

发送与接收信息的方法及通信装置

5 本申请要求于 2022 年 10 月 26 日提交国家知识产权局、申请号为 202211319222.0、申请名称为“发送与接收信息的方法及通信装置”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。

技术领域

本申请涉及定位领域，尤其涉及发送与接收信息的方法及通信装置。

10 背景技术

载波相位定位（carrier phase positioning）是高精度定位的主要方法之一。其中，第三代合作伙伴项目（3rd generation partnership project, 3GPP）在版本 18（reversion18, R18）的研究项目（study item, SI）中讨论，载波相位定位可以包括基于终端设备（user equipment-based, UE-based）的载波相位定位和终端设备辅助（UE-assisted）的载波相位定位。

15 目前，UE-based 的载波相位定位方法的流程包括：终端设备测量网络设备发送的参考信号到达终端设备时的载波相位变化，以获得终端设备与网络设备之间的距离值，并结合定位管理功能（location management function, LMF）网元发送的辅助数据（assistance data）中网络设备的位置信息，估计终端设备的位置。然而，在 UE-based 的载波相位定位方案的相位测量过程中，存在同步误差、随机初相误差、钟漂频偏以及网络设备的工参误差等非理想因素，这些非理想因素会导致载波相位测量存在误差，从而影响定位精度。因此，如何优化 UE-based 的载波相位定位方法以使得终端设备支持高精度载波相位定位，是目前亟待解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供的发送与接收信息的方法及通信装置，可以优化 UE-based 的载波相位定位方法以使得终端设备支持高精度载波相位定位。

25 为达到上述目的，本申请的实施例采用如下技术方案：

第一方面，提供一种发送信息的方法，该方法可以由第一设备执行，也可以由第一设备的部件，例如第一设备的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分第一设备功能的逻辑模块或软件实现。以下以该方法由第一设备执行为例进行说明。该方法包括：第一设备获取第一信息，并向定位终端设备发送第一信息。其中，第一信息包括参考设备测量参考信号获得的相位信息。该第一信息用于定位。由于本申请实施例中，第一信息可以包括参考设备测量参考信号获得的相位信息，进而定位终端设备接收该第一信息之后，可以在 UE-based 定位模式下支持定位终端设备利用第一信息中的相位信息进行双差载波相位定位，进而通过双差载波相位定位消除同步误差、随机初始相位误差、钟漂频偏以及定位辅助节点（例如网络设备或辅助终端设备）的工参误差等非理想因素导致的载波相位测量误差，从而提高定位精度。因此，基于本申请实施例提供的发送与接收信息的方法，可以优化 UE-based 的载波相位定位方法以使得定位终端设备支持高精度载波相位定位。

第二方面，提供一种接收信息的方法，该方法可以由定位终端设备执行，也可以由定位终端设备的部件，例如定位终端设备的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分定位终端设备功能的逻辑模块或软件实现。以下以该方法由定位终端设备执行为例进行说明。该方法包括：定位终端设备接收来自第一设备的第一信息。其中，第一信息包括参考设备测量参考信号获得的相位信息。该第一信息用于定位。由于本申请实施例中，第一信息可以包括参考设备测量参考信号获得的相位信息，进而定位终端设备接收该第一信息之后，可以在 UE-based 定位模式下支持定位终端设备利用第一信息中的相位信息进行双差载波相位定位，进而通过双差载波相位定位消除同步误差、随机初始相位误差、钟漂频偏以及定位辅助节点的工参误差等非理想因素导致的载波相位测量误差，从而提高定位精度。因此，基于本申请实施例提供的发送与接收信息的方法，可以优化 UE-based 的载波相位定位方法以使得定位终端设备支持高精度载波相位定位。

结合上述第一方面或第二方面，在一种可能的实现方式中，相位信息包括以下一项或多项：

第一相位测量值，第一相位测量值为参考设备根据第一参考信号资源测量第一定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；

5 第二相位测量值，第二相位测量值为参考设备根据第二参考信号资源测量第一定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；

第三相位测量值，第三相位测量值为参考设备根据第三参考信号资源测量第二定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；

第四相位测量值，第四相位测量值为参考设备根据第四参考信号资源测量第二定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；

10 第一相位测量值与第二相位测量值之间的差值；

第一相位测量值与第三相位测量值之间的差值；

第一相位测量值与第四相位测量值之间的差值；

第二相位测量值与第三相位测量值之间的差值；

第二相位测量值与第四相位测量值之间的差值；

15 或者，第三相位测量值与第四相位测量值之间的差值。也就是说，通过第一信息中的参考设备的相位信息，定位终端设备可以获得参考设备的 PDOA，进而使得定位终端设备可以获得双差 PDOA，从而支持定位终端设备进行双差载波相位定位。

结合上述第一方面或第二方面，在一种可能的实现方式中，第一信息还包括以下一项或多项：

20 发送参考信号的定位辅助节点的标识信息、参考信号的标识信息、参考信号的配置信息、参考设备测量参考信号的测量时间信息、参考设备测量参考信号获得的 RSTD、参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息、或者参考设备的位置信息。

可选地，参考设备测量参考信号获得的 RSTD 可以用于确定双差载波相位定位的搜索范围。其中，定位终端设备可以在参考设备的 RSTD 对应的搜索范围内进行双差载波相位定位的位置解算，进而提高定位终端设备位置解算的效率以及定位精度。

25 可选地，参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息可以用于在定位终端设备未获取定位辅助节点的位置信息的情况下实现载波相位定位。

结合上述第一方面或第二方面，在一种可能的实现方式中，参考设备测量参考信号的测量时间信息包括参考设备接收参考信号的时刻和/或时间段。

30 可选地，参考设备接收参考信号的时间段可以用于指示相位信息的有效时间（或使用时间）。也就是说，定位终端设备进行双差载波相位定位时，可以根据参考设备接收参考信号的时间段确定相位信息是否失效。

结合上述第一方面或第二方面，在一种可能的实现方式中，参考设备为多个参考设备，第一信息包括多个参考设备中每个参考设备测量参考信号获得的相位信息。

35 结合上述第一方面或第二方面，在一种可能的实现方式中，第一信息还包括多个参考设备中每个参考设备测量参考信号获得的 RSTD，和/或多个参考设备中每个参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息。

结合上述第一方面或第二方面，在一种可能的实现方式中，第一信息还包括多个参考设备中每个参考设备测量参考信号的测量时间信息。

40 结合上述第一方面或第二方面，在一种可能的实现方式中，第一信息还包括多个参考设备的位置信息和/或第一指示信息。其中，第一指示信息用于指示多个参考设备中的每个参考设备的优先级。

可选地，优先级可以用于指示定位终端设备选择参考设备对应的相位信息进行双差载波相位定位的先后顺序。

45 可选地，第一设备可以根据定位终端设备所在的小区与每个参考设备所在的小区之间的相邻程度确定每个参考设备的优先级。其中，与定位终端设备位于同一个小区的参考设备的优先级大于位于定位终端设备相邻小区的参考设备的优先级。由于参考设备与定位终端设备之间的距离越近，载波相位定位测量中定位终端设备对应的误差（例如同步误差和随机初始相位误差）与参考

设备对应的误差越接近，因此在双差载波相位定位中通过双差 PDOA 消除误差的效果越好，从而定位精度越高。也就是说，第一设备通过第一指示信息中的优先级，可以使得定位终端设备优先选择距离定位终端设备较近的参考设备对应的相位信息进行双差载波相位定位，进而提高定位精度。

5 结合上述第一方面，在一种可能的实现方式中，第一设备为定位管理网元，第一信息还包括参考设备测量参考信号获得的 RSTD；第一设备获取第一信息，可以包括：

第一设备向参考设备发送第一测量请求，第一测量请求用于请求参考设备向第一设备发送参考设备测量参考信号获得的相位信息和 RSTD；

第一设备接收来自参考设备的相位信息和 RSTD。

10 结合上述第一方面，在一种可能的实现方式中，第一设备为定位管理网元，第一信息还包括参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息；第一设备获取第一信息，可以包括：

第一设备向参考设备发送第二测量请求，第二测量请求用于请求参考设备向第一设备发送参考设备测量参考信号获得的相位信息，以及 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP；

15 第一设备接收来自参考设备的相位信息以及 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP，并根据 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP 确定参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD。

结合上述第一方面，在一种可能的实现方式中，第一设备为参考设备，在第一设备向定位终端设备发送第一信息之前，第一方面提供的方法，还包括：

第一设备获取第二指示信息，第二指示信息用于指示第一设备向定位终端设备发送第一信息。

20 结合上述第二方面，在一种可能的实现方式中，第一信息还包括参考设备的位置信息以及参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息，第二方面提供的方法，还包括：

定位终端设备获取目标终端设备的测量结果，测量结果信息包括目标终端设备测量参考信号获得的相位信息；

定位终端设备根据第一信息和目标终端设备的测量结果信息确定目标终端设备的位置信息。也就是说，通过第一信息携带的参考设备的 AOD、参考设备的 PDOA、以及参考设备的位置信息，定位终端设备不需要定位辅助节点的位置信息也可以实现高精度的载波相位定位。

25 第三方面，提供了一种通信装置用于实现上述各种方法。该通信装置可以为上述第一方面或第二方面中的第一设备，或者包含上述第一设备的装置，或者上述第一设备中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第一方面或第二方面中的定位终端设备，或者包含上述定位终端设备的装置，或者上述定位终端设备中包含的装置。所述通信装置包括实现上述方法相应的模块、单元、或手段（means），该模块、单元、或 means 可以通过硬件实现，软件实现，或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块或单元。

30 在一些可能的设计中，该通信装置可以包括处理模块和收发模块。该收发模块，也可以称为收发单元，用以实现上述任一方面及其任意可能的实现方式中的发送和/或接收功能。该收发模块可以由收发电路，收发机，收发器或者通信接口构成。该处理模块，可以用于实现上述任一方面及其任意可能的实现方式中的处理功能。

35 在一些可能的设计中，收发模块包括发送模块和接收模块，分别用于实现上述任一方面及其任意可能的实现方式中的发送和接收功能。

40 第四方面，提供了一种通信装置，包括：处理器和存储器；该存储器用于存储计算机指令，当该处理器执行该指令时，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面或第二方面中的第一设备，或者包含上述第一设备的装置，或者上述第一设备中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第一方面或第二方面中的定位终端设备，或者包含上述定位终端设备的装置，或者上述定位终端设备中包含的装置。

45 第五方面，提供一种通信装置，包括：处理器和通信接口；该通信接口，用于与该通信装置之外的模块通信；所述处理器用于执行计算机程序或指令，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面或第二方面中的第一设备，或者包含上述第一设备的装置，或者上述第一设备中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第一方面或第二方面中的定位终端设备，或者包含上述定位终端设备的装置，或者上述定位终端设备中包含的

装置。

第六方面，提供了一种通信装置，包括：至少一个处理器；所述处理器用于执行存储器中存储的计算机程序或指令，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该存储器可以与处理器耦合，或者，也可以独立于该处理器。该通信装置可以为上述第一方面或第二方面中的第一设备，或者包含上述第一设备的装置，或者上述第一设备中包含的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为上述第一方面或第二方面中的定位终端设备，或者包含上述定位终端设备的装置，或者上述定位终端设备中包含的装置。

第七方面，提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令，当其在通信装置上运行时，使得通信装置可以执行上述任一方面所述的方法。

第八方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在通信装置上运行时，使得该通信装置可以执行上述任一方面所述的方法。

第九方面，提供了一种通信装置（例如，该通信装置可以是芯片或芯片系统），该通信装置包括处理器，用于实现上述任一方面中所涉及的功能。

在一些可能的设计中，该通信装置包括存储器，该存储器，用于保存必要的程序指令和数据。

在一些可能的设计中，该装置是芯片系统时，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

可以理解的是，第三方面至第九方面中任一方面提供的通信装置是芯片时，上述的发送动作/功能可以理解为输出，上述的接收动作/功能可以理解为输入。

其中，第三方面至第九方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一方面和第二方面中不同设计方式所带来的技术效果，在此不再赘述。

第十方面，提供一种通信系统，该通信系统包括上述方面所述的第一设备和上述方面所述的定位终端设备。

附图说明

图1是本申请实施例提供的一种网络设备与终端设备之间的DL-AOD示意图；

图2是本申请实施例提供的一种载波相位定位方法中的测距示意图；

图3是本申请实施例提供的一种LMF网元发起的辅助数据传输流程示意图；

图4是本申请实施例提供的一种终端设备发起的辅助数据传输流程示意图；

图5是本申请实施例提供的一种LMF网元发起的位置信息传输流程示意图；

图6是本申请实施例提供的一种终端设备发起的位置信息传输流程示意图；

图7是本申请实施例提供的一种双差载波相位定位示意图；

图8是本申请实施例提供的发送与接收信息的方法对应的一个通信系统的架构示意图；

图9是本申请实施例提供的一种定位终端设备、NG-RAN设备、LMF网元与AMF网元之间的关系示意图一；

图10是本申请实施例提供的一种定位终端设备、NG-RAN设备、LMF网元与AMF网元之间的关系示意图二；

图11是本申请实施例提供的一种定位终端设备、NG-RAN设备、LMF网元与AMF网元之间的关系示意图三；

图12是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图13为本申请实施例提供的发送与接收信息的方法流程示意图；

图14为本申请实施例提供的一种双差载波相位定位算法二的应用场景示意图；

图15为本申请实施例提供的一种双差载波相位定位算法二的定位示意图；

图16为本申请实施例提供的发送与接收信息的方法的一个示例图；

图17为本申请实施例提供的发送与接收信息的方法的另一个示例图；

图18为本申请实施例提供的发送与接收信息的方法的又一个示例图；

图19为本申请实施例提供的一个第一设备的结构示意图；

图20为本申请实施例提供的一个定位终端设备的结构示意图。

具体实施方式

为方便理解本申请实施例提供的技术方案，首先给出本申请相关技术的简要介绍。简要介绍如下：

第一，参考信号

- 5 本申请实施例中的参考信号可以包括下行参考信号（downlink reference signal, DL-RS）和/或侧行参考信号（sidelink reference signal, SL-RS）。

下行参考信号：可以是指网络设备向终端设备发送的参考信号。其中，下行参考信号可以包括以下一项或多项：R16 提出的专用于定位的定位参考信号（positioning reference signal, PRS）、其他版本提出的下行参考信号（例如同步信号/物理层广播信道块（synchronization signal/physical broadcast channel block, SSB）、信道状态信息参考信号（channel state information reference signal, CSI-RS）、跟踪参考信号（tracking reference signal, TRS）、或者下行解调参考信号（downlink demodulation reference signal, DL-DMRS）等）、或者未来的其他下行参考信号等，本申请实施例对此不作具体限定。

15 可以理解，在新无线（new radio, NR）系统中，由于终端设备是通过 Uu 接口连接到网络设备的，因此下行参考信号是通过 Uu 接口传输的。

应理解，“PRS”与“下行 PRS（downlink-PRS, DL-PRS）”之间含义相同。换言之，“PRS”与“DL-PRS”之间可以相互替换表述，在此统一说明，以下不再赘述。

20 侧行参考信号：可以是指两个终端设备之间通过侧行链路（sidelink, SL）传输的参考信号。其中，SL 还可以称为直通链路、副链路或边链路等。SL 是为了支持设备间直接通信而引入的链路。SL 可以用于设备到设备（device-to-device, D2D）通信场景，还可以应用于车联网（vehicle-to everything, V2X）场景。侧行参考信号可以包括侧行定位参考信号（SL-positioning reference signal, SL-PRS）。

25 示例性的，终端设备可以向辅助终端设备发送 SL-PRS。相应地，辅助终端设备接收来自终端设备的 SL-PRS。或者，辅助终端设备可以向终端设备发送 SL-PRS。相应地，终端设备接收来自辅助终端设备的 SL-PRS。其中，辅助终端设备可以是指位置已知，并且可以与终端设备 SL 连接的终端设备。示例性的，辅助终端设备可以是锚点终端设备（anchor user equipment）、路边单元（road side unit, RSU）、或者定位参考单元（positioning reference unit, PRU）。锚点终端设备为用于支持目标终端设备定位的终端设备。例如，锚点终端设备可以利用 SL 接口（例如 PC5 接口）发送和/或接收侧行参考信号，并提供与定位相关的信息等。

应理解，由于两个终端设备之间是通过 PC5 接口连接的，因此侧行参考信号是通过 PC5 接口传输的。

30 第二，参考信号的配置信息

本申请实施例中，终端设备可以根据网络设备下发的参考信号的配置信息测量参考信号。其中，参考信号的配置信息可以包括终端设备接收参考信号的相关参数，例如终端设备接收参考信号的时域资源和/或频域资源。

35 应理解，在新无线（new radio, NR）系统中，引入波束的概念。其中，波束是一种通信资源。波束可以是宽波束，或者窄波束，或者其他类型波束。形成波束的技术可以是波束成形技术或者其他技术手段。波束成形技术可以具体为数字波束成形技术，模拟波束成形技术，混合数字/模拟波束成形技术。不同的波束可以认为是不同的资源。通过不同的波束可以发送相同的信息或者不同的信息。可选地，可以将具有相同或者类似的通信特征的多个波束视为是一个波束。一个波束可以由一个或多个天线端口所形成，用于传输数据信道，控制信道和参考信号等。例如，发射波束可以是指信号经天线发射出去后在空间不同方向上形成的信号强度的分布，接收波束可以是指天线阵列对无线信号在空间不同方向上进行加强或削弱接收的分布。可以理解，形成一个波束的一个或多个天线端口也可以看作是一个天线端口集。在目前的 NR 协议中，波束可通过天线端口（antenna port）准共址（quasi colocation, QCL）关系体现，具体地，两个同波束的信号具有关于空域接收参数（spatial Rx parameter）的 QCL 关系，即协议中的 QCL-Type D: {spatial Rx parameter}。波束在协议中具体地可以通过各种信号的标识来表示，例如 CSI-RS 的资源标识（identity, ID），SSB 的 ID，TRS 的资源 ID，或者 DL-PRS 资源 ID 等。上述天线端口是一个逻辑上的概念，它与物理天线并没有一一对应的关系，天线端口是由发射一个信号或信号流的一个或多个物理天线形

成的逻辑单元。

可以理解，由于 NR 系统中引入波束的概念，因此 NR 定位中的参考信号配置引入参考信号资源概念，用于表示波束。下面以 DL-PRS 配置和 SL-PRS 配置为例，介绍参考信号的配置信息。

5 DL-PRS 配置：可以包括终端设备接收 DL-PRS 的相关参数。其中，示例性的，DL-PRS 配置可以包括一个或多个 DL-PRS 资源集 (DL-PRS resource set)，或者一个或多个 DL-PRS 资源 (DL-PRS resource)。DL-PRS 资源集可以包括一个或多个 DL-PRS 资源。DL-PRS 资源可以包括终端设备接收 DL-PRS 的时域和/或频域资源、天线端口、或者 DL-PRS 资源 ID (DL-PRS resource ID) 等。可以理解，DL-PRS 资源集还可以包括 DL-PRS 资源集标识 (例如 SL-PRS resource set ID)。关于 DL-PRS 配置的具体描述可以参见技术规范 (technical standard, TS) 38.214，在此不再赘述。

10 可选地，本申请实施例中，网络设备可以通过高层信令向终端设备发送 DL-PRS 配置。其中，高层信令例如可以是无线资源控制 (radio resource control, RRC) 信令，或者媒体访问控制 (media access control, MAC) 层信令，本申请实施例对此不作具体限定。

可选地，本申请实施例中，网络设备可以是接入网 (radio access network, RAN) 设备，例如 NR 系统中的下一代节点 B (gNodeB, gNB)、传输接收点 (transmission and reception point, TRP)、或者传输点 (transmission point, TP) 等，本申请实施例对此不作具体限定。

应理解，在 NR 系统中，一个 gNB 可以支持一个或多个小区。其中，一个小区内可以部署一个或多个 TRP。一个 TRP 可以配置多个参考信号资源 (例如 DL-PRS 资源)。也就是说，TRP 可以与小区和/或参考信号相关联，因此 TRP 可以通过小区的标识、参考信号资源 ID 等进行区分。

可选地，本申请实施例中，TRP 的标识信息可以包括以下一项或多项：

20 物理小区标识 (physical cell ID, PCI)、全球小区标识 (global cell ID, GCI)、TRP ID 或者参考信号资源 ID 等。其中，TRP ID 可以通过参考信号标识信息 (例如 DL-PRS ID) 确定。应理解，在 NR 系统中，TRP 的标识信息可以包括 TRP ID。其中，TRP ID 用于唯一标识 gNB 内部的一个 TRP。TRP ID 的信元类型 (information element type) 为整数，例如 TRP ID 的取值范围可以是 (1...65535,...)。每个 TRP 可以仅关联一个 DL-PRS ID。DL-PRS ID 可以由字段 dl-PRS-ID 表示，该字段 dl-PRS-ID 可以关联一个 TRP 对应的多个 DL-PRS resource set ID，并且通过 dl-PRS-ID、DL-PRS resource set ID、以及 DL-PRS resource ID 可以唯一地标识一个 DL-PRS 资源。

示例性的，若一个小区且仅部署一个 TRP，则 TRP 可以用该 TRP 所在小区对应的 PCI 进行区分。若一个小区部署多个 TRP，则 TRP 可以用该 TRP 所在小区对应的 PCI 和 DL-PRS 资源 ID 进行区分，或者 TRP 可以使用 dl-PRS-ID-r16 进行区分。

30 SL-PRS 配置：可以包括一个或多个 SL-PRS 资源集，或者一个或多个 SL-PRS 资源。SL-PRS 资源与 DL-PRS 资源类似，SL-PRS 资源可以包括以下一项或多项：接收 DL-PRS 的时域和/或频域资源、天线端口、以及 SL-PRS 资源标识 (例如 SL-PRS resource ID) 等。可以理解，SL-PRS 资源集还包括 SL-PRS 资源集标识 (例如 SL-PRS resource set ID)。

35 可选地，在 SL 中，上述 SL-PRS 配置可以由协议约定的；或者，上述 SL-PRS 配置可以由网络设备或 LMF 网元配置的，本申请实施例对此不作具体限定。

可选地，本申请实施例中，上述 SL-PRS 配置可以是终端设备接收的；或者，上述 SL-PRS 配置可以是终端设备从资源池中选择的，本申请实施例对此不作具体限定。

第三，定位辅助节点

40 本申请实施例中，定位辅助节点还可以称为锚节点 (anchor node)。其中，定位辅助节点可以发送和/或测量参考信号，以用于定位。定位辅助节点可以包括网络设备和/或辅助终端设备。其中，如具体实施方式前序部分“参考信号”所述，辅助终端设备可以是锚点终端设备、RSU、或者 PRU。

第四，定位方法

45 本申请实施例中，终端设备可以采用的定位方法包括但不限于：下行到达时间差 (downlink time difference of arrival, DL-TDOA) 定位、下行离开角 (downlink angle of departure, DL-AOD) 定位、侧行到达时间差 (sidelink time difference of arrival, SL-TDOA)、侧行离开角 (sidelink angle of departure, SL-AOD)、或者载波相位定位等，本申请实施例对此不作具体限定。

可选地, 本申请实施例中, 终端设备使用 DL-TDOA 定位、DL-AOD 定位、或者载波相位定位等定位方法进行定位可以是指: 终端设备测量网络设备发送的 DL-PRS, 获得关于 DL-PRS 的测量结果, 并根据该测量结果和辅助数据进行位置估计。

5 可选地, 本申请实施例中, 终端设备使用 SL-TDOA 定位或 SL-AOD 定位等定位方法进行定位可以是指: 终端设备测量辅助终端设备发送的 SL-PRS, 获得关于 SL-PRS 的测量结果, 并根据该测量结果和辅助数据进行位置估计。

下面分别介绍 DL-TDOA 定位、SL-TDOA 定位、DL-AOD 定位、SL-AOD 定位、以及载波相位定位。

10 DL-TDOA: DL-TDOA 定位方法对应的测量结果可以是下行参考信号到达时间差 (downlink reference signal time difference, DL-RSTD)。其中, 终端设备测量 DL-PRS 时可以选择一个网络设备作为参考网络设备, 该参考网络设备配置的一个 DL-PRS 资源作为参考资源, 进而 DL-RSTD 为终端设备测量非参考网络设备的 DL-PRS 到达终端设备的时间测量值与终端设备测量参考网络设备的参考资源对应的 DL-PRS 到达终端设备的时间测量值之间的差值。

15 SL-TDOA: 本申请实施例中, SL-TDOA 定位方法对应的测量结果可以是侧行参考信号到达时间差 (sidelink reference signal time difference, SL-RSTD)。其中, 终端设备测量 SL-PRS 时可以选择一个辅助终端设备作为参考辅助终端设备, 该参考辅助终端设备配置的一个 SL-PRS 资源作为参考资源, 进而 SL-RSTD 为终端设备测量非参考辅助终端的 SL-PRS 到达终端设备的时间测量值与终端设备测量参考辅助终端设备的参考资源对应的 SL-PRS 到达终端设备的时间测量值之间的差值。

20 可选地, 本申请实施例中, 终端设备测量参考信号 (例如 DL-PRS 或者 SL-PRS 等) 到达终端设备的时间测量值可以是: 参考信号所在符号的到达时间 (time of arrival, TOA); 或者, 参考信号所在子帧 (subframe) 的 TOA, 本申请实施例对此不作具体限定。

可选地, 本申请实施例中, 参考信号所在子帧的 TOA 可以是指终端设备接收参考信号子帧边界。其中, 子帧边界可以是该子帧的时域起始时刻或时域结束时刻; 或者, 子帧边界可以是该子帧的第一个时隙或最后一个时隙; 或者, 子帧边界可以是该子帧的第一个时隙内的起始符号或最后一个时隙内的结束符号, 本申请实施例对此不作具体限定。

30 示例性的, 以网络设备*i*为参考网络设备, 网络设备*j*为非参考网络设备为例, DL-RSTD 为 $T_{\text{SubframeRxj}} - T_{\text{SubframeRxi}}$ 。其中, $T_{\text{SubframeRxj}}$ 为终端设备从网络设备*j*接收参考信号所在子帧的时域起始时刻。 $T_{\text{SubframeRxi}}$ 为终端设备从网络设备*i*接收参考信号所在子帧的时域起始时刻, 且该子帧在时间上最接近终端设备从网络设备*j*接收参考信号所在的子帧。

DL-AOD: 可以是指网络设备向终端设备发送参考信号 (例如 DL-PRS) 时, 从网络设备处观

35 测参考信号的离开方向与某一参考方向 (例如水平面或水平面的法线) 之间的夹角。
示例性的, 以终端设备的位置为 x-y 坐标系中的原点, 参考方向为 x 轴, 逆时针旋转为正方向。如图 1 所示, 网络设备与终端设备之间的 DL-AOD 为 θ 。其中, DL-AOD 可以通过测量多个不同波束方向的参考信号的接收功率来确定。具体地, 网络设备向终端设备发送多个不同波束方向的参考信号, 终端设备测量该多个不同波束方向的参考信号的接收功率, 并向网络设备发送将该多个不同波束方向的参考信号的接收功率。相应地, 网络设备接收来自终端设备的该多个不同波束方向的参考信号的接收功率, 并根据不同波束方向的参考信号的接收功率之间的比例关系, 以及每个参考信号对应的波束方向, 确定网络设备与终端设备之间的 DL-AOD。

40 示例性的, 以网络设备发送三个参考信号为例, 对上述 DL-AOD 的确定方法进行说明。其中, 网络设备发送的三个参考信号对应的发送波束分别为波束#1、波束#2、以及波束#3, 并且波束#1未对准终端设备, 波束#2 部分对准终端设备, 波束#3 完全对准终端设备。终端设备对这三个波束的参考信号的接收功率进行测量, 并将测量结果反馈给网络设备。可以理解, 由于波束#1 没有对准终端设备, 因此波束#1 测得的接收功率最低。波束#2 部分对准了终端设备, 因此波束#2 测得的接收功率大于波束#1。由于波束#3 完全对准终端设备, 所以测得的接收功率最高。LMF 网元在获得测量结果后, 将测量结果与预先在较理想条件下测得的多个波束在不同出射角度上对应的接收功率进行匹配, 发现波束#1、波束#2 和波束#3 对应的接收功率之间的比例关系与预先测得的 30

度方向上三个波束之间的比例关系更匹配，从而确定终端设备在 30 度方向上。

应理解，本申请实施例中，网络设备可以向 LMF 网元提供多个波束在不同出射角度上对应的参考信号接收功率信息（例如预先测得的多个波束在不同出射角度上对应的接收功率比例关系），以用于 LMF 网元确定网络设备与终端设备之间的 DL-AOD。其中，LMF 网元还可以向终端设备共享多个波束在不同出射角度上对应的参考信号接收功率信息，以用于终端设备进行位置估计和/或确定网络设备与终端设备之间的 DL-AOD。

可选地，本申请实施例中，DL-AOD 定位方法对应的测量结果可以是 DL-PRS 的参考信号接收功率（reference signal receiving power, RSRP）和/或至少一个路径的 DL-PRS 的参考信号接收路径功率（reference signal received path power, RSRPP）。其中，测量结果可以在 DL-AOD 定位方法对应的上报周期内进行上报。可以理解，由于参考信号可以是周期发送的，在参考信号的周期小于上报周期的情况下，终端设备在一个上报周期内可以多次对参考信号进行测量，而终端设备在一个上报周期内仅上报一个 RSRP。因此终端设备上报的 RSRP 可以是多次测量后的平均值。

应理解，“DL-PRS 的 RSRP”可以与“DL-PRS-RSRP”相互替换表述，“DL-PRS 的 RSRPP”可以与“DL-PRS-RSRPP”相互替换表述，在此统一说明，以下不再赘述。

RSRPP：可以是指承载参考信号的频域单元在第 i 个路径时延处信道响应的线性平均值的功率。其中， i 为大于等于 1 的整数，并且首径的路径时延与第 1 个路径时延相对应。频域单元可以是指资源单元（resource element, RE）。在 NR 系统中可以将频域上的一个子载波，时域上的一个符号定义为 RE。RE 是物理层最小粒度的资源。时域上的符号可以是指正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing, OFDM）符号。

路径（path）：本申请实施例中，路径可以用于表示参考信号在无线环境中传输的路径。其中，由于无线传输环境可能存在障碍物，参考信号可能通过不同的路径从网络设备到达终端设备，因此路径可以分为视距（line of sight, LOS）径和非视距（non line of sight, NLOS）径。LOS 径可以是指参考信号直接从网络设备达到终端设备对应的传输路径。NLOS 径可以是指参考信号经过反射、折射、散射、衍射等方式从网络设备达到终端设备对应的传输路径。可以理解，由于不同路径对应不同的传输距离，进而不同路径下参考信号达到终端设备的先后顺序不同，因此不同的路径对应的时延不同。也就是说，终端设备可以通过不同的时延区分不同的路径。

应理解，首径可以是指在接收参考信号时，终端设备最先接收到参考信号对应的路径。其中，在网络设备与终端设备之间没有障碍物的理想无线环境中，首径通常为 LOS 径。在非理想无线环境中，首径可能是 NLOS 径。

应理解，本申请实施例中，“首径”与“首达径”之间可以相互替换表述，“LOS 径”与“直达径”之间可以相互替换表述，在此统一说明，以下不再赘述。

SL-AOD：与 DL-AOD 类似，SL-AOD 可以是指辅助终端设备向终端设备发送参考信号（例如 SL-PRS）时，从辅助终端设备处观测参考信号的离开方向与某一参考方向（例如水平面或水平面的法线）之间的夹角。

可选地，本申请实施例中，SL-AOD 定位方法对应的测量结果可以是以下一项或多项：SL-AOD、SL-PRS 的 RSRP、以及至少一个路径的 SL-PRS 的 RSRPP。其中，SL-PRS 的 RSRP 和/或至少一个路径的 SL-PRS 的 RSRPP 是由终端测量辅助终端设备发送的 SL-PRS 获得的。终端设备可以向 LMF 网元发送 SL-PRS 的 RSRP 和/或至少一个路径的 SL-PRS 的 RSRPP。相应地，LMF 网元接收来自终端设备的 SL-PRS 的 RSRP 和/或至少一个路径的 SL-PRS 的 RSRPP，并根据 SL-PRS 的 RSRP 和/或至少一个路径的 SL-PRS 的 RSRPP 确定 SL-AOD。

或者，可选地，SL-AOD 是由终端设备确定的。其中，终端设备可以通过多个天线接收 SL-PRS，并通过 SL-PRS 到达不同天线之间的相位差确定 SL-AOD。

可以理解，“SL-PRS 的 RSRP”可以与“SL-PRS-RSRP”相互替换表述，“SL-PRS 的 RSRPP”可以与“SL-PRS-RSRPP”相互替换表述，在此统一说明，以下不再赘述。

载波相位定位：载波相位定位可以是指接收端测量发射端发射的载波信号（即参考信号）的载波相位值，获得带有整周模糊度（ambiguity of whole cycles）的距离值，之后通过求解整周模糊度，可以确定接收端与发射端之间的距离。其中，整周模糊度为参考信号在空间传输的完整周期

数。具体地，整周模糊度为载波相位值与初始相位值之间相位差的首次观测值所对应的整周未知数。可以理解，整周模糊度可以通过多种数学方法进行求解，例如最小二乘模糊度降相关平差法（least square ambiguity decorrelation adjustment, LAMBDA）、快速模糊度算法、整周模糊度函数法、经典待定系数法、或者多普勒法（又可以称为三差法）等，本申请实施例对此不作具体限定。

5 示例性的，图 2 示出了载波相位定位方法中的测距示意图。其中，发射端可以为网络设备，接收端可以为终端设备。接收端与发射端之间的距离 d 可以通过公式 (1) 确定。

$$d = \lambda \left(N + \frac{\varphi}{2\pi} \right) \quad \text{公式 (1)}$$

10 公式 (1) 中的 λ 表示载波信号的波长， φ 为接收端测量载波信号获得的相位测量值， N 为整周模糊度。其中，如图 2 所示， N 表示网络设备的参考信号在空间传输时经历的载波整周数， φ 表示终端设备测量网络设备的参考信号到达终端设备时的相位值。

第五，定位模式

在 NR 系统中，根据负责位置估计设备的不同可以分为 UE-based 定位模式和 UE-assisted 定位模式。

5.1、UE-based 定位模式

15 UE-based 定位模式可以是指终端设备根据辅助数据对终端设备进行位置估计，并可以上报定位测量请求的测量结果。其中，处于 UE-based 定位模式的终端设备可以称为定位终端设备。

20 可选地，本申请实施例中，定位终端设备可以根据辅助数据对目标终端设备进行位置估计，并可以上报定位测量请求的测量结果。其中，在 UE-based 定位模式下，定位终端设备可以根据辅助数据估计自身的位置；或者，定位终端设备可以根据辅助数据估计其他终端设备的位置，本申请实施例对此不作具体限定。

可以理解，若定位终端设备对自身进行位置估计，则定位终端设备与目标终端设备为同一个终端设备。若定位终端设备对其他终端的位置进行估计，则定位终端设备与目标终端设备为不同的终端设备。

25 示例性的，以停车场寻车为例说明定位终端设备与目标终端设备为不同的终端设备的场景。其中，假设定位终端设备为用户随身携带的手机，目标终端设备为部署在用户车辆上的车载设备。在用户车辆位置未知的情况下，该手机可以根据辅助数据估计该车载设备的位置，进而用户可以根据车载设备的位置信息寻找用户车辆。

5.2、UE-assisted 定位模式

30 UE-assisted 定位模式可以是指终端设备上上报定位测量请求的测量结果，但不进行位置估计。其中，终端设备可以将测量结果上报给 LMF 网元，LMF 网元根据测量结果和辅助数据进行位置估计。由 LMF 网元进行位置估计的定位模式可以称为 LMF-based 定位模式。

第六，定位流程

35 在 NR 系统中，位置服务请求方可以发起针对目标终端设备的位置服务请求。其中，位置服务请求方可以是终端设备、接入和移动性管理功能（access and mobility management function, AMF）网元、或者核心网的位置服务（location service, LCS）实体。上述终端设备可以是定位终端设备、目标终端设备、或者除目标终端设备和定位终端设备之外的其他终端设备，本申请实施例对此不作具体限定。

40 可选地，本申请实施例中，位置服务请求方发送位置服务请求后可以使得 LMF 网元触发定位流程。其中，该定位流程包括：终端设备的定位能力上报流程、辅助数据传输流程、以及位置信息传输流程。

可选地，本申请实施例中，上述定位流程可以通过长期演进（long term evolution, LTE）定位协议（LTE positioning protocol, LPP）消息和/或 NR 位置协议 A（NR positioning protocol annex, NRPPa）消息实现信息的传输。示例性的，LMF 网元与终端设备之间可以通过 LPP 消息实现信息的传输，LMF 网元与网络设备之间可以通过 NRPPa 消息实现信息的传输。

45 可选地，本申请实施例中，终端设备与辅助终端设备之间可以同 PC5 消息实现信息的传输。

6.1、终端设备的定位能力上报流程

终端设备的定位能力上报流程可以用于终端设备与 LMF 网元之间传输终端设备的定位能力

信息。其中，终端设备向 LMF 网元发送的定位能力信息可以包括终端设备支持的定位方法，LMF 网元根据终端设备的定位能力为终端设备配置合适的定位方法，以及配置后续的辅助数据传输流程和位置信息传输流程。

6.2、辅助数据传输流程

5 辅助数据传输流程可以用于终端设备与 LMF 网元之间传输辅助数据。其中，辅助数据传输流程根据发起对象的不同可以分为终端设备发起 (UE-initiated) 的辅助数据传输流程和 LMF 网元发起 (LMF-initiated) 的辅助数据传输流程。

下面以 LPP 协议为例，结合图 3 和图 4 说明辅助数据传输流程。

10 图 3 为 LMF 网元发起的辅助数据传输流程示意图。如图 3 所示，LMF 网元发起辅助数据传输流程的步骤包括：

S301、LMF 网元向终端设备发送 LPP 消息 1。相应地，终端设备接收来自 LMF 网元的 LPP 消息 1。其中，LPP 消息 1 包括辅助数据。

示例性的，LPP 消息 1 可以是 LPP 提供辅助数据消息 (LPP provide assistance data)。

15 可选地，本申请实施例中，LMF 网元可以通过向网络设备请求辅助数据以获取辅助数据；或者，LMF 网元可以预先存储辅助数据，本申请实施例对此不作具体限定。

图 4 为终端设备发起的辅助数据传输流程示意图。如图 4 所示，终端设备发起辅助数据传输流程的步骤包括：

S401、终端设备向 LMF 网元发送 LPP 消息 2。相应地，LMF 网元接收来自终端设备的 LPP 消息 2。其中，LPP 消息 2 用于终端设备向 LMF 网元请求获取辅助数据。

20 示例性的，LPP 消息 2 可以是 LPP 请求辅助数据消息 (LPP request assistance data)。

S402、LMF 网元向终端设备发送 LPP 消息 3。相应地，终端设备接收来自 LMF 网元的 LPP 消息 3。其中，LPP 消息 3 中携带辅助数据。

示例性的，LPP 消息 3 可以是 LPP 提供辅助数据消息。

25 可选地，本申请实施例中，LPP 消息 1 或 LPP 消息 3 可以根据终端设备的定位能力以及定位模式的不同，而包含不同类型的辅助数据。示例性的，表一示出了 NR 系统中，UE-based 定位模式和 UE-assisted 定位模式下，LMF 网元可以向终端设备传输的辅助数据。

表一

辅助数据	UE-assisted	UE-based
一个或多个 PCI、一个或多个 GCI、以及用于测量的候选 NR TRP 的 TRP ID	可以	可以
相对于候选 NR TRP 的服务 TRP (或者称为参考 TRP) 的定时	可以	可以
候选 NR TRP 的 DL-PRS 配置	可以	可以
SSB 信息 (例如 SSB 的时域和/或频域资源)	可以	可以
gNB 服务的一个或多个 TRP 的 DL-PRS 资源的空间方向信息 (例如角度、高度等)	不可以	可以
gNB 服务的一个或多个 TRP 的地理坐标 (包括每个 DL-PRS 资源 ID 对应的传输参考位置、参考 TRP 的发射天线的参考位置、其他 TRP 的发射天线的相对位置)	不可以	可以
相对于候选 NR TRP 的服务 (参考) TRP 的精细定时	不可以	可以
PRS-only TRP (仅传输 PRS 且与小区无关的 TRP) 指示	可以	可以
DL-PRS 资源与 TRP 发射定时偏差组 (timing error group, TEG) 标识的关联信息	不可以	可以
LOS/NLOS 指示	不可以	可以
按需 DL-PRS 配置	可以	可以

参见表一，本申请实施例中，用于测量的候选 TRP 可以包括位于终端设备的服务小区内的 TRP，和/或位于终端设备的相邻小区内的 TRP。

30 可选地，本申请实施例中，TRP 的地理坐标可以是大地坐标，包括经度、纬度、或者高度等；

或者，TRP 的地理坐标可以是室内坐标，本申请实施例对此不作具体限定。

可选地，本申请实施例中，LMF 网元可以预先存储有辅助数据；或者，LMF 网元可以向网络设备请求获取辅助数据，本申请实施例对此不作具体限定。

6.3、位置信息传输流程

位置信息传输流程可以用于终端设备与 LMF 网元之间传输测量请求、位置估计请求、测量请求对应的测量结果、以及位置估计请求对应的位置估计结果等。其中，位置信息传输流程根据发起对象的不同，同样可以分为终端设备发起的位置信息传输流程和 LMF 网元发起的位置信息传输流程。

下面以 LPP 协议为例，结合图 5 和图 6 说明位置信息传输流程。

图 5 为 LMF 网元发起的位置信息传输流程示意图。如图 5 所示，LMF 网元发起位置信息传输流程的步骤包括：

S501、LMF 网元向终端设备发送 LPP 消息 4。相应地，终端设备接收来自 LMF 网元的 LPP 消息 4。其中，LPP 消息 4 用于请求终端设备进行位置估计和/或测量，并上报位置估计结果和/或测量结果。

可选地，本申请实施例中，LPP 消息 4 可以包括测量请求信息、定位模式指示信息（UE-based 定位模式或者 UE-assisted 定位模式）、或者服务质量参数（例如准确度）。其中，测量请求信息可以用于指示终端设备进行测量对应的定位方法，并上报该定位方法对应的测量结果。示例性的，测量请求信息可以包括请求终端设备上报测量参考信号获得的测量结果、指示上报的测量结果的类型等。示例性的，测量结果的类型可以是上述 DL-TDOA 定位方法对应的 DL-RSTD、DL-AOD 定位方法对应的 RSRP 和/或 RSRPP、或者载波相位定位对应的相位测量值等。示例性的，LPP 消息 4 可以是 LPP 请求位置信息消息（LPP request location information）。

可以理解，在不同的定位模式下，LPP 消息 4 请求的参数和携带的信息不同。示例性的，若终端设备的定位模式为 UE-assisted 定位模式，则 LPP 消息 4 用于请求终端设备进行测量，并上报测量结果。若终端设备的定位模式为 UE-based 定位模式，则 LPP 消息 4 用于请求终端设备（即定位终端设备）进行位置估计，并上报位置估计结果。

可选地，本申请实施例中，准确度可以是指位置估计结果的准确度或者不确定度，本申请实施例对此不作具体限定。

S502、终端设备向 LMF 网元发送 LPP 消息 5。相应地，LMF 网元接收来自终端设备的 LPP 消息 5。其中，LPP 消息 5 用于传输位置估计结果和/或测量结果。

示例性的，LPP 消息 5 可以是 LPP 提供位置信息消息（LPP provide location information）。表二示出了在 DL-AOD 定位方法下，LPP 消息 5 中可以携带的信息。

表二

信息	UE-assisted	UE-based
经度、维度、高度、以及位置估计结果的不确定度	不可以	可以
PCI、GCI、以及每次测量的 TRP ID	可以	不可以
DL-PRS-RSRP 测量结果	可以	不可以
测量的时间戳（time stamp）	可以	不可以
位置估计的时间戳	不可以	可以
DL-PRS 接收波束索引	可以	不可以

参见表二，测量的时间戳为终端设备记录测量参考信号的瞬时时刻。其中，测量的时间戳可以包括以下一项或多项：参考信号周期对应的系统帧号（system frame number, SFN）、参考信号所在子帧的子帧索引、参考信号所在时隙的时隙索引、或者参考信号所在符号的符号索引等。

应理解，由于参考信号的不同路径的时延不同，因此测量的时间戳可以用于区分不同路径，进而可以测量每个路径的 RSRPP。此外，测量的时间戳还可以用于估计终端设备的速度，以更准确地获取位置估计结果。

图 6 为终端设备发起的位置信息传输流程示意图。如图 6 所示，终端设备发起位置信息传输流程的步骤包括：

S601、终端设备向 LMF 网元发送 LPP 消息 6。相应地，LMF 网元接收来自终端设备的 LPP 消息 6。其中，LPP 消息 6 可以包括测量结果。

示例性的，LPP 消息 6 可以是 LPP 提供位置信息消息。

可以理解，在 UE-based 定位模式的载波相位定位中，通过位置信息传输流程，定位终端设备可以获取网络设备对应的相位测量值，并结合辅助数据传输流程中传输的网络设备位置信息（例如表一中 TRP 的地理坐标），定位终端设备可以根据多个相位测量值以及位置信息进行位置估计得到自身的位置信息（例如地理坐标）。然而，载波相位定位的相位测量过程中，存在同步误差、随机初始相位误差、钟漂频偏以及网络设备的工参误差等非理想因素，这些非理想因素会导致载波相位测量存在误差，从而影响定位精度。

在一种可能的实现方式中，可以通过引入 PRU 进行辅助，以提高载波相位定位的定位精度。其中，PRU 可以接收来自网络设备的参考信号，进行载波相位定位的相位测量，如此可以将终端设备的相位测量值与 PRU 的相位测量值结合，实现双差载波相位定位，从而消除上述非理想因素。

第七，参考设备

本申请实施例中，参考设备可以是指位置已知，且具有相位测量能力和通信能力的设备。其中，参考设备的类型可以是终端设备，也可以是网络设备，本申请实施例对此不作具体限定。

可选地，本申请实施例中，参考设备的位置可以是移动的或者固定的，本申请实施例对此不作具体限定。

示例性的，参考设备可以是具体实施方式前序部分“参考信号”中所述的锚点终端设备、RSU、或者 PRU。

应理解，本申请实施例中，尽管辅助终端设备与参考设备均可以是锚点终端设备、RSU 或者 PRU，但辅助终端设备与参考设备之间的功能和/或执行的动作不同，比如：辅助终端设备用于向终端设备和参考设备发送参考信号（例如 SL-PRS），以使得终端设备和参考设备接收来自辅助终端设备的参考信号，并进行载波相位定位测量、SL-TDOA 定位测量、或者 SL-AOD 定位测量等。

第八，双差载波相位定位方法

本申请实施例中，双差载波相位定位方法是指利用终端设备的相位测量值与参考设备的相位测量值进行差值计算，以此消除上文中所述的非理想因素。

示例性的，以参考设备为 PRU，并且目标终端设备和参考设备测量来自网络设备的参考信号为例进行说明。其中，假设存在时间同步误差和随机初始相位误差，目标终端设备相对于网络设备 i 的相位测量值可以通过公式（2）确定。公式（2）如下：

$$\varphi_t^{(i)} = \left(-2\pi f \left(\tau_t^{(i)} + \Delta_t^{(i)} \right) - (\phi_t - \phi^{(i)}) \right) - 2\pi N_t^{(i)} \quad \text{公式 (2)}$$

参见公式（2）， $\varphi_t^{(i)}$ 为目标终端设备相对于网络设备 i 的相位测量值， $\tau_t^{(i)}$ 为目标终端设备相对于网络设备 i 的传输时延， $\Delta_t^{(i)}$ 为网络设备 i 的时间同步误差， ϕ_t 为目标终端设备的随机初始相位误差， $\phi^{(i)}$ 为网络设备 i 的随机初始相位误差， $N_t^{(i)}$ 是目标终端设备相对于网络设备 i 的整周模糊度。

通过将目标终端设备与不同网络设备之间的相位测量值做差，得到目标终端设备的到达相位差（phase difference of arrival, PDOA）。其中，目标终端设备的 PDOA 可以通过公式（3）确定。公式（3）如下：

$$\varphi_t^{(ij)} = \left(\varphi_t^{(i)} - \varphi_t^{(j)} \right) = \left(-2\pi f \left(\tau_t^{(ij)} + \Delta_t^{(ij)} \right) - \phi^{(ij)} \right) - 2\pi N_t^{(ij)} \quad \text{公式 (3)}$$

参见公式（3）， $\varphi_t^{(ij)}$ 为目标终端设备相对于网络设备 j 的相位测量值 $\varphi_t^{(j)}$ 与目标终端设备相对于网络设备 i 的相位测量值 $\varphi_t^{(i)}$ 之间的差值， $\tau_t^{(ij)}$ 为目标终端设备相对于网络设备 j 的传输时延 $\tau_t^{(j)}$ 与目标终端设备相对于网络设备 i 的传输时延 $\tau_t^{(i)}$ 之间的差值， $\Delta_t^{(ij)}$ 为网络设备 j 的时间同步误差 $\Delta_t^{(j)}$ 与网络设备 i 的时间同步误差 $\Delta_t^{(i)}$ 之间的差值， $\phi^{(ij)}$ 为网络设备 j 的随机初始相位误差 $\phi^{(j)}$ 与网络设备 i 的随机初始相位误差 $\phi^{(i)}$ 之间的差值， $N_t^{(ij)}$ 为目标终端设备相对于网络设备 j 的整周模糊度 $N_t^{(j)}$ 与目标终端设备相对于网络设备 i 的整周模糊度 $N_t^{(i)}$ 之间的差值。其中，通过公式（3）可以消除目标终端设备的随机初始相位误差 ϕ_t 。

相应地，根据公式（4）可以确定 PRU 的 PDOA。其中，公式（4）如下：

$$\varphi_p^{(ij)} = \left(\varphi_p^{(i)} - \varphi_p^{(j)} \right) = \left(-2\pi f \left(\tau_p^{(ij)} + \Delta_p^{(ij)} \right) - \phi^{(ij)} \right) - 2\pi N_p^{(ij)} \quad \text{公式 (4)}$$

参见公式（4）， $\varphi_p^{(ij)}$ 为 PRU 相对于网络设备 j 的相位测量值 $\varphi_p^{(j)}$ 与 PRU 相对于网络设备 i 的相

位测量值 $\varphi_p^{(i)}$ 之间的差值, $\tau_p^{(ij)}$ 为 PRU 相对于网络设备 j 的传输时延 $\tau_p^{(j)}$ 与 PRU 相对于网络设备 i 的传输时延 $\tau_p^{(i)}$ 之间的差值, $N_p^{(ij)}$ 为 PRU 相对于网络设备 j 的整周模糊度 $N_p^{(j)}$ 与 PRU 网络设备 i 的整周模糊度 $N_p^{(i)}$ 之间的差值。

5 将公式 (3) 与公式 (4) 之间做差, 可以得到目标终端设备的 PDOA 与 PRU 的 PDOA 之间的双差 PDOA。其中, 双差 PDOA 可以通过公式 (5) 确定。公式 (5) 如下:

$$\varphi_{tp}^{(ij)} = (\varphi_t^{(ij)} - \varphi_p^{(ij)}) = (-2\pi f \tau_{tp}^{(ij)}) - 2\pi N_{tp}^{(ij)} \quad \text{公式 (5)}$$

参见公式 (5), $\varphi_{tp}^{(ij)}$ 为 $\varphi_t^{(ij)}$ 与 $\varphi_p^{(ij)}$ 之间的差值, $\tau_{tp}^{(ij)}$ 为 $\tau_t^{(ij)}$ 与 $\tau_p^{(ij)}$ 之间的差值, $N_{tp}^{(ij)}$ 为 $N_t^{(ij)}$ 与 $N_p^{(ij)}$ 之间的差值。其中, 通过公式 (5) 可以消除网络设备侧的 $\Delta^{(ij)}$ 和 $\phi^{(ij)}$ 。由于 $\varphi_{tp}^{(ij)}$ 可以通过测量得到, 因此在求解得到 $N_{tp}^{(ij)}$ 之后, 可以通过公式 (5) 确定 $\tau_p^{(ij)}$ 。

10 可以理解, 由于传输时延与光速的乘积可以表示为距离差, 因此通过公式 (5) 中的 $\tau_p^{(ij)}$ 可以确定第一距离差与第二距离差之间的差值。其中, 第一距离差为网络设备 i 到目标终端设备的距离与网络设备 i 到 PRU 的距离之间的距离差, 第二距离差为网络设备 j 到目标终端设备的距离与网络设备 j 到 PRU 的距离之间的差值。也就是说, 通过引入更多的网络设备或者 PRU, 可以得到多个双差 PDOA, 并结合 PRU 的位置信息以及网络设备的位置信息, 可以求解得到目标终端设备的位置估计结果。

15 示例性的, 图 7 为本申请实施例提供的一种双差载波相位定位示意图。如图 7 所示, 在公式 (2) ~公式 (5) 引入的 PRU、网络设备 i 和网络设备 j 的基础上, 若引入网络设备 k , 则可以通过上述公式 (2) ~公式 (5) 确定关于网络设备 k 与网络设备 i 的双差 PDOA, 或者网络设备 k 与网络设备 j 的双差 PDOA。通过两个双差 PDOA, 并结合 PRU、网络设备 i 、网络设备 j 、以及网络设备 k 的位置, 便可以得到目标终端设备的位置估计结果, 并消除上述非理想因素导致的误差。

20 然而, 如上述“辅助数据传输流程”以及“位置信息传输流程”的相关说明, 在 UE-based 定位模式下, 定位终端设备仅可以获取定位辅助节点 (例如网络设备或者辅助终端设备) 的位置信息以及定位终端设备的载波相位定位对应的相位测量值, 定位终端设备无法获取参考设备的相位测量值, 进而无法实现双差载波相位定位以消除上述非理性因素导致的误差, 也就无法提高载波相位定位的定位精度。

25 基于此, 本申请实施例提供一种发送与接收信息的方法, 可以优化 UE-based 的载波相位定位方法以使得终端设备 (即定位终端设备) 支持高精度载波相位定位。

下面将结合本申请实施例中的附图, 对本申请实施例中的技术方案进行描述。其中, 在本申请的描述中, 除非另有说明, “/”表示前后关联的对象是一种“或”的关系, 例如, A/B 可以表示 A 或 B; 本申请中的“和/或”仅仅是一种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, 其中 A、B 可以是单数或者复数。并且, 在本申请的描述中, 除非另有说明, “多个”是指两个或两个以上。
“以下至少一项 (个)”或其类似表达, 是指的这些项中的任意组合, 包括单项 (个) 或复数项 (个) 的任意组合。例如, a, b, 或 c 中的至少一项 (个), 可以表示: a, b, c, a-b, a-c, b-c, 或 a-b-c, 其中 a, b, c 可以是单个, 也可以是多个。另外, 为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案, 在本申请的实施例中, 采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定, 并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

40 在本申请实施例中, “指示”可以包括直接指示和间接指示, 也可以包括显式指示和隐式指示。将某一信息 (如下文的第一指示信息或者第二指示信息) 所指示的信息称为待指示信息, 则具体实现过程中, 对待指示信息进行指示的方式有很多种, 例如但不限于, 可以直接指示待指示信息, 如待指示信息本身或者该待指示信息的索引等。也可以通过指示其他信息来间接指示待指示信息, 其中该其他信息与待指示信息之间存在关联关系。还可以仅仅指示待指示信息的一部分, 而待指示信息的其他部分则是已知的或者提前约定的。例如, 还可以借助预先约定 (例如协议规定) 的各个信息的排列顺序来实现对特定信息的指示, 从而在一定程度上降低指示开销。

45 此外, 本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技

术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限制，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

5 本申请实施例的技术方案可以应用于第五代（5th generation, 5G）系统或者NR系统。本申请实施例的技术方案还可以应用于其他通信系统。例如：LTE系统、LTE频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE时分双工（time division duplex, TDD）系统、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）通信系统等。其中，本申请中涉及的5G系统包括非独立组网（non-standalone, NSA）的NR系统或独立组网（standalone, SA）的NR系统。本申请提供的技术方案还可以应用于未来的通信系统，如第六代移动通信系统。通信系统还可以是陆上公用移动通信网（public land mobile network, PLMN）网络、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）通信系统或者其他通信系统。

10 图8为本申请实施例提供的发送与接收信息的方法对应的一个通信系统的架构示意图。如图8所示，该通信系统包括第一设备和定位终端设备。其中，第一设备可以是定位管理网元或者参考设备。该第一设备与该定位终端设备可以直接通信，也可以通过其他设备的转发进行通信，本申请实施例对此不作具体限定。

下面以第一设备与定位终端设备交互为例进行说明。

在一种可能的实现方式中，第一设备获取第一信息，并向定位终端设备发送该第一信息。其中，第一信息包括参考设备测量参考信号获得的相位信息，该第一信息用于定位。

20 上述方案的具体实现将在下述实施例中详细阐述，在此不再赘述。

由于本申请实施例中，第一信息可以包括参考设备测量参考信号获得相位信息，进而定位终端设备接收该第一信息之后，可以在UE-based定位模式下支持定位终端设备利用第一信息中的相位信息进行双差载波相位定位，进而通过双差载波相位定位消除同步误差、随机初始相位误差、钟漂频偏以及定位辅助节点（例如网络设备或辅助终端设备）的工参误差等非理想因素导致的载波相位测量误差，从而提高定位精度。因此，基于本申请实施例提供的发送与接收信息的方法，可以优化UE-based的载波相位定位方法以使得定位终端设备支持高精度载波相位定位。

25 可选地，本申请实施例中的定位管理网元可以是LMF网元、定位管理单元（location manager unit, LMU）、定位管理组件（location management component, LMC）、集成在RAN侧的LMC、位于NG-RAN设备中的本地定位管理功能（local location management function, LLMF）网元、增强移动服务定位中心（enhanced serving mobile location center, E-SMLC）、用户面安全定位平台（secure user plane location platform, SLP）、定位服务器、或者导航服务器等，也可以为可设置于LMF网元、E-SMLC、SLP、定位服务器、导航服务器中的芯片（系统）或其他具备定位管理网元功能的部件。

30 可选地，本申请实施例中的网络设备（包括第一网络设备或者第二网络设备等）可以是用于与终端设备（例如定位终端设备或参考设备）通信的任意一种具有无线收发功能的通信设备。该网络设备包括但不限于：eNB，基带单元（baseband unit, BBU），Wi-Fi系统中的接入点（access point, AP）、无线中继节点、无线回传节点等。该网络设备还可以为NR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的网络设备，如BBU，或分布式单元（distributed unit, DU）等。

40 在一些部署中，gNB可以包括集中式单元（centralized unit, CU）和DU。此外，gNB还可以包括有源天线单元（active antenna unit, AAU）。CU实现gNB的部分功能，DU实现gNB的部分功能。比如，CU负责处理非实时协议和服务，实现RRC，分组数据汇聚层协议（packet data convergence protocol, PDCP）层的功能。DU负责处理物理层协议和实时服务，实现无线链路控制（radio link control, RLC）层、媒体接入控制（media access control, MAC）层和物理（physical, PHY）层的功能。AAU实现部分物理层处理功能、射频处理及有源天线的相关功能。由于RRC层的信息最终会变成PHY层的信息，或者，由PHY层的信息转变而来，因而，在这种架构下，高层信令，如RRC层信令，也可以认为是由DU发送的，或者，由DU+AAU发送的。可以理解的

45

是，网络设备可以为包括 CU 节点、DU 节点、AAU 节点中一项或多项的设备。

可选地，本申请实施例中的终端设备（包括定位终端设备、目标终端设备、第一辅助终端设备、或者第二辅助终端设备等）可以指接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、中继站、远方站、远程终端、移动设备、UE、终端（terminal）、无线通信设备、用户代理、用户装置、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、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备，未来 NR 网络中的终端设备或者未来演进的 PLMN 中的终端设备或者未来车联网中的终端设备等，本申请实施例对此并不限定。

作为示例而非限定，在本申请实施例中，终端设备可以是手机、平板电脑、带无线收发功能的电脑、虚拟现实终端设备、增强现实终端设备、工业控制中的无线终端、无人驾驶中的无线终端、远程手术中的无线终端、智能电网中的无线终端、运输安全中的无线终端、智慧城市中的无线终端、智慧家庭中的无线终端等。

作为示例而非限定，在本申请实施例中，可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备，是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称，如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上，或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备，更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能，例如：智能手表或智能眼镜等，以及只专注于某一类应用功能，需要和其它设备如智能手机配合使用，如各类进行体征监测的智能手环、智能首饰等。

此外，在本申请实施例中，终端设备还可以是 IoT 系统中的终端设备，IoT 是未来信息技术发展的重要组成部分，其主要技术特点是将物品通过通信技术与网络连接，从而实现人机互连，物物互连的智能化网络。在本申请实施例中，IOT 技术可以通过例如窄带（narrow band, NB）技术，做到海量连接，深度覆盖，终端省电。

此外，在本申请实施例中，终端设备还可以包括智能打印机、火车探测器、加油站等传感器，主要功能包括收集数据（部分终端设备）、接收网络设备的控制信息与下行数据，并发送电磁波，向网络设备传输上行数据。

可选的，本申请实施例中的网络设备和终端设备之间可以通过授权频谱进行通信，也可以通过免授权频谱进行通信，也可以同时通过授权频谱和免授权频谱进行通信。网络设备和终端设备之间可以通过 6 千兆赫（gigahertz, GHz）以下的频谱进行通信，也可以通过 6GHz 以上的频谱进行通信，还可以同时使用 6GHz 以下的频谱和 6GHz 以上的频谱进行通信。本申请的实施例对网络设备和终端设备之间所使用的频谱资源不做限定。

可选的，本申请实施例中的终端设备或者网络设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上；还可以部署在空中的飞机、气球和人造卫星上。本申请的实施例对终端设备或者网络设备的应用场景不做限定。

如上所述，本申请实施例提供的发送与接收信息的方法可以适用于上述各种通信系统。

示例性的，图 9 或图 10 为在 NR 系统中应用本申请实施例的发送与接收信息的方法时，定位终端设备、NG-RAN 设备、LMF 网元与 AMF 网元之间的关系示意图。如图 9 或图 10 所示，终端设备通过 LTE-Uu 和/或 NR-Uu 接口经由 ng-eNB 和 gNB 连接到 NG-RAN 设备；NG-RAN 设备通过 NG-C 接口连接到 5G 核心网（5G core, 5GC）。其中，NG-RAN 设备包括一个或多个 ng-eNB（图 9 或图 10 以一个 ng-eNB 为例进行示意）；NG-RAN 设备也可以包括一个或多个 gNB（图 9 以一个 gNB 为例进行示意，图 10 以 2 个 gNB 为例进行示意）。ng-eNB 为接入 5GC 的 LTE 基站，gNB 为接入 5GC 的 5G 基站。5GC 包括 AMF 网元与 LMF 网元。其中，AMF 网元用于实现接入管理等功能，LMF 网元用于与定位终端设备或与 NG-RAN 设备交互以实现各种功能（如定位功能）。AMF 网元与 LM 网元 F 之间通过 NLs 接口连接。

进一步的，5GC 和 NG-RAN 设备之间控制面的接口为 N2 接口，5GC 和 NG-RAN 之间用户面的接口为 N3 接口，gNB 之间的接口为 Xn 接口。

可选地，如图 9 或图 10 所示，5GC 还可以包括 E-SMLC 和 SLP。其中，E-SMLC 和 SLP 分别与 LMF 网元连接。E-SMLC 和 SLP 可以向 LMF 网元提供定位终端设备所需要的辅助数据（例如表一所示的辅助数据），以促进载波相位定位。

可以理解，图 10 与图 9 类似，区别比如在于：图 9 的定位管理功能的装置或组件（比如 LMF 网元）部署在 5GC 中，图 10 的定位管理功能的装置或组件（比如 LMC）可以部署在 NG-RAN 设备中。如图 10 所示，gNB 中包含 LMC。LMC 是 LMF 网元的部分功能组件，可以集成在 NG-RAN 设备的 gNB 中。

应理解，图 9 或图 10 仅是示例性的给出在 5G 通信系统中应用本申请实施例的发送与接收信息的方法时，定位终端设备、NG-RAN 设备、LMF 网元与 AMF 网元之间的关系示意图，并不限定仅包括一个 NG-RAN 设备。

示例性的，图 11 为在 NR 系统中应用本申请实施例的发送与接收信息的方法时，定位终端设备、参考设备、NG-RAN 设备、LMF 网元与 AMF 网元之间的关系示意图。如图 11 所示，图 11 与图 10 或图 9 的区别在于：定位终端设备通过 PC5 接口与参考设备直接连接。其中，该 PC5 接口的相关规范由侧行链路（sidelink, SL）协议规定，具体可以参见 SL 协议，此处不再赘述。

应理解，上述图 9~图 11 中包括的设备或功能节点只是示例性地描述，并不对本申请实施例构成限定，事实上，图 9~图 11 中还可以包含其他与图中示意的设备或功能节点具有交互关系的网元或设备或功能节点，本申请对此不作具体限定。

图 12 为可用于执行本申请实施例提供的发送与接收信息的方法的一种通信装置 120 的结构示意图。通信装置 120 可以是第一设备，或定位终端设备，也可以是应用于第一设备，或定位终端设备中的芯片或者部件。

如图 12 所示，通信装置 120 可以包括处理器 1201。可选地，通信装置 120 还可以包括存储器 1202 和收发器 1203 中的一个或多个。其中，处理器 1201 可以与存储器 1202 和收发器 1203 中的一个或多个耦合，如可以通过通信总线连接，处理器 1201 也可以单独使用。

下面结合图 12 对通信装置 120 的各个构成部件进行具体的介绍：

处理器 1201 是通信装置 120 的控制中心，可以是一个处理器，也可以是多个处理元件的统称。例如，处理器 1201 是一个或多个中央处理器（central processing unit, CPU），也可以是特定集成电路（application specific integrated circuit, ASIC），或者是被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路，例如：一个或多个微处理器（digital signal processor, DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）。

其中，处理器 1201 可以通过运行或执行存储在存储器 1202 内的软件程序，以及调用存储在存储器 1202 内的数据，执行通信装置 120 的各种功能。

在具体的实现中，作为一种实施例，处理器 1201 可以包括一个或多个 CPU，例如图 12 中所示的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中，作为一种实施例，通信装置 120 也可以包括多个处理器，例如图 12 中所示的处理器 1201 和处理器 1204。这些处理器中的每一个可以是一个单核处理器（single-CPU），也可以是一个多核处理器（multi-CPU）。这里的处理器可以指一个或多个通信设备、电路、和/或用于处理数据（例如计算机程序指令）的处理核。

存储器 1202 可以是只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储通信设备，随机存取存储器（random access memory, RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储通信设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM）、只读光盘（compact disc read-only memory, CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、或者蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储通信设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器 1202 可以和处理器 1201 集成在一起，也可以独立存在，并通过通信装置 120 的输入/输出端口（图 12 中未示出）与处理器 1201 耦合，本申请实施例对此不作具体限定。

其中，所述存储器 1202 用于存储执行本申请方案的软件程序，并由处理器 1201 来控制执行。

上述具体实现方式可以参考下述方法实施例，此处不再赘述。

收发器 1203，用于与其他通信装置之间的通信。例如，通信装置 120 为第一设备，收发器 1203 可以用于与定位终端设备通信。此外，收发器 1203 可以包括接收器和发送器（图 12 中未单独示出）。其中，接收器用于实现接收功能，发送器用于实现发送功能。收发器 1203 可以和处理器 1201 集成在一起，也可以独立存在，并通过通信装置 120 的输入/输出端口（图 12 中未示出）与处理器 1201 耦合，本申请实施例对此不作具体限定。

需要说明的是，图 12 中示出的通信装置 120 的结构并不构成对该通信装置的限定，实际的通信装置可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

需要说明的是，本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定，只要能够通过运行记录有本申请实施例的提供的方法的代码的程序，以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可。例如，本申请实施例提供的方法的执行主体可以是第一设备或是定位终端设备，或者，是第一设备或定位终端设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

换言之，本申请实施例中的第一设备或定位终端设备的相关功能可以由一个设备实现，也可以由多个设备共同实现，还可以是由一个设备内的一个或多个功能模块实现，本申请实施例对此不作具体限定。可以理解的是，上述功能既可以是硬件设备中的网络元件，也可以是在专用硬件上运行的软件功能，或者是硬件与软件的结合，或者是平台（例如，云平台）上实例化的虚拟化功能。

下面将结合图 1 至图 12，对本申请实施例提供的发送与接收信息的方法进行展开说明。

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

以图 8 所示的第一设备与定位终端设备交互为例，如图 13 所示，为本申请实施例提供的发送与接收信息的方法，包括如下步骤：

S1301、第一设备获取第一信息。其中，第一信息包括参考设备测量参考信号获得的相位信息。该第一信息用于定位。

S1302、第一设备向定位终端设备发送第一信息。相应地，定位终端设备接收来自第一设备的第一信息。

下面对上述步骤 S1301-S1302 进行详细说明。

对于步骤 S1301：

可选地，本申请实施例中，第一设备可以是定位管理网元或者参考设备。其中，定位管理网元和参考设备的相关介绍已在上文进行了详细说明，具体可以参见上文中关于“定位管网元”和“参考设备”的相关说明，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例中，参考设备测量参考信号可以是指参考设备根据参考信号资源测量来自定位辅助节点的参考信号。其中，关于参考信号资源的相关说明可以参见具体实施方式前序部分“参考信号的配置信息”对应的内容，在此不再赘述。

可选地，本申请实施例中，相位信息可以包括以下一项或多项：

第一相位测量值，第一相位测量值为参考设备根据第一参考信号资源测量第一定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；

第二相位测量值，第二相位测量值为参考设备根据第二参考信号资源测量第一定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；

第三相位测量值，第三相位测量值为参考设备根据第三参考信号资源测量第二定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；

第四相位测量值，第四相位测量值为参考设备根据第四参考信号资源测量第二定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；

第一相位测量值与第二相位测量值之间的差值；

第一相位测量值与第三相位测量值之间的差值；

第一相位测量值与第四相位测量值之间的差值；

第二相位测量值与第三相位测量值之间的差值；

第二相位测量值与第四相位测量值之间的差值；

或者，第三相位测量值与第四相位测量值之间的差值。

其中，上述第一相位测量值~第四相位测量值中的每个相位测量值可以是具体实施方式前序部分的“相位测量值”，具体可以参见该前序部分的描述，在此不再赘述。

- 5 可选地，本申请实施例中，相位测量值还可以是下述多项中的任意一项：中射频测量的相位值、基带频域测量的相位值、或者基带时域测量的相位值。

中射频测量的相位值：可以是指通过锁相环（phase locked loop, PLL）对接收的参考信号进行锁频，进而由 PLL 直接输出的相位测量值。

- 10 基带频域测量的相位值：在基带基于接收到的参考信号进行信道估计，获取信道频率响应（channel frequency response, CFR），CFR 的复系数对应的相位即为该频点的相位测量值。

基带时域测量的相位值：在基带基于接收到的参考信号进行信道估计，获取信道冲击响应（channel impulse response, CIR），CIR 的首径/LOS 径对应的复系数的相位即为中心频点的相位测量值。其中，首径和 LOS 径的相关说明可以参见具体实施例前序部分关于“路径”的相关说明，在此不再赘述。

- 15 可选地，本申请实施例中，第一定位辅助节点可以是第一网络设备或第一辅助终端设备。第二定位辅助节点可以是第二网络设备或第二辅助终端设备。其中，在第一定位辅助节点为第一网络设备的情况下，第一参考信号资源为第一 DL-PRS 资源，第二参考信号资源为第二 DL-PRS 资源。在第二定位辅助节点为第二网络设备的情况下，第三参考信号资源可以是第三 DL-PRS 资源，第四参考信号资源可以是第四 DL-PRS 资源。

- 20 可以理解，在第一定位辅助节点为第一辅助终端设备的情况下，第一参考信号资源可以是第一 SL-PRS 资源，第二参考信号资源可以是第二 SL-PRS 资源。在第二定位辅助节点为第二辅助终端设备的情况下，第三参考信号资源可以是第三 SL-PRS 资源，第四参考信号资源可以是第四 SL-PRS 资源。

- 25 可选地，本申请实施例中，相位信息可以是无差的形式。其中，无差形式的相位信息可以是以下一种或多种相位信息：第一相位测量值和第二相位测量值；第一相位测量值和第三相位测量值；第一相位测量值和第四相位测量值；第二相位测量值和第三相位测量值；第二相位测量值和第四相位测量值；第三相位测量值和第四测量值；第一相位测量值、第二相位测量值、以及第三相位测量值；第一相位测量值、第二相位测量值、以及第四相位测量值；第一相位测量值、第三相位测量值、以及第四相位测量值；第二相位测量值、第三相位测量值、以及第四相位测量值；或者，第一相位测量值、第二相位测量值、第三相位测量值、以及第四相位测量值。

- 30 也就是说，定位终端设备接收到来自第一设备的无差形式的相位信息，定位终端设备可以对相位信息内的多个相位值做差，进而得到公式（4）中对应的参考设备的 PDOA。

- 或者，可选地，本申请实施例中，相位信息可以是 PDOA 的形式，即相位信息可以包括同一定位辅助节点的不同参考信号资源之间的 PDOA，或者不同定位辅助节点的不同参考信号资源之间的 PDOA。其中，同一定位辅助节点的不同参考信号资源之间的 PDOA 例如可以是：第一相位测量值与第二相位测量值之间的差值；或者，第三相位测量值与第四相位测量值之间的差值。不同参考信号资源间的不同定位辅助节点之间的 PDOA 例如可以是：第一相位测量值与第三相位测量值之间的差值；或者，第一相位测量值与第四相位测量值之间的差值；或者，第二相位测量值与第三相位测量值之间的差值；或者，第二相位测量值与第四测量值之间的差值；或者第三相位测量值与第四相位测量值之间的差值。

- 40 应理解，本申请实施例中，第一定位辅助节点可以作为参考定位辅助节点，第二定位辅助节点可以作为非参考定位辅助节点。其中，第一定位辅助节点对应的第一相位测量值或第二相位测量值可以作为 PDOA 中的被减相位测量值，并且第二定位辅助节点的个数可以是多个，进而根据相位信息可以得到以第一定位辅助节点对应的相位测量值作为被减相位测量值的多个 PDOA。

- 45 还应理解，第一定位辅助节点可以作为非参考定位辅助节点，第二定位辅助节点可以作为参考定位辅助节点，并且第一定位辅助节点的个数可以是多个，进而根据相位信息可以得到以第二定位辅助节点对应的相位测量值作为被减相位测量值的多个 PDOA。

可以理解, 结合上述“辅助数据传输流程”以及“位置信息传输流程”的相关说明, 在 UE-based 定位模式下, 定位终端设备可以通过“辅助数据传输流程”获得网络设备的位置信息, 以及通过“位置信息传输流程”中的 LPP 请求位置信息消息获得定位测量结果信息 (例如载波相位测量结果)。也就是说, 通过第一信息中的参考设备的相位信息, 定位终端设备可以获得参考设备的 PDOA, 进而使得定位终端设备可以获得双差 PDOA, 从而支持定位终端设备进行双差载波相位定位。

可选地, 本申请实施例中, 第一信息还包括以下一项或多项:

发送参考信号的定位辅助节点的标识信息、参考信号的标识信息、参考信号的配置信息、参考设备测量参考信号的测量时间信息、参考设备测量参考信号获得的 RSTD、参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息、或者参考设备的位置信息。其中, 发送参考信号的定位辅助节点可以是第一定位辅助节点和第二定位辅助节点。参考信号的配置信息包括参考信号对应的参考信号资源的标识信息。

可选地, 本申请实施例中, 参考信号资源的标识信息可以包括: 参考信号资源标识, 和/或参考信号资源集标识。

可选地, 本申请实施例中, 发送参考信号的定位辅助节点的标识信息、参考信号的标识信息、或者参考信号的配置信息, 可以用于标识相位信息中的相位测量值与发送参考信号的定位辅助节点之间的关联关系。也就是说, 定位终端设备可以根据发送参考信号的定位辅助节点的标识信息、参考信号的标识信息、或者参考信号的配置信息, 确定每个定位辅助节点对应的相位测量值, 进而可以用于定位终端设备获得 PDOA (例如第一相位测量值与第四相位测量值之间的差值)。

可以理解, 在参考设备测量第一定位辅助节点的参考信号和第二定位辅助节点的参考信号, 且参考设备测量参考信号获得的相位信息为 PDOA 的情况下, 参考设备测量参考信号获得的相位信息可以不包括定位辅助节点的标识信息。

可选地, 本申请实施例中, 发送参考信号的定位辅助节点的标识信息可以包括第一定位辅助节点的标识信息和第二定位辅助节点的标识信息。其中, 示例性的, 在第一定位辅助节点为第一网络设备的情况下, 第一定位辅助节点的标识信息可以是 TRP ID 或者 DL-PRS-ID。在第一定位辅助节点为第一辅助终端设备的情况下, 第一定位辅助节点的标识信息可以是第一辅助终端设备的标识, 或者其他可用于标识第一辅助终端设备的信息, 本申请实施例对此不作具体限定。

可选地, 本申请实施例中, 参考信号可以包括第一定位辅助节点发送的参考信号, 和/或第二定位辅助节点发送的参考信号。其中, 第一定位辅助节点发送的参考信号可以包括第一定位辅助节点根据第一参考信号资源发送的参考信号, 和/或第一定位辅助节点根据第二参考信号资源发送的参考信号。第二定位辅助节点发送的参考信号可以包括第二定位辅助节点根据第三参考信号资源发送的参考信号, 和/或第二定位辅助节点根据第四参考信号资源发送的参考信号。

例如, 作为一个示例, 本申请实施例中, 第一信息可以包括:

第一网络设备的 TRP ID 和第二网络设备的 TRP ID (TRP ID 例如可以通过 dl-PRS-ID-r16 替换表示);

第一网络设备发送参考信号所在的小区对应的 PCI 和第二网络设备发送参考信号所在的小区对应的 PCI (PCI 例如可以是 nr-physCellID-r16);

第一参考信号资源的标识信息和第三参考信号资源的标识信息 (例如 nr-DL-PRS-ResourceID-r16, 和/或 nr-DL-PRS-ResourceSetID-r16);

参考设备测量参考信号的测量时间信息 (例如 nr-TimeStamp-r16);

以及, 第一相位值与第四相位值之差。

可选地, 本申请实施例中, 参考设备测量参考信号的测量时间信息包括参考设备接收参考信号的時刻和/或时间段。其中, 参考设备接收参考信号的時刻可以是测量的时间戳, 该测量的时间戳可以参见具体实施方式前序部分“测量的时间戳”的相关描述, 在此不再赘述。

可选地, 本申请实施例中, 参考设备接收参考信号的时间段可以用于指示相位信息的有效时间 (或使用时间)。也就是说, 定位终端设备进行双差载波相位定位时, 可以根据参考设备接收参考信号的时间段确定相位信息是否失效。

可选地, 本申请实施例中, 参考设备接收参考信号的时间段还可以用于指示参考设备测量参考信号获得的 RSTD 和/或参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息的有效时间。

可选地, 本申请实施例中, 参考设备接收参考信号的时间段可以是一段范围。

5 示例性的, 假设参考设备接收参考信号的时刻为 t , 相位信息的有效使用时间为 10ms, 那么参考设备接收参考信号的时间段可以表示为 $[t-5\text{ms}, t+5\text{ms}]$, 或者 $[t, t+10\text{ms}]$ 。其中, 参考设备接收参考信号的时刻还可以使用 SFN 索引、子帧索引、时隙索引、或者符号索引中的至少一个替换表示。

或者, 可选地, 本申请实施例中, 参考设备接收参考信号的时间段可以用于指示以下一项或多项: 发送参考信号的定位辅助节点的随机初始相位稳定时间; 发送参考信号的定位辅助节点的钟漂稳定时间; 发送参考信号的定位辅助节点的频偏稳定时间; 或者, 发送参考信号的相位稳定时间。

定位辅助节点的随机初始相位稳定时间: 可以是指从定位辅助节点发送参考信号的时刻开始, 定位辅助节点的随机初始相位值的变化量大于或等于第一阈值所经历的时间。示例性的, 第一阈值可以为 5° 、 10° 、或者 20° , 本申请实施例对此不作具体限定。

15 可选地, 发送参考信号的定位辅助节点的随机初始相位稳定时间, 可以包括以下一项或多项:

第一定位辅助节点的第一随机初始相位稳定时间;

第二定位辅助节点的第二随机初始相位稳定时间;

第一随机初始相位稳定时间与第二随机初始相位稳定时间之间的最小值;

或者, 第一随机初始相位稳定时间与第二随机初始相位稳定时间之间的时间值。

20 定位辅助节点的钟漂稳定时间: 可以是指从定位辅助节点发送参考信号的时刻开始, 定位辅助节点的钟漂大于或等于第二阈值所经历的时间。示例性的, 第二阈值可以是 0.01ppm、0.02ppm、或者 0.1ppm, 本申请实施例对此不作具体限定。

可选地, 发送参考信号的定位辅助节点的钟漂稳定时间, 可以包括以下一项或多项:

25 第一定位辅助节点的第一钟漂稳定时间;

第二定位辅助节点的第二钟漂稳定时间;

第一钟漂稳定时间与第二钟漂稳定时间之间的最小值;

或者, 第一钟漂稳定时间与第二钟漂稳定时间之间的时间值。

30 频偏稳定时间: 可以是指从定位辅助节点发送参考信号的时刻开始, 定位辅助节点的频偏大于或等于第三阈值所经历时间。示例性的, 第三阈值可以是 5Hz、10Hz、或者 20Hz, 本申请实施例对此不作具体限定。

可选地, 发送参考信号的定位辅助节点的频偏稳定时间, 可以包括以下一项或多项:

第一定位辅助节点的第一频偏稳定时间;

第二定位辅助节点的第二频偏稳定时间;

第一频偏稳定时间与第二频偏稳定时间之间的最小值;

35 或者, 第一频偏稳定时间与第二频偏稳定时间之间的时间值。

参考信号的相位稳定时间: 可以是指从定位辅助节点发送参考信号的时刻开始, 定位辅助节点发送参考信号的相位变化量大于或等于第四阈值所经历的时间。示例性的, 第四阈值可以是 5° 、 10° 、或者 20° , 本申请实施例对此不作具体限定。

可选地, 参考信号的相位稳定时间, 可以包括以下一项或多项:

40 第一定位辅助节点发送参考信号的第一相位稳定时间;

第二定位辅助节点发送参考信号的第二相位稳定时间;

第一相位稳定时间与第二相位稳定时间之间的最小值;

或者, 第一相位稳定时间与第二相位稳定时间之间的时间值。

45 可选地, 本申请实施例中, 参考设备可以为多个参考设备。其中, 第一信息可以包括多个参考设备中的每个参考设备测量参考信号获得的相位信息。可以理解, 当定位终端设备接收到来自多个参考设备的相位信息时, 定位终端设备可以根据公式 (5) 确定多个双差 PDOA, 进而结合该多个双差 PDOA 进行位置估计, 从而提高位置估计结果的精度。

可选地，本申请实施例中，第一信息还可以包括多个参考设备中每个参考设备测量参考信号获得的 RSTD，和/或多个参考设备中每个参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息。

5 可选地，本申请实施例中，第一信息还可以包括多个参考设备中每个参考设备测量参考信号的测量时间信息。

10 可选地，本申请实施例中，第一信息还包括多个参考设备的位置信息和/或第一指示信息。其中，多个参考设备的位置信息包括多个参考设备中每个参考设备的位置信息。第一指示信息用于指示多个参考设备中的每个参考设备的优先级。该优先级可以用于指示定位终端设备选择参考设备对应的相位信息进行双差载波相位定位的先后顺序。示例性的，以多个参考设备包括参考设备#1、参考设备#2、以及参考设备#3 为例。假设参考设备#1 的优先级最低，参考设备#2 的优先级小于参考设备#3 的优先级，定位终端设备进行双差载波相位定位时优先选择参考设备#3 对应的相位信息进行位置估计。

15 可选地，本申请实施例中，第一设备可以根据定位终端设备所在的小区与每个参考设备所在的小区之间的相邻程度确定每个参考设备的优先级。其中，与定位终端设备位于同一个小区的参考设备的优先级大于位于定位终端设备相邻小区的参考设备的优先级。由于参考设备与定位终端设备之间的距离越近，载波相位定位测量中定位终端设备对应的误差（例如同步误差和随机初始相位误差）与参考设备对应的误差越接近，因此在双差载波相位定位中通过双差 PDOA 消除误差的效果越好，进而定位精度越高。也就是说，第一设备通过第一指示信息中的优先级，可以使得定位终端设备优先选择距离定位终端设备较近的参考设备对应的相位信息进行双差载波相位定位，

20 进而提高定位精度。

可选地，本申请实施例中，在参考设备为多个参考设备，并且第一信息包括多个参考设备中的每个参考设备测量参考信号获得的相位信息的情况下，第一设备可以为目标参考设备。其中，目标参考设备可以是多个参考设备中与定位终端设备位于同一个小区内的参考设备。该目标参考设备可以获取多个参考设备中除目标参考设备之外的其他参考设备的相位信息。

25 示例性的，多个参考设备中的每个参考设备可以通过“位置信息传输流程”向 LMF 网元发送每个参考设备的相位信息。相应地，LMF 网元接收每个参考设备的相位信息，并向第一设备发送每个设备的相位信息。或者，多个参考设备中除目标参考设备之外的其他参考设备通过 SL 连接向定位终端设备发送其他参考设备的相位信息。

30 可选地，本申请实施例中，参考设备测量参考信号获得的 RSTD 可以包括参考设备测量第一定位辅助节点的参考信号以及参考设备测量第二定位辅助节点的参考信号获得的 RSTD。其中，根据定位辅助节点的类型不同，RSTD 可以分为 DL-RSTD 和 SL-RSTD。例如，在第一定位辅助节点为第一网络设备，以及第二定位辅助节点为第二网络设备的情况下，参考设备测量参考信号获得的 RSTD 为 DL-RSTD。又例如，在第一定位辅助节点为第一辅助终端设备，以及第二定位辅助节点为第二辅助终端设备的情况下，参考设备测量参考信号获得的 RSTD 为 SL-RSTD。

35 示例性的，以第一定位辅助节点为第一网络设备，以及第二定位辅助节点为第二网络设备为例进行说明。其中，参考设备测量参考信号获得的 RSTD 可以是指第一时间测量值与第二时间测量值之差。第一时间测量值为参考设备根据第一参考信号资源/第二参考信号资源测量第一网络设备的参考信号获得的时间测量值，第二时间测量值为参考设备根据第三参考信号资源/第四参考信号资源测量第二网络设备的参考信号获得的时间测量值。关于 RSTD 和时间测量值可以参考具体实施方式前序部分的相关说明，在此不再赘述。

40 例如，作为一个示例，本申请实施例中，第一信息可以包括：

第一网络设备的 TRP ID 和第二网络设备的 TRP ID；

第一网络设备发送参考信号所在的小区对应的 PCI 和第二网络设备发送参考信号所在的小区对应的 PCI；

45 第一参考信号资源的标识信息和第三参考信号资源的标识信息；

参考设备测量参考信号的测量时间信息；

第一网络设备的位置信息、第二网络设备的位置信息、以及参考设备的位置信息；

第一相位值与第四相位值之差；

以及，第一时间测量值与第二时间测量值之差。

可选地，本申请实施例中，参考设备测量参考信号获得的 RSTD 可以用于确定双差载波相位定位的搜索范围。其中，定位终端设备可以在参考设备的 RSTD 对应的搜索范围内进行双差载波相位定位的位置解算，进而提高定位终端设备位置解算的效率以及定位精度。下面以两个定位辅助节点分别为第一网络设备和第二网络设备为例，结合双差载波相位定位算法一说明定位终端设备根据 RSTD 和相位信息进行双差载波相位定位的具体实现。

双差载波相位定位算法一：

示例性的，定位终端设备可以获取参考设备的 RSTD、目标终端设备的 RSTD、参考设备的 PDOA、以及目标终端设备的 PDOA。其中：

参考设备的 RSTD：参考设备的 RSTD 为 $\tau_p^{(ij)}$ ， $\tau_p^{(ij)} = \tau_p^{(i)} - \tau_p^{(j)}$ ， $\tau_p^{(i)}$ 为参考设备相对于第一网络设备 i 的时间测量值，例如第一时间测量值； $\tau_p^{(j)}$ 为参考设备相对于第二网络设备 j 的时间测量值，例如第二时间测量值。

目标终端设备的 RSTD：目标终端设备的 RSTD 为 $\tau_t^{(ij)}$ ， $\tau_t^{(ij)} = \tau_t^{(i)} - \tau_t^{(j)}$ ， $\tau_t^{(i)}$ 为目标终端设备相对于第一网络设备 i 的时间测量值，例如目标终端设备根据第一参考信号资源测量第一网络设备 i 的参考信号获得的时间测量值； $\tau_t^{(j)}$ 为目标终端设备相对于第二网络设备 j 的时间测量值，例如目标终端设备根据第三参考信号资源测量第二网络设备 j 的参考信号获得的时间测量值。

参考设备的 PDOA：参见公式 (4)，参考设备的 PDOA 为 $\varphi_p^{(ij)}$ ， $\varphi_p^{(ij)} = \varphi_p^{(i)} - \varphi_p^{(j)}$ ， $\varphi_p^{(i)}$ 为参考设备相对于第一网络设备 i 的相位测量值， $\varphi_p^{(j)}$ 为参考设备相对于第二网络设备 j 的相位测量值。

目标终端设备的 PDOA：参见公式 (3)，目标终端设备的 PDOA 为 $\varphi_t^{(ij)}$ ， $\varphi_t^{(ij)} = \varphi_t^{(i)} - \varphi_t^{(j)}$ ， $\varphi_t^{(i)}$ 为目标终端设备相对于第一网络设备 i 的相位测量值， $\varphi_t^{(j)}$ 为目标终端设备相对于第二网络设备 j 的相位测量值。

双差 TDOA：双差 TDOA 为参考设备的 RSTD 与目标终端设备的 RSTD 之间的差值，可以通过公式 (6) 确定双差 TDOA。公式 (6) 如下：

$$\tau_{tp}^{(ij)} = (\tau_t^{(ij)} - \tau_p^{(ij)}) \quad \text{公式 (6)}$$

公式 (6) 中， $\tau_{tp}^{(ij)}$ 为双差 TDOA。

双差 PDOA：双差 PDOA 为参考设备的 PDOA 与目标终端设备的 PDOA 之间的差值，可以通过上述公式 (5) 确定双差 TDOA。

定位终端设备可以根据参考设备的位置、第一网络设备的位置、以及第二网络设备的位置，结合公式 (6) 求解得到目标终端设备的粗位置，并在目标终端设备的粗位置的一定距离范围内利用优化算法搜索满足双差 TDOA 与双差 PDOA 约束的位置坐标 x 。其中，双差 TDOA 的位置估计结果可以通过公式 (7) 确定。公式 (7) 如下：

$$x_{TDOA} = \arg \min_x \sum_n \frac{(d_n(x) - \hat{d}_n)^2}{\sigma_n^2} \quad \text{公式 (7)}$$

公式 (7) 中， x_{TDOA} 为通过双差 TDOA 搜索到的目标终端设备的粗位置， $d_n(x)$ 为 $\tau_{tp}^{(ij)}$ 的搜索值， $\hat{d}_n$ 为 $\tau_{tp}^{(ij)}$ 的测量值， σ_n^2 为 $\tau_{tp}^{(ij)}$ 的方差。

结合公式 (7)，双差 TDOA 与双差 PDOA 约束的位置坐标 x 可以通过公式 (8) 确定。其中，公式 (8) 如下：

$$x = \arg \min_{x \in (x_{TDOA} \pm D)} \sum_n \frac{(d_n(x) - \hat{d}_n)^2}{\sigma_n^2} + \sum_n \frac{(p_n(x) - \hat{p}_n)^2}{\sigma_{pn}^2} \quad \text{公式 (8)}$$

公式 (8) 中， $p_n(x)$ 为 $\varphi_{tp}^{(ij)}$ 的搜索值， $\hat{p}_n$ 为 $\varphi_{tp}^{(ij)}$ 的测量值， σ_{pn}^2 为 $\varphi_{tp}^{(ij)}$ 的方差， D 为目标终端设备的粗位置的距离范围， n 为网络设备的编号。

也就是说，通过参考设备和目标终端设备的 RSTD，可以确定目标终端设备的位置范围，进而定位终端设备在该范围内确定双差载波相位定位对应的位置估计结果，从而提高定位终端设备位置解算的效率以及定位精度。

可选地，本申请实施例中，参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息可以包括以下一项或多项：

参考设备与第一定位辅助节点之间多个路径中每个路径的 AOD、参考设备与第一定位辅助节点之间首径的 AOD、参考设备与第一定位辅助节点之间反射径的 AOD、参考设备与第二定位辅助节点之间多个路径中每个路径的 AOD、参考设备与第二定位辅助节点之间首径的 AOD、参考设备与第二定位辅助节点之间反射径的 AOD、距离参考设备最近的通信设备与参考设备之间的 AOD、第一定位辅助节点的参考信号的 RSRP、第一定位辅助节点的参考信号的多个路径中每个路径的 RSRPP、第二定位辅助节点的参考信号的 RSRP、或者第二定位辅助节点的参考信号的多个路径中每个路径的 RSRPP。其中，根据定位辅助节点的类型不同，AOD 可以分为 DL-AOD 和 SL-AOD 两种类型。例如，在第一定位辅助节点为第一网络设备，以及第二定位辅助节点为第二网络设备的情况下，AOD 为 DL-AOD。又例如，在第一定位辅助节点为第一辅助终端设备，以及第二定位辅助节点为第二辅助终端设备的情况下，AOD 为 SL-AOD。关于 DL-AOD 和 SL-AOD 可以参考具体实施方式前序部分的相关说明，在此不再赘述。

可选地，本申请实施例中，AOD 可以包括：水平方位角（azimuth AoD），和/或垂直俯仰角（zenith AoD）。其中，水平方位角可以用于确定目标终端设备的平面位置（例如经度和纬度）。垂直俯仰角可以用于确定目标终端设备的高度。

可选地，距离参考设备最近的通信设备可以包括但不限于：反射体、散射体、智能反射面、或者智能中继站等。

可选地，本申请实施例中，参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息可以用于在定位终端设备未获取定位辅助节点的位置信息的情况下实现载波相位定位。下面以两个定位辅助节点分别为第一网络设备和第二网络设备为例，结合双差载波相位定位算法二说明定位终端设备根据 AOD 信息和相位信息进行双差载波相位定位的具体实现。

双差载波相位定位算法二：

示例性的，图 14 为本申请实施例提供的一种双差载波相位定位算法二的应用场景示意图。如图 14 所示，参考设备与目标终端设备之间距离较近，并且目标终端设备距离网络设备#1~网络设备#3 中的每个网络设备均较远。这样，从网络设备处观测目标终端设备的 DL-AOD 与从网络设备处观测参考设备的 DL-AOD 近似相同，可以认为两者的 DL-AOD 相同。

可选地，本申请实施例中，定位终端设备可以获取参考设备的 PDOA、目标终端设备的 PDOA、以及参考设备与发送参考信号的网络设备之间的 DL-AOD 信息，和/或目标终端设备与发送参考信号的网络设备之间的 DL-AOD 信息。

示例性的，定位终端设备可以获取参考设备的 PDOA、目标终端设备的 PDOA、参考设备与第一网络设备之间的 DL-AOD、以及参考设备与第二网络设备之间的 DL-AOD。其中，参考设备的 PDOA、目标终端设备的 PDOA、以及双差 PDOA 可以参见双差载波相位定位算法一中的相关描述，此处不再赘述。

示例性的，如图 15 所示，参考设备与第一网络设备之间的 DL-AOD 可以为 θ_1 ，参考设备与第二网络设备之间的 DL-AOD 可以为 θ_2 。其中，待求解量为参考设备指向目标终端设备的向量 (x, y) 。未知量为：

d_{11} ：参考设备到第一网络设备的距离。

d_{12} ：目标终端设备到第一网络设备的距离。

d_{21} ：参考设备到第二网络设备的距离。

d_{22} ：目标终端设备到第二网络设备的距离。

考虑 θ 方向对应的单位矢量 $\vec{e}(\theta)$ ，可以用公式 (9) 表示。公式 (9) 如下：

$$\vec{e}(\theta) = \begin{bmatrix} \cos \theta \\ \sin \theta \end{bmatrix} \quad \text{公式 (9)}$$

结合公式 (9) 以及上述未知量，可以得到公式 (10)~公式 (14) 构建的方程组。

$$x = (d_{12} - d_{11}) \cos \theta_1 = (d_{22} - d_{21}) \cos \theta_2 \quad \text{公式 (10)}$$

$$y = (d_{12} - d_{11}) \sin \theta_1 = (d_{22} - d_{21}) \sin \theta_2 \quad \text{公式 (11)}$$

$$d_{12} - d_{11} = x \cos \theta_1 + y \sin \theta_1 \quad \text{公式 (12)}$$

$$d_{22} - d_{21} = x \cos \theta_2 + y \sin \theta_2 \quad \text{公式 (13)}$$

$$dd^{21} = (d_{22} - d_{21}) - (d_{12} - d_{11}) = \langle (x, y), \vec{e}(\theta_2) - \vec{e}(\theta_1) \rangle \quad \text{公式 (14)}$$

在公式 (10) ~ 公式 (13) 中, 结合公式 (5) 的相关描述, $d_{12} - d_{11}$ 表示第一距离差, 即第一网络设备到目标终端设备的距离与第一网络设备到参考设备的距离之间的差值。 $d_{22} - d_{21}$ 表示第二距离差, 即第二网络设备到目标终端设备的距离与第二网络设备到参考设备的距离之间的差值。
5 dd^{21} 可以表示为第一距离差与第二距离差之间的差值。可以理解, 公式 (14) 可以表示第一网络设备与第二网络设备之间的双差观测方程。

可以理解, 结合公式 (5) 的相关描述, dd^{21} 可以通过公式 (5) 中双差 PDOA 测量值 $\varphi_{tp}^{(ij)}$ 来表示。

如上述关于第一网络设备和第二网络设备个数的说明, 本申请实施例中, 第一网络设备的个数可以是多个, 第二网络设备的个数可以是多个。其中, 为求解向量 (x, y) , 可以引入第三个网络设备。假设第三个网络设备的类型为第二网络设备, 结合公式 (9) ~ 公式 (14), 可以得到第三个网络设备与第一网络设备之间的双差观测方程。
10

示例性的, 第三个网络设备与第一网络设备之间的双差观测方程可以由公式 (15) 表示。

$$dd^{31} = (d_{32} - d_{31}) - (d_{12} - d_{11}) = \langle (x, y), \vec{e}(\theta_3) - \vec{e}(\theta_1) \rangle \quad \text{公式 (15)}$$

在公式 (15) 中, d_{32} 表示目标终端设备到第三个网络设备的距离, d_{31} 表示参考设备到第三个网络设备的距离, θ_3 表示参考设备与第三个网络设备之间的 DL-AOD。其中, dd^{31} 可以表示为第一距离差与第三距离差之间差值。第三距离差为第三个网络设备到目标终端设备的距离与第三个网络设备到参考设备的距离之间的差值。
15

可以理解, 联立公式 (14) 和公式 (15), 可以得到公式 (16) 和公式 (17)。其中, 公式 (17) 为待求解量 (x, y) 关于 dd^{21} 和 dd^{31} 的矩阵表达式。
20

$$[\vec{e}(\theta_2) - \vec{e}(\theta_1), \vec{e}(\theta_3) - \vec{e}(\theta_1)]^T \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dd^{21} \\ dd^{31} \end{bmatrix} \quad \text{公式 (16)}$$

可以理解, 通过公式 (16) 可以得到公式 (17), 公式 (17) 为待求解量 (x, y) 的求解公式

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = ([\vec{e}(\theta_2) - \vec{e}(\theta_1), \vec{e}(\theta_3) - \vec{e}(\theta_1)]^T)^{-1} \begin{bmatrix} dd^{21} \\ dd^{31} \end{bmatrix} \quad \text{公式 (17)}$$

进而, 获得 (x, y) 之后, 可以根据参考设备的位置, 得到目标终端设备的位置信息。

也就是说, 本申请实施例中, 通过第一信息携带的参考设备的 AOD、参考设备的 PDOA、以及参考设备的位置信息, 定位终端设备不需要网络设备的位置信息也可以实现高精度的载波相位定位。
25

可选地, 本申请实施例中, 第一信息还可以包括目标终端设备的测量结果信息。其中, 目标终端设备的测量结果信息可以包括以下一项或多项: 目标终端设备测量参考信号获得的相位信息、目标终端设备测量参考信号获得的 RSTD、目标终端设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息、发送参考信号的定位辅助节点的标识信息、目标终端设备测量参考信号的测量时间信息、参考信号的标识信息、或者参考信号的配置信息。也就是说, 在定位终端设备不是目标终端设备的情况下, 定位终端设备可以通过第一信息获得目标终端设备的测量结果信息, 从而使得定位终端设备可以使用双差载波相位定位的方式对目标终端设备进行位置估计。
30

可选地, 本申请实施例中, 相位信息可以是双差 PDOA 的形式。其中, 双差 PDOA 可以是指参考设备的 PDOA 与目标终端设备的 PDOA 之间的差值。
35

应理解, 上文所涉及的第一定位辅助节点的个数可以是一个或多个, 第二定位辅助节点的个数可以是一个或多个, 本申请实施例对此不作具体限定。

可选地, 本申请实施例中, 第一设备可以通过“位置信息传输流程”获取第一信息。示例性的, 以第一设备为定位管理网元, 且第一信息包括参考设备测量参考信号获得的相位信息为例, 第一设备获取第一信息 (步骤 S1301) 可以包括:
40

S1301a、第一设备向参考设备发送请求位置信息消息。相应地, 参考设备接收来自第一设备的请求位置信息消息。其中, 请求位置信息消息包括请求参考设备向第一设备发送参考设备测量参考信号获得的相位信息的信息。
45

可选地, 本申请实施例中, 请求位置信息消息包括第一测量请求。其中, 第一测量请求用于

请求参考设备向第一设备发送参考设备测量参考信号获得的相位信息和 RSTD。

或者, 可选地, 本申请实施例中, 请求位置信息消息包括第二测量请求。其中, 第二测量请求用于请求参考设备向第一设备发送参考设备测量参考信号获得的相位信息, 以及 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP。

5 示例性的, 请求位置信息消息可以是 LPP 消息。

S1301b、参考设备向第一设备发送提供位置信息消息。相应地, 第一设备接收来自参考设备的提供位置信息消息。其中, 提供位置信息消息可以包括参考设备测量参考信号获得的相位信息。

或者, 可选地, 在请求位置信息消息包括第一测量请求的情况下, 提供位置信息消息可以包括参考设备测量参考信号获得的相位信息以及 RSTD。

10 或者, 可选地, 在请求位置信息消息包括第二测量请求的情况下, 提供位置信息消息可以包括参考设备测量参考信号获得的相位信息, 以及 RSRPP 和/或至少一个路径的 RSRPP。

示例性的, 提供位置信息消息可以是 LPP 消息。

可选地, 在第一设备为参考设备的情况下, 第一设备获取第一信息可以包括: 定位管理网元向第一设备发送请求位置信息消息。相应地, 第一设备接收来自定位管理网元的请求位置信息消息, 并根据请求位置信息消息测量参考信号获得第一信息, 以及向定位管理网元发送该第一信息。其中, 请求位置信息消息用于请求第一设备向定位管理网元发送第一设备测量参考信号获得的相位信息; 或者, 请求位置信息消息用于请求第一设备向定位管理网元发送第一设备测量参考信号获得的相位信息以及 RSTD; 或者, 请求位置信息消息用于请求第一设备向定位管理网元发送第一设备测量参考信号获得的相位信息以及参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息。由于上文详细说明了参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息, 此处不再赘述。

20 或者, 可选地, 本申请实施例中, 第一设备获取第一信息还包括: 第一设备向目标终端设备发送第三测量请求。其中, 第三测量请求用于请求目标终端设备向第一设备发送目标终端设备测量参考信号获得的测量结果信息。相应地, 相应地, 目标终端设备接收来自第一设备的第三测量请求, 并向第一设备发送目标终端设备测量参考信号获得的测量结果信息。目标终端设备测量参考信号获得的测量结果信息包括目标终端设备测量参考信号获得的相位信息; 或者, 目标终端设备测量参考信号获得的相位信息以及 RSTD; 或者, 目标终端设备测量参考信号获得的相位信息, 以及 RSRPP 和/或至少一个路径的 RSRPP。

30 可选地, 在第一设备为参考设备的情况下, 第一设备获取第一信息可以包括: 第一设备向目标终端设备发送 PC5 消息。相应地, 目标终端设备接收来自定位管理网元的 PC5 消息, 并根据该 PC5 消息测量参考信号获得第一信息, 以及向定位管理网元发送该第一信息。其中, PC5 消息用于请求目标终端设备向第一设备发送目标终端设备测量参考信号获得的相位信息; 或者, 目标终端设备测量参考信号获得的相位信息以及 RSTD 和/或 AOD 信息。

对于步骤 S1302:

35 可选地, 本申请实施例中, 第一信息可以是辅助数据或位置请求消息中的信息。其中, 第一信息可以由上述“辅助数据传输流程”中的 LPP 消息(例如 LPP 提供辅助数据消息)携带; 或者, 第一信息可以由上述“位置信息传输流程”中的 LPP 消息(例如 LPP 请求位置信息消息)携带; 或者, 第一信息可以由 PC5 消息(例如 MeasurementReportSidelink 消息)携带。

40 示例性的, 在第一设备为定位管理网元的情况下, 第一设备可以通过 LPP 提供辅助数据消息或 LPP 提供位置信息消息向定位终端设备发送第一信息。在第一设备为参考设备的情况下, 第一设备可以通过 PC5 消息向定位终端设备发送第一信息。

可选地, 本申请实施例中, 定位终端设备可以预先存储有参考设备的位置信息。其中, 定位终端设备可以通过高层信令接收参考设备的位置信息。或者, 在参考设备的类型为网络设备的情况下, 第一设备可以通过“辅助数据传输流程”向定位终端设备发送参考设备的位置信息。

45 也就是说, 在第一设备为定位管理网元的情况下, 第一设备可以通过“辅助数据传输流程”向定位终端设备发送第一信息中的相位信息和参考设备的位置信息, 进而定位终端设备可以获得参考设备的 PDOA 和位置信息, 以用于双差载波相位定位; 或者, 第一设备可以通过“辅助数据

传输流程”向定位终端设备发送参考设备的位置信息，并通过“位置信息传输流程”中位置请求消息向定位终端设备发送第一信息中的相位信息。如此，定位终端设备可以获取第一信息中的相位信息和参考设备的位置信息，以支持定位终端设备进行双差载波相位定位。

5 可选地，本申请实施例中，第一设备为参考设备，第一设备可以向定位终端设备发送位置请求。其中，位置请求可以包括第一信息。也就是说，第一设备可以作为位置服务请求方，向定位终端设备发起针对目标终端设备的位置服务请求，进而可以向定位终端设备发送第一信息。

可选地，本申请实施例中，第一设备为参考设备，在步骤 S1302 之前，还包括：

S1303、第一设备获取第二指示信息。其中，第二指示信息用于指示第一设备向定位终端设备发送第一信息。

10 可选地，本申请实施例中，第一设备获取第二指示信息（步骤 S1303）可以包括：定位管理网元向第一设备发送第二指示信息。相应地，第一设备可以接收来自定位管理网元的第二指示信息。

或者，可选地，步骤 S1303 可以包括：与第一设备 SL 连接的终端设备向第一设备发送第二指示信息。相应地，第一设备接收来自与第一设备 SL 连接的终端设备的第二指示信息。

15 或者，可选地，步骤 S1303 可以包括：定位辅助节点向第一设备发送第二指示信息。相应地，第一设备接收来自定位辅助节点的第二指示信息。

也就是说，定位管理网元、定位终端设备、或者除定位终端设备之外的其他终端设备（例如与第一设备 SL 连接的终端设备）均可以向第一设备发送第二指示信息，以指示第一设备向定位终端设备发送第一信息。

20 示例性的，以定位管理网元向第一设备发送第二指示信息为例，第二指示信息可以由 LPP 消息携带。以与第一设备 SL 连接的终端设备向第一设备发送第二指示信息为例，第二指示信息可以由 PC5 消息携带。以网络设备向第一设备发送第二指示信息为例，第二指示信息可以由 RRC 信令或 MAC 层信令携带。

可选地，如图 13 所示，本申请实施例提供的方法还包括：

25 S1304、定位终端设备获取目标终端设备的测量结果信息。其中，由于上文在步骤 S1301 中详细说明了目标终端设备的测量结果信息，此处不再赘述。

可选地，本申请实施例中，定位终端设备可以预先存储有目标终端设备的测量结果信息。其中，预先存储的目标终端设备的测量结果信息可以是之前进行测量时的测量结果信息。

30 或者，可选地，本申请实施例中，在定位终端设备不是目标终端设备的情况下，定位终端设备可以通过“辅助数据传输流程”获取目标终端设备的测量结果信息。示例性的，定位终端设备可以接收来自定位管理网元的提供辅助数据消息。该提供辅助数据消息包括目标终端设备的测量结果信息。

或者，可选地，本申请实施例中，在定位终端设备不是目标终端设备，且定位终端设备与目标终端设备 SL 连接的情况下，定位终端设备可以接收来自目标终端设备的 PC5 消息。其中，PC5 消息可以包括目标终端设备的测量结果信息。

35 或者，可选地，本申请实施例中，第一信息还包括目标终端设备的测量结果信息。也就是说，定位终端设备可以通过接收来自第一设备的第一信息，获取目标终端设备的测量结果信息。

S1305、定位终端设备根据第一信息和目标终端设备的测量结果信息确定目标终端设备的位置信息。其中，目标终端设备的位置信息包括定位终端设备对目标终端设备进行双差载波相位定位的位置估计结果。

40 应理解，步骤 S1304 可以在步骤 S1301 之前；或者，步骤 S1304 可以与步骤 S1301 同时执行；或者，步骤 S1304 可以在步骤 S1301 之后，本申请实施例对此不作具体限定。

45 由于本申请实施例中，第一信息可以包括参考设备测量参考信号获得相位信息，进而定位终端设备接收该第一信息之后，可以在 UE-based 定位模式下支持定位终端设备利用第一信息中的相位信息进行双差载波相位定位，进而通过双差载波相位定位消除同步误差、随机初始相位误差、钟漂频偏以及定位辅助节点（例如网络设备或辅助终端设备）的工参误差等非理想因素导致的载波相位测量误差，从而提高定位精度。因此，基于本申请实施例提供的发送与接收信息的方法，可以优化 UE-based 的载波相位定位方法以使得定位终端设备支持高精度载波相位定位。

其中, 上述步骤 S1301 至 S1305 中的第一设备的动作可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 调用存储器 1202 中存储的应用程序代码以指令该通信装置执行, 上述步骤 S1301 至 S1305 中的定位终端设备的动作可以由图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 调用存储器 1202 中存储的应用程序代码以指令该通信装置执行, 本实施例对此不作任何限制。

5 下面以第一设备为 LMF 网元, 目标终端设备为定位终端设备、参考设备为 PRU、定位辅助节点为 gNB、以及参考信号为 DL-PRS 为例, 结合图 16 对本申请实施例提供的发送与接收信息的方法进行示例性说明。

参见图 16, 图 16 是本申请实施例提供的发送与接收信息的方法的一个示例, 可以包括如下步骤:

10 S1601、LMF 网元向 PRU 发送请求位置信息消息#1。相应地, PRU 接收来自 LMF 网元的请求位置信息消息#1。其中, 请求位置信息消息#1 可以用于请求 PRU 向 LMF 网元发送 PRU 测量 DL-PRS 获得的相位信息。或者, 请求位置信息消息#1 可以用于请求 PRU 向 LMF 网元发送 PRU 测量 DL-PRS 获得的相位信息和 RSTD。

可选地, 本申请实施例中, LMF 网元可以预先存储有 PRU 的定位能力信息。

15 或者, 可选地, 本申请实施例中, 在步骤 S1601 之前, LMF 网元还可以通过“终端设备的定位能力上报流程”获取 PRU 的定位能力信息, 例如步骤 S1601a~S1601b。

S1601a、LMF 网元向 PRU 发送 LPP 请求能力消息 (LPP request capability)。相应地, PRU 接收来自 LMF 网元的 LPP 请求能力消息。其中, LPP 请求能力消息用于请求 PRU 向 LMF 网元发送 PRU 的定位能力。PRU 的定位能力包括 PRU 支持的定位方法。

20 S1601b、PRU 向 LMF 网元发送 LPP 提供能力消息 (LPP provide capability)。相应地, LMF 网元接收来自 PRU 的 LPP 提供能力消息。其中, LPP 提供能力消息包括 PRU 的定位能力信息。也就是说, LMF 可以通过步骤 S1601a~S1601b 获取 PRU 的定位能力信息, 进而在 LMF 网元确定 PRU 具备测量 DL-PRS 获得相位信息和 RSTD 能力的情况下, LMF 网元执行步骤 S1601。

25 S1602、多个 gNB 中的每个 gNB 向 PRU 发送 DL-PRS。相应地, PRU 接收来自多个 gNB 中的每个 gNB 的 DL-PRS, 并测量每个 gNB 的 DL-PRS 获得相位信息和 RSTD。

S1603、PRU 向 LMF 网元发送提供位置信息消息#1。相应地, LMF 网元接收来自 PRU 的提供位置信息消息#1。其中, 提供位置信息消息#1 包括 PRU 测量 DL-PRS 获得的相位信息和 RSTD。

S1604、LMF 网元向定位终端设备发送第一信息。相应地, 定位终端设备接收来自 LMF 网元的第一信息。其中, 第一信息包括 PRU 测量 DL-PRS 获得的相位信息和 RSTD。

30 可选地, 本申请实施例中, 第一信息还可以包括 PRU 的位置信息。

可选地, 本申请实施例中, 第一信息还可以包括 PRU 测量 DL-PRS 的测量时间信息。其中, 如上文步骤 S1301 关于“参考设备测量参考信号的测量时间信息”的相关描述, PRU 测量 DL-PRS 的测量时间信息可以包括 PRU 接收 DL-PRS 的时刻和时间段。PRU 接收 DL-PRS 的时间段可以用于指示 PRU 测量 DL-PRS 获得的相位信息和/或 RSTD 的有效时间。

35 可选地, 本申请实施例中, 第一信息可以由提供辅助数据消息#1 携带。其中, 第一信息还可以包括多个 gNB 中的每个 gNB 的位置信息。

或者, 可选地, 第一信息可以由请求位置信息消息#2 携带。其中, 请求位置信息消息#2 可以用于请求定位终端设备进行位置估计。定位终端设备可以通过双差载波相位定位算法一进行位置估计。

40 可以理解, 本申请实施例中, 第一信息可以不包括多个 gNB 中的每个 gNB 的位置信息, 定位终端设备可以通过辅助数据传输流程获取多个 gNB 中的每个 gNB 的位置信息。

可选地, 本申请实施例中, 定位终端设备可以在步骤 S1604 之前测量 DL-PRS 获得相位信息和 RSTD, 如步骤 S1605~S1606。

45 S1605、LMF 网元向定位终端设备发送请求位置信息消息#3。相应地, 定位终端设备接收来自 LMF 网元的请求位置信息消息#3。其中, 请求位置信息消息#3 用于请求定位终端设备测量 DL-PRS 获得测量结果信息。测量结果信息可以包括定位终端设备测量 DL-PRS 获得的相位信息和 RSTD。

S1606、多个 gNB 中的每个 gNB 向定位终端设备发送 DL-PRS。相应地, 定位终端设备接收

来自多个 gNB 中的每个 gNB 的 DL-PRS，并测量每个 gNB 的 DL-PRS 获得测量结果信息。

可选地，步骤 S1606 可以与步骤 S1602 同时执行。也就是说，定位终端设备与 PRU 可以在相同的时刻测量 DL-PRS。可以理解，定位终端设备与 PRU 在相同的时刻测量 DL-PRS，可以通过双差降低多个 gNB 之间的同步误差、随机初始相位误差、钟漂频偏以及工参误差，进而提高载波相位定位的定位精度。

或者，可选地，本申请实施例中，请求位置消息#2 可以用于请求定位终端设备测量 DL-PRS 获得测量结果信息以及进行位置估计。其中，测量结果信息包括定位终端设备测量 DL-PRS 获得的相位信息和 RSTD。也就是说，定位终端设备可以在接收来自 LMF 网元的第一信息之后测量 DL-PRS 获得测量结果信息以及进行位置估计。

由于本申请实施例中，第一信息可以包括参考设备测量参考信号获得相位信息，进而定位终端设备接收该第一信息之后，可以在 UE-based 定位模式下支持定位终端设备利用第一信息中的相位信息进行双差载波相位定位，进而通过双差载波相位定位消除同步误差、随机初始相位误差、钟漂频偏以及定位辅助节点（例如网络设备或辅助终端设备）的工参误差等非理想因素导致的载波相位测量误差，从而提高定位精度。进一步的，由于第一信息还包括参考设备的 RSTD，进而可以确定定位终端设备的位置范围，使得定位终端设备在该范围内确定双差载波相位定位对应的位置估计结果，从而提高定位终端设备位置解算的效率以及定位精度。因此，基于本申请实施例提供的发送与接收信息的方法，可以优化 UE-based 的载波相位定位方法以使得定位终端设备支持高精度载波相位定位。

下面以图 14 所示的应用场景为示例，并以第一设备为 LMF 网元，目标终端设备为定位终端设备、参考设备为 PRU、定位辅助节点为 gNB、以及参考信号为 DL-PRS 为例，结合图 17 对本申请实施例提供的发送与接收信息的方法进行示例性说明。

参见图 17，图 17 是本申请实施例提供的发送与接收信息的方法的另一个示例，可以包括如下步骤：

S1701、LMF 网元向 PRU 发送请求位置信息消息#4。相应地，PRU 接收来自 LMF 网元的请求位置信息消息#4。其中，请求位置信息消息#4 可以用于请求 PRU 向 LMF 网元发送 PRU 测量 DL-PRS 获得的相位信息，以及 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP。

可选地，本申请实施例中，LMF 网元可以预先存储有 PRU 的定位能力信息。或者，LMF 网元还可以通过“终端设备的定位能力上报流程”获取 PRU 的定位能力信息。其中，“终端设备的定位能力上报流程”可以参见上文中的步骤 S1601a~S1601b，此处不再赘述。

S1702、多个 gNB 中的每个 gNB 向 PRU 发送 DL-PRS。相应地，PRU 接收来自多个 gNB 中的每个 gNB 的 DL-PRS，并测量每个 gNB 的 DL-PRS 获得相位信息，以及 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP。

S1703、PRU 向 LMF 网元发送提供位置信息消息#4。相应地，LMF 网元接收来自 PRU 的提供位置信息消息#4。其中，提供位置信息消息#4 包括 PRU 测量 DL-PRS 获得的相位信息，以及 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP。

S1704、LMF 网元向定位终端设备发送第一信息。相应地，定位终端设备接收来自 LMF 网元的第一信息。其中，第一信息包括 PRU 测量 DL-PRS 获得的相位信息，以及根据 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP 确定的 PRU 与每个 gNB 之间的 DL-AOD。

可选地，本申请实施例中，第一信息还可以包括 PRU 的位置信息。

可选地，本申请实施例中，第一信息还可以包括 PRU 测量 DL-PRS 的测量时间信息。

可选地，本申请实施例中，第一信息可以由提供辅助数据消息#2 携带。

或者，可选地，第一信息可以由请求位置信息消息#5 携带。其中，请求位置信息消息#5 可以用于请求定位终端设备进行位置估计。定位终端设备可以通过双差载波相位定位算法二进行位置估计。

可选地，本申请实施例中，定位终端设备可以在步骤 S1704 之前测量 DL-PRS 获得相位信息，如步骤 S1705~S1706。

S1705、LMF 网元向定位终端设备发送请求位置信息消息#6。相应地，定位终端设备接收来自 LMF 网元的请求位置信息消息#6。其中，请求位置信息消息#6 用于请求定位终端设备测量 DL-

PRS 获得测量结果信息。测量结果信息可以包括定位终端设备测量 DL-PRS 获得的相位信息；或者，测量结果信息可以包括定位终端设备测量 DL-PRS 获得的相位信息，以及定位终端设备测量 DL-PRS 获得 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP。

可以理解，在图 14 所示的应用场景下，由于 PRU 与定位终端设备之间距离较近，并且 PRU 与定位终端设备距离多个 gNB 中的每个 gNB 均较远。这样，从 gNB 处观测定位终端设备的 DL-AOD 与从 gNB 处观测 PRU 的 DL-AOD 近似相同，可以认为两者的 DL-AOD 相同。也就是说，定位终端设备可以利用 PRU 与每个 gNB 之间的 DL-AOD 进行位置估计。

S1706、多个 gNB 中的每个 gNB 向定位终端设备发送 DL-PRS。相应地，定位终端设备接收来自多个 gNB 中的每个 gNB 的 DL-PRS，并测量每个 gNB 的 DL-PRS 获得测量结果信息。

可选地，步骤 S1706 可以与步骤 S1702 同时执行。也就是说，定位终端设备与 PRU 可以在相同的时刻测量 DL-PRS。可以理解，定位终端设备与 PRU 在相同的时刻测量 DL-PRS，可以降低多个 gNB 之间的同步误差、随机初始相位误差、钟漂频偏以及工参误差，进而提高载波相位定位的定位精度。

或者，可选地，本申请实施例中，请求位置消息#5 可以用于请求定位终端设备测量 DL-PRS 获得测量结果信息以及进行位置估计。其中，测量结果信息包括定位终端设备测量 DL-PRS 获得的相位信息。也就是说，定位终端设备可以在接收来自 LMF 网元的第一信息之后测量 DL-PRS 获得测量结果信息以及进行位置估计。

由于本申请实施例中，第一信息可以包括参考设备测量参考信号获得相位信息，进而定位终端设备接收该第一信息之后，可以在 UE-based 定位模式下支持定位终端设备利用第一信息中的相位信息进行双差载波相位定位，进而通过双差载波相位定位消除同步误差、随机初始相位误差、钟漂频偏以及定位辅助节点（例如网络设备或辅助终端设备）的工参误差等非理想因素导致的载波相位测量误差，从而提高定位精度。进一步的，由于第一信息还包括参考设备与每个定位辅助节点之间的 AOD，定位终端设备可以利用双差载波相位定位算法二进行位置估计，进而不需要每个定位辅助节点的位置信息也可以进行位置估计。因此，基于本申请实施例提供的发送与接收信息的方法，可以优化 UE-based 的载波相位定位方法以使得定位终端设备支持高精度载波相位定位。

下面以图 14 所示的应用场景为示例，并以第一设备为 PRU、目标终端设备为定位终端设备、定位辅助节点为 gNB、以及参考信号为 DL-PRS 为例，结合图 18 对本申请实施例提供的发送与接收信息的方法进行示例性说明。

参见图 18，图 18 是本申请实施例提供的发送与接收信息的方法的又一个示例，可以包括如下步骤：

S1801、LMF 网元向 PRU 发送请求位置信息消息#7。相应地，PRU 接收来自 LMF 网元的请求位置信息消息#7。其中，请求位置信息消息#7 可以用于请求 PRU 向 LMF 网元发送 PRU 测量 DL-PRS 获得的测量结果信息。该测量结果信息可以包括 PRU 测量 DL-PRS 获得的相位信息，以及 PRU 与多个 gNB 中的每个 gNB 之间的 DL-AOD 信息。

可选地，本申请实施例中，PRU 与多个 gNB 中的每个 gNB 之间的 DL-AOD 信息可以包括以下一项或多项：PRU 测量 DL-PRS 获得的 RSRP、PRU 测量 DL-PRS 获得的至少一个路径的 RSRPP、或者 PRU 测量 DL-PRS 确定的 PRU 与多个 gNB 中的每个 gNB 之间的 DL-AOD。其中，如具体实施方式前序部分“DL-AOD”的相关说明，在 PRU 获取多个 gNB 中的每个 gNB 对应的多个波束在不同出射角度上对应的参考信号接收功率信息的情况下，PRU 也可以确定 PRU 与多个 gNB 中的每个 gNB 之间的 DL-AOD。

S1802、多个 gNB 中的每个 gNB 向 PRU 发送 DL-PRS。相应地，PRU 接收来自多个 gNB 中的每个 gNB 的 DL-PRS，并测量每个 gNB 的 DL-PRS 获得测量结果信息。

S1803、PRU 向 LMF 网元发送提供位置信息消息#7。相应地，LMF 网元接收来自 PRU 的提供位置信息消息#7，并根据提供位置信息消息#7 中的测量结果信息确定 PRU 与多个 gNB 中的每个 gNB 之间的 DL-AOD。其中，提供位置信息消息#7 中的测量结果信息包括 PRU 测量 DL-PRS 获得 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP。

可选地，图 18 所示的发送与接收信息的方法，还可以包括步骤 S1804。

S1804、LMF 网元向定位终端设备发送第二信息。相应地，定位终端设备接收来自 LMF 网元的第二信息。其中，第二信息包括 PRU 与多个 gNB 中的每个 gNB 之间的 DL-AOD。

5 可选地，第二信息可以由提供辅助数据消息#3 携带；或者，第二信息可以由请求位置信息消息#8 携带。

S1805、PRU 获取第二指示信息。其中，第二指示信息用于指示 PRU 向定位终端设备发送第一信息。第一信息包括 PRU 测量 DL-PRS 获得的测量结果信息。

可选地，本申请实施例中，第二信息还可以包括 PRU 的位置信息；或者，第一信息还可以包括 PRU 的位置信息，本申请实施例对此不作具体限定。

10 可选地，本申请实施例中，第一信息还可以包括 PRU 测量 DL-PRS 的测量时间信息。

可选地，本申请实施例中，PRU 获取第二指示信息可以包括步骤 S1805a，或步骤 S1805b，或步骤 S1805c。其中，步骤 S1805a~S1805c 如下：

S1805a、LMF 网元向 PRU 发送第二指示信息。相应地，PRU 接收来自 LMF 网元的第二指示信息。其中，第二指示信息可以由 LPP 消息或者 NRPPa 消息携带。

15 S1805b、定位终端设备向 PRU 发送第二指示信息。相应地，PRU 接收来自定位终端设备的第二指示信息。其中，第二指示信息可以由 PC5 消息携带。

S1805c、多个 gNB 中的一个 gNB 向 PRU 发送第二指示信息。相应地，PRU 接收来自多个 gNB 中的一个 gNB 的第二指示信息。其中，第二指示信息可以由 RRC 信令或 MAC 层信令携带。

20 S1806、PRU 向定位终端设备发送第一信息。相应地，定位终端设备接收来自 PRU 的第一信息。其中，第一信息可以由 PC5 消息#1 携带。

应理解，步骤 S1806 可以在步骤 S1804 之前；或者，步骤 S1806 可以与步骤 S1804 同时执行；或者，步骤 S1806 可以在步骤 S1804 之后，本申请实施例对此不作具体限定。

可选地，本申请实施例中，定位终端设备可以在步骤 S1806 之前测量 DL-PRS 获得相位信息，如步骤 S1807~S1808。

25 S1807、LMF 网元向定位终端设备发送请求位置信息消息#9。相应地，定位终端设备接收来自 LMF 网元的请求位置信息消息#9。其中，请求位置信息消息#9 用于请求定位终端设备测量 DL-PRS 获得测量结果信息。测量结果信息可以包括定位终端设备测量 DL-PRS 获得的相位信息；或者，测量结果信息可以包括定位终端设备测量 DL-PRS 获得的相位信息，以及定位终端设备测量 DL-PRS 获得 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP。

30 S1808、多个 gNB 中的每个 gNB 向定位终端设备发送 DL-PRS。相应地，定位终端设备接收来自多个 gNB 中的每个 gNB 的 DL-PRS，并测量每个 gNB 的 DL-PRS 获得测量结果信息。

35 可选地，步骤 S1808 可以与步骤 S1802 同时执行。也就是说，定位终端设备与 PRU 可以在相同的时刻测量 DL-PRS。可以理解，定位终端设备与 PRU 在相同的时刻测量 DL-PRS，可以降低多个 gNB 之间的同步误差、随机初始相位误差、钟漂频偏以及工参误差，进而提高载波相位定位的定位精度。

40 由于本申请实施例中，第一信息可以包括参考设备测量参考信号获得相位信息，进而定位终端设备接收该第一信息之后，可以在 UE-based 定位模式下支持定位终端设备利用第一信息中的相位信息进行双差载波相位定位，进而通过双差载波相位定位消除同步误差、随机初始相位误差、钟漂频偏以及定位辅助节点（例如网络设备或辅助终端设备）的工参误差等非理想因素导致的载波相位测量误差，从而提高定位精度。进一步的，由于第一信息还包括参考设备与每个定位辅助节点之间的 AOD，定位终端设备可以利用双差载波相位定位算法二进行位置估计，进而不需要每个定位辅助节点的位置信息也可以进行位置估计，并且参考设备还可以通过 SL 向定位终端设备发送第一信息，可以不需要 LMF 网元通过 LPP 消息向定位终端设备发送第一信息。因此，基于本申请实施例提供的发送与接收信息的方法，可以优化 UE-based 的载波相位定位方法以使得定位

45 终端设备支持高精度载波相位定位。

可以理解的是，以上各个实施例中，由第一设备实现的方法和/或步骤，也可以由可用于该第一设备的部件（例如处理器、芯片、芯片系统、电路、逻辑模块、或软件）实现。由定位终端设备

实现的方法和/或步骤，也可以由可用于该定位终端设备的部件（例如处理器、芯片、芯片系统、电路、逻辑模块、或软件）实现。

上述主要对本申请提供的方案进行了介绍。相应的，本申请还提供了通信装置，该通信装置用于实现上述方法实施例中的各种方法。该通信装置可以为上述方法实施例中的第一设备，或者包含第一设备的装置，或者为可用于第一设备的部件，例如芯片或芯片系统。或者，该通信装置可以为上述方法实施例中的定位终端设备，或者包含定位终端设备的装置，或者为可用于定位终端设备的部件，例如芯片或芯片系统。

可以理解的是，该通信装置为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

以通信装置为上述方法实施例中的第一设备为例，图 19 示出了一种第一设备 190 的结构示意图。该第一设备 190 包括处理模块 1901 和收发模块 1902。

在一些实施例中，该第一设备 190 还可以包括存储模块（图 19 中未示出），用于存储程序指令和数据。

在一些实施例中，处理模块 1901，用于获取第一信息。收发模块 1902 用于向定位终端设备发送第一信息。其中，第一信息包括参考设备测量参考信号获得的相位信息。该第一信息用于定位。

在一种可能的实现方式中，相位信息包括以下一项或多项：

第一相位测量值，第一相位测量值为参考设备根据第一参考信号资源测量第一定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；第二相位测量值，第二相位测量值为参考设备根据第二参考信号资源测量第一定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；第三相位测量值，第三相位测量值为参考设备根据第三参考信号资源测量第二定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；第四相位测量值，第四相位测量值为参考设备根据第四参考信号资源测量第二定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；第一相位测量值与第二相位测量值之间的差值；第一相位测量值与第三相位测量值之间的差值；第一相位测量值与第四相位测量值之间的差值；第二相位测量值与第三相位测量值之间的差值；第二相位测量值与第四相位测量值之间的差值；或者，第三相位测量值与第四相位测量值之间的差值。

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括以下一项或多项：

发送参考信号的定位辅助节点的标识信息、参考信号的标识信息、参考信号的配置信息、参考设备测量参考信号的测量时间信息、参考设备测量参考信号获得的 RSTD、参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息、或者参考设备的位置信息。

在一种可能的实现方式中，参考设备测量参考信号的测量时间信息包括参考设备接收参考信号的时刻和/或时间段。

在一种可能的实现方式中，参考设备为多个参考设备，第一信息包括多个参考设备中每个参考设备测量参考信号获得的相位信息。

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括多个参考设备中每个参考设备测量参考信号获得的 RSTD，和/或多个参考设备中每个参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息。

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括多个参考设备中每个参考设备测量参考信号的测量时间信息。

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括多个参考设备的位置信息和/或第一指示信息，第一指示信息用于指示多个参考设备中的每个参考设备的优先级。

在一种可能的实现方式中，参考设备测量参考信号获得的 RSTD 可以用于确定双差载波相位定位的搜索范围。

在一种可能的实现方式中，第一设备为定位管理网元，第一信息还包括参考设备测量参考信

号获得的 RSTD; 处理模块 1901 获取第一信息, 具体包括: 通过收发模块 1902 向参考设备发送第一测量请求, 第一测量请求用于请求参考设备向第一设备发送参考设备测量参考信号获得的相位信息和 RSTD; 通过收发模块 1902 接收来自参考设备的相位信息和 RSTD。

在一种可能的实现方式中, 第一设备为定位管理网元, 第一信息还包括参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息; 处理模块 1901 获取第一信息, 具体包括: 通过收发模块 1902 向参考设备发送第二测量请求, 第二测量请求用于请求参考设备向第一设备发送参考设备测量参考信号获得的相位信息, 以及 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP; 通过收发模块 1902 接收来自参考设备的相位信息, 以及 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP, 并根据 RSRP 和/或至少一个路径的 RSRPP 确定参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD。

在一种可能的实现方式中, 第一设备为参考设备, 在收发模块 1902 向定位终端设备发送第一信息之前, 处理模块 1901 还用于获取第二指示信息。其中, 第二指示信息用于指示第一设备向定位终端设备发送第一信息。

在本申请中, 该第一设备 190 以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定专用集成电路 ASIC, 电路, 执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器, 集成逻辑电路, 和/或其他可以提供上述功能的器件。

在一些实施例中, 在硬件实现上, 本领域的技术人员可以想到该第一设备 190 可以采用图 12 所示的通信装置 120 的形式。

作为一种示例, 图 19 中的处理模块 1901 的功能/实现过程可以通过图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 调用存储器 1202 中存储的计算机执行指令来实现。图 19 中的收发模块 1902 的功能/实现过程可以通过图 12 所示的通信装置 120 中的收发器 1203 来实现。

在一些实施例中, 当图 19 中的第一设备 190 是芯片或芯片系统时, 收发模块 1902 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的输入输出接口 (或通信接口) 实现, 处理模块 1901 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的处理器 (或者处理电路) 实现。

由于本实施例提供的第一设备 190 可执行上述发送与接收信息的方法, 因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例, 在此不再赘述。

以通信装置为上述方法实施例中的定位终端设备为例, 图 20 示出了一种定位终端设备 200 的结构示意图。该定位终端设备 200 包括处理模块 2001 和收发模块 2002。

在一些实施例中, 该定位终端设备 200 还可以包括存储模块 (图 20 中未示出), 用于存储程序指令和数据。

在一些实施例中, 收发模块 2002, 也可以称为收发单元用以实现发送和/或接收功能。该收发模块 2002 可以由收发电路, 收发机, 收发器或者通信接口构成。

在一些实施例中, 收发模块 2002, 可以包括接收模块和发送模块, 分别用于执行上述方法实施例中由定位终端设备执行的接收和发送类的步骤, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程; 处理模块 2001, 可以用于执行上述方法实施例中由定位终端设备执行的处理类 (例如确定等) 的步骤, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。例如:

收发模块 2002, 用于接收来自第一设备的第一信息。其中, 第一信息包括参考设备测量参考信号获得的相位信息。该第一信息用于定位。

在一种可能的实现方式中, 在一种可能的实现方式中, 相位信息包括以下一项或多项:

第一相位测量值, 第一相位测量值为参考设备根据第一参考信号资源测量第一定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值; 第二相位测量值, 第二相位测量值为参考设备根据第二参考信号资源测量第一定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值; 第三相位测量值, 第三相位测量值为参考设备根据第三参考信号资源测量第二定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值; 第四相位测量值, 第四相位测量值为参考设备根据第四参考信号资源测量第二定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值; 第一相位测量值与第二相位测量值之间的差值; 第一相位测量值与第三相位测量值之间的差值; 第一相位测量值与第四相位测量值之间的差值; 第二相位测量值与第三相位测量值之间的差值; 第二相位测量值与第四相位测量值之间的差值; 或者, 第三相位测量值与第四相位测量值之间的差值。

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括以下一项或多项：

发送参考信号的定位辅助节点的标识信息、参考信号的标识信息、参考信号的配置信息、参考设备测量参考信号的测量时间信息、参考设备测量参考信号获得的 RSTD、参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息、或者参考设备的位置信息。

5 在一种可能的实现方式中，参考设备测量参考信号的测量时间信息包括参考设备接收参考信号的时刻和/或时间段。

在一种可能的实现方式中，参考设备为多个参考设备，第一信息包括多个参考设备中每个参考设备测量参考信号获得的相位信息。

10 在一种可能的实现方式中，第一信息还可以包括多个参考设备中每个参考设备测量参考信号获得的 RSTD，和/或多个参考设备中每个参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息。

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括多个参考设备中每个参考设备测量参考信号的测量时间信息。

15 在一种可能的实现方式中，第一信息还包括多个参考设备的位置信息和/或第一指示信息，第一指示信息用于指示多个参考设备中的每个参考设备的优先级。

在一种可能的实现方式中，参考设备测量参考信号获得的 RSTD 可以用于确定双差载波相位定位的搜索范围。

20 在一种可能的实现方式中，第一信息还包括参考设备的位置信息以及参考设备与发送参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息；处理模块 2001，用于获取目标终端设备的测量结果信息，该测量结果信息包括目标终端设备测量参考信号获得的相位信息；处理模块 2001，还用于根据第一信息和目标终端设备的测量结果信息确定目标终端设备的位置信息。

其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

25 在本申请中，该定位终端设备 200 以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定专用集成电路 ASIC，电路，执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。

在一些实施例中，在硬件实现上，本领域的技术人员可以想到该定位终端设备 200 可以采用图 12 所示的通信装置 120 的形式。

30 作为一种示例，图 20 中的处理模块 2001 的功能/实现过程可以通过图 12 所示的通信装置 120 中的处理器 1201 调用存储器 1202 中存储的计算机执行指令来实现。图 20 中的收发模块 2002 的功能/实现过程可以通过图 12 所示的通信装置 120 的收发器 1203 来实现。

在一些实施例中，当图 20 中的定位终端设备 200 是芯片或芯片系统时，收发模块 2002 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的输入输出接口（或通信接口）实现，处理模块 2001 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的处理器（或者处理电路）实现。

35 由于本实施例提供的定位终端设备 200 可执行上述发送与接收信息的方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

40 在一些实施例中，本申请所述的第一设备或定位终端设备，还可以使用下述来实现：一个或多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）、可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、任何其它适合的电路、或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的电路的任意组合。

在一些实施例中，本申请还提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，用于实现上述任一方法实施例中的方法。

45 作为一种可能的实现方式，该通信装置还包括存储器。该存储器，用于保存必要的计算机程序和数据。该计算机程序可以包括指令，处理器可以调用存储器中存储的计算机程序中的指令以指令该通信装置执行上述任一方法实施例中的方法。当然，存储器也可以不在该通信装置中。

作为另一种可能的实现方式，该通信装置还包括接口电路，该接口电路为代码/数据读写接口电路，该接口电路用于接收计算机执行指令（计算机执行指令存储在存储器中，可能直接从存储

器读取，或可能经过其他器件）并传输至该处理器。

作为又一种可能的实现方式，该通信装置还包括通信接口，该通信接口用于与该通信装置之外的模块通信。

5 可以理解的是，该通信装置可以是芯片或芯片系统，该通信装置是芯片系统时，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件，本申请实施例对此不作具体限定。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序或指令，该计算机程序或指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

10 本领域普通技术人员可以理解，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。

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

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

20 另外，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。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该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所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述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，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线（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。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带），光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘（solid state disk，SSD））等。本申请实施例中，计算机可以包括前面所述的装置。

35 尽管在此结合各实施例对本申请进行了描述，然而，在实施所要求保护的本申请过程中，本领域技术人员通过查看所述附图、公开内容、以及所附权利要求书，可理解并实现所述公开实施例的其他变化。在权利要求中，“包括”（comprising）一词不排除其他组成部分或步骤，“一”或“一个”不排除多个的情况。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中列举的若干项功能。相互不同的从属权利要求中记载了某些措施，但这并不表示这些措施不能组合起来产生良好的效果。

40 尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述，显而易见的，在不脱离本申请的范围的情况下，可对其进行各种修改和组合。相应地，本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明，且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

45

权 利 要 求 书

- 1.一种发送信息的方法，其特征在于，所述方法包括：
第一设备获取第一信息，所述第一信息包括参考设备测量参考信号获得的相位信息，其中，
所述第一信息用于定位；
5 所述第一设备向定位终端设备发送所述第一信息。
- 2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述相位信息包括以下一项或多项：
第一相位测量值，所述第一相位测量值为所述参考设备根据第一参考信号资源测量第一定位
辅助节点的参考信号获得的相位测量值；
第二相位测量值，所述第二相位测量值为所述参考设备根据第二参考信号资源测量所述第一
10 定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；
第三相位测量值，所述第三相位测量值为所述参考设备根据第三参考信号资源测量第二定位
辅助节点的参考信号获得的相位测量值；
第四相位测量值，所述第四相位测量值为所述参考设备根据第四参考信号资源测量所述第二
定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值；
15 所述第一相位测量值与所述第二相位测量值之间的差值；
所述第一相位测量值与所述第三相位测量值之间的差值；
所述第一相位测量值与所述第四相位测量值之间的差值；
所述第二相位测量值与所述第三相位测量值之间的差值；
所述第二相位测量值与所述第四相位测量值之间的差值；
20 或者，所述第三相位测量值与所述第四相位测量值之间的差值。
- 3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述第一信息还包括以下一项或多项：
发送所述参考信号的定位辅助节点的标识信息、所述参考信号的标识信息、所述参考信号的
配置信息、所述参考设备测量所述参考信号的测量时间信息、所述参考设备测量所述参考信号获
得的参考信号到达时间差 RSTD、所述参考设备与发送所述参考信号的定位辅助节点之间的离开
25 角 AOD 信息、或者所述参考设备的位置信息。
- 4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述参考设备测量所述参考信号的测量时间信
息包括所述参考设备接收所述参考信号的时刻和/或时间段。
- 5.根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述参考设备为多个参考设备，所述第
一信息包括所述多个参考设备中每个参考设备测量参考信号获得的相位信息。
- 30 6.根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述第一信息还包括所述多个参考设备的位置
信息和/或第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述多个参考设备中的每个参考设备的优先
级。
- 7.根据权利要求1-6任一项所述的方法，其特征在于，所述第一设备为定位管理网元，所述第
一信息还包括所述参考设备测量参考信号获得的 RSTD；
35 所述第一设备获取第一信息，包括：
所述第一设备向所述参考设备发送第一测量请求，所述第一测量请求用于请求所述参考设备
向所述第一设备发送所述参考设备测量参考信号获得的相位信息和 RSTD；
所述第一设备接收来自所述参考设备的所述相位信息和 RSTD。
- 8.根据权利要求1-6任一项所述的方法，其特征在于，所述第一设备为定位管理网元，所述第
40 一信息还包括所述参考设备与发送所述参考信号的定位辅助节点之间的 AOD 信息；
所述第一设备获取第一信息，包括：
所述第一设备向所述参考设备发送第二测量请求，所述第二测量请求用于请求所述参考设备
向所述第一设备发送所述参考设备测量参考信号获得的相位信息，以及参考信号接收功率 RSRP
和/或至少一个路径的参考信号接收路径功率 RSRPP；
45 所述第一设备接收来自所述参考设备的所述相位信息，以及所述 RSRP 和/或所述至少一个路
径的 RSRPP，并根据所述 RSRP 和/或所述至少一个路径的 RSRPP 确定所述参考设备与发送所述
参考信号的定位辅助节点之间的 AOD。

9.根据权利要求 1-6 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一设备为所述参考设备,在所述第一设备向所述定位终端设备发送所述第一信息之前,所述方法还包括:

所述第一设备获取第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述第一设备向所述定位终端设备发送所述第一信息。

5 10.一种接收信息的方法,其特征在于,所述方法包括:

定位终端设备接收来自第一设备的第一信息,所述第一信息包括参考设备测量参考信号获得的相位信息,其中,所述第一信息用于定位。

11.根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述相位信息包括以下一项或多项:

10 第一相位测量值,所述第一相位测量值为所述参考设备根据第一参考信号资源测量第一定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值;

第二相位测量值,所述第二相位测量值为所述参考设备根据第二参考信号资源测量所述第一定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值;

第三相位测量值,所述第三相位测量值为所述参考设备根据第三参考信号资源测量第二定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值;

15 第四相位测量值,所述第四相位测量值为所述参考设备根据第四参考信号资源测量所述第二定位辅助节点的参考信号获得的相位测量值;

所述第一相位测量值与所述第二相位测量值之间的差值;

所述第一相位测量值与所述第三相位测量值之间的差值;

20 所述第一相位测量值与所述第四相位测量值之间的差值;

所述第二相位测量值与所述第三相位测量值之间的差值;

所述第二相位测量值与所述第四相位测量值之间的差值;

或者,所述第三相位测量值与所述第四相位测量值之间的差值。

12.根据权利要求 10 或 11 所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包括以下一项或多项:

25 发送所述参考信号的定位辅助节点的标识信息、所述参考信号的标识信息、所述参考信号的配置信息、所述参考设备测量所述参考信号的测量时间信息、所述参考设备测量所述参考信号获得的参考信号到达时间差 RSTD、所述参考设备与发送所述参考信号的定位辅助节点之间的离开角 AOD 信息、或者所述参考设备的位置信息。

13.根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述参考设备测量所述参考信号的测量时间信息包括所述参考设备接收所述参考信号的时刻和/或时间段。

30 14.根据权利要求 10-13 任一项所述的方法,其特征在于,所述参考设备为多个参考设备,所述第一信息包括所述多个参考设备中每个参考设备测量参考信号获得的相位信息。

15.根据权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包括所述多个参考设备的位置信息和/或第一指示信息,所述第一指示信息用于指示所述多个参考设备中的每个参考设备的优先级。

35 16.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置用于执行如权利要求 1-9 中任一项所述的发送信息的方法。

17.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置用于执行如权利要求 10-15 中任一项所述的接收信息的方法。

40 18.一种通信装置,其特征在于,包括:

处理器,所述处理器与存储器耦合;

所述处理器,用于执行所述存储器中存储的计算机程序,以使得所述通信装置执行如权利要求 1-15 中任一项所述的方法。

19.一种通信装置,其特征在于,包括:

处理器和接口电路;其中,

45 所述接口电路,用于接收代码指令并传输至所述处理器;

所述处理器用于运行所述代码指令以执行如权利要求 1-15 中任一项所述的方法。

20.一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括处理器和收发器,所述收发器用于所述通

信装置和其他通信装置之间进行信息交互，所述处理器执行程序指令，用以执行如权利要求 1-15 中任一项所述的方法。

21.一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包括计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-15 中任一项所述的方法。

22.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括指令，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 1-15 中任一项所述的方法。

23.一种通信系统，其特征在于，所述通信系统包括第一设备和定位终端设备，其中，所述第一设备用于执行如权利要求 1-9 中任一项所述的方法，所述定位终端设备用于执行如权利要求 10-15 中任一项所述的方法。