）之间是相同的。

需要说明的是，由于波束传播损失大且易受环境影响，当终端设备距离接入网设备较远或周边环境不利于波束传输时，在一个 RO 上进行一次 PRACH 发送可能导致终端设备无法可靠地接入网络。因此，为了增加 PRACH 的上行覆盖能力，相关技术中提出了 PRACH 的重复发送。可理解的，PRACH 重复发送几次，就需要几个 RO。因此，如何确定 PRACH 重复发送场景下的 SSB 与 RO 组（简称 SSB-RO 组）的关联图案周期是亟待解决的问题。

发明内容

本申请提供了一种通信方法及相关装置，可确定 PRACH 重复发送场景下的 SSB-RO 组的关联图案周期，可以减小实现复杂度。

第一方面，本申请提供了一种通信方法，由通信装置执行，该通信装置可以为终端设备，也可以是终端设备中的模块。在该方法中，终端设备接收来自接入网设备的系统消息块 SIB1，所述 SIB1 中包括同步信号块 SSB 的配置信息和物理随机接入信道 PRACH 的配置信息，所述 SSB 的配置信息指示了所述 SSB 的配置个数 N 和 SSB 配置周期，所述 PRACH 的配置信息指示了 PRACH 配置周期。由终端设备执行。在该方法中，终端设备根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定第一时间段。

其中，在所述第一时间段内所述 N 个 SSB 与 M 个随机接入时机 RO 组进行了至少一次映射，且连续 K 个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组之间的映射相同；一个 RO 组包括至少两个 RO，一个所述 RO 组中所有 RO 位于不同的时域位置，一个所述 RO 组中的所有 RO 关联至少一个相同的 SSB；所述 N 和所述 M 为大于 0 的整数，所述 K 为大于 1 的整数。

在本申请中，定义了 PRACH 重复发送场景下的 SSB-RO 组的关联图案周期（即第一时间段），即第一时间段为满足 N 个 SSB 与 M 个 RO 组进行了至少一次映射，且连续 K 个第一时间段中每个第一时间段内 N 个 SSB 与 M 个 RO 组之间的映射相同时的所有时长中的最小时长，这样可以保证图案周期化出现，有利于减小实现复杂度。示例性地，第一时间段可以是根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定的。

在一种可能的实现中，所述根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定第一时间段，包括：

根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定第二时间段；

其中，所述第一时间段包括一个或者多个所述第二时间段，在所述第二时间段内所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组进行了至少一次映射。

在该种实现方式下，先确定第二时间段，再确定第一时间段，可以保证最后确定的第一时间段是周期化的。

在一种可能的实现中，所述第一时间段或所述第二时间段为所述 PRACH 配置周期的 $Z1$ 倍，所述 $Z1$ 为第一数值集合中的一个值，所述第一数值集合中包括的各个值的步长相同，所述 $Z1$ 为正整数。

在该种实现方式下，第一数值集中的数值的步长相同，可以保证第一时间段的粒度恒定以及减少了第一时间段的粒度大小，有助于增加有效RO数量。

在一种可能的实现中，所述第一时间段或所述第二时间段为所述PRACH配置周期的 $Z1$ 倍，所述 $Z1$ 为第一数值集合中的一个值，所述第一数值集合中的值为除 2^y 中的一个或者多个数之外，且小于或者等于 X 的正整数中的一个或者多个正整数；所述 X 为大于或者等于16的整数；所述 y 为大于或者等于0，且小于或者等于4的整数。

在该种实现方式下，第一数值集合的数值最大能取到 X （ X 为大于或者等于16的整数），当 N 个SSB需要超过160ms才能完成一次与RO组的映射时，能够保证第一时间段的取值，避免出现无法定义第一时间段的取值的情况。

在一种可能的实现中，若传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠，且所述SSB配置周期小于或者等于所述PRACH配置周期，则所述 $Z1$ 为所述第一数值集合中的一个值。

在该种实现方式下，当传输SSB的时域资源和传输PRACH的时域资源有重叠，且SSB配置周期小于或者等于PRACH配置周期时，从第一数值集合中确定 $Z1$ ，可实现在更小的时间段内保证RO组图案的重复出现，减少无效RO数量。

在一种可能的实现中，所述第二时间段为所述PRACH配置周期的 $Z1$ 倍；若传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠，且所述SSB配置周期大于所述PRACH配置周期，则所述 $Z1$ 为第二数值集合中的一个值，所述第二数值集合中的值为 2^y 中的一个或者多个数；其中所述 y 为大于或者等于0，且小于或者等于4的整数。

在该种实现方式下，当传输SSB的时域资源和传输PRACH的时域资源有重叠，且SSB配置周期大于PRACH配置周期时，从第一数值集合中确定 $Z1$ ，可以保证选取的 $Z1$ 的取值能够满足定义一个准确的第一时间段，有利于协议的前向兼容，适用性高。

在一种可能的实现中，传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源无重叠。

在一种可能的实现中，所述PRACH配置周期与所述第一数值集合中的最大值的乘积为所述第一时间段的最大时长；所述第一时间段的最大时长大于160ms，且所述第一时间段的最大时长为80ms或160ms的整数倍。

在该种实现方式下，通过扩大第一时间段的最大取值，可保证PRACH重复发送场景下，当 N 个SSB需要超过160ms才能完成一次与RO组的映射时，能够保证第一时间段的取值，避免出现无法定义第一时间段的取值的情况。

在一种可能的实现中，所述第一时间段的最大时长为240ms，320ms，400ms，480ms，560ms，640ms，720ms，800ms，或960ms。

在一种可能的实现中，所述第二时间段的长度为满足所述 N 个SSB与所述 M 个RO组进行了至少一次映射时的所有时长中的最小时长。

在该种实现方式下，将满足 N 个SSB与 M 个RO组进行了至少一次映射时的所有时长中的最小时长作为第二时间段的取值，可以实现以更小的时间段保证RO组图案的重复出现，减少无效RO数量，提高了资源利用率。

在一种可能的实现中，所述第一时间段为所述SSB配置周期和所述PRACH配置周期的最小公倍数的 $Z2$ 倍，所述 $Z2$ 为正整数。

在该种实现方式下，第一时间段的取值可以是SSB配置周期和PRACH配置周期的最小公倍数的 $Z2$ 倍，这样同样可以实现以更小的时间段保证RO组图案的重复出现，减少无效RO数量，提高了资源利用率。

在一种可能的实现中，传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠。

在一种可能的实现中，所述第一时间段的长度为满足所述 N 个SSB与所述 M 个RO组进行了至少一次映射，且连续 K 个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述 N 个SSB与所述 M 个RO组之间的映射相同时的所有时长中的最小时长。

在该种实现方式下，将满足 N 个SSB与 M 个RO组进行了至少一次映射，且连续 K 个第一时间段中每个第一时间段内 N 个SSB与 M 个RO组之间的映射相同时的所有时长中的最小时长作为第一时间段的取值，可以实现以更小的时间段保证RO组图案的重复出现，减少无效RO数量，提高了资源利用率。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中时域位置最靠前的RO为第一RO，除所述第一RO之外

的RO为第二RO，各个所述第二RO的时域位置与所述第一RO的时域位置的距离之和最短。

在该种实现方式下，定义了RO组中RO在时域上的特征，即时域上距离最短，这样有利于以更小的时间段完成前导码的重复发送，减少完成一次前导码重复发送的时延。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

在该种实现方式下，定义了RO组中RO在频域上的特征，即频域上具有相同的频域次序，这样减小实现复杂度。除此之外，在某些情况下，例如当频域上配置的RO个数等于8（即msg1-FDM=8），SSB的配置个数N=2，且一个RO关联一个SSB时，每个RO组都处于相同的频率位置，因此，有利于提高相干合并检测性能。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

在一种可能的实现中，所述M个RO组中一个RO组的索引是根据所述RO组的位置在所述M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定的，所述RO组的位置是根据所述RO组中的至少一个RO的位置确定的。

在该种实现方式下，定义了RO组的索引，可操作性强，且实现简单。

在一种可能的实现中，所述M个RO组包括所述第一RO组和所述第二RO组；所述方法还包括：

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，确定所述第一RO组和所述第二RO组；

其中，所述第一RO组中的RO为所述第一RO集合中除所述至少一个第四RO之外的RO和第二RO集合中的至少一个第五RO，所述第二RO组中的RO为所述第二RO集合中除所述至少一个第五RO之外的RO和所述第一RO集合中的所述至少一个第四RO；所述至少一个第五RO与所述至少一个第四RO的时域位置相同；所述第一RO集合和所述第二RO集合满足以下条件：所述第一RO集合和所述第二RO集合关联至少一个相同的SSB，所述第一RO集合和所述第二RO集合包括的RO的个数相同，所述第一RO集合和所述第二RO集合中RO占用的时长相同。

在该种实现方式下，当存在两个满足条件的RO集合时，交换该两个RO集合中满足跳频条件的RO的频域位置，可生成对应的两个RO组。需要说明的是，经过跳频处理后，RO组中包括的RO的频率位置可能不同，这样有利于在重复发送前导码时，提高频率分集增益，即，降低多次发送前导码时，所有前导码发送使用的信道都处于深衰落的概率。

在一种可能的实现中，所述方法还包括：

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，对所述第一RO集合和V个RO集合中与所述至少一个第四RO的时域位置相同的RO进行频域上的循环移位，以得到（V+1）个RO组；

其中，所述M个RO组包括所述（V+1）个RO组；所述第一RO集合和所述V个RO集合满足以下条件：所述V个RO集合与所述第一RO集合关联至少一个相同的SSB，所述V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和所述第一RO集合包括的RO的个数相同，所述V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和所述第一RO集合中RO占用的时长相同；所述V为大于1的整数。可选的，该种实现方式也可以替换描述为：

在一种可能的实现中，所述方法还包括：

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，确定（V+1）个RO组，所述M个RO组包括所述（V+1）个RO组；

存在V个RO集合，所述V为大于1的整数，其中，所述第一RO集合和所述V个RO集合满足以下条件：所述V个RO集合与所述第一RO集合关联至少一个相同的SSB，所述V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和所述第一RO集合包括的RO的个数相同，所述V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和所述第一RO集合中RO占用的时长相同；

在i为大于等于1且小于等于V的正整数的情况下，所述（V+1）个RO集合中第i个RO集合，为在所述V个RO集合中在频域上出现的次序为i的RO集合；

在 i 为0情况下, 所述 $(V+1)$ 个RO集合中第 i 个RO集合, 为所述第一RO集合, 所述第一RO集合为在频域上出现的次序在所述 V 个RO集合之前或之后的RO集合;

所述 $(V+1)$ 个RO组中第 i 个RO组中的RO, 包括所述 $(V+1)$ 个RO集合中第 i 个RO集合中除至少一个第六RO之外的RO, 还包括所述 $(V+1)$ 个RO集合中第 $(i+p) \bmod (V+1)$ 个RO集合中的至少一个第五RO;

其中, p 为正整数, 所述至少一个第五RO与所述至少一个第四RO的时域位置相同, 所述至少一个第六RO与所述至少一个第四RO的时域位置相同。

需要说明的是, p 可以理解为循环移位为步长, i 可以理解为频域次序。

在该种实现方式下, 当存在3个或3个以上满足条件的RO集合时, 对该3个RO集合中满足跳频条件的RO进行频域上的循环移位, 可生成对应的RO组。这种跳频处理同样有利于提高频率分集增益。

在一种可能的实现中, 所述至少一个第四RO的数量小于或者等于 Q , 所述 Q 为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在一种可能的实现中, 所述至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于 Q , 所述第一RO集合中任一RO的时域次序为所述任一RO在所述第一RO集合包括的RO中在时域上出现的次序; 所述 Q 为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在该种实现方式下, 可以实现多种跳频方案, 丰富了RO组的多样性。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中时域位置最靠前的RO为第六RO, 除所述第六RO之外的RO为第七RO, 各个所述第七RO的时域位置与所述第六RO的时域位置的距离之和最短。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序, 一个所述RO集合中的任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序, 所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置, 所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序, 其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序, 所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置, 所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

在一种可能的实现中, 所述第三RO的时域位置在所述至少一个第四RO的时域位置之前。可选的, 所述第三RO的时域位置也可以在所述至少一个第四RO的时域位置之后。

在该种实现方式下, 调换RO中时域位置靠后的RO, 符合线性时序操作, 操作简单, 容易理解。调换位置的RO为时域位置靠前的RO, 可以实现更多的跳频方案, 丰富了RO组的多样性。

第二方面, 本申请提供了一种通信方法, 由通信装置执行, 该通信装置可以为接入网设备, 也可以是接入网设备中的模块。在该方法中, 接入网设备向终端设备发送系统消息块SIB1, 所述SIB1中包括同步信号块SSB的配置信息和物理随机接入信道PRACH的配置信息, 所述SSB的配置信息指示了所述SSB的配置个数 N 和SSB配置周期, 所述PRACH的配置信息指示了PRACH配置周期;

接入网设备根据所述SSB配置周期和/或所述PRACH配置周期确定第一时间段;

其中, 在所述第一时间段内所述 N 个SSB与 M 个随机接入时机RO组进行了至少一次映射, 且连续 K 个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述 N 个SSB与所述 M 个RO组之间的映射相同; 其中, 一个RO组包括至少两个RO, 一个所述RO组中所有RO位于不同的时域位置, 一个所述RO组中的所有RO关联至少一个相同的SSB; 所述 N 和所述 M 为大于0的整数, 所述 K 为大于1的整数。

在一种可能的实现中, 所述根据所述SSB配置周期和/或所述PRACH配置周期确定第一时间段, 包括:

根据所述SSB配置周期和/或所述PRACH配置周期确定第二时间段;

其中, 所述第一时间段包括一个或者多个所述第二时间段, 在所述第二时间段内所述 N 个SSB与所述 M 个RO组进行了至少一次映射。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段或所述第二时间段为所述PRACH配置周期的 $Z1$ 倍, 所述 $Z1$ 为第一数值集合中的一个值, 所述第一数值集合中包括的各个值的步长相同, 所述 $Z1$ 为正整数。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段或所述第二时间段为所述PRACH配置周期的 $Z1$ 倍, 所述 $Z1$ 为第一数值集合中的一个值, 所述第一数值集合中的值为除 2^y 中的一个或者多个数之外, 且小于或者等于 X 的正整数中的一个或者多个正整数; 所述 X 为大于或者等于16的整数; 所述 y 为大于或者等于0, 且小于或者等于4的整数。

在一种可能的实现中, 若传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠, 且所述SSB配置周期小于或者等于所述PRACH配置周期, 则所述 $Z1$ 为所述第一数值集合中的一个值。

在一种可能的实现中, 所述第二时间段为所述PRACH配置周期的 $Z1$ 倍; 若传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠, 且所述SSB配置周期大于所述PRACH配置周期, 则所述 $Z1$ 为第二数值集合中的一个值, 所述第二数值集合中的值为 2^y 中的一个或者多个数; 其中所述 y 为大于或者等于0, 且小于或者等于4的整数。

在一种可能的实现中, 传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源无重叠。

在一种可能的实现中, 所述PRACH配置周期与所述第一数值集合中的最大值的乘积为所述第一时间段的最大时长; 所述第一时间段的最大时长大于160ms, 且所述第一时间段的最大时长为80ms或160ms的整数倍。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段的最大时长为240ms, 320ms, 400ms, 480ms, 560ms, 640ms, 720ms, 800ms, 或960ms。

在一种可能的实现中, 所述第二时间段的长度为满足所述 N 个SSB与所述 M 个RO组进行了至少一次映射时的所有时长中的最小时长。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段为所述SSB配置周期和所述PRACH配置周期的最小公倍数的 $Z2$ 倍, 所述 $Z2$ 为正整数。

在一种可能的实现中, 传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段的长度为满足所述 N 个SSB与所述 M 个RO组进行了至少一次映射, 且连续 K 个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述 N 个SSB与所述 M 个RO组之间的映射相同时的所有时长中的最小时长。

在一种可能的实现中, 一个所述RO组中时域位置最靠前的RO为第一RO, 除所述第一RO之外的RO为第二RO, 各个所述第二RO的时域位置与所述第一RO的时域位置的距离之和最短。

在一种可能的实现中, 一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序, 其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序, 所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置, 所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

在一种可能的实现中, 一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序, 其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序, 所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置, 所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

在一种可能的实现中, 一个所述RO组中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

在一种可能的实现中, 所述 M 个RO组中一个RO组的索引是根据所述RO组的位置在所述 M 个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定的, 所述RO组的位置是根据所述RO组中的至少一个RO的位置确定的。

在一种可能的实现中, 所述 M 个RO组包括第一RO组和第二RO组; 所述方法还包括:

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时, 确定所述第一RO组和所述第二RO组;

其中, 所述第一RO组中的RO为所述第一RO集合中除所述至少一个第四RO之外的RO和第二RO集合中的至少一个第五RO, 所述第二RO组中的RO为所述第二RO集合中除所述至少一个第五RO之外的RO和所述第一RO集合中的所述至少一个第四RO; 所述至少一个第五RO与所述至少一个第四RO的时域位置相同; 所述第一RO集合和所述第二RO集合满足以下条件: 所述第一RO集合和所述第二RO集合关联至少一个相同的SSB, 所述第一RO集合和所述第二RO集合包括的RO的个数相同, 所述第一RO集合和所述第二RO集合中RO占用的时长相同。

在一种可能的实现中, 所述方法还包括:

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时, 对所述第一RO集合和 V 个RO集合中与所述至少一个第四RO的时域位置相同的RO进行频域上的循环移位, 以得到 $(V+1)$ 个RO组;

其中, 所述M个RO组包括所述(V+1)个RO组; 所述第一RO集合和所述V个RO集合满足以下条件: 所述V个RO集合与所述第一RO集合关联至少一个相同的SSB, 所述V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和所述第一RO集合包括的RO的个数相同, 所述V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和所述第一RO集合中RO占用的时长相同; 所述V为大于1的整数。可选的, 该种实现方式也可以替换描述为:

在一种可能的实现中, 所述方法还包括:

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时, 确定(V+1)个RO组, 所述M个RO组包括所述(V+1)个RO组;

存在V个RO集合, 所述V为大于1的整数, 其中, 所述第一RO集合和所述V个RO集合满足以下条件: 所述V个RO集合与所述第一RO集合关联至少一个相同的SSB, 所述V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和所述第一RO集合包括的RO的个数相同, 所述V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和所述第一RO集合中RO占用的时长相同;

在i为大于等于1且小于等于V的正整数的情况下, 所述(V+1)个RO集合中第i个RO集合, 为在所述V个RO集合中在频域上出现的次序为i的RO集合;

在i为0情况下, 所述(V+1)个RO集合中第i个RO集合, 为所述第一RO集合, 所述第一RO集合为在频域上出现的次序在所述V个RO集合之前或之后的RO集合;

所述(V+1)个RO组中第i个RO组中的RO, 包括所述(V+1)个RO集合中第i个RO集合中除至少一个第六RO之外的RO, 还包括所述(V+1)个RO集合中第(i+p) mod (V+1)个RO集合中的至少一个第五RO;

其中, p为正整数, 所述至少一个第五RO与所述至少一个第四RO的时域位置相同, 所述至少一个第六RO与所述至少一个第四RO的时域位置相同。

在一种可能的实现中, 所述至少一个第四RO的数量小于或者等于Q, 所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在一种可能的实现中, 所述至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于Q, 所述第一RO集合中任一RO的时域次序为所述任一RO在所述第一RO集合包括的RO中在时域上出现的次序; 所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中时域位置最靠前的RO为第六RO, 除所述第六RO之外的RO为第七RO, 各个所述第七RO的时域位置与所述第六RO的时域位置的距离之和最短。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序, 一个所述RO集合中的任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序, 所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置, 所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序, 其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序, 所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置, 所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

在一种可能的实现中, 所述第三RO的时域位置在所述至少一个第四RO的时域位置之前。

第三方面, 本申请提供了一种通信装置, 该通信装置可以为终端设备, 也可以是终端设备中的模块。该装置包括:

收发单元, 用于接收来自接入网设备的系统消息块SIB1, 所述SIB1中包括同步信号块SSB的配置信息和物理随机接入信道PRACH的配置信息, 所述SSB的配置信息指示了所述SSB的配置个数N和SSB配置周期, 所述PRACH的配置信息指示了PRACH配置周期;

处理单元, 用于根据所述SSB配置周期和/或所述PRACH配置周期确定第一时间段;

其中, 在所述第一时间段内所述N个SSB与M个随机接入时机RO组进行了至少一次映射, 且连续K个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述N个SSB与所述M个RO组之间的映射相同; 一个RO组包括至少两个RO, 一个所述RO组中所有RO位于不同的时域位置, 一个所述RO组中的所有RO关联至少一个相同的SSB; 所述N和所述M为大于0的整数, 所述K为大于1的整数。

在一种可能的实现中, 所述根据所述SSB配置周期和/或所述PRACH配置周期确定第一时间段时, 所述处理单元用于:

根据所述SSB配置周期和/或所述PRACH配置周期确定第二时间段;

其中, 所述第一时间段包括一个或者多个所述第二时间段, 在所述第二时间段内所述N个SSB与所述M个RO组进行了至少一次映射。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段或所述第二时间段为所述PRACH配置周期的 Z_1 倍, 所述 Z_1 为第一数值集合中的一个值, 所述第一数值集合中包括的各个值的步长相同, 所述 Z_1 为正整数。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段或所述第二时间段为所述PRACH配置周期的 Z_1 倍, 所述 Z_1 为第一数值集合中的一个值, 所述第一数值集合中的值为除 2^y 中的一个或者多个数之外, 且小于或者等于X的正整数中的一个或者多个正整数; 所述X为大于或者等于16的整数; 所述y为大于或者等于0, 且小于或者等于4的整数。

在一种可能的实现中, 若传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠, 且所述SSB配置周期小于或者等于所述PRACH配置周期, 则所述 Z_1 为所述第一数值集合中的一个值。

在一种可能的实现中, 所述第二时间段为所述PRACH配置周期的 Z_1 倍; 若传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠, 且所述SSB配置周期大于所述PRACH配置周期, 则所述 Z_1 为第二数值集合中的一个值, 所述第二数值集合中的值为 2^y 中的一个或者多个数; 其中所述y为大于或者等于0, 且小于或者等于4的整数。

在一种可能的实现中, 传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源无重叠。

在一种可能的实现中, 所述PRACH配置周期与所述第一数值集合中的最大值的乘积为所述第一时间段的最大时长; 所述第一时间段的最大时长大于160ms, 且所述第一时间段的最大时长为80ms或160ms的整数倍。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段的最大时长为240ms, 320ms, 400ms, 480ms, 560ms, 640ms, 720ms, 800ms, 或960ms。

在一种可能的实现中, 所述第二时间段的长度为满足所述N个SSB与所述M个RO组进行了至少一次映射时的所有时长中的最小时长。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段为所述SSB配置周期和所述PRACH配置周期的最小公倍数的 Z_2 倍, 所述 Z_2 为正整数。

在一种可能的实现中, 传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段的长度为满足所述N个SSB与所述M个RO组进行了至少一次映射, 且连续K个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述N个SSB与所述M个RO组之间的映射相同时的所有时长中的最小时长。

在一种可能的实现中, 一个所述RO组中时域位置最靠前的RO为第一RO, 除所述第一RO之外的RO为第二RO, 各个所述第二RO的时域位置与所述第一RO的时域位置的距离之和最短。

在一种可能的实现中, 一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序, 其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序, 所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置, 所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

在一种可能的实现中, 一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序, 其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序, 所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置, 所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

在一种可能的实现中, 一个所述RO组中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

在一种可能的实现中, 所述M个RO组中一个RO组的索引是根据所述RO组的位置在所述M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定的, 所述RO组的位置是根据所述RO组中的至少一个RO的位置确定的。

在一种可能的实现中, 所述M个RO组包括第一RO组和第二RO组; 所述处理单元还用于:

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时, 确定所述第一RO组和所述第二RO组;

其中, 所述第一RO组中的RO为所述第一RO集合中除所述至少一个第四RO之外的RO和第二RO集合中的至少一个第五RO, 所述第二RO组中的RO为所述第二RO集合中除所述至少一个第五RO之外的RO和所述第一RO集合中的所述至少一个第四RO; 所述至少一个第五RO与所述至少一个第四

RO的时域位置相同；所述第一RO集合和所述第二RO集合满足以下条件：所述第一RO集合和所述第二RO集合关联至少一个相同的SSB，所述第一RO集合和所述第二RO集合包括的RO的个数相同，所述第一RO集合和所述第二RO集合中RO占用的时长相同。

在一种可能的实现中，所述处理单元还用于：

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，对所述第一RO集合和V个RO集合中与所述至少一个第四RO的时域位置相同的RO进行频域上的循环移位，以得到 $(V+1)$ 个RO组；

其中，所述M个RO组包括所述 $(V+1)$ 个RO组；所述第一RO集合和所述V个RO集合满足以下条件：所述V个RO集合与所述第一RO集合关联至少一个相同的SSB，所述V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和所述第一RO集合包括的RO的个数相同，所述V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和所述第一RO集合中RO占用的时长相同；所述V为大于1的整数。

在一种可能的实现中，所述至少一个第四RO的数量小于或者等于Q，所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在一种可能的实现中，所述至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于Q，所述第一RO集合中任一RO的时域次序为所述任一RO在所述第一RO集合包括的RO中在时域上出现的次序；所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中时域位置最靠前的RO为第六RO，除所述第六RO之外的RO为第七RO，各个所述第七RO的时域位置与所述第六RO的时域位置的距离之和最短。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序，一个所述RO集合中的任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

在一种可能的实现中，所述第三RO的时域位置在所述至少一个第四RO的时域位置之前。

第四方面，本申请提供了一种通信装置，该通信装置可以为终端设备，也可以是终端设备中的模块。该装置包括：

收发单元，用于向终端设备发送系统消息块SIB1，所述SIB1中包括同步信号块SSB的配置信息和物理随机接入信道PRACH的配置信息，所述SSB的配置信息指示了所述SSB的配置个数N和SSB配置周期，所述PRACH的配置信息指示了PRACH配置周期；

处理单元，用于根据所述SSB配置周期和/或所述PRACH配置周期确定第一时间段；

其中，在所述第一时间段内所述N个SSB与M个随机接入时机RO组进行了至少一次映射，且连续K个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述N个SSB与所述M个RO组之间的映射相同；一个RO组包括至少两个RO，一个所述RO组中所有RO位于不同的时域位置，一个所述RO组中的所有RO关联至少一个相同的SSB；所述N和所述M为大于0的整数，所述K为大于1的整数。

在一种可能的实现中，所述根据所述SSB配置周期和/或所述PRACH配置周期确定第一时间段时，所述处理单元用于：

根据所述SSB配置周期和/或所述PRACH配置周期确定第二时间段；

其中，所述第一时间段包括一个或者多个所述第二时间段，在所述第二时间段内所述N个SSB与所述M个RO组进行了至少一次映射。

在一种可能的实现中，所述第一时间段或所述第二时间段为所述PRACH配置周期的 Z_1 倍，所述 Z_1 为第一数值集合中的一个值，所述第一数值集合中包括的各个值的步长相同，所述 Z_1 为正整数。

在一种可能的实现中，所述第一时间段或所述第二时间段为所述PRACH配置周期的 Z_1 倍，所述 Z_1 为第一数值集合中的一个值，所述第一数值集合中的值为除 2^y 中的一个或者多个数之外，且小于或者等于X的正整数中的一个或者多个正整数；所述X为大于或者等于16的整数；所述y为大于或者等于0，且小于或者等于4的整数。

在一种可能的实现中，若传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠，且所述SSB配置周期小于或者等于所述PRACH配置周期，则所述Z1为所述第一数值集合中的一个值。

在一种可能的实现中，所述第二时间段为所述PRACH配置周期的Z1倍；若传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠，且所述SSB配置周期大于所述PRACH配置周期，则所述Z1为第二数值集合中的一个值，所述第二数值集合中的值为 2^y 中的一个或者多个数；其中所述y为大于或者等于0，且小于或者等于4的整数。

在一种可能的实现中，传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源无重叠。

在一种可能的实现中，所述PRACH配置周期与所述第一数值集合中的最大值的乘积为所述第一时间段的最大时长；所述第一时间段的最大时长大于160ms，且所述第一时间段的最大时长为80ms或160ms的整数倍。

在一种可能的实现中，所述第一时间段的最大时长为240ms，320ms，400ms，480ms，560ms，640ms，720ms，800ms，或960ms。

在一种可能的实现中，所述第二时间段的长度为满足所述N个SSB与所述M个RO组进行了至少一次映射时的所有时长中的最小时长。

在一种可能的实现中，所述第一时间段为所述SSB配置周期和所述PRACH配置周期的最小公倍数的Z2倍，所述Z2为正整数。

在一种可能的实现中，传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠。

在一种可能的实现中，所述第一时间段的长度为满足所述N个SSB与所述M个RO组进行了至少一次映射，且连续K个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述N个SSB与所述M个RO组之间的映射相同时的所有时长中的最小时长。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中时域位置最靠前的RO为第一RO，除所述第一RO之外的RO为第二RO，各个所述第二RO的时域位置与所述第一RO的时域位置的距离之和最短。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

在一种可能的实现中，所述M个RO组中一个RO组的索引是根据所述RO组的位置在所述M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定的，所述RO组的位置是根据所述RO组中的至少一个RO的位置确定的。

在一种可能的实现中，所述M个RO组包括第一RO组和第二RO组；所述处理单元还用于：

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，确定所述第一RO组和所述第二RO组；

其中，所述第一RO组中的RO为所述第一RO集合中除所述至少一个第四RO之外的RO和第二RO集合中的至少一个第五RO，所述第二RO组中的RO为所述第二RO集合中除所述至少一个第五RO之外的RO和所述第一RO集合中的所述至少一个第四RO；所述至少一个第五RO与所述至少一个第四RO的时域位置相同；所述第一RO集合和所述第二RO集合满足以下条件：所述第一RO集合和所述第二RO集合关联至少一个相同的SSB，所述第一RO集合和所述第二RO集合包括的RO的个数相同，所述第一RO集合和所述第二RO集合中RO占用的时长相同。

在一种可能的实现中，所述处理单元还用于：

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，对所述第一RO集合和V个RO集合中与所述至少一个第四RO的时域位置相同的RO进行频域上的循环移位，以得到(V+1)个RO组；

其中，所述M个RO组包括所述(V+1)个RO组；所述第一RO集合和所述V个RO集合满足以下条件：所述V个RO集合与所述第一RO集合关联至少一个相同的SSB，所述V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和所述第一RO集合包括的RO的个数相同，所述V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和所述第一RO集合中RO占用的时长相同；所述V为大于1的整数。

在一种可能的实现中，所述至少一个第四RO的数量小于或者等于Q，所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在一种可能的实现中，所述至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于Q，所述第一RO集合中任一RO的时域次序为所述任一RO在所述第一RO集合包括的RO中在时域上出现的次序；所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中时域位置最靠前的RO为第六RO，除所述第六RO之外的RO为第七RO，各个所述第七RO的时域位置与所述第六RO的时域位置的距离之和最短。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序，一个所述RO集合中的任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

在一种可能的实现中，所述第三RO的时域位置在所述至少一个第四RO的时域位置之前。

第五方面，本申请提供了一种通信装置，该通信装置包括处理器，处理器用于执行计算机程序，使得通信装置执行如第一方面或第二方面中任一项所述的方法。

在一种可能的设计中，该通信装置可以是实现第一方面或第二方面中方法的芯片或者包含芯片的设备。

在一种可能的设计中，该通信装置还包括收发器。处理器和收发器耦合。

在一种可能的设计中，该通信装置还包括存储器。处理器和存储器耦合，存储器中存储有计算机程序，处理器还用于调用存储器中的计算机程序。

第六方面，本申请提供了一种通信装置，该通信装置包括处理器和接口电路，接口电路用于接收来自通信装置之外的其它通信装置的信号并传输至处理器或将来自处理器的信号发送给通信装置之外的其它通信装置，处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现如第一方面或第二方面中任一项所述的方法。

第七方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，该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计算机执行时，实现如第一方面或第二方面中任一项所述的方法。

第八方面，本申请提供了一种计算机程序产品，当计算机读取并执行计算机程序产品时，使得计算机执行第一方面或第二方面中任一项所述的方法。

第九方面，本申请提供了一种通信系统，该通信系统包括终端设备和接入网设备，终端设备可以用于实现上述第一方面中任一项所述的方法，接入网设备用于实现上述第二方面中任一项所述的方法。

第二方面至第九方面的有益效果可参见第一方面的有益效果，在此不赘述。

附图说明

图1是本申请的实施例应用的通信系统的架构示意图；

图2是基于竞争的随机接入过程的流程示意图；

图3是RO与SSB的关联关系的示意图；

图4是RO与SSB的映射关系的示意图；

图5是SSB-RO的关联周期的示意图；

图6是本申请实施例提供的通信方法的流程示意图；

图7是本申请实施例提供的连续的第一时间段的示意图；

图8是本申请实施例提供的RO组的示意图；

图9是本申请实施例提供的确定第一时间段的一场景示意图；

图10是本申请实施例提供的确定第一时间段的另一场景示意图；

图11是本申请实施例提供的频域次序的示意图；

图12是本申请实施例提供的RO组的一种示意图；

图13是本申请实施例提供的RO组的另一种示意图；

图14是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图；

图15是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图；

图 16 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 17 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 18 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 19 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 20 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 21 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 22 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 23 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 24 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 25 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 26 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 27 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 28 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 29 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 30 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 31 是本申请实施例提供的循环移位方式的示意图；
图 32 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 33 是本申请实施例提供的 RO 组的又一种示意图；
图 34 是本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图；
图 35 是本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本申请具体实施例作进一步的详细描述。

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，意图在于覆盖不排除的包含。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。

在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

在本申请中，“至少一个（项）”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上，“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。

为了更好地理解本申请实施例，下面首先对本申请实施例涉及的系统架构进行介绍：

请参见图 1，图 1 是本申请的实施例应用的通信系统的架构示意图。如图 1 所示，通信系统 1000 包括无线接入网（radio access network, RAN）100 和核心网（core network, CN）200。可选的，该通信系统 1000 还可以包括互联网 300。RAN 100 包括至少一个 RAN 节点（如图 1 中的 110a 和 110b，统称为 110）和至少一个终端（如图 1 中的 120a-120j，统称为 120）。RAN 100 中还可以包括其它 RAN 节点，例如，无线中继设备和/或无线回传设备（图 1 中未示出）等。终端 120 通过无线的方式与 RAN 节点 110 相连。RAN 节点 110 通过无线或有线方式与核心网 200 连接。核心网 200 中的核心网设备与 RAN 100 中的 RAN 节点 110 可以分别是不同的物理设备，也可以是集成了核心网逻辑功能和无线接入网逻辑功能的同一个物理设备。

RAN 100 可以为第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project, 3GPP）相关的蜂窝系统，例如，4G、5G 移动通信系统、或面向未来的演进系统（例如 6G 移动通信系统）。RAN 100 还可以是开放式接入网（open RAN, O-RAN 或 ORAN）、云无线接入网络（cloud radio access network, CRAN）、或者无线保真（wireless fidelity, WiFi）系统。RAN 100 还可以是以上两种或两种以上系统融合的通信系统。

RAN 节点 110, 有时也可以称为接入网设备, RAN 实体或接入节点等, 构成通信系统的一部分, 用以帮助终端实现无线接入。通信系统 1000 中的多个 RAN 节点 110 可以为同一类型的节点, 也可以为不同类型的节点。在一些场景下, RAN 节点 110 和终端 120 的角色是相对的, 例如, 图 1 中网元 120i 可以是直升机或无人机, 其可以被配置成移动基站, 对于那些通过网元 120i 接入到 RAN 100 的终端 120j 来说, 网元 120i 是基站; 但对于基站 110a 来说, 网元 120i 是终端。RAN 节点 110 和终端 120 有时都称为通信装置, 例如图 1 中基站 110a 和 110b 可以理解为具有基站功能的通信装置, 终端 120a-120j 可以理解为具有终端功能的通信装置。

在一种可能的场景中, RAN 节点可以是基站 (base station)、演进型基站 (evolved NodeB, eNodeB)、接入点 (access point, AP)、发送接收点 (transmission reception point, TRP)、下一代基站 (next generation NodeB, gNB)、第六代 (6th generation, 6G) 移动通信系统中的下一代基站、未来移动通信系统中的基站、或 WiFi 系统中的接入节点等。RAN 节点可以是宏基站 (如图 1 中的 110a)、微基站或室内站 (如图 1 中的 110b)、中继节点或施主节点、或者是 CRAN 场景下的无线控制器。可选的, RAN 节点还可以是服务器, 可穿戴设备, 车辆或车载设备等。例如, 车辆外联 (vehicle to everything, V2X) 技术中的接入网设备可以为路侧单元 (road side unit, RSU)。本申请中的 RAN 节点的全部或部分功能也可以通过在硬件上运行的软件功能来实现, 或者通过平台 (例如云平台) 上实例化的虚拟化功能来实现。本申请中的 RAN 节点还可以是能实现全部或部分 RAN 节点功能的逻辑节点、逻辑模块或软件。

在另一种可能的场景中, 由多个 RAN 节点协作协助终端实现无线接入, 不同 RAN 节点分别实现基站的部分功能。例如, RAN 节点可以是集中式单元 (central unit, CU), 分布式单元 (distributed unit, DU), CU-控制面 (control plane, CP), CU-用户面 (user plane, UP), 或者无线单元 (radio unit, RU) 等。这里的 CU 完成基站的无线资源控制协议和分组数据汇聚层协议 (packet data convergence protocol, PDCP) 的功能, 还可以完成业务数据适配协议 (service data adaptation protocol, SDAP) 的功能; DU 完成基站的无线链路控制层和介质访问控制 (medium access control, MAC) 层的功能, 还可以完成部分物理层或全部物理层的功能, 有关上述各个协议层的具体描述, 可以参考第三代合作伙伴计划 (3rd generation partnership project, 3GPP) 的相关技术规范。CU 和 DU 可以是单独设置, 或者也可以包括在同一个网元中, 例如基带单元 (baseband unit, BBU) 中。RU 可以包括在射频设备或者射频单元中, 例如包括在射频拉远单元 (remote radio unit, RRU)、有源天线处理单元 (active antenna unit, AAU) 或远程射频头 (remote radio head, RRH) 中。

在不同系统中, CU (或 CU-CP 和 CU-UP)、DU 或 RU 也可以有不同的名称, 但是本领域的技术人员可以理解其含义。例如, 在 ORAN 系统中, CU 也可以称为 O-CU (开放式 CU), DU 也可以称为 O-DU, CU-CP 也可以称为 O-CU-CP, CU-UP 也可以称为 O-CU-UP, RU 也可以称为 O-RU。为描述方便, 本申请中以 CU, CU-CP, CU-UP, DU 和 RU 为例进行描述。本申请中的 CU (或 CU-CP、CU-UP)、DU 和 RU 中的任一单元, 可以通过软件模块、硬件模块、或者软件模块与硬件模块结合来实现。

终端也可以称为终端设备、用户设备 (user equipment, UE)、移动台、移动终端、移动设备 (mobile equipment, ME) 等。终端可以广泛应用于各种场景, 例如, 设备到设备 (device-to-device, D2D)、车辆 (vehicle to everything, V2X) 通信、机器类通信 (machine-type communication, MTC)、物联网 (internet of things, IOT)、虚拟现实、增强现实、工业控制、自动驾驶、远程医疗、智能电网、智能家居、智能办公、智能穿戴、智能交通、智慧城市等。终端可以是手机、平板电脑、带无线收发功能的电脑、可穿戴设备、车辆、无人机、直升机、飞机、轮船、机器人、机械臂、智能家居设备等。本申请的实施例对终端的设备形态不做限定。

核心网中可以包括一个或多个功能实体 (或称核心网网元, 网元, 实体等)。例如网络切片选择功能 (network slice selection function, NSSF)、网络开放功能 (network exposure function, NEF)、网络存储功能 (network function repository function, NRF)、策略控制功能 (policy control function, PCF)、统一数据管理 (unified data management, UDM)、接入与移动性管理功能 (access and mobility management function, AMF)、认证服务器功能 (authentication server function, AUSF)、会话管理功能 (session management function, SMF) 等。

需要说明的是, 以上功能实体仅是一个名字, 名字本身对实体不构成限定。例如, 该会话管理功能也有可能被替换为“会话管理功能实体”或其它名字。而且, 该会话管理功能实体也可以对应一个包括除了会话管理功能外还有其他功能的实体。用户面功能也有可能被替换为“用户面功能实体”或其它名字, 而且, 该用户面功能实体也可以对应一个包括除了用户面功能外还有其他功能的实体。在此进行统一说明, 以下

不再赘述。

需要说明的是，本申请下述实施例中各个网元之间的消息名字或消息中各参数的名字等只是一个示例，具体实现中也可以是其他的名字，本申请实施例对此不做具体限定。

本申请中“向...（终端）发送信息”可以理解为该信息的目的端是终端。可以包括直接或间接的向终端发送信息。“从...（终端）接收信息”可以理解为该信息的源端是终端，可以包括直接或间接的从终端接收信息。信息在信息发送的源端和目的端之间可能会被进行必要的处理，例如格式变化等，但目的端可以理解来自源端的有效信息。本申请中类似的表述可以做类似的理解，在此不再赘述。

应当理解的是，本申请实施例中的终端设备可以是上述任意一种设备或芯片，具体此处不做限定。无论作为设备还是作为芯片，该终端设备都可以作为独立的产品进行制造、销售或者使用。在本实施例以及后续实施例中，仅以终端设备为例进行介绍。

应当理解的是，本申请实施例中用于实现接入网设备的功能的装置可以是接入网设备本身，也可以是能够支持接入网设备实现该功能的装置，例如芯片系统或可实现接入网设备功能的组合器件、部件，该装置可以被安装在接入网设备中。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。在本实施例以及后续实施例中，仅以接入网设备为例进行介绍。

下面对本申请实施例涉及的相关技术特征进行解释说明。需要说明的是，这些解释是为了让本申请实施例更容易被理解，而不应该视为对本申请所要求的保护范围的限定。

1、随机接入信道时机（RACH occasion, RO）

RO 可以理解为终端设备用于随机接入的时频资源。RO 可以是接入网设备通过 PRACH configuration index 配置的。

在时域上，PRACH 配置周期可以为 10ms, 20ms, 40ms, 80ms, 160ms。在频域上，接入网设备可以配置频域上有多少个 RO，是通过 msg1-FDM 来配置，通常来说，频域上配置的 RO 个数可以为 1,2,4,8。其中，FDM 表示频分复用（frequency division multiplexing）。

RO 可以分为有效 RO（valid RO）和无效 RO（invalid RO），如无特殊说明，本申请实施例中涉及的 RO 皆为有效 RO。

2、同步信号块（synchronization signal block, SSB）

SSB 也可以称为同步信号和 PBCH 块（synchronization signal and PBCH block）。它是通过一个比特位图（shortBitmap or mediumBitmap or longBitmap）来配置的。比特位图中的第一个比特对应 SS/PBCH block index 0，第二个比特对应 SS/PBCH block index 1，依次类推。当比特位图中的某一个比特等于 0 时，表示相应的 SS/PBCH block index 没有发送，当比特位图中的某一个比特等于 1 时，表示相应的 SS/PBCH block index 发送了。接入网设备实际发送的 SSB 个数就是通过这个 bitmap 来确定的。

SSB 主要包括主同步序列（primary synchronization signal, PSS）、辅同步序列（secondary synchronization signal, SSS）、广播信道（physical broadcast channel, PBCH）以及 PBCH 解调参考信号（DMRS for PBCH）。PBCH 主要承载的信息称为主系统信息块（master information block, MIB），包含的主要信息分为系统帧号，小区闭锁标识，系统信息块（system information blocks, SIBs）参数集等，终端设备要根据这些信息来获取网络广播的其余系统信息。

3、随机接入过程

在通信系统中，终端设备需要通过随机接入过程来获取上行同步，接入网络进行通信。随机接入包括基于竞争的随机接入和基于非竞争的随机接入。基于非竞争的接入，通常用于终端设备已经能成功接收无线资源控制（radio resource control, RRC）信令的情况。下面主要以基于竞争的随机接入流程为例来描述随机接入流程。请参见图 2，图 2 是基于竞争的随机接入过程的流程示意图。如图 2 所示，基于竞争的随机接入的详细流程描述如下：

S1：终端设备向接入网设备发送消息 1（Msg1）：终端根据收到接入网设备发送的系统消息以及选择的 SSB 的索引（每一个 SSB 对应着一个波束，终端会从接收的 SSB 中选择一个接收功率最大的 SSB，这被称为终端选择的 SSB 的索引），随机地选择与该 SSB 索引相关联的 RO（RO 可以理解为终端设备用于随机接入的时频资源，接入网设备预配置了 RO 与 SSB 索引的关联关系）中的某个 RO 用于发送前导码（preamble，也就是 Msg1）。在确定了时频资源也就是 RO 后，终端设备在所选择的 RO 中随机选择一个 preamble 序列（一个 RO 上最多可以同时传输 64 个 preamble，终端设备选择 64 个 preamble 序列中的一个 preamble 序列）发送。然后终端向接入网设备发送 preamble 序列，由物理随机接入信道（physical random

access channel, PRACH) 承载。

S2: 接入网设备向终端设备发送消息 2 (Msg2): 接入网设备收到 preamble 后, 为终端分配 Msg2 的时频域资源, 以及 Msg3 的调度信息等。Msg2 也被称为随机接入响应 (Random access response, RAR) 信息。在 RAR 中包括 Msg3 的调度信息, 即 RAR UL grant 信息。

S3: 终端设备向接入网设备发送消息 3 (Msg3): Msg3 在 Msg2 指定的时频资源进行发送, 由物理上行共享信道 (physical downlink shared channel, PUSCH) 承载。

S4: 接入网设备向终端设备发送消息 4 (Msg4): Msg4 主要用于冲突解决, 当有多个终端同时接入时, 需确定该次随机接入选择哪一个终端接入。

如前所述, 在 Msg1 传输过程中, 终端设备会根据 SSB 的索引选择一个 RO 来传输 preamble 序列。因此, 在现有 NR 标准中, 除了指定 PRACH 位置, 还需要指定 SSB-RO 的映射关系 (一个 SSB 索引可以关联一个或者多个 RO, 或者, 多个 SSB 索引关联一个 RO)。具体来说, 接入网设备可以通过高层参数 ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB 配置 E 个 SSB 到 1 个 RO 的映射关系, 当 E 小于 1 时, 1 个 SSB 关联 1/E 个 RO; 当 E 大于 1 时, E 个 SSB 关联 1 个 RO (1 个 SSB 关联 1/E 个 RO)。示例性的, 请参见图 3, 图 3 是 RO 与 SSB 的关联关系的示意图。如图 3 中 (a) 所示, 当 $E=1/2$ 时, 一个 SSB 关联 2 个 RO, 如图 3 中 (b) 所示, 当 $E=2$ 时, 1 个 RO 关联 2 个 SSB。因而, 在一个 SSB 索引关联多个 RO 的情况下, 终端设备选择多个 RO 中的一个 RO, 并选择在该 RO 上传输的 preamble 序列。在确定了 RO 与 SSB 的关联关系后, 可以根据以下顺序开始 SSB-RO 映射:

- ① 在一个 RO 中, 按照 preamble index 的升序来映射;
- ② 频率上按照升序映射;
- ③ 在一个 PRACH slot 内, 按照时间先后顺序映射;
- ④ 根据 PRACH slot index 的升序映射, 即按照时间先后顺序映射。

也就是说, 先在 RO 中按照 preamble 映射, 然后按照先后时域映射 (即先频域后时域, 先同时隙, 再同帧, 最后异帧)。示例性的, 请参见图 4, 图 4 是 RO 与 SSB 的映射关系的示意图。如图 4 所示, 其中水平方向代表时域, 竖直方向代表频域, 假设接入网设备配置的 SSB 集合为 {SSB1, SSB2, SSB3, SSB4}, $\text{msg1-FDM}=4$ 且 $E=1/4$, 即 1 个 SSB 关联 4 个 RO, 因此 16 个 RO (即 RO0~RO15) 可以完成一个完整 SSB-RO 映射周期, 具体的 SSB-RO 的映射顺序是由从某一 RO 时域位置所对应的频域开始排布, 即 SSB1 对应的 RO0~RO3 占据同一帧的开始 PRACH 时隙的第一个 RO 时域位置对应频域的 4 个 RO 位置, SSB2 对应的 RO4~RO7 占据开始 PRACH 时隙的第二个 RO 时域位置对应频域的 4 个 RO 位置, SSB3 对应的 RO8~RO11 占据同一帧的开始 PRACH 时隙的第三个 RO 时域位置对应频域的 4 个 RO 位置, SSB4 对应的 RO12~RO15 占据同一帧的第二个 PRACH 时隙的第一个 RO 时域位置对应频域的 4 个 RO 位置。

4、SSB-RO 映射周期

将完成所有 SSB 映射到 RO 的最小时间间隔称为 SSB-RO 映射周期。也就是说, 将所有发的 SSB 映射完一次, 称为一个 SSB-RO 映射周期 (mapping cycle), 如图 4 所示。

5、SSB-RO 的关联周期 (association period)

SSB-RO 的关联周期是 PRACH 配置周期的整数倍 (如下表 1 所示), 最大为 160ms。如表 1 所示, 当 PRACH 配置周期等于 10ms 时, SSB-RO 的关联周期可以是 10ms, 20ms, 40ms, 80ms, 160ms; 当 PRACH 配置周期等于 20ms 时, SSB-RO 的关联周期可以是 20ms, 40ms, 80ms, 160ms; 当 PRACH 配置周期等于 40ms 时, SSB-RO 的关联周期可以是 40ms, 80ms, 160ms; 当 PRACH 配置周期等于 80ms 时, SSB-RO 的关联周期可以是 80ms, 160ms; 当 PRACH 配置周期等于 160ms 时, SSB-RO 的关联周期可以是 160ms。具体取值是在这些值中, 找一个最小值, 并且要使得将所有发的 SSB 映射至少一次。

示例性的, 请参见图 5, 图 5 是 SSB-RO 的关联周期的示意图。如图 5 所示, 假设第一个 PRACH 配置周期中仅包含 RO 0 和 RO 1, 它不能将所有 SSB 映射一次, 因此需要第二个 PRACH 配置周期, 假设第二个 PRACH 配置周期包含 RO2,3,4,5,6,7, 则这两个 PRACH 配置周期可以将所有 SSB 映射至少一次, 因此该 2 个 PRACH 配置周期可以组成一个 SSB-RO 关联周期。在这个 SSB-RO 关联周期内, SSB 映射一次之后还剩下一些 RO (RO 3~7, 另外, RO 2 中还剩下一个 SSB 的位置)。在这些剩下的 RO 中, 还可以再将 SSB 映射 2 遍, 则总共映射了 3 遍, 也可以理解为映射了 3 轮, 有 3 个映射周期。此时, 如果还剩下 RO, 这些剩下的 RO 不能将所有 SSB 映射一次, 则不映射 SSB。如果剩下 RO 中还剩下一些 preamble index 没有映射 SSB, 则也不映射 SSB。如图 5 中的 RO 7, 只映射了 1 个 SSB, 还剩下一个 SSB 的位置, 由于剩下的 RO 不能将所有 SSB 映射一次, 因此不映射 SSB。

表 1

PRACH 配置周期 (毫秒)	关联周期 (PRACH 配置周期的个数)
10	{1, 2, 4, 8, 16}
20	{1, 2, 4, 8}
40	{1, 2, 4}
80	{1, 2}
160	{1}

需要说明的是,表 1 的第二列中各个取值的步长是不同,例如{1, 2, 4, 8, 16}中相邻数值之间的步长分别为 1,2,4,8。

6、SSB-RO 的关联图案周期 (association pattern period)

SSB-RO 的关联图案周期由一个或者多个 SSB-RO 的关联周期构成,最大为 160ms。SSB 与 RO 之间的映射,在关联图案周期之间是完全相同的,即重复的。

7、RO 组 (RO group)

为了增加 PRACH 的上行覆盖,现在正在讨论 PRACH 的重复,重复发送的次数(或称重复次数,或重复等级等)可以为 2,4,8。例如重复次数=2,需要 2 个 RO,则将同一个 SSB index 对应的 2 个 RO 组成一组,称为 RO 组。例如 RO A 与 RO B 是一组,其中 RO A 与 RO B 关联的是同一个 SSB index。随机接入流程中,终端设备在 RO A,B 上发 preamble,然后接收 Msg2。如果在 RO A,B 上的发送皆失败,称为一次 RACH 尝试(RACH attempt)失败。

8、SSB-RO 组的关联图案周期中的 RO 组图案 (RO group pattern)

在一个 SSB-RO 组的关联图案周期中,所有 SSB 和所有重复次数对应的 RO 组出现了至少一次。可选的,在 SSB-RO 组的关联图案周期中出现的(所有 SSB 和所有重复次数对应的 RO 组)与 SSB 之间的映射关系为 RO 组图案。例如假设有两个 SSB 和 2,4,8 这三个重复等级,那么将存在 2×3=6 种类型的 RO 组,一个 SSB-RO 组的关联图案周期内,这 6 种类型的 RO 组出现了至少一次。可选的,在 SSB-RO 组的关联图案周期中出现的这 6 种类型的 RO 组与 SSB 之间的映射关系为 SSB-RO 组的关联图案周期中的 RO 组图案。

如上所述,当前定义了 RO 组用于 PRACH 重复发送,为减少 PRACH 重复发送的实现复杂度,发明人认为用于 PRACH 重复发送的一组 RO 应该是周期性排布的,即 SSB 与用于重复发送的一组 RO 之间的映射关系,在关联图案周期之间应该是完全相同的。因此,如何定义 PRACH 重复发送场景下的关联图案周期的长度是亟待解决的问题。

需要说明的是,以下本申请实施例描述的第一时间段可以理解为是 PRACH 重复发送场景下的 SSB-RO 组的关联图案周期,第二时间段可以为是 PRACH 重复发送场景下的 SSB-RO 组的关联周期。

下面对本申请提供的通信方法及通信装置进行详细介绍:

请参见图 6,图 6 是本申请实施例提供的通信方法的流程示意图。如图 6 所示,该通信方法包括如下步骤 S601~S602。图 6 所示的方法执行主体可以为通信装置,或者,通信装置中的芯片。这里,通信装置具体可以为接入网设备或终端设备,其中接入网设备具体可以为 AMF。需要说明的是,图 6 是本申请的方法实施例的示意性流程图,示出了该方法的详细的通信步骤或操作,但这些步骤或操作仅是示例,本申请实施例还可以执行其它操作或者图 6 中的各种操作的变形。此外,图 6 中的各个步骤可以分别按照与图 6 所呈现的不同的顺序来执行,并且有可能并非要执行图 6 中的全部操作。其中:

S601、接入网设备向终端设备发送 SIB1。相应地,终端设备接收来自接入网设备的 SIB1。

其中,SIB1 中包括 SSB 的配置信息和 PRACH 的配置信息。SSB 的配置信息指示了 SSB 的配置个数 N 和 SSB 配置周期,PRACH 的配置信息指示了 PRACH 配置周期。

可选的,SSB 的配置信息还可以指示激活的 SSB 的索引(index),SSB 的时频位置等,在此不做限制。针对 SSB 的配置信息具体如何指示的上述各种信息可参见协议 38331,在此不再赘述。可选的,PRACH 的配置信息还可以指示 PRACH 的时频位置。针对 PRACH 的配置信息具体如何指示的上述各种信息可参见协议 38331,在此不再赘述。

S602、终端设备/接入网设备根据 SSB 配置周期和/或 PRACH 配置周期确定第一时间段。

应理解,终端设备/接入网设备可以根据 SSB 配置周期和/或 PRACH 配置周期确定第一时间段,可选的,除了 SSB 配置周期和/或 PRACH 配置周期,终端设备/接入网设备还可以结合 SSB 和 PRACH 的时频

位置,SSB-RO关联关系,SSB与RO的映射顺序和/或RO组的时频位置等信息确定第一时间段。其中,在第一时间段内N个SSB与M个随机接入时机RO组进行了至少一次映射,且在连续K个第一时间段中每个第一时间段内N个SSB与M个RO组之间的映射相同,其中N和M为大于0的整数(即 $N>0$, $M>0$,且N和M为整数)。这里,连续K个第一时间段是指从第一时间点开始的连续K个第一时间段,K为大于1的整数(即 $K>1$,且K为整数)。例如第一时间点可以为第0帧的起始时间点。其中,连续K个第一时间段之间不重叠,也就是说,前一个第一时间段的结束时间点为后一个第一时间段的开始时间点。示例性地,请参见图7,图7是本申请实施例提供的连续的第一时间段的示意图。

其中,一个RO组包括至少两个RO,一个RO组中所有RO位于不同的时域位置,一个RO组中的所有RO关联至少一个相同的SSB。可理解的,一个RO可以关联至少一个SSB。这里,一个RO组中的所有RO关联至少一个相同的SSB可以包括如下4种情况:

情况1、一个RO组中各个RO关联的所有SSB相同。

情况2、一个RO组中各个RO关联的所有SSB相同,且一个RO组中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。需要说明的是,一个RO组中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同意味着一个RO组中各个RO关联的相同SSB对应的前导码集合相同。

情况3、一个RO组中的所有RO除了关联至少一个相同的SSB,还关联不同的SSB。可选的,该种情况3下一个RO组中的各个RO关联的SSB的数量可以不同,也可以不同。

情况4、一个RO组中的各个RO关联的SSB的数量不同,且所有RO关联至少一个相同的SSB。可选的,该种情况4下,RO组中的所有RO除了关联至少一个相同的SSB,还可以关联不同的SSB。

示例性地,请参见图8,图8是本申请实施例提供的RO组的示意图。如图8中(a)所示为情况1,该RO组包括RO1和RO2,其中RO1和RO2的时域位置不同,RO1关联3个SSB,分别为SSB1,SSB2和SSB3且映射顺序依次为SSB3,SSB2,SSB1(映射顺序是从低频到高频),RO2关联3个SSB,分别为SSB1,SSB2和SSB3且映射顺序依次为SSB3,SSB1,SSB2,由此可知,该RO1和RO2关联了三个相同的SSB,分别为SSB1,SSB2和SSB3。

再如图8中(b)所示为情况2,该RO组包括RO1和RO2,其中RO1和RO2的时域位置不同,RO1关联3个SSB,分别为SSB1,SSB2和SSB3且映射顺序依次为SSB3,SSB2,SSB1,RO2关联3个SSB,分别为SSB1,SSB2和SSB3且映射顺序依次为SSB3,SSB2,SSB1,因此,RO1和RO2关联了三个相同的SSB,分别为SSB1,SSB2和SSB3,且映射顺序相同。

再如图8中(c)所示为情况3,该RO组包括RO1和RO2,其中RO1和RO2的时域位置不同,RO1关联3个SSB,分别为SSB1,SSB2和SSB3,RO2关联3个SSB,分别为SSB1,SSB4和SSB5,因此,RO1和RO2关联了一个相同的SSB,即SSB1。

再如图8中(d)所示为情况4,该RO组包括RO1和RO2,其中RO1和RO2的时域位置不同,RO1关联3个SSB,分别为SSB1,SSB2和SSB3,RO2关联1个SSB,即SSB1,因此,RO1和RO2关联了一个相同的SSB,即SSB1。

在一些可行的实施方式中,终端设备/接入网设备根据SSB配置周期和/或PRACH配置周期确定第一时间段可以理解为:终端设备/接入网设备根据SSB配置周期和/或PRACH配置周期确定第二时间段。其中第一时间段包括一个或者多个第二时间段,在第二时间段内N个SSB与M个RO组进行了至少一次映射。也就是说,第一时间段的长度大于或者等于第二时间段的长度。其中,第二时间段的长度为满足N个SSB与M个RO组进行了至少一次映射时的所有时长中的最小时长。举例来说,当PRACH配置周期为10ms时,假设满足N个SSB与M个RO组进行了至少一次映射的所有时长包括20ms和40ms,那么第二时间段为20ms。

可理解的,第一时间段的长度为满足N个SSB与M个RO组进行了至少一次映射,且连续K个第一时间段中每个第一时间段内N个SSB与M个RO组之间的映射相同时的所有时长中的最小时长。举例来说,当PRACH配置周期为10ms时,假设满足N个SSB与M个RO组进行了至少一次映射,且连续K个第一时间段中每个第一时间段内N个SSB与M个RO组之间的映射相同时的所有时长包括80ms和160ms,那么第一时间段为80ms。

应理解,当第一时间段包括多个第二时间段时,第一时间段和第二时间段可以满足如下关系: $T_1 = \Delta T + T_{21} + T_{22} + T_{23} + \dots + T_{2a}$, $a = \{1, 2, \dots\}$,其中 T_1 表示第一时间段, T_{2a} 表示第二时间段,在某次实现中, $T_{21}, T_{22}, T_{23}, \dots, T_{2a}$ 的取值可能不同, ΔT 是第一时间段减去多个第二时间段的剩余时间。

需要说明的是,第一时间段或第二时间段为PRACH配置周期的 $Z1$ 倍, $Z1$ 为第一数值集合中的

一个值，第一数值集合中包括的各个值的步长相同，Z1 为正整数。这里，第一数值集合中包括的各个值的步长是指相邻数值之间的步长。其中，步长可以为 1，2 或其他值等，在此不做限制。本申请实施例主要以步长为 1 进行说明。示例性地，以第一数值集合为 1,2,3,4,5,6 为例，该第一数值集合中各个数值的步长即为 1。应理解，当 PRACH 配置周期不同时，第一数值集合中包括的值的不同。

可选的，第一时间段或第二时间段为 PRACH 配置周期的 Z1 倍，Z1 为第一数值集合中的一个值，第一数值集合中的值为小于或者等于 X 的正整数中的一个或者多个正整数，其中 X 为大于或者等于 16 的整数（即 $X \geq 16$ ，且 X 为整数）。也就是说，第一数值集合中的值为小于或者等于 X 的正整数中的一个或者多个正整数。示例性地，X 可以为 24,32,40,48,56,64,72,80 或 96 等，在此不做限制。为方便理解，本申请主要以 X 为 48 为例进行说明。应理解，当 PRACH 配置周期不同时，第一数值集合中包括的值的不同。

例如，以 X=48 为例，第一数值集合中包括的值可以为小于或者等于 48 的所有正整数，即第一数值集合包括 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48。

可选的，第一时间段或第二时间段为 PRACH 配置周期的 Z1 倍，Z1 为第一数值集合中的一个值，第一数值集合中的值为除 2^y 中的一个或者多个数之外，且小于或者等于 X 的正整数中的一个或者多个正整数，其中 X 为大于或者等于 16 的整数（即 $X \geq 16$ ，且 X 为整数），y 为大于或者等于 0，且小于或者等于 4 的整数（即 $0 \leq y \leq 4$ ，且 y 为整数）。也就是说，第一数值集合中的值为除 1,2,4,8,16 中的一个或者多个数之外，且小于或者等于 X 的正整数中的一个或者多个正整数。示例性地，X 可以为 24,32,40,48,56,64,72,80 或 96 等，在此不做限制。应理解，当 PRACH 配置周期不同时，第一数值集合中包括的值的不同。

例如，以 X=48 为例，第一数值集合中包括的值可以为除 1,2,4,8,16 中的一个或者多个数之外，且小于或者等于 48 的所有正整数，即第一数值集合包括 3,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48。

具体地，在一种实现中，若传输 SSB 的时域资源和传输 PRACH 的时域资源有重叠，且 SSB 配置周期小于或者等于 PRACH 配置周期，则 Z1 为上述第一数值集合中的一个值。这里传输 SSB 的时域资源和传输 PRACH 的时域资源有重叠可以理解为传输 SSB 的时域资源会影响传输 PRACH 的时域资源，或者，理解为传输 SSB 的时域资源与传输 PRACH 的时域资源在时域上没有大于或者等于预定义时长的间隔（gap），或者，理解为传输 SSB 的时频资源会无效掉传输 PRACH 的 RO，或者，理解为 SSB 的传输对 RO 有影响，会导致无效 RO，或者，理解为传输 SSB 的时域资源和传输 PRACH 的时域资源在时域上处于同一个时间点。

示例性地，以 X=48 为例，如下表 2 所示，其中：

当 PRACH 配置周期等于 10ms 时，第一数值集合={1,2,3,4,5,6,7,...,15,16,17,18,...,32,...,48}。也就是说，第二时间段的取值可以是 10ms,20ms,30ms,40ms,50ms,60ms,70ms,...,150ms,160ms,170ms,180ms,...,320ms,...,或 480ms；第一时间段的取值可以是 10ms,20ms,30ms,40ms,50ms,60ms,70ms,...,150ms,160ms,170ms,180ms,...,320ms,...,或 480ms。

当 PRACH 配置周期等于 20ms 时，第一数值集合={1,2,3,4,5,6,7,8,9,...,16,...,24}。也就是说，第二时间段的取值可以是 20ms,40ms,60ms,80ms,100ms,120ms,140ms,160ms,180ms,...,320ms,...,或 480ms；第一时间段的取值可以是 20ms,40ms,60ms,80ms,100ms,120ms,140ms,160ms,180ms,...,320ms,...,或 480ms。

当 PRACH 配置周期等于 40ms 时，第一数值集合={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}。也就是说，第二时间段的取值可以是 40ms,80ms,120ms,160ms,200ms,240ms,280ms,320ms,360ms,400ms,440ms,或 480ms；第一时间段的取值可以是 40ms,80ms,120ms,160ms,200ms,240ms,280ms,320ms,360ms,400ms,440ms,或 480ms。

当 PRACH 配置周期等于 80ms 时，第一数值集合={1,2,3,4,5,6}。也就是说，第二时间段的取值可以是 80ms,160ms,240ms,320ms,400ms,或 480ms；第一时间段的取值可以是 80ms,160ms,240ms,320ms,400ms,或 480ms。

当 PRACH 配置周期等于 160ms 时，第一数值集合={1,2,3}。也就是说，第二时间段的取值可以是 160ms,320ms,或 480ms，第一时间段的取值可以是 160ms,320ms,或 480ms。

表 2

PRACH 配置周期（毫秒）	第二时间段 （PRACH 配置周期的个数/倍数）	第一时间段 （PRACH 配置周期的个数/倍数）
----------------	-----------------------------	-----------------------------

10	{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,...,32,...48}	{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,...,32,...48}
20	{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,...,24}	{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,...,24}
40	{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}	{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}
80	{1,2,3,4,5,6}	{1,2,3,4,5,6}
160	{1,2,3}	{1,2,3}

不难看出，表2与表1相比，映射粒度是不同的，表2的映射粒度相比表1更细（即细化了表格中的取值），这样有利于提高资源的利用率，在单位时间内可以减少无效RO的数量（或描述为在单位时间内，减少了无效RO的占比）。其中，在单位时间内无效RO的占比=在单位时间内无效RO的数量/（在单位时间内无效RO的数量+在单位时间内有效RO的数量）。可选的，基于本申请的方法，还可以降低重复发送的时延。

例如，请参见图9，图9是本申请实施例提供的确定第一时间段的一场景示意图。其中，图9所示的场景为传输SSB的时域资源和传输PRACH的时域资源有重叠的场景，即SSB传输对RO有影响的场景。如图9所示，prach-ConfigurationIndex=185，SSB的配置个数N=4，其分别为SSB0，SSB1，SSB2和SSB3，重复发送的次数（或称重复等级）为8次（即每个RO组包括8个RO），频域上配置的RO个数等于2（即msg1-FDM=2），PRACH配置周期为10ms。其中图9示出的是一个RO关联一个SSB的情况，图9中每个格子中的SSB索引表示与该RO上映射的SSB，如图9中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。其中，当prach-ConfigurationIndex=185时，实际完成一次4个SSB与RO组中8个RO之间映射的时长为45ms。如图9中（a）所示，基于表1确定的第一时间段为80ms，其中包括32个有效RO和24个无效RO，无效RO的占比为3/7。如图9中（b）所示，基于表5确定的第一时间段为60ms，其中包括32个有效RO和10个无效RO，无效RO的占比为5/21。由此可知，基于本申请提出的方法，可以减少无效RO的占比。除此之外，以与SSB2关联的8个RO所组成的RO组为例，图9中（a）场景下，一次RACH尝试就发送成功的时延是40ms；两次RACH尝试就发送成功的时延是80ms+40ms=120ms；三次RACH尝试才成功的时延是80ms+80ms+40ms=200ms。同样以与SSB2关联的8个RO所组成的RO组为例，图10中（b）场景下，一次RACH尝试就发送成功的时延是40ms；两次RACH尝试就发送成功的时延是60ms+40ms=100ms；三次RACH尝试才成功的时延是60ms+60ms+40ms=140ms。由于RACH是存在失败概率的，如果RACH一次尝试就成功，那么二者没有时延差距，如果RACH是第二次尝试或者更多次尝试才接入，那么二者存在时延差距，即基于本申请的方法，还可以降低重复传输的时延。

又例如，请参见图10，图10是本申请实施例提供的确定第一时间段的另一场景示意图。其中，图10所示的场景为传输SSB的时域资源和传输PRACH的时域资源无重叠的场景，即SSB传输对RO没有影响的场景。如图10所示，prach-ConfigurationIndex=185，SSB的配置个数N=4，其分别为SSB0，SSB1，SSB2和SSB3，重复发送的次数（或称重复等级）为8次（即每个RO组包括8个RO），频域上配置的RO个数等于2（即msg1-FDM=2），PRACH配置周期为10ms。其中图10示出的是一个RO关联一个SSB的情况，图10中每个格子中的SSB索引表示与该RO上映射的SSB，如图10中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。其中，当prach-ConfigurationIndex=185时，完成一次4个SSB与RO组中8个RO之间映射的时长为50ms。如图10中（a）所示，基于表1确定的第一时间段为80ms，其中包括40个有效RO和24个无效RO，无效RO的占比为3/8。如图10中（b）所示，基于表2确定的第一时间段为50ms，其中包括40个有效RO和0个无效RO，无效RO的占比为0。由此可知，基于本申请提出的方法，可以减少无效RO的占比。除此之外，以与SSB2关联的8个RO所组成的RO组为例，图10中（a）场景下，一次RACH尝试就发送成功的时延是45ms；两次RACH尝试就发送成功的时延是80ms+45ms=125ms；三次RACH尝试才成功的时延是80ms+80ms+45ms=205ms。同样以与SSB2关联的8个RO所组成的RO组为例，图10中（b）场景下，一次RACH尝试就发送成功的时延是45ms；两次RACH尝试就发送成功的时延是50ms+45ms=95ms；三次RACH尝试才成功的时延是50ms+50ms+45ms=145ms。由于RACH是存在失败概率的，如果RACH一次尝试就成功，那么二者没有时延差距，如果RACH是第二次尝试或者更多次尝试才接入，那么二者存在时延差距，即基于本申请的方法，还可以降低重复传输的时延。

需要说明的是，本申请中重复传输的时延是指在前一个第一时间段中重复发送失败后，需要在下一个

第一时间段接着发，直到发送成功时花费的总时长（即时延定义为终端设备发送前导码到终端设备完成RACH接入的时间长度）。其中，由于本申请定义的映射粒度比较小，使得第一时间段的取值也比较小，因此在多次尝试才接入成功时，可以降低重复发送的时延。

再示例性地，当第一数值集中的值为除1,2,4,8,16中的一个或者多个数之外，且小于或者等于X的正整数中的一个或者多个正整数时，以X=48为例，如表3所示，其中：

当PRACH配置周期等于10ms时，第一数值集合={3,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,17,18,...,32,...48}。也就是说，第二时间段的取值可以是30ms,50ms,60ms,70ms,90ms,100ms,110ms,120ms,130ms,140ms,150ms,170ms,180ms,...,320ms,...或480ms；第一时间段的取值可以是30ms,50ms,60ms,70ms,90ms,100ms,110ms,120ms,130ms,140ms,150ms,170ms,180ms,...,320ms,...或480ms。

当PRACH配置周期等于20ms时，第一数值集合={3,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,...,24}。也就是说，第二时间段的取值可以是60ms,100ms,120ms,140ms,180ms,200ms,220ms,240ms,260ms,280ms,300ms,320ms,...或480ms；第一时间段的取值可以是60ms,100ms,120ms,140ms,180ms,200ms,220ms,240ms,260ms,280ms,300ms,320ms,...或480ms。

当PRACH配置周期等于40ms时，第一数值集合={3,5,6,7,8,9,10,11,12}。也就是说，第二时间段的取值可以是120ms,200ms,240ms,280ms,320ms,360ms,400ms,440ms,或480ms；第一时间段的取值可以是120ms,200ms,240ms,280ms,320ms,360ms,400ms,440ms,或480ms。

当PRACH配置周期等于80ms时，第一数值集合={3,5,6}。也就是说，第二时间段的取值可以是240ms,400ms,或480ms；第一时间段的取值可以是240ms,400ms,或480ms。

当PRACH配置周期等于160ms时，第一数值集合={2,3}。也就是说，第二时间段的取值可以是320ms,或480ms，第一时间段的取值可以是320ms,或480ms。

表3

PRACH配置周期（毫秒）	第二时间段（PRACH配置周期的个数/倍数）	第一时间段（PRACH配置周期的个数/倍数）
10	{3, 5,6,7, 9,10,11,12,13,14,15, 17,18,...,32,...48}	{3, 5,6,7, 9,10,11,12,13,14,15, 17,18,...,32,...48}
20	{3, 5,6,7, 9,10,11,12,13,14,15,16,...,24}	{3, 5,6,7, 9,10,11,12,13,14,15,16,...,24}
40	{3,5,6,7,8,9,10,11,12}	{3,5,6,7,8,9,10,11,12}
80	{3,5,6}	{3,5,6}
160	{2,3}	{2,3}

不难看出，表3与表1相比，映射粒度也是不同的，表3的映射粒度相比表1更细，这样有利于提高资源的利用率，在单位时间内减少了无效RO的数量（或描述为在单位时间内，减少了无效RO的比例）。可选的，基于本申请的方法，还可以降低重复发送的时延。

在另一种实现中，若传输SSB的时域资源和传输PRACH的时域资源有重叠，且SSB配置周期大于PRACH配置周期，则Z1为第二数值集合中的一个值，第二数值集合中的值为 2^y 中的一个或者多个正整数，其中y为大于或者等于0，且小于或者等于4的整数（即 $0 \leq y \leq 4$ ，且y为整数）。应理解，当PRACH配置周期不同时，第二数值集合中包括的值的不同。

示例性地，如表4所示，其中：

当PRACH配置周期等于10ms时，第二数值集合={1, 2, 4, 8, 16}。也就是说，第二时间段的取值可以是10ms, 20ms,40ms,80ms,或160ms。

当PRACH配置周期等于20ms时，第二数值集合={1, 2, 4, 8}。也就是说，第二时间段的取值可以是20ms,40ms,80ms,或160ms。

当PRACH配置周期等于40ms时，第二数值集合={1, 2, 4}。也就是说，第二时间段的取值可以是40ms,80ms,或160ms。

当PRACH配置周期等于80ms时，第二数值集合={1, 2}。也就是说，第二时间段的取值可以是80ms,或160ms。

当PRACH配置周期等于160ms时，第二数值集合={1}。也就是说，第二时间段的取值可以是160ms。

表4

PRACH配置周期（毫秒）	第二时间段（PRACH配置周期的个数/倍数）
10	{1, 2, 4, 8, 16}

20	{1, 2, 4, 8}
40	{1, 2, 4}
80	{1, 2}
160	{1}

在又一种实现中，当传输SSB的时域资源和传输PRACH的时域资源无重叠时，Z1为上述第一数值集合中的一个值。应理解，当PRACH配置周期不同时，第一数值集合中包括的值的不同，如表2或表3所示。这里传输SSB的时域资源和传输PRACH的时域资源无重叠可以理解为传输SSB的时域资源不会影响传输PRACH的时域资源，或者，理解为传输SSB的时域资源与传输PRACH的时域资源在时域上有大于或者等于预定义时长的gap，或者，理解为传输SSB的时频资源不会无效掉传输PRACH的RO，或者，理解为SSB的传输对RO无影响，不会导致无效RO。

在另一些可行的实施方式中，第一时间段为SSB配置周期和PRACH配置周期的最小公倍数的Z2倍，Z2为正整数。需要说明的是，Z2为第三数值集合中的一个值，第三数值集合中包括的各个值的步长相同。可选的，在该种实施方式下，传输SSB的时域资源和传输PRACH的时域资源有重叠。

可选的，Z2为第三数值集合中的一个值，第三数值集合中的值为小于或者等于X的正整数中的一个或者多个正整数，其中X为大于或者等于16的整数（即 $X \geq 16$ ，且X为整数）。也就是说，第三数值集合中的值为小于或者等于X的正整数中的一个或者多个正整数。示例性地，X可以为24,32,40,48,56,64,72,80或96等，在此不做限制。为方便理解，本申请主要以X为48为例进行说明。应理解，当SSB配置周期和PRACH配置周期的最小公倍数不同时，第三数值集合中包括的值的不同。

可选的，第一时间段为SSB配置周期和PRACH配置周期的最小公倍数的Z2倍，Z2为第三数值集合中的一个值，第三数值集合中的值为除 2^y 之外，且小于或者等于X的正整数中的一个或者多个正整数，其中X为大于或者等于16的整数（即 $X \geq 16$ ，且X为整数），y为大于或者等于0，且小于或者等于4的整数（即 $0 \leq y \leq 4$ ，且y为整数）。也就是说，第三数值集合中的值为除1,2,4,8,16之外，且小于或者等于X的正整数中的一个或者多个正整数。示例性地，X可以为24,32,40,48,56,64,72,80或96等，在此不做限制。应理解，当SSB配置周期和PRACH配置周期的最小公倍数不同时，第三数值集合中包括的值的不同。

示例性地，以X=48为例，如下表5所示，其中：

当SSB配置周期和PRACH配置周期的最小公倍数等于10ms时，第三数值集合={1,2,3,4,5,6,7,...,15,16,17,18,...,32,...,48}。也就是说，第一时间段的取值可以是10ms,20ms,30ms,40ms,50ms,60ms,70ms,...,150ms,160ms,170ms,180ms,...,320ms,...,或480ms。

当SSB配置周期和PRACH配置周期的最小公倍数等于20ms时，第三数值集合={1,2,3,4,5,6,7,8,9,...,16,...,24}。也就是说，第一时间段的取值可以是20ms,40ms,60ms,80ms,100ms,120ms,140ms,160ms,180ms,...,320ms,...,或480ms。

当SSB配置周期和PRACH配置周期的最小公倍数等于40ms时，第三数值集合={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}。也就是说，第一时间段的取值可以是40ms,80ms,120ms,160ms,200ms,240ms,280ms,320ms,360ms,400ms,440ms,或480ms。

当SSB配置周期和PRACH配置周期的最小公倍数等于80ms时，第三数值集合={1,2,3,4,5,6}。也就是说，第一时间段的取值可以是80ms,160ms,240ms,320ms,400ms,或480ms。

当SSB配置周期和PRACH配置周期的最小公倍数等于160ms时，第三数值集合={1,2,3}。也就是说，第一时间段的取值可以是160ms,320ms,或480ms。

表5

SSB配置周期和PRACH配置周期的最小公倍数（毫秒）	第一时间段（PRACH配置周期的个数/倍数）
10	{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,...,32,...,48}
20	{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,...,24}
40	{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}
80	{1,2,3,4,5,6}
160	{1,2,3}

再示例性地，当第三数值集合中的值为除1,2,4,8,16中的一个或者多个数之外，且小于或者等于X

的正整数中的一个或者多个正整数时，以 $X=48$ 为例，如表 6 所示，当 SSB 配置周期和 PRACH 配置周期的最小公倍数等于 10ms 时，第三数值集合= $\{3,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,17,18,\dots,32,\dots,48\}$ 。也就是说，第一时间段的取值可以是 30ms,50ms,60ms,70ms,90ms,100ms,110ms,120ms,130ms,140ms,150ms,170ms,180ms, $\dots$,320ms, $\dots$,或 480ms。

当 SSB 配置周期和 PRACH 配置周期的最小公倍数等于 20ms 时，第三数值集合= $\{3,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,\dots,24\}$ 。也就是说，第一时间段的取值可以是 60ms,100ms,120ms,140ms,180ms,200ms,220ms,240ms,260ms,280ms,300ms,320ms, $\dots$,或 480ms。

当 SSB 配置周期和 PRACH 配置周期的最小公倍数等于 40ms 时，第三数值集合= $\{3,5,6,7,8,9,10,11,12\}$ 。也就是说，第一时间段的取值可以是 120ms,200ms,240ms,280ms,320ms,360ms,400ms,440ms,或 480ms。

当 SSB 配置周期和 PRACH 配置周期的最小公倍数等于 80ms 时，第三数值集合= $\{3,5,6\}$ 。也就是说，第一时间段的取值可以是 240ms,400ms,或 480ms。

当 SSB 配置周期和 PRACH 配置周期的最小公倍数等于 160ms 时，第三数值集合= $\{2,3\}$ 。也就是说，第一时间段的取值可以是 320ms,或 480ms。

表 6

SSB 配置周期和 PRACH 配置周期的最小公倍数 (毫秒)	第一时间段 (PRACH 配置周期的个数/倍数)
10	$\{3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, \dots, 32, \dots, 48\}$
20	$\{3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, \dots, 24\}$
40	$\{3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$
80	$\{3, 5, 6\}$
160	$\{2, 3\}$

具体实现时，终端设备/接入网设备可以根据 PRACH 配置周期确定对应表格（例如表 2~表 6 中的某个表格）中的某一行，然后从该行中选择满足 N 个 SSB 与 M 个 RO 组进行了至少一次映射时的所有时长中的最小时长作为第二时间段，进一步地，

应理解，在本申请中，PRACH 配置周期与第一数值集合中的最大值的乘积为第一时间段的最大时长。通常来说，第一时间段的最大时长大于 160ms，且第一时间段的最大时长为 80ms 或 160ms 的整数倍。示例性地，第一时间段的最大时长可以为 240ms, 320ms, 400ms, 480ms, 560ms, 640ms, 720ms, 800ms, 或 960ms 等。也就是说，第一数值集合中的最大值可以为 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80 或 96 等。为方便描述，上述表 2~表 6 皆以第一时间段的最大时长为 480ms 进行说明的，即以 $X=48$ 为例进行说明的。

在本申请中，定义了 PRACH 重复发送场景下的 SSB-RO 组的关联图案周期（即第一时间段），可减小实现复杂度。具体地，第一时间段为满足 N 个 SSB 与 M 个 RO 组进行了至少一次映射，且连续 K 个第一时间段中每个第一时间段内 N 个 SSB 与 M 个 RO 组之间的映射相同时的所有时长中的最小时长。除此之外，由于 PRACH 重复发送场景下涉及更多的 RO，因此第一时间段可能超过现有协议定义的 SSB-RO 的关联图案周期的最大取值（即 160ms），基于此，本申请还配置了第一时间段的更多取值，例如 240ms, 320ms, 400ms, 480ms, 560ms, 640ms, 720ms, 800ms, 或 960ms 等，可避免出现无法定义第一时间段的取值的情况。可选的，基于本申请的方法，还可以降低重复发送的时延。

需要说明的是，对于终端设备而言，上述步骤 S602 在步骤 S601 之后执行。对于接入网设备而言，上述步骤 S602 可以在步骤 S601 之后执行，或者，上述步骤 S602 也可以在步骤 S601 之前执行，在此不做限制。

可选的，下面进一步对本申请中涉及的 RO 组进行介绍。

（一）RO 组的一种定义：

在一些可行的实施方式中，一个 RO 组中时域位置最靠前的 RO 为第一 RO，除第一 RO 之外的 RO 为第二 RO，各个第二 RO 的时域位置与第一 RO 的时域位置的距离之和最短。也就是说，一个 RO 组中的 RO 在时域上具有距离最短的特点。

可选的，一个 RO 组中的所有 RO 具有相同的频域次序，其中某个 RO 的频域次序为该 RO 在一个或多个 RO 在频域上出现的次序/顺序，该一个或多个 RO 与该 RO 具有相同时域位置，该一个或多个 RO 与该 RO 关联的 SSB 相同。也就是说，在频域上，同一个 RO 组中的 RO 具有频域上频域次序相同的

特征。基于此，RO组可以是上述情况1、情况2、情况3、情况4中的任一种情况。

示例性地，请参见图11，图11是本申请实施例提供的频域次序的示意图。如图11所示，SSB的配置个数 $N=3$ ，其分别为SSB1，SSB2和SSB3，频域上配置的RO个数等于8（即 $\text{msg1-FDM}=8$ ）。其中图11示出的是一个RO关联一个SSB的情况，图11中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB，如图11中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) ，其中 t 表示时域上的坐标位置， f 表示频域上的坐标位置，以SSB1对应的RO举例，具有相同时域位置的RO分别为RO位置为 $(1, 1)$ ， $(1, 4)$ 和 $(1, 7)$ 的RO，其中，从频域上看，RO位置为 $(1, 1)$ 的RO在该3个RO中的出现顺序为1（即RO位置为 $(1, 1)$ 的RO为该3个RO中第一个出现的RO），RO位置为 $(1, 4)$ 的RO在该3个RO中的出现顺序为2（即RO位置为 $(1, 4)$ 的RO为该3个RO中第二个出现的RO），RO位置为 $(1, 7)$ 的RO在该3个RO中的出现顺序为3（即RO位置为 $(1, 7)$ 的RO为该3个RO中第三个出现的RO），因此，RO位置为 $(1, 1)$ 的RO的频域次序为1，RO位置为 $(1, 4)$ 的RO的频域次序为2，RO位置为 $(1, 7)$ 的RO的频域次序为3。

需要说明的是，本申请中所有频域坐标轴上的箭头方向表示频率从低到高，时域坐标轴上的箭头方向表示时间从先到后。

可选的，一个RO组中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，一个或多个RO与任一RO具有相同时域位置，一个或多个RO与任一RO关联的所有SSB相同（即RO组为上述情况1）。

可选的，一个RO组中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，一个或多个RO与任一RO具有相同时域位置，一个或多个RO与任一RO关联的所有SSB相同，且一个RO组中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同（即RO组为上述情况2）。示例性地，请参见图12，图12是本申请实施例提供的RO组的一种示意图。如图12所示，SSB的配置个数 $N=3$ ，其分别为SSB1，SSB2和SSB3，重复发送的次数（或称重复等级）为4次（即RO组包括4个RO），频域上配置的RO个数等于8（即 $\text{msg1-FDM}=8$ ）。其中图12示出的是一个RO关联两个SSB的情况，图12中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB（如图12中每个RO中映射有2个SSB），如图12中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) ，其中 t 表示时域上的坐标位置， f 表示频域上的坐标位置，以SSB1对应的RO举例，其中：

RO组1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$ ， $(2, 2)$ ， $(3, 3)$ 和 $(4, 1)$ 的RO；
 RO组2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 2)$ ， $(2, 3)$ ， $(3, 1)$ 和 $(4, 2)$ 的RO；
 RO组3包括的4个RO为RO位置为 $(1, 4)$ ， $(2, 5)$ ， $(3, 6)$ 和 $(4, 4)$ 的RO；
 RO组4包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$ ， $(2, 6)$ ， $(3, 4)$ 和 $(4, 5)$ 的RO；
 RO组5包括的4个RO为RO位置为 $(1, 7)$ ， $(2, 8)$ ， $(4, 7)$ 和 $(5, 8)$ 的RO；
 RO组6包括的4个RO为RO位置为 $(1, 8)$ ， $(3, 7)$ ， $(4, 8)$ 和 $(6, 7)$ 的RO；
 RO组7包括的4个RO为RO位置为 $(5, 2)$ ， $(6, 3)$ ， $(7, 1)$ 和 $(8, 2)$ 的RO；
 RO组8包括的4个RO为RO位置为 $(5, 3)$ ， $(6, 1)$ ， $(7, 2)$ 和 $(8, 3)$ 的RO；
 RO组9包括的4个RO为RO位置为 $(5, 5)$ ， $(6, 6)$ ， $(7, 4)$ 和 $(8, 5)$ 的RO；
 RO组10包括的4个RO为RO位置为 $(5, 6)$ ， $(6, 4)$ ， $(7, 5)$ 和 $(8, 6)$ 的RO；
 RO组11包括的4个RO为RO位置为 $(7, 7)$ ， $(8, 8)$ ， $(10, 7)$ 和 $(11, 8)$ 的RO；
 RO组12包括的2个RO为RO位置为 $(7, 8)$ ， $(9, 7)$ ， $(10, 8)$ 和 $(12, 7)$ 的RO；
 RO组13包括的2个RO为RO位置为 $(9, 1)$ ， $(10, 2)$ ， $(11, 3)$ 和 $(12, 1)$ 的RO；
 RO组14包括的2个RO为RO位置为 $(9, 3)$ ， $(10, 1)$ ， $(11, 2)$ 和 $(12, 3)$ 的RO；
 RO组15包括的2个RO为RO位置为 $(9, 4)$ ， $(10, 5)$ ， $(11, 6)$ 和 $(12, 4)$ 的RO；
 RO组16包括的2个RO为RO位置为 $(9, 6)$ ， $(10, 4)$ ， $(11, 5)$ 和 $(12, 6)$ 的RO。

由图12可知，一个RO组中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同，例如RO组1中SSB1和SSB2。又例如，RO组2中的SSB3和SSB1。

可选的，下面对RO组的索引进行定义：

M 个RO组中一个RO组的索引是根据该RO组的位置在 M 个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定的，RO组的位置是根据RO组中的至少一个RO的位置确定的。例如，一个RO组的位置可以由该RO组中在时域上的第一个RO或者在时域上的最后一个RO或者某一个RO或者各个RO的位置平

均值决定。其中，一个RO组的索引可用于标记一个RO组。

举例来说，请参见图13，图13是本申请实施例提供的RO组的另一种示意图。如图13所示，SSB的配置个数 $N=3$ ，其分别为SSB1，SSB2和SSB3，重复发送的次数（或称重复等级）为4次（即每个RO组包括4个RO），频域上配置的RO个数等于8（即 $\text{msg1-FDM}=8$ ）。其中图13示出的是一个RO关联一个SSB的情况，图13中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB，如图13中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) ，其中 t 表示时域上的坐标位置， f 表示频域上的坐标位置，以SSB1对应的RO举例，其中：

RO组1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$ ， $(2, 2)$ ， $(3, 3)$ 和 $(4, 1)$ 的RO；
 RO组2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 4)$ ， $(2, 5)$ ， $(3, 6)$ 和 $(4, 4)$ 的RO；
 RO组3包括的4个RO为RO位置为 $(1, 7)$ ， $(2, 8)$ ， $(4, 7)$ 和 $(5, 8)$ 的RO；
 RO组4包括的4个RO为RO位置为 $(5, 2)$ ， $(6, 3)$ ， $(7, 1)$ 和 $(8, 2)$ 的RO；
 RO组5包括的4个RO为RO位置为 $(5, 5)$ ， $(6, 6)$ ， $(7, 4)$ 和 $(8, 5)$ 的RO；
 RO组6包括的4个RO为RO位置为 $(7, 7)$ ， $(8, 8)$ ， $(10, 7)$ 和 $(11, 8)$ 的RO；
 RO组7包括的4个RO为RO位置为 $(9, 3)$ ， $(10, 1)$ ， $(11, 2)$ 和 $(12, 3)$ 的RO；
 RO组8包括的4个RO为RO位置为 $(9, 6)$ ， $(10, 4)$ ， $(11, 5)$ 和 $(12, 6)$ 的RO。

如图13所示，由线条1框起来的每个RO组（即RO组1，RO组4和RO组7）中各RO之间的时域距离最短，频域次序相同（皆为1）。由线条2框起来的每个RO组（即RO组2，RO组5和RO组8）中各RO之间的时域距离最短，频域次序相同（皆为2）。由线条3框起来的每个RO组（即RO组3和RO组6）中各RO之间的时域距离最短，频域次序相同（皆为3）。

在一种实现中，以每个RO组的位置为该RO组中在时域上的第一个RO的位置为例，如图13所示，其中：

RO组1中第一个RO的位置为 $(1, 1)$ ；
 RO组2中第一个RO的位置为 $(1, 4)$ ；
 RO组3中第一个RO的位置为 $(1, 7)$ ；
 RO组4中第一个RO的位置为 $(5, 2)$ ；
 RO组5中第一个RO的位置为 $(5, 5)$ ；
 RO组6中第一个RO的位置为 $(7, 7)$ ；
 RO组7中第一个RO的位置为 $(9, 3)$ ；
 RO组8中第一个RO的位置为 $(9, 6)$ 。

因此，可确定RO组1的位置为 $(1, 1)$ ，RO组2的位置为 $(1, 4)$ ，RO组3的位置为 $(1, 7)$ ，RO组4的位置为 $(5, 2)$ ，RO组5的位置为 $(5, 5)$ ，RO组6的位置为 $(7, 7)$ ，RO组7的位置为 $(9, 3)$ ，RO组8的位置为 $(9, 6)$ 。

当基于RO组的位置在M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定该RO组的索引的方式时，可确定RO组的位置为 $(1, 1)$ 的RO组的索引为1，RO组的位置为 $(1, 4)$ 的RO组的索引为2，RO组的位置为 $(1, 7)$ 的RO组的索引为3，RO组的位置为 $(5, 2)$ 的RO组的索引为4，RO组的位置为 $(5, 5)$ 的RO组的索引为5，RO组的位置为 $(7, 7)$ 的RO组的索引为6，RO组的位置为 $(9, 3)$ 的RO组的索引为7，RO组的位置为 $(9, 6)$ 的RO组的索引为8。

在另一种实现中，以每个RO组的位置为该RO组中在时域上的最后一个RO的位置为例，如图13所示，其中：

RO组1中最后一个RO的位置为 $(4, 1)$ ；
 RO组2中最后一个RO的位置为 $(4, 4)$ ；
 RO组3中最后一个RO的位置为 $(5, 8)$ ；
 RO组4中最后一个RO的位置为 $(8, 2)$ ；
 RO组5中最后一个RO的位置为 $(8, 5)$ ；
 RO组6中最后一个RO的位置为 $(11, 8)$ ；
 RO组7中最后一个RO的位置为 $(12, 3)$ ；
 RO组8中最后一个RO的位置为 $(12, 6)$ 。

因此，可确定RO组1的位置为 $(4, 1)$ ，RO组2的位置为 $(4, 4)$ ，RO组3的位置为 $(5, 8)$ ，RO组4的位置为 $(8, 2)$ ，RO组5的位置为 $(8, 5)$ ，RO组6的位置为 $(11, 8)$ ，RO组7的位置为 $(12, 3)$ ，

RO组8的位置为(12,6)。

当基于RO组的位置在M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定该RO组的索引的方式时,可确定RO组的位置为(4,1)的RO组的索引为1,RO组的位置为(4,4)的RO组的索引为2,RO组的位置为(5,8)的RO组的索引为3,RO组的位置为(8,2)的RO组的索引为4,RO组的位置为(8,5)的RO组的索引为5,RO组的位置为(11,8)的RO组的索引为6,RO组的位置为(12,3)的RO组的索引为7,RO组的位置为(12,6)的RO组的索引为8。

又举例来说,请参见图14,图14是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图14所示,SSB的配置个数 $N=4$,其分别为SSB1,SSB2,SSB3和SSB4,重复发送的次数(或称重复等级)为4次(即每个RO组包括4个RO),频域上配置的RO个数等于8(即 $\text{msg1-FDM}=8$)。其中图14示出的是一个RO关联一个SSB的情况,图14中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB,如图14中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t,f) ,其中 t 表示时域上的坐标位置, f 表示频域上的坐标位置,以SSB1对应的RO举例,其中:

RO组1包括的4个RO为RO位置为(1,1),(2,1),(3,1)和(4,1)的RO;
RO组2包括的4个RO为RO位置为(1,5),(2,5),(3,5)和(4,5)的RO;
RO组3包括的4个RO为RO位置为(5,1),(6,1),(7,1)和(8,1)的RO;
RO组4包括的4个RO为RO位置为(5,5),(6,5),(7,5)和(8,5)的RO;
RO组5包括的4个RO为RO位置为(9,1),(10,1),(11,1)和(12,1)的RO;
RO组6包括的4个RO为RO位置为(9,5),(10,5),(11,5)和(12,5)的RO。

如图14所示,由线条1框起来的每个RO组(即RO组1,RO组3和RO组5)中各RO之间的时域距离最短,频域次序相同(皆为1)。由线条2框起来的每个RO组(即RO组2,RO组4和RO组6)中各RO之间的时域距离最短,频域次序相同(皆为2)。

在一种实现中,以每个RO组的位置为该RO组中在时域上的第一个RO的位置为例,如图14所示,其中:

RO组1中第一个RO的位置为(1,1);
RO组2中第一个RO的位置为(1,5);
RO组3中第一个RO的位置为(5,1);
RO组4中第一个RO的位置为(5,5);
RO组5中第一个RO的位置为(9,1);
RO组6中第一个RO的位置为(9,5)。

因此,可确定RO组1的位置为(1,1),RO组2的位置为(1,5),RO组3的位置为(5,1),RO组4的位置为(5,5),RO组5的位置为(9,1),RO组6的位置为(9,5)。

当基于RO组的位置在M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定该RO组的索引的方式时,可确定RO组的位置为(1,1)的RO组的索引为1,RO组的位置为(1,5)的RO组的索引为2,RO组的位置为(5,1)的RO组的索引为3,RO组的位置为(5,5)的RO组的索引为4,RO组的位置为(9,1)的RO组的索引为5,RO组的位置为(9,5)的RO组的索引为6。

在另一种实现中,以每个RO组的位置为该RO组中在时域上的最后一个RO的位置为例,如图14所示,其中:

RO组1中最后一个RO的位置为(4,1);
RO组2中最后一个RO的位置为(4,5);
RO组3中最后一个RO的位置为(8,1);
RO组4中最后一个RO的位置为(8,5);
RO组5中最后一个RO的位置为(12,1);
RO组6中最后一个RO的位置为(12,5)。

因此,可确定RO组1的位置为(4,1),RO组2的位置为(4,5),RO组3的位置为(8,1),RO组4的位置为(8,5),RO组5的位置为(12,1),RO组6的位置为(12,5)。

当基于RO组的位置在M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定该RO组的索引的方式时,可确定RO组的位置为(4,1)的RO组的索引为1,RO组的位置为(4,5)的RO组的索引为2,RO组的位置为(8,1)的RO组的索引为3,RO组的位置为(8,5)的RO组的索引为4,RO组的位置为(12,1)

的RO组的索引为5，RO组的位置为(12,5)的RO组的索引为6。

再举例来说，请参见图15，图15是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图15所示，SSB的配置个数 $N=3$ ，其分别为SSB1，SSB2和SSB3，重复发送的次数（或称重复等级）为2次（即每个RO组包括2个RO），频域上配置的RO个数等于8（即 $\text{msg1-FDM}=8$ ）。其中图15示出的是一个RO关联一个SSB的情况，图15中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB，如图15中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t,f) ，其中 t 表示时域上的坐标位置， f 表示频域上的坐标位置，以SSB1对应的RO举例，其中：

RO组1包括的2个RO为RO位置为(1,1)和(2,2)的RO；
 RO组2包括的2个RO为RO位置为(1,4)和(2,5)的RO；
 RO组3包括的2个RO为RO位置为(1,7)和(2,8)的RO；
 RO组4包括的2个RO为RO位置为(3,3)和(4,1)的RO；
 RO组5包括的2个RO为RO位置为(3,6)和(4,4)的RO；
 RO组6包括的2个RO为RO位置为(4,7)和(5,8)的RO；
 RO组7包括的2个RO为RO位置为(5,2)和(6,3)的RO；
 RO组8包括的2个RO为RO位置为(5,5)和(6,6)的RO；
 RO组9包括的2个RO为RO位置为(7,1)和(8,2)的RO；
 RO组10包括的2个RO为RO位置为(7,4)和(8,5)的RO；
 RO组11包括的2个RO为RO位置为(7,7)和(8,8)的RO；
 RO组12包括的2个RO为RO位置为(9,3)和(10,1)的RO；
 RO组13包括的2个RO为RO位置为(9,6)和(10,4)的RO；
 RO组14包括的2个RO为RO位置为(10,7)和(11,8)的RO；
 RO组15包括的2个RO为RO位置为(11,2)和(12,3)的RO；
 RO组16包括的2个RO为RO位置为(11,5)和(12,6)的RO。

如图15所示，由线条1框起来的每个RO组（即RO组1，RO组4，RO组7，RO组9，RO组12和RO组15）中各RO之间的时域距离最短，频域次序相同（皆为1）。由线条2框起来的每个RO组（即RO组2，RO组5，RO组8，RO组10，RO组13和RO组16）中各RO之间的时域距离最短，频域次序相同（皆为2）。由线条3框起来的每个RO组（即RO组3，RO组6，RO组11和RO组14）中各RO之间的时域距离最短，频域次序相同（皆为3）。

在一种实现中，以每个RO组的位置为该RO组中在时域上的第一个RO的位置为例，如图15所示，其中：

RO组1中第一个RO的位置为(1,1)；
 RO组2中第一个RO的位置为(1,4)；
 RO组3中第一个RO的位置为(1,7)；
 RO组4中第一个RO的位置为(3,3)；
 RO组5中第一个RO的位置为(3,6)；
 RO组6中第一个RO的位置为(4,7)；
 RO组7中第一个RO的位置为(5,2)；
 RO组8中第一个RO的位置为(5,5)；
 RO组9中第一个RO的位置为(7,1)；
 RO组10中第一个RO的位置为(7,4)；
 RO组11中第一个RO的位置为(7,7)；
 RO组12中第一个RO的位置为(9,3)；
 RO组13中第一个RO的位置为(9,6)；
 RO组14中第一个RO的位置为(10,7)；
 RO组15中第一个RO的位置为(11,2)；
 RO组16中第一个RO的位置为(11,5)。

因此，可确定RO组1的位置为(1,1)；RO组2的位置为(1,4)；RO组3的位置为(1,7)；RO组4第一个RO的位置为(3,3)；RO组5的位置为(3,6)；RO组6的位置为(4,7)；RO组7的位置为(5,2)；

RO组8的位置为(5,5)；RO组9的位置为(7,1)；RO组10的位置为(7,4)；RO组11的位置为(7,7)；RO组12的位置为(9,3)；RO组13的位置为(9,6)；RO组14的位置为(10,7)；RO组15的位置为(11,2)；RO组16的位置为(11,5)。

当基于RO组的位置在M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定该RO组的索引的方式时，可确定RO组的位置为(1,1)的RO组的索引为1，RO组的位置为(1,4)的RO组的索引为2，RO组的位置为(1,7)的RO组的索引为3，RO组第一个RO的位置为(3,3)的RO组的索引为4，RO组的位置为(3,6)的RO组的索引为5，RO组的位置为(4,7)的RO组的索引为6，RO组的位置为(5,2)的RO组的索引为7，RO组的位置为(5,5)的RO组的索引为8，RO组的位置为(7,1)的RO组的索引为9，RO组的位置为(7,4)的RO组的索引为10；RO组的位置为(7,7)的RO组的索引为11；RO组的位置为(9,3)的RO组的索引为12；RO组的位置为(9,6)的RO组的索引为13；RO组的位置为(10,7)的RO组的索引为14；RO组的位置为(11,2)的RO组的索引为15；RO组的位置为(11,5)的RO组的索引为16。

在另一种实现中，以每个RO组的位置为该RO组中在时域上的最后一个RO的位置为例，如图15所示，其中：

RO组1中最后一个RO的位置为(2,2)；
RO组2中最后一个RO的位置为(2,5)；
RO组3中最后一个RO的位置为(2,8)；
RO组4中最后一个RO的位置为(4,1)；
RO组5中最后一个RO的位置为(4,4)；
RO组6中最后一个RO的位置为(5,8)；
RO组7中最后一个RO的位置为(6,3)；
RO组8中最后一个RO的位置为(6,6)；
RO组9中最后一个RO的位置为(8,2)；
RO组10中最后一个RO的位置为(8,5)；
RO组11中最后一个RO的位置为(8,8)；
RO组12中最后一个RO的位置为(10,1)；
RO组13中最后一个RO的位置为(10,4)；
RO组14中最后一个RO的位置为(11,8)；
RO组15中最后一个RO的位置为(12,3)；
RO组16中最后一个RO的位置为(12,6)。

因此，可确定RO组1的位置为(2,2)，RO组2的位置为(2,5)，RO组3的位置为(2,8)，RO组4的位置为(4,1)，RO组5的位置为(4,4)，RO组6的位置为(5,8)，RO组7的位置为(6,3)，RO组8的位置为(6,6)，RO组9的位置为(8,2)，RO组10的位置为(8,5)，RO组11的位置为(8,8)，RO组12的位置为(10,1)，RO组13的位置为(10,4)，RO组14的位置为(11,8)，RO组15的位置为(12,3)，RO组16的位置为(12,6)。

当基于RO组的位置在M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定该RO组的索引的方式时，可确定RO组的位置为(2,2)的RO组的索引为1，RO组的位置为(2,5)的RO组的索引为2，RO组的位置为(2,8)的RO组的索引为3，RO组的位置为(4,1)的RO组的索引为4，RO组的位置为(4,4)的RO组的索引为5，RO组的位置为(5,8)的RO组的索引为6，RO组的位置为(6,3)的RO组的索引为7，RO组的位置为(6,6)的RO组的索引为8，RO组的位置为(8,2)的RO组的索引为9，RO组的位置为(8,5)的RO组的索引为10，RO组的位置为(8,8)的RO组的索引为11，RO组的位置为(10,1)的RO组的索引为12，RO组的位置为(10,4)的RO组的索引为13，RO组的位置为(11,8)的RO组的索引为14，RO组的位置为(12,3)的RO组的索引为15，RO组的位置为(12,6)的RO组的索引为16。

再举例来说，请参见图16，图16是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图16所示，SSB的配置个数 $N=3$ ，其分别为SSB1，SSB2和SSB3，重复发送的次数（或称重复等级）为8次（即每个RO组包括8个RO），频域上配置的RO个数等于8（即 $\text{msg1-FDM}=8$ ）。其中图16示出的是一个RO关联一个SSB的情况，图16中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB，如图16中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为(t,f)，其中t表示时域上的坐标位置，f表示频域上的坐标位置，

以SSB1对应的RO举例，其中：

RO组1包括的8个RO为RO位置为(1,1)，(2,2)，(3,3)，(4,1)，(5,2)，(6,3)，(7,1)和(8,2)的RO；

RO组2包括的8个RO为RO位置为(1,4)，(2,5)，(3,6)，(4,4)，(5,5)，(6,6)，(7,4)和(8,5)的RO；

RO组3包括的8个RO为RO位置为(1,7)，(2,8)，(4,7)，(5,8)，(7,7)，(8,8)，(10,7)和(11,8)的RO。

如图16所示，由线条1框起来的每个RO组（即RO组1）中各RO之间的时域距离最短，频域次序相同（皆为1）。由线条2框起来的每个RO组（即RO组2）中各RO之间的时域距离最短，频域次序相同（皆为2）。由线条3框起来的每个RO组（即RO组3）中各RO之间的时域距离最短，频域次序相同（皆为3）。

在一种实现中，以每个RO组的位置为该RO组中在时域上的第一个RO的位置为例，如图16所示，其中：

RO组1中第一个RO的位置为(1,1)；

RO组2中第一个RO的位置为(1,4)；

RO组3中第一个RO的位置为(1,7)。

因此，可确定RO组1的位置为(1,1)，RO组2的位置为(1,4)，RO组3的位置为(1,7)。

当基于RO组的位置在M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定该RO组的索引的方式时，可确定RO组的位置为(1,1)的RO组的索引为1，RO组的位置为(1,4)的RO组的索引为2，RO组的位置为(1,7)的RO组的索引为3。

在另一种实现中，以每个RO组的位置为该RO组中在时域上的最后一个RO的位置为例，如图16所示，其中：

RO组1中最后一个RO的位置为(8,2)；

RO组2中最后一个RO的位置为(8,5)；

RO组3中最后一个RO的位置为(11,8)。

因此，可确定RO组1的位置为(8,2)，RO组2的位置为(8,5)，RO组3的位置为(11,8)。

当基于RO组的位置在M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定该RO组的索引的方式时，可确定RO组的位置为(8,2)的RO组的索引为1，RO组的位置为(8,5)的RO组的索引为2，RO组的位置为(11,8)的RO组的索引为3。

需要说明的是，本申请中将RO组的索引为1的RO组称为RO组1，将RO组的索引为2的RO组称为RO组2，将RO组的索引为3的RO组称为RO组3，依次类推，在此不再一一列举。

为方便理解，以下主要以一个RO组的位置为该RO组中在时域上的第一个RO的位置为例进行示意性说明，其中一个RO组的索引是根据该RO组的位置在M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定的。

(二) RO组的另一种定义：

在一些可行的实施方式中，当第一RO集合中第三RO的频域位置与第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，确定第一RO组和第二RO组，上述M个RO组包括第一RO组和第二RO组。其中，第一RO组中的RO为第一RO集合中除至少一个第四RO之外的RO和第二RO集合中的至少一个第五RO，第二RO组中的RO为第二RO集合中除至少一个第五RO之外的RO和第一RO集合中的至少一个第四RO。其中，上述至少一个第五RO与至少一个第四RO的时域位置相同。第一RO集合和第二RO集合满足以下条件：第一RO集合和第二RO集合关联至少一个相同的SSB，第一RO集合和第二RO集合包括的RO的个数相同，第一RO集合和第二RO集合中RO占用的时长相同。

也就是说，当第一RO集合中第三RO的频域位置与第一RO集合中的第四RO的频域位置相同，且存在满足以下3个条件的第二RO集合时，可以对调第一RO集合中第四RO与第二RO集合中和第四RO的时域位置相同的第五RO的频域位置。其中，第二RO集合满足的3个条件为：1、第二RO集合与第一RO集合关联至少一个相同的SSB；2、第二RO集合中包括的RO的个数与第一RO集合中包括的RO的个数相同；3、第二RO集合中各个RO占用的时长与第一RO集合中各个RO占用的时长相同。这里，对调第一RO集合中第四RO与第二RO集合中和第四RO的时域位置相同的第五RO的频域位置

也相当于进行了频域上的循环移位。

可理解的，第一RO集合和第二RO集合中RO占用的时长相同可以理解为第一RO集合中各个RO占用的RO个数与第二RO集合中各个RO占用的RO个数相同。示例性地，如图13所示，RO集合1，RO集合2，RO集合4，RO集合5，RO集合7和RO集合8中的RO占用的时长皆为4个RO。RO集合3和RO集合6中的RO占用的时长皆为5个RO。

可理解的，在时域上，第一RO集合或第二RO集合还满足：第一RO集合或第二RO集合中时域位置最靠前的RO为第六RO，除第六RO之外的RO为第七RO，各个第七RO的时域位置与第六RO的时域位置的距离之和最短。在频域上，第一RO集合或第二RO集合中的所有RO具有相同的频域次序，第一RO集合或第二RO集合中的任一RO的频域次序为任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，一个或多个RO与任一RO具有相同时域位置，一个或多个RO与任一RO关联的SSB相同。不难理解的是，这里的RO集合可以理解为是上述（一）中定义的RO组，而（二）中定义的RO组为对（一）中定义的RO组进行跳频处理后得到RO组。也就是说，在（二）中，RO集合（即（一）中的RO组）可以理解为初始的RO组，对初始的RO组进行跳频处理，可以得到最终的RO组（即（二）中的RO组）。需要说明的是，由于（二）中定义的RO组进行跳频处理，跳频可能会导致RO组中的RO具有不相同的频域次序。应理解，在（二）中涉及的RO集合或RO组的索引的定义可参见上述（一）中对RO组的索引的定义，在此不再赘述。

可选的，第三RO的时域位置在至少一个第四RO的时域位置之前。也就是说，当第一RO集合中第三RO的频域位置与第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，被调换位置的RO为时域位置靠后的RO。可选的，第三RO的时域位置也可以在至少一个第四RO的时域位置之后。也就是说，当第一RO集合中第三RO的频域位置与第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，被调换位置的RO也可以为时域位置靠前的RO。为方便描述，以下主要以调换时域位置靠后的RO为例进行示意性说明。

举例来说，请参见图17，图17是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图17所示，SSB的配置个数 $N=3$ ，其分别为SSB1，SSB2和SSB3，重复发送的次数（或称重复等级）为4次（即RO集合或RO组包括4个RO），频域上配置的RO个数等于8（即 $\text{msg1-FDM}=8$ ）。其中图17示出的是一个RO关联一个SSB的情况，图17中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB，如图17中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) ，其中 t 表示时域上的坐标位置， f 表示频域上的坐标位置，以SSB1对应的RO举例，其中：

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$ ， $(2, 2)$ ， $(3, 3)$ 和 $(4, 1)$ 的RO；

RO集合2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 4)$ ， $(2, 5)$ ， $(3, 6)$ 和 $(4, 4)$ 的RO；

RO集合3包括的4个RO为RO位置为 $(1, 7)$ ， $(2, 8)$ ， $(4, 7)$ 和 $(5, 8)$ 的RO；

RO集合4包括的4个RO为RO位置为 $(5, 2)$ ， $(6, 3)$ ， $(7, 1)$ 和 $(8, 2)$ 的RO；

RO集合5包括的4个RO为RO位置为 $(5, 5)$ ， $(6, 6)$ ， $(7, 4)$ 和 $(8, 5)$ 的RO；

RO集合6包括的4个RO为RO位置为 $(7, 7)$ ， $(8, 8)$ ， $(10, 7)$ 和 $(11, 8)$ 的RO；

RO集合7包括的4个RO为RO位置为 $(9, 3)$ ， $(10, 1)$ ， $(11, 2)$ 和 $(12, 3)$ 的RO；

RO集合8包括的4个RO为RO位置为 $(9, 6)$ ， $(10, 4)$ ， $(11, 5)$ 和 $(12, 6)$ 的RO。

其中，以RO集合1为例，RO集合1中RO位置为 $(1, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO的频域位置相同，且存在与RO集合1关联的SSB相同（即SSB1），且与RO集合1有相同的重复等级（即4），且与RO集合1占用的时长相同（即4个RO）的RO集合2，因此，可以对调RO集合1中RO位置为 $(4, 1)$ 的RO与RO集合2中与RO位置为 $(4, 1)$ 的RO具有相同时域位置的RO，即对调RO集合1中RO位置为 $(4, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(4, 4)$ 的RO，以生成RO组1和RO组2。又以RO集合4为例，RO集合4中RO位置为 $(5, 2)$ 和 $(8, 2)$ 的RO的频域位置相同，且存在与RO集合4关联的SSB相同（即SSB1），且与RO集合4有相同的重复等级（即4），且与RO集合4占用的时长相同（即4个RO）的RO集合5，因此，可以对调RO集合4中RO位置为 $(8, 2)$ 的RO和RO集合5中RO位置为 $(8, 5)$ 的RO，以生成RO组4和RO组5。再以RO集合7为例，RO集合7中RO位置为 $(9, 3)$ 和 $(12, 3)$ 的RO的频域位置相同，且存在与RO集合7关联的SSB相同（即SSB1），且与RO集合7有相同的重复等级（即4），且与RO集合7占用的时长相同（即4个RO）的RO集合8，因此，可以对调RO集合7中RO位置为 $(12, 3)$ 的RO和RO集合8中RO位置为 $(12, 6)$ 的RO，以生成RO组4和RO组5。可选的，由于在图17中RO集合3和RO集合6不满足跳频处理的条件，因此，可直接将RO集合3确定为RO

组3, 将RO集合6确定为RO组6。如图17所示:

RO组1包括的4个RO为RO位置为 (1,1), (2,2), (3,3) 和 (4,4) 的RO;
 RO组2包括的4个RO为RO位置为 (1,4), (2,5), (3,6) 和 (4,1) 的RO;
 RO组3包括的4个RO为RO位置为 (1,7), (2,8), (4,7) 和 (5,8) 的RO;
 RO组4包括的4个RO为RO位置为 (5,2), (6,3), (7,1) 和 (8,5) 的RO;
 RO组5包括的4个RO为RO位置为 (5,5), (6,6), (7,4) 和 (8,2) 的RO;
 RO组6包括的4个RO为RO位置为 (7,7), (8,8), (10,7) 和 (11,8) 的RO;
 RO组7包括的4个RO为RO位置为 (9,3), (10,1), (11,2) 和 (12,6) 的RO;
 RO组8包括的4个RO为RO位置为 (9,6), (10,4), (11,5) 和 (12,3) 的RO。

又举例来说, 请参见图18, 图18是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图18所示, SSB的配置个数 $N=4$, 其分别为SSB1, SSB2, SSB3和SSB4, 重复发送的次数(或称重复等级)为4次(即RO集合或RO组包括4个RO), 频域上配置的RO个数等于8(即 $\text{msg1-FDM}=8$)。其中图18示出的是一个RO关联一个SSB的情况, 图18中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB, 如图18中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为(t,f), 其中t表示时域上的坐标位置, f表示频域上的坐标位置, 以SSB1对应的RO举例, 其中:

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 (1,1), (2,1), (3,1) 和 (4,1) 的RO;
 RO集合2包括的4个RO为RO位置为 (1,5), (2,5), (3,5) 和 (4,5) 的RO;
 RO集合3包括的4个RO为RO位置为 (5,1), (6,1), (7,1) 和 (8,1) 的RO;
 RO集合4包括的4个RO为RO位置为 (5,5), (6,5), (7,5) 和 (8,5) 的RO;
 RO集合5包括的4个RO为RO位置为 (9,1), (10,1), (11,1) 和 (12,1) 的RO;
 RO集合6包括的4个RO为RO位置为 (9,5), (10,5), (11,5) 和 (12,5) 的RO。

其中, 以RO集合1为例, RO集合1中RO位置为 (1,1), (2,1), (3,1) 和 (4,1) 的RO的频域位置相同, 且存在与RO集合1关联的SSB相同(即SSB1), 且与RO集合1有相同的重复等级(即4), 且与RO集合1占用的时长相同(即4个RO)的RO集合2, 因此, 可以对调RO集合1中RO位置分别为 (2,1), (3,1) 和 (4,1) 的RO与RO集合2中与RO位置为 (2,1), (3,1) 和 (4,1) 的RO具有相同时域位置的RO, 即对调RO集合1中RO位置为 (2,1) 的RO和RO集合2中RO位置为 (2,5) 的RO, 对调RO集合1中RO位置为 (3,1) 的RO和RO集合2中RO位置为 (3,5) 的RO, 对调RO集合1中RO位置为 (4,1) 的RO和RO集合2中RO位置为 (4,5) 的RO, 以生成RO组1和RO组2。

又以RO集合3为例, RO集合3中RO位置为 (5,1), (6,1), (7,1) 和 (8,1) 的RO的频域位置相同, 且存在与RO集合3关联的SSB相同(即SSB1), 且与RO集合3有相同的重复等级(即4), 且与RO集合3占用的时长相同(即4个RO)的RO集合4, 因此, 可以对调RO集合3中RO位置为 (6,1) 的RO和RO集合4中RO位置为 (6,5) 的RO, 对调RO集合3中RO位置为 (7,1) 的RO和RO集合4中RO位置为 (7,5) 的RO, 对调RO集合3中RO位置为 (8,1) 的RO和RO集合4中RO位置为 (8,5) 的RO, 以生成RO组4和RO组5。

再以RO集合5为例, RO集合5中RO位置为 (9,1), (10,1), (11,1) 和 (12,1) 的RO的频域位置相同, 且存在与RO集合5关联的SSB相同(即SSB1), 且与RO集合5有相同的重复等级(即4), 且与RO集合5占用的时长相同(即4个RO)的RO集合6, 因此, 可以对调RO集合5中RO位置为 (10,1) 的RO和RO集合6中RO位置为 (10,5) 的RO, 对调RO集合5中RO位置为 (11,1) 的RO和RO集合6中RO位置为 (11,5) 的RO, 对调RO集合5中RO位置为 (12,1) 的RO和RO集合6中RO位置为 (12,5) 的RO, 以生成RO组4和RO组5。如图18所示:

RO组1包括的4个RO为RO位置为 (1,1), (2,5), (3,5) 和 (4,5) 的RO;
 RO组2包括的4个RO为RO位置为 (1,5), (2,1), (3,1) 和 (4,1) 的RO;
 RO组3包括的4个RO为RO位置为 (5,1), (6,5), (7,5) 和 (8,5) 的RO;
 RO组4包括的4个RO为RO位置为 (5,5), (6,1), (7,1) 和 (8,1) 的RO;
 RO组5包括的4个RO为RO位置为 (9,1), (10,5), (11,5) 和 (12,5) 的RO;
 RO组6包括的4个RO为RO位置为 (9,5), (10,1), (11,1) 和 (12,1) 的RO。

可选的, 在一些可行的实施方式中, 至少一个第四RO的数量小于或者等于Q。其中, Q为小于第一RO集合中RO的个数的自然数。其中, 当至少一个第四RO的数量为0(即 $Q=0$)时, 表示不跳频。为方便理解, 下面以图19~图24对该种实现的跳频处理进行示意性说明。

举例来说, 请参见图19, 图19是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图19所示, SSB的配置个数 $N=4$, 其分别为SSB1, SSB2, SSB3和SSB4, 重复发送的次数(或称重复等级)为4次(即RO集合或RO组包括4个RO), 频域上配置的RO个数等于8(即 $\text{msg1-FDM}=8$)。其中图19示出的是一个RO关联一个SSB的情况, 图19中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB, 如图19中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) , 其中 t 表示时域上的坐标位置, f 表示频域上的坐标位置, 以SSB1对应的RO举例, 其中:

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$, $(2, 1)$, $(3, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO;

RO集合2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$, $(2, 5)$, $(3, 5)$ 和 $(4, 5)$ 的RO;

RO集合3包括的4个RO为RO位置为 $(5, 1)$, $(6, 1)$, $(7, 1)$ 和 $(8, 1)$ 的RO;

RO集合4包括的4个RO为RO位置为 $(5, 5)$, $(6, 5)$, $(7, 5)$ 和 $(8, 5)$ 的RO;

RO集合5包括的4个RO为RO位置为 $(9, 1)$, $(10, 1)$, $(11, 1)$ 和 $(12, 1)$ 的RO;

RO集合6包括的4个RO为RO位置为 $(9, 5)$, $(10, 5)$, $(11, 5)$ 和 $(12, 5)$ 的RO。

假设 $Q=1$, 即至少一个第四RO的数量小于或者等于1。以RO集合1为例, RO集合1中RO位置为 $(1, 1)$, $(2, 1)$, $(3, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO的频域位置相同, 且存在与RO集合1关联的SSB相同(即SSB1), 且与RO集合1有相同的重复等级(即4), 且与RO集合1占用的时长相同(即4个RO)的RO集合2, 因此, 可以对调RO集合1中RO位置分别为 $(2, 1)$, $(3, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO与RO集合2中与RO位置为 $(2, 1)$, $(3, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO具有相同时域位置的RO, 即对调RO集合1中RO位置为 $(2, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(2, 5)$ 的RO, 对调RO集合1中RO位置为 $(3, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(3, 5)$ 的RO, 对调RO集合1中RO位置为 $(4, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(4, 5)$ 的RO。由于对调RO集合1中RO位置为 $(3, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(3, 5)$ 的RO, 或者对调RO集合1中RO位置为 $(4, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(4, 5)$ 的RO之后, 其频域位置与之前对调RO集合1中RO位置为 $(2, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(2, 5)$ 的RO之后的频域位置相同, 因此, 不对调RO集合1中RO位置为 $(3, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(3, 5)$ 的RO, 且不对调RO集合1中RO位置为 $(4, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(4, 5)$ 的RO。基于此, 生成的RO组1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$, $(2, 5)$, $(3, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO, RO组2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$, $(2, 1)$, $(3, 5)$ 和 $(4, 5)$ 的RO。

同理, 对于RO集合3和RO集合4而言, 生成的RO组3包括的4个RO为RO位置为 $(5, 1)$, $(6, 5)$, $(7, 1)$ 和 $(8, 1)$ 的RO, RO组4包括的4个RO为RO位置为 $(5, 5)$, $(6, 1)$, $(7, 5)$ 和 $(8, 5)$ 的RO。对于RO集合5和RO集合6而言, 生成的RO组5包括的4个RO为RO位置为 $(9, 1)$, $(10, 5)$, $(11, 1)$ 和 $(12, 1)$ 的RO, RO组6包括的4个RO为RO位置为 $(9, 5)$, $(10, 1)$, $(11, 5)$ 和 $(12, 5)$ 的RO。

又举例来说, 请参见图20, 图20是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图20所示, SSB的配置个数 $N=4$, 其分别为SSB1, SSB2, SSB3和SSB4, 重复发送的次数(或称重复等级)为4次(即RO集合或RO组包括4个RO), 频域上配置的RO个数等于8(即 $\text{msg1-FDM}=8$)。其中图20示出的是一个RO关联一个SSB的情况, 图20中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB, 如图20中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) , 其中 t 表示时域上的坐标位置, f 表示频域上的坐标位置, 以SSB1对应的RO举例, 其中:

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$, $(2, 1)$, $(3, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO;

RO集合2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$, $(2, 5)$, $(3, 5)$ 和 $(4, 5)$ 的RO;

RO集合3包括的4个RO为RO位置为 $(5, 1)$, $(6, 1)$, $(7, 1)$ 和 $(8, 1)$ 的RO;

RO集合4包括的4个RO为RO位置为 $(5, 5)$, $(6, 5)$, $(7, 5)$ 和 $(8, 5)$ 的RO;

RO集合5包括的4个RO为RO位置为 $(9, 1)$, $(10, 1)$, $(11, 1)$ 和 $(12, 1)$ 的RO;

RO集合6包括的4个RO为RO位置为 $(9, 5)$, $(10, 5)$, $(11, 5)$ 和 $(12, 5)$ 的RO。

假设 $Q=2$, 即至少一个第四RO的数量小于或者等于2。以RO集合1为例, RO集合1中RO位置为 $(1, 1)$, $(2, 1)$, $(3, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO的频域位置相同, 且存在与RO集合1关联的SSB相同(即SSB1), 且与RO集合1有相同的重复等级(即4), 且与RO集合1占用的时长相同(即4个RO)的RO集合2, 因此, 可以对调RO集合1中RO位置分别为 $(2, 1)$, $(3, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO与RO集合2中与RO位置为 $(2, 1)$, $(3, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO具有相同时域位置的RO, 即对调RO集合1中RO位置为 $(2, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(2, 5)$ 的RO, 对调RO集合1中RO位置为 $(3, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(3, 5)$ 的RO, 对调RO集合1中RO位置为 $(4, 1)$ 的RO和RO集合2中RO位置为 $(4, 5)$ 的RO。由于对调RO集合1中RO位置为 $(4, 1)$

的RO和RO集合2中RO位置为(4,5)的RO之后,其频域位置与在其之前进行的2次位置调换之后的RO的频域位置是重叠的,因此,不对调RO集合1中RO位置为(4,1)的RO和RO集合2中RO位置为(4,5)的RO。基于此,生成的RO组1包括的4个RO为RO位置为(1,1), (2,5), (3,5)和(4,1)的RO, RO组2包括的4个RO为RO位置为(1,5), (2,1), (3,1)和(4,5)的RO。

同理,对于RO集合3和RO集合4而言,生成的RO组3包括的4个RO为RO位置为(5,1), (6,5), (7,5)和(8,1)的RO, RO组4包括的4个RO为RO位置为(5,5), (6,1), (7,1)和(8,5)的RO。对于RO集合5和RO集合6而言,生成的RO组5包括的4个RO为RO位置为(9,1), (10,5), (11,5)和(12,1)的RO, RO组6包括的4个RO为RO位置为(9,5), (10,1), (11,1)和(12,5)的RO。

又举例来说,请参见图21,图21是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图21所示,SSB的配置个数 $N=4$,其分别为SSB1,SSB2,SSB3和SSB4,重复发送的次数(或称重复等级)为4次(即RO集合或RO组包括4个RO),频域上配置的RO个数等于8(即 $\text{msg1-FDM}=8$)。其中图21示出的是一个RO关联一个SSB的情况,图21中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB,如图21中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t,f) ,其中 t 表示时域上的坐标位置, f 表示频域上的坐标位置,以SSB1对应的RO举例,其中:

RO集合1包括的4个RO为RO位置为(1,1), (2,1), (3,1)和(4,1)的RO;

RO集合2包括的4个RO为RO位置为(1,5), (2,5), (3,5)和(4,5)的RO;

RO集合3包括的4个RO为RO位置为(5,1), (6,1), (7,1)和(8,1)的RO;

RO集合4包括的4个RO为RO位置为(5,5), (6,5), (7,5)和(8,5)的RO;

RO集合5包括的4个RO为RO位置为(9,1), (10,1), (11,1)和(12,1)的RO;

RO集合6包括的4个RO为RO位置为(9,5), (10,5), (11,5)和(12,5)的RO。

假设 $Q=3$,即至少一个第四RO的数量小于或者等于3。以SSB1对应的RO为例,经过跳频之后得到的各个RO组分别为:

RO组1包括的4个RO为RO位置为(1,1), (2,5), (3,5)和(4,5)的RO;

RO组2包括的4个RO为RO位置为(1,5), (2,1), (3,1)和(4,1)的RO;

RO组3包括的4个RO为RO位置为(5,1), (6,5), (7,5)和(8,5)的RO;

RO组4包括的4个RO为RO位置为(5,5), (6,1), (7,1)和(8,1)的RO;

RO组5包括的4个RO为RO位置为(9,1), (10,5), (11,5)和(12,5)的RO;

RO组6包括的4个RO为RO位置为(9,5), (10,1), (11,1)和(12,1)的RO。

又举例来说,请参见图22,图22是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图22所示,SSB的配置个数 $N=4$,其分别为SSB1,SSB2,SSB3和SSB4,重复发送的次数(或称重复等级)为8次(即RO集合或RO组包括8个RO),频域上配置的RO个数等于8(即 $\text{msg1-FDM}=8$)。其中图22示出的是一个RO关联一个SSB的情况,图22中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB,如图22中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t,f) ,其中 t 表示时域上的坐标位置, f 表示频域上的坐标位置,以SSB1对应的RO举例,其中:

RO集合1包括的4个RO为RO位置为(1,1), (2,1), (3,1), (4,1), (5,1), (6,1), (7,1)和(8,1)的RO;

RO集合2包括的4个RO为RO位置为(1,5), (2,5), (3,5), (4,5), (5,5), (6,5), (7,5)和(8,5)的RO。

假设 $Q=1$,至少一个第四RO的数量小于或者等于1。以SSB1对应的RO举例,经过跳频之后得到的各个RO组分别为:

RO组1包括的4个RO为RO位置为(1,1), (2,5), (3,1), (4,1), (5,1), (6,1), (7,1)和(8,1)的RO;

RO组2包括的4个RO为RO位置为(1,5), (2,1), (3,5), (4,5), (5,5), (6,5), (7,5)和(8,5)的RO。

又举例来说,请参见图23,图23是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图23所示,SSB的配置个数 $N=4$,其分别为SSB1,SSB2,SSB3和SSB4,重复发送的次数(或称重复等级)为8

次（即RO集合或RO组包括8个RO），频域上配置的RO个数等于8（即msg1-FDM=8）。其中图23示出的是一个RO关联一个SSB的情况，图23中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB，如图23中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) ，其中 t 表示时域上的坐标位置， f 表示频域上的坐标位置，以SSB1对应的RO举例，其中：

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$ ， $(2, 1)$ ， $(3, 1)$ ， $(4, 1)$ ， $(5, 1)$ ， $(6, 1)$ ， $(7, 1)$ 和 $(8, 1)$ 的RO；

RO集合2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$ ， $(2, 5)$ ， $(3, 5)$ ， $(4, 5)$ ， $(5, 5)$ ， $(6, 5)$ ， $(7, 5)$ 和 $(8, 5)$ 的RO。

假设 $Q=2$ ，即至少一个第四RO的数量小于或者等于2。以SSB1对应的RO举例，经过跳频之后得到的各个RO组分别为：

RO组1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$ ， $(2, 5)$ ， $(3, 5)$ ， $(4, 1)$ ， $(5, 1)$ ， $(6, 1)$ ， $(7, 1)$ 和 $(8, 1)$ 的RO；

RO组2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$ ， $(2, 1)$ ， $(3, 1)$ ， $(4, 5)$ ， $(5, 5)$ ， $(6, 5)$ ， $(7, 5)$ 和 $(8, 5)$ 的RO。

又举例来说，请参见图24，图24是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图24所示，SSB的配置个数 $N=4$ ，其分别为SSB1，SSB2，SSB3和SSB4，重复发送的次数（或称重复等级）为8次（即RO集合或RO组包括8个RO），频域上配置的RO个数等于8（即msg1-FDM=8）。其中图24示出的是一个RO关联一个SSB的情况，图24中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB，如图24中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) ，其中 t 表示时域上的坐标位置， f 表示频域上的坐标位置，以SSB1对应的RO举例，其中：

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$ ， $(2, 1)$ ， $(3, 1)$ ， $(4, 1)$ ， $(5, 1)$ ， $(6, 1)$ ， $(7, 1)$ 和 $(8, 1)$ 的RO；

RO集合2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$ ， $(2, 5)$ ， $(3, 5)$ ， $(4, 5)$ ， $(5, 5)$ ， $(6, 5)$ ， $(7, 5)$ 和 $(8, 5)$ 的RO。

假设 $Q=3$ ，即至少一个第四RO的数量小于或者等于3。以SSB1对应的RO举例，经过跳频之后得到的各个RO组分别为：

RO组1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$ ， $(2, 5)$ ， $(3, 5)$ ， $(4, 5)$ ， $(5, 1)$ ， $(6, 1)$ ， $(7, 1)$ 和 $(8, 1)$ 的RO；

RO组2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$ ， $(2, 1)$ ， $(3, 1)$ ， $(4, 1)$ ， $(5, 5)$ ， $(6, 5)$ ， $(7, 5)$ 和 $(8, 5)$ 的RO。

可选的，在一些可行的实施方式中，至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于 Q 。其中， Q 为小于第一RO集合中RO的个数的自然数。可理解的，第一RO集合中任一RO的时域次序为任一RO在第一RO集合包括的RO中在时域上出现的次序/顺序。其中，当至少一个第四RO的数量为0（即 $Q=0$ ）时，表示不跳频。为方便理解，下面以图25~图28对该种实现方式下的跳频处理进行示意性说明。

这里，先对本申请描述的RO集合中RO的时域次序进行解释，示例性地，以图17中的RO集合1为例解释时域次序：如图17所示，从时域上看，由于RO位置为 $(1, 1)$ 的RO在RO集合1包括的4个RO中是第一个出现的，因此RO位置为 $(1, 1)$ 的RO的时域次序为1，由于RO位置为 $(2, 2)$ 的RO在RO集合1包括的4个RO中是第二个出现的，因此RO位置为 $(2, 2)$ 的RO的时域次序为2，由于RO位置为 $(3, 3)$ 的RO在RO集合1包括的4个RO中是第三个出现的，因此RO位置为 $(3, 3)$ 的RO的时域次序为3，由于RO位置为 $(4, 1)$ 的RO在RO集合1包括的4个RO中是第四个出现的，因此RO位置为 $(4, 1)$ 的RO的时域次序为4。

再示例性地，以图17中的RO集合3为例解释时域次序：如图17所示，从时域上看，由于RO位置为 $(1, 7)$ 的RO在RO集合1包括的4个RO中是第一个出现的，因此RO位置为 $(1, 7)$ 的RO的时域次序为1，由于RO位置为 $(2, 8)$ 的RO在RO集合1包括的4个RO中是第二个出现的，因此RO位置为 $(2, 8)$ 的RO的时域次序为2，由于RO位置为 $(4, 7)$ 的RO在RO集合1包括的4个RO中是第三个出现的，因此RO位置为 $(4, 7)$ 的RO的时域次序为3，由于RO位置为 $(5, 8)$ 的RO在RO集合1包括的4个RO中是第四个出现的，因此RO位置为 $(5, 8)$ 的RO的时域次序为4。

举例来说, 请参见图25, 图25是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图25所示, SSB的配置个数 $N=4$, 其分别为SSB1, SSB2, SSB3和SSB4, 重复发送的次数(或称重复等级)为4次(即RO集合或RO组包括4个RO), 频域上配置的RO个数等于8(即msg1-FDM=8)。其中图25示出的是一个RO关联一个SSB的情况, 图25中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB, 如图25中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) , 其中 t 表示时域上的坐标位置, f 表示频域上的坐标位置, 以SSB1对应的RO举例, 其中:

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$, $(2, 1)$, $(3, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO;

RO集合2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$, $(2, 5)$, $(3, 5)$ 和 $(4, 5)$ 的RO;

RO集合3包括的4个RO为RO位置为 $(5, 1)$, $(6, 1)$, $(7, 1)$ 和 $(8, 1)$ 的RO;

RO集合4包括的4个RO为RO位置为 $(5, 5)$, $(6, 5)$, $(7, 5)$ 和 $(8, 5)$ 的RO;

RO集合5包括的4个RO为RO位置为 $(9, 1)$, $(10, 1)$, $(11, 1)$ 和 $(12, 1)$ 的RO;

RO集合6包括的4个RO为RO位置为 $(9, 5)$, $(10, 5)$, $(11, 5)$ 和 $(12, 5)$ 的RO。

假设 $Q=1$, 即至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于1。以SSB1对应的RO举例, 经过跳频之后得到的各个RO组分别为:

RO组1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$, $(2, 5)$, $(3, 1)$ 和 $(4, 5)$ 的RO;

RO组2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$, $(2, 1)$, $(3, 5)$ 和 $(4, 1)$ 的RO;

RO组3包括的4个RO为RO位置为 $(5, 1)$, $(6, 5)$, $(7, 1)$ 和 $(8, 5)$ 的RO;

RO组4包括的4个RO为RO位置为 $(5, 5)$, $(6, 1)$, $(7, 5)$ 和 $(8, 1)$ 的RO;

RO组5包括的4个RO为RO位置为 $(9, 1)$, $(10, 5)$, $(11, 1)$ 和 $(12, 5)$ 的RO;

RO组6包括的4个RO为RO位置为 $(9, 5)$, $(10, 1)$, $(11, 5)$ 和 $(12, 1)$ 的RO。

当 $Q=2$ 时, 即至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于2。以SSB1对应的RO举例, 跳频结果如图20所示。

当 $Q=3$ 时, 即至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于3。以SSB1对应的RO举例, 跳频结果如图21所示。

又举例来说, 请参见图26, 图26是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图26所示, SSB的配置个数 $N=4$, 其分别为SSB1, SSB2, SSB3和SSB4, 重复发送的次数(或称重复等级)为8次(即RO集合或RO组包括8个RO), 频域上配置的RO个数等于8(即msg1-FDM=8)。其中图26示出的是一个RO关联一个SSB的情况, 图26中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB, 如图26中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) , 其中 t 表示时域上的坐标位置, f 表示频域上的坐标位置, 以SSB1对应的RO举例, 其中:

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$, $(2, 1)$, $(3, 1)$, $(4, 1)$, $(5, 1)$, $(6, 1)$, $(7, 1)$ 和 $(8, 1)$ 的RO;

RO集合2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$, $(2, 5)$, $(3, 5)$, $(4, 5)$, $(5, 5)$, $(6, 5)$, $(7, 5)$ 和 $(8, 5)$ 的RO。

假设 $Q=1$, 即至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于1。以SSB1对应的RO举例, 经过跳频之后得到的各个RO组分别为:

RO组1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$, $(2, 5)$, $(3, 1)$, $(4, 5)$, $(5, 1)$, $(6, 5)$, $(7, 1)$ 和 $(8, 5)$ 的RO;

RO组2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$, $(2, 1)$, $(3, 5)$, $(4, 1)$, $(5, 5)$, $(6, 1)$, $(7, 5)$ 和 $(8, 1)$ 的RO。

又举例来说, 请参见图27, 图27是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图27所示, SSB的配置个数 $N=4$, 其分别为SSB1, SSB2, SSB3和SSB4, 重复发送的次数(或称重复等级)为8次(即RO集合或RO组包括8个RO), 频域上配置的RO个数等于8(即msg1-FDM=8)。其中图27示出的是一个RO关联一个SSB的情况, 图27中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB, 如图27中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) , 其中 t 表示时域上的坐标位置, f 表示频域上的坐标位置, 以SSB1对应的RO举例, 其中:

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$, $(2, 1)$, $(3, 1)$, $(4, 1)$, $(5, 1)$, $(6, 1)$, $(7, 1)$ 和

(8,1) 的RO;

RO集合2包括的4个RO为RO位置为 (1,5), (2,5), (3,5), (4,5), (5,5), (6,5), (7,5) 和 (8,5) 的RO。

假设 $Q=2$, 即至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于2。以SSB1对应的RO举例, 经过跳频之后得到的各个RO组分别为:

RO组1包括的4个RO为RO位置为 (1,1), (2,5), (3,5), (4,1), (5,5), (6,5), (7,1) 和 (8,5) 的RO;

RO组2包括的4个RO为RO位置为 (1,5), (2,1), (3,1), (4,5), (5,1), (6,1), (7,5) 和 (8,1) 的RO。

又举例来说, 请参见图28, 图28是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图28所示, SSB的配置个数 $N=4$, 其分别为SSB1, SSB2, SSB3和SSB4, 重复发送的次数(或称重复等级)为8次(即RO集合或RO组包括8个RO), 频域上配置的RO个数等于8(即 $\text{msg1-FDM}=8$)。其中图28示出的是一个RO关联一个SSB的情况, 图28中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB, 如图28中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) , 其中 t 表示时域上的坐标位置, f 表示频域上的坐标位置, 以SSB1对应的RO举例, 其中:

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 (1,1), (2,1), (3,1), (4,1), (5,1), (6,1), (7,1) 和 (8,1) 的RO;

RO集合2包括的4个RO为RO位置为 (1,5), (2,5), (3,5), (4,5), (5,5), (6,5), (7,5) 和 (8,5) 的RO。

假设 $Q=3$, 即至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于3。以SSB1对应的RO举例, 经过跳频之后得到的各个RO组分别为:

RO组1包括的4个RO为RO位置为 (1,1), (2,5), (3,5), (4,5), (5,1), (6,5), (7,5) 和 (8,5) 的RO;

RO组2包括的4个RO为RO位置为 (1,5), (2,1), (3,1), (4,1), (5,5), (6,1), (7,1) 和 (8,1) 的RO。

可选的, 在一些可行的实施方式中, 当第一RO集合中第三RO的频域位置与第一RO集合中的至少一个第四RO的频域位置相同, 且存在 S 个RO集合与第一RO集合关联至少一个相同的SSB, 且该 S 个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和第一RO集合包括的RO的个数相同, 且该 S 个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和第一RO集合中RO占用的时长相同时, 可以从 S 个RO集合中选择一个RO集合作为第二RO集合, 并对调第一RO集合中第四RO与第二RO集合中和至少一个第四RO的时域位置相同的至少一个第五RO的频域位置, 以生成RO组。除此之外, 对于 S 个RO集合中的剩余 $(S-1)$ 个RO集合, 再随机选择两个RO集合, 对调该两个RO集合中与至少一个第四RO的时域位置相同的RO的频域位置, 直到 $(S+1)$ 个RO集合均完成跳频处理, 生成 $(S+1)$ 个RO组。其中, 上述 S 为大于2的奇数。

示例性地, 当选择两两RO集合进行满足条件的RO的频域位置对调时, 可以选择 $(S+1)$ 个RO集合中最低频RO集合和最高频RO集合中满足条件的RO的频域位置对调, 然后从剩余 $(S-1)$ 个RO集合中选择最低频RO集合和最高频RO集合中满足条件的RO的频域位置对调, 以此类推, 完成 $(S+1)$ 个RO集合的跳频处理。可选的, 也可以选择 $(S+1)$ 个RO集合中RO集合的索引相邻的两个RO集合中满足条件的RO的频域位置对调。可选的, 也可以选择 $(S+1)$ 个RO集合中RO集合的索引为奇数的RO集合与RO集合的索引为偶数的RO集合进行满足条件的RO的频域位置对调。可选的, 也可以选择 $(S+1)$ 个RO集合中RO集合的索引为奇数的RO集合与RO集合的索引为偶数的RO集合进行满足条件的RO的频域位置对调, 选择RO集合的索引为偶数的RO集合与RO集合的索引为偶数的RO集合进行满足条件的RO的频域位置对调, 本申请对此不做限制。

举例来说, 请参见图29, 图29是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图29所示, SSB的配置个数 $N=2$, 其分别为SSB1和SSB2, 重复发送的次数(或称重复等级)为4次(即RO集合或RO组包括4个RO), 频域上配置的RO个数等于8(即 $\text{msg1-FDM}=8$)。其中图29示出的是一个RO关联一个SSB的情况, 图29中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB, 如图29中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) , 其中 t 表示时域上的坐标位置, f 表示频域上的坐标位置, 以

SSB1对应的RO举例，其中：

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 (1,1) , (2,1) , (3,1) 和 (4,1) 的RO；

RO集合2包括的4个RO为RO位置为 (1,3) , (2,3) , (3,3) 和 (4,3) 的RO；

RO集合3包括的4个RO为RO位置为 (1,5) , (2,5) , (3,5) 和 (4,5) 的RO；

RO集合4包括的4个RO为RO位置为 (1,7) , (2,7) , (3,7) 和 (4,7) 的RO。

假设RO集合1和RO集合2之间满足要求的RO对调，RO集合3和RO集合4之间满足要求的RO对调，那么得到的4个RO组如图29所示：

RO组1包括的4个RO为RO位置为 (1,1) , (2,3) , (3,3) 和 (4,3) 的RO；

RO组2包括的4个RO为RO位置为 (1,3) , (2,1) , (3,1) 和 (4,1) 的RO；

RO组3包括的4个RO为RO位置为 (1,5) , (2,7) , (3,7) 和 (4,7) 的RO；

RO组4包括的4个RO为RO位置为 (1,7) , (2,5) , (3,5) 和 (4,5) 的RO。

再举例来说，请参见图30，图30是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图30所示，SSB的配置个数 $N=2$ ，其分别为SSB1和SSB2，重复发送的次数（或称重复等级）为4次（即RO集合或RO组包括4个RO），频域上配置的RO个数等于8（即 $\text{msg1-FDM}=8$ ）。其中图30示出的是一个RO关联一个SSB的情况，图30中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB，如图30中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为(t,f)，其中t表示时域上的坐标位置，f表示频域上的坐标位置，以SSB1对应的RO举例，其中：

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 (1,1) , (2,1) , (3,1) 和 (4,1) 的RO；

RO集合2包括的4个RO为RO位置为 (1,3) , (2,3) , (3,3) 和 (4,3) 的RO；

RO集合3包括的4个RO为RO位置为 (1,5) , (2,5) , (3,5) 和 (4,5) 的RO；

RO集合4包括的4个RO为RO位置为 (1,7) , (2,7) , (3,7) 和 (4,7) 的RO。

假设RO集合1和RO集合3之间满足要求的RO对调，RO集合2和RO集合4之间满足要求的RO对调，那么得到的4个RO组如图30所示：

RO组1包括的4个RO为RO位置为 (1,1) , (2,5) , (3,5) 和 (4,5) 的RO；

RO组2包括的4个RO为RO位置为 (1,3) , (2,7) , (3,7) 和 (4,7) 的RO；

RO组3包括的4个RO为RO位置为 (1,5) , (2,1) , (3,1) 和 (4,1) 的RO；

RO组4包括的4个RO为RO位置为 (1,7) , (2,3) , (3,3) 和 (4,3) 的RO。

可选的，在一些可行的实施方式中，当第一RO集合中第三RO的频域位置与第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，对第一RO集合和V个RO集合中与至少一个第四RO的时域位置相同的RO进行频域上的循环移位，以得到(V+1)个RO组。其中，M个RO组包括(V+1)个RO组，第一RO集合和V个RO集合满足以下条件：V个RO集合与第一RO集合关联至少一个相同的SSB，V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和第一RO集合包括的RO的个数相同，V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和第一RO集合中RO占用的时长相同；V为大于1的整数。也就是说，当第一RO集合中第三RO的频域位置与第一RO集合中的至少一个第四RO的频域位置相同，且存在V个RO集合与第一RO集合关联至少一个相同的SSB，且该V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和第一RO集合包括的RO的个数相同，且该V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和第一RO集合中RO占用的时长相同时，可以对第一RO集合和V个RO集合中与至少一个第四RO的时域位置相同的RO进行频域上的循环移位，以得到(V+1)个RO组，V为大于1的整数。再换句话说，当第一RO集合中第三RO的频域位置与第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，确定(V+1)个RO组，M个RO组包括(V+1)个RO组。其中，存在V个RO集合，V为大于1的整数，其中，第一RO集合和V个RO集合满足以下条件：V个RO集合与第一RO集合关联至少一个相同的SSB，V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和第一RO集合包括的RO的个数相同，V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和第一RO集合中RO占用的时长相同。其中，在i为大于等于1且小于等于V的正整数的情况下，(V+1)个RO集合中第i个RO集合，为在V个RO集合中在频域上出现的次序为i的RO集合。在i为0的情况下，(V+1)个RO集合中第i个RO集合，为第一RO集合，第一RO集合为在频域上出现的次序在V个RO集合之前或之后的RO集合。(V+1)个RO组中第i个RO组中的RO，包括(V+1)个RO集合中第i个RO集合中除至少一个第六RO之外的RO，还包括(V+1)个RO集合中第(i+p) mod (V+1)个RO集合中的至少一个第五RO。其中，p为正整数，至少一个第五RO与至少一个第四RO的时域位置

相同，至少一个第六RO与至少一个第四RO的时域位置相同。需要说明的是， p 可以理解为循环移位为步长， i 可以理解为频域次序。

需要说明的是，当 $V=1$ 时，即相当于上述对调第一RO集合中第四RO与第二RO集合中和第四RO的时域位置相同的第五RO的频域位置，也就是说，对调第一RO集合中第四RO与第二RO集合中和第四RO的时域位置相同的第五RO的频域位置也相当于进行了频域上的循环移位。

例如，以多个RO集合为第二RO集合和第三RO集合为例，当第一RO集合中第三RO的频域位置与第一RO集合中的至少一个第四RO的频域位置相同，且存在满足以下3个条件的第二RO集合和第三RO集合时，可以在频域上对第一RO集合中至少一个第四RO，第二RO集合中至少一个第五RO，以及第三RO集合中至少一个第八RO进行频域上的循环移位，以得到3个RO组。其中，至少一个第四RO，至少一个第五RO和至少一个第八RO的时域位置相同。第二RO集合和第三RO集合满足的3个条件为：1、第二RO集合和第三RO集合与第一RO集合关联相同的SSB；2、第二RO集合中包括的RO的个数和第三RO集合中包括的RO的个数与第一RO集合中包括的RO的个数相同；3、第二RO集合中RO占用的时长和第三RO集合中RO占用的时长与第一RO集合中RO占用的时长相同。

可选的，假设竖直方向表示频域，那么频域上的循环移位方式可以是向上循环移位，或者，向下循环移位，即从高频到低频的循环移位，或者，从低频到高频的循环移位。例如，请参见图31，图31是本申请实施例提供的循环移位方式的示意图。如图31中（a）所示为一种向上循环移位方式，具体地：将第一RO集合中的第四RO移至第三RO集合中的第八RO的位置，将第二RO集合中的第五RO移至第一RO集合中的第四RO的位置，将第三RO集合中的第八RO移至第二RO集合中的第五RO的位置，以得到第一RO集合对应的第一RO组，第二RO集合对应的第二RO组和第三RO集合对应的第三RO组。也就是说，第一RO组中的RO为第一RO集合中除第四RO之外的RO和第二RO集合中的第五RO，第二RO组中的RO为第二RO集合中除第五RO之外的RO和第三RO集合中的第八RO，第三RO组中的RO为第三RO集合中除第八RO之外的RO和第一RO集合中的第四RO。

再如图31中（b）所示为一种向下循环移位方式，具体地：将第一RO集合中的第四RO移至第二RO集合中的第五RO的位置，将第二RO集合中的第五RO移至第三RO集合中的第八RO的位置，将第三RO集合中的第八RO移至第一RO集合中的第四RO的位置，以得到第一RO集合对应的第一RO组，第二RO集合对应的第二RO组和第三RO集合对应的第三RO组。也就是说，第一RO组中的RO为第一RO集合中除第四RO之外的RO和第三RO集合中的第八RO，第二RO组中的RO为第二RO集合中除第五RO之外的RO和第一RO集合中的第四RO，第三RO组中的RO为第三RO集合中除第八RO之外的RO和第二RO集合中的第五RO。

可选的，循环移位的步长可以为1组，或者，循环移位的步长也可以为大于1的其他值，例如循环移位的步长为2组，3组或4组等，具体根据实际场景确定，在此不做限制。

示例性地，请参见图32，图32是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图32所示，SSB的配置个数 $N=3$ ，其分别为SSB1，SSB2和SSB3，重复发送的次数（或称重复等级）为4次（即RO集合或RO组包括4个RO），频域上配置的RO个数等于8（即 $\text{msg1-FDM}=8$ ）。其中图32示出的是一个RO关联两个SSB的情况，图32中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB（如图32中每个RO中映射有2个SSB），如图32中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) ，其中 t 表示时域上的坐标位置， f 表示频域上的坐标位置，以SSB1对应的RO举例，其中：

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 $(1, 1)$ ， $(2, 2)$ ， $(3, 1)$ 和 $(4, 1)$ 的RO；
RO集合2包括的4个RO为RO位置为 $(1, 2)$ ， $(2, 3)$ ， $(3, 3)$ 和 $(4, 2)$ 的RO；
RO集合3包括的4个RO为RO位置为 $(1, 4)$ ， $(2, 5)$ ， $(3, 4)$ 和 $(4, 4)$ 的RO；
RO集合4包括的4个RO为RO位置为 $(1, 5)$ ， $(2, 6)$ ， $(3, 6)$ 和 $(4, 5)$ 的RO；
RO集合5包括的4个RO为RO位置为 $(1, 7)$ ， $(2, 8)$ ， $(3, 7)$ 和 $(4, 7)$ 的RO；
RO集合6包括的4个RO为RO位置为 $(1, 8)$ ， $(4, 8)$ ， $(7, 8)$ 和 $(10, 8)$ 的RO；
RO集合7包括的4个RO为RO位置为 $(5, 2)$ ， $(6, 1)$ ， $(7, 1)$ 和 $(8, 2)$ 的RO；
RO集合8包括的4个RO为RO位置为 $(5, 3)$ ， $(6, 3)$ ， $(7, 2)$ 和 $(8, 3)$ 的RO；
RO集合9包括的4个RO为RO位置为 $(5, 5)$ ， $(6, 4)$ ， $(7, 4)$ 和 $(8, 5)$ 的RO；
RO集合10包括的4个RO为RO位置为 $(5, 6)$ ， $(6, 6)$ ， $(7, 5)$ 和 $(8, 6)$ 的RO；
RO集合11包括的4个RO为RO位置为 $(5, 8)$ ， $(6, 7)$ ， $(7, 7)$ 和 $(8, 8)$ 的RO。

以循环移位的步长为1组为例，其中RO集合1，RO集合2，RO集合3，RO集合4和RO集合5满足

循环移位的条件，那么：

RO集合1中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合2；
RO集合2中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合3；
RO集合3中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合4；
RO集合4中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合5；
RO集合5中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合1。

相应地，RO集合7，RO集合8，RO集合9，RO集合10和RO集合11也满足循环移位的条件，那么：

RO集合7中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合8；
RO集合8中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合9；
RO集合9中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合10；
RO集合10中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合11；
RO集合11中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合7。

又由于RO集合6在图32中不满足循环移位的条件，因此，RO集合6不进行循环移位。基于此，得到的11个RO组如图32所示：

RO组1包括的4个RO为RO位置为 (1,1)，(2,2)，(3,3) 和 (4,2) 的RO；
RO组2包括的4个RO为RO位置为 (1,2)，(2,3)，(3,4) 和 (4,4) 的RO；
RO组3包括的4个RO为RO位置为 (1,4)，(2,5)，(3,6) 和 (4,5) 的RO；
RO组4包括的4个RO为RO位置为 (1,5)，(2,6)，(3,7) 和 (4,7) 的RO；
RO组5包括的4个RO为RO位置为 (1,7)，(2,8)，(3,1) 和 (4,1) 的RO；
RO组6包括的4个RO为RO位置为 (1,8)，(4,8)，(7,8) 和 (10,8) 的RO；
RO组7包括的4个RO为RO位置为 (5,2)，(6,1)，(7,2) 和 (8,3) 的RO；
RO组8包括的4个RO为RO位置为 (5,3)，(6,3)，(7,4) 和 (8,5) 的RO；
RO组9包括的4个RO为RO位置为 (5,5)，(6,4)，(7,5) 和 (8,6) 的RO；
RO组10包括的4个RO为RO位置为 (5,6)，(6,6)，(7,7) 和 (8,8) 的RO；
RO组11包括的4个RO为RO位置为 (5,8)，(6,7)，(7,1) 和 (8,2) 的RO。

再示例性地，请参见图33，图33是本申请实施例提供的RO组的又一种示意图。如图33所示，SSB的配置个数 $N=3$ ，其分别为SSB1，SSB2和SSB3，重复发送的次数（或称重复等级）为4次（即RO集合或RO组包括4个RO），频域上配置的RO个数等于8（即 $\text{msg1-FDM}=8$ ）。其中图33示出的是一个RO关联两个SSB的情况，图33中每个格子中的SSB索引表示该RO上映射的SSB（如图33中每个RO中映射有2个SSB），如图33中RO与SSB的映射规则为先频域后时域。定义RO位置为 (t, f) ，其中 t 表示时域上的坐标位置， f 表示频域上的坐标位置，以SSB1对应的RO举例，其中：

RO集合1包括的4个RO为RO位置为 (1,1)，(2,2)，(3,1) 和 (4,1) 的RO；
RO集合2包括的4个RO为RO位置为 (1,2)，(2,3)，(3,3) 和 (4,2) 的RO；
RO集合3包括的4个RO为RO位置为 (1,4)，(2,5)，(3,4) 和 (4,4) 的RO；
RO集合4包括的4个RO为RO位置为 (1,5)，(2,6)，(3,6) 和 (4,5) 的RO；
RO集合5包括的4个RO为RO位置为 (1,7)，(2,8)，(3,7) 和 (4,7) 的RO；
RO集合6包括的4个RO为RO位置为 (1,8)，(4,8)，(7,8) 和 (10,8) 的RO；
RO集合7包括的4个RO为RO位置为 (5,2)，(6,1)，(7,1) 和 (8,2) 的RO；
RO集合8包括的4个RO为RO位置为 (5,3)，(6,3)，(7,2) 和 (8,3) 的RO；
RO集合9包括的4个RO为RO位置为 (5,5)，(6,4)，(7,4) 和 (8,5) 的RO；
RO集合10包括的4个RO为RO位置为 (5,6)，(6,6)，(7,5) 和 (8,6) 的RO；
RO集合11包括的4个RO为RO位置为 (5,8)，(6,7)，(7,7) 和 (8,8) 的RO。

以循环移位的步长为2组为例，其中RO集合1，RO集合2，RO集合3，RO集合4和RO集合5满足循环移位的条件，那么：

RO集合1中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合3；
RO集合2中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合4；
RO集合3中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合5；

RO集合4中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合1;

RO集合5中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合2。

相应地, RO集合7, RO集合8, RO集合9, RO集合10和RO集合11也满足循环移位的条件, 那么:

RO集合7中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合9;

RO集合8中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合10;

RO集合9中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合11;

RO集合10中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合7;

RO集合11中的满足条件的RO可以循环移位到RO集合8。

由于RO组6在图33中不满足循环移位的条件, 因此, RO组6不进行循环移位。

基于此, 得到的11个RO组如图33所示:

RO组1包括的4个RO为RO位置为(1,1), (2,2), (3,6)和(4,5)的RO;

RO组2包括的4个RO为RO位置为(1,2), (2,3), (3,7)和(4,7)的RO;

RO组3包括的4个RO为RO位置为(1,4), (2,5), (3,1)和(4,1)的RO;

RO组4包括的4个RO为RO位置为(1,5), (2,6), (3,3)和(4,2)的RO;

RO组5包括的4个RO为RO位置为(1,7), (2,8), (3,4)和(4,4)的RO;

RO组6包括的4个RO为RO位置为(1,8), (4,8), (7,8)和(10,8)的RO;

RO组7包括的4个RO为RO位置为(5,2), (6,1), (7,5)和(8,6)的RO;

RO组8包括的4个RO为RO位置为(5,3), (6,3), (7,7)和(8,8)的RO;

RO组9包括的4个RO为RO位置为(5,5), (6,4), (7,1)和(8,2)的RO;

RO组10包括的4个RO为RO位置为(5,6), (6,6), (7,2)和(8,3)的RO;

RO组11包括的4个RO为RO位置为(5,8), (6,7), (7,4)和(8,5)的RO。

可选的, 在一些可行的实施方式中, 至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于Q, 第一RO集合中任一RO的时域次序为任一RO在第一RO集合包括的RO中在时域上出现的次序; Q为小于第一RO集合中RO的个数的自然数。

可选的, 在一些可行的实施方式中, 至少一个第四RO的数量小于或者等于Q, Q为小于第一RO集合中RO的个数的自然数。

需要说明的是, 本申请的RO组是由SSB的索引, 重复等级决定的, 例如图13所示的RO组, 是以SSB1和重复等级为4的情况下确定的。

又例如图15所示的RO组, 是以SSB1和重复等级为2的情况下确定的。

又例如图16所示的RO组, 是以SSB1和重复等级为8的情况下确定的。

可选的, 本申请可以定义RO组中RO占用的时长可以不相同, 即RO组中RO跨时域的RO个数可以不相同。

例如, 如图13所示, RO组1, RO组2, RO组4, RO组5, RO组7和RO组8中RO占用的时长皆为4个RO, 而RO组3或RO组6中RO占用的时长为5个。

又例如, 如图16所示, RO组1和RO组2中RO占用的时长皆为8个RO, 而RO组3中RO占用的时长皆为11个。

可选的, 本申请还可以定义RO组中RO占用的时长需要相同, 即RO组中RO跨时域的RO个数需要相同。例如, 如图14所示, 如果要求各RO组中RO占用的时长相同, 那么, RO组3和RO组6需要被排除, 即如果以SSB1, 重复等级为4, 且RO组中RO占用的时长相同定义RO组, 图14中包括6个RO组(即如图14中的RO组1, RO组2, RO组4, RO组5, RO组7和RO组8), 该6个RO组按照“一个RO组的索引是根据RO组的位置在M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定的”去定义其RO组索引, 其RO组索引应该变为RO组1, RO组2, RO组3, RO组4, RO组5和RO组6。

又例如, 如图16所示, 如果要求各RO组中RO占用的时长相同, 那么, RO组3需要被排除, 即如果以SSB1, 重复等级为8, 且RO组中RO占用的时长相同定义RO组, 那么图15中将包括2个RO组(即如图16中的RO组1和RO组2), 该2个RO组按照“一个RO组的索引是根据RO组的位置在M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定的”去定义其RO组索引, 其RO组索引仍然为RO组1和RO组2。

下面将结合图 34~图 35 对本申请提供的通信装置进行详细说明。

可以理解的是,为了实现上述实施例中功能,通信装置包括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,结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件相结合的形式来实现。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场景和设计约束条件。

图 34 和图 35 为本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。这些通信装置可以用于实现上述方法实施例中终端设备或接入网设备的功能,因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。在本申请的实施例中,该通信装置可以是如图 1 所示的终端设备 120a-120j 中的一个,也可以是如图 1 所示的接入网设备 110a 或 110b,还可以是应用于终端设备或接入网设备的模块(如芯片)。

如图 34 所示,通信装置 3400 包括处理单元 3410 和收发单元 3420。通信装置 3400 用于实现上述图 6 中所示的方法实施例中终端设备或接入网设备的功能。

当通信装置 3400 用于实现图 6 所示的方法实施例中终端设备的功能时:

收发单元 3420,用于接收来自接入网设备的系统消息块 SIB1,所述 SIB1 中包括同步信号块 SSB 的配置信息和物理随机接入信道 PRACH 的配置信息,所述 SSB 的配置信息指示了所述 SSB 的配置个数 N 和 SSB 配置周期,所述 PRACH 的配置信息指示了 PRACH 配置周期;

处理单元 3410,用于根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定第一时间段;

其中,在所述第一时间段内所述 N 个 SSB 与 M 个随机接入时机 RO 组进行了至少一次映射,且连续 K 个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组之间的映射相同;一个 RO 组包括至少两个 RO,一个所述 RO 组中所有 RO 位于不同的时域位置,一个所述 RO 组中的所有 RO 关联至少一个相同的 SSB;所述 N 和所述 M 为大于 0 的整数,所述 K 为大于 1 的整数。

在一种可能的实现中,所述根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定第一时间段时,所述处理单元用于:

根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定第二时间段;

其中,所述第一时间段包括一个或者多个所述第二时间段,在所述第二时间段内所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组进行了至少一次映射。

在一种可能的实现中,所述第一时间段或所述第二时间段为所述 PRACH 配置周期的 $Z1$ 倍,所述 $Z1$ 为第一数值集合中的一个值,所述第一数值集合中包括的各个值的步长相同,所述 $Z1$ 为正整数。

在一种可能的实现中,所述第一时间段或所述第二时间段为所述 PRACH 配置周期的 $Z1$ 倍,所述 $Z1$ 为第一数值集合中的一个值,所述第一数值集合中的值为除 2^y 中的一个或者多个数之外,且小于或者等于 X 的正整数中的一个或者多个正整数;所述 X 为大于或者等于 16 的整数;所述 y 为大于或者等于 0,且小于或者等于 4 的整数。

在一种可能的实现中,若传输所述 SSB 的时域资源和传输所述 PRACH 的时域资源有重叠,且所述 SSB 配置周期小于或者等于所述 PRACH 配置周期,则所述 $Z1$ 为所述第一数值集合中的一个值。

在一种可能的实现中,所述第二时间段为所述 PRACH 配置周期的 $Z1$ 倍;若传输所述 SSB 的时域资源和传输所述 PRACH 的时域资源有重叠,且所述 SSB 配置周期大于所述 PRACH 配置周期,则所述 $Z1$ 为第二数值集合中的一个值,所述第二数值集合中的值为 2^y 中的一个或者多个数;其中所述 y 为大于或者等于 0,且小于或者等于 4 的整数。

在一种可能的实现中,传输所述 SSB 的时域资源和传输所述 PRACH 的时域资源无重叠。

在一种可能的实现中,所述 PRACH 配置周期与所述第一数值集合中的最大值的乘积为所述第一时间段的最大时长;所述第一时间段的最大时长大于 160ms,且所述第一时间段的最大时长为 80ms 或 160ms 的整数倍。

在一种可能的实现中,所述第一时间段的最大时长为 240ms, 320ms, 400ms, 480ms, 560ms, 640ms, 720ms, 800ms, 或 960ms。

在一种可能的实现中,所述第二时间段的长度为满足所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组进行了至少一次映射时的所有时长中的最小时长。

在一种可能的实现中,所述第一时间段为所述 SSB 配置周期和所述 PRACH 配置周期的最小公倍数的 $Z2$ 倍,所述 $Z2$ 为正整数。

在一种可能的实现中,传输所述 SSB 的时域资源和传输所述 PRACH 的时域资源有重叠。

在一种可能的实现中，所述第一时间段的长度为满足所述N个SSB与所述M个RO组进行了至少一次映射，且连续K个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述N个SSB与所述M个RO组之间的映射相同时的所有时长中的最小时长。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中时域位置最靠前的RO为第一RO，除所述第一RO之外的RO为第二RO，各个所述第二RO的时域位置与所述第一RO的时域位置的距离之和最短。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

在一种可能的实现中，一个所述RO组中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

在一种可能的实现中，所述M个RO组中一个RO组的索引是根据所述RO组的位置在所述M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定的，所述RO组的位置是根据所述RO组中的至少一个RO的位置确定的。

在一种可能的实现中，所述M个RO组包括第一RO组和第二RO组；所述处理单元还用于：

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，确定所述第一RO组和所述第二RO组；

其中，所述第一RO组中的RO为所述第一RO集合中除所述至少一个第四RO之外的RO和第二RO集合中的至少一个第五RO，所述第二RO组中的RO为所述第二RO集合中除所述至少一个第五RO之外的RO和所述第一RO集合中的所述至少一个第四RO；所述至少一个第五RO与所述至少一个第四RO的时域位置相同；所述第一RO集合和所述第二RO集合满足以下条件：所述第一RO集合和所述第二RO集合关联至少一个相同的SSB，所述第一RO集合和所述第二RO集合包括的RO的个数相同，所述第一RO集合和所述第二RO集合中RO占用的时长相同。

在一种可能的实现中，所述处理单元3410还用于：

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，对所述第一RO集合和V个RO集合中与所述至少一个第四RO的时域位置相同的RO进行频域上的循环移位，以得到 $(V+1)$ 个RO组；

其中，所述M个RO组包括所述 $(V+1)$ 个RO组；所述第一RO集合和所述V个RO集合满足以下条件：所述V个RO集合与所述第一RO集合关联至少一个相同的SSB，所述V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和所述第一RO集合包括的RO的个数相同，所述V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和所述第一RO集合中RO占用的时长相同；所述V为大于1的整数。

在一种可能的实现中，所述至少一个第四RO的数量小于或者等于Q，所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在一种可能的实现中，所述至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于Q，所述第一RO集合中任一RO的时域次序为所述任一RO在所述第一RO集合包括的RO中在时域上出现的次序；所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中时域位置最靠前的RO为第六RO，除所述第六RO之外的RO为第七RO，各个所述第七RO的时域位置与所述第六RO的时域位置的距离之和最短。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序，一个所述RO集合中的任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

在一种可能的实现中，一个所述RO集合中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

在一种可能的实现中，所述第三RO的时域位置在所述至少一个第四RO的时域位置之前。

当通信装置3400用于实现图6所示的方法实施例中接入网设备的功能时：

收发单元 3420, 用于向终端设备发送系统消息块 SIB1, 所述 SIB1 中包括同步信号块 SSB 的配置信息和物理随机接入信道 PRACH 的配置信息, 所述 SSB 的配置信息指示了所述 SSB 的配置个数 N 和 SSB 配置周期, 所述 PRACH 的配置信息指示了 PRACH 配置周期;

处理单元 3410, 用于根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定第一时间段;

其中, 在所述第一时间段内所述 N 个 SSB 与 M 个随机接入时机 RO 组进行了至少一次映射, 且连续 K 个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组之间的映射相同; 一个 RO 组包括至少两个 RO, 一个所述 RO 组中所有 RO 位于不同的时域位置, 一个所述 RO 组中的所有 RO 关联至少一个相同的 SSB; 所述 N 和所述 M 为大于 0 的整数, 所述 K 为大于 1 的整数。

在一种可能的实现中, 所述根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定第一时间段时, 所述处理单元用于:

根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定第二时间段;

其中, 所述第一时间段包括一个或者多个所述第二时间段, 在所述第二时间段内所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组进行了至少一次映射。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段或所述第二时间段为所述 PRACH 配置周期的 Z1 倍, 所述 Z1 为第一数值集合中的一个值, 所述第一数值集合中包括的各个值的步长相同, 所述 Z1 为正整数。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段或所述第二时间段为所述 PRACH 配置周期的 Z1 倍, 所述 Z1 为第一数值集合中的一个值, 所述第一数值集合中的值为除 2^y 中的一个或者多个数之外, 且小于或者等于 X 的正整数中的一个或者多个正整数; 所述 X 为大于或者等于 16 的整数; 所述 y 为大于或者等于 0, 且小于或者等于 4 的整数。

在一种可能的实现中, 若传输所述 SSB 的时域资源和传输所述 PRACH 的时域资源有重叠, 且所述 SSB 配置周期小于或者等于所述 PRACH 配置周期, 则所述 Z1 为所述第一数值集合中的一个值。

在一种可能的实现中, 所述第二时间段为所述 PRACH 配置周期的 Z1 倍; 若传输所述 SSB 的时域资源和传输所述 PRACH 的时域资源有重叠, 且所述 SSB 配置周期大于所述 PRACH 配置周期, 则所述 Z1 为第二数值集合中的一个值, 所述第二数值集合中的值为 2^y 中的一个或者多个数; 其中所述 y 为大于或者等于 0, 且小于或者等于 4 的整数。

在一种可能的实现中, 传输所述 SSB 的时域资源和传输所述 PRACH 的时域资源无重叠。

在一种可能的实现中, 所述 PRACH 配置周期与所述第一数值集合中的最大值的乘积为所述第一时间段的最大时长; 所述第一时间段的最大时长大于 160ms, 且所述第一时间段的最大时长为 80ms 或 160ms 的整数倍。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段的最大时长为 240ms, 320ms, 400ms, 480ms, 560ms, 640ms, 720ms, 800ms, 或 960ms。

在一种可能的实现中, 所述第二时间段的长度为满足所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组进行了至少一次映射时的所有时长中的最小时长。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段为所述 SSB 配置周期和所述 PRACH 配置周期的最小公倍数的 Z2 倍, 所述 Z2 为正整数。

在一种可能的实现中, 传输所述 SSB 的时域资源和传输所述 PRACH 的时域资源有重叠。

在一种可能的实现中, 所述第一时间段的长度为满足所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组进行了至少一次映射, 且连续 K 个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组之间的映射相同时的所有时长中的最小时长。

在一种可能的实现中, 一个所述 RO 组中时域位置最靠前的 RO 为第一 RO, 除所述第一 RO 之外的 RO 为第二 RO, 各个所述第二 RO 的时域位置与所述第一 RO 的时域位置的距离之和最短。

在一种可能的实现中, 一个所述 RO 组中的所有 RO 具有相同的频域次序, 其中任一 RO 的频域次序为所述任一 RO 在一个或多个 RO 中在频域上出现的次序, 所述一个或多个 RO 与所述任一 RO 具有相同时域位置, 所述一个或多个 RO 与所述任一 RO 关联的 SSB 相同。

在一种可能的实现中, 一个所述 RO 组中的所有 RO 具有相同的频域次序, 其中任一 RO 的频域次序为所述任一 RO 在一个或多个 RO 中在频域上出现的次序, 所述一个或多个 RO 与所述任一 RO 具有相同时域位置, 所述一个或多个 RO 与所述任一 RO 关联的所有 SSB 相同。

在一种可能的实现中, 一个所述 RO 组中的所有 RO 关联的 SSB 的映射顺序相同。

在一种可能的实现中, 所述M个RO组中一个RO组的索引是根据所述RO组的位置在所述M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定的, 所述RO组的位置是根据所述RO组中的至少一个RO的位置确定的。

在一种可能的实现中, 所述M个RO组包括第一RO组和第二RO组; 所述处理单元还用于:

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时, 确定所述第一RO组和第二RO组;

其中, 所述第一RO组中的RO为所述第一RO集合中除所述至少一个第四RO之外的RO和第二RO集合中的至少一个第五RO, 所述第二RO组中的RO为所述第二RO集合中除所述至少一个第五RO之外的RO和所述第一RO集合中的所述至少一个第四RO; 所述至少一个第五RO与所述至少一个第四RO的时域位置相同; 所述第一RO集合和所述第二RO集合满足以下条件: 所述第一RO集合和所述第二RO集合关联至少一个相同的SSB, 所述第一RO集合和所述第二RO集合包括的RO的个数相同, 所述第一RO集合和所述第二RO集合中RO占用的时长相同。

在一种可能的实现中, 所述处理单元3410还用于:

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时, 对所述第一RO集合和V个RO集合中与所述至少一个第四RO的时域位置相同的RO进行频域上的循环移位, 以得到(V+1)个RO组;

其中, 所述M个RO组包括所述(V+1)个RO组; 所述第一RO集合和所述V个RO集合满足以下条件: 所述V个RO集合与所述第一RO集合关联至少一个相同的SSB, 所述V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和所述第一RO集合包括的RO的个数相同, 所述V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和所述第一RO集合中RO占用的时长相同; 所述V为大于1的整数。

在一种可能的实现中, 所述至少一个第四RO的数量小于或者等于Q, 所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在一种可能的实现中, 所述至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于Q, 所述第一RO集合中任一RO的时域次序为所述任一RO在所述第一RO集合包括的RO中在时域上出现的次序; 所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中时域位置最靠前的RO为第六RO, 除所述第六RO之外的RO为第七RO, 各个所述第七RO的时域位置与所述第六RO的时域位置的距离之和最短。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序, 一个所述RO集合中的任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序, 所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置, 所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序, 其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序, 所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置, 所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

在一种可能的实现中, 一个所述RO集合中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

在一种可能的实现中, 所述第三RO的时域位置在所述至少一个第四RO的时域位置之前。

有关上述处理单元3410和收发单元3420更详细的描述可以参考图6所示的方法实施例相关描述。

如图35所示, 通信装置3500包括处理器3510和接口电路3520。处理器3510和接口电路3520之间相互耦合。可以理解的是, 接口电路3520可以为收发器或输入输出接口。可选的, 通信装置3500还可以包括存储器3530, 用于存储处理器3510执行的指令或存储处理器3510运行指令所需要的输入数据或存储处理器3510运行指令后产生的数据。

当通信装置3500用于实现图6所示的方法时, 处理器3510用于实现上述处理单元3410的功能, 接口电路3520用于实现上述收发单元3420的功能。

当上述通信装置为应用于终端设备的芯片时, 该终端设备芯片实现上述方法实施例中终端设备的功能。该终端设备芯片通过终端设备中的其它模块(如射频模块或天线)接收接入网设备发送给终端设备的; 或者, 该终端设备芯片向终端设备中的其它模块(如射频模块或天线)发送信息, 该信息是终端设备发送给接入网设备的。

当上述通信装置为应用于接入网设备的模块时, 该接入网设备模块实现上述方法实施例中接入网设备的功能。该接入网设备模块从接入网设备中的其它模块(如射频模块或天线)接收信息, 该信息是终端设

备发送给接入网设备的；或者，该接入网设备模块向接入网设备中的其它模块（如射频模块或天线）发送信息，该信息是接入网设备发送给终端设备的。这里的接入网设备模块可以是接入网设备的基带芯片，也可以是CU、DU或其他模块，也可以是开放式无线接入网（open radio access network, O-RAN）架构下的装置，例如开放式CU、开放式DU等装置。

可以理解的是，本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元（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。

本申请的实施例中的方法步骤可以在硬件中实现，也可以在可由处理器执行的软件指令中实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、可擦除可编程只读存储器、电可擦除可编程只读存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。另外，该ASIC可以位于接入网设备或终端设备中。处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于接入网设备或终端设备中。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时，全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，例如，软盘、硬盘、磁带；也可以是光介质，例如，数字视频光盘；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘。该计算机可读存储介质可以是易失性或非易失性存储介质，或可包括易失性和非易失性两种类型的存储介质。

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

可以理解的是，在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

权利要求书

1.一种通信方法，其特征在于，包括：

接收来自接入网设备的系统消息块 SIB1，所述 SIB1 中包括同步信号块 SSB 的配置信息和物理随机接入信道 PRACH 的配置信息，所述 SSB 的配置信息指示了所述 SSB 的配置个数 N 和 SSB 配置周期，所述 PRACH 的配置信息指示了 PRACH 配置周期；

根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定第一时间段；

其中，在所述第一时间段内所述 N 个 SSB 与 M 个随机接入时机 RO 组存在映射关系，所述 M 个 RO 组至少出现一次，所述 M 个 RO 组包括 N 个 SSB 中的每个 SSB 和 L 个 PRACH 的重复次数中的每个重复次数所对应的 RO 组，且连续 K 个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组之间的映射相同；一个 RO 组包括至少两个 RO，一个所述 RO 组中所有 RO 位于不同的时域位置，一个所述 RO 组中的所有 RO 关联至少一个相同的 SSB；所述 L、所述 N 和所述 M 为大于 0 的整数，所述 K 为大于 1 的整数。

2.一种通信方法，其特征在于，包括：

向终端设备发送系统消息块 SIB1，所述 SIB1 中包括同步信号块 SSB 的配置信息和物理随机接入信道 PRACH 的配置信息，所述 SSB 的配置信息指示了所述 SSB 的配置个数 N 和 SSB 配置周期，所述 PRACH 的配置信息指示了 PRACH 配置周期；

根据所述 SSB 配置周期和/或所述 PRACH 配置周期确定第一时间段；

其中，在所述第一时间段内所述 N 个 SSB 与 M 个随机接入时机 RO 组存在映射关系，所述 M 个 RO 组至少出现一次，所述 M 个 RO 组包括 N 个 SSB 中的每个 SSB 和 L 个 PRACH 的重复次数中的每个重复次数所对应的 RO 组，且连续 K 个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述 N 个 SSB 与所述 M 个 RO 组之间的映射相同；一个 RO 组包括至少两个 RO，一个所述 RO 组中所有 RO 位于不同的时域位置，一个所述 RO 组中的所有 RO 关联至少一个相同的 SSB；所述 L、所述 N 和所述 M 为大于 0 的整数，所述 K 为大于 1 的整数。

3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述根据所述SSB配置周期和/或所述PRACH配置周期确定第一时间段，包括：

根据所述SSB配置周期和/或所述PRACH配置周期确定第二时间段；

其中，所述第一时间段包括一个或者多个所述第二时间段，在所述第二时间段内所述N个SSB与所述M个RO组进行了至少一次映射。

4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述第一时间段或所述第二时间段为所述PRACH配置周期的Z1倍，所述Z1为第一数值集合中的一个值，所述第一数值集合中包括的各个值的步长相同，所述Z1为正整数。

5.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述第一时间段或所述第二时间段为所述PRACH配置周期的Z1倍，所述Z1为第一数值集合中的一个值，所述第一数值集合中的值为除 2^y 中的一个或者多个数之外，且小于或者等于X的正整数中的一个或者多个正整数；所述X为大于或者等于16的整数；所述y为大于或者等于0，且小于或者等于4的整数。

6.根据权利要求4或5所述的方法，其特征在于，若传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠，且所述SSB配置周期小于或者等于所述PRACH配置周期，则所述Z1为所述第一数值集合中的一个值。

7.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述第二时间段为所述PRACH配置周期的Z1倍；若传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠，且所述SSB配置周期大于所述PRACH配置周期，则所述Z1为第二数值集合中的一个值，所述第二数值集合中的值为 2^y 中的一个或者多个数；其中所述y为大于或者等于0，且小于或者等于4的整数。

8.根据权利要求4或5所述的方法，其特征在于，传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源无重叠。

9.根据权利要求4-6任一项所述的方法，其特征在于，所述PRACH配置周期与所述第一数值集合中的最大值的乘积为所述第一时间段的最大时长；所述第一时间段的最大时长大于160ms，且所述第一时间段的最大时长为80ms或160ms的整数倍。

10.根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述第一时间段的最大时长为240ms，320ms，400ms，480ms，560ms，640ms，720ms，800ms，或960ms。

11.根据权利要求3-8任一项所述的方法，其特征在于，所述第二时间段的长度为满足所述N个SSB与所述M个RO组进行了至少一次映射时的所有时长中的最小时长。

12.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述第一时间段为所述SSB配置周期和所述PRACH配置周期的最小公倍数的Z2倍，所述Z2为正整数。

13.根据权利要求12所述的方法，其特征在于，传输所述SSB的时域资源和传输所述PRACH的时域资源有重叠。

14.根据权利要求1-13任一项所述的方法，其特征在于，所述第一时间段的长度为满足如下条件的所有时长中的最小时长：

所述N个SSB与所述M个随机接入时机RO组存在映射关系，所述M个RO组至少出现一次；且，连续K个所述第一时间段中每个所述第一时间段内所述N个SSB与所述M个RO组之间的映射相同。

15.根据权利要求1-14任一项所述的方法，其特征在于，一个所述RO组中时域位置最靠前的RO为第一RO，除所述第一RO之外的RO为第二RO，各个所述第二RO的时域位置与所述第一RO的时域位置的距离之和最短。

16.根据权利要求1-15任一项所述的方法，其特征在于，一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

17.根据权利要求1-16任一项所述的方法，其特征在于，一个所述RO组中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

18.根据权利要求17所述的方法，其特征在于，一个所述RO组中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

19.根据权利要求1-18任一项所述的方法，其特征在于，所述M个RO组中一个RO组的索引是根据所述RO组的位置在所述M个RO组的位置中按照先频域后时域的顺序确定的，所述RO组的位置是根据所述RO组中的至少一个RO的位置确定的。

20.根据权利要求1-15任一项所述的方法，其特征在于，所述M个RO组包括第一RO组和第二RO组；所述方法还包括：

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，确定所述第一RO组和所述第二RO组；

其中，所述第一RO组中的RO为所述第一RO集合中除所述至少一个第四RO之外的RO和第二RO

集合中的至少一个第五RO，所述第二RO组中的RO为所述第二RO集合中除所述至少一个第五RO之外的RO和所述第一RO集合中的所述至少一个第四RO；所述至少一个第五RO与所述至少一个第四RO的时域位置相同；所述第一RO集合和所述第二RO集合满足以下条件：所述第一RO集合和所述第二RO集合关联至少一个相同的SSB，所述第一RO集合和所述第二RO集合包括的RO的个数相同，所述第一RO集合和所述第二RO集合中RO占用的时长相同。

21.根据权利要求1-15任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当第一RO集合中第三RO的频域位置与所述第一RO集合中至少一个第四RO的频域位置相同时，对所述第一RO集合和V个RO集合中与所述至少一个第四RO的时域位置相同的RO进行频域上的循环移位，以得到(V+1)个RO组；

其中，所述M个RO组包括所述(V+1)个RO组；所述第一RO集合和所述V个RO集合满足以下条件：所述V个RO集合与所述第一RO集合关联至少一个相同的SSB，所述V个RO集合中每个RO集合包括的RO的个数和所述第一RO集合包括的RO的个数相同，所述V个RO集合中每个RO集合中RO占用的时长和所述第一RO集合中RO占用的时长相同；所述V为大于1的整数。

22.根据权利要求20或21所述的方法，其特征在于，所述至少一个第四RO的数量小于或者等于Q，所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

23.根据权利要求20或21所述的方法，其特征在于，所述至少一个第四RO中时域次序连续的RO的数量小于或者等于Q，所述第一RO集合中任一RO的时域次序为所述任一RO在所述第一RO集合包括的RO中在时域上出现的次序；所述Q为小于所述第一RO集合中RO的个数的自然数。

24.根据权利要求20-23任一项所述的方法，其特征在于，一个所述RO集合中时域位置最靠前的RO为第六RO，除所述第六RO之外的RO为第七RO，各个所述第七RO的时域位置与所述第六RO的时域位置的距离之和最短。

25.根据权利要求20-24任一项所述的方法，其特征在于，一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序，一个所述RO集合中的任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的SSB相同。

26.根据权利要求20-25任一项所述的方法，其特征在于，一个所述RO集合中的所有RO具有相同的频域次序，其中任一RO的频域次序为所述任一RO在一个或多个RO中在频域上出现的次序，所述一个或多个RO与所述任一RO具有相同时域位置，所述一个或多个RO与所述任一RO关联的所有SSB相同。

27.根据权利要求26所述的方法，其特征在于，一个所述RO集合中的所有RO关联的SSB的映射顺序相同。

28.根据权利要求20-27任一项所述的方法，其特征在于，所述第三RO的时域位置在所述至少一个第四RO的时域位置之前。

29.一种通信装置，包括用于执行如权利要求1-28中的任一项所述方法的单元或模块。

30.一种通信装置，其特征在于，包括处理器和接口电路，所述接口电路用于接收来自所述通信装置之外的其它通信装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述通信装置之外的其它通信装置，所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于实现如权利要求1-28中任一项所述的方法。

31.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述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通信装置执行时，实现如权利要求1-28中任一项所述的方法。

32.一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，以实现权利要求1-28中任一项所述的方法。

33.一种通信系统，其特征在于，包括终端设备和接入网设备，所述终端设备用于实现权利要求1, 3-28中任一项所述的方法，所述接入网设备用于实现权利要求2-28中任一项所述的方法。