

一种测量方法及通信装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2023年02月14日提交中华人民共和国知识产权局、申请号为202310151834.1、申请名称为“一种测量方法及通信装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种测量方法及通信装置。

背景技术

10 非地面网络（non-terrestrial network, NTN）通信受地理条件影响较小，覆盖性较强，可以广泛地应用于各种场景。以卫星为例，在自然灾害（地震、泥石流等）发生，地面建设的通信设施（如地面基站）易受到破坏无法进行正常通信时，终端设备仍可通过卫星通信进行数据传输。另外，在一些不利于架设地面基站的区域，如海洋、沙漠、高山等区域，终端设备也可通过卫星获取良好地通信效率。

15 由于 NTN 小区的覆盖面积通常较大，而一个波束的覆盖面积有限，于是，一个 NTN 小区中需要部署的波束数量可能较多。在小区中波束数量较多的场景中，如何进行波束测量和波束管理成为一个值得研究的问题。

发明内容

本申请提供一种测量方法及装置，能够降低终端设备对邻区进行波束测量和维护的开销。

20 第一方面，本申请实施例提供一种测量方法，终端设备根据服务小区的第一波束和第一邻区的波束信息，确定所述第一邻区对应的第一候选波束集合；以及对所述第一候选波束集合中的至少一个波束进行测量。其中，所述第一候选波束集合中包括的波束的总数量小于所述第一邻区中包括的波束的总数量。

25 上述设计中，结合服务小区的波束缩小邻区的波束测量范围，能够降低终端设备测量和维护开销，以减少终端设备的测量功耗。

在一种可能的设计中，所述波束信息包括如下中的一种或多种：波束标识偏移量信息、第一候选波束集合中的波束数量的指示信息、所述第一邻区中的波束数量。基于这类波束信息，能够加快确定第一候选波束集合，进而提升波束测量的效率。

30 在一种可能的设计中，所述第一邻区的波束信息包括 I 组波束信息，所述第一候选波束集合为 I 个子候选波束集合的并集，I 为正整数；所述根据服务小区的第一波束和第一邻区的波束信息，确定所述第一邻区对应的第一候选波束集合，包括：根据所述服务小区的第一波束和所述 I 组波束信息中的第 i 组波束信息，确定所述 I 个子候选波束集合中的第 i 个子候选波束集合；其中，i 为正整数， $1 \leq i \leq I$ 。这样的设计中，支持利用一组或多组波束信息确定待测量的候选波束集合，较为灵活，可以实现多样化的波束测量范围，有助于适配不同的通信场景。

35 在一种可能的设计中，所述第 i 组波束信息包括如下中的一个或多个：所述第 i 个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识偏移量、所述第 i 个子候选波束集合中的波束数量的指示信息、所述第一邻区中的波束数量。基于这类波束信息，能够加快确定第 i 个子候选波束集合，进而提升波束测量的效率。可选的，有关第 i 个子候选波束集合中包括的波束可以参照如下示例 1 至示例 3 理解。

40 示例 1，所述第 i 个子候选波束集合的起始波束的标识为 $(BI + M_i) \bmod N_i$ ，所述第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i + K_i] \bmod N_i$ 。其中，BI 为所述第一波束的标识， M_i 为所述第 i 个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识偏移量， K_i 为所述第 i 个子候选波束集合中的波束数量的指示信息， N_i 为所述第一邻区中波束的总数量； M_i ， K_i ， N_i 为整数；mod 为取模运算符。在该示例 1 中，第 i 个子候选波束集合中包括的波束的总数量为 K_i+1 ，i 个子候选波束集合中包括 K_i+1 个标识连续的波束。

45 示例 2，所述第 i 个子候选波束集合的起始波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i - K_i] \bmod N_i$ ，所述第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为所述第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $(BI + M_i) \bmod N_i$ 。其中，BI 为所述第一波束的标识， M_i 为所述第 i 个子候选波束集合相对于所述第一波束的波

束标识偏移量, K_i 为所述第 i 个子候选波束集合中的波束数量的指示信息, N_i 为所述第一邻区中波束的总数量; M_i , K_i , N_i 为整数; mod 为取模运算符。在该示例 2 中, 第 i 个子候选波束集合中包括的波束的总数量为 K_i+1 , i 个子候选波束集合中包括 K_i+1 个标识连续的波束。

5 示例 3, 所述第 i 个子候选波束集合的起始波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i - K_i] \bmod N_i$, 所述第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i + K_i] \bmod N_i$; 其中, BI 为所述第一波束的标识, M_i 为所述第 i 个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识偏移量, K_i 为所述第 i 个子候选波束集合中的波束数量的指示信息, N_i 为所述第一邻区中波束的总数量; M_i , K_i , N_i 为整数; mod 为取模运算符。在该示例 3 中, 第 i 个子候选波束集合中包括的波束的总数量为 $2*K_i+1$, i 个子候选波束集合中包括 $2*K_i+1$ 个标识连续的波束。

10 基于上述示例可知, 当 I 为 1 时, 第一候选波束集合包括 K_i+1 或者 $2*K_i+1$ 个标识连续的波束。当 I 大于 1 时, 第一候选波束集合中可以包括标识不连续的波束。也即, 本申请实施例可以实现对邻区中标识连续和/或者标识不连续的波束进行测量, 较为灵活, 可适配于多种测量需求。

15 在一种可能的设计中, 所述第一波束为所述终端设备在所述服务小区中的服务波束, 或者, 所述第一波束的信号质量大于或等于第一信号质量阈值。基于这样的设计, 上述确定的第一候选波束集合中可能包括第一邻区中的服务波束或者最佳波束, 有助于终端设备确认准确的第一候选波束集合, 从而提高终端设备波束测量和维护的性能。

在一种可能的设计中, 在所述第一候选波束集合中确定目标波束, 所述目标波束为所述终端设备更换至所述第一邻区后的服务波束, 或者, 所述目标波束的信号质量大于或等于第二信号质量阈值。这样的设计可以降低终端设备确认第一邻区中最佳波束/服务波束的时延, 有助于提升终端设备完成切换或者小区选择/重选的速率, 降低切换或者小区选择/重选带来的中断, 从而提升用户体验和性能。

20 在一种可能的设计中, 终端设备可以接收来自所述服务小区的第一指示信息, 所述第一指示信息指示所述第一邻区的 I 组波束信息中的至少一组波束信息, I 为正整数。这样的设计中, 网络通过指示第一邻区的波束信息, 向终端设备配置邻区的波束测量范围, 能够减少波束测量范围的信令开销。

25 在一种可能的设计中, 终端设备也可以根据所述第一邻区中至少一个波束的覆盖范围信息, 确定所述第一邻区的 I 组波束信息中的至少一组波束信息, I 为正整数。这样的设计中, 终端设备自行结合邻区中波束的覆盖信息, 可以快速地决策测量和维护的波束, 也能够减少网络发送波束信息的信令开销。

30 在一种可能的设计中, 终端设备可以在所述第一候选波束集合中的一个波束关联的测量时间窗内, 对所述一个波束进行测量; 其中, 所述波束集合中不同波束关联的测量时间窗相同或不同。对应于邻区的波束测量范围的缩小, 测量时间窗的数量或测量时间窗内测量波束的数量也会减少, 这样的设计能够节省终端设备执行测量的时间, 减少终端设备的测量开销和功耗。

35 在一种可能的设计中, 所述服务小区为非地面网络 NTN 中的小区, 终端设备可以接收所述服务小区的系统信息块 SIB1, 并根据所述 SIB1 接入所述服务小区。其中, 所述 SIB1 中包括用于终端设备接入所述服务小区的接入配置信息, 所述接入配置信息包括如下中的一个或多个: 所述服务小区的纪元时间信息、所述服务小区的上行同步辅助信息的有效时长信息、所述服务小区的小区调度信息、所述服务小区的定时提前信息、所述服务小区的卫星极化信息、所述服务小区的卫星星历信息。这样的设计中, 通过 SIB1 提前发送服务小区的接入配置信息, 可以减少终端设备获取到前述接入配置信息的时延, 进而能够降低接入时延, 提升接入的成功率以及用户体验度。

40 第二方面, 本申请实施例提供一种测量方法, 终端设备根据服务小区的第一波束和第一邻区的波束信息, 确定所述第一邻区对应的第一候选波束集合。如果所述服务小区发生移动, 且所述终端设备未移出第一区域, 则终端设备可以对所述第一候选波束集合中的至少一个波束进行测量; 或者, 如果所述服务小区发生移动, 则终端设备根据服务小区的第二波束和第一邻区的波束信息, 确定所述第一邻区对应的第二候选波束集合; 以及对所述第二候选波束集合中的至少一个波束进行测量。其中, 所述第一候选波束集合中包括的波束的总数量小于所述第一邻区中包括的波束的总数量, 所述第二候选波束集合中包括的波束的总数量小于所述第一邻区中包括的波束的总数量。

45 上述设计可以应用于服务小区为地面移动型的 NTN 小区的场景中, 匹配于服务小区中的服务波束或最佳波束的更新, 及时更新邻区中待测量的波束集合, 能够保障波束测量的准确性。

第三方面, 本申请实施例提供一种测量方法, 网络设备发送第一邻区的波束信息, 所述第一邻区的波束信息用于确定所述第一邻区对应的待测量的第一候选波束集合, 所述第一候选波束集合中包括的

波束的总数量小于所述第一邻区中包括的波束的总数量。

这样的设计中，网络通过指示第一邻区的波束信息，间接地向终端设备配置邻区的波束测量范围，能够减少波束测量范围的信令开销。

5 在一种可能的设计中，所述波束信息包括如下中的一种或多种：波束标识偏移量信息、第一候选波束集合中的波束数量的指示信息、所述第一邻区中的波束数量。

在一种可能的设计中，所述第一邻区的波束信息包括I组波束信息，所述第一候选波束集合为I个子候选波束集合的并集；其中，所述I组波束信息中的第i组波束信息用于确定所述I个子候选波束集合中的第i个子候选波束集合；I为正整数，i为正整数， $1 \leq i \leq I$ 。

10 在一种可能的设计中，所述第i组波束信息包括如下中的一个或多个：所述第i个子候选波束集合相对于第一波束的波束标识偏移量、所述第i个子候选波束集合中的波束数量的指示信息、所述第一邻区中的波束数量。可选的，有关第i个子候选波束集合中包括的波束可以参照如下示例1至示例3理解。

15 示例1，所述第i个子候选波束集合的起始波束的标识为 $(BI + M_i) \bmod N_i$ ，所述第i个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i + K_i] \bmod N_i$ 。其中，BI为所述第一波束的标识， M_i 为所述第i个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识偏移量， K_i 为所述第i个子候选波束集合中的波束数量的指示信息， N_i 为所述第一邻区中波束的总数量； M_i ， K_i ， N_i 为整数；mod为取模运算符。

20 示例2，所述第i个子候选波束集合的起始波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i - K_i] \bmod N_i$ ，所述第i个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $(BI + M_i) \bmod N_i$ 。其中，BI为所述第一波束的标识， M_i 为所述第i个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识偏移量， K_i 为所述第i个子候选波束集合中的波束数量的指示信息， N_i 为所述第一邻区中波束的总数量； M_i ， K_i ， N_i 为整数；mod为取模运算符。

25 示例3，所述第i个子候选波束集合的起始波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i - K_i] \bmod N_i$ ，所述第i个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i + K_i] \bmod N_i$ ；其中，BI为所述第一波束的标识， M_i 为所述第i个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识偏移量， K_i 为所述第i个子候选波束集合中的波束数量的指示信息， N_i 为所述第一邻区中波束的总数量； M_i ， K_i ， N_i 为整数；mod为取模运算符。

在一种可能的设计中，所述第一波束为终端设备在服务小区中的服务波束，或者，所述第一波束的信号质量大于或等于第一信号质量阈值。

30 在一种可能的设计中，网络设备还可以接收来自至少一个终端设备的波束测量结果，并根据所述至少一个终端设备的波束测量结果，确定所述第一邻区的波束信息。其中，所述至少一个终端设备中一个终端设备的波束测量结果指示所述一个终端设备测量至少一个邻区中波束的测量结果。这样的设计中，网络支持联合多个终端设备对邻区的波束测量结果，确定邻区的波束信息，有助于提升波束信息的准确性，也便于网络对波束信息的更新和维护。

35 在一种可能的设计中，网络设备还可以发送服务小区的系统信息块SIB1，所述SIB1中包括用于终端设备接入所述服务小区的接入配置信息，所述接入配置信息包括如下中的一个或多个：所述服务小区的纪元时间信息、所述服务小区的上行同步辅助信息的有效时长信息、所述服务小区的小区调度信息、所述服务小区的定时提前信息、所述服务小区的卫星极化信息、所述服务小区的卫星星历信息。

40 第四方面，本申请实施例提供一种接入方法，终端设备接收来自网络设备的第一NTN小区的SIB1，并根据所述SIB1接入所述第一小区。其中，所述SIB1中包括第一NTN小区的接入配置信息，所述接入配置信息包括如下中的一个或多个：所述第一NTN小区的纪元时间信息、所述第一NTN小区的上行同步辅助信息的有效时长信息、所述第一NTN小区的小区调度信息、所述第一NTN小区的定时提前信息、所述第一NTN小区的卫星极化信息、所述第一NTN小区的卫星星历信息。可选的，第一NTN小区也可以理解为终端设备待接入的服务小区。

45 这样的设计中，通过SIB1提前发送待接入的NTN小区的接入配置信息，可以减少终端设备获取到前述接入配置信息的时延，进而能够降低接入时延，提升接入的成功率以及用户体验度。

可选的，前述第一NTN小区的接入配置信息也可以被替换描述为第一NTN小区的本区信息，所述本区信息包括如下中的一个或多个：本区的纪元时间信息、本区的上行同步辅助信息的有效时长信

息、本区的小区调度信息、本区的定时提前信息、本区的卫星极化信息、本区的卫星星历信息。这里的“本区”指的是第一 NTN 小区。

第五方面，本申请实施例提供一种接入方法，网络设备向终端设备发送第一 NTN 小区的 SIB1，所述 SIB1 中包括第一 NTN 小区的接入配置信息，所述接入配置信息包括如下中的一个或多个：所述第一 NTN 小区的纪元时间信息、所述第一 NTN 小区的上行同步辅助信息的有效时长信息、所述第一 NTN 小区的小区调度信息、所述第一 NTN 小区的定时提前信息、所述第一 NTN 小区的卫星极化信息、所述第一 NTN 小区的卫星星历信息。可选的，第一 NTN 小区也可以理解为终端设备待接入的 NTN 小区，或称服务小区。

可选的，前述第一 NTN 小区的接入配置信息也可以被替换描述为第一 NTN 小区的本区信息，所述本区信息包括如下中的一个或多个：本区的纪元时间信息、本区的上行同步辅助信息的有效时长信息、本区的小区调度信息、本区的定时提前信息、本区的卫星极化信息、本区的卫星星历信息。这里的“本区”指的是第一 NTN 小区。

第六方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置可以是终端设备，也可以是终端设备中的装置、模块或芯片等，或者是能够与终端设备匹配使用的装置。一种设计中，该通信装置可以包括执行第一方面中所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块，该模块可以是硬件电路，也可以是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。一种设计中，该通信装置可以包括处理模块和通信模块。

处理模块，用于根据服务小区的第一波束和第一邻区的波束信息，确定所述第一邻区对应的第一候选波束集合；以及对所述第一候选波束集合中的至少一个波束进行测量。其中，所述第一候选波束集合中包括的波束的总数量小于所述第一邻区中包括的波束的总数量。

在一种可能的设计中，所述波束信息包括如下中的一种或多种：波束标识偏移量信息、第一候选波束集合中的波束数量的指示信息、所述第一邻区中的波束数量。

在一种可能的设计中，所述第一邻区的波束信息包括 I 组波束信息，所述第一候选波束集合为 I 个子候选波束集合的并集，I 为正整数；所述根据服务小区的第一波束和第一邻区的波束信息，确定所述第一邻区对应的第一候选波束集合，包括：根据所述服务小区的第一波束和所述 I 组波束信息中的第 i 组波束信息，确定所述 I 个子候选波束集合中的第 i 个子候选波束集合；其中，i 为正整数， $1 \leq i \leq I$ 。

在一种可能的设计中，所述第 i 组波束信息包括如下中的一个或多个：所述第 i 个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识偏移量、所述第 i 个子候选波束集合中的波束数量的指示信息、所述第一邻区中的波束数量。基于这类波束信息，能够加快确定第 i 个子候选波束集合，进而提升波束测量的效率。可选的，有关第 i 个子候选波束集合中包括的波束可以参照第一方面中描述的示例 1 至示例 3 理解，本申请实施例对此不进行赘述。

在一种可能的设计中，所述第一波束为所述终端设备在所述服务小区中的服务波束，或者，所述第一波束的信号质量大于或等于第一信号质量阈值。

在一种可能的设计中，在所述第一候选波束集合中确定目标波束，所述目标波束为所述终端设备更换至所述第一邻区后的服务波束，或者，所述目标波束的信号质量大于或等于第二信号质量阈值。

在一种可能的设计中，通信模块，用于接收来自所述服务小区的第一指示信息，所述第一指示信息指示所述第一邻区的 I 组波束信息中的至少一组波束信息，I 为正整数。

在一种可能的设计中，处理模块，还用于根据所述第一邻区中至少一个波束的覆盖范围信息，确定所述第一邻区的 I 组波束信息中的至少一组波束信息，I 为正整数。

在一种可能的设计中，处理模块，还用于在所述第一候选波束集合中的一个波束关联的测量时间窗内，对所述一个波束进行测量；其中，所述波束集合中不同波束关联的测量时间窗相同或不同。

在上述设计实施之前，终端设备需接入服务小区。在一种可能的设计中，所述服务小区为非地面网络 NTN 中的小区。通信模块，还用于接收所述服务小区的系统信息块 SIB1；处理模块，还用于根据所述 SIB1 接入所述服务小区。其中，所述 SIB1 中包括用于终端设备接入所述服务小区的接入配置信息，所述接入配置信息包括如下中的一个或多个：所述服务小区的纪元时间信息、所述服务小区的上行同步辅助信息的有效时长信息、所述服务小区的小区调度信息、所述服务小区的定时提前信息、所述服务小区的卫星极化信息、所述服务小区的卫星星历信息。这样的设计中，通过 SIB1 提前发送服

务小区的接入配置信息,可以减少终端设备获取到前述接入配置信息的时延,进而能够降低接入时延,提升接入的成功率以及用户体验度。

第七方面,本申请实施例提供一种通信装置,该通信装置可以是终端设备,也可以是终端设备中的装置、模块或芯片等,或者是能够与终端设备匹配使用的装置。一种设计中,该通信装置可以包括执行第二方面中所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块,该模块可以是硬件电路,也可是软件,也可以是硬件电路结合软件实现。一种设计中,该通信装置可以包括处理模块和通信模块。

处理模块,用于根据服务小区的第一波束和第一邻区的波束信息,确定所述第一邻区对应的第一候选波束集合。如果所述服务小区发生移动,且所述终端设备未移出第一区域,则处理模块,还用于对所述第一候选波束集合中的至少一个波束进行测量;或者,如果所述服务小区发生移动,则处理模块,还用于根据服务小区的第二波束和第一邻区的波束信息,确定所述第一邻区对应的第二候选波束集合;以及对所述第二候选波束集合中的至少一个波束进行测量。

其中,所述第一候选波束集合中包括的波束的总数量小于所述第一邻区中包括的波束的总数量,所述第二候选波束集合中包括的波束的总数量小于所述第一邻区中包括的波束的总数量。

一些可能的设计可以参照第六方面中的描述理解,本申请实施例对此不进行赘述。例如,通信模块,可以用于接收来自服务小区的第一指示信息,第一指示信息,所述第一指示信息指示所述第一邻区的I组波束信息中的至少一组波束信息,I为正整数。

第八方面,本申请实施例提供一种通信装置,该通信装置可以是网络设备,也可以是网络设备中的装置、模块或芯片等,或者是能够与网络设备匹配使用的装置。一种设计中,该通信装置可以包括执行第三方面中所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块,该模块可以是硬件电路,也可是软件,也可以是硬件电路结合软件实现。一种设计中,该通信装置可以包括处理模块和通信模块。

处理模块,用于确定第一邻区的波束信息。

通信模块,用于发送第一邻区的波束信息,所述第一邻区的波束信息用于确定所述第一邻区对应的待测量的第一候选波束集合,所述第一候选波束集合中包括的波束的总数量小于所述第一邻区中包括的波束的总数量。

在一种可能的设计中,通信模块,还用于接收来自至少一个终端设备的波束测量结果;处理模块,还用于根据所述至少一个终端设备的波束测量结果,确定所述第一邻区的波束信息。其中,所述至少一个终端设备中一个终端设备的波束测量结果指示所述一个终端设备测量至少一个邻区中波束的测量结果。这样的设计中,网络支持联合多个终端设备对邻区的波束测量结果,确定邻区的波束信息,有助于提升波束信息的准确性,也便于网络对波束信息的更新和维护。

在一种可能的设计中,通信模块,还用于发送服务小区的系统信息块SIB1,所述SIB1中包括用于终端设备接入所述服务小区的接入配置信息,所述接入配置信息包括如下中的一个或多个:所述服务小区的纪元时间信息、所述服务小区的上行同步辅助信息的有效时长信息、所述服务小区的小区调度信息、所述服务小区的定时提前信息、所述服务小区的卫星极化信息、所述服务小区的卫星星历信息。

另外一些可能的设计,可参照第三方面中的描述理解,本申请实施例对此不进行赘述。

第九方面,本申请实施例提供一种接入方法,该通信装置可以是终端设备,也可以是终端设备中的装置、模块或芯片等,或者是能够与终端设备匹配使用的装置。一种设计中,该通信装置可以包括执行第五方面中所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块,该模块可以是硬件电路,也可是软件,也可以是硬件电路结合软件实现。一种设计中,该通信装置可以包括处理模块和通信模块。

通信模块,用于接收来自网络设备的第一NTN小区的SIB1。

处理模块,用于根据所述SIB1接入所述第一小区。其中,所述SIB1中包括第一NTN小区的接入配置信息,所述接入配置信息包括如下中的一个或多个:所述第一NTN小区的纪元时间信息、所述第一NTN小区的上行同步辅助信息的有效时长信息、所述第一NTN小区的小区调度信息、所述第一NTN小区的定时提前信息、所述第一NTN小区的卫星极化信息、所述第一NTN小区的卫星星历信息。可选的,第一NTN小区也可以理解为终端设备待接入的服务小区。

第十方面,本申请实施例提供一种通信装置,该通信装置可以是网络设备,也可以是网络设备中的装置、模块或芯片等,或者是能够与网络设备匹配使用的装置。一种设计中,该通信装置可以包括执行第五方面中所描述的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块,该模块可以是硬件电路,也可是软件,也可以是硬件电路结合软件实现。一种设计中,该通信装置可以包括处理模块和通信模块。

处理模块，用于确定第一 NTN 小区的 SIB1。

通信模块，用于向终端设备发送第一 NTN 小区的 SIB1，所述 SIB1 中包括第一 NTN 小区的接入配置信息，所述接入配置信息包括如下中的一个或多个：所述第一 NTN 小区的纪元时间信息、所述第一 NTN 小区的上行同步辅助信息的有效时长信息、所述第一 NTN 小区的小区调度信息、所述第一 NTN 小区的定时提前信息、所述第一 NTN 小区的卫星极化信息、所述第一 NTN 小区的卫星星历信息。可选的，第一 NTN 小区也可以理解为终端设备待接入的服务小区。

第十一方面，本申请实施例提供一种通信装置，所述通信装置包括处理器，用于实现上述第一方面至第五方面中任一方面所描述的方法。处理器与存储器耦合，存储器用于存储指令和数据，所述处理器执行所述存储器中存储的指令时，可以实现第一方面至第五方面中任一方面描述的方法。可选的，所述通信装置还可以包括存储器；所述通信装置还可以包括通信接口，所述通信接口用于该通信装置与其它设备进行通信，示例性的，通信接口可以是收发器、电路、总线、模块、管脚或其它类型的通信接口。

第十二方面，本申请实施例提供了一种通信系统，包括如第六方面或第七方面中所描述的通信装置；以及如第八方面所述描述的通信装置；或者，包括如第九方面中所描述的通信装置；以及如第十方面所述描述的通信装置。

第十三方面，本申请实施例还提供了一种计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法。

第十四方面，本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，包括指令，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法。

第十五方面，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读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者指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法。

第十六方面，本申请实施例还提供了一种芯片，所述芯片用于读取存储器中存储的计算机程序，执行上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法，或者，所述芯片包括用于执行上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法的电路。

第十七方面，本申请实施例还提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，用于支持装置实现上述第一方面至第五方面中任一方面提供的方法。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器用于保存该装置必要的程序和数据。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其它分立器件。

如上第二方面至第十七方面的任一方面所提供的方案的效果，可参考第一方面中的相应描述。

附图说明

- 图 1 为一种陆地网络通信系统的架构示意图；
- 图 2 为一种 NTN 通信系统架构示意图；
- 图 3 为一种 5G 卫星通信系统的架构示意图；
- 图 4A 为一种透传架构示意图；
- 图 4B 为一种再生架构示意图；
- 图 5A 为一种地面准静止型的 NTN 小区的覆盖示意图；
- 图 5B 为一种地面移动型的 NTN 小区的覆盖示意图；
- 图 6A 为一种波束成形示意图；
- 图 6B 为小区中的波束分布模式示意图之一；
- 图 6C 为小区中的波束分布模式示意图之一；
- 图 6D 为波束测量的测量时间窗的示意图；
- 图 7 为本申请实施例提供的测量方法的流程图示意图之一；
- 图 8 为小区之间接替覆盖的示意图之一；
- 图 9 为小区之间接替覆盖的示意图之一；
- 图 10 为本申请实施例提供的测量方法的流程图示意图之一；
- 图 11 为本申请实施例提供的接入方法的流程图示意图之一；

图 12 为本申请实施例提供的一种系统信息发送方式的示意图；

图 13 为本申请实施例提供的通信装置的示意图之一；

图 14 为本申请实施例提供的通信装置的示意图之一。

5 具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施例作进一步的详细描述。

本申请实施例如下涉及的至少一个(项)，指示一个(项)或多个(项)。多个(项)，是指两个(项)或两个(项)以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。另外，应当理解，尽管在本申请实施例中可能采用术语第一、第二等来描述各对象，但这些对象不应限于这些术语。这些术语仅用来将各对象彼此区分开。

本申请实施例如下描述中所提到的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括其他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。需要说明的是，本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中描述为“示例性的”或者“例如”的任何方法或设计方案不应被解释为比其它方法或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

本申请实施例提供的技术可以应用于各种通信系统，例如卫星通信系统、高空平台（high altitude platform station, HAPS）通信系统、无人机等非地面网络（non-terrestrial network, NTN）系统；例如，通信、导航一体化（integrated communication and navigation, IcaN）系统、全球导航卫星系统（global navigation satellite system, GNSS）和超密低轨卫星通信系统等。本申请实施例应用的通信系统可以与地面通信系统相融合。例如：所述地面通信系统可以为第四代（4th generation, 4G）通信系统（例如，长期演进（long term evolution, LTE）系统），全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统，第五代（5th generation, 5G）通信系统（例如，新无线（new radio, NR）系统），以及未来的移动通信系统如 6G 通信系统等。

通信系统中的一个网元可以向另一个网元发送信号或从另一个网元接收信号。其中信号可以包括信息、信令或者数据等。其中，网元也可以被替换为实体、网络实体、设备、通信设备、通信模块、节点、通信节点等等，本申请实施例中以网元为例进行描述。

例如，地面通信系统可以包括至少一个终端设备和至少一个网络设备。网络设备可以向终端设备发送下行信号，和/或终端设备可以向网络设备发送上行信号此外可以理解的是，若通信系统中包括多个终端设备，多个终端设备之间也可以互发信号，即信号的发送网元和信号的接收网元均可以是终端设备。

图 1 示出了一种移动通信系统的架构。通信系统 100 可以包括网络设备 110 和终端设备 101~终端设备 106。应理解，该通信系统 100 中可以包括更多或更少的网络设备或终端设备。网络设备或终端设备可以是硬件，也可以是从功能上划分的软件或者以上二者的结合。此外，终端设备 104~终端设备 106 也可以组成一个通信系统，例如终端设备 105 可以发送下行数据给终端设备 104 或终端设备 106。网络设备与终端设备之间可以通过其他设备或网元通信。网络设备 110 可以向终端设备 101~终端设备 106 发送下行数据，也可以接收终端设备 101~终端设备 106 发送的上行数据。当然，终端设备 101~终端设备 106 也可以向网络设备 110 发送上行数据，也可以接收网络设备 110 发送的下行数据。

网络设备 110 为无线接入网（radio access network, RAN）中的节点，又可以称为基站，还可以称为 RAN 节点（或设备）。目前，一些接入网设备 101 的举例为：演进型节点 B（evolved node B, eNB）、无线网络控制器（radio network controller, RNC）、节点 B（Node B, NB）、基站控制器（base station controller, BSC）、基站收发台（base transceiver station, BTS）、家庭基站（例如，home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB）、基带单元（baseband unit, BBU）、无线保真（wireless fidelity, WIFI）系统中的接入点（access point, AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission point, TP）或者传输接收点（transmission reception point, TRP）、卫星、无人机等。该网络设备还可以为 5G 系统中的基站（next generation NodeB, gNB）或 TRP 或 TP，或者 5G 系统中的基站的一个或一组（包括多个天线面板）天线面板。此外，该

网络设备还可以为构成 gNB 或 TP 的网络节点, 如 BBU, 或分布式单元 (distributed unit, DU) 等。或者, 该网络设备还可以是设备到设备 (device-to-device, D2D) 通信系统、机器到机器 (machine to machine, M2M) 通信系统、物联网 (Internet of Things, IoT)、车联网通信系统或者其他通信系统中承担网络侧功能的设备。网络设备 110 还可以是未来可能的通信系统中的网络设备。本申请的实施例对网络设备所

5 采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

终端设备 101~终端设备 106, 又可以称之为用户设备 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、移动终端 (mobile terminal, MT)、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置等, 是一种向用户提供语音或数据连通性的设备, 也可以是物联网设备。例如, 终端设备 101~终端设备 106 包括具有无线通信

10 功能的手持式设备、车载设备等。目前, 终端设备 101~终端设备 106 可以是: 手机 (mobile phone)、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备 (mobile internet device, MID)、可穿戴设备 (例如智能手表、智能手环、计步器等)、车载设备 (例如, 汽车、自行车、电动车、飞机、船舶、火车、高铁等)、虚拟现实 (virtual reality, VR) 设备、增强现实 (augmented reality, AR) 设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、智能家居设备 (例如, 冰箱、电视、空调、电表等)、智能机器人、车间设备、

15 无人驾驶 (self driving) 中的无线终端、远程手术 (remote medical surgery) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端, 或智慧家庭 (smart home) 中的无线终端、飞行设备 (例如, 智能机器人、热气球、无人机、飞机) 等。终端设备 101~终端设备 106 还可以是其他具有终端功能的设备, 例如, 终端设备 101~终端设备 106 还可以是 D2D 通信中担任终端功能的设备。

20 基于图 1 所示的地面通信系统架构的描述, 对本申请实施例可以应用非地面网络 (non-terrestrial network, NTN) 通信系统进行举例说明。NTN 包括卫星网络、高空平台和无人机等节点, 具有全球覆盖、远距离传输、组网灵活、部署方便和不受地理条件限制等显著优点, 已经被广泛应用于海上通信、定位导航、抢险救灾、科学实验、视频广播和对地观测等多个领域。地面 5G 网络和卫星网络等相互融合, 取长补短, 共同构成全球无缝覆盖的海、陆、空、天、地一体化综合通信网, 满足用户无处不在的多种

25 业务需求。

本申请实施例中 NTN 通信以卫星通信为例, 或者说 NTN 通信系统以卫星系统为例。如图 2 所示, NTN 通信系统中包括卫星 201 和终端设备 202。终端设备 202 的解释可以参照上述终端设备 101~终端设备 106 的相关描述。卫星 201 还可以称为高空平台、高空飞行器、或卫星基站。将 NTN 通信系统与陆地网络通信系统联系起来看, 可以将卫星 201 看作陆地网络通信系统架构中的一个或多个网络设备。卫星 201 向终端设备 202 提供通信服务, 卫星 201 还可以连接到核心网设备。卫星 201 具有的结构和功能也可以参照上述对网络设备 110 的描述。卫星 201 和终端设备 202 之间的通信方式也可以参照上述图 1 中的描述。在此不再赘述。本申请实施例中的方案也可以直接或在以本领域技术人员可以想到的方法稍加修改后应用于地面通信网络, 在此不再赘述。

一些卫星的举例包括: 低轨道 (low earth orbit, LEO) 卫星, 轨道高度为 500 千米 (km)~2000km; 中轨道 (medium earth orbit, MEO) 卫星, 轨道高度为 2000km~20000km; 高轨道 (high earth orbit, HEO) 卫星, 轨道高度大于 20000km, 且为椭圆轨道; 同步轨道 (geostationary earth orbit, GEO) 卫星, 轨道高度为 35800km; 非静止轨道 (non-geostationary earth orbit, NGEO) 卫星。

以 5G 为例, 一种 5G 卫星通信系统架构如图 3 所示。地面终端设备通过 5G 新空口接入网络, 5G 基站部署在卫星上, 并通过无线链路与地面的核心网相连。同时, 在卫星之间存在无线链路, 完成基站与基站之间的信令交互和用户数据传输。图 3 中的设备和接口的说明如下:

5G 核心网: 用户接入控制, 移动性管理, 会话管理, 用户安全认证, 计费等业务。它有多个功能单元组成, 可以分为控制面和数据面的功能实体。接入与移动管理单元 (AMF), 负责用户接入管理, 安全认证, 还有移动性管理。用户面单元 (UPF) 负责管理用户面数据的传输, 流量统计等功能。

地面站: 负责转发卫星基站和 5G 核心网之间的信令和业务数据。

45 5G 新空口: 终端和基站之间的无线链路。

Xn 接口: 5G 基站和基站之间的接口, 主要用于切换等信令交互。

NG 接口: 5G 基站和 5G 核心网之间接口, 主要交互核心网的 NAS 等信令, 以及用户的业务数据。

其中, 一些地面站设备的举例, 如下: 现有的移动通信架构 (如 5G 网络的 3GPP 接入架构) 的核

心网 (core network, CN) 中的设备或未来移动通信架构中的核心网中的设备。核心网作为承载网络提供到数据网络的接口, 为用户设备 (UE) 提供通信连接、认证、管理、策略控制以及对数据业务完成承载等。其中, CN 又进一步可包括: 接入和移动管理网元 (access and mobility management function, AMF)、会话管理网元 (session management function, SMF)、认证服务器网元 (authentication server function, AUSF)、策略控制节点 (policy control function, PCF)、用户面功能网元 (user plane function, UPF) 等等网元。其中, AMF 网元用于管理 UE 的接入和移动性, 主要负责 UE 的认证、UE 移动性管理, UE 的寻呼等功能。

按照星上处理能力, 卫星通信系统包括透传架构 (transparent payload) 与再生架构 (regenerative payload)。其中, 透传也可以称为透明转发 (transparent) 或称为弯管转发传输, 再生也可以称为非透传。

如图 4A 示意一种透传架构中, 基站位于地面, 卫星通过地面的网关 (gateway) 与基站相连, 终端设备与基站之间的信号通过卫星进行传递, 数据处理功能依然位于基站处, 即卫星仅负责信号转发而无数据处理能力。卫星与终端设备之间的链路为服务链路 (service link), 卫星与地面上的基站之间的链路被称为馈电链路 (feeder link)。

如图 4B 示意一种再生架构中, 卫星具有部分或全部基站功能, 卫星可以进行数据处理。完整的基站位于卫星上, 或者基站的 DU 位于卫星上。卫星与终端设备之间的链路为服务链路 (service link)。

此外, NTN 网络中, 网络设备可以管理一个或多个 NTN 小区 (cell), 通过 NTN 小区与终端设备进行通信。本申请实施例中涉及 NTN 小区的覆盖范围, NTN 小区的覆盖范围指的是 NTN 小区在地面覆盖的区域, 可简称为 NTN 小区的覆盖区域。根据 NTN 小区在地面覆盖区域的移动情况, NTN 小区可分为以下三类:

第一类是地面静止型 (earth-fixed), 该类 NTN 小区的覆盖区域固定为地面上的某一区域, 即持续定点覆盖。例如, GEO 卫星提供的 NTN 小区即为该类型。

第二类是地面准静止型 (quasi-earth-fixed), 该类 NTN 小区的覆盖区域在一段时间内固定为地面上某一区域, 一段时间后将更换为地面上的另一区域, 即一时间段内定点覆盖。例如, LEO 卫星和 MEO 卫星可以提供该类型的 NTN 小区。如图 5A 示意, 小区 1 在 $t_1 \sim t_2$ 时刻覆盖地面上的区域 1, 之后在 t_3 更换为小区 1 覆盖地面上的区域 2。

第三类是地面移动型 (earth-moving), 该类 NTN 小区的覆盖区域在地面上滑动。例如, LEO 卫星和 MEO 卫星可以提供该类型的 NTN 小区。如图 5B 示意, 小区 1 在 t_1 覆盖地面上的区域 1, 在 t_2 时刻滑动为覆盖地面上的区域 2, 在 t_3 时刻滑动为覆盖地面上的区域 3。

将地面通信系统中的网络设备和 NTN 通信系统中的卫星, 统一看作网络设备的功能的装置可以是网络设备; 也可以是能够支持网络设备实现该功能的装置, 例如芯片系统, 该装置可以被安装在网络设备中。以下描述本申请实施例提供的技术方案时, 以用于实现网络设备的功能的装置是网络设备为例, 来描述本申请实施例提供的技术方案。

本申请实施例中, 用于实现终端设备的功能的装置可以是终端设备; 也可以是能够支持终端设备实现该功能的装置, 例如芯片系统、硬件电路、软件模块、或硬件电路加软件模块, 该装置可以被安装在终端设备中或者和终端设备匹配使用。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。本申请实施例提供的技术方案中, 以用于实现终端设备的功能的装置是终端设备为例, 来描述本申请实施例提供的技术方案。

本申请实施例涉及 NTN 小区的波束测量, 为便于理解本申请实施例, 接下来对本申请中的技术用语进行介绍。

(1) 波束 (beam)

5G NR 中引入了波束成形 (beamforming) 技术, 网络设备使用若干个波束依次分时地扫描 (beam sweeping) 小区内的不同的部分区域以实现一个小区的完整覆盖。一个波束对应唯一的标识 (beam index), 即不同波束的标识不同。不同波束对应不同的发送方向。如图 6A 示意, 以一个小区中包括 8 个波束为例, t_1 时刻网络设备通过方向 1 发送参考信号形成波束 0, 或也可以描述为 t_1 时刻网络设备向方向 1 发射 beam 0; t_2 时刻网络设备通过方向 2 发送参考信号形成波束 1, 或也可以描述为 t_2 时刻网络设备向方向 2 发射 beam 1。以此类推, 基于 8 个波束可以形成完整的小区覆盖, 也即前述小区中包括 8 个波束。

其中，参考信号可以是同步信号/物理广播信道块（synchronization signal/PBCH block, SSB）或者信道状态信息参考信号（channel state information-reference signal, CSI-RS）。

（2）NTN 小区的波束分布模式

NTN 小区的波束分布模式又称波束部署模式，指的是 NTN 小区中波束的排列模式或规律。例如，
5 一个小区中的波束如何分布以形成当前小区的覆盖，或者说，一个小区的波束如何分布以实现该小区提供覆盖的区域。从波束角度而言，NTN 小区的波束分布模式可以指示第一小区中波束的覆盖范围。

本申请实施例中，小区中某一波束的覆盖范围可以指该波束在地面覆盖的区域，简称为波束的覆盖区域。可以理解，小区中全部波束的覆盖区域包含于该小区的覆盖区域，小区中部分（一个或多个）波束的覆盖区域也可以描述为小区的覆盖区域中的子区域。

10 在一种可能的实现方式中，NTN 小区中的波束基于波束标识的大小顺序，按照顺时针或逆时针方向排列，从而形成一个 NTN 小区的覆盖区域。如图 6B 示意一种波束分布模式，小区 1 和小区 2 中的波束按照逆时针方向，波束标识从小到大的顺序排列，且构成循环排列，例如小区 1 中的波束 7 的上一个波束为波束 6，波束 7 的下一个是波束 0。

在另一种可能的实现方式中，NTN 中的波束基于波束标识的大小顺序，沿一定方向排列，从而形成
15 成一个 NTN 小区的覆盖。如图 6C 示意一种波束分布模式，小区 1 中的波束按照标识从小到大的顺序，沿一个矩形区域的短边的底端开始排列，每一列在短边排布若干个波束达到顶端后，再从短边的底端开始排布新的一列。小区 2 中的波束按照标识从小到大的顺序，沿一个矩形区域的短边的底端开始排列，每一列在短边排布若干个波束后，再从短边的顶端开始排布新的一列，即相邻两列在短边顶端的波束标识之间的差值为 1（例如标识 4 和标识 5），相邻三列的波束标识形成“Z”字形排序。小区 3 中的波束
20 按照标识从小到大的顺序，沿一个矩形区域中长边的左端开始排列，每一行在长边排布若干个波束达到右端后，再从左端开始排布新的一行。可选的，前述一定方向可以是卫星扫描方向，该卫星扫描方向也可以理解为卫星运动的方向。此情况下，图 6C 中示意的小区 1 对应的卫星扫描方向是从短边底端到短边顶端的方向，小区 3 对应的卫星扫描方向是从长边左端到长边右端的方向。

对于地面准静止型或地面移动型的 NTN 小区来说，不同 NTN 小区中的部分波束可能分时覆盖地
25 面的相同区域。其中，不同 NTN 小区中覆盖相同区域的部分波束的标识可以相同或不同。在部分波束的数量是多个的情况下，部分波束的标识不同还可以分为不完全相同和完全不相同。以前述部分波束为 1 个波束为例，图 6B 示意出小区 2 中的波束 4 与小区 1 中的波束 0 可以在不同时刻覆盖相同区域。以前述部分波束包括多个波束为例，图 6C 示意出小区 1 中的部分波束{0,1,5,6,10,11}与小区 2 中的部分波束{0,1,8,9,10,11}可以在不同时刻覆盖同一个子区域，而小区 1 中的{0,1,5,6,10,11}与小区 2 中
30 {0,1,8,9,10,11}不完全相同。

（3）终端设备的状态

终端设备的状态分为 RRC 空闲态（RRC_IDLE）、RRC 非激活态（RRC_INACTIVE）和 RRC 连接态（RRC_CONNECTED）。

其中，RRC 空闲态也可以简称为空闲态，当终端设备处于 RRC 空闲态时，终端设备未保留无线资源控制（radio resource control, RRC），上下文（context）等信息。RRC 上下文是终端设备与网络设备
35 之间建立通信的参数。RRC 上下文可以包括安全上下文、终端设备的能力信息等。同时，终端设备也未与核心网设备建立连接。通常来说，处于 RRC 空闲态的终端设备仅周期性地唤醒以接收寻呼消息。

RRC 非激活态也可以简称为非激活态。当终端设备处于 RRC 非激活态时，终端设备和网络设备之间保留了 RRC 上下文。同时，终端设备也与核心网设备建立连接，即核心网设备处于核心网连接态
40 （CN_CONNECTED）。此时，切换到连接态以进行数据接收的流程是相对快速的，且无须产生额外的核心网信令开销。此外，处于 RRC 非激活态的终端设备也同样会进入休眠状态。因此，RRC 非激活态能够满足降低连接时延、减小信令开销和功耗的需求。

RRC 连接态也可以简称为连接态。当终端设备处于 RRC 连接态时，终端设备已建立 RRC 上下文。终端设备与网络设备之间建立通信所需的参数已被通信双方所获取。网络设备为接入的终端设备分配小区无线网络临时标识（cell radio network temporary identifier, C-RNTI）。同时，终端设备也与核心网设备建立连接。
45

（4）波束测量

终端设备对一个小区的若干个波束（例如 SSB 或 CSI-RS）进行测量，可以获取波束级别的测量结

果,进而可以利用波束级别的测量结果推导得到该小区的小区级测量结果。例如,在图 6A 示意的小区中,终端设备测量得到波束 0-波束 7 中各个 beam 的质量,并将这 8 个波束的质量进行平均得到一个结果,该结果可以作为该小区的小区级质量。

另外,终端设备也可以根据小区中波束的测量结果,确定信号质量最佳或者信号质量符合预设要求的波束,确定出的这类波束也可以简称为最佳波束,最佳波束的数量可以为一个或多个。最佳波束可以作为终端设备的服务波束,服务波束的数量也可以为一个或多个。终端设备的服务波束用于接收该小区发送的下行信息(如下行控制信息、下行数据)或信号等。可以理解的是,网络设备可以知道处于连接态的终端设备的最佳波束和/或服务波束,例如网络设备可以根据终端设备上报波束测量结果中的信号质量确定终端设备的最佳波束和/或服务波束。而处于空闲态或非激活态的终端设备可以自行维护最佳波束和/或服务波束,网络设备不感知终端设备的最佳波束和/或服务波束。

波束测量可以用于终端设备的移动性管理。移动性管理指的是终端设备的服务小区(serving cell)的信号质量衰退到一定程度时,终端设备可以通过切换、小区选择或重选改变终端设备的服务小区,即选择一个通信质量更好的邻区(neighbor cell)作为新的服务小区,以保证终端设备与网络之间的通信链路不会中断。可以理解的是,对于处于连接态的终端设备,终端设备的服务小区是该终端设备接入的网络设备为终端设备提供服务的小区,终端设备的邻区指的是该终端设备当前没有建立链接的小区。终端设备可以通过切换改变终端设备的服务小区。对于处于空闲态或非激活态的终端设备,终端设备的服务小区可以理解为终端设备当前驻留的小区,可以是终端设备基于小区选择的初始驻留的小区,或者是终端设备基于小区重选后的驻留的小区;终端设备的邻区指的是该终端设备当前未驻留的小区。此外可选的,前述邻区也可以被称为非服务小区。

在移动性管理中,终端设备需要实施无线资源管理(radio resource management, RRM)测量,即监测该终端设备的服务小区和/或邻区的通信质量。例如,终端设备可以基于服务小区的波束的测量结果监测服务小区的通信质量,终端设备可以基于邻区的波束的测量结果监测邻区的通信质量。可选的,终端设备可以根据服务小区和/或邻区的通信质量,决定是否进行切换、小区选择或重选。

根据邻区的频点和服务小区的频点之间的关系,前述对邻区的波束测量,可以分为同频测量(intra-frequency measurement),异频测量(inter-frequency measurement)。此外,根据邻区和服务小区所属网络设备的制式,对邻区的波束测量还可以分为:系统内测量(intra-RAT measurement)和异系统测量(inter-RAT measurement)。一种系统内测量的举例如下:服务小区和邻区均是 5G 基站下的小区;此外通常情况下,前述同频测量和异频测量属于系统内测量(intra-RAT measurement)。一种异系统测量的举例如下:服务小区可以是 5G 基站下的小区,邻区可以是如 2G、3G、4G(如 LTE)基站下的小区。

本申请实施例如下提供的方法可以应用于同频测量、异频测量、系统内测量或者异系统测量的场景。

根据频点的参考信号类型,对邻区的波束测量又可分为基于 SSB 的测量和基于 CSI-RS 的测量。其中,连接态的终端设备对邻区的波束测量可以是基于 SSB 的,也可以是基于 CSI-RS 的;而空闲态/非激活态的终端设备对邻区的波束测量是基于 SSB 的。因此,结合上述参考信号类型的分类方式,对邻区的波束测量可进一步具体分为:基于 SSB 的同频测量、基于 SSB 的异频测量、基于 CSI-RS 的同频测量、基于 CSI-RS 的异频测量,以及异系统测量等。

其中,基于 SSB 的同频测量和异频测量可参照如下内容理解:如果某测量频点的 SSB 的中心频率与服务小区的 SSB 的中心频率相同,并且某测量频点的 SSB 的子载波间隔(subcarrier spacing, SCS)与服务小区的 SSB 的 SCS 也相同,则该频点上的邻区的波束测量均为同频测量;如果某测量频点的 SSB 与服务小区的 SSB 这两者的中心频率和/或 SCS 不同,则该频点上的邻区的波束测量均为异频测量。

基于 CSI-RS 的同频测量和异频测量可参照如下内容理解:如果某测量频点的 CSI-RS 的中心频率与服务小区的 CSI-RS 的中心频率相同,并且某测量频点的 CSI-RS 与服务小区的 CSI-RS 这两者的 SCS 和循环前缀(cyclic prefix, CP)类型也相同,则该频点上邻区的波束测量为同频测量;否则,前述两者的中心频率、SCS 以及 CP 类型中至少一项不同时,则该频点上的邻区的波束测量为异频测量。

在波束测量中,网络设备可以向终端设备发送测量配置,该测量配置中可以包括测量对象(measurement object),如某频点上的参考信号(SSB/CSI-RS),以及频点对应的测量时间窗配置;测量上报配置(reporting configuration),如测量结果的上报规则和/或上报格式;测量标识(measurement identities),用于网络设备区分测量对象;测量间隔(measurement gap),如在测量间隔内,终端设备不进行信息收发,仅对测量对象执行测量;测量量配置(quantity configuration),例如包括测量滤波配置。

示例性地, 针对参考信号为 SSB 的情况, 测量时间窗配置可以是指 SSB 的测量时间配置 (SSB measurement timing configuration, SMTC)。SMTC 是周期性的测量时间窗, 网络设备可以配置每一个测量时间窗的长度以及相邻两个测量时间窗之间的间隔, 该一个测量时间窗也可以称为 STMC 时间窗或者 SMTC 时机 (occasion)。终端设备在一个或多个 SMTC 时间窗内对相应的频点进行测量, 而在一个或多个 SMTC 时间窗外无需对该频点进行测量。可选的, 每一个 SMTC 时间窗用于特定波束标识的波束测量, 即终端设备在一个 SMTC 时间窗内仅测量该 STMC 时间窗对应的波束。如图 6D 示意, SMTC 时间窗 1 用于测量 SSB 对应的波束 0-7, SMTC 时间窗 2 用于测量 SSB 对应的波束 8-15, …… , SMTC 时间窗 x 用于测量 SSB 对应的波束 k1-k8。其中, 图 6D 以 SSB#0 表示 SSB 对应的标识为 0 的波束, 以 SSB#8 表示 SSB 对应的标识为 8 的波束, 以此类推, 本申请实施例对此不进行赘述。

目前在地面网络系统中, 一个小区内 SSB 对应波束的最大数量与 SSB 的频率和 SCS, 以及小区的制式等相关。例如在频率范围 1 (frequency range 1, FR1) 内, 一个小区中 SSB 对应的波束的最大数量可以为 8 个。又如, 在频率范围 2 (frequency range 2, FR2) 内, 一个小区中 SSB 对应的波束的最大数量可以为 64 个。终端设备通常基于对邻区的所有波束进行测量的测量结果, 决定是否进行小区切换、小区选择或者重选。而在 NTN 系统中, 一个 NTN 小区中波束的数量是基于卫星的覆盖面积要求以及卫星的波束能力所确定的。例如, 一个 NTN 小区的覆盖面积通常需要达到几十万平方公里, 但一个波束的直径大小有限 (如波束的直径 50~60km), 于是一个 NTN 小区中需要部署的波束的数量远超于一个地面小区中波束的数量, 例如, NTN 小区中波束的数量可能为 128、256 或 512 个等。

对于 NTN 小区中波束的数量较多的场景, 波束的发送周期将大幅度增加。以 SSB 为例, 假设一个 NTN 小区中 SSB 对应的波束的数量为 256 个, 按照每 20ms 发送 8 个 SSB 的模式, 总共需要 32 个 20ms 才能发送完 256 个 SSB, 即 SSB 的发送周期将达到 $32 \times 20 = 640\text{ms}$ 。在这种情况下, 如果沿用地面网络系统中对邻区中所有波束进行测量的波束测量方式, 终端设备需要测量更多的波束, 终端设备对 NTN 小区的波束测量和维护开销也将相应地增大。这样的方式, 一方面增大了终端设备的测量功耗, 另一方面也增大了终端设备确认最佳波束/服务波束的时延, 导致终端设备完成切换或者小区选择/重选的效率较低, 甚至影响后续终端设备的数据收发、驻留或接入等操作, 导致用户的体验较差。

基于上述问题, 本申请实施例提供一种 NTN 中邻区的波束测量方案, 结合终端设备当前服务小区中的波束缩小邻区的波束测量范围, 能够降低终端设备测量和维护开销, 以减少终端设备的测量功耗。

例如, 按照 NTN 小区中波束的标识与波束覆盖之间的对应关系, 可以设计如下计算式: $[(\text{beam index} + M) \bmod N \pm K] \bmod N$, 用于确定邻区中波束测量的范围。其中, beam index 指示终端设备的服务小区中的一个波束的标识, 也可以简称为 BI。M 指示邻区波束相对于 BI 指示的波束的波束标识偏移量, M 的取值为整数, 如负整数、0 或正整数; K 可以用于确定邻区中待测量波束的数量, K 为整数, 如负整数、0 或正整数; N 为邻区中包括的波束的总数量, 或者也可以替换描述为: N 为邻区中的波束数量, N 为正整数。mod 表示取模运算符, 引入 mod 可以保证计算得到的波束标识在邻区中 N 个波束标识的范围内, 如 $(\text{beam index} + M)$ 的取值不大于 N, 当然在实现时也可以通过限制 M 的取值范围, 保证 $(\text{beam index} + M)$ 的取值不大于 N, 即 $(\text{beam index} + M) \bmod N$ 也可以被替换描述为 $(\text{beam index} + M)$, 本申请实施例对此不予限制。此外, $(\text{beam index} + M)$ 也可以被替换为 $(\text{beam index} - M)$, 本申请实施例中如下以 $(\text{beam index} + M)$ 为例进行描述。

将 M、K、N 的一组取值代入计算式, 可以确定一组待测量的波束, 该一组待测量的波束的标识连续。将 M、K、N 的多组取值分别代入计算式, 可以确定多组待测量的波束, 该多组待测量的波束中包括标识连续的部分波束以及标识不连续的部分波束。

示例性地, 将 beam index, 以及 M、N、K 的一组取值代入计算式, 可以直接得到一组待测量波束中起始波束和末尾波束的标识, 该组待测量波束中包括的波束的总数量为 $2 \times K + 1$, 进而可以推导出该组待测量波束中的所有波束。例如, 将 beam index 为 0, M、N、K 的一组取值 $\{0, 2, 128\}$, 代入 $[(\text{beam index} + M) \bmod N \pm K] \bmod N$, 得到一组待测量波束中起始波束的标识为 $[(\text{beam index} + M) \bmod N - K] \bmod N = 126$, 末尾波束的标识为 $[(\text{beam index} + M) \bmod N + K] \bmod N = 2$, 波束数量为 $2 \times K + 1 = 5$, 即该一组待测量波束中波束的标识包括 $\{126, 127, 0, 1, 2\}$ 。

可选的, K 之前的运算符 “ $\pm$ ” 可以扩展为 “-”、“+” 以及 “ $\pm$ ” 三种可能。

其中, 对于K之前的运算符为“-”情况, 将beam index, 以及M、N、K的一组取值带入计算式 $[(\text{beam index} + M) \bmod N - K] \bmod N$, 可以直接得到一组待测量波束中起始波束的标识。该一组待测量波束中波束的数量为K+1, 该一组待测量波束中波束的标识连续, 该一组待测量波束中末尾波束的标识为 $(\text{beam index} + M) \bmod N$ 。例如beam index为0, M、N、K的一组取值{0,2,128}时, 对应一组待测量波束中起始波束的标识为 $[(\text{beam index} + M) - K] \bmod N = 126$, 末尾波束的标识为 $(\text{beam index} + M) \bmod N = 0$, 波束数量为K+1=3, 即该一组待测量的波束的标识包括{126,127,0}。

对于K之前的运算符为“+”的情况, 将beam index, M、N、K的一组取值带入计算式 $[(\text{beam index} + M) \bmod N + K] \bmod N$, 可以直接得到一组待测量波束中末尾波束的标识, 该一组待测量波束中波束的数量为K+1, 该一组待测量波束中波束的标识连续, 该一组待测量波束中起始波束的标识为 $(\text{beam index} + M) \bmod N$ 。例如beam index为0, M、N、K的一组取值{0,2,128}时, 对应一组待测量波束中起始波束的标识为 $(\text{beam index} + M) \bmod N = 0$, 末尾波束的标识为 $[(\text{beam index} + M) + K] \bmod N = 2$, 波束数量为K+1=3, 即该一组待测量波束中波束的标识包括{0,1,2}。

在一种可能的设计中, M、K、N是小区粒度的信息, 即上述计算式中M、K、N的取值与邻区有关。一个邻区对应的M、K、N包括一组或多组取值, 不同的邻区对应的M、K、N的取值可以相同或者不同。以邻区包括小区2和小区3为例, 小区2对应的M/K/N的多组取值包括0/2/128和5/4/128, 小区3对应M/K/N的一组取值为1/2/256。

在另一种可能的设计中, M、K、N是小区结合波束粒度的信息, 即上述计算式中M、K、N的一组或多组取值与邻区以及beam index之间具有关联关系。在一个邻区对应的M、K、N的多组取值中, 服务小区中各个波束关联M、K、N的多组取值中的至少一组取值。服务小区中不同波束关联同一邻区对应的M、K、N的取值可以相同或者不同。例如, 以服务小区为小区1, 邻区包括小区2和小区3为例, 小区1中的波束0关联小区2对应的M、K、N的一组取值为0/2/128, 以及小区1中的波束0关联小区3对应的M、K、N的一组取值为1/2/1256; 小区1中的波束1关联小区2对应的M、K、N的一组取值为1/4/128, 以及小区1中的波束1关联小区3对应的M、K、N的一组取值为0/2/1256。又如, 小区1中的波束0关联小区2对应的M、K、N的多组取值包括0/2/128和5/4/128。

下面对上述计算式的应用场景进行举例说明。

场景一: 网络设备可以基于上述计算式指示终端设备测量邻区中的部分波束。例如, 网络设备可以针对期望终端设备测量的部分波束向终端设备指示M、K、N的一组或多组取值。终端设备将M、K、N的一组或多组取值即可确定出邻区中的波束测量范围。

示例性地, 如果网络设备期望终端设备测量的部分波束的标识是连续的, 那么网络设备指示M、K、N的一组取值。如果网络设备期望终端设备测量的部分波束的标识不是连续的, 那么网络设备指示M、K、N的多组取值。

场景二: 采用预先定义或者由网络设备指示的方式为终端设备配置邻区的波束分布模式信息, 该波束分布模式信息可以指示如下中的一个或多个: 邻区中至少一个波束的覆盖范围、邻区中波束的总数量、邻区的覆盖范围、邻区中波束的排列信息(例如顺时针、逆时针、卫星扫描等排列方向)。终端设备可以根据该波束分布模式信息确定M、K、N的一组或多组取值, 也即终端设备可以自行决定邻区的波束测量范围。

示例性地, 如果终端设备希望测量邻区中标识连续的部分波束, 那么终端设备可以确定M、K、N的一组取值; 或者, 如果终端设备希望测量邻区中标识不连续的部分波束, 那么终端设备可以确定M、K、N的多组取值。

此外, 终端设备也可以根据邻区中至少一个波束的覆盖范围, 确定M、K、N的具体取值。

场景三, 可以将场景一和场景二结合到一起使用, 如终端设备可以得到网络设备指示的M、K、N的一组或多组取值, 并根据邻区的波束分布模式信息额外确定M、K、N的一组或多组取值。

场景四: 对于M、K、N的任意一组取值而言, 网络设备可以确定期望终端设备测量的部分波束, 并向终端设备配置M、K、N中部分信息的取值, 终端设备根据邻区的波束分布模式信息, 可以确定M、K、N中未被网络设备所指示的剩余信息的取值。

可选的, 终端设备还可以在得到网络设备指示的M、K、N中部分信息的一组或多组取值后, 根据邻区的波束分布模式信息额外确定M、K、N中部分信息的一组或多组取值。

基于上述计算式的设计, 可以缩小终端设备对邻区的波束测量范围, 降低波束测量开销, 并同时减

少网络设备指示波束测量范围的信令开销。

为便于实施，下面以终端设备测量第一邻区中的部分波束为例进行详细说明。可以理解的是，终端设备的邻区的数量可能为一个或多个，当终端设备的邻区的数量为多个时，多个邻区中任意一个邻区的波束信息均可以参照第一邻区的波束信息进行理解，本申请实施例中如下以第一邻区为例进行描述。

如图 7 示意一种测量方法，方法主要包括如下流程。

S701，终端设备获得第一邻区的波束信息。

其中，第一邻区的波束信息用于确定第一邻区对应的第一候选波束集合，该第一候选波束集合中包括第一邻区中待测量的波束，第一候选波束集合中的波束的总数量小于第一邻区中波束的总数量。可选的，第一邻区的波束信息也可以描述为第一邻区的波束覆盖信息。对应于前述计算式的设计，可以理解的是：第一邻区的波束信息可以包括如下中的一种或多种：波束标识偏移量信息（M）、第一候选波束集合中的波束数量的指示信息（K）、第一邻区中的波束数量（N）。其中，第一候选波束集合中的波束数量指的是第一候选波束集合中包括的波束的总数量，第一邻区中的波束数量指的是第一邻区中包括的波束的总数量。

在一种可选的实现方式中，终端设备可以接收来自服务小区的第一邻区的波束信息。例如，网络设备通过服务小区向终端设备发送第一邻区的波束信息。

对处于连接态的终端设备而言，网络设备可以通过专用信令（例如 RRC 信令）向终端设备发送第一邻区的波束信息。例如当第一邻区的波束信息是小区粒度的信息时，网络设备发送的第一邻区的波束信息可以包括第一邻区对应的一组或多组波束信息。又如，当第一邻区的波束信息是小区结合波束粒度的信息时，网络设备发送的第一邻区的波束信息可以包括与终端设备的服务小区中至少一个波束关联的一组或多组波束信息。其中，至少一个波束可以仅包括终端设备的最佳波束或服务波束；或者，至少一个波束包括服务小区中的所有波束。

对处于空闲态或非激活态的终端设备而言，网络设备可以通过广播信令向终端设备发送第一邻区的波束信息。例如，当第一邻区的波束信息是小区粒度的信息时，网络设备可以在服务小区中的各个波束对应的方向上发送同一广播信令，该同一广播信令中包括第一邻区对应的一组或多组波束信息。又如，当第一邻区的波束信息是小区结合波束粒度的信息时，网络设备可以在服务小区中一个波束对应的方向上发送该波束关联的第一邻区所对应的一组或多组波束信息，不同波束对应的方向上传输的波束信息相同或者不相同。

可选的，网络设备可以按照运营商部署的小区中的波束分布模式，确定第一邻区的波束信息。

或者可选的，网络设备可以根据至少一个终端设备历史上报的多个小区的波束测量结果，确定多个小区中波束覆盖范围之间的对应关系。然后网络设备根据个小区中波束覆盖范围之间的对应关系，确定第一邻区的波束信息。其中，至少一个终端设备可以为准静止型的 UE，准静止型的 UE 符合如下中的一项或多项：在一定时间段内的活动范围的大小不大于设定的区域大小阈值；移动速度不大于设定的速度阈值；一定时间段内移动的距离不大于设定的距离阈值。至少一个终端设备可以包括 S701 中描述的终端设备，或者不包括 S701 中描述的终端设备。多个小区可以包括 S701 描述的终端设备的服务小区和第一邻区。通过这种方式，可以减轻人工或运营部署规划的工作量，另外也便于及时更新波束信息，例如网络随时可以基于 UE 上报的波束测量结果确定多个小区之间最新的波束覆盖关系，以便向 UE 提供准确的波束信息。

如图 8 示意，以一个准静止型的 UE 一定时间段（如 t1~t3）的活动范围在子区域 1（sub-area 1）内为例，网络设备可以根据该 UE 在小区 1，小区 2，小区 3 内上报的波束测量结果，确定各个小区中用于覆盖子区域 1 的波束，进而得到各小区的波束覆盖范围之间对应关系。例如 t1 时刻，UE 在小区 1 内上报的波束测量结果指示小区 1 中的波束 0 的信号质量最佳。t2 时刻，UE 在小区 2 内上报的波束测量结果指示小区 2 中的波束 0 的信号质量最佳，且小区 2 中的{波束 6，波束 7，波束 1，波束 2}的信号质量高于设定的信号质量阈值。t3 时刻，UE 在小区 3 内上报的波束测量结果指示小区 3 中的波束 4 的信号质量最佳，且小区 3 中的{波束 2，波束 3，波束 5，波束 6}的信号质量高于设定的信号质量阈值。当小区 1 为终端设备的服务小区，小区 2 和小区 3 为终端设备的邻区时，网络设备可确定小区 1 中波束 0 关联小区 2 待测量的波束包括{波束 6，波束 7，波束 0，波束 1，波束 2}，进而网络设备可以向终端设备配置小区 1 中波束 0 关联的小区 2 的波束信息，例如 M/K/N 为 0/2/8。类似地，网络设备可确定小

区1中波束0关联小区3待测量的波束包括{波束2, 波束3, 波束4, 波束5, 波束6}, 进而网络设备可以向终端设备配置小区1中波束0关联的小区3的波束信息, 例如M/K/N为4/2/8。

在另一种可选的实现方式中, 终端设备可以根据第一邻区的波束分布模式信息, 确定第一邻区的波束信息。例如参照前述场景二中的描述实施, 本申请实施例对此不进行赘述。

- 5 此外, 终端设备可以结合前述两种实现方式, 获得第一邻区的波束信息。如下以第一邻区的波束信息包括一组波束信息为例进行说明。

- 在一种可能的结合方式中: 对于一组波束信息中的波束标识偏移量信息(M)而言, M可以是网络设备指示给终端设备的; 或者, 在网络设备未指示M给终端设备时, 终端设备可以认为M为0; 或者, 在网络设备未指示M给终端设备时, 终端设备可以确定M为第一默认值, 该第一默认值可以是预定义的或是网络设备与终端设备预先协商好的; 或者, 在网络设备未指示M给终端设备时, 终端设备根据第一邻区的波束分布模式信息, 确定M的取值。对于一组波束信息中包括的波束数量的指示信息(K)而言, K可以是网络设备指示给终端设备的; 或者, 在网络设备未指示K给终端设备时, 终端设备可以认为K为0; 或者, 在网络设备未指示K给终端设备时, 终端设备可以确定K为第二默认值, 该第二默认值可以是预定义的, 或者是网络设备与终端设备预先协商好的; 或者, 在网络设备未指示K给终端设备时, 终端设备根据第一邻区的波束分布模式信息, 确定K的取值; 或者, 在网络设备未指示K给终端设备时, 终端设备也可以根据自身的波束测量和维护能力(例如支持测量和维护的波束数量)、通信质量等因素, 确定K的取值。对于一组波束信息中包括的第一邻区中的波束数量(N)而言, N可以是网络设备指示给终端设备的; 或者, 在网络设备未指示N给终端设备时, 终端设备可以认为第一邻区中的波束数量与服务小区中的波束数量相同, 或终端设备可以确定第一邻区中的波束数量为预定义的默认值; 或者, 在网络设备未指示N给终端设备时, 终端设备根据第一邻区的波束分布模式信息, 确定N的取值。
- 10
- 15
- 20

在另一种可能的结合方式中, 在第一波束的波束信息包括多组波束信息的情况下, 网络设备可以指示多组波束信息中的部分组波束信息, 终端设备根据第一邻区的波束分布模式信息确定前述多组波束信息中网络设备未指示的至少一组波束信息。

- 25 S702, 终端设备根据服务小区的第一波束和第一邻区的波束信息, 确定第一邻区对应的第一候选波束集合。

- 可选的, 第一波束为终端设备在服务小区中的服务波束。可以理解, 当终端设备的服务波束的数量为多个时, 第一波束可以是终端设备的多个服务波束中的一个波束。或者, 第一波束的信号质量大于或等于第一信号质量阈值, 第一波束也可以被称为终端设备在服务小区中的最佳波束。可以理解, 当终端设备的最佳波束的数量为多个时, 第一波束可以是终端设备的多个最佳波束中的一个波束。
- 30

- 第一邻区的波束信息包括I组波束信息, 第一候选波束集合为I组子候选波束集合的并集。终端设备可以根据该I组波束信息中第i组波束信息, 确定I组子候选波束集合中的第i个子候选波束集合。其中, I为正整数, i取1至I的正整数, 即 $1 \leq i \leq I$ 。可以理解的是, 在I等于1的情况下, 第一候选波束集合为I组子候选波束集合的并集, 也可以替换描述为第一候选波束集合为该I组子候选波束集合; 或者在I等于1的情况下, 也可以认为不存在子候选波束集合的概念, 第一邻区的波束信息包括I组波束信息, 终端设备可以根据第一波束和该I组波束信息, 确定第一候选波束集合。
- 35

- 对应于上述计算式的设计以及S701中的描述, 可以理解的是: I组波束信息为小区粒度的信息, I组波束信息与第一邻区之间具有关联关系, 即I组波束信息包含于第一邻区的波束信息; 或者, I组波束信息为小区结合波束粒度的信息, I组波束信息与第一邻区以及第一波束之间具有关联关系, 即I组波束信息是第一邻区的波束信息中与第一波束具有关联关系的波束信息。终端设备可以接收来自服务小区的第一信息, 第一信息指示I组波束信息中的至少一组波束信息; 终端设备还可以根据第一邻区的波束分布模式信息(例如第一邻区中至少一个波束的覆盖范围), 确定I组波束信息中的至少一组波束信息。
- 40

- 上述I组波束信息中的第i组波束信息可以包括如下中的一个或多个: 第i个子候选波束集合相对于第一波束的波束标识偏移量(例如记作 M_i)、第i个子候选波束集合中的波束数量的指示信息(例如记作 K_i)、第一邻区中的波束数量(例如记作 N_i)。 K_i 与第i个子候选波束集合中的波束数量之间的关系满足 K_i+1 或 $2K_i+1$; 此外可选的, 第i个子候选波束集合中的波束数量的指示信息也可以为第i个子候选波束集合中的波束数量。本申请对此不予限制。下面对第i个子候选波束集合中的波束标识进行举例说明。
- 45

示例 1, 第 i 个子候选波束集合的起始波束的标识为 $(BI + M_i) \bmod N_i$, 第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i + K_i] \bmod N_i$. 第 i 个子候选波束集合中的波束数量为 $K_i + 1$, 第 i 个子候选波束集合中的所有波束的标识连续。如图 8 示意, 小区 1 为服务小区, 小区 2 为第一邻区。假设第一波束为终端设备的服务波束, 第一波束是小区 1 中的波束 0, $I=1$, 终端设备获得 1 组波束信息为 $M_1 = 0$, $K_1=2$, $N_1=8$. 1 个子候选波束集合也即第一候选波束集合中起始波束为第一邻区中的波束 0, 末尾波束为第一邻区中的波束 2, 第一候选波束集合中的波束数量为 $K+1=3$, 则第一候选波束集合为 {波束 0, 波束 1, 波束 2}。

示例 2, 第 i 个子候选波束集合的起始波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i - K_i] \bmod N_i$, 第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $(BI + M_i) \bmod N_i$. 第 i 个子候选波束集合中的波束数量为 $K_i + 1$, 第 i 个子候选波束集合中的所有波束的标识连续。如图 6C 示意, 小区 1 为服务小区, 小区 2 为第一邻区。假设第一波束为终端设备服务波束, 第一波束是小区 1 (服务小区) 中的波束 6, $I=2$, 终端设备获得 2 组波束信息。第 1 组波束信息为 $M_1 = 2$, $K_1=2$, $N_1=128$, 第 1 个子候选波束集合中起始波束为第一邻区中的波束 6, 末尾波束为第一邻区中的波束 8, 第 1 个子候选波束集合中的波束数量为 $K_1 + 1=3$, 则第 1 个子候选波束集合为 {波束 6, 波束 7, 波束 8}。第 2 组波束信息为 $M_2=5$, $K_2=3$, $N_2=128$, 第 2 个子候选波束集合中起始波束为第一邻区中的波束 8, 末尾波束为第一邻区中的波束 11, 第 2 个子候选波束集合中的波束数量为 $K_1 + 1=4$, 则第 2 个子候选波束集合为 {波束 8, 波束 9, 波束 10, 波束 11}。第一候选波束集合为第 1 个子候选波束集合与第 2 个子候选波束集合的并集, 第一候选波束集合为 {波束 6, 波束 7, 波束 8, 波束 9, 波束 10, 波束 11}。

示例 3, 第 i 个子候选波束集合的起始波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i - K_i] \bmod N_i$, 第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i + K_i] \bmod N_i$. 第 i 个子候选波束集合中的波束数量为 $2 * K_i + 1$, 第 i 个子候选波束集合中的所有波束的标识连续。如图 6C 示意, 小区 1 为服务小区, 小区 2 为第一邻区。假设第一波束为终端设备服务波束, 第一波束是小区 1 (服务小区) 中的波束 6, $I=2$, 终端设备获得 2 组波束信息。第 1 组波束信息为 $M_1 = 2$, $K_1=1$, $N_1=128$, 第 1 个子候选波束集合中起始波束为第一邻区中的波束 7, 末尾波束为第一邻区中的波束 9, 第 1 个子候选波束集合中的波束数量为 $2 * K_1 + 1=3$, 则第 1 个子候选波束集合为 {波束 7, 波束 8, 波束 9}。第 2 组波束信息为 $M_2 = -5$, $K_2=1$, $N_2=128$, 第 2 个子候选波束集合中起始波束为第一邻区中的波束 0, 末尾波束为第一邻区中的波束 2, 第 2 个子候选波束集合中的波束数量为 $2 * K_1 + 1=3$, 则第 2 个子候选波束集合为 {波束 0, 波束 1, 波束 2}。第一候选波束集合为第 1 个子候选波束集合与第 2 个子候选波束集合的并集, 第一候选波束集合为 {波束 0, 波束 1, 波束 2, 波束 7, 波束 8, 波束 9}。

可选的, 上述示例中描述的 $(BI + M_i) \bmod N_i$ 还可以理解为第一邻区中的参考波束。当第一波束为终端设备在服务小区的服务波束或最佳波束时, 该参考波束与第一波束可以分时覆盖地面的相同区域。例如, 终端设备位于第一区域, 第一波束的覆盖范围包括该第一区域。当终端设备通过切换或小区重选切换到第一邻区后, 参考波束的覆盖范围包括该第一区域。参考波束也可以被理解为终端设备切换到第一邻区后的候选服务波束或候选最佳波束。在终端设备测量的第一候选波束集合中包含该参考波束, 有助于终端设备快速确定出第一邻区中的服务波束或最佳波束, 能够提升终端设备进行切换或小区重选的效率 and 准确性, 进而提升通信性能, 提升用户体验。

S703, 终端设备对第一候选波束集合中的波束进行测量。

可选的, 终端设备可以在第一候选波束集合中的一个波束关联的测量时间窗内, 对一个波束测量; 其中, 第一候选波束集合中不同波束关联的测量时间窗相同或不同。如图 6D 示意, 终端设备可以在 SMTC 时间窗内测量对应的 SSB 波束。可以理解的是, 由于第一候选波束集合中包括波束的总数量小于第一邻区中包括波束的总数量, 测量第一候选波束集合相较于测量第一邻区中所有波束, 可以减少 SMTC 时间窗的数量或者减少 SMTC 时间窗内测量波束的数量, 进而节省终端设备执行测量的时间, 减少终端设备的测量开销和功耗。

示例性地, 假设终端设备确定的第一候选波束集合为 {波束 3, 波束 4, 波束 5}, 则终端设备可以仅在 SMTC 时间窗 1 中执行测量, 如对 SSB #3、SSB #4 以及 SSB #5 进行测量。再例如, 假设终端设备确定的第一候选波束集合为 {波束 6, 波束 7, 波束 8, 波束 9}, 则 UE 可以在 SMTC 时间窗 1 和 SMTC 时间窗 2 中执行测量, 如对 SSB #6、SSB #7 以及 SSB #8 以及 SSB #9 执行测量。

可选的,对于连接态的终端设备而言,终端设备还可以执行如下步骤 S704:

S704,终端设备向网络设备发送第一候选波束集合对应的波束测量结果。

可选的,第一候选波束集合对应的波束测量结果可以包括第一候选波束集合中全部或者部分波束的测量结果。例如,终端可以仅发送第一候选波束集合中质量高于一定阈值的波束的测量结果。

5 可以理解, S704 作为可选的步骤,在图 7 中以虚线示意。

可选的,网络设备可以根据至少一个邻区的第一候选波束集合对应的波束测量结果,对服务小区中波束的覆盖范围和至少一个邻区中波束的覆盖范围之间的对应关系进行更新,进而更新第一邻区的波束信息。

可选的,终端设备还可以执行如下步骤 S705:

10 S705,终端设备在第一候选波束集合中确定目标波束。

可选的,终端设备可以根据第一候选波束集合中各个波束的测量结果,确定目标波束。其中,目标波束为终端设备更换至第一邻区后的服务波束;或者,目标波束的信号质量大于或等于第二信号质量阈值,目标波束也可以被称为第一邻区中的最佳波束。其中,“更换”可以是指切换、小区选择或者小区重选。可选的,目标波束的数量可以为一个或多个。第二信号质量阈值与前述第一信号质量阈值可以相同或不相同,本申请实施例对此不予限制。

15 在一种可能的实现中,上文描述的服务小区和邻区(如第一邻区)为地面准静止型的 NTN 小区,终端设备一定时间内持续处于第一区域,例如终端设备未活动或者活动的范围不大于前述第一区域。在第一波束为终端设备在服务小区中的服务波束/最佳波束的情况下,当终端设备更换到第一邻区后,第一邻区对应的第一候选波束集合可以包括接替前述第一波束,覆盖第一区域的波束。

20 如图 8 示意,假设终端设备一定时间(如包括 $t_1 \sim t_3$)内位于地理区域 1 (area 1) 中的子区域 1 (sub-area1)。 t_1 时刻,小区 1 覆盖地理区域 1,终端设备的服务小区为小区 1,邻区包括小区 2 和小区 3。终端设备基于小区 1 中的服务波束/最佳波束,确定出小区 2 对应的第一候选波束集合为{波束 6,波束 7,波束 0,波束 1,波束 2},小区 3 对应的第一候选波束集合为{波束 3,波束 4,波束 5}。 t_2 时刻,小区 2 覆盖地理区域 1,终端设备重选到小区 2 时,优先从小区 2 对应的第一候选波束集合{波束 6,波束 7,波束 0,波束 1,波束 2}中确定小区 2 中的服务波束或最佳波束。 t_3 时刻,小区 3 覆盖地理区域 1,UE 重选到小区 3 时,优先从小区 3 对应的第一候选波束集合{波束 3,波束 4,波束 5}中确定小区 3 中的服务波束或最佳波束。

25 此外,在终端设备的邻区数量为多个的情况,例如上述示例中,相对于终端设备的服务小区为小区 1,邻区可以包括小区 2 和小区 3,终端设备可以基于服务小区中的第一波束,确定多个邻区中各个邻区(如小区 2、小区 3)对应的第一候选波束集合。可以理解的是,当终端设备从小区 1 更换到小区 2 后,小区 2 成为终端设备的新的服务小区,小区 3 仍然为终端设备的邻区。此情况下,终端设备可以按照其在小区 1 时确定的小区 3 的第一候选波束集合进行测量;或者,终端设备也可以集合小区 2 中的波束重新确定小区 3 的第一候选波束集合,进而对重新确定的小区 3 的第一候选波束集合中的波束进行测量。本申请实施例对此不予限制。

35 在另一种可能的实现中,上文描述的服务小区和邻区(如第一邻区)为地面移动型的 NTN 小区,终端设备一定时间内持续处于第一区域,例如终端设备未活动或者活动的范围不大于前述第一区域。在第一波束为终端设备在服务小区中的服务波束/最佳波束的情况下,当终端设备更换到第一邻区后,第一邻区对应的第一候选波束集合可以包括接替前述第一波束,首次覆盖第一区域的波束。

40 如图 9 示意,假设终端设备一定时间(如包括 $t_1 \sim t_3$)内位于地理区域 1 (area 1) 中的子区域 1 (sub-area1)。 t_1 时刻,小区 1 覆盖地理区域 1,终端设备的服务小区为小区 1,邻区包括小区 2、小区 3、小区 4。以小区 1 中的第一波束(如服务波束或最佳波束)是波束 0 为例,终端设备可以确定出小区 2 对应的第一候选波束集合为{波束 7,波束 0,波束 1},小区 3 和小区 4 对应的第一候选波束集合均为{波束 3,波束 4,波束 5}。

45 由于小区 1 的覆盖在地面上滑动,即使 UE 一直位于子区域 1 内,终端设备在小区 1 中的服务波束或最佳波束也会逐步从波束 0 更换为波束 5,再更换为波束 3。

当小区 2 的覆盖滑动到地理区域 1 的范围内,如果 UE 确定重选到小区 2,则 UE 可以优先从小区 2 对应的第一候选波束集合{波束 7,波束 0,波束 1}中确定小区 2 中首次使用的服务波束或最佳波束。与上述小区 1 内的情况相同,随着小区 2 覆盖的滑动,后续终端设备在小区 2 中的服务波束或最佳波束

将可能发生变化。

类似地,当小区3或小区4的覆盖滑动到地理区域1的范围内,如果UE确定重选到小区3或小区4,则UE可以优先从小区3或小区4对应的第一候选波束集合{波束3,波束4,波束5}中确定小区3或小区4中首次使用的服务波束或最佳波束。与上述小区1内的情况相同,随着小区3或小区4覆盖的滑动,后续终端设备在小区3或小区4中的服务波束或最佳波束将可能发生变化。

本申请实施例提供的上述方法,结合服务小区和第一邻区的波束信息,能够精确地确定出第一邻区中待测量的波束,避免终端设备对不相关的波束进行测量,减少终端设备的波束测量和维护开销,降低终端设备的测量功耗;并且终端设备基于第一候选波束集合,可以更加准确和快速地确定出第一邻区中的服务波束或最佳波束,有助于终端设备更快地完成切换或小区选择/重选,以进行后续的数据传输、驻留或接入等操作。这样的设计能够降低切换或小区选择/重选带来的中断,从而能够提升用户体验和性能。

考虑到地面移动型的NTN小区的覆盖范围在地面上滑动,即使终端设备保持不动,终端设备在服务小区中的服务波束或最佳波束也可能在一定时间内发生更换。基于此,本申请实施例还提供一种测量方法,可以应用于服务小区和/或邻区为NTN小区的场景,参见图10示意,该方法主要包括如下流程。

S1001,终端设备获得第一邻区的波束信息。

该步骤可参照S701中的描述理解,本申请实施例对此不进行赘述。

S1002,终端设备根据服务小区的第一波束和第一邻区的波束信息,确定第一邻区对应的第一候选波束集合。

可选的,第一波束为终端设备的服务波束或最佳波束。该步骤可参照S702中的描述理解,本申请实施例对此不进行赘述。

如图9示意,终端设备的服务小区为小区1,终端设备的邻区包括小区2、小区3、小区4。以第一波束是小区1中的波束0为例,终端设备可以确定出小区2对应的第一候选波束集合为{波束7,波束0,波束1},小区3和小区4对应的第一候选波束集合均为{波束3,波束4,波束5}。假设小区1的覆盖在地面上滑动,使得终端设备的服务波束或最佳波束从波束0更换为波束5,再更换为波束3。

在一种可能的设计中,终端设备可以根据更换后的服务波束或最佳波束,对邻区(例如小区2、小区3以及小区4)对应的第一候选波束集合进行更新,得到邻区对应的第二候选波束集合。终端设备在执行完S1002后,进一步执行步骤S1003和S1004,可选的,终端设备还可以在执行完S1004后执行S1005。这样的设计,匹配于服务小区中的服务波束或最佳波束的更新,及时更新邻区中待测量的波束集合,能够保障波束测量的准确性。

在另一种可能的设计中,如果终端设备保持不动或者在第一区域内活动,例如将小区1的覆盖范围记作区域1,终端设备一直位于区域1中的子区域1。那么终端设备可以无需更新邻区(小区2、小区3、小区4)对应的第一候选波束集合。终端设备在执行完S1002之后,进一步执行步骤S1006,可选的,终端设备还可以在执行完S1006后执行S1007。这样的设计,可以减少终端设备不必要的波束集合确定操作和测量开销。

S1003,终端设备根据服务小区的第二波束和第一邻区的波束信息,确定第一邻区对应的第二候选波束集合。

其中,第二波束指的是服务小区中更换后的服务波束或最佳波束。当第一邻区的波束信息为小区粒度的信息时,S1003和S1001中描述的第一邻区的波束信息可以相同。当第一邻区的波束信息为小区结合波束粒度的信息时,S1001中描述的第一邻区的波束信息指的是第一波束关联的第一邻区的波束信息;S1002中描述的第一邻区的波束信息指的是第二波束关联的第一邻区的波束信息。

示例性的,以第二波束是小区1中的波束5为例,终端设备可以确定出小区2对应的第二候选波束集合为{波束2,波束5,波束6},小区3和小区4对应的第二候选波束集合均为{波束1,波束2,波束6}。

S1004,终端设备对第一邻区对应的第二候选波束集合中的波束进行测量。

S1005,终端设备在第二候选波束集合中确定目标波束。

例如对应于S1003中的描述,终端设备可以在小区2中的{波束2,波束5,波束6}确定终端设备更换到小区2后的服务波束或最佳波束。终端设备可以在小区3或小区4中的{波束1,波束2,波束6}。

6}确定终端设备更换到小区3或小区4后的服务波束或最佳波束。

S1006, 终端设备对第一邻区对应的第一候选波束集合中的波束进行测量。

S1007, 终端设备在第一候选波束集合中确定目标波束。

- 例如对应于 S1002 中的描述, 终端设备可以在小区2中的{波束7, 波束0, 波束1}确定终端设备
5 更换到小区2后的服务波束或最佳波束。终端设备可以在小区3或小区4中的波束3, 波束4, 波束5}
确定终端设备更换到小区3或小区4后的服务波束或最佳波束。

此外, 本申请还提供一种 NTN 小区的接入方法。例如, 该接入方法可以应用于上述实施例中前述
终端设备接入服务小区的场景, 或者也可以应用于其他终端设备接入 NTN 的场景。

- 10 为便于理解, 首先对该接入方法中涉及的系统信息 (system information, SI) 进行详细介绍。SI 是
网络设备发送的消息, 该消息中包含终端设备初始化所需的信息以及一些实现其他功能或特性的相关信息。
SI 分为最小系统信息 (minimum SI, MSI) 和其他系统信息 (other SI, OSI)。

- 其中, MSI 由主信息块 (master information block, MIB) 和系统信息块 1 (system information block
1, SIB1) 组成。SIB1 也可以被称为剩余最小系统信息 (remaining minimum SI, RMSI)。终端设备会
15 周期性地广播信道 (broadcast channel, BCH) 上广播 MIB。终端设备会周期性地在下行链路共享信
道 (downlink shared channel, DL-SCH) 上广播 SIB1, 或者通过专用信令的方式将 SIB1 发送给处于连
接态的终端设备。

- OSI 由其他的 SIB 组成, 例如, SIB2~SIB21 等。网络设备会周期性地 DL-SCH 上广播其他 SIB;
或者网络设备会按需 (on-demand) 地在 DL-SCH 上广播其他 SIB, 例如, 当处于空闲态或非激活态的
20 终端设备请求了某个其他 SIB, 网络才广播该其他 SIB, 否则不发送该其他 SIB; 或者网络设备会通过
专用信令将其他 SIB 发送给处于连接态的终端设备。

- 此外, 网络设备会在 SIB1 中发送系统信息的调度信息, 该调度信息用于终端设备确定除 SIB1 之
外的其他 SIB 的发送时间, 即终端设备在接收到 SIB1 后, 即可根据系统信息的调度信息去获取其他 SIB。
具体机制如下: 一个或多个其他 SIB 可以组成一条系统信息消息 (SI message), 包含在一条 SI message
25 内的其他 SIB 的发送周期相同, 均为该一条 SI message 的发送周期。不同 SI message 的发送周期可以
相同或不同。一般地, 处于空闲态或非激活态的终端设备获取系统信息的基本流程是: 终端设备首先获
取 MIB, 根据 MIB 内的调度信息获取 SIB1, 再根据 SIB1 内的调度信息获取其他 SIB。

如图 11 示意一种 NTN 小区的接入方法, 该方法主要包括如下步骤。

- 30 S1101, 网络设备发送第一 NTN 小区的 SSB 和 MIB。

相应地, 终端设备接收网络设备发送的第一 NTN 小区的 SSB 和 MIB。其中, 该第一 NTN 小区也
可以理解为终端设备待接入的服务小区。

- 可选地, 终端设备可以先按照上述实施例中的测量方法, 基于 STMC 时间窗测量 SSB 对应的波束,
确定该第一 NTN 小区中的服务波束或最佳波束; 进而, 终端设备通过该第一 NTN 小区中的服务波束
35 或最佳波束接收 MIB。

S1102, 网络设备发送第一 NTN 小区的 SIB1。

相应地, 终端设备可以根据 MIB 包含的调度信息接收 SIB1。其中, 该 SIB1 中可以包括该第一 NTN
小区的本区信息。可以理解的是, 本申请实施例中的 SIB1 指的是包括待接入第一 NTN 小区的本区信
息的消息的名称, SIB1 也可以替换描述为其他名称, 本申请实施例对此不予限制。

- 40 该第一 NTN 小区的本区信息用于终端设备接入第一 NTN 小区, 也可以被称为终端设备接入该第
一 NTN 小区的接入配置信息。该第一 NTN 小区的本区信息或称接入配置信息可以包括如下中的一个
或多个:

- (1) 本区的纪元时间信息 (epochTime);
- (2) 本区的上行同步辅助信息的有效时长信息 (ntn-UISyncValidityDuration);
- 45 (3) 本区的小区调度信息, 例如包括小区特定的调度偏移量 (cellSpecificKoffset), 该小区特定的
调度偏移量是用于网络设备侧上行和下行帧定时不对齐场景下的调度偏移量 (kmac);
- (4) 本区的定时提前信息, 例如包括如下中的一个或多个: 通用定时提前量 (ta-Common), 通用
定时提前量的漂移率 (ta-CommonDrift), 通用定时提前量的漂移率的波动 (ta-CommonDriftVariant),

定时提前报告控制指示 (ta-Report)；

(5) 本区的卫星极化信息，例如下行极化信息 (ntn-PolarizationDL)，上行极化信息 (ntn-PolarizationUL)。

5 (6) 本区的卫星星历信息 (ephemerisInfo)，例如卫星的位置和速度信息，或者卫星的轨道参数信息等。

可以理解上述 (1)~(6) 中的本区指的是终端设备待接入的第一 NTN 小区，也即 S1102 中描述的第一 NTN 小区。

10 可选的，网络设备可重复发送 SIB1。例如图 12 所示，以 SCS 为 30kHz，一个系统帧 (system frame, SFN) 包含 20 个时隙 (slot)，每一个时隙的时长为 0.5ms 为例，示意出：网络设备在系统帧号为 0 的帧 SFN #0 的第 1~4 个时隙上发送 8 个 SSB，即 SSB0~SSB7。网络设备在 SFN #0 的第 17~20 个时隙内，在 SSB0~SSB3 所对应方向上分别发送 SIB1；网络设备在 SFN #1 的第 1~4 个时隙内，在 SSB4~SSB7 所对应方向上分别发送 SIB1；以及网络设备在第 5~12 个时隙内，在 SSB0~SSB7 所对应方向上分别重复发送 SIB1。通过这样的设计，可以提升 SIB1 的覆盖性能。一方面保证终端设备正常地接收 SIB1，进而保证终端设备后续在小区内正常进行其他操作，例如寻呼监听、接入等。另一方面，通信链路的质量提升之后，SIB1 的 RRC 消息将具有更大的余量，可放入更多信息，本申请实施例对此不予限制。

15 可选的，网络设备也可以“分段”发送 SIB1，或者也可以理解，S1102 中所描述的网络设备发送的 SIB1 的数量为一个或多个。其中，“分段”发送的含义可以参照如下内容理解：将一条 SIB1 消息分成多条 SIB1 消息，或者将 SIB1 的内容分成多部分。例如，将 SIB1 的内容分成 SIB1-1 (或就称为 SIB1) 和 SIB1-2 (或称为 SIB1bis 等)，可以先发送 SIB1-1，再发送 SIB1-2。

20 可选的，上述接入方法还可以包括如下步骤 S1103。S1103 作为可选步骤，在图 11 中以虚线示意。S1103，网络设备发送第一 NTN 小区的 SIB19。

其中，第一 NTN 小区的 SIB19 中包括与接入该第一 NTN 小区 (即服务小区) 不相关的信息，例如 SIB19 包括邻区信息和/或小区重选的测量相关参数。

25 示例性地，邻区信息可以包括如下中的一个或多个：邻区频点信息 (carrierFreq)，例如邻区频点的频点号，该频点号可以是绝对无线频道编号 (absolute radio frequency channel number, ARFCN)；邻区小区标识信息，例如邻区的物理小区标识 (physical cell identity, PCI)；邻区的纪元时间信息 (epochTime)；邻区的上行同步辅助信息的有效时长信息 (ntn-UISyncValidityDuration)；邻区的调度信息，例如邻区的特定调度偏移量 (cellSpecificKOffset)；邻区的定时提前信息，例如通用定时提前量 (ta-Common)，通用定时提前量的漂移率 (ta-CommonDrift)，通用定时提前量的漂移率的波动 (ta-CommonDriftVariant)，

30 定时提前报告控制指示 (ta-Report)；邻区的卫星极化信息，例如下行极化信息 (ntn-PolarizationDL)，上行极化信息 (ntn-PolarizationUL)；邻区的卫星星历信息 (ephemerisInfo)，例如卫星的位置和速度信息，或者卫星的轨道参数信息等。

小区重选的测量相关参数可以包括如下中的一个或多个：服务小区的停止服务时间信息 (t-Service)，例如服务小区停止服务当前区域的时间；服务小区内的参考点信息 (referenceLocation)，该参考点信息

35 用于基于位置控制终端设备进行小区重选的测量；距离阈值 (distanceThresh)，该距离阈值用于基于位置控制终端设备进行小区重选的测量。

可选的，网络设备发送 SIB19 的位置可以是除 SSB 和 SIB1 之外的其他位置。例如，在图 12 的示例中，网络设备可以在 SFN#1 的第 13~20 个时隙内，在 SSB0~SSB7 所对应方向上分别发送 SIB19。此外，网络设备也可以在 SFN#0 的第 5~16 个时隙中的任意位置发送 SIB19。

40 可选的，网络设备可以通过单独的一条 SI message 发送 SIB19，即一条 SI message 中仅包含 SIB19 这一个 OSI；或者，SIB19 也可以和其他 SIB 组成一条 SI message，例如，一条 SI message 中包含 SIB19 和 SIB2。

此外可选的，在 S1102 中描述的 SIB1 的容量允许的情况下，SIB1 或者 SIB1 的“分段”中也可以包含 S1103 中描述的邻区信息和/或小区重选的测量相关参数等。示例性地，SIB1 (或者 SIB1 的某一个“分段”(例如 SIB1-2))中可以包含本区信息和邻区 1/2 的邻区信息；SIB19 中包含邻区 3/4/5/6 的邻区信息。

S1104，终端设备向第一 NTN 小区发起随机接入。

例如，终端设备可以根据接收到的 MIB 和 SIB1，利用接入相关信息向第一 NTN 小区发起随机接入。

其中,接入相关信息可以包括如下的一项或多项: S1102 中描述的该 NTN 小区的本区信息或称接入配置信息;随机接入配置参数,例如随机接入前导码(preamble)配置、随机接入时频资源配置等;第一 NTN 小区的系统参数,例如系统帧号、子载波间隔、下行信道和/或上行信道的配置等。

另外可以理解的是,本申请实施例对前述 S1103 与 S1104 的执行顺序不进行限制。例如, S1103 可以在 S1104 之前执行,也可以在 S1104 之后执行。

本申请实施例提供的上述接入方法,将待接入的 NTN 小区的本区信息包含在 SIB1 中指示给终端设备,能够让终端设备提前获取接入 NTN 小区所需的全部参数,无需基于 SIB1 的调度获取 SIB19,减少终端设备获取到 NTN 小区接入相关参数的时延,进而能够降低接入时延,提升接入的成功率以及用户体验度。其次,将 NTN 接入相关的信息放入 SIB1 中的这种方式,仅需要对 SIB1 和 SIB19 的 RRC 消息编解码进行增强即可实现,系统信息的发送和接收依然复用现有流程,不涉及其他方面的改动,实现方式简单,对终端设备和网络设备的影响小,有利于实施。此外,将与 NTN 接入相关的本区信息移出 SIB19 之后, SIB19 将具有更大的余量,例如在 SIB19 的 RRC 消息的总大小有限的情况下,移出一部分信息后, SIB19 中将可以放入更多的邻区信息,或者放入更多的其他信息等,本申请实施例对此不予限制。

可以理解的是,在上文实施例中,终端设备和/或网络设备可以执行各实施例中的部分或全部步骤。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各种操作的变形。此外,各个步骤可以按照各实施例呈现的不同的顺序来执行,并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部操作。且,各步骤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,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

基于同一构思,参见图 13,本申请实施例提供了一种通信装置 1300,该通信装置 1300 包括处理模块 1301 和通信模块 1302。该通信装置 1300 可以是终端设备,也可以是应用于终端设备或者和终端设备匹配使用,能够实现终端设备侧执行的方法的通信装置;或者,该通信装置 1300 可以是网络设备,也可以是应用于网络设备或者和网络设备匹配使用,能够实现网络设备侧执行的方法的通信装置。

其中,通信模块也可以称为收发模块、收发器、收发机、或收发装置等。处理模块也可以称为处理器,处理单板,处理单元、或处理装置等。可选的,通信模块用于执行上述方法中终端设备侧或网络设备侧的发送操作和接收操作,可以将通信模块中用于实现接收功能的器件视为接收单元,将通信模块中用于实现发送功能的器件视为发送单元,即通信模块包括接收单元和发送单元。

该通信装置 1300 应用于终端设备时,处理模块 1301 可用于实现图 7、图 10 或图 11 所述示例中终端设备的处理功能,通信模块 1302 可用于实现图 7、图 10 或图 11 所述示例中终端设备的收发功能。或者也可以参照发明内容中第六方面、第七方面、第九方面中的描述和可能的设计理解该通信装置。

该通信装置 1300 应用于网络设备时,处理模块 1301 可用于实现图 7、图 10 或图 11 所述示例中网络设备的处理功能,通信模块 1302 可用于实现图 7、图 10 或图 11 所述示例中网络设备的收发功能。或者也可以参照发明内容中第八方面、第十方面中的描述和可能的设计理解该通信装置。

此外需要说明的是,前述通信模块和/或处理模块可通过虚拟模块实现,例如处理模块可通过软件功能单元或虚拟装置实现,通信模块可以通过软件功能或虚拟装置实现。或者,处理模块或通信模块也可以通过实体装置实现,例如若该装置采用芯片/芯片电路实现,通信模块可以是输入输出电路和/或通信接口,执行输入操作(对应前述接收操作)、输出操作(对应前述发送操作);处理模块为集成的处理器或者微处理器或者集成电路。

本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,另外,在本申请实施例各个示例中的各功能模块可以集成在一个处理器中,也可以是单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。

基于相同的技术构思,本申请实施例还提供了一种通信装置 1400。例如,该通信装置 1400 可以是芯片或者芯片系统。可选的,在本申请实施例中芯片系统可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件。

通信装置 1400 可用于实现前述示例描述的通信系统中任一网元的功能。通信装置 1400 可以包括至少一个处理器 1410。可选的,该处理器 1410 与存储器耦合,存储器可以位于该装置之内,或,存储器可以和处理器集成在一起,或,存储器也可以位于该装置之外。例如,通信装置 1400 还可以包括至少

一个存储器 1420。存储器 1420 保存实施上述任一示例中必要计算机程序、计算机程序或指令和/或数据；处理器 1410 可能执行存储器 1420 中存储的计算机程序，完成上述任一示例中的方法。

通信装置 1400 中还可以包括通信接口 1430，通信装置 1400 可以通过通信接口 1430 和其它设备进行信息交互。示例性的，通信接口 1430 可以是收发器、电路、总线、模块、管脚或其它类型的通信接口。当该通信装置 1400 为芯片类的装置或者电路时，该通信装置 1400 中的通信接口 1430 也可以是输入输出电路，可以输入信息（或称，接收信息）和输出信息（或称，发送信息），处理器为集成的处理器或者微处理器或者集成电路或则逻辑电路，处理器可以根据输入信息确定输出信息。

本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性、机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1410 可能和存储器 1420、通信接口 1430 协同操作。本申请实施例中不限定上述处理器 1410、存储器 1420 以及通信接口 1430 之间的具体连接介质。

可选的，参见图 14，处理器 1410、存储器 1420 以及通信接口 1430 之间通过总线 1440 相互连接。总线 1440 可以是外设部件互连标准（peripheral component interconnect, PCI）总线或扩展工业标准结构（extended industry standard architecture, EISA）总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 14 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

在本申请实施例中，处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

在本申请实施例中，存储器可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory, RAM）。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置，用于存储程序指令和/或数据。

在一种可能的实施方式中，该通信装置 1400 可以应用于网络设备，具体通信装置 1400 可以是网络设备，也可以是能够支持网络设备，实现上述涉及的任一示例中网络设备的功能的装置。存储器 1420 保存实现上述任一示例中的网络设备的功能的计算机程序（或指令）和/或数据。处理器 1410 可执行存储器 1420 存储的计算机程序，完成上述任一示例中网络设备执行的方法。应用于网络设备，该通信装置 1400 中的通信接口可用于与终端设备进行交互，向终端设备发送信息或者接收来自终端设备的信息。

在另一种可能的实施方式中，该通信装置 1400 可以应用于终端设备，具体通信装置 1400 可以是终端设备，也可以是能够支持终端设备，实现上述涉及的任一示例中终端设备的功能的装置。存储器 1420 保存实现上述任一示例中的终端设备的功能的计算机程序（或指令）和/或数据。处理器 1410 可执行存储器 1420 存储的计算机程序，完成上述任一示例中终端设备执行的方法。应用于终端设备，该通信装置 1400 中的通信接口可用于与网络设备进行交互，向网络设备发送信息或者接收来自网络设备的信息。

由于本示例提供的通信装置 1400 可应用于网络设备，完成上述网络设备执行的方法，或者应用于终端设备，完成终端设备执行的方法。因此其所能获得的技术效果可参考上述方法示例，在此不再赘述。

基于以上示例，本申请实施例提供了一种通信系统，包括网络设备和终端设备，其中，网络设备和终端设备可以实现图 7、图 10 或图 11 所示的示例中所提供的方法。

本申请实施例提供的技术方案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。计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、终端设备或者其他可编程装置。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line, DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。计算机可读存储介质可以是计算机可以存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以

是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,数字视频光盘(digital video disc, DVD))、或者半导体介质等。

在本申请实施例中,在无逻辑矛盾的前提下,各示例之间可以相互引用,例如方法实施例之间的方法和/或术语可以相互引用,例如装置实施例之间的功能和/或术语可以相互引用,例如装置示例和方法示例之间的功能和/或术语可以相互引用。

显然,本领域的技术人员可以对本申请实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请实施例的范围。这样,倘若本申请实施例的这些修改和变型属于本申请实施例权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请实施例也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

- 1.一种测量方法,其特征在于,包括:
- 根据服务小区的第一波束和第一邻区的波束信息,确定所述第一邻区对应的第一候选波束集合,所述
5 第一候选波束集合中包括的波束的总数量小于所述第一邻区中包括的波束的总数量;
- 对所述第一候选波束集合中的至少一个波束进行测量。
- 2.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述波束信息包括如下中的一种或多种:波束标识偏移
量信息、第一候选波束集合中的波束数量的指示信息、所述第一邻区中的波束数量。
- 3.如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一邻区的波束信息包括I组波束信息,所述
10 第一候选波束集合为I个子候选波束集合的并集,I为正整数;
- 所述根据服务小区的第一波束和第一邻区的波束信息,确定所述第一邻区对应的第一候选波束集合,
包括:
- 根据所述服务小区的第一波束和所述I组波束信息中的第i组波束信息,确定所述I个子候选波束
集合中的第i个子候选波束集合;其中,i为正整数, $1 \leq i \leq I$ 。
- 4.如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述第i组波束信息包括如下中的一个或多个:所述第
15 i个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识偏移量,所述第i个子候选波束集合中的波束数量的
指示信息、所述第一邻区中的波束数量。
- 5.如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第i个子候选波束集合的起始波束的标识为 $(BI + M_i) \bmod N_i$,所述第i个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i + K_i] \bmod N_i$;
其中,BI为所述第一波束的标识, M_i 为所述第i个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识
20 偏移量, K_i 为所述第i个子候选波束集合中的波束数量的指示信息, N_i 为所述第一邻区中波束的总数
量; M_i , K_i , N_i 为整数;mod为取模运算符。
- 6.如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第i个子候选波束集合的起始波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i - K_i] \bmod N_i$,所述第i个子候选波束集合的末尾波束的标识为所述第i个子候选波束集
合的末尾波束的标识为 $(BI + M_i) \bmod N_i$;
25 其中,BI为所述第一波束的标识, M_i 为所述第i个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识
偏移量, K_i 为所述第i个子候选波束集合中的波束数量的指示信息, N_i 为所述第一邻区中波束的总数
量; M_i , K_i , N_i 为整数;mod为取模运算符。
- 7.如权利要求4所述的方法,其特征在于,
- 所述第i个子候选波束集合的起始波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i - K_i] \bmod N_i$,所述第i个子
30 候选波束集合的末尾波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i + K_i] \bmod N_i$;
其中,BI为所述第一波束的标识, M_i 为所述第i个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识
偏移量, K_i 为所述第i个子候选波束集合中的波束数量的指示信息, N_i 为所述第一邻区中波束的总数
量; M_i , K_i , N_i 为整数;mod为取模运算符。
- 8.如权利要求1-7任一项所述的方法,其特征在于,所述第一波束为所述终端设备在所述服务小区
35 中的服务波束,或者,所述第一波束的信号质量大于或等于第一信号质量阈值。
- 9.如权利要求1-8任一项所述的方法,其特征在于,还包括:
- 在所述第一候选波束集合中确定目标波束,所述目标波束为所述终端设备更换至所述第一邻区后的
服务波束,或者,所述目标波束的信号质量大于或等于第二信号质量阈值。
- 10.如权利要求1-9任一项所述的方法,其特征在于,还包括:
- 40 接收来自所述服务小区的第一指示信息,所述第一指示信息指示所述第一邻区的I组波束信息中的
至少一组波束信息,I为正整数。
- 11.如权利要求1-10任一项所述的方法,其特征在于,还包括:
- 根据所述第一邻区中至少一个波束的覆盖范围信息,确定所述第一邻区的I组波束信息中的至少一
组波束信息,I为正整数。
- 45 12.如权利要求1-11任一项所述的方法,其特征在于,所述对所述第一候选波束集合终端波束进行
测量,包括:
- 在所述第一候选波束集合中的一个波束关联的测量时间窗内,对所述一个波束进行测量;其中,所
述波束集合中不同波束关联的测量时间窗相同或不同。

13.如权利要求 1-12 任一项所述的方法,其特征在于,所述服务小区为非地面网络 NTN 中的小区,还包括:

接收所述服务小区的系统信息块 SIB1,所述 SIB1 中包括用于终端设备接入所述服务小区的接入配置信息,所述接入配置信息包括如下中的一个或多个:所述服务小区的纪元时间信息、所述服务小区的上行同步辅助信息的有效时长信息、所述服务小区的小区调度信息、所述服务小区的定时提前信息、所述服务小区的卫星极化信息、所述服务小区的卫星星历信息。

14.一种测量方法,其特征在于,包括:

发送第一邻区的波束信息,所述第一邻区的波束信息用于确定所述第一邻区对应的待测量的第一候选波束集合,所述第一候选波束集合中包括的波束的总数量小于所述第一邻区中包括的波束的总数量。

15.如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述波束信息包括如下中的一种或多种:波束标识偏移量信息、第一候选波束集合中的波束数量的指示信息、所述第一邻区中的波束数量。

16.如权利要求 14 或 15 所述的方法,其特征在于,所述第一邻区的波束信息包括 I 组波束信息,所述第一候选波束集合为 I 个子候选波束集合的并集;其中,所述 I 组波束信息中的第 i 组波束信息用于确定所述 I 个子候选波束集合中的第 i 个子候选波束集合; I 为正整数, i 为正整数, $1 \leq i \leq I$ 。

17.如权利要求 16 所述的方法,其特征在于,所述第 i 组波束信息包括如下中的一个或多个:所述第 i 个子候选波束集合相对于第一波束的波束标识偏移量,所述第 i 个子候选波束集合中的波束数量的指示信息、所述第一邻区中的波束数量。

18.如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,所述第 i 个子候选波束集合的起始波束的标识为 $(BI + M_i) \bmod N_i$,所述第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i + K_i] \bmod N_i$;

其中, BI 为所述第一波束的标识, M_i 为所述第 i 个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识偏移量, K_i 为所述第 i 个子候选波束集合中的波束数量的指示信息, N_i 为所述第一邻区中波束的总数量; M_i , K_i , N_i 为整数; mod 为取模运算符。

19.如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,所述第 i 个子候选波束集合的起始波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i - K_i] \bmod N_i$,所述第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为所述第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $(BI + M_i) \bmod N_i$;

其中, BI 为所述第一波束的标识, M_i 为所述第 i 个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识偏移量, K_i 为所述第 i 个子候选波束集合中的波束数量的指示信息, N_i 为所述第一邻区中波束的总数量; M_i , K_i , N_i 为整数; mod 为取模运算符。

20.如权利要求 17 所述的方法,其特征在于,

所述第 i 个子候选波束集合的起始波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i - K_i] \bmod N_i$,所述第 i 个子候选波束集合的末尾波束的标识为 $[(BI + M_i) \bmod N_i + K_i] \bmod N_i$;

其中, BI 为所述第一波束的标识, M_i 为所述第 i 个子候选波束集合相对于所述第一波束的波束标识偏移量, K_i 为所述第 i 个子候选波束集合中的波束数量的指示信息, N_i 为所述第一邻区中波束的总数量; M_i , K_i , N_i 为整数; mod 为取模运算符。

21.如权利要求 14-20 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一波束为终端设备在服务小区中的服务波束,或者,所述第一波束的信号质量大于或等于第一信号质量阈值。

22.如权利要求 14-21 任一项所述的方法,其特征在于,还包括:

接收来自至少一个终端设备的波束测量结果,所述至少一个终端设备中一个终端设备的波束测量结果指示所述一个终端设备测量至少一个邻区中波束的测量结果;

根据所述至少一个终端设备的波束测量结果,确定所述第一邻区的波束信息。

23.如权利要求 14-22 任一项所述的方法,其特征在于,还包括:

发送服务小区的系统信息块 SIB1,所述 SIB1 中包括用于终端设备接入所述服务小区的接入配置信息,所述接入配置信息包括如下中的一个或多个:所述服务小区的纪元时间信息、所述服务小区的上行同步辅助信息的有效时长信息、所述服务小区的小区调度信息、所述服务小区的定时提前信息、所述服务小区的卫星极化信息、所述服务小区的卫星星历信息。

24.一种通信装置,其特征在于,用于实现权利要求 1-13 任一项所述的方法,或者用于实现权利要求 14-23 任一项所述的方法。

25.一种通信装置,其特征在于,包括:

处理器，所述处理器和存储器耦合，所述处理器用于调用所述存储器存储的计算机程序指令，以执行如权利要求 1-13 任一项所述的方法，或执行如权利要求 14-23 任一项所述的方法。

26. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有指令，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1-13 任一项所述的方法，或执行如权利要求 14-23 任一项所述的方法。

27. 一种计算机程序产品，其特征在于，包括指令，当所述指令在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1-13 任一项所述的方法，或执行如权利要求 14-23 任一项所述的方法。