

通信方法和装置

5 本申请要求于 2021 年 11 月 05 日提交中国专利局、申请号为 202111309088.1、申请名称为“通信方法和装置”的中国专利申请的优先权；要求于 2021 年 11 月 17 日提交中国专利局、申请号为 202111365256.9、申请名称为“通信方法和装置”的中国专利申请的优先权；要求于 2022 年 2 月 14 日提交中国专利局、申请号为 202210134093.1、申请名称为“通信方法和装置”的中国专利申请的优先权。

10

技术领域

本申请涉及通信技术领域，并且更具体地，涉及一种通信方法和装置。

背景技术

15 为解决终端在空闲 (idle) 态和非激活 (inactive) 态接收寻呼的功耗问题，3GPP 引入了寻呼提前指示 (paging early indication, PEI)，PEI 中的寻呼指示 (paging indication, PI) 域用于指示寻呼帧 (paging frame, PF) 中的寻呼时机 (paging occasion, PO) 对应的终端，或者 PO 对应的终端子组中的终端是否监听寻呼消息。然而，当前协议中并没有规定将 PF 中的 PO，或者 PO 中的不同终端子组映射到 PI 域中的方式，导致 PEI 所需要的比特数可能较多。当 PEI 的比特数较多时，可能会影响 PEI 的接收性能、以及 PEI 的使用范围。因此，如何使 PEI 的比特数在一个合理的范围之内，是一个亟待解决的问题。

20

发明内容

第一方面，提供了一种通信方法，包括：

25 网络设备根据第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数和第一寻呼指示中 PI 域的比特数，确定第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数；网络设备根据第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数、以及第一寻呼指示关联的所有 PO 包括的子组中每个子组中的终端设备是否存在寻呼，确定 PI 域中每个比特的比特值；网络设备向终端设备发送第一寻呼指示。

30 根据本申请的方案，网络设备根据 PI 域的比特数以及一个寻呼指示关联的 PO 的个数，确定每个 PO 包括的子组数。相比于本申请的方案，如果网络设备根据一个寻呼指示关联的 PF 的个数、每个 PF 包括的 PO 的个数、以及每个 PO 包括的子组数，确定 PI 域的比特数，就可能导致 PI 域的比特数过多。因此，采用本申请的方案，不会出现 PI 域的比特数过多的情况，从而确保寻呼指示以较好的性能接收。

35 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该方法还包括：

网络设备向终端设备发送第一信息和第二信息；第一信息指示第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数，或者第一寻呼指示关联的 PF 的个数；第二信息指示第一寻呼指示中 PI 域的比特数。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该方法还包括：

网络设备根据第一寻呼指示关联的寻呼帧 PF 的个数、以及每个 PF 包括的 PO 的个数，确定第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数。

5 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，PI 域的比特数与第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数相关。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，PI 域的比特数与第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数相关，包括：

10 在第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数小于或等于第一值的情况下，PI 域的比特数为第二值；在第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数大于第一值的情况下，PI 域的比特数为第三值，第三值大于第二值。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，PI 域的比特数小于或等于特定阈值。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，特定阈值与寻呼物理下行控制信道 PDCCH 的下行控制信息 DCI 的比特数相关联。

第二方面，提供了一种通信方法，包括：

15 终端设备根据第一寻呼指示关联的所有寻呼时机 PO 的个数和第一寻呼指示中 PI 域的比特数，确定目标比特在 PI 域的位置；终端设备从网络设备接收第一寻呼指示；终端设备根据第一寻呼指示以及目标比特，确定是否监听寻呼消息。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该方法还包括：

终端设备确定终端设备所属的目标 PO。

20 终端设备根据第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数和第一寻呼指示中 PI 域的比特数，确定目标比特在 PI 域的位置，包括：

25 终端设备根据第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数和 PI 域的比特数，确定第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数；终端设备根据第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，确定终端设备在目标 PO 中的目标子组；终端设备根据目标 PO 以及目标子组，确定目标比特在 PI 域中的位置。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该方法还包括：

终端设备从网络设备接收第一信息和第二信息；第一信息指示第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数，或者第一寻呼指示关联的 PF 的个数；第二信息指示第一寻呼指示中 PI 域的比特数。

30 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该方法还包括：

终端设备根据第一寻呼指示关联的寻呼帧 PF 的个数、以及每个 PF 包括的 PO 的个数，确定第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，PI 域的比特数与第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数相关。

35 结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，PI 域的比特数与第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数相关，包括：

在第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数小于或等于第一值的情况下，PI 域的比特数为第二值；在第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数大于第一值的情况下，PI 域的比特数为第三值，第三值大于第二值。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，PI域的比特数小于或等于特定阈值。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，特定阈值与寻呼物理下行控制信道PDCCH的下行控制信息DCI的比特数相关联。

第三方面，提供一种通信方法，包括：

5 网络设备根据第一寻呼指示关联的所有PO的个数和第一寻呼指示关联的所有PO中每个PO包括的子组数，确定第一寻呼指示关联的所有PO包括的子组总数；在子组总数大于特定阈值的情况下，网络设备基于第一映射方式确定PI域中每个比特的比特值，第一映射方式为至少两个子组映射到PI域中同一比特的映射方式；网络设备向终端设备发送第一寻呼指示。

10 根据本申请的方案，如果子组总数大于特定阈值，则网络设备基于第一映射方式确定PI域中每个比特的比特值，换句话说，网络设备基于第一映射方式生成寻呼指示，该寻呼指示的PI域的比特数小于或等于该特定阈值。因此，采用本申请的方案，不会出现PI域的比特数过多的情况，从而确保寻呼指示以较好的性能接收。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该方法还包括：

15 在子组总数小于或等于特定阈值，或者特定阈值不存在的情况下，网络设备基于第二映射方式确定PI域中每个比特的比特值，第二映射方式为第一寻呼指示关联的所有PO包括的子组与PI域中的多个比特一一对应的映射方式。

根据本申请的方案，网络设备可以根据子组总数选择合适的映射方式生成寻呼指示，使得寻呼指示中PI域的比特数不会过多，从而确保寻呼指示以较好的性能接收。

20 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该方法还包括：

网络设备向终端设备发送第一信息和第三信息；第一信息指示第一寻呼指示关联的所有PO的个数，或者第一寻呼指示关联的PF的个数；第三信息指示第一寻呼指示关联的所有PO中每个PO包括的子组数。

25 结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，特定阈值与寻呼物理下行控制信道PDCCH的下行控制信息DCI的比特数相关联。

应理解，该特定阈值可以等于PI域所允许包括的最大比特数。

第四方面，提供一种通信方法，包括：

30 终端设备根据第一寻呼指示关联的所有PO的个数和第一寻呼指示关联的所有PO中每个PO包括的子组数，确定第一寻呼指示关联的所有PO包括的子组总数；在子组总数大于特定阈值的情况下，终端设备基于第一映射方式确定目标比特在第一寻呼指示中PI域的位置，第一映射方式为至少两个子组映射到PI域中同一比特的映射方式；终端设备从网络设备接收第一寻呼指示；终端设备根据第一寻呼指示以及目标比特，确定是否监听寻呼消息。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该方法还包括：

35 在子组总数小于或等于特定阈值，或者特定阈值不存在的情况下，终端设备基于第二映射方式确定目标比特在PI域中的位置，第二映射方式为第一寻呼指示关联的所有PO包括的子组与PI域的多个比特一一对应的映射方式。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该方法还包括：

终端设备确定终端设备所属的目标PO，以及在目标PO中的目标子组。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该方法还包括：

终端设备从网络设备接收第一信息和第三信息；第一信息指示第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数，或者第一寻呼指示关联的 PF 的个数；第三信息指示第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数。

- 5 结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，特定阈值与寻呼物理下行控制信道 PDCCH 的下行控制信息 DCI 的比特数相关联。

第五方面，提供一种通信方法，包括：

在一个同步信号块 SSB 周期包括多个寻呼帧 PF 的情况下，网络设备生成多个寻呼指示，多个寻呼指示与多个 PF 对应；网络设备发送多个寻呼指示。

- 10 根据本申请的方案，如果一个 SSB 周期包括多个 PF，则可以为多个 PF 配置多个寻呼指示，使得多个寻呼指示中每个寻呼指示的 PI 域的比特数不会过多，从而确保寻呼指示以较好的性能接收。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，

- 15 多个寻呼指示与多个无线网络临时标识 RNTI 一一对应；或者，多个寻呼指示与多个搜索空间集一一对应；或者，多个寻呼指示与多个初始监听时机一一对应，多个初始监听时机位于相同的搜索空间集，多个寻呼指示的监听时机互不重叠。

结合第五方面，在第五方面的某些实现方式中，该方法还包括：

网络设备向终端设备发送第四信息，第四信息包括多个配置信息，多个配置信息用于配置多个寻呼指示。

- 20 第六方面，提供一种通信方法，包括：

终端设备根据目标 PF、以及多个配置信息与多个 PF 的对应关系，确定目标寻呼指示的配置信息；终端设备根据目标寻呼指示的配置信息，从网络设备接收目标寻呼指示；终端设备根据目标寻呼指示确定是否监听目标 PF，目标 PF 与目标寻呼指示对应。

- 25 结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，多个配置信息包括多个无线网络临时标识 RNTI 的信息，多个 RNTI 与多个寻呼指示一一对应；或者，多个配置信息包括多个搜索空间集的信息，多个搜索空间集与多个寻呼指示一一对应；或者，多个寻呼指示的配置信息包括相同搜索空间集的信息、以及多个初始监听时机的信息，多个初始监听时机与多个寻呼指示一一对应，多个寻呼指示的监听时机互不重叠。

结合第六方面，在第六方面的某些实现方式中，该方法还包括：

- 30 终端设备从网络设备接收第四信息。第四信息包括多个配置信息，多个配置信息用于配置多个寻呼指示。

第七方面，提供一种通信装置，包括：

收发单元，以及与收发单元连接的处理单元。

- 35 处理单元，用于根据第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数和第一寻呼指示中 PI 域的比特数，确定第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数；处理单元，还用于根据第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，以及第一寻呼指示关联的所有 PO 包括的子组中每个子组中的终端设备是否存在寻呼，确定 PI 域中每个比特的比特值；收发单元，用于向终端设备发送第一寻呼指示。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中：

收发单元，还用于向终端设备发送第一信息和第二信息；第一信息指示第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数，或者第一寻呼指示关联的 PF 的个数；第二信息指示第一寻呼指示中 PI 域的比特数。

结合第七方面，在第七方面的某些实现方式中：

- 5 处理单元，还用于根据第一寻呼指示关联的寻呼帧 PF 的个数、以及每个 PF 包括的 PO 的个数，确定第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数。

第八方面，提供一种通信装置，包括：

收发单元，以及与收发单元连接的处理单元。

- 10 处理单元，用于根据第一寻呼指示关联的所有寻呼时机 PO 的个数和第一寻呼指示中 PI 域的比特数，确定目标比特在 PI 域的位置；收发单元，用于从网络设备接收第一寻呼指示；处理单元，还用于根据第一寻呼指示以及目标比特，确定是否监听寻呼消息。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中：

- 15 处理单元，还用于确定终端设备所属的目标 PO；处理单元，还用于根据第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数和 PI 域的比特数，确定第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数；处理单元，还用于根据第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，确定终端设备在目标 PO 中的目标子组；处理单元，还用于根据目标 PO 以及目标子组，确定目标比特在 PI 域中的位置。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中：

- 20 收发单元，还用于从网络设备接收第一信息和第二信息；第一信息指示第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数，或者第一寻呼指示关联的 PF 的个数；第二信息指示第一寻呼指示中 PI 域的比特数。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中：

- 25 处理单元，还用于根据第一寻呼指示关联的寻呼帧 PF 的个数、以及每个 PF 包括的 PO 的个数，确定第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数。

第九方面，提供一种通信装置，包括：

收发单元，以及与收发单元连接的处理单元。

- 30 处理单元，用于根据第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数和第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，确定第一寻呼指示关联的所有 PO 包括的子组总数；在子组总数大于特定阈值的情况下，处理单元，还用于基于第一映射方式确定 PI 域中每个比特的比特值，第一映射方式为至少两个子组映射到 PI 域中同一比特的映射方式；收发单元，用于向终端设备发送第一寻呼指示。

结合第九方面，在第九方面的某些实现方式中：

- 35 在子组总数小于或等于特定阈值，或者特定阈值不存在的情况下，处理单元，还用于基于第二映射方式确定 PI 域中每个比特的比特值，第二映射方式为第一寻呼指示关联的所有 PO 包括的子组与 PI 域中的多个比特一一对应的映射方式。

结合第九方面，在第九方面的某些实现方式中：

收发单元，还用于向终端设备发送第一信息和第三信息；第一信息指示第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数，或者第一寻呼指示关联的 PF 的个数；第三信息指示第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数。

第十方面，提供一种通信装置，包括：

收发单元，以及与收发单元连接的处理单元。

- 5 处理单元，用于根据第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数和第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，确定第一寻呼指示关联的所有 PO 包括的子组总数；在子组总数大于特定阈值的情况下，处理单元，还用于基于第一映射方式确定目标比特在第一寻呼指示中 PI 域的位置，第一映射方式为至少两个子组映射到 PI 域中同一比特的映射方式；收发单元，用于从网络设备接收第一寻呼指示；处理单元，还用于根据第一寻呼指示以及目标比特，确定是否监听寻呼消息。

结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中：

- 10 在子组总数小于或等于特定阈值，或者特定阈值不存在的情况下，处理单元，还用于基于第二映射方式确定目标比特在 PI 域中的位置，第二映射方式为第一寻呼指示关联的所有 PO 包括的子组与 PI 域的多个比特一一对应的映射方式。

结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中：

处理单元，还用于确定终端设备所属的目标 PO，以及在目标 PO 中的目标子组。

- 15 结合第十方面，在第十方面的某些实现方式中：

收发单元，还用于从网络设备接收第一信息和第三信息；第一信息指示第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数，或者第一寻呼指示关联的 PF 的个数；第三信息指示第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数。

第十一方面，提供一种通信装置，包括：

- 20 收发单元，以及与收发单元连接的处理单元。

在一个同步信号块 SSB 周期包括多个寻呼帧 PF 的情况下，处理单元，用于生成多个寻呼指示，多个寻呼指示与多个 PF 对应；收发单元，用于发送多个寻呼指示。

结合第十一方面，在第十一方面的某些实现方式中：

- 25 收发单元，还用于向终端设备发送第四信息，第四信息包括多个配置信息，多个配置信息用于配置多个寻呼指示。

第十二方面，提供一种通信装置，包括：

收发单元，以及与收发单元连接的处理单元。

- 30 处理单元，用于根据目标 PF、以及多个配置信息与多个 PF 的对应关系，确定目标寻呼指示的配置信息；收发单元，用于根据目标寻呼指示的配置信息，从网络设备接收目标寻呼指示；处理单元，还用于根据目标寻呼指示确定是否监听目标 PF，目标 PF 与目标寻呼指示对应。

结合第十二方面，在第十二方面的某些实现方式中：

收发单元，还用于从网络设备接收第四信息，第四信息包括多个配置信息，多个配置信息用于配置多个寻呼指示。

- 35 第十三方面，提供一种通信方法，包括：

终端设备发送第五信息；

所述第五信息指示所述终端设备在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数；或者，所述第五信息指示所述终端设备为接收寻呼 PDCCH 需要提前唤醒的时长；

所述终端设备根据所述 SS 突发集的个数，确定接入网设备发送寻呼指示的时机，所

述寻呼指示包括所述终端设备的寻呼是否存在的信息；

所述终端设备根据所述时机，监听所述寻呼指示。

第十四方面，提供一种通信方法，包括：

网络设备接收第八信息；

- 5 所述第八信息指示所述终端设备在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数；
或者，所述第八信息指示所述终端设备为接收寻呼 PDCCH 需要提前唤醒的时长；

所述网络设备根据所述第八信息，确定发送寻呼指示的时机，所述寻呼指示包括所述终端设备的寻呼是否存在的信息；

所述网络设备在所述时机发送所述寻呼指示。

- 10 第十五方面，提供一种通信方法，包括：

终端设备发送第五信息；

所述第五信息指示所述终端设备在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数；
或者，所述第五信息指示所述终端设备为接收寻呼 PDCCH 需要提前唤醒的时长；

- 15 所述终端设备接收第七信息，所述第七信息指示接入网设备发送寻呼指示的时机在目标寻呼时机之前的第 N 个 SS 突发集之后，N 为正整数；

所述终端设备根据所述第七信息，确定接入网设备发送寻呼指示的时机；

所述终端设备根据发送所述寻呼指示的时机，监听所述寻呼指示，所述寻呼指示包括所述终端设备的寻呼是否存在的信息。

第十六方面，提供一种通信方法，包括：

- 20 网络设备接收多个第九信息，多个所述第九信息与多个终端设备一一对应，多个所述第九信息中的每个第九信息指示所对应的终端设备在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数；或者，多个所述第九信息中的每个第九信息指示所对应的终端设备为接收寻呼 PDCCH 需要提前唤醒的时长；

- 25 所述网络设备根据多个所述第九信息，确定发送寻呼指示的时机在目标寻呼时机之前的第 N 个 SS 突发集之后，N 为正整数；

所述网络设备发送第七信息，所述第七信息指示发送所述寻呼指示的时机在所述第 N 个 SS 突发集之后；

所述网络设备在发送所述寻呼指示的时机，发送所述寻呼指示。

第十七方面，提供一种通信方法，包括：

- 30 终端接收寻呼提前指示 PEI，所述 PEI 关联至少一个寻呼时机 PO；所述终端确定所述终端对应的目标 PO，所述至少一个 PO 包括所述目标 PO，所述目标 PO 对应所述 PEI 中的多个比特，所述多个比特对应多个子组；在未获取到所述终端所在的子组的标识的情况下，如果第一比特指示存在寻呼，所述终端监听寻呼消息，所述第一比特为所述多个比特中的任意一个比特；或者，在未获取到所述终端所在的子组的标识的情况下，如果所述
35 多个比特中的所有比特均指示不存在寻呼，所述终端不监听寻呼消息。

结合第十七方面，在第十七方面的某些实现方式中，所述方法还包括：终端获取每个 PO 被分成的子组数。

第十八方面，提供一种通信方法，包括：

接入网设备确定终端被寻呼，所述终端对应目标监听时机 PO；接入网设备发送寻呼

提前指示 PEI, 所述 PEI 关联所述目标 PO, 所述目标 PO 对应所述 PEI 中的多个比特, 所述多个比特对应多个子组; 在未获取到所述终端所在的子组的标识的情况下, 所述多个比特中的至少一个比特指示存在寻呼。

5 第十九方面, 提供一种通信装置, 包括用于执行第十三方面至第十八方面中任一种可能实现方式中的方法的单元。

第二十方面, 提供一种通信设备, 包括通信接口和处理器。当该通信设备运行时, 处理器执行存储器存储的计算机程序或指令, 使得该通信设备执行第一方面至第六方面、第十三方面至第十八方面中任一种可能实现方式中的方法。该存储器可以位于处理器中, 也可以为与处理器通过相互独立的芯片来实现, 本申请对此不具体限定。

10 第二十一方面, 提供一种计算机可读存储介质, 包括计算机程序, 当计算机程序在计算机上运行时, 使得计算机执行第一方面至第六方面、第十三方面至第十八方面中任一种可能实现方式中的方法。

第二十二方面, 提供一种芯片, 芯片上设置有处理电路, 处理电路用于执行该第一方面至第六方面、第十三方面至第十八方面中任一种可能实现方式中的方法。

15 第二十三方面, 提供了一种计算机程序产品, 计算机程序产品包括: 计算机程序 (也可以称为代码, 或指令), 当计算机程序被运行时, 使得计算机执行第一方面至第六方面、第十三方面至第十八方面中任一种可能实现方式中的方法。

附图说明

20 图 1 示出了本申请实施例适用的系统架构。

图 2 示出了本申请所提出的方法的一例示意性交互图。

图 3 示出了本申请所提出的方法的一例示意性交互图。

图 4 示出了本申请所提出的方法的一例示意性交互图。

图 5 示出了本申请所提出的方法的一例示意性交互图。

25 图 6 示出了发送 PEI#1 的不同时机。

图 7 示出了本申请所提出的方法的一例示意性交互图。

图 8 示出了本申请所提出的方法的一例示意性交互图。

图 9 示出了本申请所提出的方法的一例示意性交互图。

图 10 示出本申请提供的通信装置的一种示意性框图。

30 图 11 示出本申请提供的通信设备的一种示意性框图。

具体实施方式

下面将结合附图, 对本申请实施例中的技术方案进行描述。

35 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统, 例如: 全球移动通讯 (Global System of Mobile communication, GSM) 系统、码分多址 (Code Division Multiple Access, CDMA) 系统、宽带码分多址 (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA) 系统、通用分组无线业务 (General Packet Radio Service, GPRS)、长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 系统、LTE 频分双工 (Frequency Division Duplex, FDD) 系统、LTE 时分双工 (Time Division Duplex, TDD)、通用移动通信系统 (Universal Mobile Telecommunication System,

UMTS)、全球互联微波接入(Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX)通信系统、第五代(5th Generation, 5G)系统或新无线(New Radio, NR)、未来第六代(6th Generation, 6G)系统等。

图1示出了本申请实施例适用的通信系统100, 该通信系统100中包括终端设备和网络设备。

本申请实施例中的终端设备可以指用户设备(user equipment, UE)、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。终端设备还可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(Session Initiation Protocol, SIP)电话、无线本地环路(Wireless Local Loop, WLL)站、个人数字处理(Personal Digital Assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备, 5G网络中的终端设备, 未来6G网络中的终端设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络(Public Land Mobile Network, PLMN)中的终端设备等, 本申请实施例对此并不限定。

本申请实施例中的网络设备可以是用于与终端设备通信的设备, 该网络设备可以是全球移动通讯(Global System of Mobile communication, GSM)系统或码分多址(Code Division Multiple Access, CDMA)中的基站(Base Transceiver Station, BTS), 也可以是宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA)系统中的基站(NodeB, NB), 还可以是LTE系统中的演进型基站(Evolutional NodeB, eNB或eNodeB), 还可以是云无线接入网络(Cloud Radio Access Network, CRAN)场景下的无线控制器, 或者该网络设备可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备、5G网络中的网络设备以及未来6G网络中的网络设备或者未来演进的PLMN网络中的网络设备等, 本申请实施例并不限定。

为解决终端在空闲态和非激活态接收寻呼的功耗问题, 3GPP引入了一种新的寻呼指示信息, 也可以称为寻呼早期指示(paging early indication, PEI)或者高级寻呼指示(advanced paging indication), 寻呼指示信息一般可能包括以下三种指示域:

- 1: 寻呼指示域(paging indication field), 简称PI域, 用于指示PF中的PO对应的终端, 或者PO对应的终端子组中的终端是否监听需要寻呼消息。
- 2: 跟踪参考信号(tracking reference signal, TRS)域, 用于指示空闲/非激活态是否有可用的TRS资源, 该TRS资源可以为处于空闲/非激活态的终端提供时频偏估计增强。
- 3: 短消息域(short message field), 用于指示系统消息是否发生变更, 或者提供地震、海啸等突发事件预警等信息。

下面通过一个例子说明现有技术存在的不足。

假设一个PEI关联2个PF, 每个PF包括4个PO, 每个PO上的终端被分成8个子组, 如果基于PI域中的比特与终端子组一一对应的映射方式, 则PI域需要64个比特。作为对比, 寻呼物理下行控制信道(physical downlink control channel, PDCCH)的下行控制信息(downlink control information, DCI)的大小一般为41比特。此时, PEI中仅PI域的比特数已经超过了寻呼PDCCH的DCI的比特数, 如果再考虑TRS域和短消息域所占的比特数, PEI的比特数会更多。在PEI的比特数过多的情况下, PEI的接收性能会降低, PEI的使用范围也会受到影响。

基于此, 本申请提供了多种方法, 用于解决上述问题。下面对本申请提出的方案进行

详细介绍。为了方便描述，下文以网络设备为基站、终端设备为 UE、寻呼指示为 PEI 为例进行说明。

图 2 示出了本申请提供的一种通信方法 200。该方法 200 包括：

- 5 S210，基站#1 根据第一 PEI 关联的所有 PO 的个数（记为 W）和第一 PEI 中 PI 域的比特数（记为 L），确定第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数（记为 K）。

应理解，当 N 的取值为 1 时，表示一个 PO 中的 UE 不进行分组。

作为一种可能的方式，N 可以通过下述公式确定：

$$K = \left\lfloor \frac{L}{W} \right\rfloor, \text{ 其中, } \left\lfloor \frac{L}{W} \right\rfloor \text{ 的含义为 } L/W \text{ 向下取整。}$$

作为另一种可能的方式，N 可以通过下述公式确定：

10
$$K = \min\left(\left\lfloor \frac{L}{W} \right\rfloor, K_{\max}\right), \text{ 其中, } K_{\max} \text{ 表示 } K \text{ 可以取的最大值, 例如 } K_{\max}=8。$$

例如，第一 PEI 中 PI 域的比特个数为 16，第一 PEI 关联的 PO 的个数为 8，则 N 为 2。即，第一 PEI 关联的 8 个 PO 中，每个 PO 对应的 UE 被分成 2 个子组。

又例如，第一 PEI 中 PI 域的比特个数为 16，第一 PEI 关联的 PO 的个数为 2，则 N 为 8。即，第一 PEI 关联的 2 个 PO 中，每个 PO 对应的 UE 被分成 8 个子组。

- 15 对于第一 PEI 关联的所有 PO 的个数而言，可选地，作为一种方式，可以直接在基站#1 中预配置第一 PEI 关联的所有 PO 的个数。

可选地，作为另一种方式，可以在基站#1 中预配置第一 PEI 关联的 PF 的个数、以及每个 PF 包括的 PO 的个数。此时，基站#1 可以根据第一 PEI 关联的 PF 的个数、以及每个 PF 包括的 PO 的个数确定第一 PEI 关联的所有 PO 的个数。

- 20 在一般情况下，第一 PEI 关联的所有 PO 的个数=第一 PEI 关联的 PF 的个数乘以每个 PF 包括的 PO 的个数；例如，第一 PEI 关联 2 个 PF，每个 PF 包括 4 个 PO，则基站#1 确定第一 PEI 关联 8 个 PO。

对于第一 PEI 中 PI 域的比特数而言，可选地，作为一种方式，可以在基站#1 中预配置第一 PEI 中 PI 域的比特数。

- 25 可选地，作为另一种方式，PI 域的比特数与第一 PEI 关联的所有 PO 的个数相关。具体地，在第一 PEI 关联的所有 PO 的个数小于或等于第一值的情况下，PI 域的比特数为第二值；在第一 PEI 关联的所有 PO 的个数大于第一值的情况下，PI 域的比特数为第三值，第三值大于第二值。

- 30 一示例，第一 PEI 关联的 PO 的个数小于或等于 4（或者，第一 PEI 仅关联一个 PF），则基站#1 确定第一 PEI 中 PI 域的比特个数可以为 8 或者 16。

又一示例，第一 PEI 关联的 PO 的个数大于 4，例如为 8 个 PO，（或者，第一 PEI 关联多个 PF，如 2 个 PF），则基站#1 确定第一 PEI 中 PI 域的比特个数为 32。

- 35 应理解，第一 PEI 中 PI 域的比特个数可以有多个档位，多个档位对应多个数值。当第一 PEI 关联的 PO 的个数越多时，基站#1 可以选择档位越高的数值作为第一 PEI 中 PI 域的比特个数。

此外，第一 PEI 中 PI 域的比特数可以小于或等于特定阈值。可选地，该特定阈值与寻呼 PDCCH 的 DCI 的比特数相关联。该特定阈值的取值可以为提前约定的，或者预配置

到基站#1 中的。

例如，寻呼 PDCCH 的 DCI 通常为 41 个比特，则该特定阈值可以为 32。

关于该特定阈值，下文不再赘述。

- 5 S220, UE#1 根据第一 PEI 关联的所有 PO 的个数和第一 PEI 中 PI 域的比特数，确定目标比特在第一 PEI 的 PI 域中的位置。

应理解，该目标比特用于指示 UE#1 是否监听寻呼消息。

作为一种可能的方式，UE#1 可以确定 UE#1 所属的目标 PO。例如，UE#1 可以根据 UE#1 的标识（UE#1 的 ID）确定目标 PO 的索引。

- 10 进一步地，UE#1 可以根据第一 PEI 关联的所有 PO 的个数和第一 PEI 中 PI 域的比特数，确定第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数。

再进一步地，UE#1 根据第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，确定 UE#1 在目标 PO 中的目标子组。例如，UE#1 可以根据第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，并结合 UE#1 的 ID，确定该目标子组的索引。

- 15 示例 1，如果第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数为 2，UE#1 确定 UE#1 属于目标 PO 中的子组#1。

示例 2，如果第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数为 8，UE#1 确定 UE#1 属于目标 PO 中的子组#2。

由上述两个示例可知，UE#1 所属的目标子组可能随着每个 PO 包括的子组数的不同而不同。

- 20 作为一种可能的方式，目标子组的索引可以通过下述公式确定：假设第一 PEI 关联了 N 个 PF，每个 PF 包括 M 个 PO（或者第一个 PEI 关联了 W 个 PO， $W = N \times M$ ），每个 PO 包括 K 个子组。

$$index = (n-1) \times M \times K + (m-1) \times K + k。$$

- 25 其中，目标子组属于 N 个 PF 的第 n 个 PF、第 n 个 PF 的第 m 个 PO、第 m 个 PO 的第 k 个子组， $k = (UE_ID \bmod K) + 1$ 。n、m、k 均从 1 开始计数。

UE 可以确定目标 PO 子组对应于 PI 域中的第 index 个比特（k 从 1 开始计数）

如果目标子组的 PF 索引 n、PO 索引 m、在每个 PO 中的 PO 子组索引 k 均从 0 开始计数，则类似的可以得到目标子组的索引为：

$$index = n \times M \times K + m \times K + k$$

- 30 该目标子组将由 PEI 中 PI 域的第 index 个比特指示是否存在寻呼。

进一步地，UE#1 根据 UE#1 所属的目标 PO 以及目标子组，确定目标比特在第一 PEI 的 PI 域中的位置。

S230，基站#1 根据第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，确定第一 PEI 的 PI 域中每个比特的比特值。

- 35 其中，第一 PEI 中 PI 域包括的比特数与第一 PEI 关联的所有 PO 包括的子组总数相同。即，第一 PEI 中 PI 域包括的多个比特与第一 PEI 关联的所有 PO 包括的子组一一对应（记为第二映射方式，所谓“映射”即指：如果一个子组映射到 PI 域的某一比特，则该比特用于指示该子组上是否存在寻呼）。

比特值可以为“0”或“1”。当某一比特的比特值为“0”时，指示该比特所对应的子组不存

在寻呼消息；当某一比特的比特值为“1”时，指示该比特所对应的子组存在寻呼消息。

下面对第二映射方式进行说明。

方式1：

按照先 PF，后 PO，最后 PO 中的子组的顺序映射。

5 例如，可以先映射第一个 PF 的所有 PO 中的所有子组，再映射第二个 PF 的所有 PO 中的所有子组；以此类推完成对 PEI 对应的所有 PF 映射到 PI 域中，该映射为 PF 升序映射。或者可以采用 PF 降序映射，先映射最后一个 PF 的所有 PO 中的所有子组，再映射倒数第二个 PF 的所有 PO 中的所有子组，以此类推完成对 PEI 对应的所有 PF 映射到 PI 域中。

10 对每个 PF 中的所包括 PO 而言，可以先映射第一个 PO 中的所有 PO 子组，再映射第二个 PO 中的所有 PO 子组，以此类推完成对每个 PF 对应的所有 PO 映射到 PI 域中，该映射为 PO 升序映射。或者可以采用 PO 降序映射，该方法和 PF 降序映射类似，不再复述。例如，第一 PEI 关联 2 个 PF（记为 PF#1 和 PF#2），每个 PF 包括 2 个 PO（分别记为 PO#1、PO#2、PO#3、PO#4），每个 PO 包括 2 个子组（分别记为子组#1 至子组#8）。

15 那么，可以先映射 PF#1 的 PO#1 的子组#1 和子组#2，再映射 PF#1 的 PO#2 的子组#3 和子组#4，再映射 PF#2 的 PO#3 的子组#5 和子组#6，再映射 PF#2 的 PO#4 的子组#7 和子组#8。

方式2：

20 对于一个 PF 而言，可以先映射该 PF 所有 PO 中的第一个子组，再映射该 PF 所有 PO 中的第二个子组，以此类推；或者，先映射该 PF 所有 PO 中的最后一个子组，再映射该 PF 所有 PO 中的倒数第二个子组，以此类推。

对于一个 PF 包括的所有 PO 而言，可以先映射所有 PO 中的第一个 PO，再映射所有 PO 中的第二个 PO，以此类推；或者，先映射所有 PO 中的最后一个 PO，再映射所有 PO 中的倒数第二个 PO，以此类推。

25 对于多个 PF 而言，可以先映射多个 PF 中的第一个 PF，再映射多个 PF 中的第二个 PF，以此类推；或者，先映射多个 PF 中的最后一个 PF，再映射多个 PF 中的倒数第二个 PF，以此类推。

显然，第二映射方式还可以包括其他类似的映射方式（例如 PF，PO 和 PO 子组映射先后顺序不同，或者混合采用升序或者降序的映射方式），本申请对此不予限制。

30 此外，作为一种情况，基站可以通过信令或消息，通知 UE 将不同子组映射到 PI 域中的方式。作为另一种情况，基站和 UE 可以通过协议预定义将不同子组映射到 PI 域中的方式。换句话说，UE 也可以获知基站将不同子组映射到 PI 域中的方式。在 S220 中，UE 可以根据响应的映射方式，确定目标比特在 PI 域中的位置。

应理解，基站#1 还可以确定 TRS 域和短消息域的比特取值，最终生成第一 PEI。

35 S240，基站#1 发送第一 PEI。相应地，UE#1 接收第一 PEI。

作为一种可能的方式，基站#1 可以通过广播/组播的方式发送第一 PEI。

S250，UE#1 根据第一 PEI 以及目标比特，确定是否监听寻呼消息。

例如，UE#1 目标 PO 为 PO#1，目标子组为 PO#1 对应的子组#11，基站基于 S230 中的方式 1 将不同子组映射到 PI 域中，则目标比特为比特#1。UE#1 根据比特#1 确定是否监

听寻呼消息。如果比特#1 取“1”，则 UE#1 监听寻呼消息；如果比特#1 取“0”，则 UE#1 不监听寻呼消息。

根据本申请的方案，基站#1 根据 PI 域的比特数以及一个 PEI 关联的 PO 的个数，确定每个 PO 包括的子组数。相比而言，如果基站#1 根据一个 PEI 关联的 PF 的个数、每个 PF 包括的 PO 的个数、每个 PO 包括的子组数，确定 PI 域的比特数，就可能导致 PI 域的比特数过多。因此，采用本申请的方案，不会出现 PI 域的比特数过多的情况，从而确保 PEI 以较好的性能接收。

可选地，在 S220 之前，该方法 200 还包括 S260：

10 S260，基站#1 向 UE#1 发送第一信息和第二信息。相应地，UE#1 接收第一信息和第二信息。

第一信息指示第一 PEI 关联的所有 PO 的个数，或者第一 PEI 关联的 PF 的个数；第二信息指示第一 PEI 中 PI 域的比特数。

作为一种可能的方式，基站#1 可以通过广播/组播的方式向 UE#1 发送第一信息和第二信息。

15 图 3 示出了本申请提供的一种通信方法 300。该方法 300 包括：

S310，基站#1 根据第一 PEI 关联的所有 PO 的个数和第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，确定第一 PEI 关联的所有 PO 包括的子组总数（记为 Q）。

例如，第一 PEI 关联 2 个 PF，每个 PF 包括 4 个 PO，每个 PO 包括 8 个子组，则第一 PEI 关联的所有 PO 包括的子组总数 $Q = 2 \times 4 \times 8 = 64$ 。

20 S320，UE#1 根据第一 PEI 关联的所有 PO 的个数和第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，确定第一 PEI 关联的所有 PO 包括的子组总数。

具体的方法，可以参考 S310 中的描述。

25 S330，在上述子组总数大于特定阈值的情况下，基站#1 基于第一映射方式确定第一 PEI 的 PI 域中每个比特的比特值，第一映射方式为至少两个子组映射到该 PI 域中同一比特的映射方式。

应理解，该特定阈值可以为提前约定的，或者预配置到基站#1 中的。

下面通过多个示例对第一映射方式进行说明。

示例 1：

30 对于同一 PO，将同一 PO 对应的多个子组中的至少两个子组映射到第一 PEI 的 PI 域中的同一比特。

35 例如，第一 PEI 关联的 8 个 PO，每个 PO 对应的 UE 被分成的 8 个子组，特定阈值为 32。即，子组总数为 64，大于该特定阈值。此时，第一 PEI 的 PI 域可以包括 16 个比特（记为，比特#1-比特#16）。对于 8 个 PO 中的 PO#1 而言，PO#1 的子组#11-子组#14 映射到 PI 域中的比特#1，子组#15-子组#18 映射到 PI 域中的比特#2。对于 PO#2 而言，PO#2 的子组#21-子组#24 映射到比特#3，子组#25-子组#28 映射到比特#4。以此类推，在此不再一一描述。

由上可知，如果 64 个子组与第一 PEI 的 PI 域中的多个比特一一对应的話，PI 域需要 64 个比特。基于本申请的方案，仅仅需要 16 个比特，因此可以节省 PI 域的比特数目。

示例 2：

对于不同 PF, 将不同 PF 的 PO 中的至少两个子组映射到第一 PEI 的 PI 域的同一比特。

例如, 第一 PEI 关联 2 个 PF (记为 PF#1 和 PF#2), 每个 PF 包括 4 个 PO (分别记为 PO#11-PO#14, PO#21-PO#24), 每个 PO 对应的 UE 被分成的子组个数 $N=8$ (分别记为子组#111-子组#118, 子组#121-子组#128, 子组#131-子组#138, 子组#141-子组#148, 子组#211-子组#218, 子组#221-子组#228, 子组#231-子组#238, 子组#241-子组#248), 特定阈值为 32。即, 子组总数为 64, 大于该特定阈值。此时, 可以将 PO#11 对应的子组#111 和子组#112, 以及 PO#21 对应的子组#211 和子组#212 映射到 PI 域的比特#1; 将 PO#11 对应的子组#113 和子组#114, 以及 PO#21 对应的子组#213 和子组#214 映射到比特#2。以此类推。即, PI 域只需 16 个比特。

10 示例 3:

对于不同 PF, 将不同 PF 的 PO 中子组索引相同的 PO 子组映射到第一 PEI 的 PI 域的同一比特。

例如, 第一 PEI 关联 4 个 PF (记为 PF#1, PF#2, PF#3 和 PF#4), 每个 PF 包括 4 个 PO (分别记为 PO#11-PO#14, PO#21-PO#24, PO#31-PO#34, PO#41-PO#44), 每个 PO 对应的 UE 被分成的子组个数为 4 (分别记为子组#111-子组#114, 子组#121-子组#124, 子组#131-子组#134, 子组#141-子组#144, 子组#211-子组#214, 子组#221-子组#224, 子组#231-子组#234, 子组#241-子组#244, 子组#311-子组#314, 子组#321-子组#324, 子组#331-子组#334, 子组#341-子组#344, 子组#411-子组#414, 子组#421-子组#424, 子组#431-子组#434, 子组#441-子组#444), 特定阈值为 32。即, 子组总数为 64, 大于该特定阈值。此时, 可以将 PF#1 和 PF#3 中 PO 索引和 PO 子组索引相同的 PO 子组映射到同一比特, 将 PF#2 和 PF#4 中 PO 索引和 PO 子组索引相同的 PO 子组映射到同一比特, 例如 PF#1 中 PO#11 的子组#111 和 PF#3 中 PO#31 的子组#311, 映射到 PI 域的比特#1; 将 PF#1 中 PO#11 的子组#112 和 PF#3 中 PO#31 的子组#312, 映射到 PI 域的比特#2。以此类推。即, PI 域只需 32 个比特。

25 示例 4:

采用循环余数映射的方式进行映射。

假设一个 PEI 关联 A 个 PF, 每个 PF 包括 B 个 PO, 每个 PO 对应的 UE 被分成 C 个子组。

30 对于一个子组, 如果该子组对应的 PF 的索引、PF 中 PO 的索引、该子组的索引分别为 a、b、c, 则该子组的编号 (index) 可以通过下述公式计算。

$$index = (a-1) \times B \times C + (b-1) \times C + c。$$

例如, 一个 PEI 关联 2 个 PF, 每个 PF 包括 4 个 PO, 每个 PO 对应的 UE 被分成 8 个子组。即, $A=2$ 、 $B=4$ 、 $C=8$ 。

35 对于第 1 个 PF 包括的第 1 个 PO 中的第 1 个子组, 该子组的 $index = (1-1) \times 4 \times 8 + (1-1) \times 8 + 1 = 1$ 。如果 PI 域的比特数最大可以为 L_{max} (例如 L_{max} 为 20), 由于 $[(index-1) \bmod L_{max}] + 1 = 1$, 则将该子组映射到该 PI 域中第 1 个比特。

应理解, 本申请中 $x \bmod y$ 的含义为: x 除以 y 的余数。

对于第 1 个 PF 包括的第 3 个 PO 中的第 4 个子组, 该子组的 $index = (1-1) \times 4 \times 8 + (3-1) \times 8 + 4 = 20$ 。如果 PI 域的比特数最大可以为 L_{max} (例如 L_{max} 为

20), 由于 $[(index-1) \bmod L_{\max}] + 1 = 20$, 则将该子组映射到该 PI 域中第 20 个比特。

对于第 2 个 PF 包括的第 3 个 PO 中的第 4 个子组, 该子组的 $index = (2-1) \times 4 \times 8 + (3-1) \times 8 + 4 = 52$ 。如果 PI 域的比特数最大可以为 $L_{\max}$ (例如 $L_{\max}$ 为 20), 由于 $[(index-1) \bmod L_{\max}] + 1 = 12$, 则将该子组映射到该 PI 域中第 12 个比特。

5 需要说明的是, 上述循环余数映射中, PF 的索引、PF 中 PO 的索引、该子组的索引 a、b、c 均采用从 1 开始计数的方式,

如果 a、b、c 均采用从 0 开始计数, 同理可以得到子组的编号 (index) 为 $index = a \times B \times C + b \times C + c$, 并且标号为 index 的子组将由 PI 域中第 $index \bmod L_{\max}$ 比特来指示是否存在寻呼。

10 应理解, 基站#1 还可以确定 TRS 域和短消息域的比特取值, 最终生成第一 PEI。

S340, 在上述子组总数大于特定阈值的情况下, UE#1 基于第一映射方式确定目标比特在第一 PEI 的 PI 域中的位置。

15 应理解, 该特定阈值可以为提前约定的, 或者预配置到 UE#1 中的, 或者 UE#1 从基站#1 获取的, 不予限制。该特定阈值可以为第一 PEI 中 PI 域的比特数, 或者大于第一 PEI 中 PI 域的比特数。

具体地, UE#1 可以确定 UE#1 所属的目标 PO, 以及在目标 PO 中的目标子组。

进一步地, UE#1 根据 UE#1 所属的目标 PO、以及目标子组, 并基于第一映射方式确定目标比特在第一 PEI 的 PI 域中的位置。

20 例如, 第一映射方式如 S330 中示例 1, 如果 UE#1 所属的目标 PO 为 PO#1, 目标子组为 PO#1 对应的子组#11, 则该目标比特为比特#1。即, 该目标比特的位置为 PI 域中的第一个比特。

S350, 基站#1 发送第一 PEI。相应地, UE#1 接收第一 PEI。

S360, UE#1 根据第一 PEI 以及目标比特, 确定是否监听寻呼消息。

25 例如, UE#1 确定该目标比特为比特#1, UE#1 解析第一 PEI 的 PI 域中的比特#1。如果比特#1 取“1”, 则 UE#1 监听寻呼消息。如果比特#1 取“0”, UE#1 不监听寻呼消息。

根据本申请的方案, 如果子组总数大于特定阈值, 则基站#1 基于第一映射方式确定 PI 域中每个比特的比特值, 换句话说, 基站#1 基于第一映射方式生成 PEI, 该 PEI 的 PI 域的比特数小于或等于该特定阈值。因此, 采用本申请的方案, 不会出现 PI 域的比特数过多的情况, 从而确保 PEI 以较好的性能接收。

30 可选地, 作为另一种可能的情况, 该方法 300 不包括 S330 和 S340, 在 S350 之前该方法 300 还包括 S370 和 S380:

S370, 在上述子组总数小于或等于特定阈值, 或者该特定阈值不存在的情况下, 基站#1 基于第二映射方式确定第一 PEI 的 PI 域中每个比特的比特值。

35 该第二映射方式为第一 PEI 关联的所有 PO 包括的子组与 PI 域中的多个比特一一对应的映射方式。

具体地, 该第二映射方式可以参考 S230 中的描述。在此不再赘述。

S380, 在多个子组的子组总数小于或等于特定阈值, 或者该特定阈值不存在的情况下, UE#1 基于第二映射方式确定目标比特在第一 PEI 的 PI 域中的位置。

根据本申请的方案, 基站#1 可以根据子组总数选择合适的映射方式生成 PEI, 使得

PEI 中 PI 域的比特数不会过多，从而确保 PEI 以较好的性能接收。

可选地，在 S320 之前，该方法 300 还包括 S390：

S390，基站#1 发送第一信息和第三信息。相应地，UE#1 接收第一信息和第三信息。

- 5 第一信息指示第一 PEI 关联的所有 PO 的个数，或者第一 PEI 关联的 PF 的个数；第三信息指示第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数。

图 4 示出了本申请提供的一种通信方法 400。该方法 400 包括：

S410，在一个 SSB 周期包括多个 PF 的情况下，基站#1 生成多个 PEI，该多个 PEI 与多个 PF 对应。

- 10 可选地，作为一种方式，多个 PEI 与多个 PF 可以是一一对应的关系。即，PEI 的个数与 PF 的个数相同。

可选地，作为另一种方式，一个 PEI 可以对应多个 PF。例如，一个 SSB 周期包括 4 个 PF，PEI#1 对应 PF#1 和 PF#2，PEI#2 对应 PF#3 和 PF#4。

S420，UE#1 根据目标 PF、以及多个配置信息与多个 PF 的对应关系，确定目标 PEI 的配置信息。

- 15 应理解，该目标 PF 为多个 PF 中的一个。

例如，目标 PF 为 PF#1，则 UE#1 从多个配置信息与多个 PF 的对应关系中，确定 PF#1 所对应的目标 PEI 的配置信息。

作为一种可能的方式，可以在 UE#1 中预配置该多个配置信息、以及该多个配置信息与多个 PF 的对应关系。

- 20 下面对多个配置信息进行说明。

情况 1：

多个配置信息包括多个 RNTI 的信息。多个 PEI 与多个 RNTI 一一对应，即，每个 PEI 配置的 RNTI 均可以不同。

情况 2：

- 25 多个配置信息包括多个搜索空间集 (search space set) 的信息。多个 PEI 与多个 search space set 一一对应，即，每个 PEI 的搜索空间集配置也可以不同。

情况 3：

- 30 多个配置信息包括相同的搜索空间集、以及多个初始监听时机 (firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPEI) 的信息，多个 PEI 与多个初始监听时机一一对应，多个 PEI 对应的监听时机互不重叠，即，每个 PEI 配置的初始监听时机可以不同。

作为一种可能方式，假设，一个 SS 突发集中包括 4 个 SSB，一个 SSB 周期包括 2 个 PF，每个 PF 包括 2 个 PO。那么，一个 PF 包括的每个 PO 中包括 4 个 MO，该 4 个 MO 与 4 个 SSB 一一对应。

- 35 此时，可以通过 2 个 PEI 来与 2 个 PF 对应。其中，PEI#1 用于指示 UE 是否监听 PF#1，PEI#2 用于指示 UE 是否监听 PF#2。

为了区分 PEI#1 和 PEI#2 的监听时机，PEI#1 的初始监听时机可以配置为搜索空间集中的第 K 个监听时机；PEI#2 的初始监听时机可以配置为搜索空间集中的第 K+4 个监听时机。因此，2 个 PEI 对应的监听时机互不重叠。

S430，基站#1 发送多个 PEI。

S440, UE#1 根据目标 PEI 的配置信息, 接收目标 PEI。

应理解, 目标 PEI 为多个 PEI 中的一个 PEI。

S450, UE#1 根据目标 PEI, 确定是否监听目标 PF。

应理解, 目标 PF 与目标 PEI 是对应的。

- 5 应理解, UE#1 只需解析目标 PF 的目标 PO 的目标子组所对应的目标比特, 可以不解析 PI 域中的其他比特。

根据本申请的方案, 如果一个 SSB 周期包括多个 PF, 则可以为多个 PF 配置多个 PEI, 使得多个 PEI 中每个 PEI 的 PI 域的比特数不会过多, 从而确保 PEI 以较好的性能接收。

可选地, 在 S420 之前, 该方法 400 还包括 S460:

- 10 S460, 基站#1 向 UE#1 发送第四信息。相应地, UE#1 接收第四信息。

第四信息包括多个配置信息, 该多个配置信息用于配置多个 PEI。

可选地, 第四信息中还包括多个配置信息与多个 PF 的对应关系。

- 15 此外, 作为一种特殊的情况, 一个 SSB 周期包括多个 PF, 但是多个 PF 对应的多个 PEI 的配置信息相同 (例如, 多个 PEI 对应的 RNTI 相同、监听时机相同)。此时, 该多个 PEI 其实可以通过一个 PEI PDDCH 发送。即, 通过一个 PEI 指示多个 PF 上是否存在寻呼, 并且不同 PF 上的 PO 的 PO 子组将映射到相同的目标比特上。具体可以参考 S330 的描述, 在此不再赘述。

图 5 示出了本申请提供的一种通信方法 500。该方法 500 包括:

S510, UE#1 向网络设备发送第五信息。相应地, 网络设备接收第五信息。

- 20 例如, UE#1 可以在建立 RRC 连接的过程中, 或者在建立 RRC 连接之后, 向网络设备发送第五信息。

作为一种情况, UE#1 可以向核心网设备发送第五信息。

下面对第五信息进行说明。

方式 1:

- 25 第五信息直接指示在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数。

例如, 第五信息包括 L 的取值为 2 的信息。

方式 2:

第五信息指示 UE#1 为接收寻呼 PDCCH 需要提前唤醒的时长。UE#1 在该时长需要进行以下操作中的一项或多项:

- 30 时频跟踪、自动增益控制 (automatic gain control, AGC)、SIR 估计、波束测量。

应理解, 当基于方式 2 进行时, 网络设备在接收到第五信息后, 可以间接计算出 UE#1 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数。

S520, 核心网设备向接入网设备发送该第八信息。相应地, 接入网设备接收第八信息。

该第八信息所表达的含义与第五信息相同。

- 35 例如, 第八信息直接指示 UE#1 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数。或者, 第八信息指示 UE#1 为接收寻呼 PDCCH 需要提前唤醒的时长。

应理解, 在需要寻呼 UE#1 的情况下, 核心网设备还可以向接入网设备发送 UE#1 的寻呼消息。

S530, 接入网设备根据第八信息, 确定发送 UE#1 对应的 PEI (记为 PEI#1) 的时机。

下面介绍接入网设备根据第八信息，确定发送 PEI#1 的时机的方式。

方式 1:

例如，第八信息指示 UE#1 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数为 1，则接入网设备在发送寻呼 PDCCH 之前的第一个 SS 突发集 (SS burst) 之后发送 PEI#1。

5 又例如，第八信息指示 UE#1 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数为 2，则接入网设备在发送 PDCCH 之前的第二个 SS 突发集与第一个 SS 突发集之间发送 PEI#1。

又例如，第八信息指示 UE#1 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数为 3，则接入网设备在发送 PDCCH 之前的第三个 SS 突发集与第二个 SS 突发集之间发送 PEI#1。

方式 2:

10 接入网设备根据第八信息，确定发送 PEI#1 的时机到发送 UE#1 需要接收的寻呼 PDCCH 的时机之间的时间间隔应大于或者等于时间偏移 (Time_offset)，所述 Time_offset 是一个和 UE#1 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数有关的时间量，例如 Time_offset 可以通过以下公式中的一个计算得到：。

公式 1: $\text{Time_offset} = \text{mini_gap} + (L-1) * \text{SSB_periodicity}$

15 公式 2: $\text{Time_offset} = (L-1) * \text{SSB_periodicity}$

公式 3: $\text{Time_offset} = \max[\text{mini_gap}, (L-1) * \text{SSB_periodicity}]$

其中，mini_gap 表示发送 PEI 与发送寻呼 PDCCH 之间的最小时间间隔；L 表示 UE#1 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数，SSB_periodicity 表示 SS 突发集的发送周期，一般为 20ms，40ms，80ms 或者 160ms 等；“*”表示相乘。

20 例如，如图 6 中的 (a) 所示，第八信息指示 UE#1 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数为 1，如果按照公式 1 计算，则发送 PEI#1 的时机与发送寻呼 PDCCH 的时机之间的时间间隔应大于或者等于 mini_gap。

应理解，接入网设备可以获知发送寻呼 PDCCH 的时机。

25 又例如，如图 6 中的 (b) 所示，第八信息指示 UE#1 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数为 2，如果按照公式 2 计算，则发送 PEI#1 的时机与发送寻呼 PDCCH 的时机之间的时间间隔应大于或者等于一个 SSB_periodicity。

又例如，如图 6 中的 (c) 所示，第八信息指示 UE#1 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数为 3，如果按照公式 3 计算，则发送 PEI#1 的时机与发送寻呼 PDCCH 的时机之间的时间间隔应大于或者等于 mini_gap 与 2*SSB_periodicity 之间的较大值。

30 可选地，作为一种方式，该方法可以不包括 S530，在 S520 中，核心网设备可以确定发送 PEI#1 的时机，并通知接入网设备发送 PEI#1 的时机。其中，核心网设备确定发送 PEI#1 的方式可以参考 S530 中的方式 1 和方式 2。即，由核心网设备执行 S530 中接入网设备的操作。

35 可选地，UE#1 可以直接向接入网设备发送第五信息，而不是通过核心网设备向接入网设备发送第八信息。

S540，UE#1 根据第五信息，确定接入网设备发送 PEI#1 的时机。

该过程与 S530 类似，即，由 UE#1 执行 S530 中接入网设备的操作。

S550，接入网设备在发送 PEI#1 的时机，发送 PEI#1。相应地，UE#1 在发送 PEI#1 的时机，监听 PEI#1。

根据本申请的方案,当不同 UE 上报的 L 值不同时,接入网设备可以根据不同的 L 值,确定发送不同 UE 对应的 PEI 的时机。相比而言,如果不区分 UE 的 L 值,接入网设备发送 PEI 时可能无法达到节省功耗的最佳效果。因此,采用本申请的方案,接入网设备根据 UE 上报的 L 值,确定每个 UE 对应的 PEI 的发送时机,从而可以更好地节省功耗。

5 图 7 示出了本申请提供的一种通信方法 700。该方法 700 包括:

S710,接入网设备发送第六信息,该第六信息指示发送 PEI#1 的时机在目标 PO 之前的第 N 个 SS 突发集之后。相应地,UE#1 接收第六信息。

N 为正整数,例如,N 为 1、2 或者 3。

10 该 N 的取值可以视为目标小区中的 UE 确定 PEI 的发送时机所采用的默认值。该目标小区为该接入网设备所属的小区。

例如,接入网设备可以在系统消息中携带该第六信息,并且采用广播的方式发送该第六信息。

应理解,该目标小区为接入网设备所属的小区。

15 S720,接入网设备根据第六信息,确定发送 UE#1 对应的 PEI (记为 PEI#1) 的时机。该过程与 S530 类似,即,将 S530 中的第五信息替换为第六信息。

S730,UE#1 根据第六信息,确定接入网设备发送 PEI#1 的时机。

该过程与 S530 类似,即,由 UE#1 执行 S530 中接入网设备的操作。

S740,接入网设备在发送 PEI#1 的时机,发送 PEI#1。相应地,UE#1 在发送 PEI#1 的时机,监听 PEI#1。

20 根据本申请的方案,UE 也可以不上报自身的 L 值,通过从接入网设备接收第六信息,确定监听 PEI 的时机。

可选地,作为一种情况,该方法 700 适用于 UE#1 首次开机驻留到目标小区的场景。

可选地,作为另一种情况,该方法 700 适用于由于 UE#1 的位置不固定,UE#1 经常移动,并且从源小区移动(切换)到了目标小区的场景。

25 可选地,作为一种情况,该方法 700 可以在方法 500 之前执行。即,方法 500 与方法 700 之间并不是孤立的,二者可以结合在一起使用。

例如,当 UE#1 首次开机驻留到目标小区时,UE#1 可以基于方法 700 监听 PEI#1,后续,UE#1 可以基于方法 500 监听 PEI#1。

30 应理解,方法 500 和方法 700 以 UE#1 为例,对本申请提出的方案进行了详细的说明。对于其他的 UE,例如 UE#2 和 UE#3,可以按照类似的方法进行。即,可以将方法 500 和方法 700 中的 UE#1 替换为其他 UE。

图 8 示出了本申请提供的一种通信方法 800。该方法 800 包括:

S810,多个 UE 向网络设备发送多个第五信息,该多个第五信息与该多个 UE 一一对应。相应地,网络设备接收该多个第五信息。

35 例如,该多个 UE 可以在进行 RRC 连接的过程中,或者在 RRC 连接建立之后向网络设备发送多个第五信息。

作为一种情况,多个 UE 可以向核心网设备发送多个第五信息。

应理解,该多个 UE 可以为同一目标小区中的多个 UE,也可以是包含了多个小区的跟踪区域(tracking area, TA)中的多个 UE。该目标小区为接入网设备所属的小区。

该多个第五信息中的每个第五信息用于指示所对应的 UE 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数（记为，L）。

例如，该多个第五信息为信息#A、信息#B、信息#C、信息#D，信息#A 指示 UE#1 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数，信息#B 指示 UE#2 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数，信息#C 指示 UE#3 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数，信息#D 指示 UE#4 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数。

或者，多个第五信息中的每个第五信息指示所对应的终端设备为接收寻呼 PDCCH 需要提前唤醒的时长。

S820，核心网设备向接入网设备发送该多个第九信息。相应地，接入网设备接收该多个第九信息。

该多个第九信息所表达的含义与该多个第五信息相同。

例如，该多个第九信息中的每个第九信息用于指示所对应的 UE 在接收寻呼 PDCCH 之前需要接收 SS 突发集的个数（记为，L）。或者，多个第九信息中的每个第九信息指示所对应的终端设备为接收寻呼 PDCCH 需要提前唤醒的时长。

核心网设备可以向一个接入网设备发送该多个第九信息，也可以向跟踪区域内的多个接入网设备发送该多个第九信息。

应理解，当一个 UE 被寻呼时，核心网设备还需要向接入网设备发送该 UE 的寻呼消息。

例如，当 UE#1 被寻呼时，核心网设备向接入网设备发送 UE#1 的寻呼消息。

S830，接入网设备根据该多个第九信息，确定发送寻呼指示的时机在目标寻呼时机之前的第 N 个 SS 突发集之后，N 为正整数。

作为一种可能的方式，接入网设备可以确定多个 UE 对应的多个 L 值中出现次数最多的 L 值，N 的取值可以为该出现次数最多的 L 值。

例如，10 个 UE 中，L 取值为 2 出现的次数最多，则 N 的取值为 2。

作为另一种可能的方式，当多个 UE 中超过第一阈值个 UE 对应的在 L 值均为特定值，则 N 的取值等于该特定值。

例如，10 个 UE 中超过 8 个 UE 对应的 L 值均为 2 个，则 N 的取值为 2。

作为另一种可能的方式，接入网设备确定多个 UE 对应的 L 值的平均值，并确定 N 的取值等于该平均值。

例如，如下表所示，接入网设备确定 N 的取值为 2。

表 1

UE	L 值
UE#1	1
UE#2	2
UE#3	3
平均值	2

可选地，作为一种方式，该方法可以不包括 S830，在 S820 中，核心网设备可以根据该多个第五信息确定发送寻呼指示的时机在目标寻呼时机之前的第 N 个 SS 突发集之后，并将确定的结果发送给接入网设备。

可选地，多个 UE 可以直接向接入网设备发送多个第五信息，而不通过核心网设备发送多个第九信息。

S840，接入网设备发送第七信息，该第七信息指示发送寻呼指示的时机在目标寻呼时机之前的第 N 个 SS 突发集之后。相应地，多个 UE 接收该第七信息。

- 5 作为一种可能的方式，接入网设备可以在系统消息中携带该第七信息，并且采用广播的方式发送该第七信息。

S850，接入网设备根据该第七信息，确定发送 PEI 的时机。

该过程可以参考 S530 中的方式 1 和方式 2，在此不再赘述。

S860，多个 UE 中的每个 UE 根据第七信息，确定接入网设备发送 PEI 的时机。

- 10 S870，接入网设备在发送 PEI 的时机，发送 PEI。相应地，多个 UE 在发送 PEI 的时机，监听 PEI。

根据本申请的方案，网络设备可以根据多个 UE 上报的 L 值，确定发送寻呼指示的时机在目标寻呼时机之前的第 N 个 SS 突发集之后，并向多个 UE 发送确定的结果，从而达到更好地节省功耗的目的。

- 15 可选地，作为一种情况，该方法 700 可以在方法 800 之前执行。即，方法 700 与方法 800 之间并不是孤立的，二者可以结合在一起使用。此时，方法 800 中的多个 UE 包括方法 700 中的 UE#1。

例如，当 UE#1 首次开机驻留到目标小区时，UE#1 可以基于方法 700 监听 PEI#1。后续，UE#1 可以根据第七信息，确定接入网设备发送 PEI 的时机，基于该时机，监听 PEI。

20

图 9 示出了本申请提出的另一种方法。

在介绍该方法之前，首先介绍 UE 获取 UE 所在的子组的标识（记为，UE subgroup ID）的方式：

方式 1：

- 25 UE 通过 UE 标识（UE_ID）确定 UE subgroup ID。该 UE_ID 一般是由接入网分配的 ID，例如该 UE_ID 可以是 gNB 分配的 RNTI。

示例性地， $UE\ subgroup\ ID = UE_ID \bmod M$ 。其中，mod 表示取余数运算，M 表示每个 PO 中的 UE 被分成的子组数。

方式 2：

- 30 UE 进入连接态后，核心网网元（例如，接入和移动管理功能（access and mobility management function, AMF）网元）向 UE 分配 UE subgroup ID。

示例性地，AMF 通过 RAN 向 UE 发送 NAS 信令，该 NAS 信令中包括 UE subgroup ID。

图 9 所示的方法包括：

S901，RAN 确定 UE#1 被寻呼。

- 35 其中，UE#1 对应的 PO 为目标 PO。

S902，RAN 发送 PEI#1。相应地，UE#1 接收 PEI#1。

该 PEI#1 关联至少一个 PO，该至少一个 PO 中包括目标 PO，目标 PO 对应 PEI#1 中的多个比特，该多个比特对应多个子组。示例性地，该多个比特中的每一比特分别指示所述多个子组中的每一个子组上是否存在寻呼。

示例性地，在未获取到 UE#1 所在的子组的标识的情况下，该多个比特中的至少一个比特指示存在寻呼。

作为一种实现方式，一个比特的值为“1”表示存在寻呼；一个比特的值为“0”表示不存在寻呼。换句话说，在未获取到 UE#1 所在的子组的标识的情况下，RAN 将该多个比特中的至少一个比特设置为“1”。

假设，该多个比特为比特#1 至比特#4：

示例性地，RAN 可以在比特#1 至比特#4 中随机选择一个比特，将该比特的值设置为“1”。

示例性地，RAN 可以固定地将比特#1 至比特#4 中的某一个比特设置为“1”。

示例性地，RAN 可以根据尽可能降低虚警率的原则，从比特#1 至比特#4 中确定一个比特，将该比特的值设置为“1”。例如，RAN 也可以尽量选择 and 上一次不同的比特来置 1，以降低同一子组被虚警的概率。作为一种特殊情况，如果比特#1 至比特#4 中存在一比特指示的子组上存在寻呼，则 RAN 不需要再将其他比特的值由 0 置为 1。

S903，UE#1 确定 UE#1 对应的目标 PO。

该目标 PO 对应 PEI#1 中的上述多个比特。

S904，作为第一种可能的情形，在 UE#1 未获取到 UE#1 所在的子组的标识的情况下，如果第一比特指示存在寻呼，则 UE#1 监听寻呼消息。该第一比特为上述多个比特中的任意一个比特。

换句话说，在 UE#1 未获取到 UE#1 所在的子组的标识的情况下，如果上述多个比特中的任意一个比特指示存在寻呼，则 UE#1 监听寻呼消息（监听寻呼消息是指在目标 PO 上监听寻呼 PDCCH）。

作为第二种可能的情形，在 UE#1 未获取到 UE#1 所在的子组的标识的情况下，如果上述多个比特中的所有比特均指示不存在寻呼，则 UE#1 不监听寻呼消息。

下面通过几个例子介绍 UE#1 未获取到 UE#1 所在的子组的标识的情况。

例 1：

UE#1 还未进入连接态，核心网网元还不能向 UE#1 发送 NAS 信令。在此情况下，UE#1 未获取到 UE#1 所在的子组的标识。但是 RAN 采用了基于核心网网元分配子组标识的方法来发送 PEI。

例 2：

UE#1 只支持基于 UE_ID 的子组标识分配方法，但是 RAN 采用了基于核心网网元分配子组标识的方法来发送 PEI。

例 3：

UE#1 并不支持 PEI 子组划分机制，但是 RAN 仍采用基于子组方式（PEI 中的每个 PO 划分子组数大于 1）来发送 PEI。

示例性地，在 S902 之前，该方法还包括：

S905，RAN 发送系统消息。相应地，UE#1 接收该系统消息。

该系统消息中包括以下内容：

PEI#1 的负载区大小（payload size）、PEI#1 对应的 PO 是哪些、每个 PO 中的 UE 被分成的子组数。

UE 可以根据该系统消息, 确定目标 PO 对应比特数, 以及目标 PO 对应的上述多个比特在 PEI#1 中的位置。

根据图 9 中的方法, 当 UE#1 没有获取到 UE subgroup ID 时, UE 仍然可以获知是否应该在自己的 PO 唤醒监听寻呼 PDCCH, 从而达到节省功耗的效果。

5 根据前述方法, 图 10 为本申请实施例提供的一种通信装置, 该通信装置包括收发单元 1001 和处理单元 1002。

其中, 收发单元 1001 可以用于实现相应的通信功能。收发单元 1001 还可以称为通信接口或通信单元。处理单元 1002 可以用于进行处理操作。

10 可选地, 该装置还包括存储单元, 该存储单元可以用于存储指令和/或数据, 处理单元 1002 可以读取存储单元中的指令和/或数据, 以使得装置实现前述各个方法实施例中的装置的动作。

作为第一种设计, 该装置可以是前述实施例中的网络设备, 也可以是网络设备的组成部分 (如芯片)。

15 其中, 处理单元, 用于根据第一 PEI 关联的所有 PO 的个数和第一 PEI 中 PI 域的比特数, 确定第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数; 处理单元, 还用于根据第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数, 确定 PI 域中每个比特的比特值; 收发单元, 用于向终端设备发送第一 PEI。

在一种情况中, 收发单元, 还用于向终端设备发送第一信息和第二信息; 第一信息指示第一 PEI 关联的所有 PO 的个数, 第二信息指示第一 PEI 中 PI 域的比特数。

20 在一种情况中, 处理单元, 还用于根据第一 PEI 关联的寻呼帧 PF 的个数、以及每个 PF 包括的 PO 的个数, 确定第一 PEI 关联的所有 PO 的个数。

作为第二种设计, 该装置可以是前述实施例中的终端设备, 也可以是终端设备的组成部分 (如芯片)。

25 其中, 处理单元, 用于根据第一 PEI 关联的所有寻呼时机 PO 的个数和第一 PEI 中 PI 域的比特数, 确定目标比特在 PI 域的位置; 收发单元, 用于从网络设备接收第一 PEI; 处理单元, 还用于根据第一 PEI 以及目标比特, 确定是否监听寻呼消息。

30 在一种情况中, 处理单元, 还用于确定终端设备所属的目标 PO; 处理单元, 还用于根据第一 PEI 关联的寻呼时机 PO 的个数和 PI 域的比特数, 确定第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数; 处理单元, 还用于根据第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数, 确定终端设备在目标 PO 中的目标子组; 处理单元, 还用于根据目标 PO 以及目标子组, 确定目标比特在 PI 域中的位置。

在一种情况中, 收发单元, 还用于从网络设备接收第一信息和第二信息; 第一信息指示第一 PEI 关联的所有 PO 的个数, 第二信息指示第一 PEI 中 PI 域的比特数。

35 在一种情况中, 处理单元, 还用于根据第一 PEI 关联的寻呼帧 PF 的个数、以及每个 PF 包括的 PO 的个数, 确定第一 PEI 关联的所有 PO 的个数。

作为第三种设计, 该装置可以是前述实施例中的网络设备, 也可以是网络设备的组成部分 (如芯片)。

其中, 处理单元, 用于根据第一 PEI 关联的所有 PO 的个数和第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数, 确定第一 PEI 关联的所有 PO 包括的子组总数; 在子组总数大

于特定阈值的情况下，处理单元，还用于基于第一映射方式确定 PI 域中每个比特的比特值，第一映射方式为至少两个子组映射到 PI 域中同一比特的映射方式；收发单元，用于向终端设备发送第一 PEI。

5 在一种情况中，在子组总数小于或等于特定阈值，或者特定阈值不存在的情况下，处理单元，还用于基于第二映射方式确定 PI 域中每个比特的比特值，第二映射方式为第一 PEI 关联的所有 PO 包括的子组与 PI 域中的多个比特一一对应的映射方式。

在一种情况中，收发单元，还用于向终端设备发送第一信息和第三信息；第一信息指示第一 PEI 关联的所有 PO 的个数，第三信息指示第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数。

10 作为第四种设计，该装置可以是前述实施例中的终端设备，也可以是终端设备的组成部分（如芯片）。

其中，处理单元，用于根据第一 PEI 关联的所有 PO 的个数和第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，确定第一 PEI 关联的所有 PO 包括的子组总数；在子组总数大于特定阈值的情况下，处理单元，还用于基于第一映射方式确定目标比特在第一 PEI 中
15 PI 域的位置，第一映射方式为至少两个子组映射到 PI 域中同一比特的映射方式；收发单元，用于从网络设备接收第一 PEI；处理单元，还用于根据第一 PEI 以及目标比特，确定是否监听寻呼消息。

在一种情况中，在子组总数小于或等于特定阈值，或者特定阈值不存在的情况下，处理单元，还用于基于第二映射方式确定目标比特在 PI 域中的位置，第二映射方式为第一
20 PEI 关联的所有 PO 包括的子组与 PI 域的多个比特一一对应的映射方式。

在一种情况中，处理单元，还用于确定终端设备所属的目标 PO，以及在目标 PO 中的目标子组。

在一种情况中，收发单元，还用于从网络设备接收第一信息和第三信息；第一信息指示第一 PEI 关联的所有 PO 的个数，第三信息指示第一 PEI 关联的所有 PO 中每个 PO 包
25 括的子组数。

作为第五种设计，该装置可以是前述实施例中的网络设备，也可以是网络设备的组成部分（如芯片）。

其中，在一个同步信号块 SSB 周期包括多个寻呼帧 PF 的情况下，处理单元，用于生成多个 PEI，多个 PEI 与多个 PF 对应；收发单元，用于发送多个 PEI。

30 在一种情况中，收发单元，还用于向终端设备发送第四信息，第四信息包括多个配置信息。

作为第六种设计，该装置可以是前述实施例中的终端设备，也可以是终端设备的组成部分（如芯片）。

其中，处理单元，用于根据目标 PF、以及多个配置信息与多个 PF 的对应关系，确定
35 目标 PEI 的配置信息；收发单元，用于根据目标 PEI 的配置信息，从网络设备接收目标 PEI；处理单元，还用于根据目标 PEI 确定是否监听目标 PF，目标 PF 与目标 PEI 对应。

在一种情况中，收发单元，还用于从网络设备接收第四信息，第四信息包括多个配置信息。

作为第七种设计，该装置可以是前述实施例中的终端设备，也可以是终端设备的组成

部件（如芯片）。

其中，收发单元，用于发送第五信息；处理单元，用于根据所述 SS 突发集的个数，确定接入网设备发送寻呼指示的时机，所述寻呼指示包括所述终端设备的寻呼是否存在的信息；收发单元，还用于根据所述时机，监听所述寻呼指示。

- 5 作为第八种设计，该装置可以是前述实施例中的接入网设备，也可以是接入网设备的组成部件（如芯片）。

其中，收发单元，用于接收第八信息；处理单元，用于根据所述第八信息，确定发送寻呼指示的时机，所述寻呼指示包括所述终端设备的寻呼是否存在的信息；收发单元，还用于在所述时机发送所述寻呼指示。

- 10 作为第九种设计，该装置可以是前述实施例中的终端设备，也可以是终端设备的组成部件（如芯片）。

收发单元，用于发送第五信息；收发单元，还用于接收第七信息，所述第七信息指示接入网设备发送寻呼指示的时机在目标寻呼时机之前的第 N 个 SS 突发集之后，N 为正整数；处理单元，用于根据所述第七信息，确定接入网设备发送寻呼指示的时机；收发单元，
15 还用于根据发送所述寻呼指示的时机，监听所述寻呼指示，所述寻呼指示包括所述终端设备的寻呼是否存在的信息。

作为第十种设计，该装置可以是前述实施例中的接入网设备，也可以是接入网设备的组成部件（如芯片）。

- 20 其中，收发单元，用于接收多个第九信息，多个所述第九信息与多个终端设备一一对应；处理单元，用于根据多个所述第九信息，确定发送寻呼指示的时机在目标寻呼时机之前的第 N 个 SS 突发集之后，N 为正整数；收发单元，用于发送第七信息，所述第七信息指示发送所述寻呼指示的时机在所述第 N 个 SS 突发集之后；收发单元，用于在发送所述寻呼指示的时机，发送所述寻呼指示。

- 25 应理解，各单元执行上述相应步骤的具体过程在上述各方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

- 30 还应理解，这里的装置以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器（例如共享处理器、专有处理器或组处理器等）和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中，本领域技术人员可以理解，装置可以具体为上述实施例中的第一网元，可以用于执行上述各方法实施例中与第一网元对应的各个流程和/或步骤，或者，装置可以具体为上述实施例中的网络管理网元，可以用于执行上述各方法实施例中与网络管理网元对应的各个流程和/或步骤，为避免重复，在此不再赘述。

- 35 上述通信装置具有实现上述方法中的装置所执行的相应步骤的功能。功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块；例如收发单元可以由收发机替代（例如，收发单元中的发送单元可以由发送机替代，收发单元中的接收单元可以由接收机替代），其它单元，如处理单元等可以由处理器替代，分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。

此外，上述收发单元 1001 还可以是收发电路（例如可以包括接收电路和发送电路），

处理单元可以是处理电路。

需要指出的是，图 10 中的装置可以是前述方法实施例中的装置，也可以是芯片或者芯片系统，例如：片上系统（system on chip, SoC）。其中，收发单元可以是输入输出电路、通信接口；处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。在此不做

5

限定。

本申请实施例还提供一种通信设备，如图 11 所示，包括：处理器 1101 和通信接口 1102。处理器 1101 用于执行存储器 1103 存储的计算机程序或指令，或读取存储器 1103 存储的数据，以执行上文各方法实施例中的方法。可选地，处理器 1101 为一个或多个。通信接口 1102 用于信号的接收和/或发送。例如，处理器 1101 用于控制通信接口 1102 进行信号的接收和/或发送。

10

可选地，如图 11 所示，该通信设备还包括存储器 1103，存储器 1103 用于存储计算机程序或指令和/或数据。该存储器 1103 可以与处理器 1101 集成在一起，或者也可以分离设置。可选地，存储器 1103 为一个或多个。

15

可选地，处理器 1101、通信接口 1102 以及存储器 1103 通过总线 1104 相互连接；总线 1104 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。上述总线 1104 可以分为地址总线、数据总线和控制总线等。为便于表示，图 11 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。

20

作为一种方案，该通信设备用于实现上文各个方法实施例中由通讯设备，或者网络设备，或者主基站，或者第一辅基站执行的操作。

例如，处理器 1101 用于执行存储器 1103 存储的计算机程序或指令，以实现上文各个方法实施例中网络设备的相关操作。

又如，处理器 1101 用于执行存储器 1103 存储的计算机程序或指令，以实现上文各个方法实施例中终端设备的相关操作。

25

应理解，本申请实施例中提及的处理器（如处理器 1101）可以是中央处理器（central processing unit, CPU），网络处理器（network processor, NP）或者 CPU 和 NP 的组合。处理器还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）或其组合。上述 PLD 可以是复杂可编程逻辑器件（complex programmable logic device, CPLD），现场可编程逻辑门阵列（field-programmable gate array, FPGA），通用阵列逻辑（generic array logic, GAL）或其任意组合。

30

还应理解，本申请实施例中提及的存储器（如存储器 1103）可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。

35

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以

硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

5 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

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

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

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

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

25 以上，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种通信方法，其特征在于，包括：
- 5 网络设备根据第一寻呼指示关联的所有寻呼时机 PO 的个数和所述第一寻呼指示中寻呼指示 PI 域的比特数，确定所述第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数；
- 所述网络设备根据所述第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数，以及所述第一寻呼指示关联的所有 PO 包括的子组中每个子组中的终端设备是否存在寻呼，确定所述 PI 域中每个比特的比特值；
- 所述网络设备发送所述第一寻呼指示。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
- 所述网络设备发送第一信息和第二信息；
- 所述第一信息指示所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数，或者所述第一寻呼指示关联的寻呼帧 PF 的个数；
- 所述第二信息指示所述 PI 域的比特数。
- 15 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
- 所述网络设备根据所述第一寻呼指示关联的寻呼帧 PF 的个数、以及每个 PF 包括的 PO 的个数，确定所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数。
4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，
- 所述 PI 域的比特数与所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数相关。
- 20 5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，
- 所述 PI 域的比特数与所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数相关，包括：
- 在所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数小于或等于第一值的情况下，所述 PI 域的比特数为第二值；
- 在所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数大于所述第一值的情况下，所述 PI 域的比特数为第三值，所述第三值大于所述第二值。
- 25 6. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的方法，其特征在于，
- 所述 PI 域的比特数小于或等于特定阈值。
7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，
- 所述特定阈值与寻呼物理下行控制信道 PDCCH 的下行控制信息 DCI 的比特数相关
- 30 联。
8. 一种通信方法，其特征在于，包括：
- 终端设备根据第一寻呼指示关联的所有寻呼时机 PO 的个数和所述第一寻呼指示中寻呼指示 PI 域的比特数，确定目标比特在所述 PI 域的位置；
- 所述终端设备从网络设备接收所述第一寻呼指示；
- 35 所述终端设备根据所述第一寻呼指示以及所述目标比特，确定是否监听寻呼消息。
9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，
- 所述方法还包括：
- 所述终端设备确定所述终端设备所属的目标 PO；

所述终端设备根据第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数和所述第一寻呼指示中 PI 域的比特数, 确定目标比特在所述 PI 域的位置, 包括:

所述终端设备根据所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数和所述 PI 域的比特数, 确定所述第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数;

- 5 所述终端设备根据所述第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数, 确定所述终端设备在所述目标 PO 中的目标子组;

所述终端设备根据所述目标 PO 以及所述目标子组, 确定所述目标比特在所述 PI 域中的位置。

- 10 10. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述终端设备从所述网络设备接收第一信息和第二信息;

所述第一信息指示所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数, 或者所述第一寻呼指示关联的寻呼帧 PF 的个数;

所述第二信息指示所述 PI 域的比特数。

- 15 11. 根据权利要求 8-10 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述终端设备根据所述第一寻呼指示关联的 PF 的个数、以及每个 PF 包括的 PO 的个数, 确定所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数。

12. 根据权利要求 8-11 中任一项所述的方法, 其特征在于,
所述 PI 域的比特数与所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数相关。

- 20 13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其特征在于,
所述 PI 域的比特数与所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数相关, 包括:

在所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数小于或等于第一值的情况下, 所述 PI 域的比特数为第二值;

在所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数大于所述第一值的情况下, 所述 PI 域的比特数为第三值, 所述第三值大于所述第二值。

- 25 14. 根据权利要求 8-13 中任一项所述的方法, 其特征在于,
所述 PI 域的比特数小于或等于特定阈值。

15. 根据权利要求 14 所述的方法, 其特征在于,

所述特定阈值与寻呼物理下行控制信道 PDCCH 的下行控制信息 DCI 的比特数相关
联。

- 30 16. 一种通信方法, 其特征在于, 包括:

网络设备根据第一寻呼指示关联的所有寻呼时机 PO 的个数和所述第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数, 确定所述第一寻呼指示关联的所有 PO 包括的子组总数;

- 35 在所述子组总数大于特定阈值的情况下, 所述网络设备基于第一映射方式确定所述第一寻呼指示的寻呼指示 PI 域中每个比特的比特值, 所述第一映射方式为至少两个子组映射到所述 PI 域中同一比特的映射方式;

所述网络设备向终端设备发送所述第一寻呼指示。

17. 根据权利要求 16 所述的方法, 其特征在于,

所述方法还包括:

在所述子组总数小于或等于所述特定阈值,或者所述特定阈值不存在的情况下,所述网络设备基于第二映射方式确定所述 PI 域中每个比特的比特值,所述第二映射方式为所述第一寻呼指示关联的所有 PO 包括的子组与所述 PI 域中的多个比特一一对应的映射方式。

- 5 18. 根据权利要求 16 或 17 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
所述网络设备向所述终端设备发送第一信息和第三信息;
所述第一信息指示所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数,或者所述第一寻呼指示关联的 PF 个数;

所述第三信息指示所述所有 PO 中每个 PO 包括的子组数。

- 10 19. 根据权利要求 16-18 中任一项所述的方法,其特征在于,
所述特定阈值与寻呼物理下行控制信道 PDCCH 的下行控制信息 DCI 的比特数相关联。

20. 一种通信方法,其特征在于,包括:

- 15 终端设备根据第一寻呼指示关联的所有寻呼时机 PO 的个数和所述第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数,确定所述第一寻呼指示关联的所有 PO 包括的子组总数;

在所述子组总数大于特定阈值的情况下,所述终端设备基于第一映射方式确定目标比特在所述第一寻呼指示中寻呼指示 PI 域的位置,所述第一映射方式为至少两个子组映射到所述 PI 域中同一比特的映射方式;

- 20 所述终端设备从网络设备接收所述第一寻呼指示;
所述终端设备根据所述第一寻呼指示以及所述目标比特,确定是否监听寻呼消息。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

- 25 在所述子组总数小于或等于所述特定阈值,或者所述特定阈值不存在的情况下,所述终端设备基于第二映射方式确定所述目标比特在所述 PI 域中的位置,所述第二映射方式为所述第一寻呼指示关联的所有 PO 包括的子组与所述 PI 域的多个比特一一对应的映射方式。

22. 根据权利要求 20 或 21 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端设备确定所述终端设备所属的目标 PO,以及在所述目标 PO 中的目标子组。

23. 根据权利要求 20-22 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

- 30 所述终端设备从所述网络设备接收第一信息和第三信息;

所述第一信息指示所述第一寻呼指示关联的所有 PO 的个数,或者所述第一寻呼指示关联的 PF 个数;

所述第三信息指示所述第一寻呼指示关联的所有 PO 中每个 PO 包括的子组数。

- 35 24. 根据权利要求 20-23 中任一项所述的方法,其特征在于,
所述特定阈值与寻呼物理下行控制信道 PDCCH 的下行控制信息 DCI 的比特数相关联。

25. 一种通信方法,其特征在于,包括:

在一个同步信号块 SSB 周期包括多个寻呼帧 PF 的情况下,网络设备生成多个寻呼指示,所述多个寻呼指示与所述多个 PF 对应;

所述网络设备发送所述多个寻呼指示。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，

所述多个寻呼指示的多个无线网络临时标识 RNTI 不同；或者，

所述多个寻呼指示的多个搜索空间集不同；或者，

5 所述多个寻呼指示的多个初始监听时机不同，所述多个初始监听时机位于相同的搜索空间集，所述多个寻呼指示的监听时机互不重叠。

27. 根据权利要求 25 或 26 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备向终端设备发送第四信息，所述第四信息包括多个配置信息，所述多个配置信息用于配置所述多个寻呼指示。

10 28. 一种通信方法，其特征在于，包括：

终端设备根据目标寻呼帧 PF、以及多个配置信息与多个 PF 的对应关系，确定目标寻呼指示的配置信息；

所述终端设备根据所述目标寻呼指示的配置信息，从网络设备接收所述目标寻呼指示；

15 所述终端设备根据所述目标寻呼指示确定是否监听所述目标 PF，所述目标 PF 与所述目标寻呼指示对应。

29. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，

所述多个配置信息包括多个无线网络临时标识 RNTI 的信息，所述多个 RNTI 与多个寻呼指示对应；或者，

20 所述多个配置信息为包括多个搜索空间集的信息，所述多个搜索空间集与所述多个寻呼指示对应；或者，

所述多个配置信息包括相同搜索空间集的信息、以及多个初始监听时机的信息，所述多个初始监听时机与所述多个寻呼指示对应，所述多个寻呼指示的监听时机互不重叠。

30. 根据权利要求 28 或 29 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

25 所述终端设备从所述网络设备接收所述第四信息，所述第四信息包括所述多个配置信息，所述多个配置信息用于配置所述多个寻呼指示。

31. 一种通信装置，其特征在于，包括用于执行权利要求 1-30 中任一项方法的单元。

32. 一种通信设备，其特征在于，包括：通信接口和处理器，所述处理器用于执行计算机程序或指令，使得所述通信设备执行如权利要求 1-30 中任一项所述的方法。

30 33. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机程序或指令，当所述计算机程序或所述指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-30 中任意一项所述的方法。

34. 一种计算机程序产品，其特征在于，包含指令，当所述指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-30 中任意一项所述的方法。

35