



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117939391 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 26

(21) 申请号 202211321629.7

(22) 申请日 2022.10.26

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 黄甦

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

专利代理师 申健

(51) Int. Cl.

H04W 4/02 (2018.01)

H04W 64/00 (2009.01)

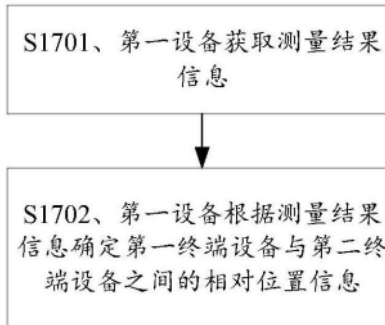
权利要求书4页 说明书70页 附图14页

(54) 发明名称

相对定位方法及通信装置

(57) 摘要

本申请实施例提供相对定位方法及通信装置,可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。方法包括:第一设备获取测量结果信息,测量结果信息包括参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息,以及目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息,目标定位辅助节点包括第一定位辅助节点和第二定位辅助节点,目标终端设备包括第一终端设备和第二终端设备;第一设备根据测量结果信息确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。相对位置信息包括以下一项或多项:相对位置坐标、相对距离、或者相对方向。



1. 一种相对定位方法,其特征在于,所述方法包括:

第一设备获取测量结果信息,所述测量结果信息包括参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息,以及所述目标终端设备相对于所述目标定位辅助节点的角度测量结果信息,其中,所述目标定位辅助节点包括第一定位辅助节点和第二定位辅助节点,所述目标终端设备包括第一终端设备和第二终端设备;

所述第一设备根据所述测量结果信息确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间的相对位置信息,所述相对位置信息包括以下一项或多项:相对位置坐标、相对距离、或者相对方向。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息包括以下一项或多项:

第一相对到达时间RTOA,所述第一RTOA为所述第一定位辅助节点测量所述第一终端设备发送的参考信号获得的到达时间TOA测量值与第一RTOA参考时间值之间的差值;

第二RTOA,所述第二RTOA为所述第一定位辅助节点测量所述第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第二RTOA参考时间值之间的差值;

第三RTOA,所述第三RTOA为所述第二定位辅助节点测量所述第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第三RTOA参考时间值之间的差值;

第四RTOA,所述第四RTOA为所述第二定位辅助节点测量所述第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第四RTOA参考时间值之间的差值;

第一参考信号到达时间差RSTD,所述第一RSTD为所述第一定位辅助节点测量所述第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与所述第一定位辅助节点测量所述第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值;

第二RSTD,所述第二RSTD为所述第二定位辅助节点测量所述第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与所述第二定位辅助节点测量所述第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值;

第三RSTD,所述第三RSTD为所述第一终端设备测量所述第一定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值与所述第一终端设备测量所述第二定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值;

第四RSTD,所述第四RSTD为所述第二终端设备测量所述第一定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值与所述第二终端设备测量所述第二定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值;

所述第一RSTD与所述第二RSTD之间的差值;

或者,所述第三RSTD与所述第四RSTD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,所述目标终端设备相对于所述目标定位辅助节点的角度测量结果信息包括以下一项或多项角度测量值:

第一角度测量值,所述第一角度测量值为所述第一终端设备相对于所述第一定位辅助节点的角度测量值;

第二角度测量值,所述第二角度测量值为所述第二终端设备相对于所述第一定位辅助节点的角度测量值;

第三角度测量值,所述第三角度测量值为所述第一终端设备相对于所述第二定位辅助

节点的角度测量值；

第四角度测量值，所述第四角度测量值为所述第二终端设备相对于所述第二定位辅助节点的角度测量值；

第五角度测量值，所述第五角度测量值为所述第一角度测量值与所述第二角度测量值之间的数值；

第六角度测量值，所述第六角度测量值为所述第三角度测量值与所述第四角度测量值之间的数值；

其中，所述角度测量值对应的测量值类型包括以下一种或多种：到达角AOA、离开角AOD、参考信号接收功率RSRP、或者至少一个路径的参考信号接收路径功率RSRPP。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述AOA包括首达径AOA和/或非首达径AOA；或者，所述AOD包括首达径AOD和/或非首达径AOD。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述测量结果信息还包括以下一项或多项：

所述第一定位辅助节点的标识信息、所述第二定位辅助节点的标识信息、所述第一定位辅助节点对应的物理小区标识PCI、所述第二定位辅助节点对应的PCI、所述第一定位辅助节点对应的全球小区标识GCI、所述第二定位辅助节点对应的GCI、所述参考信号的资源标识信息、所述参考信号的测量时间信息、或者所述参考信号的波束索引信息。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息包括第一时间测量结果信息和第二时间测量结果信息，所述第一时间测量结果信息包括所述参考信号到达所述第一定位辅助节点的时间测量结果信息，所述第二时间测量结果信息包括所述参考信号到达所述第二定位辅助节点的时间测量结果信息；所述目标终端设备相对于所述目标定位辅助节点的角度测量结果信息包括第一角度测量结果信息和第二角度测量结果信息，所述第一角度测量结果信息包括所述目标终端设备相对于所述第一定位辅助节点的角度测量结果信息，所述第二角度测量结果信息包括所述目标终端设备相对于所述第二定位辅助节点的角度测量结果信息，其中，所述第一角度测量结果信息和所述第二角度测量结果信息中的角度测量值对应的测量值类型为AOA。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述第一设备为定位管理网元，所述第一设备获取所述测量结果信息，包括：

所述第一设备向所述第一定位辅助节点发送第一测量请求信息，所述第一测量请求信息用于请求所述第一定位辅助节点向所述第一设备发送所述第一时间测量结果信息和所述第一角度测量结果信息；

所述第一设备向所述第二定位辅助节点发送第二测量请求信息，所述第二测量请求信息用于请求所述第二定位辅助节点向所述第一设备发送所述第二时间测量结果信息和所述第二角度测量结果信息；

所述第一设备接收来自所述第一定位辅助节点的所述第一时间测量结果信息和所述第一角度测量结果信息，以及接收来自所述第二定位辅助节点的所述第二时间测量结果信息和所述第二角度测量结果信息。

8. 根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述参考信号到达目标定位辅助

节点和/或的目标终端设备的时间测量结果信息包括第三时间测量结果信息和第四时间测量结果信息,所述第三时间测量结果信息包括所述参考信号到达所述第一终端设备的时间测量结果信息,所述第四时间测量结果信息包括所述参考信号到达所述第二终端设备的时间测量结果信息;所述目标终端设备相对于所述目标定位辅助节点的角度测量结果信息包括第三角度测量结果信息和第四角度测量结果信息,所述第三角度测量结果信息包括所述第一终端设备相对于所述目标定位辅助节点的角度测量结果信息,所述第四角度测量结果信息包括所述第二终端设备相对于所述目标定位辅助节点的角度测量结果信息,其中,所述第三角度测量结果信息和所述第四角度测量结果信息中的角度测量值对应的测量值类型为AOD,或者RSRP和/或RSRPP。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述第一设备为定位管理网元,所述第一设备获取所述测量结果信息,包括:

所述第一设备向所述第一终端设备发送第三测量请求信息,所述第三测量请求信息用于请求所述第一终端设备向所述第一设备发送所述第三时间测量结果信息和所述第三角度测量结果信息;

所述第一设备向所述第二终端设备发送第四测量请求信息,所述第四测量请求信息用于请求所述第二终端设备向所述第一设备发送所述第四时间测量结果信息和所述第四角度测量结果信息;

所述第一设备接收来自所述第一终端设备的所述第三测量结果信息和所述第三角度测量结果信息,以及接收来自所述第二终端设备的所述第四测量结果信息和所述第四角度测量结果信息。

10. 根据权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述第一设备为所述第一终端设备或所述第二终端设备。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述第一设备为所述第一终端设备,所述测量结果信息包括第一信息,所述第一信息包括参考信号到达所述第二终端设备和/或所述目标定位辅助节点的时间测量结果信息,以及所述第二终端设备相对于所述目标定位辅助节点的角度测量结果信息;所述第一设备获取所述测量结果信息,包括:

所述第一设备接收来自定位管理网元的所述第一信息。

12. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述第一设备为所述第一终端设备,所述测量结果信息包括第二信息,所述第二信息包括参考信号到达所述第二终端设备的时间测量结果信息,以及所述第二终端设备相对于所述目标定位辅助节点的角度测量结果信息;所述第一设备获取所述测量结果信息,包括:

所述第一设备接收来自所述第二终端设备的所述第二信息。

13. 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1-12中任一项所述的相对定位方法。

14. 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1-12中任一项所述的相对定位方法。

15. 一种通信装置,其特征在于,包括:

处理器和接口电路;其中,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1-12中任一项所述的相对定位方法。

16.一种通信装置,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1-12中任一项所述的相对定位方法。

17.一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1-12中任一项所述的相对定位方法。

相对定位方法及通信装置

技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信领域,尤其涉及相对定位方法及通信装置。

背景技术

[0002] 第三代合作伙伴项目 (3rd generation partnership project, 3GPP) 在版本18 (reversion18, R18) 的技术规范 (technical standard, TS) 22.261中定义了测距 (ranging) 的场景 (scenario) 和指标。其中,测距通常需要通过相对定位获得两个终端设备之间的相对位置信息。

[0003] 目前,相对定位方案可以是利用网络设备发送或接收参考信号,以分别对两个终端设备进行绝对定位 (absolute positioning),进而根据网络设备的位置信息获得两个终端设备的绝对位置 (例如大地坐标或者室内地图坐标),并将两个终端设备的绝对位置转化为两个终端设备之间的相对位置。然而,该相对定位方案需要网络设备的位置信息,并且定位精度较低。因此,如何优化现有相对定位方案以提高定位精度,是目前亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供的相对定位方法及通信装置,可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。

[0005] 为达到上述目的,本申请的实施例采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,提供一种相对定位方法,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:第一设备获取测量结果信息,测量结果信息包括参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息,以及目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息,该目标定位辅助节点包括第一定位辅助节点和第二定位辅助节点,该目标终端设备包括第一终端设备和第二终端设备;第一设备根据测量结果信息确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。其中,相对位置信息包括以下一项或多项:相对位置坐标、相对距离、或者相对方向。

[0007] 由于本申请实施例中,第一设备可以根据测量结果信息中的时间测量结果信息和角度测量结果信息直接计算两个终端设备之间的相对位置信息,进而不需要根据定位辅助节点的位置信息分别对两个终端设备进行两次绝对定位,因此可以避免两次绝对定位引入两次定位误差,从而提高了相对定位时的定位精度。也就是说,基于本申请实施例提供的相对定位方法,可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。

[0008] 在一种可能的实现方式中,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息包括以下一项或多项:

[0009] 第一RTOA,该第一RTOA为第一定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第一RTOA参考时间值之间的差值;

[0010] 第二RTOA,该第二RTOA为第一定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第二RTOA参考时间值之间的差值;

[0011] 第三RTOA,该第三RTOA为第二定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第三RTOA参考时间值之间的差值;

[0012] 第四RTOA,该第四RTOA为第二定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第四RTOA参考时间值之间的差值;

[0013] 第一RSTD,该第一RSTD为第一定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第一定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值;

[0014] 第二RSTD,该第二RSTD为第二定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第二定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值;

[0015] 第三RSTD,该第三RSTD为第一终端设备测量第一定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值与第一终端设备测量第二定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值;

[0016] 第四RSTD,该第四RSTD为第二终端设备测量第一定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值与第二终端设备测量第二定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值;

[0017] 第一RTOA与第二RTOA之间的差值;

[0018] 第三RTOA与第四RTOA之间的差值;

[0019] 第一RTOA与第三RTOA之间的差值;

[0020] 第二RTOA与第四RTOA之间的差值;

[0021] 第一RSTD与第二RSTD之间的差值;

[0022] 或者,第三RSTD与第四RSTD之间的差值。

[0023] 也就是说,本申请实施例中,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息是第一定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的时间测量结果信息(例如第一RTOA和第二RTOA,或者第一RSTD),以及第二定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的时间测量结果信息(例如第三RTOA和第四RTOA,或者第二RSTD);或者,第一终端设备相对于第一定位辅助节点和第二定位辅助节点的时间测量结果信息(例如第三RSTD),以及第二终端设备相对于第一定位辅助节点和第二定位辅助节点的时间测量结果信息(例如第四RSTD)。

[0024] 示例性的,第一RSTD,或者第一RTOA与第二RTOA之间的差值可以用于指示第一距离差。其中,第一距离差为第一定位辅助节点到第一终端设备的距离与第一定位辅助节点到第二终端设备的距离之间的距离差。

[0025] 示例性的,第二RSTD,或者第三RTOA与第四RTOA之间的差值可以用于指示第二距离差。其中,第二距离差为第二定位辅助节点到第一终端设备的距离与第二定位辅助节点到第二终端设备的距离之间的距离差。

[0026] 示例性的,第三RSTD,或者第一RTOA与第三RTOA之间的差值可以用于指示第三距离差。其中,第三距离差为第一终端设备到第一定位辅助节点的距离与第一终端设备到第

二定位辅助节点的距离之间的差值。

[0027] 示例性的,第四RSTD,或者第二RTOA与第四RTOA之间的差值可以用于指示第四距离差。其中,第四距离差为第二终端设备到第一定位辅助节点的距离与第二终端设备到第二定位辅助节点的距离之间的差值。

[0028] 可选地,本申请实施例中,第一距离差与第二距离差之间的差值可以用于确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0029] 可选地,本申请实施例中,第三距离差与第四距离差之间的差值可以用于确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0030] 也就是说,由于本申请实施例中,不需要获取第一定位辅助节点和第二定位辅助节点的位置信息就可以确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息,并且也不需要分别对第一终端设备和第二终端设备分别进行绝对定位来确定相对位置信息,而是可以通过第一RSTD与第二RSTD之间的差值,或者第三RSTD与第四RSTD之间的差值,或者第一RTOA~第四RTOA之间的差值,来表示第一终端设备与第二终端设备之间的相对距离及相对方向,因此可以提高定位精度。

[0031] 此外,由于本申请实施例中的第一RSTD、第二RSTD、第三RSTD、第四RSTD、或者第一RTOA~第四RTOA之间的差值,均为时间测量值的差值计算,进而消除了设备进行时间测量时的起始时间,因此第一定位辅助节点与第二定位辅助节点之间时间不同步(起始时间不同),或者第一终端设备与第二终端设备之间时间不同步,也不会对本申请实施例的相对定位结果产生影响。

[0032] 在一种可能的实现方式中,目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息包括以下一项或多项角度测量值:

[0033] 第一角度测量值,该第一角度测量值为第一终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量值;

[0034] 第二角度测量值,该第二角度测量值为第二终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量值;

[0035] 第三角度测量值,该第三角度测量值为第一终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量值;

[0036] 第四角度测量值,该第四角度测量值为第二终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量值;

[0037] 第五角度测量值,该第五角度测量值为第一角度测量值与第二角度测量值之间的数值;

[0038] 第六角度测量值,该第六角度测量值为第三角度测量值与第四角度测量值之间的数值;

[0039] 其中,角度测量值对应的测量值类型包括以下一种或多种:AOA、AOD、RSRP、或者至少一个路径的RSRPP。

[0040] 可选地,第五角度测量值为第一终端设备和第二终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量值。其中,第五角度测量值可以为第一角度测量值与第二角度测量值的平均值。

[0041] 可选地,第六角度测量值为第一终端设备和第二终端设备相对于第二定位辅助节

点的角度测量值。其中,第六角度测量值可以为第三角度测量值与第四角度测量值的平均值。

[0042] 在一种可能的实现方式中,AOA包括首达径AOA和/或非首达径AOA;或者,AOD包括首达径AOD和/或非首达径AOD。

[0043] 可选地,NLOS径AOA可以是指:终端设备发送的UL-SRS经由中间设备到达网络设备时,从中间设备处观测UL-SRS到达中间设备的到达方向与参考方向之间的夹角;或者,终端设备发送的SL-PRS经由中间设备达到辅助终端设备时,从中间设备处观测SL-PRS达到中间设备的到达方向与参考方向之间的夹角。

[0044] 可选地,NLOS径AOD可以是指:网络设备发送的DL-PRS经由中间设备到达终端设备时,从中间设备处观测DL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角;或者,辅助终端设备发送的SL-PRS经由中间设备达到终端设备时,从辅助终端设备处观测SL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。

[0045] 可选地,本申请实施例中,中间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。

[0046] 可选地,本申请实施例中,中间设备可以是距离终端设备最近的反射体、散射体、或者智能反射面等。

[0047] 在一种可能的实现方式中,测量结果信息还包括以下一项或多项:

[0048] 第一定位辅助节点的标识信息、第二定位辅助节点的标识信息、第一定位辅助节点对应的PCI、第二定位辅助节点对应的PCI、第一定位辅助节点对应的GCI、第二定位辅助节点对应的GCI、参考信号的资源标识信息、参考信号的测量时间信息、或者参考信号的波束索引信息。

[0049] 在一种可能的实现方式中,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息包括第一时间测量结果信息和第二时间测量结果信息,该第一时间测量结果信息包括参考信号到达第一定位辅助节点的时间测量结果信息,该第二时间测量结果信息包括参考信号到达第二定位辅助节点的时间测量结果信息;

[0050] 目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息包括第一角度测量结果信息和第二角度测量结果信息,该第一角度测量结果信息包括目标终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量结果信息,该第二角度测量结果信息包括目标终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量结果信息。其中,第一角度测量结果信息和第二角度测量结果信息中的角度测量值对应的测量值类型为AOA。

[0051] 在一种可能的实现方式中,第一设备为定位管理网元,第一设备获取测量结果信息,包括:

[0052] 第一设备向第一定位辅助节点发送第一测量请求信息,第一测量请求信息用于请求第一定位辅助节点向第一设备发送第一时间测量结果信息和第一角度测量结果信息;

[0053] 第一设备向第二定位辅助节点发送第二测量请求信息,第二测量请求信息用于请求第二定位辅助节点向第一设备发送第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息;

[0054] 第一设备接收来自第一定位辅助节点的第一时间测量结果信息和第一角度测量结果信息,以及接收来自第二定位辅助节点的第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息。

[0055] 也就是说,第一定位辅助节点接收来自第一设备的第一测量请求信息之后,可以确定第一时间测量结果信息和第一角度测量结果信息,并向第一设备发送第一时间测量结果信息和第一角度测量结果信息。第二定位辅助节点接收来自第一设备的第二测量请求信息之后,可以确定第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息,并向第一设备发送第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息。

[0056] 可选地,第一测量请求信息包括请求第一定位辅助节点测量的参考信号配置。其中,请求第一定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信号资源和第二参考信号资源。第一参考信号资源用于第一终端设备向第一定位辅助节点发送第一参考信号。第二参考信号资源用于第二终端设备向第二定位辅助节点发送第二参考信号。

[0057] 或者,可选地,请求第一定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信号资源集和第二参考信号资源集。其中,第一参考信号资源集包括一个或多个第一参考信号资源。第二参考信号资源集包括一个或多个第二参考信号资源。

[0058] 也就是说,第一设备可以请求第一定位辅助节点同时对两个参考信号资源进行测量,即请求第一定位辅助节点同时测量第一终端设备发送的第一参考信号和第二终端设备发送的第二参考信号。

[0059] 可选地,第二测量请求信息可以包括请求第二定位辅助节点测量的参考信号配置。其中,请求第二定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信号资源和第二参考信号资源。

[0060] 或者,可选地,请求第二定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信号资源集和第二参考信号资源集。第一参考信号资源集包括一个或多个第一参考信号资源。第二参考信号资源集包括一个或多个第二参考信号资源。

[0061] 也就是说,第一设备可以请求第二定位辅助节点同时对两个参考信号资源进行测量,即请求第二定位辅助节点同时测量第一终端设备发送的第一参考信号和第二终端设备发送的第二参考信号。

[0062] 在一种可能的实现方式中,参考信号到达目标定位辅助节点和/或的目标终端设备的时间测量结果信息包括第三时间测量结果信息和第四时间测量结果信息,该第三时间测量结果信息包括参考信号到达第一终端设备的时间测量结果信息,该第四时间测量结果信息包括参考信号到达第二终端设备的时间测量结果信息;目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息包括第三角度测量结果信息和第四角度测量结果信息,该第三角度测量结果信息包括第一终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息,该第四角度测量结果信息包括第二终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息。其中,第三角度测量结果信息和第四角度测量结果信息中的角度测量值对应的测量值类型为AOD,或者RSRP和/或RSRPP。

[0063] 在一种可能的实现方式中,第一设备为定位管理网元,第一设备获取测量结果信息,包括:

[0064] 第一设备向第一终端设备发送第三测量请求信息,第三测量请求信息用于请求第一终端设备向第一设备发送第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息;

[0065] 第一设备向第二终端设备发送第四测量请求信息,第四测量请求信息用于请求第二终端设备向第一设备发送第四时间测量结果信息和第四角度测量结果信息;

[0066] 第一设备接收来自第一终端设备的第三测量结果信息和第三角度测量结果信息,以及接收来自第二终端设备的第四测量结果信息和第四角度测量结果信息。

[0067] 也就是说,第一终端设备接收来自第一设备的第三测量请求信息之后,可以确定第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息,并向第一设备发送第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息。第二终端设备接收来自第一设备的第四测量请求信息之后,可以确定第四时间测量结果信息和第四角度测量结果信息,并向第一设备发送第四时间测量结果信息和第四角度测量结果信息。

[0068] 在一种可能的实现方式中,第一设备为第一终端设备或第二终端设备。

[0069] 可选地,第一设备为第一终端设备或第二终端设备,第一设备获取测量结果信息,可以包括:第一设备接收来自定位管理网元的测量结果信息。也就是说,定位管理网元获取测量结果信息之后,可以不进行相对定位,而将测量结果信息发送给第一设备,由第一设备进行相对定位的位置解算。

[0070] 在一种可能的实现方式中,第一设备为第一终端设备,测量结果信息包括第一信息,该第一信息包括参考信号到达第二终端设备和/或目标定位辅助节点的时间测量结果信息,以及第二终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息;第一设备获取测量结果信息,包括:

[0071] 第一设备接收来自定位管理网元的第一信息。

[0072] 也就是说,在第一设备为第一终端设备的情况下,第一设备可以通过接收来自定位管理网元的第一信息获取部分测量结果信息。

[0073] 在一种可能的实现方式中,第一设备为第一终端设备,测量结果信息包括第二信息,该第二信息包括参考信号到达第二终端设备的时间测量结果信息,以及第二终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息;第一设备获取测量结果信息,包括:

[0074] 第一设备接收来自第二终端设备的第二信息。

[0075] 也就是说,在第一设备为第一终端设备的情况下,第一设备可以通过接收来自第二终端设备的第二信息获取部分测量结果信息。

[0076] 可选地,在第一设备接收来自第二终端设备的第二信息之前,第一方面提供的方法,还包括:

[0077] 第一设备向第二终端设备发送请求消息。其中,该请求消息用于请求第二终端设备向第一设备发送第二信息。

[0078] 在一种可能的实现方式中,第一设备为第二终端设备,测量结果信息包括第三信息,该第三信息包括参考信号到达第一终端设备和/或目标定位辅助节点的时间测量结果信息,以及第一终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息;第一设备获取测量结果信息,包括:

[0079] 第一设备接收来自定位管理网元的第三信息。

[0080] 也就是说,在第一设备为第二终端设备的情况下,第一设备可以通过接收来自定位管理网元的第三信息获取部分测量结果信息。

[0081] 在一种可能的实现方式中,第一设备为第二终端设备,测量结果信息包括第四信息,该第四信息包括参考信号到达第一终端设备的时间测量结果信息,以及第一终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息;第一设备获取测量结果信息,包括:

[0082] 第一设备接收来自第一终端设备的第四信息。

[0083] 也就是说,在第一设备为第二终端设备的情况下,第一设备可以通过接收来自第一终端设备的第四信息获取部分测量结果信息。

[0084] 可选地,在第一设备接收来自第一终端设备的第四信息之前,第一方面提供的方法,还包括:

[0085] 第一设备向第一终端设备发送请求消息。其中,该请求消息用于请求第一终端设备向第一设备发送第四信息。

[0086] 可选地,第一定位辅助节点为第一辅助终端设备,第二定位辅助节点为第二辅助终端设备,测量结果信息包括参考信号到达目标定位辅助节点的时间测量结果信息,以及目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息;第一设备获取测量结果信息,包括:第一设备接收来自第一定位辅助节点或第二定位辅助节点的测量结果信息。

[0087] 也就是说,在第一定位辅助节点为第一辅助终端设备,且第二定位辅助节点为第二辅助终端设备的情况下,第一设备可以通过第一定位辅助节点或第二定位辅助节点获取测量结果信息。

[0088] 第二方面,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。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。

[0089] 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,用以实现上述第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,可以用于实现上述第一方面及其任意可能的实现方式中的处理功能。

[0090] 在一些可能的设计中,收发模块包括发送模块和接收模块,分别用于实现上述第一方面及其任意可能的实现方式中的发送和接收功能。

[0091] 第三方面,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第一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面中的第一设备,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。

[0092] 第四方面,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。

[0093] 第五方面,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第一方面所述的方法。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。

[0094] 第六方面,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第一方面所述的

方法。

[0095] 第七方面,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第一方面所述的方法。

[0096] 第八方面,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,用于实现上述第一方面中所涉及的功能。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 可以理解的是,第二方面至第八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。

[0100] 其中,第二方面至第八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中不同设计方式所带来的技术效果,在此不再赘述。

附图说明

[0101] 图1为本申请实施例提供的TDOA定位原理的示意图;

[0102] 图2为本申请实施例提供的角度定位的原理示意图;

[0103] 图3为本申请实施例提供的一种LMF网元发起的定位能力上报流程示意图;

[0104] 图4为本申请实施例提供的一种终端设备发起的定位能力上报流程示意图;

[0105] 图5为本申请实施例提供的一种LMF网元发起的LPP辅助数据传输流程示意图;

[0106] 图6为本申请实施例提供的一种终端设备发起的LPP辅助数据传输流程示意图;

[0107] 图7为本申请实施例提供的一种NRPPa辅助数据传输流程示意图;

[0108] 图8为本申请实施例提供的一种LMF网元发起的LPP位置信息传输流程示意图;

[0109] 图9为本申请实施例提供的一种终端设备发起的LPP位置信息传输流程示意图;

[0110] 图10为本申请实施例提供的一种NRPPa位置信息传输流程示意图;

[0111] 图11为本申请实施例提供的一种参与测距的终端设备的无线覆盖情况示意图;

[0112] 图12为本申请实施例提供的相对定位方法对应的一个通信系统的架构示意图;

[0113] 图13为本申请实施例提供的一种终端设备、NG-RAN设备、LMF网元与AMF网元之间的关系示意图一;

[0114] 图14为本申请实施例提供的一种终端设备、NG-RAN设备、LMF网元与AMF网元之间的关系示意图二;

[0115] 图15为本申请实施例提供的一种终端设备、辅助终端设备、NG-RAN设备、LMF网元与AMF网元之间的关系示意图;

[0116] 图16为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图;

[0117] 图17为本申请实施例提供的相对定位方法流程示意图;

[0118] 图18为本申请实施例提供的一种第一定位辅助节点、第二定位辅助节点、第一终端设备、以及第二终端设备之间的几何关系示意图;

[0119] 图19为本申请实施例提供的一种应用场景示意图;

[0120] 图20为本申请实施例提供的图19所示应用场景的一种相对定位示意图;

- [0121] 图21为本申请实施例提供的相对定位方法的一个示例；
- [0122] 图22为本申请实施例提供的相对定位方法的另一个示例；
- [0123] 图23为本申请实施例提供的相对定位方法的又一个示例；
- [0124] 图24为本申请实施例提供的相对定位方法的又一个示例；
- [0125] 图25为本申请实施例提供的相对定位方法的又一个示例；
- [0126] 图26为本申请实施例提供的相对定位方法的又一个示例；
- [0127] 图27为本申请实施例提供的相对定位方法的又一个示例；
- [0128] 图28为本申请实施例提供的一个第一设备的结构示意图。

具体实施方式

[0129] 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:

[0130] 第一,参考信号

[0131] 本申请实施例中,参考信号可以包括以下一项或多项:上行参考信号 (uplink reference signal,UL-RS)、下行参考信号 (downlink reference signal,DL-RS)、以及侧行参考信号 (sidelink reference signal,SL-RS)。

[0132] 上行参考信号:可以是指终端设备向网络设备发送的参考信号。其中,上行参考信号可以包括以下一项或多项:探测参考信号 (sounding reference signal,SRS)、定位探测参考信号 (positioning SRS)、上行解调参考信号 (UL demodulation reference signal,UL-DMRS)、或者未来的其他上行参考信号等。

[0133] 应理解,本申请实施例中,“上行参考信号”与“UL-SRS”之间含义相同。换言之,“上行参考信号”与“UL-SRS”之间可以相互替换表述,在此统一说明,以下不再赘述。

[0134] 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R16提出的专用于定位的定位参考信号 (positioning reference signal,PRS)、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)、下行的DMRS、跟踪参考信号 (tracking reference signal,TRS)、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。

[0135] 可以理解,“PRS”与“下行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。

[0136] 应理解,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,因此上行参考信号和下行参考信号是通过Uu接口传输的。

[0137] 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)。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 第二,参考信号配置

[0141] 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配置测量参考信号。其中,参考信号配置可以包括终端设备接收或发送参考信号的相关参数,比如终端设备接收或发送参考信号的资源。该资源可以包括时域资源和/或频域资源。

[0142] 目前,3GPP支持在NR系统的传输方案中使用正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing,OFDM)技术。其中,OFDM技术的原理为:在频域内划分多个子信道,将待传输的数据进行串并转换,得到并行传输的多组数据,之后将每组数据调制到每个子信道的子载波(subcarrier)上进行传输。因此在时域上,待传输的数据通过多个在空间中叠加的子载波进行传输,其中多个子载波之间彼此正交,进而接收信号时可以将多个子载波分离,之后分别对每个子载波进行解调,从而得到待传输的数据。也就是说,NR系统中的最小频域资源为1个子载波,最小的时域资源为1个OFDM符号。

[0143] 时域资源:NR系统中,信息的传输可以组成多个无线帧。其中,网络设备可以为每个无线帧分配一个系统帧号(system frame number,SFN)。一个无线帧的持续时间可以为10ms。一个无线帧可以包括10个子帧(subframe)。一个子帧可以包括多个时隙(slot)。一个时隙可以包括14个OFDM符号。也就是说,在NR系统中,可以通过SFN、无线帧中的子帧索引、子帧中的时隙索引、或者时隙中的OFDM符号索引确定参考信号占用的时域资源。

[0144] 频域资源:在NR系统中可以将频域上的一个子载波,时域上的一个OFDM符号定义为资源元素(resource element,RE)。其中,RE是物理层最小粒度的资源。NR系统可以将12个连续的子载波定义为一个资源块(resource block,RB)。在物理层中,RB可以称为物理资源块(physical resource block,PRB)。在NR系统中,可以通过RB的索引确定参考信号占用的频域资源。

[0145] 在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的资源ID,TRS的资源ID,DL-PRS的资源ID,或者UL-SRS的资源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。

[0146] 可以理解,由于NR系统中引入波束的概念,因此NR系统中引入参考信号资源的概念,用于表示波束。其中,参考信号可以是以资源的形式配置的,一个参考信号资源即为一个配置单元。参考信号配置可以包括多个配置单元,即多个参考信号资源。

[0147] 下面以UL-SRS配置、DL-PRS配置、以及SL-PRS配置为例,介绍参考信号配置。

[0148] UL-SRS配置:包括一个或多个UL-SRS资源集(resource set),或者一个或多个UL-SRS资源。其中,一个UL-SRS资源集可以包括一个或多个UL-SRS资源。一个UL-SRS资源可以包括以下一项或多项:

[0149] (1)、天线端口数:在NR系统中,一个UL-SRS资源可以配置1个、2个或者4个天线端口。

[0150] (2)、时域位置:可以包括占用的OFDM符号的索引、或者起始位置等。其中,OFDM符号的索引可以指示UL-SRS资源占用的OFDM符号的个数,一个SRS资源可以配置1个、2个、4个、8个或者12个OFDM符号,起始位置可以由字段startPosition给出。

[0151] (3)、频域位置:可以包括占用的RB的索引。其中,在NR系统中,一个UL-SRS资源可以占用4-272个RB。

[0152] (4)、时域类型:在NR系统中,UL-SRS资源可以分为周期(periodic)、半持续(semi-persistent)、或者非周期(aperiodic)几种类型。其中,对于半持续性或者周期性的UL-SRS资源,UL-SRS资源可以包括为终端设备指定的周期以及时隙偏移索引(或者称为时隙偏移量)。

[0153] 应理解,UL-SRS资源集信息还可以包括UL-SRS资源集标识(例如UL-SRS resource set ID),UL-SRS资源还包括UL-SRS资源标识(例如UL-SRS resource ID)、UL-SRS传输的重复因子(字段repetitionFactor)、UL-SRS资源在频域上的偏移、以及UL-SRS资源的调频配置等,具体描述可以参见TS 38.211,在此不再赘述。

[0154] DL-PRS配置:可以包括一个或多个DL-PRS资源集,或者一个或多个DL-PRS资源。其中,一个DL-PRS资源集可以包括一个或多个DL-PRS资源。DL-PRS资源与UL-SRS资源类似,DL-PRS资源可以包括以下一项或多项:天线端口数、占用的时域位置、占用的频域位置、以及DL-PRS资源标识(例如DL-PRS resource ID)等。可以理解,DL-PRS资源集还包括DL-PRS资源集标识(例如DL-PRS resource set ID)。

[0155] 在NR系统中,上述UL-SRS配置和DL-PRS配置可以由网络设备或者定位管理功能(location management function, LMF)网元配置。其中,网络设备可以通过高层信令向终端设备发送UL-SRS配置和DL-PRS配置。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。

[0156] 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。

[0157] 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UL-SRS资源和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、参考信号资源标识等进行区分。

[0158] 示例性的,在NR系统中,TRP的标识信息可以包括TRP ID和DL-PRS 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。

[0159] 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UL-SRS资源类似,SL-PRS资源可以包括以下一项或多项:天线端口数、占用的时域位置、占用的频域位置、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)。

[0160] 可选地,在SL中,上述SL-PRS配置可以是由协议约定的;或者,上述SL-PRS配置可以是由网络设备或LMF网元配置的,本申请实施例对此不作具体限定。

[0161] 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。

[0162] 第三,定位辅助节点

[0163] 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,如上文所述,辅助终端设备可以是锚点终端设备、RSU、或者PRU。

[0164] 第四,定位模式

[0165] 在NR系统中,根据负责位置估计设备的不同可以分为基于终端设备(user equipment-based,UE-based)定位模式和终端设备辅助(user equipment-assisted,UE-assisted)定位模式。

[0166] 4.1、UE-based定位模式

[0167] 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信息。其中,处于UE-based定位模式的终端设备还可以称为定位终端设备。

[0168] 4.2、UE-assisted定位模式

[0169] UE-assisted定位模式可以是指终端设备上报定位测量请求的测量结果信息,但不进行位置估计。其中,终端设备可以将测量结果信息上报给LMF网元,LMF网元根据测量结果信息和辅助数据进行位置估计。可以理解,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。

[0170] 第五,定位方法

[0171] NR系统中,定位方法包括到达时间差(time difference of arrival, TDOA)定位和角度定位等。上述定位方法的流程可以包括:测量接收到的参考信号,获得该参考信号的测量结果信息,进而根据该测量结果信息和辅助数据进行位置估计。其中,不同的定位方法之间的区别在于参考信号的测量结果信息不同。下面分别介绍上述TDOA定位和角度定位。

[0172] 5.1、TDOA定位

[0173] 在介绍TDOA定位之前,先介绍TDOA中的到达时间(time of arrival, TOA)测量值。

[0174] TOA测量值:可以是指接收的参考信号所在的符号的TOA;或者,可以是指接收的参考信号所在的子帧边界的TOA。

[0175] 可选地,本申请实施例中,符号边界的TOA可以是指该符号的时域起始时刻或时域结束时刻,子帧边界的TOA可以是该子帧的时域起始时刻或时域结束时刻。其中,子帧的时域起始时刻可以由该子帧的第一时隙的索引指示的,或者是由该子帧的第一个时隙内的符号的索引指示的。该子帧的第一个时隙内的符号可以是该子帧的第一个时隙内的第一个符号或最后一个符号。子帧的时域结束时刻可以由该子帧的最后一个时隙的索引指示的,或者是由该子帧的最后一个时隙内的符号的索引指示的。该子帧的最后一个时隙内的符号可以是该子帧的最后一个时隙内的第一个符号或最后一个符号。

[0176] 可选地,本申请实施例中,TOA测量值可以是接收的参考信号所在的符号边界或子帧边界的TOA与整数倍的第一参数之间的差值。示例性的,第一参数可以是0.5ms、1ms、或者2ms,本申请实施例对此不作具体限定。

[0177] 可以理解,由于参考信号资源的时域类型可以是周期性的,进而参考信号所在的符号边界或者子帧边界对应的时间可能超过了参考信号从发送设备到达接收设备的实际传输时间,从而导致参考信号所在的符号边界或者子帧边界的TOA无法直接用于定位。本申请实施例中,由于TOA测量值为参考信号所在的符号边界或子帧边界的TOA与整数倍的第一参数之间的差值,因此可以将参考信号所在的符号边界或子帧边界限制在一定的范围内,进而使得TOA测量值可以直接用于定位。

[0178] 例如,作为一个示例,以参考信号所在的子帧边界的TOA为3.7ms,第一参数为1ms为例,TOA测量值可以是 $3.7\text{ms} - 3 \times 1\text{ms} = 0.7\text{ms}$,或者TOA测量值可以是 $3.7\text{ms} - 4 \times 1\text{ms} = -0.3\text{ms}$ 。也就是说,TOA测量值可以限制在 $[0, 1\text{ms})$ 或者 $[-0.5\text{ms}, 0.5\text{ms})$ 内。

[0179] 示例性的,图1为本申请实施例提供的TDOA定位原理的示意图。如图1所示,终端设备可以分别向网络设备#1、网络设备#2、以及网络设备#3发送UL-SRS,并分别测量UL-SRS从终端设备到达网络设备#1的TOA测量值(后续简称网络设备#1的TOA测量值)、UL-SRS从终端设备到达网络设备#2的TOA测量值(后续简称网络设备#2的TOA测量值)、UL-SRS从终端设备到达网络设备#3的TOA测量值(后续简称网络设备#3的TOA测量值),进而终端设备根据网络设备#1的TOA测量值、网络设备#2的TOA测量值和网络设备#3的TOA测量值可以得到至少两个时间差,例如网络设备#1的TOA测量值与网络设备#2的TOA测量值之间的时间差,以及网络设备#1的TOA测量值与网络设备#3的TOA测量值之间的时间差。其中,每一个时间差对应的距离差可以形成一条以对应两个网络设备为焦点的双曲线,利用该两条双曲线的交点和网络设备#1~#3的位置信息就可以估计出终端设备的位置。

[0180] 可选地,本申请实施例中,TDOA定位可以包括上行到达时间差(uplink time difference of arrival, UL-TDOA)定位、下行到达时间差(downlink time difference of

arrival,DL-TDOA)定位、侧行到达时间差(sidelink time difference of arrival,SL-TDOA)定位,简要介绍如下。

[0181] 5.1.1、UL-TDOA定位

[0182] 本申请实施例中,UL-TDOA定位对应的测量结果信息可以包括上行相对到达时间(uplink relative time of arrival,UL-RTOA)和/或上行参考信号到达时间差(uplink reference signal time difference,UL-RSTD)。

[0183] 5.1.1.1、UL-RTOA

[0184] 本申请实施例中,UL-RTOA可以是网络设备测量终端设备发送的UL-SRS获得的TOA测量值与该UL-SRS对应的RTOA参考时间值之间的差值。其中,该TOA测量值为网络设备接收的UL-SRS所在的子帧的开始时间。该UL-SRS对应的RTOA参考时间值可以是由该UL-SRS所在的SFN和子帧索引指示。

[0185] 应理解,本申请实施例中,由于参考信号对应一个参考信号资源,因此UL-SRS对应的RTOA参考时间值还可以表述为UL-SRS资源对应的RTOA参考时间值。

[0186] 示例性的,UL-SRS对应的RTOA参考时间值可以为 $T_0 + t_{\text{SRS}}$ 。其中, T_0 为SFN初始化时间提供的SFN#0的标称开始时间。SFN#0用于表示第一个SFN。 t_{SRS} 为 $(10n_f + n_{\text{sf}}) \times 10^{-3}$ 。 n_f 为UL-SRS所在的SFN。 n_{sf} 为UL-SRS所在的子帧索引。

[0187] 可以理解,本申请实施例中,在同一个网络设备根据不同的UL-SRS资源计算不同的UL-SRS资源对应的UL-RTOA的情况下,网络设备可以使用相同的 T_0 。

[0188] 5.1.1.2、UL-RSTD

[0189] 本申请实施例中,网络设备测量终端设备发送的UL-SRS时可以选择一个UL-SRS资源作为参考资源,除参考资源之外的其他UL-SRS资源作为非参考资源,进而UL-RSTD为网络设备测量非参考资源对应的UL-SRS获得的TOA测量值与网络设备测量参考资源对应的UL-SRS获得的TOA测量值之间的差值。

[0190] 示例性的,以UL-SRS资源a为参考资源,UL-SRS资源b为非参考资源为例,UL-RSTD为 $T_{\text{SubframeRxb}} - T_{\text{SubframeRxa}}$ 。其中, $T_{\text{SubframeRxa}}$ 为网络设备接收UL-SRS资源a对应的UL-SRS所在的子帧的时域起始时刻。 $T_{\text{SubframeRxb}}$ 为网络设备接收UL-SRS资源b对应的UL-SRS所在的子帧的时域起始时刻。网络设备接收UL-SRS资源b对应的UL-SRS所在的子帧在时间上最接近网络设备接收UL-SRS资源a对应的UL-SRS所在的子帧。

[0191] 或者,可选地,网络设备测量终端设备发送的UL-SRS时可以选择一组UL-SRS资源作为参考资源,另一组UL-SRS资源作为非参考资源。其中,一组UL-SRS资源可以包括一个或多个UL-SRS资源。网络设备可以根据参考信号资源集确定一组UL-SRS资源。例如,一组UL-SRS资源可以是指一个UL-SRS资源集内的一个或多个UL-SRS资源。

[0192] 可选地,本申请实施例中,一组UL-SRS资源可以对应一个TOA测量值。

[0193] 可选地,本申请实施例中,UL-TDOA定位上报的UL-RSTD可以是UL-RSTD量化后的时间值。其中,UL-RSTD量化可以是指对UL-RSTD进行取模运算或者做差。例如,UL-RSTD量化可以是UL-RSTD对第二参数进行取模运算。又例如,UL-RSTD量化可以是指UL-RSTD减去第二参数的整数倍。

[0194] 可选地,本申请实施例中,第二参数与第一参数可以相同或不同,本申请实施例对此不走具体限定。示例性的,第二参数可以是0.5ms、1ms、或者2ms。

[0195] 示例性的,以第二参数为1ms为例,UL-RSTD量化后的时间值可以限制在 $[0, 1\text{ms})$ 或者 $[-0.5\text{ms}, 0.5\text{ms})$ 内,即若获得的UL-RSTD为 $X\text{ ms}$,UL-RSTD量化后为 $Y\text{ ms}$, X 和 Y 满足如下关系: $X=Y+N\text{ ms}$ 。 N 为整数, Y 的范围在 $[0, 1\text{ms})$ 或者 $[-0.5\text{ms}, 0.5\text{ms})$ 。或者,若获得的UL-RSTD为 $X\text{ ms}$,UL-RSTD量化后的索引为 I , X 和 I 满足如下关系: $\text{LB}(I) \leq X-N\text{ ms} < \text{UB}(I)$;或者, $\text{LB}(I) < X-N\text{ ms} \leq \text{UB}(I)$ 。 N 为整数, $\text{LB}(I)$ 为量化索引 I 确定的量化区间的下界, $\text{UB}(I)$ 为量化索引 I 确定的量化区间的上界, $\text{UB}(I) = \text{LB}(I) + 1\text{ms}$ 。也就是说,1ms(即第二参数)为量化步长。

[0196] 5.1.2、DL-TDOA定位

[0197] 本申请实施例中,DL-TDOA定位对应的测量结果信息可以包括下行参考信号到达时间差(downlink reference signal time difference,DL-RSTD)。其中,终端设备测量参考信号时可以选择一个网络设备作为参考网络设备,该参考网络设备发送参考信号使用的一个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发送的DL-PRS获得的TOA测量值与终端设备测量参考网络设备根据参考资源发送的DL-PRS获得的TOA测量值之间的差值。或者,终端设备可以选择一个网络设备控制的一个TRP作为参考TRP,该参考TRP发送参考信号使用的一个DL-PRS资源作为参考资源。

[0198] 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DL-PRS所在的子帧的时域起始时刻。 $T_{\text{SubframeRxi}}$ 为终端设备从网络设备 i 接收参考资源对应的DL-PRS所在的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DL-PRS所在的子帧。

[0199] 可以理解,对于参考网络设备的DL-RSTD,其值可以为零。

[0200] 5.1.3、SL-TDOA定位

[0201] 本申请实施例中,SL-TDOA定位对应的测量结果信息可以包括以下一项或多项:侧行相对到达时间(sidelink relative time of arrival,SL-RTOA)和/或侧行参考信号到达时间差(sidelink reference signal time difference,SL-RSTD)。

[0202] 5.1.3.1、SL-RTOA

[0203] SL-RTOA可以是终端设备测量SL-PRS获得的TOA测量值与该SL-PRS对应的RTOA参考时间值之间的差值。该SL-PRS对应的RTOA参考时间值可以由该SL-PRS所在的SFN和子帧索引指示的。

[0204] 示例性的,SL-PRS对应的RTOA参考时间值可以为 $T_0 + t_{\text{SL-PRS}}$ 。其中, T_0 为SFN初始化时间提供的SFN#0的标称开始时间。SFN#0用于表示第一个SFN。 $t_{\text{SL-PRS}}$ 为 $(10n_{f,\text{SL-PRS}} + n_{sf,\text{SL-PRS}}) \times 10^{-3}$ 。 $n_{f,\text{SL-PRS}}$ 为SL-PRS所在的SFN。 $n_{sf,\text{SL-PRS}}$ 为SL-PRS所在的子帧索引。

[0205] 可以理解,本申请实施例中,在同一个终端设备根据不同的SL-PRS资源计算不同的SL-PRS资源对应的SL-RTOA的情况下,终端设备可以使用相同的 T_0 。

[0206] 5.1.3.2、SL-RSTD

[0207] 本申请实施例中,终端设备测量SL-PRS时可以选择一个SL-PRS资源作为参考资源,除参考资源之外的其他SL-PRS资源作为非参考资源,进而SL-RSTD为终端设备测量非参考资源对应的SL-PRS获得的TOA测量值与终端设备测量参考资源对应的SL-PRS获得的TOA测量值之间的差值。

[0208] 或者,可选地,终端设备测量SL-PRS时还可以选择一组SL-PRS资源作为参考资源,

另一组SL-PRS资源作为非参考资源。其中,一组SL-PRS资源可以包括一个或多个SL-PRS资源。终端设备可以根据参考信号资源集确定一组SL-PRS资源。例如,一组SL-PRS资源可以是指一个SL-PRS资源集内的一个或多个SL-PRS资源。一组SL-PRS资源可以对应一个TOA测量值。

[0209] 可选地,本申请实施例中,终端设备测量SL-PRS时还可以选择一个终端设备作为参考终端设备,该参考终端设备发送SL-PRS时使用的一个SL-PRS资源作为参考资源,或者该参考设备发送SL-PRS时使用的一个SL-PRS资源集作为参考资源。

[0210] 5.2、角度定位

[0211] 在介绍角度定位之前,先介绍如下相关概念:

[0212] 到达角(angle of arrival,AOA):可以是指发送设备发送的参考信号到达接收设备时,从接收设备处观测参考信号的到达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。其中,AOA可以包括方位到达角(azimuth AOA,A-AOA)和/或天顶到达角(zenith AOA,Z-AOA)。示例性的,A-AOA的范围可以是 $[0^{\circ}, 359^{\circ}]$ 或者 $[-180^{\circ}, 180^{\circ}]$,Z-AOA的范围可以是 $[0^{\circ}, 180^{\circ}]$ 。

[0213] 离开角(angle of departure,AOD):可以是指发送设备发送的参考信号到达接收设备时,从发送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。其中,AOD可以包括方位离开角(azimuth AOD,A-AOD)和/或天顶离开角(zenith AOD,Z-AOD)。示例性的,A-AOD的范围可以是 $[0^{\circ}, 359^{\circ}]$ 或者 $[-180^{\circ}, 180^{\circ}]$,Z-AOD的范围可以是 $[0^{\circ}, 180^{\circ}]$ 。

[0214] 示例性的,在NR系统中,AOA和AOD可以在全局坐标系(global coordinate system)下表达,也可以在局部坐标系(local coordinate system)下表达。其中,在全局坐标系下,以地理正北为x轴,地理正西为y轴,天顶为z轴。在局部坐标系下,设备可以设定x轴的方向、y轴的方向、以及z轴的方向。在局部坐标系下,设备还可以指示其局部坐标系与全局坐标系之间的转换关系。该转换关系可以包括以下一项或多项:朝向(bearing/yaw)、俯仰(tilt/pitch)、以及倾斜(slant/roll)。应理解,设定局部坐标系的设备可以是终端设备、LMF网元、或者网络设备,本申请实施例对此不作具体限定。

[0215] 应理解,在本申请实施例中,在局部坐标系下,Z-AOA可以表示AOA的俯仰方向,Z-AOD可以表示AOD的俯仰方向,在此统一说明,以下不再赘述。

[0216] 参考信号接收功率(reference signal receiving power,RSRP):可以是指承载参考信号的频域单元的功率贡献的线性平均值。其中,频域单元可以是指资源单元RE。

[0217] 参考信号接收路径功率(reference signal received path power,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。

[0218] 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发送设备到达接收设备,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发送设备到达接收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、衍射等方式从发送设备到达接收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,进而不同路径下检测到参考信

号的先后顺序不同,因此不同的路径对应的时延不同。也就是说,可以通过不同的时延区分不同的路径。

[0219] 应理解,首径可以是指接收参考信号时,最先检测到的参考信号对应的路径。其中,在发送设备与接收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。

[0220] 还应理解,非首径可以是指除首径之外的额外径(additional path)。

[0221] 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。

[0222] 示例性的,图2为本申请实施例提供的角度定位的原理示意图。如图2所示,角度包括终端设备相对于网络设备#1的角度值#1,终端设备相对于网络设备#2的角度值#2。其中,由于网络设备#1、网络设备#2、以及终端设备之间的几何关系为三角形,并且网络设备#1和网络设备#2的位置信息是已知的,因此根据该几何关系、角度值#1、角度值#2、网络设备#1的位置信息、网络设备#2的位置信息就可以估计出终端设备的位置。

[0223] 本申请实施例中,角度定位包括上行到达角(uplink angle of arrival,UL-AOA)定位、下行离开角(downlink angle of departure,DL-AOD)定位、以及侧行角度定位。

[0224] 5.2.1、UL-AOA定位

[0225] UL-AOA:可以是指终端设备发送的UL-SRS到达网络设备时,从网络设备处观测UL-SRS的到达方向与参考方向之间的夹角。其中,UL-AOA可以由网络设备测量终端设备发送的UL-SRS获得的。

[0226] 可选地,本申请实施例中,UL-AOA定位对应的测量结果信息可以包括UL-AOA。其中,UL-AOA可以包括上行方位到达角(uplink azimuth AOA,UL-A-AOA)和/或上行天顶到达角(uplink zenith AOA,UL-Z-AOA)。

[0227] 可选地,本申请实施例中,UL-AOA的定位对应的测量结果信息还可以包括UL-SRS的RSRPP和/或至少一个路径的UL-SRS的RSRPP。

[0228] 可以理解,“UL-SRS的RSRP”可以与“UL-SRS-RSRP”相互替换表述,“UL-SRS的RSRPP”可以与“UL-SRS-RSRPP”相互替换表述,在此统一说明,以下不再赘述。

[0229] 5.2.2、DL-AOD定位

[0230] DL-AOD:可以是指网络设备发送的DL-PRS到达终端设备时,从网络设备处观测DL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。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。例如,网络设备向终端设备发送多个不同波束方向的DL-PRS,终端设备测量该多个不同波束方向的DL-PRS的接收功率,并向LMF网元发送将该多个不同波束方向的DL-PRS的接收功率。相应地,LMF网元接收来自终端设备的该多个不同波束方向的DL-PRS的接收功率,并根据不同波束方向的DL-PRS的接收功率之间的比例关系,以及每个DL-PRS对应的波束方向,确定网络设备与终端设备之间的DL-AOD。

[0231] 示例性的,以网络设备发送三个DL-PRS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DL-PRS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DL-PRS的接收功率进行测量,并将测量结果信息反馈给网络设备。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信息后,将测量结果信息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。

[0232] 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DL-AOD。

[0233] 本申请实施例中,DL-AOD定位对应的测量结果信息可以包括DL-PRS的RSRP和/或至少一个路径的DL-PRS的RSRPP。其中,DL-PRS的RSRP和/或至少一个路径的DL-PRS的RSRPP是由终端设备测量网络设备发送的DL-PRS获得的。终端设备可以向LMF网元发送DL-PRS的RSRP和/或至少一个路径的DL-PRS的RSRPP。相应地,LMF网元接收来自终端设备的DL-PRS的RSRP和/或至少一个路径的DL-PRS的RSRPP,根据DL-PRS的RSRP和/或至少一个路径的RSRPP确定DL-AOD。

[0234] 或者,可选地,本申请实施例中,DL-AOD对应的测量结果信息还可以包括DL-AOD。其中,终端设备可以根据发送DL-PRS的网络设备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确定终端设备与该网络设备之间的DL-AOD。该参考信号接收功率信息可以是终端设备预先配置的,或者终端设备接收的。

[0235] 可选地,本申请实施例中,终端设备可以向与终端设备SL连接的终端设备发送DL-AOD。

[0236] 可选地,本申请实施例中,终端设备可以在DL-AOD定位方法对应的上报周期内进行上报。可以理解,由于DL-PRS可以是周期发送的,在DL-PRS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DL-PRS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。

[0237] 可选地,本申请实施例中,DL-AOD可以包括下行方位离开角(downlink azimuth AOD,DL-A-AOD)和/或下行天顶离开角(downlink zenith AOD,DL-Z-AOD)。

[0238] 可以理解,“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。

[0239] 5.2.3、侧行角度定位

[0240] 本申请实施例中,侧行角度定位可以是指通过SL连接的多个终端设备之间的角度信息进行定位。其中,SL连接的多个终端设备之间的角度信息可以包括SL-AOA和SL-AOD。SL连接的多个终端设备可以包括:一个或多个辅助终端设备(例如上文所述的锚点终端设备、RSU、或者PRU)和目标终端设备。

[0241] 5.2.3.1、SL-AOA定位

[0242] SL-AOA:可以是指目标终端设备发送的SL-PRS到达辅助终端设备时,从辅助终端设备处观测SL-PRS到达方向与参考方向之间的夹角。其中,SL-AOA是由辅助终端设备测量目标终端设备发送的SL-PRS获得的。

[0243] 可选地,本申请实施例中,SL-AOA定位对应的测量结果信息可以包括SL-AOA。

[0244] 可选地,本申请实施例中,SL-AOA定位对应的测量结果信息还可以包括SL-PRS的RSRPP和/或至少一个路径的SL-PRS的RSRPP。

[0245] 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。

[0246] 5.2.3.2、SL-AOD定位

[0247] SL-AOD:可以是指辅助终端设备发送的SL-PRS到达目标终端设备时,从辅助终端设备处观测SL-PRS离开方向与参考方向之间的夹角。

[0248] 本申请实施例中,SL-AOD定位对应的测量结果信息可以包括以下一项或多项:SL-PRS-RSRP、至少一个路径的SL-PRS-RSRPP、或者SL-AOD。其中,SL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的SL-PRS-RSRPP是由目标终端测量辅助终端设备发送的SL-PRS获得的。目标终端设备可以向LMF网元发送SL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的SL-PRS-RSRPP。相应地,LMF网元接收来自目标终端设备的SL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的SL-PRS-RSRPP,并根据SL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的SL-PRS-RSRPP确定SL-AOD。

[0249] 可选地,本申请实施例中,SL-AOD是由目标终端设备测量辅助终端设备发送的SL-PRS获得的。其中,目标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。

[0250] 可选地,本申请实施例中,目标终端设备可以向与目标终端设备SL连接的终端设备发送SL-AOD。

[0251] 应理解,在上述定位方法中,终端设备或者LMF网元进行位置估计时,不仅需要测量结果信息,还需要定位辅助节点(例如网络设备和辅助终端设备)的位置信息,才能确定终端设备的位置估计结果。其中,测量结果信息可以通过定位流程中的位置信息传输流程进行传输,定位辅助节点的位置信息可以通过定位流程中的辅助数据传输流程进行传输。下面介绍NR系统中的定位流程。

[0252] 第六,定位流程

[0253] 在NR系统中,位置服务请求方可以发起针对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。

[0254] 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: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。

[0255] 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。其中,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。

[0256] 6.1、定位能力上报流程

[0257] 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。

[0258] 在NR系统中,定位能力上报流程根据发起对象的不同可以分为终端设备发起 (UE-initiated) 的和LMF网元发起 (LMF-initiated) 的。

[0259] 下面以LPP协议为例,结合图3和图4介绍定位能力上报流程。

[0260] 图3为LMF网元发起的定位能力上报流程示意图。如图3所示,LMF网元发起定位能力上报的步骤包括:

[0261] 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用于请求终端设备向LMF网元发送终端设备的定位能力信息。终端设备的定位能力信息包括终端设备支持的定位方法。

[0262] 示例性的,LPP消息1可以是LPP请求能力消息 (LPP request capability)。

[0263] S302、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包括终端设备的定位能力信息。

[0264] 示例性的,LPP消息2可以是LPP提供能力消息 (LPP provide capability)。

[0265] 图4为终端设备发起的定位能力上报流程示意图。如图4所示,终端设备发起定位能力上报流程的步骤包括:

[0266] S401、终端设备向LMF网元发送LPP消息3。相应地,LMF网元接收来自终端设备的LPP消息3。其中,LPP消息3包括终端设备的定位能力信息。示例性的,LPP消息3可以是LPP提供能力消息。

[0267] 6.2、辅助数据传输流程

[0268] 在NR系统中,根据辅助数据传输对象不同,辅助数据传输流程可以分为LPP辅助数据传输流程和NRPPa辅助数据传输流程。

[0269] 6.2.1、LPP辅助数据传输流程

[0270] LPP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,LPP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的和LMF网元发起的。

[0271] 下面结合图5和图6说明LPP辅助数据传输流程。

[0272] 图5为LMF网元发起的LPP辅助数据传输流程示意图。如图5所示,LMF网元发起LPP辅助数据传输流程的步骤包括:

[0273] 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1。其中,LPP消息4包括辅助数据。

[0274] 示例性的,LPP消息4可以是LPP提供辅助数据消息 (LPP provide assistance data)。

[0275] 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。

[0276] 图6为终端设备发起的LPP辅助数据传输流程示意图。如图6所示,终端设备发起LPP辅助数据传输流程的步骤包括:

[0277] S601、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用于终端设备向LMF网元请求获取辅助数据。

[0278] 示例性的,LPP消息5可以是LPP请求辅助数据消息 (LPP request assistance

data)。

[0279] S602、LMF网元向终端设备发送LPP消息6。相应地，终端设备接收来自LMF网元的LPP消息6。其中，LPP消息6中携带辅助数据。

[0280] 示例性的，LPP消息6可以是LPP提供辅助数据消息。

[0281] 可选地，本申请实施例中，LPP消息4或LPP消息6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DL-AOD定位中，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。

[0282] 表一

	辅助数据	UE-assisted	UE-based
[0283]	一个或多个物理小区标识 (physical cell ID, PCI)、一个或多个全球小区标识 (global cell ID, 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
[0284]	gNB 提供的一个或多个 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 提供的一个或多个 TRP 的地理坐标 (包括每个 DL-PRS resource 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

[0285] 参见表一，PCI可以用于区分来自不同小区的信号。GCI可以用于识别小区覆盖范围。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。

[0286] 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。

[0287] 可选地，本申请实施例中，辅助数据还可以包括终端设备最后的已知位置信息。

[0288] 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。

[0289] 6.2.2、NRPPa辅助数据传输流程

[0290] NRPPa辅助数据传输流程可以用于网络设备向LMF网元发送辅助数据。其中，表二示出了网络设备向LMF网元发送的辅助数据。

[0291] 表二

[0292]	信息
	PCI, GCI, 以及gNB的一个或多个TRP中每个TRP的TRP ID

一个或多个TRP的SSB信息
gNB的一个或多个TRP的DL-PRS资源的地理坐标信息
TRP类型

[0293] 参见表二，TRP类型可以包括接收点 (reception point, RP)、传输点 (transmission point, TP)、TRP、PRS-only TRP、或者SRS-only-RP。其中，SRS-only-RP可以是指仅接收UL-SRS且与小区无关的RP。

[0294] 下面结合图7说明NRPPa辅助数据传输流程。

[0295] 图7为NRPPa辅助数据传输流程示意图。如图7所示，NRPPa辅助数据传输流程的步骤包括：

[0296] S701、LMF网元向网络设备发送NRPPa消息1。相应地，网络设备接收来自LMF网元的NRPPa消息1。其中，NRPPa消息1可以用于请求终端设备的UL-SRS配置信息。NRPPa消息1可以包括请求的终端设备的UL-SRS的传输特性信息。网络设备可以根据请求的UL-SRS的传输特性信息为终端设备配置UL-SRS。

[0297] 示例性的，表三示出了请求的UL-SRS的传输特性信息。

[0298] 表三

[0299]	信息
	请求的 UL-SRS 的传输次数/持续时间
	带宽
	UL-SRS 资源的时域类型（周期、半持续、或者非周期）
	路径损耗参考： PCI，SSB 索引，SSB 配置； DL-PRS ID，DL-PRS resource set ID，DL-PRS resource ID；
	空间信息（或称为波束信息）： PCI，SSB 索引，SSB 配置； DL-PRS ID，DL-PRS resource set ID，DL-PRS resource ID； UL-SRS resource ID；
	SSB 信息
	每个 UL-SRS 资源集的 SRS 周期
	SRS 传输带宽的载波频率

[0300] 示例性的，NRPPa消息1可以是定位信息请求消息 (positioning information request)。

[0301] S702、网络设备向LMF网元发送NRPPa消息2。相应地，LMF网元接收来自网络设备的NRPPa消息2。其中，NRPPa消息2可以包括网络设备为终端设备配置的配置数据以及表二中的内容。示例性的，表四示出了终端设备的配置数据可以包括的信息。

[0302] 表四

[0303]	配置数据
	终端设备的UL-SRS配置
	配置终端设备的UL-SRS传输的TRP的定时信息

SRS资源与UE Tx TEG ID的关联信息

[0304] 示例性的, NRPPa消息2可以是定位信息响应消息(positioning information response)。

[0305] 可选地, 在网络设备无法根据请求的UL-SRS的传输特性信息对终端设备进行配置的情况下, 网络设备可以向LMF网元发送NRPPa消息3。相应地, LMF网元接收来自网络设备的NRPPa消息3。其中, NRPPa消息3用于指示网络设备为终端设备配置失败的原因。示例性的, NRPPa消息3可以是定位信息失败消息(positioning information failure)。

[0306] 可选地, 如果在步骤S501中请求配置的UL-SRS的持续时间内终端设备的配置数据发生了更改, NRPPa辅助数据传输流程的步骤还包括:

[0307] S703、网络设备可以向LMF网元发送NRPPa消息4。相应地, LMF网元接收来自网络设备的NRPPa消息4。其中, NRPPa消息4包括更新后的配置数据。示例性的, NRPPa消息4可以是定位信息更新消息(positioning information update)。

[0308] 6.3、位置信息传输流程

[0309] 位置信息传输流程可以用于传输测量请求、位置估计请求、测量请求对应的测量结果信息、以及位置估计请求对应的位置估计结果等。其中, 根据传输对象的不同, 位置信息传输流程可以分为LPP位置信息传输流程和NRPPa位置信息传输流程。

[0310] 6.3.1、LPP位置信息传输流程

[0311] LPP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LPP位置信息传输流程和LMF网元发起的LPP位置信息传输流程。

[0312] 下面以LPP协议为例, 结合图8和图9说明LPP位置信息传输流程。

[0313] 图8为LMF网元发起的LPP位置信息传输流程示意图。如图8所示, LMF网元发起LPP位置信息传输流程的步骤包括:

[0314] S801、LMF网元向终端设备发送LPP消息7。相应地, 终端设备接收来自LMF网元的LPP消息7。其中, LPP消息7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/或测量结果信息。

[0315] 可选地, 本申请实施例中, LPP消息7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信息。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信息、指示上报的测量结果信息的类型等。示例性的, 测量结果信息的类型可以是具体实施方式前序部分“定位方法”中对应的UL-RT0A、UL-RSTD、DL-RSTD、SL-RT0A、UL-A0A、DL-A0D、SL-A0A、或者SL-A0D等。示例性的, LPP消息7可以是LPP请求位置信息消息(LPP request location information)。

[0316] 可以理解, 在不同的定位模式下, LPP消息7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7用于请求终端设备进行测量, 并上报测量结果信息。若终端设备的定位模式为UE-based定位模式, 则LPP消息7用于请求终端设备进行位置估计, 并上报位置估计结果。

[0317] 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。

[0318] S802、终端设备向LMF网元发送LPP消息8。相应地,LMF网元接收来自终端设备的LPP消息8。其中,LPP消息8用于传输位置估计结果和/或测量结果信息。

[0319] 示例性的,LPP消息8可以是LPP提供位置信息消息(LPP provide location information)。表五示出了在DL-AOD定位下,LPP消息8中可以携带的信息。

[0320] 表五

信息	UE-assisted	UE-based
经度、纬度、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测量结果信息	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

[0322] 参见表五,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。

[0323] 参见表五,DL-PRS接收波束索引用于指示终端设备接收DL-PRS的波束。其中,若LPP消息8中包括DL-PRS接收波束索引,则表示终端设备使用同一个接收波束接收不同的DL-PRS资源。示例性的,DL-PRS接收波束索引可以由字段DL-PRS-RxBeamIndex表示。

[0324] 图9为终端设备发起的LPP位置信息传输流程示意图。如图9所示,终端设备发起位置信息传输流程的步骤包括:

[0325] S901、终端设备向LMF网元发送LPP消息9。相应地,LMF网元接收来自终端设备的LPP消息9。其中,LPP消息9可以包括测量结果信息。

[0326] 示例性的,LPP消息9可以是LPP提供位置信息消息。

[0327] 6.3.2、NRPPa位置信息传输流程

[0328] NRPPa位置信息传输流程可以用于LMF网元请求网络设备进行定位测量。其中,LMF网元还可以提供必要的辅助数据以用于网络设备的定位测量。

[0329] 下面以NRPPa协议为例,结合图10说明NRPPa位置信息传输流程。

[0330] 图10为NRPPa位置信息传输流程示意图。如图10所示,NRPPa位置信息传输流程的步骤包括:

[0331] S1001、LMF网元向网络设备发送NRPPa消息5。相应地,网络设备接收来自LMF网元的NRPPa消息5。其中,NRPPa消息5用于请求网络设备进行定位测量。例如,NRPPa消息5可以用于请求网络设备进行UL-TDOA测量,或者请求网络设备进行UL-AOA测量。NRPPa消息5可以包括定位测量所需要的信息。示例性的,以UL-AOA定位测量为例,表六示出了NRPPa消息5包括的信息。应理解,表六中的UL-SRS配置为一个终端设备对应的UL-SRS配置。该UL-SRS配置包括该终端设备发送UL-SRS的所使用的UL-SRS资源或UL-SRS资源集。

[0332] 表六

[0333]

信息
接收 UL-SRS 的 TRP 的小区 ID
UL-SRS 配置
用于候选 TRP 接收 UL-SRS 的 UL 定时信息以及定时不确定度
上报测量的特性
测量质量
测量周期
期望的 UL-AOA（包括 UL-A-AOA 和/或 UL-Z-AOA）和不确定范围
响应时间
测量特性请求指示器
测量实例的测量时间

[0334] 示例性的, NRPPa消息5可以是测量请求消息(measurement request)。

[0335] S1002、网络设备向LMF网元发送NRPPa消息6。相应地, LMF网元接收来自网络设备的NRPPa消息6。其中, NRPPa消息6可以包括测量结果信息。示例性的, 以UL-AOA定位测量为例, 表七示出了NRPPa消息6包括的信息。

[0336] 表七

[0337]

测量结果信息
NR CGI (NCGI), 测量的 TRP ID
UL-AOA

[0338]

多个 UL-AOA
SRS 资源的时域类型
UL-SRS-RSRP
UL-SRS-RSRPP
测量的时间戳
每次测量的质量
每次测量的波束信息
每次测量的 LoS/NLoS 信息
测量的天线参考点 (antenna reference point, ARP) 标识

[0339] 可选地, 若在步骤S1001中LMF网元请求网络设备周期地进行定位测量, 则网络设备可以多次向LMF网元发送测量结果信息。示例性的, 在步骤S1001之后, NRPPa位置信息传输流程的步骤还包括:

[0340] S1003、网络设备周期地向LMF网元发送NRPPa消息7。相应地, LMF网元周期地接收来自网络设备的NRPPa消息7。其中, NRPPa消息7包括测量结果信息。示例性的, NRPPa消息7可以是测量上报消息(measurement report)。

[0341] 可选地,在步骤S1002之后,LMF网元可以更新步骤S1001中NRPPa消息5携带的请求信息。示例性的,NRPPa位置信息传输流程的步骤还包括:

[0342] S1004、LMF网元向网络设备发送NRPPa消息8。相应地,网络设备接收来自LMF网元的NRPPa消息8。其中,NRPPa消息8用于更新请求网络设备进行定位测量的内容。示例性的,NRPPa消息8可以是测量更新消息(measurement update)。

[0343] 可选地,若网络设备无法再上报LMF请求的测量结果信息,则网络设备可以通知LMF网元测量失败。示例性的,NRPPa位置信息传输流程的步骤还包括:

[0344] S1005、网络设备向LMF网元发送NRPPa消息9。相应地,LMF网元接收来自网络设备的NRPPa消息9。其中,NRPPa消息9用于指示测量失败。示例性的,NRPPa消息9可以是测量失败指示消息(measurement failure indication)。

[0345] 可选地,LMF网元可以中止网络设备的定位测量。示例性的,NRPPa位置信息传输流程的步骤还包括:

[0346] S1006、LMF网元向网络设备发送NRPPa消息10。相应地,网络设备接收来自LMF网元的NRPPa消息10。其中,NRPPa消息10用于指示中止测量。示例性的,NRPPa消息10可以是测量中止消息(measurement abort)。

[0347] 应理解,本申请实施例中,各种流程可以进行一次或多次,且没有顺序要求。例如,在位置信息传输流程中,若LMF网元提供的辅助数据不足以满足终端设备进行位置估计的需求,则终端设备可以发起辅助数据传输流程(例如步骤S601~S602)。

[0348] 第七,测距场景

[0349] TS 22.261定义了测距场景和相关指标,如表八所示。其中,相关指标如下:

[0350] 测距精度(ranging accuracy):可以包括距离精度和/或方向精度。其中,距离精度用于表示两个终端设备之间测量距离值与真实距离的偏差的绝对值。方向精度用于表示两个终端设备之间测量方向值(包括A-AOA)与真实方向的偏差的绝对值。

[0351] 置信度(confidence level):考虑到测距精度,置信度可以表示所有可能测量的距离值和/或方向值中,预期包含真实距离和/或真实方向所占的百分比。

[0352] 可用性(availability):测距系统能够在性能目标或要求范围内提供所需测距相关数据的时间量除以系统预期在目标服务区域内提供测距服务的时间量的百分比值。

[0353] 时延(latency):从触发确定测距相关数据的事件到在测距系统接口上获得测距相关数据的可用性之间所经历的时间。

[0354] 测距范围(effective ranging distance):在测距操作中发起测距的终端设备与目标终端设备之间的最大距离。

[0355] 覆盖(coverage):用于表示参与测距的终端设备的无线覆盖情况类型。其中,无线覆盖情况包括:覆盖内(in coverage,IC)、部分覆盖(partial coverage,PC)和覆盖外(out of coverage,00C)。示例性的,图11为本申请实施例提供的参与测距的终端设备的无线覆盖情况示意图。如图11所示,参与测距的终端设备包括终端设备#1和终端设备#2,网络设备#1为终端设备1和终端设备#2提供无线接入为例。其中,如图11中的(a)所示,终端设备#1和终端设备#2均位于网络设备#1的无线覆盖范围内。如图11中的(b)所示,终端设备#1位于网络设备#1的无线覆盖范围内,终端设备#2位于网络设备#1的无线覆盖范围外。如图11中的(c)所示,终端设备#1和终端设备#2均位于网络设备#1的无线覆盖范围外。

[0356] NLOS/LOS:用于指示发起测距的终端设备与目标终端之间的环境。其中,环境可以是指参考信号的传输环境,例如NLOS环境或者LOS环境。

[0357] 相对速度(relative user equipment velocity):可以是指目标终端设备相对于发起测距的终端设备的速度。其中,目标终端设备相对于发起测距的终端设备,可以是静止的,也可以是移动的。其中,在目标终端设备相对于发起测距的终端设备是移动的情况下,相对速度还可以包括目标终端设备的其他移动信息,如最大速度或者轨迹等。

[0358] 时间间隔(ranging interval):两次连续测距操作之间的时间差。

[0359] 单个终端设备并发数(number of concurrent ranging operation for a UE):用于表示一个终端设备可以并发测距操作的次数。其中,单个终端设备并发数可以用N1表示。

[0360] 区域内并发终端设备的个数(number of concurrent ranging operation in an area):用于表示一个区域内并发测距操作的终端设备的个数。其中,区域内并发测距操作的终端设备的个数可以用N2表示。

[0361] 表八

[0362]

测距场景	测距精度 (置信度95%)		可用性	时延	测距范围	覆盖	NLOS/LOS	相对速度	时间间隔	N1	N2
	距离精度	方向精度									
智能电视遥控	注1	注2	99%	50ms	10m	IC/PC/OOC	LOS	静止/移动(<1m/s)	50ms	-	-
基于测距结果的图片和视频共享	10cm	2°	99%	50ms	10m	IC/PC/OOC	LOS	静止/移动(<1m/s)	50ms	-	-

[0363]

基于距离的智能设备控制	10cm	-	99%	100ms	20m	IC/P C/O OC	LOS	静止/移动 ($<1\text{m/s}$)	50ms	20	-
智能车钥匙	10cm	-	99%	50ms	30m	IC/P C/O OC	LOS	静止/移动 ($<2\text{m/s}$)	25ms	-	50/ (10^4m^2)
非接触式自助结账机控制	10cm	-	99%	150ms	1m	IC/P C/O OC	LOS	静止/移动 ($<1\text{m/s}$)	100ms	-	=
免接触开启	10cm	-	99%	500ms	10m	IC/P C/O OC	LOS	静止/移动 (1m/s)	50ms	-	20/3.1 4 $\times$ 100 m^2
智能交通地铁/公交验证	10cm	-	99%	-	2m	IC/P C/O OC	LOS	静止/移动 (3km/h)	50ms	20	8 m^2 区域内 100 个
自动售货机终端设备的测距	20cm	10°	-	1s	5m	IC/P C/O OC	LOS	静止/移动 ($<1\text{m/s}$)	50ms	-	10
在超市中查找物品	50cm	5°	95%	-	100m	IC/P C/O OC	LOS	静止/移动 ($<1\text{m/s}$)	250ms	-	100/ (3.14 $\times$ 10 $^4\text{m}^2$)
基于距离的公共安全智能感知	50cm	-	99%	-	20m	IC/P C/O OC	LOS	静止/移动 ($<20\text{km/h}$)	-	100	-
远程搜索	20m	5°	99%	-	100m -1km	IC/P C/O OC	LOS	静止/移动 (最大 10m/s)	5s	-	-
远距离近似位置	[10m]	$\pm[12.5^\circ]$	99%	-	500m	IC/P C/O OC	LOS	静止/移动 ($<10\text{m/s}$)	-	1	[50]/(1 0 $^4\text{m}^2$)

[0364] 其中,表八中的注1为:10cm至3m间距。表八中的注2为:水平方向精度 $\pm 2^\circ$ (0.1~3m间距)以及A0A覆盖范围 $(-60^\circ) \sim (+60^\circ)$;高程方向精度 $\pm 2^\circ$ (0.1~3m间距)以及A0A覆盖范围 $(-45^\circ) \sim (+45^\circ)$ 。

[0365] 参见表八,测距场景对应的业务类型要求的测距距离范围大部分小于20m。也就是说,两个终端设备之间的距离较近。示例性的,以测距场景中的超市查找物品场景为例,用

户可以携带终端设备A寻找终端设备B。其中,在终端设备A确定终端设备A与终端设备B之间的相对位置信息的情况下,终端设备A可以根据该相对位置信息确定终端设备B的大致查找方向,并在终端设备A与终端设备B之间的距离小于定位系统提供的误差的情况下,终端设备A的用户可以实际观察到终端设备B,进而查找到终端设备B。

[0366] 可选地,本申请实施例中,两个终端设备之间的相对位置信息可以包括以下一项或多项:相对位置坐标、相对距离、或者相对方向。

[0367] 相对位置坐标:可以是指两个终端设备中的一个终端设备相对另一个终端设备的位置坐标。其中,该位置坐标可以是一个终端设备指向另一个终端设备的向量的形式。相对位置坐标可以在全局坐标系下表达,也可以在局部坐标系下表达,本申请实施例对此不作具体限定。

[0368] 相对距离:可以是指两个终端设备之间的距离。其中,相对距离可以包括平面距离和/或高程距离。

[0369] 相对方向:可以是指两个终端设备中一个终端设备指向另一个终端设备的方向。其中,相对方向可以通过相对方位角和相对天顶角表示。示例性的,相对方位角可以是指一个终端设备指向另一个终端设备的方向与水平面之间的夹角。相对天顶角可以是指一个终端设备指向另一个终端设备的方向与天顶方向之间的夹角。

[0370] 在测距场景中,为确定两个终端设备之间的相对位置信息,一种相对定位方案是可以利用上述TDOA定位或者角度定位等方法,分别对两个终端设备进行绝对定位,获取两个终端设备的绝对位置信息(例如大地坐标(例如经度、纬度、或者海拔等)或者室内地图坐标),并将两个终端设备的绝对位置信息转换为相对位置信息。

[0371] 然而,如上文“定位方法”部分所述,在对终端设备进行绝对定位时需要获取定位辅助节点的位置信息,并且对终端设备进行绝对定位时存在定位误差,进而在将两个终端设备的绝对位置信息转换为相对位置信息时,相对位置信息会带入两次绝对定位的定位误差,相当于放大了相对定位的定位误差,导致定位精度较低。

[0372] 基于此,本申请实施例提供一种相对定位方法,可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。

[0373] 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。

[0374] 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定,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。

[0375] 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。

[0376] 图12为本申请实施例提供的相对定位方法对应的一个通信系统的架构示意图。如图12所示,该通信系统包括第一设备和目标定位辅助节点。其中,第一设备可以是定位管理网元或者目标终端设备。目标终端设备可以包括第一终端设备和第二终端设备。目标定位辅助节点可以包括第一定位辅助节点和第二定位辅助节点。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。第一设备可以与目标定位辅助节点直接通信,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。

[0377] 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。

[0378] 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。

[0379] 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。

[0380] 可选地,本申请实施例中的终端设备(包括第一终端设备、第二终端设备、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。

[0381] 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。

[0382] 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。

[0383] 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。

[0384] 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。

[0385] 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。

[0386] 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。

[0387] 如上所述,本申请实施例提供的相对定位方法可以适用于上述各种通信系统。

[0388] 示例性的,图13或图14为在NR系统中应用本申请实施例的相对定位方法时,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13或图14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,终端设备可以是一个或多个,例如第一终端设备和第二终端设备。NG-RAN设备包括一个或多个ng-eNB(图13或图14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13以一个gNB为例进行示意,图14以2个gNB为例进行示意,该2个gNB可以是第一网络设备和第二网络设备)。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网元之间通过N1s接口连接。

[0389] 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。

[0390] 可选地,如图13或图14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网元提供终端设备所需要的辅助数据(例如表一所示的辅助数据),以用于相对定位。

[0391] 可以理解,图13与图4类似,区别比如在于:图13的定位管理功能的装置或组件(比如LMF网元)部署在5GC中,图14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14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。

[0392] 应理解,图13或图14仅是示例性的给出在5G通信系统中应用本申请实施例的相对定位方法时,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,或者仅包括一个终端设备。

[0393] 示例性的,图15为在NR系统中应用本申请实施例的相对定位方法时,终端设备、辅助终端设备、NG-RAN设备、LMF网元与AMF网元之间的关系示意图。如图15所示,图15与图13或图14的区别在于:终端设备通过PC5接口与辅助终端设备直接连接。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。

[0394] 可以理解,图15中的辅助终端设备可以包括一个或多个辅助终端设备,例如第一辅助终端设备和第二辅助终端设备。

[0395] 应理解,上述图13~图15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13~图15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。

[0396] 图16为可用于执行本申请实施例提供的相对定位方法的一种通信装置160的结构示意图。通信装置160可以是第一设备,或第一终端设备,或第二终端设备,也可以是应用于第一设备中的芯片或者部件,或第一终端设备中的芯片或者部件,或者第二终端设备中的芯片或者部件。

[0397] 如图16所示,通信装置160可以包括处理器1601。可选地,通信装置160还可以包括存储器1602和收发器1603中的一个或多个。其中,处理器1601可以与存储器1602和收发器1603中的一个或多个耦合,如可以通过通信总线连接,处理器1601也可以单独使用。

[0398] 下面结合图16对通信装置160的各个构成部件进行具体的介绍:

[0399] 处理器1601是通信装置160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1601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)。

[0400] 其中,处理器1601可以通过运行或执行存储在存储器1602内的软件程序,以及调用存储在存储器1602内的数据,执行通信装置160的各种功能。

[0401] 在具体的实现中,作为一种实施例,处理器1601可以包括一个或多个CPU,例如图16中所示的CPU0和CPU1。

[0402] 在具体实现中,作为一种实施例,通信装置160也可以包括多个处理器,例如图16中所示的处理器1601和处理器1604。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。

[0403] 存储器1602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1602可以和处理器1601集成在一起,也可以独立存在,并通过通信装置160的输入/输出端口(图16中未示出)与处理器1601耦合,本申请实施例对此不作具体限定。

[0404] 其中,所述存储器1602用于存储执行本申请方案的软件程序,并由处理器1601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。

[0405] 收发器1603,用于与其他通信装置之间的通信。例如,通信装置160为第一设备,收发器1603可以用于与定位终端设备通信。此外,收发器1603可以包括接收器和发送器(图16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1603可以和处理器1601集成在一起,也可以独立存在,并通过通信装置160的输入/输出端口(图16中未示出)与处理器1601耦合,本申请实施例对此不作具体限定。

[0406] 需要说明的是,图16中示出的通信装置160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。

[0407] 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,或者,是第一设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

[0408] 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。

[0409] 下面将结合图1至图16,对本申请实施例提供的相对定位方法进行展开说明。

[0410] 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。

[0411] 基于上述通信系统架构和实施场景,如图17所示,为本申请实施例提供的相对定位方法流程示意图,包括如下步骤:

[0412] S1701、第一设备获取测量结果信息。其中,测量结果信息包括参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息,以及目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息。目标定位辅助节点包括第一定位辅助节点和第二定位辅助节点,目标终端设备包括第一终端设备和第二终端设备。

[0413] S1702、第一设备根据测量结果信息确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。其中,相对位置信息包括以下一项或多项:相对位置坐标、相对距离、或者相对方向。其中,由于上文介绍部分的“测距场景”已经详细描述了相对位置信息,在此不再赘述。

[0414] 下面对上述步骤S1701-S1702进行详细说明。

[0415] 对于步骤S1701:

[0416] 可选地,本申请实施例中,第一设备可以是定位管理网元,或第一终端设备,或第二终端设备。其中,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者第二辅助终端设备。定位管理网元、辅助终端设备、以及网络设备的相关介绍已在上文进行了详细说明,此处不再赘述。

[0417] 可选地,本申请实施例中,参考信号的类型可以包括上文中的UL-SRS,或者DL-PRS,或者SL-PRS。示例性的,参考信号可以是以下一项或多项:

[0418] 第一终端设备根据第一UL-SRS资源向第一网络设备和第二网络设备发送的第一UL-SRS;

[0419] 第二终端设备根据第二UL-SRS资源向第一网络设备和第二网络设备发送的第二UL-SRS;

[0420] 第一终端设备根据第一SL-PRS资源向第一辅助终端设备和第二辅助终端设备发送的第一SL-PRS;

[0421] 第二终端设备根据第二SL-PRS资源向第一辅助终端设备和第二辅助终端设备发送的第二SL-PRS;

[0422] 第一网络设备根据第一DL-PRS资源向第一终端设备和第二终端设备发送的第一DL-PRS;

[0423] 第二网络设备根据第二DL-PRS资源向第一终端设备和第二终端设备发送的第二DL-PRS;

[0424] 第一辅助终端设备根据第三SL-PRS资源向第一终端设备和第二终端设备发送的第三SL-PRS;

[0425] 或者,第二辅助终端设备根据第四SL-PRS资源向第一终端设备和第二终端设备发送的第四SL-PRS。

[0426] 下面介绍上文中的第一UL-SRS资源和第二UL-SRS资源。

[0427] 应理解,本申请实施例中,第一网络设备和第二网络设备可以根据第一UL-SRS资源测量第一终端设备发送的第一UL-SRS。第一网络设备和第二网络设备可以根据第二UL-SRS资源测量第二终端设备发送的第二UL-SRS。其中,第一UL-SRS资源可以是由第一网络设备或第二网络设备配置给第一终端设备的。第二UL-SRS资源可以是由第一网络设备或第二网络设备配置给第二终端设备的。

[0428] 可以理解,若第一网络设备是第一终端设备的服务网络设备,且第二网络设备是第一终端设备的邻区网络设备,则第一UL-SRS资源是由第一网络设备配置给第一终端设备的。若第一网络设备是第二终端设备的服务网络设备,且第二网络设备是第二终端设备的邻区网络设备,则第二UL-SRS资源是由第一网络设备配置给第二终端设备的。

[0429] 可选地,本申请实施例中,第一UL-SRS资源和/或第二UL-SRS资源可以是定位管理网元确定的。其中,定位管理网元可以通过NRPPa辅助数据传输流程请求中的定位信息请求消息,请求第一网络设备或第二网络设备为其服务小区覆盖的终端设备配置第一UL-SRS资源或者第二UL-SRS资源。如此,第一终端设备可以获取第一UL-SRS资源,第二终端设备可以获取第二UL-SRS资源。

[0430] 可选地,本申请实施例中,第一UL-SRS资源可以是以第一UL-SRS资源集的方式配置的。其中,第一UL-SRS资源集可以包括一个或多个第一UL-SRS资源。

[0431] 可选地,本申请实施例中,第二UL-SRS资源可以是以第二UL-SRS资源集的方式配置的。其中,第二UL-SRS资源集可以包括一个或多个第二UL-SRS资源。

[0432] 下面介绍上文中的第一SL-PRS资源和第二SL-PRS资源。

[0433] 应理解,本申请实施例中,第一辅助终端设备和第二辅助终端设备可以根据第一SL-PRS资源测量第一终端设备发送的第一SL-PRS。第一辅助终端设备和第二辅助终端设备可以根据第二SL-PRS资源测量第二终端设备发送的第二SL-PRS。

[0434] 可选地,本申请实施例中,第一SL-PRS资源可以是由第一终端设备的服务网络设备配置的。其中,第一终端设备可以通过PC5消息向第一辅助终端设备和第二辅助终端设备发送第一SL-PRS资源或第一SL-PRS资源集。

[0435] 或者,可选地,第一SL-PRS资源可以是协议约定的,并由第一终端设备从资源池选择的。其中,第一终端设备可以通过PC5消息向第一辅助终端设备和第二辅助终端设备发送第一SL-PRS资源或第一SL-PRS资源集。

[0436] 或者,可选地,第一SL-PRS资源可以是由第一辅助终端设备和/或第二辅助终端设备配置的。

[0437] 应理解,与第一SL-PRS资源的配置方式相似,第二SL-PRS资源可以是由第二终端设备的服务网络设备配置的;或者,第二SL-PRS资源可以是协议约定的;或者,第二SL-PRS资源可以是由第一辅助终端设备和/或第二辅助终端设备配置的,具体可以参见上文关于第一SL-PRS资源的相关说明,在此不再赘述。

[0438] 下面介绍上文中的第一DL-PRS资源和第二DL-PRS资源。

[0439] 可选地,本申请实施例中,第一终端设备和第二终端设备可以根据第一DL-PRS资源测量第一网络设备发送的第一DL-PRS。第一终端设备和第二终端设备可以根据第二DL-PRS资源测量第二网络设备发送的第二DL-PRS。其中,第一DL-PRS资源可以是由第一网络设

备配置给第一终端设备和第二终端设备的。第二DL-PRS资源可以是第二网络设备配置给第一终端设备和第二终端设备的。

[0440] 可以理解,与第一UL-SRS资源和第二UL-SRS资源的配置方式相类似,第一DL-PRS资源可以是以第一DL-PRS资源集的方式配置的,第二DL-PRS资源可以是以第二DL-PRS资源集的方式配置的。

[0441] 下面介绍上文中的第三SL-PRS资源和第四SL-PRS资源。

[0442] 应理解,本申请实施例中,第一终端设备和第二终端设备可以根据第三SL-PRS资源测量第一辅助终端设备发送的第三SL-PRS。第一终端设备和第二终端设备根据第四SL-PRS资源测量第二辅助终端设备发送的第四SL-PRS。

[0443] 可选地,本申请实施例中,第三SL-PRS资源可以是由第一辅助终端设备的服务网络设备配置的。其中,第一辅助终端设备可以根据PC5消息向第一终端设备和第二终端设备发送第三SL-PRS资源或第三SL-PRS资源集。

[0444] 或者,可选地,第三SL-PRS资源可以是协议约定的,并由第一辅助终端设备从资源池选择的。其中,第一辅助终端设备可以根据PC5消息向第一终端设备和第二终端设备发送第三SL-PRS资源或第三SL-PRS资源集。

[0445] 或者,可选地,第三SL-PRS资源可以是由第一终端设备和/或第二终端设备配置的。

[0446] 应理解,与第三SL-PRS资源的配置方式相似,第四SL-PRS资源可以是由第二辅助终端设备的服务网络设备配置的;或者,第四SL-PRS资源可以是协议约定的;或者,第四SL-PRS资源可以是由第一终端设备和/或第二终端设备配置的,具体可以参见上文关于第三SL-PRS资源的相关说明,在此不再赘述。

[0447] 可选地,本申请实施例中,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息包括以下一项或多项:

[0448] 第一RTOA,第一RTOA为第一定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第一RTOA参考时间值之间的差值;

[0449] 第二RTOA,第二RTOA为第一定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第二RTOA参考时间值之间的差值;

[0450] 第三RTOA,第三RTOA为第二定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第三RTOA参考时间值之间的差值;

[0451] 第四RTOA,第四RTOA为第二定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第四RTOA参考时间值之间的差值;

[0452] 第一RSTD,第一RSTD为第一定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第一定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值;

[0453] 第二RSTD,第二RSTD为第二定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第二定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值;

[0454] 第三RSTD,第三RSTD为第一终端设备测量第一定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值与第一终端设备测量第二定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值之

间的差值；

[0455] 第四RSTD,第四RSTD为第二终端设备测量第一定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值与第二终端设备测量第二定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值；

[0456] 第一RTOA与第二RTOA之间的差值；

[0457] 第三RTOA与第四RTOA之间的差值；

[0458] 第一RTOA与第三RTOA之间的差值；

[0459] 第二RTOA与第四RTOA之间的差值；

[0460] 第一RSTD与第二RSTD之间的差值；

[0461] 或者,第三RSTD与第四RSTD之间的差值。

[0462] 其中,上述TOA测量值可以是具体实施方式前序部分的“定位方法”中所述的“TOA测量值”,具体可以参见该前序部分的描述,在此不再赘述。

[0463] 也就是说,本申请实施例中,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息是第一定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的时间测量结果信息(例如第一RTOA和第二RTOA,或者第一RSTD),以及第二定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的时间测量结果信息(例如第三RTOA和第四RTOA,或者第二RSTD);或者,第一终端设备相对于第一定位辅助节点和第二定位辅助节点的时间测量结果信息(例如第三RSTD),以及第二终端设备相对于第一定位辅助节点和第二定位辅助节点的时间测量结果信息(例如第四RSTD)。

[0464] 可以理解,由于参考信号到达两个设备之间的时间差乘以光速可以得到两个设备之间的距离,因此参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息可以用于指示目标定位辅助节点与目标终端设备之间的距离。

[0465] 示例性的,第一RSTD,或者第一RTOA与第二RTOA之间的差值可以用于指示第一距离差。其中,第一距离差为第一定位辅助节点到第一终端设备的距离与第一定位辅助节点到第二终端设备的距离之间的距离差。

[0466] 示例性的,第二RSTD,或者第三RTOA与第四RTOA之间的差值可以用于指示第二距离差。其中,第二距离差为第二定位辅助节点到第一终端设备的距离与第二定位辅助节点到第二终端设备的距离之间的距离差。

[0467] 示例性的,第三RSTD,或者第一RTOA与第三RTOA之间的差值可以用于指示第三距离差。其中,第三距离差为第一终端设备到第一定位辅助节点的距离与第一终端设备到第二定位辅助节点的距离之间的差值。

[0468] 示例性的,第四RSTD,或者第二RTOA与第四RTOA之间的差值可以用于指示第四距离差。其中,第四距离差为第二终端设备到第一定位辅助节点的距离与第二终端设备到第二定位辅助节点的距离之间的差值。

[0469] 应理解,在第一设备为定位管理网元的情况下,第一设备能够获得第一RTOA参考时间值~第四RTOA参考时间值,进而通过第一RTOA与第二RTOA之间的差值可以获得第一距离差,通过第三RTOA与第二RTOA之间的差值可以获得第二距离差,通过第一RTOA与第三RTOA之间的差值可以获得第三距离差,以及通过第二RTOA与第四RTOA之间的差值可以获得第四距离差。

[0470] 为表述方便,第一RTOA与第二RTOA之间的差值可以称为第一定位辅助节点的差值。第三RTOA与第四RTOA之间的差值可以称为第二定位辅助节点的差值。第一RTOA与第三RTOA之间的差值可以称为第一终端设备的差值。第二RTOA与第四RTOA之间的差值可以称为第二终端设备的差值。

[0471] 可以理解,本申请实施例,第一RSTD与第二RSTD之间的差值可以用于指示第一距离差与第二距离差之间的差值。或者,第一定位辅助节点的差值与第二定位辅助节点的差值之间的差值,可以用于指示第一距离差与第二距离差之间的差值。

[0472] 还可以理解,本申请实施例中,第三RSTD与第四RSTD之间的差值可以用于指第三距离差与第四距离差之间的差值。或者,第一终端设备的差值与第二终端设备的差值之间的差值,可以用于指示第三距离差与第四距离差之间的差值。

[0473] 可选地,本申请实施例中,第一距离差与第二距离差之间的差值可以用于确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0474] 可选地,本申请实施例中,第三距离差与第四距离差之间的差值可以用于确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0475] 示例性的,如图18所示,从几何关系上看,第一定位辅助节点、第一终端设备、以及第二终端设备构成的三角形与第二定位辅助节点、第一终端设备、以及第二终端设备构成的三角形,具有相同的边,即第一终端设备与第二终端设备之间的相对距离,进而第一终端设备与第二终端设备之间的相对距离可以通过第一距离差和第一距离差对应的角度信息表示,并且还可以通过第二距离差和第二距离差对应的角度信息表示,从而第一距离差与第二距离差之间的差值可以表示第一终端设备与第二终端设备之间的相对距离及相对方向。也就是说,由于本申请实施例中,不需要获取第一定位辅助节点和第二定位辅助节点的位置信息就可以确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息,并且也不需要分别对第一终端设备和第二终端设备分别进行绝对定位来确定相对位置信息,而是可以通过第一RSTD与第二RSTD之间的差值,或者第三RSTD与第四RSTD之间的差值,或者第一RTOA~第四RTOA之间的差值,来表示第一终端设备与第二终端设备之间的相对距离及相对方向。因此可以提高定位精度。

[0476] 此外,由于本申请实施例中的第一RSTD、第二RSTD、第三RSTD、第四RSTD、或者第一RTOA~第四RTOA之间的差值,均为时间测量值的差值计算,进而消除了设备进行时间测量时的起始时间,因此第一定位辅助节点与第二定位辅助节点之间时间不同步(起始时间不同),或者第一终端设备与第二终端设备之间时间不同步,也不会对本申请实施例的相对定位结果产生影响。

[0477] 应理解,第三距离差与第四距离差之间的差值也可以用于指示第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0478] 可选地,本申请实施例中,第一定位辅助节点的数量可以是一个或多个。第二定位辅助节点的数量可以是一个或多个。也就是说,可以引入多个第一距离差与第二距离差之间的差值,用于确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0479] 可以理解,由于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,参考信号的类型可以是UL-SRS或者DL-PRS或者SL-PRS,因此下面分为两种情况分别说明本申请实施例中的第一RTOA~第

四RTOA、第一RSTD~第二RSTD、以及第三RSTD~第四RSTD。

[0480] 情况一：

[0481] 在情况一中，第一定位辅助节点为第一网络设备，第二定位辅助节点为第二网络设备。

[0482] 示例性的，第一RTOA~第四RTOA如下：

[0483] 第一RTOA：可以是第一UL-RTOA。其中，第一RTOA参考时间值可以是第一UL-RTOA参考时间值。第一UL-RTOA可以是第一网络设备测量第一终端设备发送的第一UL-SRS获得的TOA测量值与第一UL-RTOA参考时间值之间的差值。

[0484] 第二RTOA：可以是第二UL-RTOA。其中，第二RTOA参考时间值可以是第二UL-RTOA参考时间值。第二UL-RTOA可以是第一网络设备测量第二终端设备发送的第二UL-SRS获得的TOA测量值与第二UL-RTOA参考时间值之间的差值。

[0485] 第三RTOA：可以是第三UL-RTOA。其中，第三RTOA参考时间值可以是第三UL-RTOA参考时间值。第三UL-RTOA可以是第二网络设备测量第一终端设备发送的第一UL-SRS获得的TOA测量值与第三UL-RTOA参考时间值之间的差值。

[0486] 第四RTOA：可以是第四UL-RTOA。其中，第四RTOA参考时间值可以是第四UL-RTOA参考时间值。第四UL-RTOA可以是第二网络设备测量第二终端设备发送的第二UL-SRS获得的TOA测量值与第四UL-RTOA参考时间值之间的差值。

[0487] 应理解，第一UL-RTOA参考时间值与第二UL-RTOA参考时间值可以不同，第三UL-RTOA参考时间值与第四UL-RTOA参考时间值可以不同。其中，第一UL-RTOA参考时间值与第三UL-RTOA参考时间值可以相同或不同，第二UL-RTOA参考时间值与第四UL-RTOA参考时间值可以相同或不同，本申请实施例对此不作具体限定。

[0488] 示例性的，在第一网络设备与第二网络设备之间的SFN初始化时间提供的SFN#0的标称开始时间相同的情况下，第一UL-RTOA参考时间值与第三UL-RTOA参考时间值可以相同，第二UL-RTOA参考时间值与第四UL-RTOA参考时间值可以相同。

[0489] 可以理解，第一UL-RTOA参考时间值、第二UL-RTOA参考时间值、第三UL-RTOA参考时间值和第四UL-RTOA参考时间值可以参见上文关于“UL-RTOA”的相关描述，在此不再赘述。

[0490] 示例性的，第一RSTD~第二RSTD如下：

[0491] 第一RSTD：可以是第一UL-RSTD。其中，第一UL-RSTD为第一网络设备测量第一终端设备发送的第一UL-SRS获得的TOA测量值与第一网络设备测量第二终端设备发送的第二UL-SRS获得的TOA测量值之间的差值。

[0492] 第二RSTD：可以是第二UL-RSTD。其中，第二UL-RSTD为第二网络设备测量第一终端设备发送的第一UL-SRS获得的TOA测量值与第二网络设备测量第二终端设备发送的第二UL-SRS获得的TOA测量值之间的差值。

[0493] 可以理解，第一UL-RSTD和第二UL-RSTD可以参见上文关于“UL-RSTD”的相关描述，在此不再赘述。

[0494] 示例性的，第三RSTD~第四RSTD如下：

[0495] 第三RSTD：可以是第一DL-RSTD。其中，第一DL-RSTD为第一终端设备测量第一网络设备发送的第一DL-PRS获得的TOA测量值与第一终端设备测量第二网络设备发送的第二

DL-PRS获得的TOA测量值之间的差值。

[0496] 第四RSTD:可以是第二DL-RSTD。其中,第二DL-RSTD为第二终端设备测量第一网络设备发送的第一DL-PRS获得的TOA测量值与第二终端设备测量第二网络设备发送的第二DL-PRS获得的TOA测量值之间的差值。

[0497] 可以理解,第一DL-RSTD和第二DL-RSTD可以参见上文关于“DL-RSTD”的相关描述,在此不再赘述。

[0498] 情况二:

[0499] 在情况二中,第一定位辅助节点为第一辅助终端设备,第二定位辅助节点为第二辅助终端设备。

[0500] 示例性的,第一RTOA~第四RTOA如下:

[0501] 第一RTOA:可以是第一SL-RTOA。其中,第一RTOA参考时间值可以是第一SL-RTOA参考时间值。第一SL-RTOA可以是第一辅助终端设备测量第一终端设备发送的第一SL-PRS获得的TOA测量值与第一SL-RTOA参考时间值之间的差值。

[0502] 第二RTOA:可以是第二SL-RTOA。其中,第二RTOA参考时间值可以是第二SL-RTOA参考时间值。第二SL-RTOA可以是第一辅助终端设备测量第二终端设备发送的第二SL-PRS获得的TOA测量值与第二SL-RTOA参考时间值之间的差值。

[0503] 第三RTOA:可以是第三SL-RTOA。其中,第三RTOA参考时间值可以是第三SL-RTOA参考时间值。第三SL-RTOA可以是第二辅助终端设备测量第一终端设备发送的第一SL-PRS获得的TOA测量值与第三SL-RTOA参考时间值之间的差值。

[0504] 第四RTOA:可以是第四SL-RTOA。其中,第四RTOA参考时间值可以是第四SL-RTOA参考时间值。第四SL-RTOA可以是第二辅助终端设备测量第二终端设备发送的第二SL-PRS获得的TOA测量值与第四SL-RTOA参考时间值之间的差值。

[0505] 应理解,第一SL-RTOA参考时间值与第二SL-RTOA参考时间值可以不同,第三SL-RTOA参考时间值与第四SL-RTOA参考时间值可以不同。其中,第一SL-RTOA参考时间值与第三SL-RTOA参考时间值可以相同或不同,第二SL-RTOA参考时间值与第四SL-RTOA参考时间值可以相同或不同,本申请实施例对此不作具体限定。

[0506] 可以理解,第一SL-RTOA参考时间值、第二SL-RTOA参考时间值、第三SL-RTOA参考时间值和第四SL-RTOA参考时间值可以参见上文关于“SL-RTOA”的相关描述,在此不再赘述。

[0507] 示例性的,第一RSTD~第二RSTD如下:

[0508] 第一RSTD:可以是第一SL-RSTD。其中,第一SL-RSTD为第一辅助终端设备测量第一终端设备发送的第一SL-PRS获得的TOA测量值与第一辅助终端设备测量第二终端设备发送的第二SL-PRS获得的TOA测量值之间的差值。

[0509] 第二RSTD:可以是第二SL-RSTD。其中,第二SL-RSTD为第二辅助终端设备测量第一终端设备发送的第一SL-PRS获得的TOA测量值与第二辅助终端设备测量第二终端设备发送的第二SL-PRS获得的TOA测量值之间的差值。

[0510] 可以理解,第一SL-RSTD和第二SL-RSTD可以参见上文关于“SL-RSTD”的相关描述,在此不再赘述。

[0511] 示例性的,第三RSTD~第四RSTD如下:

[0512] 第三RSTD:可以是第三SL-RSTD。其中,第三SL-RSTD为第一终端设备测量第一辅助终端设备发送的第三SL-PRS获得的TOA测量值与第一终端设备测量第二辅助终端设备发送的第四SL-PRS获得的TOA测量值之间的差值。

[0513] 第四RSTD:可以是第四SL-RSTD。其中,第四SL-RSTD为第二终端设备测量第一辅助终端设备发送的第三SL-PRS获得的TOA测量值与第二终端设备测量第二辅助终端设备发送的第四SL-PRS获得的TOA测量值之间的差值。

[0514] 可以理解,第三SL-RSTD和第四SL-RSTD可以参见上文关于“SL-RSTD”的相关描述,在此不再赘述。

[0515] 应理解,第一SL-RTOA参考时间值与第二SL-RTOA参考时间值之间可以不同,第三SL-RTOA参考时间值与第四SL-RTOA参考时间值可以不同。其中,第一SL-RTOA参考时间值与第三SL-RTOA参考时间值可以相同或不同,第二SL-RTOA参考时间值与第四SL-RTOA参考时间值可以相同或不同,本申请实施例对此不作具体限定。

[0516] 可以理解,第一SL-RTOA参考时间值、第二SL-RTOA参考时间值、第三SL-RTOA参考时间值和第四SL-RTOA参考时间值可以参见上文关于“SL-RTOA”的相关描述,在此不再赘述。

[0517] 下面根据列举几个不同的示例说明本申请实施例中的测量结果信息。

[0518] 示例一:该示例的场景为第一设备为定位管理网元,第一定位辅助节点为第一网络设备、第二定位辅助节点为第二网络设备,并且第一定位辅助节点和第二定位辅助节点进行定位测量并向定位管理网元发送定位测量结果信息。

[0519] 一种可能的实现方式中,上述定位测量结果信息中的时间测量结果信息可以是无差的形式。例如,结合上述情况一和情况二的相关描述,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息可以包括:

[0520] 第一UL-RTOA、第二UL-RTOA、第三UL-RTOA、以及第四UL-RTOA。

[0521] 另一种可能的实现方式中,上述定位测量结果信息中的时间测量结果信息可以是单差的形式。例如,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息可以包括:

[0522] 第一UL-RTOA与第二UL-RTOA之间的差值,以及第三UL-RTOA与第四UL-RTOA之间的差值;

[0523] 或者,第一UL-RSTD和第二UL-RSTD。

[0524] 示例二:该示例的场景为第一设备为定位管理网元,第一定位辅助节点为第一网络设备、第二定位辅助节点为第二网络设备,并且第一终端设备和第二终端设备进行定位测量并向定位管理网元发送定位测量结果信息。其中,上述定位测量结果信息中的时间测量结果信息可以是单差的形式。例如,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息可以包括:

[0525] 第一DL-RSTD和第二DL-RSTD。

[0526] 示例性三:该示例的场景为第一设备为定位管理网元,第一定位辅助节点为第一辅助终端设备、第二定位辅助节点为第二辅助终端设备,并且第一定位辅助节点和第二定位辅助节点进行定位测量并向定位管理网元发送定位测量结果信息。

[0527] 一种可能的实现方式中,上述定位测量结果信息中的时间测量结果信息可以是无

差的形式。例如,结合上述情况一和情况二的相关描述,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息可以包括:

[0528] 第一SL-RTOA、第二SL-RTOA、第三SL-RTOA、以及第四SL-RTOA。

[0529] 另一种可能的实现方式中,上述定位测量结果信息中的时间测量结果信息可以是单差的形式。例如,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息可以包括:

[0530] 第一SL-RTOA与第二SL-RTOA之间的差值,以及第三UL-RTOA与第四UL-RTOA之间的差值;

[0531] 或者,第一SL-RSTD和第二SL-RSTD。

[0532] 示例四:该示例的场景为第一设备为定位管理网元,第一定位辅助节点为第一辅助终端设备、第二定位辅助节点为第二辅助终端设备,并且第一终端设备和第二终端设备进行定位测量并向定位管理网元发送定位测量结果信息。其中,上述定位测量结果信息中的时间测量结果信息可以是单差的形式。例如,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息可以包括:

[0533] 第三DL-RSTD和第四DL-RSTD。

[0534] 示例五:该示例的场景为第一设备为第一终端设备,第一定位辅助节点为第一网络设备、第二定位辅助节点为第二网络设备,并且第一定位辅助节点和第二定位辅助节点进行定位测量并向定位管理网元发送定位测量结果信息。相应地,定位管理网元接收来自第一定位辅助节点和第二定位辅助节点的定位测量结果信息,并向第一终端设备发送定位测量结果信息。

[0535] 一种可能的实现方式中,上述定位测量结果信息中的时间测量结果信息可以是单差的形式。例如,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息可以包括:

[0536] 第一UL-RTOA与第三UL-RTOA之间的差值,以及第二UL-RTOA与第四UL-RTOA之间的差值;

[0537] 或者,第一UL-RSTD和第二UL-RSTD。

[0538] 另一种可能的实现方式中,上述定位测量结果信息中的时间测量结果信息可以是双差的形式。例如,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息可以包括:

[0539] 第一UL-RSTD与第二UL-RSTD之间的差值。

[0540] 在介绍本申请实施例中的角度测量结果信息之前,首先结合具体实施方式前序部分的“测距场景”介绍本申请实施例应用场景的一个示例。

[0541] 示例性的,图19为本申请实施例提供的一种应用场景示意图。如图19所示,第一终端设备与第二终端设备之间距离较近(例如小于20m),并且第一终端设备与第一定位辅助节点之间的距离,以及第一终端设备与第二定位辅助节点之间的距离均较远。这样,从第一定位辅助节点处观察第一终端设备和第二终端设备,近似位于相同的方向上,即第一终端设备相对于第一定位辅助节点的AOA或AOD与第二终端设备相对于第一定位辅助节点的AOA或AOD近似相同,第一终端设备相对于第二定位辅助节点的AOA或AOD与第二终端设备相对于第二定位辅助节点的AOA或AOD近似相同。

[0542] 可以理解,本申请实施例中,目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息与目标定位辅助节点相对于目标终端设备的角度测量结果信息相同,可以相互替换表述,在此统一说明,以下不再赘述。

[0543] 可选地,本申请实施例中,目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息包括以下一项或多项角度测量值:

[0544] 第一角度测量值,第一角度测量值为第一终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量值;

[0545] 第二角度测量值,第二角度测量值为第二终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量值;

[0546] 第三角度测量值,第三角度测量值为第一终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量值;

[0547] 第四角度测量值,第四角度测量值为第二终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量值;

[0548] 第五角度测量值,第五角度测量值为第一角度测量值与第二角度测量值之间的数值;

[0549] 第六角度测量值,第六角度测量值为第三角度测量值与第四角度测量值之间的数值。

[0550] 其中,角度测量值对应的测量值类型包括以下一种或多种:AOA、AOD、RSRP、或者至少一个路径的RSRPP。AOA、AOD、RSRP、或者至少一个路径的RSRPP可以参见具体实施方式前序部分“定位方法”中的相关描述,在此不再赘述。

[0551] 应理解,结合图19所示的应用场景,在上述角度测量值对应的测量值类型为AOA或AOD的情况下,第一角度测量值与第二角度测量值之间的差值小于或等于第一阈值,第三角度测量值与第四角度测量值之间的差值小于或等于第二阈值。其中,示例性的,第一阈值可以是 1° 、 2° 、或者 5° ,第二阈值可以是 1° 、 2° 、或者 5° ,本申请实施例对此不作具体限定。

[0552] 可选地,本申请实施例中,第五角度测量值为第一终端设备和第二终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量值。其中,在上述角度测量值对应的测量值类型为AOA或AOD的情况下,第五角度测量值可以是第一角度测量值与第二角度测量值之间的数值。例如,第一角度测量值与第二角度测量值的平均值。

[0553] 可选地,本申请实施例中,第六角度测量值为第一终端设备和第二终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量值。其中,在上述角度测量值对应的测量值类型为AOA或AOD的情况下,第六角度测量值可以是第三角度测量值与第四角度测量值之间的数值。例如,第三角度测量值与第四角度测量值的平均值。

[0554] 可选地,本申请实施例中,目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息可以包括:第一角度测量值和第三角度测量值;或者,第一角度测量值和第四角度测量值;或者,第二角度测量值和第三角度测量值;或者,第二角度测量值和第四角度测量值。

[0555] 或者,可选地,本申请实施例中,目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息可以包括:第五角度测量值和第六角度测量值。

[0556] 也就是说,第一终端设备和第二终端设备相对于第一定位辅助节点的AOA(或AOD)可以是相同的,或者第一终端设备和第二终端设备相对于第二定位辅助节点的AOA(或AOD)

可以是相同的。

[0557] 或者,可选地,本申请实施例中,目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息可以包括:第一角度测量值、第二角度测量值、第三角度测量值、以及第四角度测量值。

[0558] 下面根据上文中的情况一和情况二分别介绍本申请实施中的第一角度测量值~第六角度测量值。

[0559] 情况一:

[0560] 在情况一中,第一定位辅助节点为第一网络设备,第二定位辅助节点为第二网络设备。

[0561] 示例性的,第一角度测量值~第六角度测量值如下:

[0562] 第一角度测量值:可以是第一UL-AOA;或者,第一DL-AOD;或者,第一DL-AOD对应的第一DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第一DL-PRS-RSRPP。其中:

[0563] 第一UL-AOA可以是指第一终端设备向第一网络设备发送第一UL-SRS时,从第一网络设备处观测第一UL-SRS到达的方向与参考方向之间的夹角。其中,第一UL-AOA包括第一UL-A-AOA和/或第一UL-Z-AOA。

[0564] 第一DL-AOD可以是指第一网络设备向第一终端设备发送第一DL-PRS时,从第一网络设备处观测第一DL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。其中,第一DL-AOD包括第一DL-A-AOD和/或第一DL-Z-AOD。

[0565] 可以理解,第一UL-AOA、第一DL-AOD、以及第一DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第一DL-PRS-RSRPP可以参见具体实施方式前序部分“定位方法”的相关描述,此处不再赘述。

[0566] 第二角度测量值:可以是第二UL-AOA;或者,第二DL-AOD;或者,第二DL-AOD对应的第二DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第二DL-PRS-RSRPP。其中:

[0567] 第二UL-AOA可以是指第二终端设备向第一网络设备发送第二UL-SRS时,从第一网络设备处观测第二UL-SRS到达的方向与参考方向之间的夹角。其中,第二UL-AOA包括第二UL-A-AOA和/或第二UL-Z-AOA。

[0568] 第二DL-AOD可以是指第一网络设备向第二终端设备发送第一DL-PRS时,从第一网络设备处观测第一DL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。其中,第二DL-AOD包括第二DL-A-AOD和/或第二DL-Z-AOD。

[0569] 第三角度测量值:可以是第三UL-AOA;或者,第三DL-AOD;或者,第三DL-AOD对应的第三DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第三DL-PRS-RSRPP。其中:

[0570] 第三UL-AOA可以是指第一终端设备向第二网络设备发送第一UL-SRS时,从第二网络设备处观测第一UL-SRS到达的方向与参考方向之间的夹角。其中,第三UL-AOA包括第三UL-A-AOA和/或第三UL-Z-AOA。

[0571] 第三DL-AOD可以是指第二网络设备向第一终端设备发送第二DL-PRS时,从第二网络设备处观测第二DL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。其中,第三DL-AOD包括第三DL-A-AOD和/或第三DL-Z-AOD。

[0572] 第四角度测量值:可以是第四UL-AOA;或者,第四DL-AOD;或者,第四DL-AOD对应的第四DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第四DL-PRS-RSRPP。其中:

[0573] 第四UL-AOA可以是指第二终端设备向第二网络设备发送第二UL-SRS时,从第二网络设备处观测第二UL-SRS到达的方向与参考方向之间的夹角。其中,第四UL-AOA包括第四UL-A-AOA和/或第四UL-Z-AOA。

[0574] 第四DL-AOD可以是指第二网络设备向第二终端设备发送第二DL-PRS时,从第二网络设备处观测第二DL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。其中,第四DL-AOD包括第四DL-A-AOD和/或第四DL-Z-AOD。

[0575] 第五角度测量值:可以是第一角度测量值与第二角度测量值之间的数值。例如,第五角度测量值可以是第一UL-AOA与第二UL-AOA的平均值;或者,第五角度测量值可以是第一DL-AOD与第二DL-AOD的平均值。

[0576] 第六角度测量值:可以是第三角度测量值与第四角度测量值之间的数值。例如,第六角度测量值可以是第三UL-AOA与第四UL-AOA的平均值;或者,第六角度测量值可以是第三DL-AOD与第四DL-AOD的平均值。

[0577] 情况二:

[0578] 在情况二中,第一定位辅助节点为第一辅助终端设备,第二定位辅助节点为第二辅助终端设备。

[0579] 示例性的,第一角度测量值~第六角度测量值如下:

[0580] 第一角度测量值:可以是第一SL-AOA;或者,第一SL-AOD;或者,第一SL-AOD对应的第一SL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第一SL-PRS-RSRPP。其中:

[0581] 第一SL-AOA可以是指第一终端设备向第一辅助终端设备发送第一SL-PRS时,从第一辅助终端设备处观测第一SL-PRS到达的方向与参考方向之间的夹角。其中,第一SL-AOA包括第一SL-A-AOA和/或第一SL-Z-AOA。

[0582] 第一SL-AOD可以是指第一辅助终端设备向第一终端设备发送第三SL-PRS时,从第一辅助终端设备处观测第三SL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。其中,第一SL-AOD包括第一SL-A-AOD和/或第一SL-Z-AOD。

[0583] 可以理解,第一SL-AOA、第一SL-AOD、以及第一SL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第一SL-PRS-RSRPP可以参见上文“定位方法”的相关描述,此处不再赘述。

[0584] 第二角度测量值:可以是第二SL-AOA;或者,第二SL-AOD;或者,第二SL-AOD对应的第二SL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第二SL-PRS-RSRPP。其中:

[0585] 第二SL-AOA可以是指第二终端设备向第一辅助终端设备发送第二SL-PRS时,从第一辅助终端设备处观测第二SL-PRS到达的方向与参考方向之间的夹角。其中,第二SL-AOA包括第二SL-A-AOA和/或第二SL-Z-AOA。

[0586] 第二SL-AOD可以是指第一辅助终端设备向第二终端设备发送第三SL-PRS时,从第一辅助终端设备处观测第三SL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。其中,第二SL-AOD包括第二SL-A-AOD和/或第二SL-Z-AOD。

[0587] 第三角度测量值:可以是第三SL-AOA;或者,第三SL-AOD;或者,第三SL-AOD对应的第三SL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第三SL-PRS-RSRPP。其中:

[0588] 第三SL-AOA可以是指第一终端设备向第二辅助终端设备发送第一SL-PRS时,从第二辅助终端设备处观测第一SL-PRS到达的方向与参考方向之间的夹角。其中,第三SL-AOA包括第三SL-A-AOA和/或第三SL-Z-AOA。

[0589] 第三SL-AOD可以是指第二辅助终端设备向第一终端设备发送第四SL-PRS时,从第二辅助终端设备处观测第四SL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。其中,第三SL-AOD包括第三SL-A-AOD和/或第三SL-Z-AOD。

[0590] 第四角度测量值:可以是第四SL-AOA;或者,第四SL-AOD;或者,第四SL-AOD对应的第四SL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第四SL-PRS-RSRPP。其中:

[0591] 第四SL-AOA可以是指第二终端设备向第二辅助终端设备发送第二SL-PRS时,从第二辅助终端设备处观测第二SL-PRS到达的方向与参考方向之间的夹角。其中,第四SL-AOA包括第四SL-A-AOA和/或第四SL-Z-AOA。

[0592] 第四SL-AOD可以是指第二辅助终端设备向第二终端设备发送第四SL-PRS时,从第二辅助终端设备处观测第四SL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。其中,第四SL-AOD包括第四SL-A-AOD和/或第四SL-Z-AOD。

[0593] 第五角度测量值:可以是第一角度测量值与第二角度测量值之间的数值。例如,第五角度测量值可以是第一SL-AOA与第二SL-AOA的平均值;或者,第五角度测量值可以是第一SL-AOD与第二SL-AOD的平均值。

[0594] 第六角度测量值:可以是第三角度测量值与第四角度测量值之间的数值。例如,第六角度测量值可以是第三SL-AOA与第四SL-AOA的平均值;或者,第六角度测量值可以是第三SL-AOD与第四SL-AOD的平均值。

[0595] 可选地,本申请实施例中,AOA包括首达径AOA和/或非首达径AOA;或者,AOD包括首达径AOD和/或非首达径AOD。其中,首达径或非首达径可以是NLOS径。

[0596] 可选地,本申请实施例中,在首达径或非首达径为NLOS径的情况下,AOA还可以包括NLOS径AOA。其中,NLOS径AOA可以是指:终端设备发送的UL-SRS经由中间设备到达网络设备时,从中间设备处观测UL-SRS到达中间设备的到达方向与参考方向之间的夹角;或者,终端设备发送的SL-PRS经由中间设备达到辅助终端设备时,从中间设备处观测SL-PRS达到中间设备的到达方向与参考方向之间的夹角。

[0597] 应理解,NLOS径AOD可以是指:网络设备发送的DL-PRS经由中间设备到达终端设备时,从中间设备处观测DL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角;或者,辅助终端设备发送的SL-PRS经由中间设备达到终端设备时,从辅助终端设备处观测SL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。

[0598] 可选地,本申请实施例中,中间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。

[0599] 可选地,本申请实施例中,中间设备可以是距离终端设备最近的反射体、散射体、或者智能反射面等。

[0600] 可选地,本申请实施例中,测量结果信息还包括以下一项或多项:

[0601] 第一定位辅助节点的标识信息、第二定位辅助节点的标识信息、第一定位辅助节点对应的PCI、第二定位辅助节点对应的PCI、第一定位辅助节点对应的GCI、第二定位辅助节点对应的GCI、参考信号的资源标识信息、参考信号的测量时间信息、或者参考信号的波束索引信息。其中,第一定位辅助节点的标识信息可以用于标识第一定位辅助节点。第二定位辅助节点的标识信息可以用于标识第二定位辅助节点。第一定位辅助节点对应的PCI和GCI可以用于标识第一定位辅助节点发送参考信号所在的小区。第二定位辅助节点对应的

PCI和GCI可以用于表示第二定位辅助节点发送参考信号所在的小区。

[0602] 可以理解,参考信号的资源标识信息可以参见具体实施方式前序部分“参考信号配置”的相关描述,在此不再赘述。

[0603] 可选地,本申请实施例中,参考信号的时间测量信息可以包括测量的时间戳。其中,测量的时间戳可以参见具体实施方式前序部分“定位流程”中表二的相关描述,此处不再赘述。

[0604] 可选地,本申请实施例中,参考信号的波束索引信息可以包括DL-PRS接收波束索引。其中,DL-PRS接收波束索引可以参见具体实施方式前序部分“定位流程”中表二的相关描述,此处不再赘述。

[0605] 可选地,本申请实施例中,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息包括第一时间测量结果信息和第二时间测量结果信息。其中,第一时间测量结果信息包括参考信号到达第一定位辅助节点的时间测量结果信息。第二时间测量结果信息包括参考信号到达第二定位辅助节点的时间测量结果信息。

[0606] 示例性的,第一时间测量结果信息可以包括:第一RTOA和第二RTOA;或者,第一RSTD;或者,第一RTOA与第二RTOA之间的差值。第二时间测量结果信息可以包括:第三RTOA和第四RTOA;或者,第二RTSD;或者,第三RTOA与第四RTOA之间的差值。

[0607] 可选地,本申请实施例中,目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息包括第一角度测量结果信息和第二角度测量结果信息。其中,第一角度测量结果信息包括目标终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量结果信息。第二角度测量结果信息包括目标终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量结果信息。第一角度测量结果信息和第二角度测量结果信息中的角度测量值对应的测量值类型为AOA。

[0608] 示例性的,第一角度测量结果信息可以包括:第一角度测量值;或者,第二角度测量值;或者,第一角度测量值和第二角度测量值;或者,第五角度测量值。第二角度测量结果信息可以包括:第三角度测量值;或者,第四角度测量值;或者,第三角度测量值和第四角度测量值;或者,第六角度测量值。

[0609] 可选地,本申请实施例中,第一设备为定位管理网元,第一设备获取测量结果信息(步骤S1701),包括:

[0610] S1701a、第一设备向第一定位辅助节点发送第一测量请求信息。其中,第一测量请求信息用于请求第一定位辅助节点向第一设备发送第一时间测量结果信息和第一角度测量结果信息。

[0611] 可选地,本申请实施例中,第一测量请求信息包括请求第一定位辅助节点测量的参考信号配置。其中,请求第一定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信号资源和第二参考信号资源。第一参考信号资源用于第一终端设备向第一定位辅助节点发送第一参考信号。第二参考信号资源用于第二终端设备向第二定位辅助节点发送第二参考信号。示例性的,在第一定位辅助节点为第一网络设备的情况下,第一参考信号资源可以是上文中的第一UL-SRS资源,第二参考信号资源可以是上文中的第二UL-SRS资源。或者,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上文中的第一SL-PRS资源,第二参考信号资源可以是上文中的第二SL-PRS资源。

[0612] 或者,可选地,请求第一定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信

号资源集和第二参考信号资源集。其中,第一参考信号资源集包括一个或多个第一参考信号资源。第二参考信号资源集包括一个或多个第二参考信号资源。

[0613] 也就是说,第一设备可以请求第一定位辅助节点同时对两个参考信号资源进行测量,即请求第一定位辅助节点同时测量第一终端设备发送的第一参考信号和第二终端设备发送的第二参考信号。

[0614] 可选地,本申请实施例中,第一测量请求信息还包括第一设备期望的测量值类型。其中,第一设备期望的测量值类型可以包括时间测量值类型和角度测量值类型。时间测量值类型可以包括以下一项或多项:UL-RTOA、SL-RTOA、UL-RSTD、SL-RSTD、多个UL-RTOA之间的差值、或者多个SL-RTOA之间的差值。角度测量值类型可以包括UL-AOA或者SL-AOA。可以理解,UL-AOA可以包括UL-A-AOA和/或UL-Z-AOA。SL-AOA可以包括SL-A-AOA和/或SL-Z-AOA。

[0615] S1701b、第一设备接收来自第一定位辅助节点的第一时间测量结果信息和第一角度测量结果信息。

[0616] 也就是说,第一定位辅助节点接收来自第一设备的第一测量请求信息之后,可以确定第一时间测量结果信息和第一角度测量结果信息,并向第一设备发送第一时间测量结果信息和第一角度测量结果信息。

[0617] S1701c、第一设备向第二定位辅助节点发送第二测量请求信息。其中,第二测量请求信息用于请求第二定位辅助节点向第一设备发送第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息。

[0618] 应理解,第二测量请求信息与第一测量请求信息类似,可以包括请求第二定位辅助节点测量的参考信号配置和第一设备期望的测量值类型。

[0619] 可选地,本申请实施例中,第二测量请求信息可以包括请求第二定位辅助节点测量的参考信号配置。其中,请求第二定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信号资源和第二参考信号资源。或者,请求第一定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信号资源集和第二参考信号资源集。第一参考信号资源集包括一个或多个第一参考信号资源。第二参考信号资源集包括一个或多个第二参考信号资源。

[0620] 也就是说,第一设备可以请求第二定位辅助节点同时对两个参考信号资源进行测量,即请求第二定位辅助节点同时测量第一终端设备发送的第一参考信号和第二终端设备发送的第二参考信号。

[0621] 可选地,本申请实施例中,第二测量请求信息还包括第一设备期望的测量值类型。其中,第一设备期望的测量值类型可以包括时间测量值类型和角度测量值类型。时间测量值类型可以包括以下一项或多项:UL-RTOA、SL-RTOA、UL-RSTD、SL-RSTD、多个UL-RTOA之间的差值、或者多个SL-RTOA之间的差值。角度测量值类型可以包括UL-AOA或者SL-AOA。可以理解,UL-AOA可以包括UL-A-AOA和/或UL-Z-AOA。SL-AOA可以包括SL-A-AOA和/或SL-Z-AOA。

[0622] S1701d、第一设备接收来自第二定位辅助节点的第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息。

[0623] 也就是说,第二定位辅助节点接收来自第一设备的第二测量请求信息之后,可以确定第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息,并向第一设备发送第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息。

[0624] 可选地,本申请实施例中,参考信号到达目标定位辅助节点和/或的目标终端设备

的时间测量结果信息包括第三时间测量结果信息和第四时间测量结果信息。其中,第三时间测量结果信息包括参考信号到达第一终端设备的时间测量结果信息。第四时间测量结果信息包括参考信号到达第二终端设备的时间测量结果信息。

[0625] 示例性的,第三时间测量结果信息可以包括第三RSTD。第四时间测量结果信息可以包括第四RSTD。

[0626] 可选地,本申请实施例中,目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息包括第三角度测量结果信息和第四角度测量结果信息。其中,第三角度测量结果信息包括第一终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息。第四角度测量结果信息包括第二终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息。第三角度测量结果信息和第四角度测量结果信息中的角度测量值对应的测量值类型为AOD,或者RSRP和/或RSRPP。

[0627] 示例性的,第三角度测量结果信息可以包括:第一角度测量值和第三角度测量值。第四角度测量结果信息可以包括:第二角度测量值和第四角度测量值。

[0628] 可选地,本申请实施例中,第一设备为定位管理网元,第一设备获取测量结果信息(步骤S1701),包括:

[0629] S1701e、第一设备向第一终端设备发送第三测量请求信息。其中,第三测量请求信息用于请求第一终端设备向第一设备发送第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息。

[0630] S1701f、第一设备接收来自第一终端设备的第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息。

[0631] 也就是说,第一终端设备接收来自第一设备的第三测量请求信息之后,可以确定第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息,并向第一设备发送第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息。

[0632] S1701g、第一设备向第二终端设备发送第四测量请求信息。其中,第四测量请求信息用于请求第二终端设备向第一设备发送第四时间测量结果信息和第四角度测量结果信息。

[0633] S1701h、第一设备接收来自第二终端设备的第四测量结果信息和第四角度测量结果信息。

[0634] 也就是说,第二终端设备接收来自第一设备的第四测量请求信息之后,可以确定第四时间测量结果信息和第四角度测量结果信息,并向第一设备发送第四时间测量结果信息和第四角度测量结果信息。

[0635] 可选地,本申请实施例中,第一设备为第一终端设备或第二终端设备。其中,测量结果信息可以是由定位管理网元发送给第一设备的。示例性的,第一设备获取测量结果信息(步骤S1701),可以包括:第一设备接收来自定位管理网元的测量结果信息。其中,定位管理网元可以通过上述步骤S1701a~S1701d,或者步骤S1701e~S1701h获取测量结果信息。也就是说,定位管理网元获取测量结果信息之后,可以不进行相对定位,而将测量结果信息发送给第一设备,由第一设备进行相对定位的位置解算。

[0636] 可以理解,在第一设备为第一终端设备或第二终端设备的情况下,第一设备也可以通过定位测量获得部分测量结果信息,另外一部分的测量结果信息可以是由定位管理网

元或者其他设备发送给第一设备。下面介绍第一设备获取部分测量结果信息的实现方式。

[0637] 可选地,本申请实施例中,在第一设备为第一终端设备,测量结果信息包括第一信息,该第一信息包括参考信号到达第二终端设备和/或目标定位辅助节点的时间测量结果信息,以及第二终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息的情况下,第一设备获取测量结果信息(步骤S1701),包括:第一设备接收来自定位管理网元的第一信息。其中,定位管理网元可以通过上述步骤S1701a~S1701d获得第一信息,或者通过步骤S1701g~S1701h获得第一信息,在此不再赘述。也就是说,在第一设备为第一终端设备的情况下,第一设备可以通过接收来自定位管理网元的第一信息获取部分测量结果信息。

[0638] 示例性的,参考信号到达第二终端设备的时间测量结果信息可以包括第四RSTD。

[0639] 示例性的,参考信号到达目标定位辅助节点的时间测量结果信息可以包括:第一RTOA、第二RTOA、第三RTOA、以及第四RTOA;或者,第一RTOA与第二RTOA之间的差值,以及第三RTOA与第四RTOA之间的差值;或者,第一RTOA与第三RTOA之间的差值,以及第二RTOA与第四RTOA之间的差值;或者,第一RSTD和第二RSTD;或者,第一RSTD与第二RSTD之间的差值。

[0640] 示例性的,第二终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息可以包括:第二角度测量值和第四角度测量值。

[0641] 可选地,本申请实施例中,在第一设备为第一终端设备,测量结果信息包括第二信息,第二信息包括参考信号到达第二终端设备的时间测量结果信息,以及第二终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息的情况下,第一设备获取测量结果信息(步骤S1701),可以包括:第一设备接收来自第二终端设备的第二信息。其中,第二终端设备可以通过PC5消息向第一设备发送第二信息。第二终端设备可以通过测量第一定位辅助节点发送的参考信号以及第二定位辅助节点发送的参考信号获得第二信息。也就是说,在第一设备为第一终端设备的情况下,第一设备可以通过接收来自第二终端设备的第二信息获取部分测量结果信息。

[0642] 示例性的,参考信号到达第二终端设备的时间测量结果信息可以包括第四RSTD。

[0643] 示例性的,第二终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息可以包括:第二角度测量值以及第四角度测量值。

[0644] 应理解,第一设备可以请求第二终端设备向第一设备发送第二信息。其中,示例性的,在第一设备触发获取第一设备与第二终端设备之间的相对位置信息的业务的情况下,第一设备可以向第二终端设备发送请求消息。

[0645] 示例性的,在第一设备接收来自第二终端设备的第二信息之前,本申请实施例提供的相对定位方法还包括:第一设备向第二终端设备发送请求消息。相应地,第二终端设备接收来自第一设备的请求消息。其中,该请求消息用于请求第二终端设备向第一设备发送第二信息。

[0646] 应理解,本申请实施例中,第二终端设备也可以主动向第一设备发送第二信息。例如,在第二终端设备触发获取第一设备与第二终端设备之间的相对位置信息的业务时,第二终端设备可以向第一设备发送请求消息。该请求消息用于请求第一设备确定第一设备与第二终端设备之间的相对位置信息。该请求消息可以包括第二信息,以用于第一设备确定第一设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0647] 可选地,本申请实施例中,在第一设备为第二终端设备,测量结果信息包括第三信

息,第三信息包括参考信号到达第一终端设备和/或目标定位辅助节点的时间测量结果信息,以及第一终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息的情况下,第一设备获取测量结果信息(步骤S1701),可以包括:第一设备接收来自定位管理网元的第三信息。其中,定位管理网元可以通过上述S1701a~S1701d获得第三信息,或者通过步骤S1701e~S1701f获得第三信息。也就是说,在第一设备为第二终端设备的情况下,第一设备可以通过接收来自定位管理网元的第三信息获取部分测量结果信息。

[0648] 示例性的,参考信号到达第一终端的时间测量结果信息可以包括第三RSTD。

[0649] 示例性的,第一终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息可以包括:第一角度测量值和第三角度测量值。

[0650] 可选地,本申请实施例中,在第一设备为第二终端设备,测量结果信息包括第四信息,第四信息包括参考信号到达第一终端设备的时间测量结果信息,以及第一终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息的情况下,第一设备获取测量结果信息(步骤S1701),包括:第一设备接收来自第一终端设备的第四信息。其中,第一终端设备可以通过PC5消息向第一设备发送第四信息。第一终端设备可以通过测量第一定位辅助节点发送的参考信号和第二定位辅助节点发送的参考信号获得第四信息。也就是说,在第一设备为第二终端设备的情况下,第一设备可以通过接收来自第一终端设备的第四信息获取部分测量结果信息。

[0651] 示例性的,参考信号到达第一终端设备的时间测量结果信息可以包括第三RSTD。

[0652] 示例性的,第一终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息可以包括:第一角度测量值以及第三角度测量值。

[0653] 应理解,第一设备可以请求第一终端设备向第一设备发送第四信息。其中,示例性的,在第一设备触发获取第一设备与第一终端设备之间的相对位置信息的业务的情况下,第一设备可以向第一终端设备发送请求消息。

[0654] 示例性的,在第一设备接收来自第一终端设备的第四信息之前,本申请实施例提供的相对定位方法,还包括:第一设备向第一终端设备发送请求消息。相应地,第一终端设备接收来自第一设备的请求消息。其中,该请求消息用于请求第一终端设备向第一设备发送第四信息。

[0655] 应理解,本申请实施例中,第一终端设备也可以主动向第一设备发送第四信息。例如,在第一终端设备触发获取第一设备与第一终端设备之间的相对位置信息的业务时,第一终端设备可以向第一设备发送请求消息。该请求消息用于请求第一设备确定第一设备与第一终端设备之间的相对位置信息。该请求消息可以包括第二信息,以用于第一设备确定第一设备与第一终端设备之间的相对位置信息。

[0656] 可选地,本申请实施例中,在第一定位辅助节点为第一辅助终端设备,第二定位辅助节点为第二辅助终端设备,测量结果信息包括参考信号到达目标定位辅助节点的时间测量结果信息,以及目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息的情况下,第一设备获取测量结果信息(步骤S1701),可以包括:第一设备接收来自第一定位辅助节点的测量结果信息。其中,第一定位辅助节点可以主动向第一设备发送测量结果信息。例如,在第一定位辅助节点触发获取第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息的业务时,第一定位辅助节点可以向第一设备发送请求消息。该请求消息用于请求第一设备确定

第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。该请求消息可以包括测量结果信息，该测量结果信息用于第一设备确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0657] 应理解，参考信号到达目标定位辅助节点的时间测量结果信息包括：参考信号到达第一定位辅助节点的时间测量结果信息，以及参考信号到达第二定位辅助节点的时间测量结果信息。目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息可以包括：目标终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量结果信息，以及目标终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量结果信息。第一定位辅助节点可以通过测量第一终端设备发送的参考信号和第二终端设备发送的参考信号获得参考信号到达第一定位辅助节点的时间测量结果信息，以及目标终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量结果信息；并且，第一定位辅助节点可以向第二定位辅助节点发送请求消息，以请求第二定位辅助节点发送参考信号到达第二定位辅助节点的时间测量信息和目标终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量结果信息。

[0658] 或者，可选地，在第一定位辅助节点为第一辅助终端设备，第二定位辅助节点为第二辅助终端设备，测量结果信息包括参考信号到达目标定位辅助节点的时间测量结果信息，以及目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息的情况下，第一设备获取测量结果信息（步骤S1701），可以包括：第一设备接收来自第二定位辅助节点的测量结果信息。其中，第二定位辅助节点可以主动向第一设备发送测量结果信息。例如，在第一定位辅助节点触发获取第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息的业务时，第二定位辅助节点可以向第一设备发送请求消息。该请求消息用于请求第一设备确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。该请求消息可以包括测量结果信息，用于第一设备确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0659] 应理解，参考信号到达目标定位辅助节点的时间测量结果信息包括：参考信号到达第一定位辅助节点的时间测量结果信息，以及参考信号到达第二定位辅助节点的时间测量结果信息。目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息可以包括：目标终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量结果信息，以及目标终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量结果信息。第二定位辅助节点可以通过测量第一终端设备发送的参考信号和第二终端设备发送的参考信号获得参考信号到达第二定位辅助节点的时间测量结果信息，以及目标终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量结果信息；并且，第二定位辅助节点可以向第一定位辅助节点发送请求消息，以请求第一定位辅助节点发送参考信号到达第一定位辅助节点的时间测量信息和目标终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量结果信息。

[0660] 也就是说，在第一定位辅助节点为第一辅助终端设备，且第二定位辅助节点为第二辅助终端设备的情况下，第一设备可以通过第一定位辅助节点或第二定位辅助节点获取测量结果信息。

[0661] 对于步骤S1702：

[0662] 如上述步骤S1701所述，第一设备根据测量结果信息可以得到第一距离差与第二距离差之间的差值，以及第三距离差与第四距离差之间的差值，这两者均可以用于确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。下面以图19所示的应用场景为示例，对步骤S1702中第一设备根据测量结果信息确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位

置信息的过程进行说明。

[0663] 示例性的,图20为图19所示应用场景的相对定位示意图。如图20所示,第一终端设备的位置为参考坐标系原点,待求解的相对位置信息为第一终端设备指向第二终端设备的向量 (x, y) , θ_1 表示第一定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的方位角, θ_2 表示第二定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的方位角。其中, θ_1 和 θ_2 的参考方向为x轴,且逆时针旋转为正。 θ_1 可以是第一角度测量值对应的角度,或者第二角度测量值对应的角度,或者第五角度测量值对应的角度。 θ_2 可以是第三角度测量值对应的角度,或者第四角度测量值对应的角度,或者第六角度测量值对应的角度。

[0664] 在图20中,未知量为:

[0665] d_{11} :第一定位辅助节点与第一终端设备之间的距离。

[0666] d_{12} :第一定位辅助节点与第二终端设备之间的距离。

[0667] d_{21} :第二定位辅助节点与第一终端设备之间的距离。

[0668] d_{22} :第二定位辅助节点与第二终端设备之间的距离。

[0669] 考虑角度 θ 对应的单位向量 $\vec{e}(\theta)$,可以用公式(1)表示。公式(1)如下:

$$[0670] \quad \vec{e}(\theta) = \begin{bmatrix} \cos \theta \\ \sin \theta \end{bmatrix} \quad \text{公式 (1)}$$

[0671] 结合公式(1)以及上述未知量,可以得到公式(2)~公式(6)构建的方程组。

$$[0672] \quad x = (d_{12} - d_{11}) \cos \theta_1 = (d_{22} - d_{21}) \cos \theta_2 \quad \text{公式 (2)}$$

$$[0673] \quad y = (d_{12} - d_{11}) \sin \theta_1 = (d_{22} - d_{21}) \sin \theta_2 \quad \text{公式 (3)}$$

$$[0674] \quad d_{12} - d_{11} = x \cos \theta_1 + y \sin \theta_1 \quad \text{公式 (4)}$$

$$[0675] \quad d_{22} - d_{21} = x \cos \theta_2 + y \sin \theta_2 \quad \text{公式 (5)}$$

$$[0676] \quad dd^{21} = (d_{22} - d_{21}) - (d_{12} - d_{11}) = \langle (x, y), \vec{e}(\theta_2) - \vec{e}(\theta_1) \rangle \quad \text{公式 (6)}$$

[0677] 在公式(2)~公式(6)中, $d_{12} - d_{11}$ 表示第一距离差, $d_{22} - d_{21}$ 表示第二距离差, 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(6)可以表示第一定位辅助节点与第二定位辅助节点之间的双差观测方程。

[0678] 如上文所述,由于参考信号到达两个设备之间的时间差乘以光速可以得到两个设备之间的距离,因此参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息可以用于指示目标定位辅助节点与目标终端设备之间的距离。示例性的, dd^{21} 可以通过参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息确定。例如 dd^{21} 为第一RSTD与第二RSTD之间的差值;或者, dd^{21} 为第三RSTD与第四RSTD之前的差值;或者,第一RTOA与第二RTOA之间的差值表示第一RTOA差值,第三RTOA与第四RTOA之间的差值表示第二RTOA差值, dd^{21} 为第一RTOA差值与第二RTOA差值之间的差值。

[0679] 如上述关于第一定位辅助节点和第二定位辅助节点个数的说明,本申请实施例中,第一定位辅助节点的个数可以是多个,第二定位辅助节点的个数可以是多个。应理解,为求解向量 (x, y) ,可以引入第三个定位辅助节点。根据公式(2)~公式(6)的原理,可以得到第三个定位辅助节点与第一定位辅助节点之间的双差观测方程。

[0680] 示例性的,第三个定位辅助节点与第一定位辅助节点之间的双差观测方程可以由公式(7)表示。

$$[0681] \quad dd^{31} = (d_{32} - d_{31}) - (d_{12} - d_{11}) = \langle (x, y), \vec{e}(\theta_3) - \vec{e}(\theta_1) \rangle \quad \text{公式 (7)}$$

[0682] 在公式(7)中, d_{32} 表示第三个定位辅助节点与第二终端设备之间的距离, d_{31} 表示第三个定位辅助节点与第一终端设备之间的距离, θ_3 表示第三个定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的方位角。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定位辅助节点到第二终端设备的距离与第三个定位辅助节点到第一终端设备的距离之间的差值。

[0683] 可以理解,联立公式(6)和公式(7),可以得到公式(8)和公式(9)。其中,公式(8)为待求解量 (x, y) 关于 dd^{21} 和 dd^{31} 的矩阵表达式。

$$[0684] \quad [\vec{e}(\theta_2) - \vec{e}(\theta_1), \vec{e}(\theta_3) - \vec{e}(\theta_1)]^T \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dd^{21} \\ dd^{31} \end{bmatrix} \quad \text{公式 (8)}$$

[0685] 可以理解,通过公式(8)可以得到公式(9),公式(9)为待求解量 (x, y) 的求解公式

$$[0686] \quad \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = ([\vec{e}(\theta_2) - \vec{e}(\theta_1), \vec{e}(\theta_3) - \vec{e}(\theta_1)]^T)^{-1} \begin{bmatrix} dd^{21} \\ dd^{31} \end{bmatrix} \quad \text{公式 (9)}$$

[0687] 进而,获得 (x, y) 之后,可以获得第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置坐标、相对距离和相对方向。

[0688] 应理解,在引入的定位辅助节点多了之后(例如N个定位辅助节点),方程会过定(即方程个数大于未知量的个数),此时公式(8)可以表示为公式(10)。公式(10)如下:

$$[0689] \quad [\vec{e}(\theta_2) - \vec{e}(\theta_1), \vec{e}(\theta_3) - \vec{e}(\theta_1), \dots, \vec{e}(\theta_N) - \vec{e}(\theta_1)]^T \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dd^{21} \\ dd^{31} \\ \dots \\ dd^{N1} \end{bmatrix} \quad \text{公式 (10)}$$

[0690] 其中, θ_N 表示第N个定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的方位角。第N个定位辅助节点与第一定位辅助节点之间的双差观测方程,该方程可以由公式(11)表示。

$$[0691] \quad dd^{N1} = (d_{N2} - d_{N1}) - (d_{12} - d_{11}) = \langle (x, y), \vec{e}(\theta_N) - \vec{e}(\theta_1) \rangle \quad \text{公式 (11)}$$

[0692] 公式(11)中, d_{N1} 表示第N个定位辅助节点与第一终端设备之间的距离, dd^{N1} 可以表示为第一距离差与第N距离差之间差值。第N距离差为第N个定位辅助节点到第二终端设备的距离与第N个定位辅助节点到第一终端设备的距离之间的差值。

[0693] 应理解,可以将公式(10)中的 $[\vec{e}(\theta_2) - \vec{e}(\theta_1), \vec{e}(\theta_3) - \vec{e}(\theta_1), \dots, \vec{e}(\theta_N) - \vec{e}(\theta_1)]^T$ 记为A, $[dd^{21}, dd^{31}, \dots, dd^{N1}]^T$ 记为 $\vec{b}$,进而公式(10)可以改写为公式(12)。其中,公式(11)如下:

$$[0694] \quad A \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \vec{b} \quad \text{公式 (12)}$$

[0695] 可选地,一种可能的实现方式中,根据最小二乘估计和公式(12),可以得到公式(13)。

[0696] 其中,公式(13)如下:

$$[0697] \quad \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = (A^T A)^{-1} A^T \vec{b} \quad \text{公式 (13)}$$

[0698] 可选地,另一种可能的实现方式中,可以根据最小均方误差(minimum mean squared error, MMSE)估计。其中,MMSE估计的模型为公式(14)。公式(14)如下:

$$[0699] \quad A \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + z = \vec{b} \quad \text{公式 (14)}$$

[0700] 公式(14)中, z 为观测噪声。根据公式(14)和公式(13)可以得到 x 和 y 的求解公式。其中, x 和 y 的求解公式可以是公式(15)或公式(16)。

$$[0701] \quad \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = A^T(AA^T + I)^{-1}\vec{b} \quad \text{公式 (15)}$$

$$[0702] \quad \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = A^T(AA^T + R)^{-1}\vec{b} \quad \text{公式 (16)}$$

[0703] 公式(15)中, $E\{zz^T\} = I$, I 为单位矩阵,适用于观测噪声独立同分布的情况,即对于向量 z 中的各个分量,其自相关相等且分量之间的互相关为0。公式(16)中, $E\{zz^T\} = R$, R 为一般的方阵,适用于观测噪声不独立或者不同分布的情况, z 中的各个分量,其自相关不等或分量之间的互相关不为0。 $E\{zz^T\}$ 为观测噪声的自协方差矩阵。应理解,公式(15)为公式(16)的特例,公式(16)比公式(15)具有更广泛的适用性。在常规工程应用中,由于比较难以获得观测噪声之间的相关性,因此通常选择公式(15)来简化计算。

[0704] 应理解,本申请实施例中,角度测量结果信息中的角度测量值还可以包括 Z -AOA和 Z -AOD等,进而可以求解三维位置信息。

[0705] 示例性的,待求解的相对位置信息为第一终端设备指向第二终端设备的向量 (x, y, z) , θ_1 表示第一定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的方位角, φ_1 表示第一定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的俯仰角。 θ_2 表示第二定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的方位角, φ_2 表示第二定位辅助节点相对于第一终端设备和第二终端设备的垂直俯仰角。其中, θ_1 和 θ_2 的参考方向为 x 轴,且逆时针旋转为正。 φ_1 和 φ_2 的参考方向为 z 轴。

[0706] 应理解,三维空间对应的单位向量可以用 $\vec{e}(\varphi, \theta)$ 表示。其中, φ 表示俯仰角, θ 表示方位角, $\vec{e}(\varphi, \theta)$ 可以用公式(17)表示。公式(17)如下:

$$[0707] \quad \vec{e}(\varphi, \theta) = \begin{bmatrix} \sin \varphi \cos \theta \\ \sin \varphi \sin \theta \\ \cos \varphi \end{bmatrix} \quad \text{公式 (17)}$$

[0708] 上述 d_{11} 、 d_{12} 、 d_{21} 以及 d_{22} 之间的关系可以通过公式(18)~公式(23)表示。

$$[0709] \quad x = (d_{12} - d_{11}) \sin \varphi_1 \cos \theta_1 = (d_{22} - d_{21}) \sin \varphi_2 \cos \theta_2 \quad \text{公式 (18)}$$

$$[0710] \quad y = (d_{12} - d_{11}) \sin \varphi_1 \sin \theta_1 = (d_{22} - d_{21}) \sin \varphi_2 \sin \theta_2 \quad \text{公式 (19)}$$

$$[0711] \quad z = (d_{12} - d_{11}) \cos \varphi_1 = (d_{22} - d_{21}) \cos \varphi_2 \quad \text{公式 (20)}$$

$$[0712] \quad d_{12} - d_{11} = x \sin \varphi_1 \cos \theta_1 + y \sin \varphi_1 \sin \theta_1 + z \cos \varphi_1 \quad \text{公式 (21)}$$

$$[0713] \quad d_{22} - d_{21} = x \sin \varphi_2 \cos \theta_2 + y \sin \varphi_2 \sin \theta_2 + z \cos \varphi_2 \quad \text{公式 (22)}$$

$$[0714] \quad dd^{21} = (d_{22} - d_{21}) - (d_{12} - d_{11}) = \langle (x, y, z), \vec{e}(\varphi_2, \theta_2) - \vec{e}(\varphi_1, \theta_1) \rangle \quad \text{公式 (23)}$$

[0715] 根据上述向量 (x, y, z) 的求解分析,三维空间中的待求解向量 (x, y, z) ,也可以采用上述公式(7)~公式(11)的相关原理进行求解。其中, (x, y, z) 可以通过公式(24)求解。公式(24)如下:

$$[\vec{e}(\varphi_2, \theta_2) - \vec{e}(\varphi_1, \theta_1), \vec{e}(\varphi_3, \theta_3) - \vec{e}(\varphi_1, \theta_1), \dots, \vec{e}(\varphi_N, \theta_N) - \vec{e}(\varphi_1, \theta_1)]^T \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dd^{21} \\ dd^{31} \\ \dots \\ dd^{N1} \end{bmatrix} \quad \text{公 式 (24)}$$

[0717] 应理解,公式(24)可以通过最小二乘或者MMSE求解得到待求解向量(x,y,z)。

[0718] 可以理解,公式(24)也可以使用上述二维位置的求解方法。示例性的,已知第一终端设备与第二终端设备之间的高度差 z_0 ,此时(x,y,z)中z为已知量 z_0 ,x和y为未知量,公式(24)中的三维方程可以退化二维未知数的求解,即公式(24)可以改写成公式(25)。

$$[\vec{e}(\varphi_2, \theta_2) - \vec{e}(\varphi_1, \theta_1), \vec{e}(\varphi_3, \theta_3) - \vec{e}(\varphi_1, \theta_1), \dots, \vec{e}(\varphi_N, \theta_N) - \vec{e}(\varphi_1, \theta_1)]^T \begin{bmatrix} x \\ y \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dd^{21} \\ dd^{31} \\ \dots \\ dd^{N1} \end{bmatrix} -$$

$$[\vec{e}(\varphi_2, \theta_2) - \vec{e}(\varphi_1, \theta_1), \vec{e}(\varphi_3, \theta_3) - \vec{e}(\varphi_1, \theta_1), \dots, \vec{e}(\varphi_N, \theta_N) - \vec{e}(\varphi_1, \theta_1)]^T \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ z_0 \end{bmatrix} \quad \text{公 式 (25)}$$

[0720] 进而,通过公式(25)可以得到待求解的x和y。

[0721] 也就是说,本申请实施例中,通过测量结果信息中的时间测量结果信息和角度测量结果信息可以直接确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0722] 由于本申请实施例中,第一设备可以根据测量结果信息中的时间测量结果信息和角度测量结果信息直接计算两个终端设备之间的相对位置信息,进而不需要根据定位辅助节点的位置信息分别对两个终端设备进行两次绝对定位,因此可以避免两次绝对定位引入两次定位误差,从而提高了相对定位时的定位精度。也就是说,基于本申请实施例提供的相对定位方法,可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。

[0723] 其中,上述步骤S1701至S1702中的第一设备的动作可以由图16所示的通信装置160中的处理器1601调用存储器1602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。

[0724] 下面以第一设备为LMF网元,第一定位辅助节点第一gNB,第二定位辅助节点第二gNB,参考信号为UL-SRS为例,结合图21对本申请实施例提供的相对定位方法进行示例性说明。

[0725] 参见图21,图21是本申请实施例提供的相对定位方法的一个示例,可以包括如下步骤:

[0726] S2101、LMF网元向第一gNB发送测量请求消息#1。相应地,第一gNB接收来自LMF网元的测量请求消息#1。其中,测量请求消息#1包括至少两个UL-SRS资源。至少两个UL-SRS资源包括第一UL-SRS资源和第二UL-SRS资源。第一UL-SRS资源可以用于第一终端设备发送第一UL-SRS。第二UL-SRS资源可以用于第二终端设备发送第二UL-SRS。

[0727] 可选地,测量请求消息#1用于请求第一gNB向LMF网元发送第一UL-RTOA、第二UL-RTOA、第一UL-AOA以及第二UL-AOA。

[0728] 或者,可选地,测量请求消息#1用于请求第一gNB向LMF网元发送第一UL-RTOA、第二UL-RTOA、以及第一UL-AOA与第二UL-AOA之间的数值。其中,第一UL-AOA与第二UL-AOA之间的数值可以是第一UL-AOA与第二UL-AOA的平均值。

[0729] 或者,可选地,测量请求消息#1用于请求第一gNB向LMF网元发送第一UL-RSTD、第一UL-AOA以及第二UL-AOA。

[0730] 或者,可选地,测量请求消息#1用于请求第一gNB向LMF网元发送第一UL-RSTD、以及第一UL-AOA与第二UL-AOA之间的数值。

[0731] 其中,上述第一UL-RSTD、第一UL-RTOA、第二UL-RTOA、第一UL-AOA以及第二UL-AOA可以参见上文步骤S1701的相关描述,此处不再赘述。

[0732] 示例性的,测量请求消息#1可以NRPPa消息。

[0733] S2102、第一终端设备向第一gNB发送第一UL-SRS。相应地,第一gNB根据第一UL-SRS资源接收来自第一终端设备的第一UL-SRS。

[0734] S2103、第二终端设备向第一gNB发送第二UL-SRS。相应地,第一gNB根据第二UL-SRS资源接收来自第二终端设备的第二UL-SRS。

[0735] S2104、第一gNB测量第一UL-SRS和第二UL-SRS,并向LMF网元发送测量上报消息#1。相应地,LMF网元接收来自第一gNB的测量上报消息#1。其中,测量上报消息#1包括:第一UL-RTOA、第二UL-RTOA、第一UL-AOA以及第二UL-AOA;或者,第一UL-RTOA、第二UL-RTOA、以及UL-AOA与第二UL-AOA之间的数值;或者,第一UL-RSTD、第一UL-AOA以及第二UL-AOA;或者,第一UL-RSTD、以及第一UL-AOA与第二UL-AOA之间的数值。

[0736] 示例性的,测量上报消息#1可以是NRPPa消息。

[0737] S2105、LMF网元向第二gNB发送测量请求消息#2。相应地,第二gNB接收来自LMF网元的测量请求消息#2。其中,测量请求消息#2可以包括至少两个UL-SRS资源。至少两个UL-SRS资源包括第一UL-SRS资源和第二UL-SRS资源。第一UL-SRS资源可以用于第一终端设备发送第一UL-SRS。第二UL-SRS资源可以用于第二终端设备发送第二UL-SRS。

[0738] 可选地,测量请求消息#2用于请求第二gNB向LMF网元发送第三UL-RTOA、第四UL-RTOA、第三UL-AOA以及第四UL-AOA。

[0739] 或者,可选地,测量请求消息#2用于请求第二gNB向LMF网元发送第三UL-RTOA、第四UL-RTOA、以及第三UL-AOA与第四UL-AOA之间的数值。其中,第三UL-AOA与第二UL-AOA之间的数值可以是第一UL-AOA与第四UL-AOA的平均值。

[0740] 或者,可选地,测量请求消息#2用于请求第二gNB向LMF网元发送第二UL-RSTD、第三UL-AOA以及第四UL-AOA。

[0741] 或者,可选地,测量请求消息#2用于请求第二gNB向LMF网元发送第二UL-RSTD、以及第三UL-AOA与第四UL-AOA之间的数值。

[0742] 其中,上述第二UL-RSTD、第三UL-RTOA、第四UL-RTOA、第三UL-AOA以及第四UL-AOA可以参见上文步骤S1701的相关描述,此处不再赘述。

[0743] 示例性的,测量请求消息#2可以是NRPPa消息。

[0744] S2106、第一终端设备向第二gNB发送第一UL-SRS。相应地,第二gNB根据第一UL-SRS资源接收来自第一终端设备的第一UL-SRS。

[0745] S2107、第二终端设备向第二gNB发送第二UL-SRS。相应地,第二gNB根据第二UL-SRS资源接收来自第二终端设备的第二UL-SRS。

[0746] S2108、第二gNB测量第一UL-SRS和第二UL-SRS,并向LMF网元发送测量上报消息#2。相应地,LMF网元接收来自第二gNB的测量上报消息#2。其中,测量上报消息#2包括:第三UL-RTOA、第四UL-RTOA、第三UL-AOA以及第四UL-AOA;或者,第三UL-RTOA、第四UL-RTOA、以及第三UL-AOA与第四UL-AOA之间的数值;或者,第二UL-RSTD、第三UL-AOA以及第四UL-AOA;

或者,第二UL-RSTD、以及第三UL-AOA与第四UL-AOA之间的数值。

[0747] 示例性的,测量上报消息#2可以是NRPPa消息。

[0748] 可以理解,步骤S2101可以在步骤S2105之前或之后,步骤2101也可以与步骤S2105同时执行,本申请实施例对此不作限制。

[0749] S2109、LMF网元根据测量上报消息#1~#2确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。其中,LMF网元可以根据上述步骤S1702描述的方法确定相对位置信息,在此不再赘述。

[0750] 由于本申请实施例中,LMF网元可以根据测量结果信息中的时间测量结果信息和角度测量结果信息直接计算两个终端设备之间的相对位置信息,进而不需要根据定位辅助节点的位置信息分别对两个终端设备进行两次绝对定位,因此可以避免两次绝对定位引入两次定位误差,从而提高了相对定位时的定位精度。进一步的,LMF网元可以在一次测量请求中请求gNB对第一终端设备和第二终端设备进行定位测量,进而可以得到第一gNB测量两个终端设备的时间测量值之间的差值,以及第二gNB测量两个终端设备的时间测量值之间的差值,这种差值计算可以消除第一gNB和第二gNB之间时间不同步对定位的影响。也就是说,基于本申请实施例提供的相对定位方法,可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。

[0751] 下面以第一设备为第一终端设备,第一定位辅助节点第一gNB,第二定位辅助节点为第二gNB,参考信号为UL-SRS为例,结合图22对本申请实施例提供的相对定位方法进行示例性说明。

[0752] 参见图22,图22是本申请实施例提供的相对定位方法的另一个示例,可以包括如下步骤:

[0753] S2201~S2208,步骤S2201~S2208同图21所示的实施例中的步骤S2101-S2108,相关描述可参考图21所示的实施例,在此不再赘述。

[0754] S2209、LMF网元向第一终端设备发送测量结果信息。相应地,第一终端设备接收来自LMF网元的测量结果信息。其中,测量结果信息可以包括测量上报消息#1和测量上报消息#2内的信息。

[0755] 可选地,测量结果信息还可以是LMF网元进行处理后的测量结果信息。例如,作为一个示例,测量结果信息可以包括:

[0756] 第一UL-RSTD与第二UL-RSTD之间的差值、第一UL-AOA与第二UL-AOA的平均值、以及第三UL-AOA与第四UL-AOA的平均值。

[0757] 可选地,测量结果信息可以由LPP消息携带。其中,LPP消息可以是提供辅助数据消息,或者LPP消息可以是请求位置信息消息。

[0758] S2210、第一终端设备根据测量结果信息确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。其中,LMF网元可以根据上述步骤S1702描述的方法确定相对位置信息,在此不再赘述。

[0759] 由于本申请实施例中,第一终端设备可以根据测量结果信息中的时间测量结果信息和角度测量结果信息直接计算第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息,进而不需要根据定位辅助节点的位置信息分别进行两次绝对定位,因此可以避免两次绝对定位引入两次定位误差,从而提高了相对定位时的定位精度。进一步的,LMF网元可以在一次测量请求中请求gNB对第一终端设备和第二终端设备进行定位测量,进而可以得到第一gNB测

量两个终端设备的时间测量值之间的差值,以及第二gNB测量两个终端设备的时间测量值之间的差值,这种差值计算可以消除第一gNB和第二gNB之间时间不同步对定位的影响。也就是说,基于本申请实施例提供的相对定位方法,可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。

[0760] 下面以第一设备为LMF网元,第一定位辅助节点第一gNB,第二定位辅助节点第二gNB,参考信号为UL-SRS为例,结合图23对本申请实施例提供的相对定位方法进行示例性说明。

[0761] 参见图23,图23是本申请实施例提供的相对定位方法的又一个示例,可以包括如下步骤:

[0762] S2301、LMF网元向第一gNB发送测量请求消息#3。相应地,第一gNB接收来自LMF网元的测量请求消息#3。其中,测量请求消息#3用于请求第一gNB向LMF网元发送第一UL-RTOA和第一UL-AOA。测量请求消息#3包括第一UL-SRS资源。第一UL-SRS资源可以用于第一终端设备发送第一UL-SRS。

[0763] S2302、第一终端设备向第一gNB发送第一UL-SRS。相应地,第一gNB根据第一UL-SRS资源接收来自第一终端设备的第一UL-SRS。

[0764] S2303、第一gNB测量第一UL-SRS,并向LMF网元发送测量上报消息#3。相应地,LMF网元接收来自第一gNB的测量上报消息#3。其中,测量上报消息#3包括第一UL-RTOA和第一UL-AOA。

[0765] S2304、LMF网元向第一gNB发送测量请求消息#4。相应地,第一gNB接收来自LMF网元的测量请求消息#4。其中,测量请求消息#4用于请求第一gNB向LMF网元发送第二UL-RTOA和第二UL-AOA。测量请求消息#4包括第二UL-SRS资源。第二UL-SRS资源可以用于第二终端设备发送第二UL-SRS。

[0766] S2305、第二终端设备向第一gNB发送第二UL-SRS。相应地,第一gNB根据第二UL-SRS资源接收来自第二终端设备的第二UL-SRS。

[0767] S2306、第一gNB测量第二UL-SRS,并向LMF网元发送测量上报消息#4。相应地,LMF网元接收来自第一gNB的测量上报消息#4。其中,测量上报消息#4包括第二UL-RTOA和第二UL-AOA。

[0768] S2307、LMF网元向第二gNB发送测量请求消息#5。相应地,第二gNB接收来自LMF网元的测量请求消息#5。其中,测量请求消息#5用于请求第二gNB向LMF网元发送第三UL-RTOA和第三UL-AOA。测量请求消息#5包括第一UL-SRS资源。第一UL-SRS资源可以用于第一终端设备发送第一UL-SRS。

[0769] S2308、第一终端设备向第二gNB发送第一UL-SRS。相应地,第二gNB根据第一UL-SRS资源接收来自第一终端设备的第一UL-SRS。

[0770] S2309、第二gNB测量第一UL-SRS,并向LMF网元发送测量上报消息#5。相应地,LMF网元接收来自第二gNB的测量上报消息#5。其中,测量上报消息#5包括第三UL-RTOA和第三UL-AOA。

[0771] S2310、LMF网元向第二gNB发送测量请求消息#6。相应地,第二gNB接收来自LMF网元的测量请求消息#6。其中,测量请求消息#6用于请求第二gNB向LMF网元发送第四UL-RTOA和第四UL-AOA。测量请求消息#6包括第二UL-SRS资源。第二UL-SRS资源可以用于第二终端

设备发送第二UL-SRS。

[0772] S2311、第二终端设备向第二gNB发送第二UL-SRS。相应地，第二gNB根据第二UL-SRS资源接收来自第二终端设备的第二UL-SRS。

[0773] S2312、第二gNB测量第二UL-SRS，并向LMF网元发送测量上报消息#6。相应地，LMF网元接收来自第二gNB的测量上报消息#6。其中，测量上报消息#6包括第四UL-RTOA和第四UL-AOA。

[0774] S2313、LMF网元根据测量上报消息#5~#6确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。其中，LMF网元可以根据上述步骤S1702描述的方法确定相对位置信息，在此不再赘述。

[0775] 可选地，测量请求消息#3~#6，以及测量上报消息#3~#6，均可以是NRPPa消息。

[0776] 由于本申请实施例中，LMF网元可以根据测量结果信息中的时间测量结果信息和角度测量结果信息直接计算两个终端设备之间的相对位置信息，进而不需要根据定位辅助节点的位置信息分别对两个终端设备进行两次绝对定位，因此可以避免两次绝对定位引入两次定位误差，从而提高了相对定位时的定位精度。也就是说，基于本申请实施例提供的相对定位方法，可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。

[0777] 下面以第一设备为第二终端设备，第一定位辅助节点第一gNB，第二定位辅助节点第二gNB，参考信号为DL-PRS为例，结合图24对本申请实施例提供的相对定位方法进行示例性说明。

[0778] 参见图24，图24是本申请实施例提供的相对定位方法的又一个示例，可以包括如下步骤：

[0779] S2401、LMF网元向第一终端设备发送请求位置信息消息#1。相应地，第一终端设备接收来自LMF网元的请求位置信息消息#1。其中，请求位置信息消息#1用于请求第一终端设备测量DL-PRS获得的信息。第一终端设备测量DL-PRS获得的信息可以包括第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息。第三时间测量结果信息可以包括第一DL-RSTD。第三角度测量结果信息可以包括：

[0780] 第一DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第一DL-PRS-RSRPP；

[0781] 以及，第三DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第三DL-PRS-RSRPP。

[0782] 示例性的，请求位置信息消息#1可以是LPP消息。

[0783] S2402、第一gNB向第一终端设备发送第一DL-PRS。相应地，第一终端设备根据第一DL-PRS资源接收来自第一gNB的第一DL-PRS。

[0784] S2403、第二gNB向第一终端设备发送第二DL-PRS。相应地，第一终端设备根据第二DL-PRS资源接收来自第二gNB的第二DL-PRS。

[0785] S2404、第一终端设备测量第一DL-PRS和第二DL-PRS，并向LMF网元发送提供位置信息消息#1。相应地，LMF网元接收来自第一终端设备的提供位置信息消息#1。其中，提供位置信息消息#1包括第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息。提供位置信息消息#1可以是LPP消息。

[0786] S2405、LMF网元向第二终端设备发送第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息。其中，第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息可以由LPP消息携带。其中，LPP消息可以是提供辅助数据消息，或者LPP消息可以是请求位置信息消息。

[0787] S2406、第二终端设备获取第四时间测量结果信息和第四角度测量结果信息。其中,第四时间测量结果信息可以包括第二DL-RSTD。第四角度测量结果信息可以包括:

[0788] 第一DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第一DL-PRS-RSRPP;

[0789] 以及,第三DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第三DL-PRS-RSRPP。

[0790] 其中,上述第一DL-RSTD、第二DL-RSTD、第一DL-PRS-RSRP~第四DL-PRS-RSRP、以及第一DL-PRS-RSRPP~第四DL-PRS-RSRPP可以参见上述步骤S1701的相关描述,此处不再赘述。

[0791] 可选地,第二终端设备可以通过测量第一gNB的第一DL-PRS和第二gNB的第二DL-PRS获得第四时间测量结果信息和第四角度测量结果信息。

[0792] S2407、第二终端设备根据测量结果信息确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。其中,测量结果信息包括步骤S2401~S2406中的第三时间测量结果信息、第三角度测量结果信息、第四时间测量结果信息、以及第四测量结果信息。第二终端设备可以根据步骤S1702所描述的方法确定相对位置信息,在此不再赘述。

[0793] 由于本申请实施例中,第二终端设备可以根据时间测量结果信息和角度测量结果信息直接计算第二终端设备与第一终端设备之间的相对位置信息,进而不需要根据定位辅助节点的位置信息分别对两个终端设备进行两次绝对定位,因此可以避免两次绝对定位引入两次定位误差,从而提高了相对定位时的定位精度。也就是说,基于本申请实施例提供的相对定位方法,可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。

[0794] 下面以第一设备为第二终端设备,第一定位辅助节点第一gNB,第二定位辅助节点为第二gNB,参考信号为DL-PRS为例,结合图25对本申请实施例提供的相对定位方法进行示例性说明。

[0795] 参见图25,图25是本申请实施例提供的相对定位方法的又一个示例,可以包括如下步骤:

[0796] S2501、第二终端设备向第一终端设备发送PC5消息#1。相应地,第一终端设备接收来自第二终端设备的PC5消息#1。其中,PC5消息#1用于请求第一终端设备测量DL-PRS获得的信息。第一终端设备测量DL-PRS获得的信息可以包括第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息。第三时间测量结果信息可以包括第一DL-RSTD。第三角度测量结果信息可以包括:

[0797] 第一DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第一DL-PRS-RSRPP;

[0798] 以及,第三DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第三DL-PRS-RSRPP。

[0799] S2502~S2503,步骤S2502~S2503同图24所示的实施例中的步骤S2402~S2403,相关描述可参考图24所示的实施例,在此不再赘述。

[0800] S2504、第一终端设备测量第一DL-PRS和第二DL-PRS,并向第二终端设备发送PC5消息#2。相应地,第二终端设备接收来自第一终端设备的PC5消息#2。其中,PC5消息#2包括第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息。

[0801] S2505、第二终端设备获取第四时间测量结果信息和第四角度测量结果信息。其中,第四时间测量结果信息可以包括第二DL-RSTD。第四角度测量结果信息可以包括:

[0802] 第一DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第一DL-PRS-RSRPP;

[0803] 以及,第三DL-PRS-RSRP和/或至少一个路径的第三DL-PRS-RSRPP。

[0804] 可选地,第二终端设备可以通过测量第一gNB的第一DL-PRS和第二gNB的第二DL-PRS获得第四时间测量结果信息和第四角度测量结果信息。

[0805] 可以理解,步骤S2505可以在步骤S2501之前或之后;或者,步骤S2505可以与步骤S2501同时执行,本申请时实施例对此不作具体限定。

[0806] S2506、第二终端设备根据测量结果信息确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。其中,测量结果信息包括第三时间测量结果信息、第三角度测量结果信息、第四时间测量结果信息、以及第四测量结果信息。第二终端设备可以根据步骤S1702所描述的方法确定相对位置信息,在此不再赘述。

[0807] 由于本申请实施例中,第二终端设备可以根据测量结果信息中的时间测量结果信息和角度测量结果信息直接计算两个终端设备之间的相对位置信息,进而不需要根据定位辅助节点的位置信息分别对两个终端设备进行两次绝对定位,因此可以避免两次绝对定位引入两次定位误差,从而提高了相对定位时的定位精度。也就是说,基于本申请实施例提供的相对定位方法,可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。

[0808] 下面以第一设备为第二终端设备,第一定位辅助节点第一RSU,第二定位辅助节点为第二RSU,参考信号为SL-PRS为例,结合图26对本申请实施例提供的相对定位方法进行示例性说明。

[0809] 参见图26,图26是本申请实施例提供的相对定位方法的又一个示例,可以包括如下步骤:

[0810] S2601、第二终端设备向第一终端设备发送PC5消息#3。相应地,第一终端设备接收来自第二终端设备的PC5消息#3。其中,PC5消息#3用于请求第一终端设备测量SL-PRS获得的信息。第一终端设备测量SL-PRS获得的信息可以包括第四信息。第四信息可以包括第三SL-RSTD、第一SL-AOD、以及第三SL-AOD。其中,第三SL-RSTD、第一SL-AOD、以及第三SL-AOD可以参见上述步骤S1701的相关描述,此处不再赘述。

[0811] S2602、第一RSU向第一终端设备发送第三SL-PRS。相应地,第一终端设备根据第三SL-PRS资源接收来自第一RSU的第三SL-PRS。

[0812] S2603、第二RSU向第一终端设备发送第四SL-PRS。相应地,第一终端设备根据第四SL-PRS资源接收来自第二RSU的第四SL-PRS。

[0813] S2604、第一终端设备测量第三SL-PRS和第四SL-PRS,并向第二终端设备发送PC5消息#4。相应地,第二终端设备接收来自第一终端设备的PC5消息#4。其中,PC5消息#4包括第四信息。

[0814] S2605、第二终端设备获取第二信息。其中,第二信息包括第四SL-RSTD、第二SL-AOD、以及第四SL-AOD。其中,第二终端设备可以通过测量第一RSU的第三SL-PRS和第二RSU的第四SL-PRS获得第四SL-RSTD、第二SL-AOD、以及第四SL-AOD。第四SL-RSTD、第二SL-AOD、以及第四SL-AOD可以参见上述步骤S1701的相关描述,此处不再赘述。

[0815] 可以理解,步骤S2605可以在步骤S2601之前或之后;或者,步骤S2605可以与步骤S2601同时执行,本申请时实施例对此不作具体限定。

[0816] S2606、第二终端设备根据第四信息和第二信息,确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。其中,第二终端设备可以根据步骤S1702所描述的方法确定相对位置信息,在此不再赘述。

[0817] 由于本申请实施例中,第二终端设备可以根据测量结果信息中的时间测量结果信息和角度测量结果信息直接计算两个终端设备之间的相对位置信息,进而不需要根据定位辅助节点的位置信息分别对两个终端设备进行两次绝对定位,因此可以避免两次绝对定位引入两次定位误差,从而提高了相对定位时的定位精度。也就是说,基于本申请实施例提供的相对定位方法,可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。

[0818] 下面以第一设备为第二终端设备,第一定位辅助节点第一PRU,第二定位辅助节点为第二PRU,参考信号为SL-PRS为例,结合图27对本申请实施例提供的相对定位方法进行示例性说明。

[0819] 参见图27,图27是本申请实施例提供的相对定位方法的又一个示例,可以包括如下步骤:

[0820] S2701、第一PRU向第二PRU发送PC5消息#5。相应地,第二PRU接收来自第一PRU的PC5消息#5。其中,PC5消息#5用于请求第二PRU测量SL-PRS获得的信息。第二PRU测量SL-PRS获得的信息可以包括第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息。第二时间测量结果信息包括:第三SL-RTOA和第四SL-RTOA;或者,第二SL-RSTD;或者,第三SL-RTOA与第四SL-RTOA之间的差值。第二角度测量结果信息可以包括:第三SL-AOA;或者,第四SL-AOA;或者,第三SL-AOA和第四SL-AOA;或者,第三SL-AOA与第四SL-AOA的平均值。其中,第三SL-RTOA、第四SL-RTOA、第二SL-RSTD、第三SL-AOA、以及第四SL-AOA可以参见上述步骤S1701的相关描述,此处不再赘述。

[0821] S2702、第一终端设备向第二PRU发送第一SL-PRS。相应地,第二PRU根据第一SL-PRS资源接收来自第一终端设备的第一SL-PRS。

[0822] S2703、第二终端设备向第二PRU发送第二SL-PRS。相应地,第二PRU根据第二SL-PRS资源接收来自第二终端设备的第二SL-PRS。

[0823] S2704、第二PRU测量第一SL-PRS和第二SL-PRS,并向第一PRU发送PC5消息#6。相应地,第一PRU接收来自第二PRU的PC5消息#6。其中,PC5消息#6包括第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息。

[0824] S2705、第一PRU获取第一时间测量结果信息和第一角度测量结果信息。其中,第一时间测量结果信息包括:第一SL-RTOA和第二SL-RTOA;或者,第一SL-RSTD;或者,第一SL-RTOA与第二SL-RTOA之间的差值。第一角度测量结果信息可以包括:第一SL-AOA;或者,第二SL-AOA;或者,第一SL-AOA和第二SL-AOA;或者,第一SL-AOA与第二SL-AOA的平均值。其中,第一SL-RTOA、第二SL-RTOA、第一SL-RSTD、第一SL-AOA、以及第二SL-AOA可以参见上述步骤S1701的相关描述,此处不再赘述。

[0825] 可以理解,步骤S2705可以在步骤S2701之前或之后执行;或者,步骤S2705可以与步骤S2701同时执行,本申请实施例对此不作具体限定。

[0826] S2706、第一PRU向第二终端设备发送测量结果信息。相应地,第二终端设备接收来自第一PRU的测量结果信息。其中,测量结果信息包括第一时间测量结果信息、第二时间测量结果信息、第一角度测量结果信息、以及第二角度测量结果信息。

[0827] 示例性的,测量结果信息可以通过PC5消息携带。

[0828] S2707、第二终端设备根据测量结果信息确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。其中,第二终端设备可以根据步骤S1702所描述的方法确定相对位置信

息,在此不再赘述。

[0829] 由于本申请实施例中,第二终端设备可以根据测量结果信息中的时间测量结果信息和角度测量结果信息直接计算两个终端设备之间的相对位置信息,进而不需要根据定位辅助节点的位置信息分别对两个终端设备进行两次绝对定位,因此可以避免两次绝对定位引入两次定位误差,从而提高了相对定位时的定位精度。也就是说,基于本申请实施例提供的相对定位方法,可以优化现有相对定位方案以提高定位精度。

[0830] 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。

[0831] 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。

[0832] 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。

[0833] 以通信装置为上述方法实施例中的第一设备为例,图28示出了一种第一设备280的结构示意图。该第一设备280包括处理模块2801和收发模块2802。

[0834] 在一些实施例中,该第一设备280还可以包括存储模块(图28中未示出),用于存储程序指令和数据。

[0835] 在一些实施例中,处理模块2801,用于获取测量结果信息,并根据该测量结果信息确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。其中,该测量结果信息包括参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息,以及目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息。该目标定位辅助节点包括第一定位辅助节点和第二定位辅助节点。该目标终端设备包括第一终端设备和第二终端设备。该相对位置信息包括以下一项或多项:相对位置坐标、相对距离、或者相对方向。

[0836] 在一种可能的实现方式中,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息包括以下一项或多项:

[0837] 第一RTOA,该第一RTOA为第一定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第一RTOA参考时间值之间的差值;

[0838] 第二RTOA,该第二RTOA为第一定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第二RTOA参考时间值之间的差值;

[0839] 第三RTOA,该第三RTOA为第二定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第三RTOA参考时间值之间的差值;

[0840] 第四RTOA,该第四RTOA为第二定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第四RTOA参考时间值之间的差值;

[0841] 第一RSTD,该第一RSTD为第一定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获

得的TOA测量值与第一定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值；

[0842] 第二RSTD,该第二RSTD为第二定位辅助节点测量第一终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值与第二定位辅助节点测量第二终端设备发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值；

[0843] 第三RSTD,该第三RSTD为第一终端设备测量第一定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值与第一终端设备测量第二定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值；

[0844] 第四RSTD,该第四RSTD为第二终端设备测量第一定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值与第二终端设备测量第二定位辅助节点发送的参考信号获得的TOA测量值之间的差值；

[0845] 第一RTOA与第二RTOA之间的差值；

[0846] 第三RTOA与第四RTOA之间的差值；

[0847] 第一RTOA与第三RTOA之间的差值；

[0848] 第二RTOA与第四RTOA之间的差值；

[0849] 第一RSTD与第二RSTD之间的差值；

[0850] 或者,第三RSTD与第四RSTD之间的差值。

[0851] 示例性的,第一RSTD,或者第一RTOA与第二RTOA之间的差值可以用于指示第一距离差。其中,第一距离差为第一定位辅助节点到第一终端设备的距离与第一定位辅助节点到第二终端设备的距离之间的距离差。

[0852] 示例性的,第二RSTD,或者第三RTOA与第四RTOA之间的差值可以用于指示第二距离差。其中,第二距离差为第二定位辅助节点到第一终端设备的距离与第二定位辅助节点到第二终端设备的距离之间的距离差。

[0853] 示例性的,第三RSTD,或者第一RTOA与第三RTOA之间的差值可以用于指示第三距离差。其中,第三距离差为第一终端设备到第一定位辅助节点的距离与第一终端设备到第二定位辅助节点的距离之间的差值。

[0854] 示例性的,第四RSTD,或者第二RTOA与第四RTOA之间的差值可以用于指示第四距离差。其中,第四距离差为第二终端设备到第一定位辅助节点的距离与第二终端设备到第二定位辅助节点的距离之间的差值。

[0855] 可选地,本申请实施例中,第一距离差与第二距离差之间的差值可以用于确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0856] 可选地,本申请实施例中,第三距离差与第四距离差之间的差值可以用于确定第一终端设备与第二终端设备之间的相对位置信息。

[0857] 目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息包括以下一项或多项角度测量值：

[0858] 第一角度测量值,该第一角度测量值为第一终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量值；

[0859] 第二角度测量值,该第二角度测量值为第二终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量值；

[0860] 第三角度测量值,该第三角度测量值为第一终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量值;

[0861] 第四角度测量值,该第四角度测量值为第二终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量值;

[0862] 第五角度测量值,该第五角度测量值为第一角度测量值与第二角度测量值之间的数值;

[0863] 第六角度测量值,该第六角度测量值为第三角度测量值与第四角度测量值之间的数值;

[0864] 其中,角度测量值对应的测量值类型包括以下一种或多种:AOA、AOD、RSRP、或者至少一个路径的RSRPP。

[0865] 可选地,第五角度测量值为第一终端设备和第二终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量值。其中,第五角度测量值可以为第一角度测量值与第二角度测量值的平均值。

[0866] 可选地,第六角度测量值为第一终端设备和第二终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量值。其中,第六角度测量值可以为第三角度测量值与第四角度测量值的平均值。

[0867] 在一种可能的实现方式中,AOA包括首达径AOA和/或非首达径AOA;或者,AOD包括首达径AOD和/或非首达径AOD。

[0868] 可选地,NLOS径AOA可以是指:终端设备发送的UL-SRS经由中间设备到达网络设备时,从中间设备处观测UL-SRS到达中间设备的到达方向与参考方向之间的夹角;或者,终端设备发送的SL-PRS经由中间设备达到辅助终端设备时,从中间设备处观测SL-PRS达到中间设备的到达方向与参考方向之间的夹角。

[0869] 可选地,NLOS径AOD可以是指:网络设备发送的DL-PRS经由中间设备到达终端设备时,从中间设备处观测DL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角;或者,辅助终端设备发送的SL-PRS经由中间设备达到终端设备时,从辅助终端设备处观测SL-PRS的离开方向与参考方向之间的夹角。

[0870] 可选地,本申请实施例中,中间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。

[0871] 可选地,本申请实施例中,中间设备可以是距离终端设备最近的反射体、散射体、或者智能反射面等。

[0872] 在一种可能的实现方式中,测量结果信息还包括以下一项或多项:

[0873] 第一定位辅助节点的标识信息、第二定位辅助节点的标识信息、第一定位辅助节点对应的PCI、第二定位辅助节点对应的PCI、第一定位辅助节点对应的GCI、第二定位辅助节点对应的GCI、参考信号的资源标识信息、参考信号的测量时间信息、或者参考信号的波束索引信息。

[0874] 在一种可能的实现方式中,参考信号到达目标定位辅助节点和/或目标终端设备的时间测量结果信息包括第一时间测量结果信息和第二时间测量结果信息,该第一时间测量结果信息包括参考信号到达第一定位辅助节点的时间测量结果信息,该第二时间测量结果信息包括参考信号到达第二定位辅助节点的时间测量结果信息;目标终端设备相对于目

标定位辅助节点的角度测量结果信息包括第一角度测量结果信息和第二角度测量结果信息,该第一角度测量结果信息包括目标终端设备相对于第一定位辅助节点的角度测量结果信息,该第二角度测量结果信息包括目标终端设备相对于第二定位辅助节点的角度测量结果信息。其中,第一角度测量结果信息和第二角度测量结果信息中的角度测量值对应的测量值类型为AOA。

[0875] 在一种可能的实现方式中,第一设备为定位管理网元,处理模块2801获取测量结果信息,具体包括:通过收发模块2802向第一定位辅助节点发送第一测量请求信息,第一测量请求信息用于请求第一定位辅助节点向第一设备发送第一时间测量结果信息和第一角度测量结果信息;通过收发模块2802向第二定位辅助节点发送第二测量请求信息,第二测量请求信息用于请求第二定位辅助节点向第一设备发送第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息;通过收发模块2802接收来自第一定位辅助节点的第一时间测量结果信息和第一角度测量结果信息,以及接收来自第二定位辅助节点的第二时间测量结果信息和第二角度测量结果信息。

[0876] 可选地,第一测量请求信息包括请求第一定位辅助节点测量的参考信号配置。其中,请求第一定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信号资源和第二参考信号资源。第一参考信号资源用于第一终端设备向第一定位辅助节点发送第一参考信号。第二参考信号资源用于第二终端设备向第二定位辅助节点发送第二参考信号。

[0877] 或者,可选地,请求第一定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信号资源集和第二参考信号资源集。其中,第一参考信号资源集包括一个或多个第一参考信号资源。第二参考信号资源集包括一个或多个第二参考信号资源。

[0878] 可选地,第二测量请求信息可以包括请求第二定位辅助节点测量的参考信号配置。其中,请求第二定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信号资源和第二参考信号资源。

[0879] 或者,可选地,请求第一定位辅助节点测量的参考信号配置可以包括第一参考信号资源集和第二参考信号资源集。第一参考信号资源集包括一个或多个第一参考信号资源。第二参考信号资源集包括一个或多个第二参考信号资源。

[0880] 在一种可能的实现方式中,参考信号到达目标定位辅助节点和/或的目标终端设备的时间测量结果信息包括第三时间测量结果信息和第四时间测量结果信息,该第三时间测量结果信息包括参考信号到达第一终端设备的时间测量结果信息,该第四时间测量结果信息包括参考信号到达第二终端设备的时间测量结果信息;目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息包括第三角度测量结果信息和第四角度测量结果信息,该第三角度测量结果信息包括第一终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息,该第四角度测量结果信息包括第二终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息。其中,第三角度测量结果信息和第四角度测量结果信息中的角度测量值对应的测量值类型为AOD,或者RSRP和/或RSRPP。

[0881] 在一种可能的实现方式中,第一设备为定位管理网元,处理模块2801获取测量结果信息,具体包括:通过收发模块2802向第一终端设备发送第三测量请求信息,第三测量请求信息用于请求第一终端设备向第一设备发送第三时间测量结果信息和第三角度测量结果信息;通过收发模块2802向第二终端设备发送第四测量请求信息,第四测量请求信息用

于请求第二终端设备向第一设备发送第四时间测量结果信息和第四角度测量结果信息;通过收发模块2802接收来自第一终端设备的第三测量结果信息和第三角度测量结果信息,以及接收来自第二终端设备的第四测量结果信息和第四角度测量结果信息。

[0882] 在一种可能的实现方式中,第一设备为第一终端设备或第二终端设备。

[0883] 可选地,第一设备为第一终端设备或第二终端设备,处理模块2801获取测量结果信息,具体包括:通过收发模块2802接收来自定位管理网元的测量结果信息。

[0884] 在一种可能的实现方式中,第一设备为第一终端设备,测量结果信息包括第一信息,该第一信息包括参考信号到达第二终端设备和/或目标定位辅助节点的时间测量结果信息,以及第二终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息;处理模块2801获取测量结果信息,具体包括:通过收发模块2802接收来自定位管理网元的第一信息。

[0885] 在一种可能的实现方式中,第一设备为第一终端设备,测量结果信息包括第二信息,该第二信息包括参考信号到达第二终端设备的时间测量结果信息,以及第二终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息;处理模块2801获取测量结果信息,具体包括:通过收发模块2802接收来自第二终端设备的第二信息。

[0886] 可选地,在收发模块2802接收来自第二终端设备的第二信息之前,收发模块2802还用于向第二终端设备发送请求消息。其中,该请求消息用于请求第二终端设备向第一设备发送第二信息。

[0887] 在一种可能的实现方式中,第一设备为第二终端设备,测量结果信息包括第三信息,该第三信息包括参考信号到达第一终端设备和/或目标定位辅助节点的时间测量结果信息,以及第一终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息;处理模块2801获取测量结果信息,具体包括:通过收发模块2802接收来自定位管理网元的第三信息。

[0888] 在一种可能的实现方式中,第一设备为第二终端设备,测量结果信息包括第四信息,该第四信息包括参考信号到达第一终端设备的时间测量结果信息,以及第一终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息;处理模块2801获取测量结果信息,具体包括:通过收发模块2802接收来自第一终端设备的第四信息。

[0889] 可选地,在收发模块2802接收来自第一终端设备的第四信息之前,收发模块2802还用于向第一终端设备发送请求消息。其中,该请求消息用于请求第一终端设备向第一设备发送第四信息。

[0890] 可选地,第一定位辅助节点为第一辅助终端设备,第二定位辅助节点为第二辅助终端设备,测量结果信息包括参考信号到达目标定位辅助节点的时间测量结果信息,以及目标终端设备相对于目标定位辅助节点的角度测量结果信息;处理模块2801获取测量结果信息,具体包括:通过收发模块2802接收来自第一定位辅助节点或第二定位辅助节点的测量结果信息。

[0891] 在本申请中,该第一设备280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。

[0892] 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280可以采用图16所示的通信装置160的形式。

[0893] 作为一种示例,图28中的处理模块2801的功能/实现过程可以通过图16所示的通

信装置160中的处理器1601调用存储器1602中存储的计算机执行指令来实现。图28中的收发模块2802的功能/实现过程可以通过图16所示的通信装置160中的收发器1603来实现。

[0894] 在一些实施例中,当图28中的第一设备280是芯片或芯片系统时,收发模块2802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2801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。

[0895] 由于本实施例提供的第一设备280可执行上述相对定位方法,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。

[0896] 在一些实施例中,本申请所述的第一设备,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。

[0897] 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。

[0898] 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。

[0899] 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。

[0900] 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。

[0901] 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。

[0902] 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。

[0903] 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。

[0904] 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。

[0905] 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。

[0906] 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。

[0907] 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。

[0908] 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。

[0909] 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。

[0910] 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。

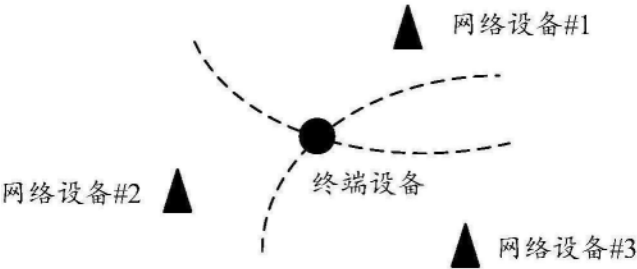


图1

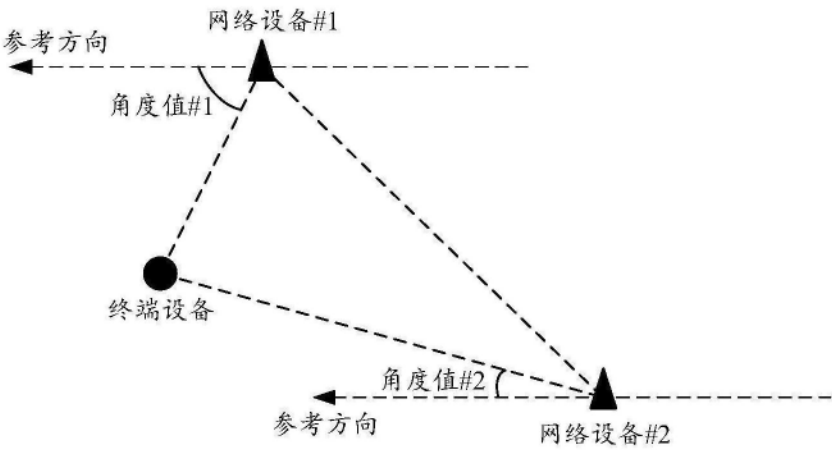


图2

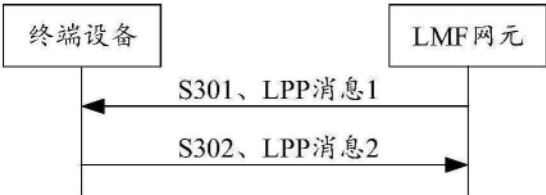


图3

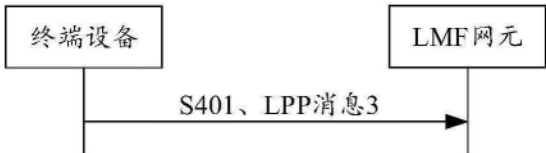


图4

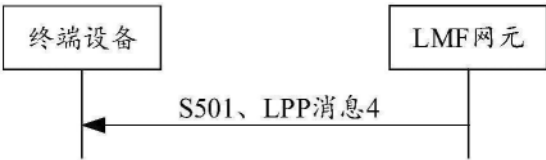


图5

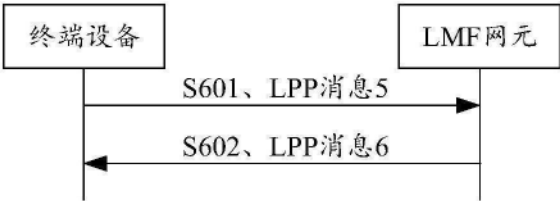


图6

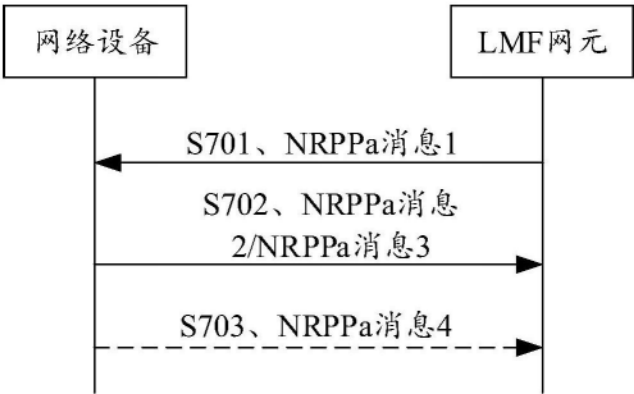


图7

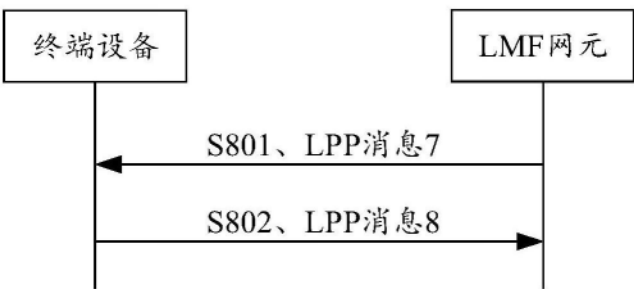


图8

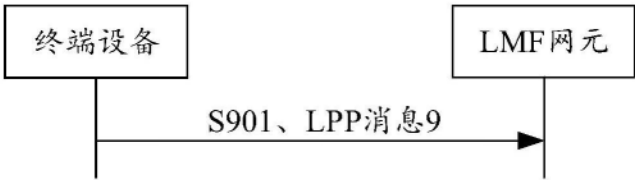


图9

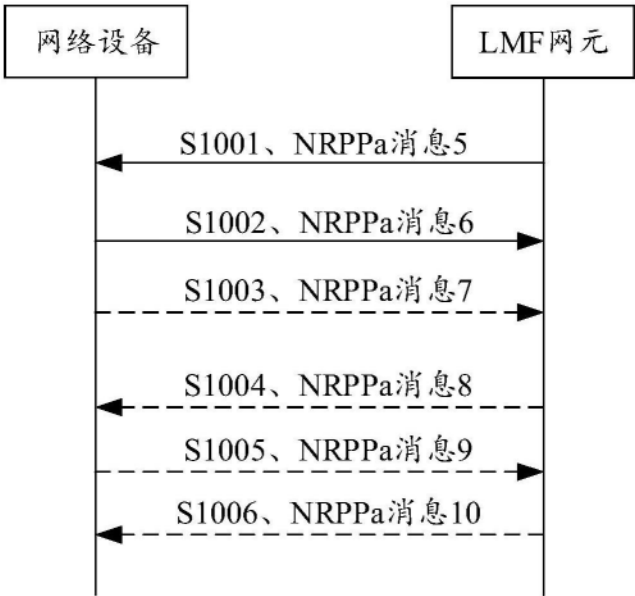


图10

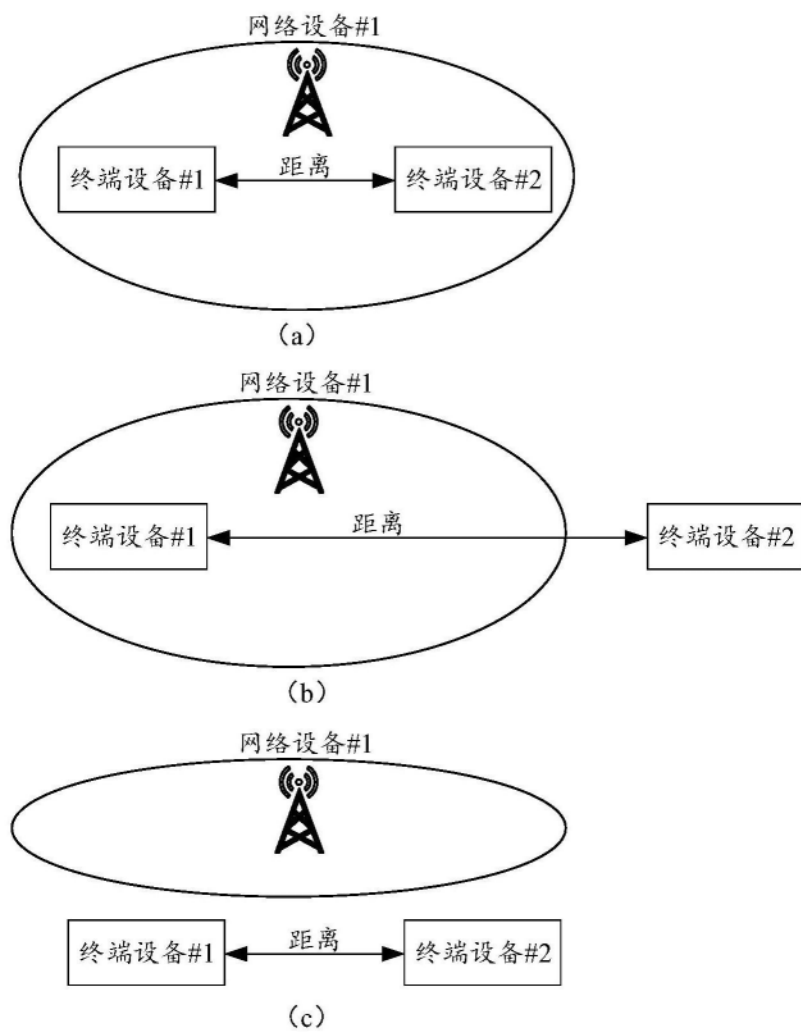


图11

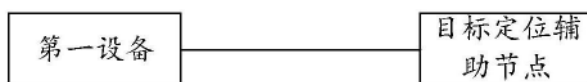


图12

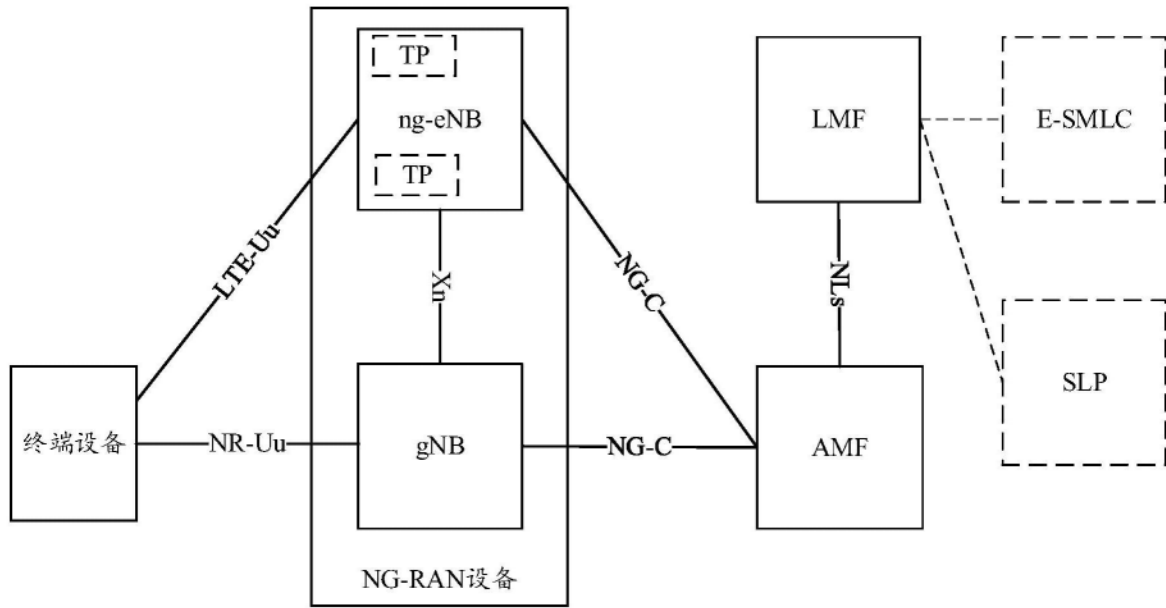


图13

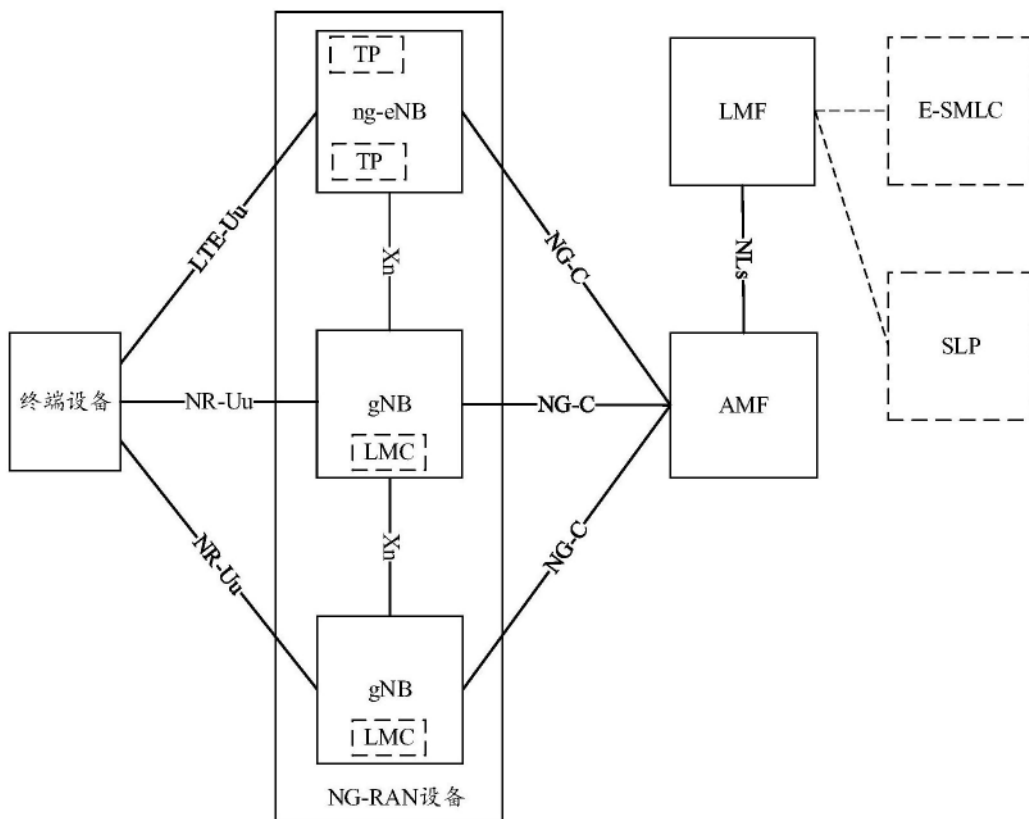


图14

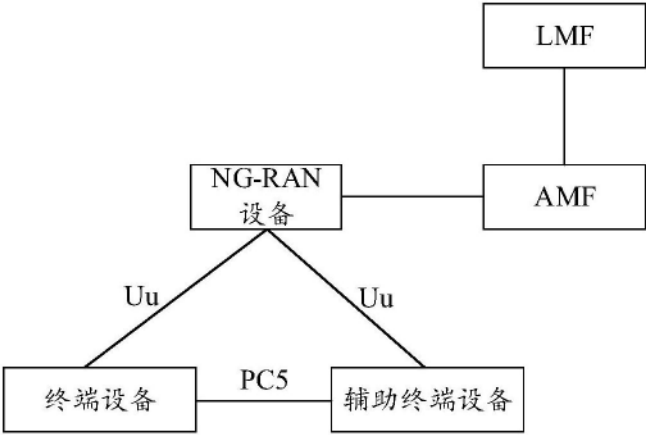


图15

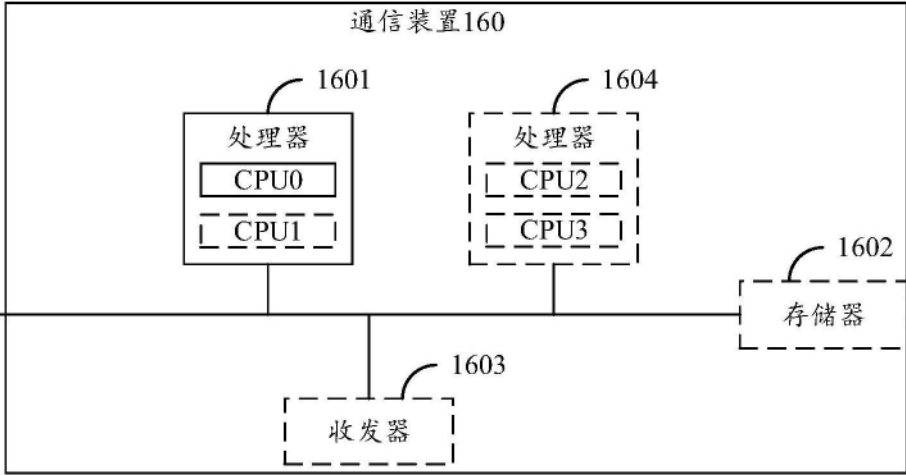


图16

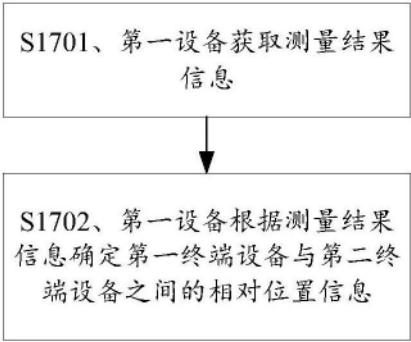


图17

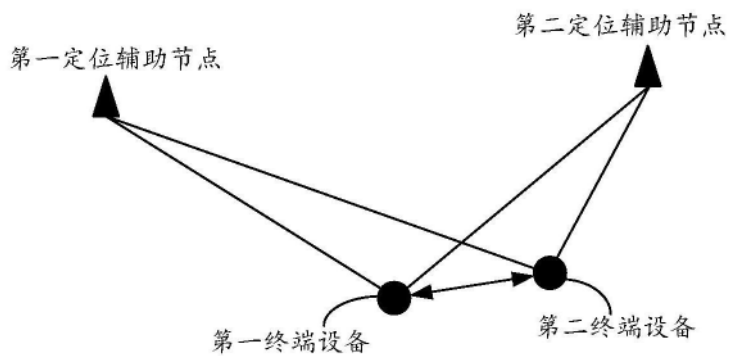


图18

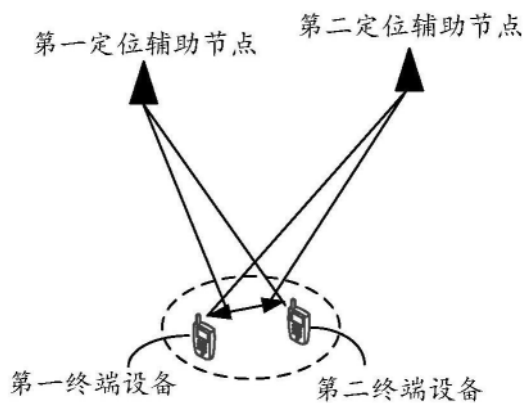


图19

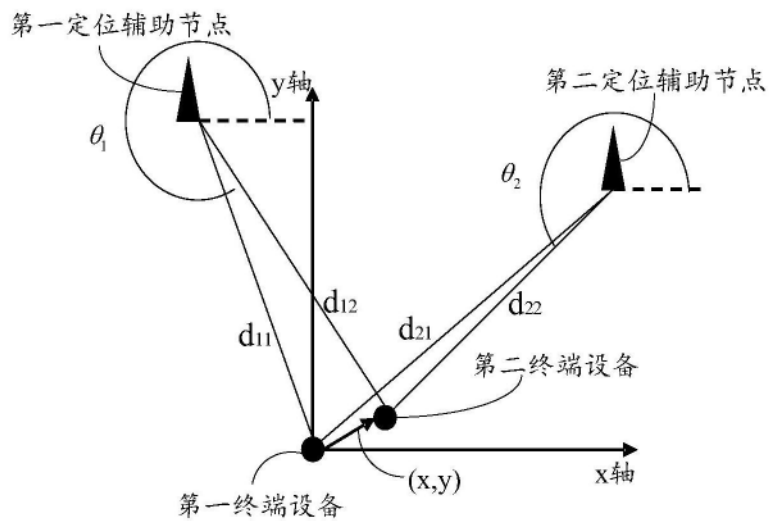


图20

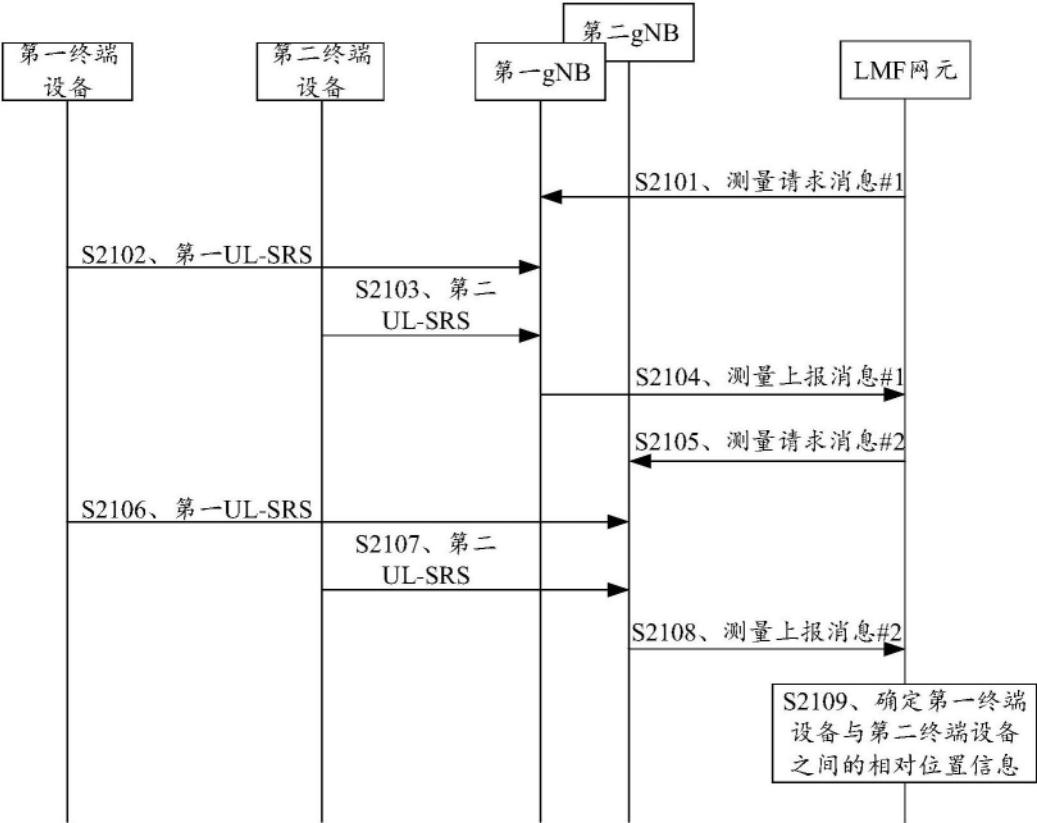


图21

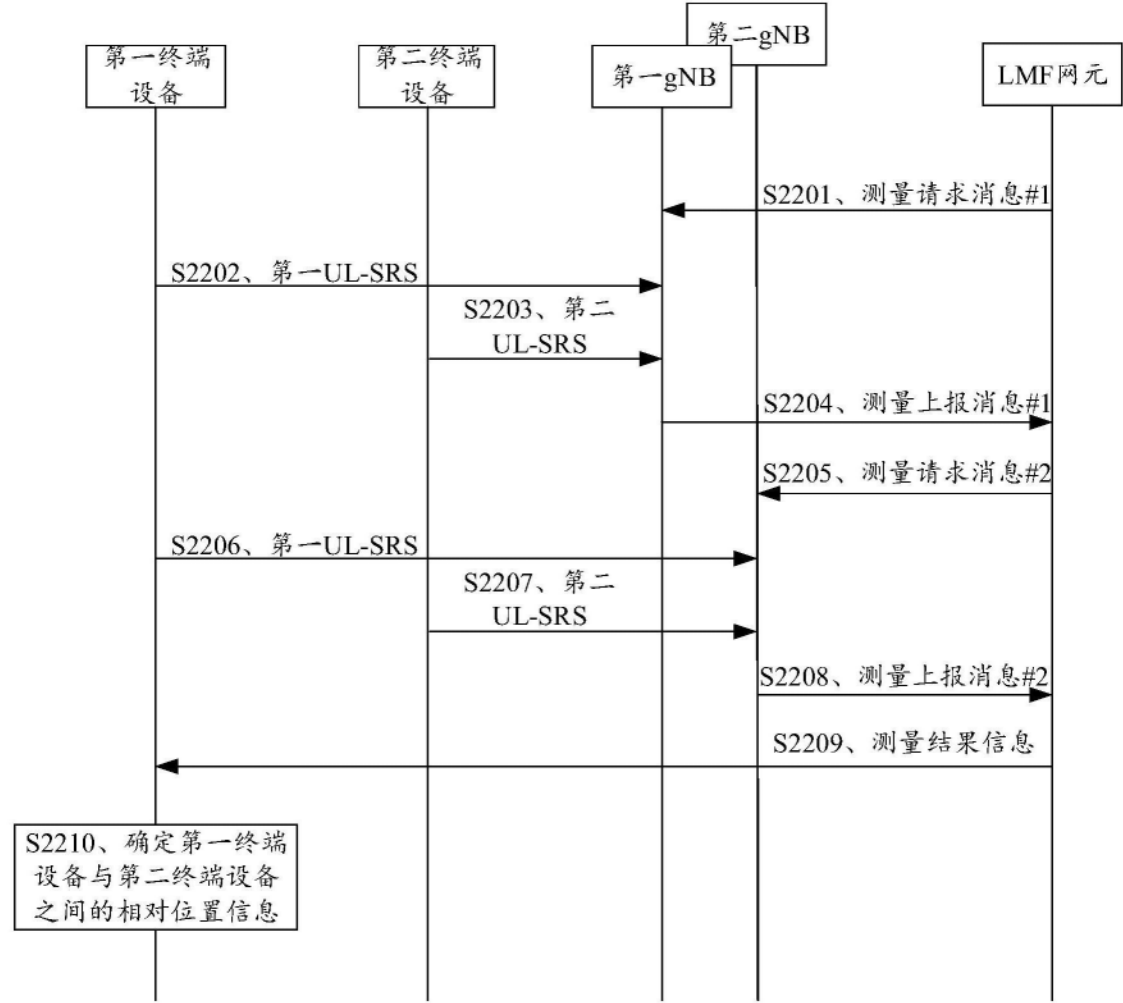


图22

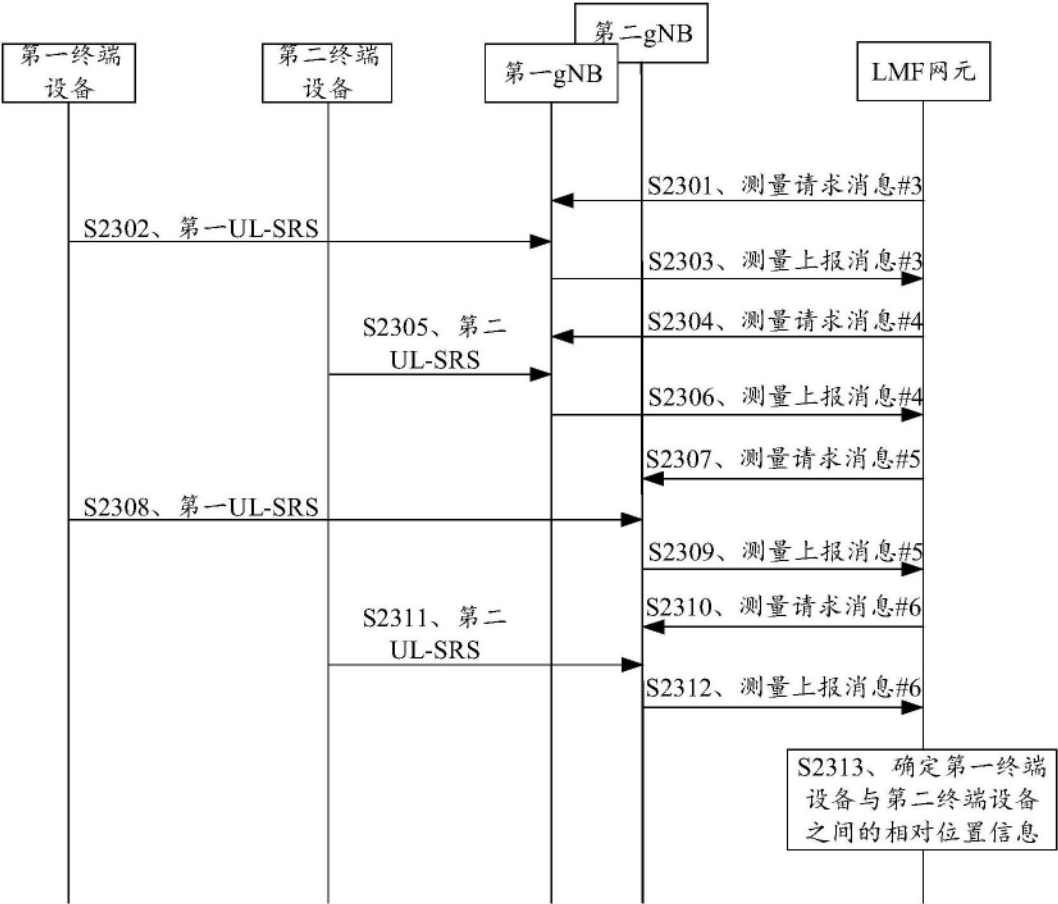


图23

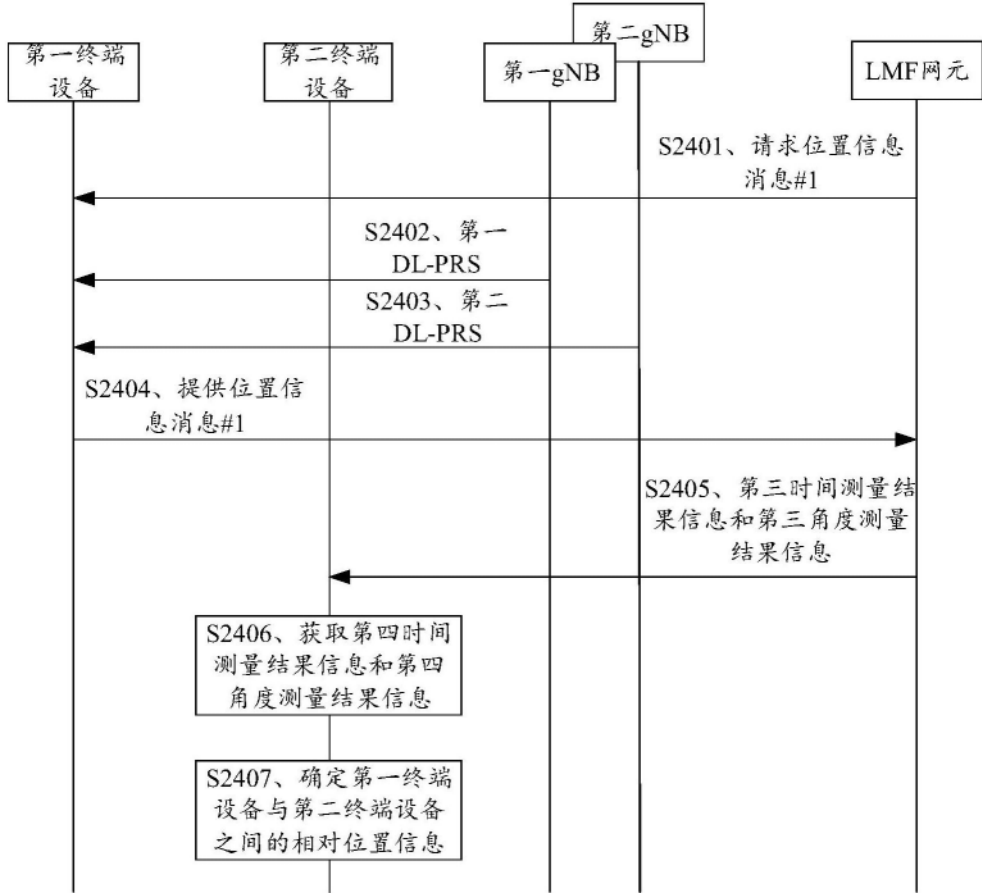


图24

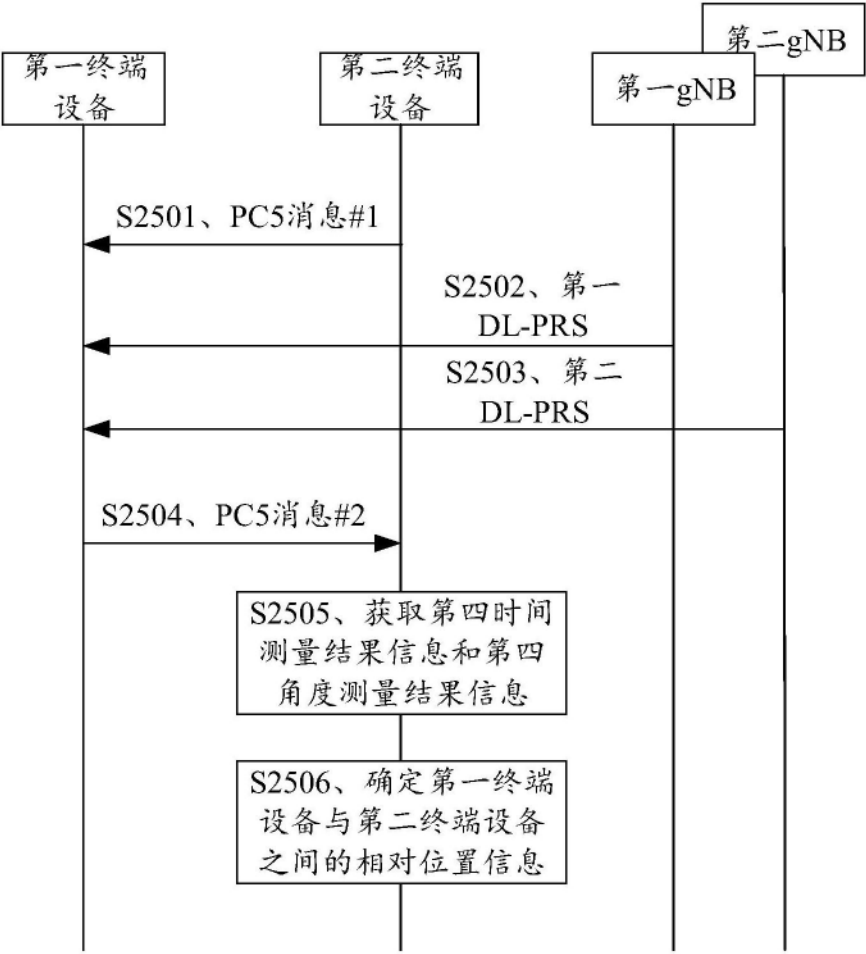


图25

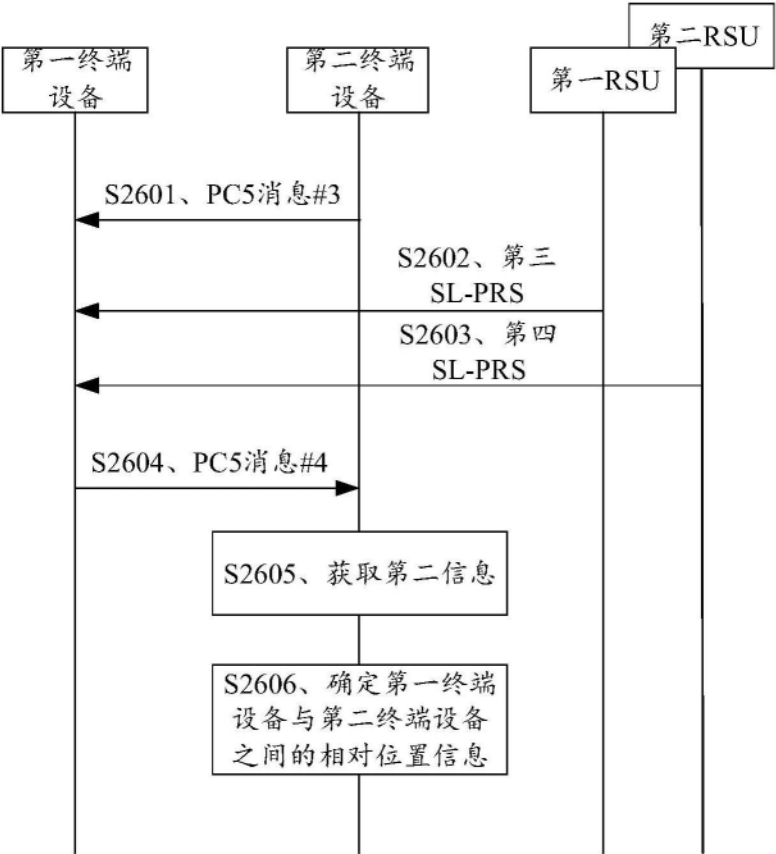


图26

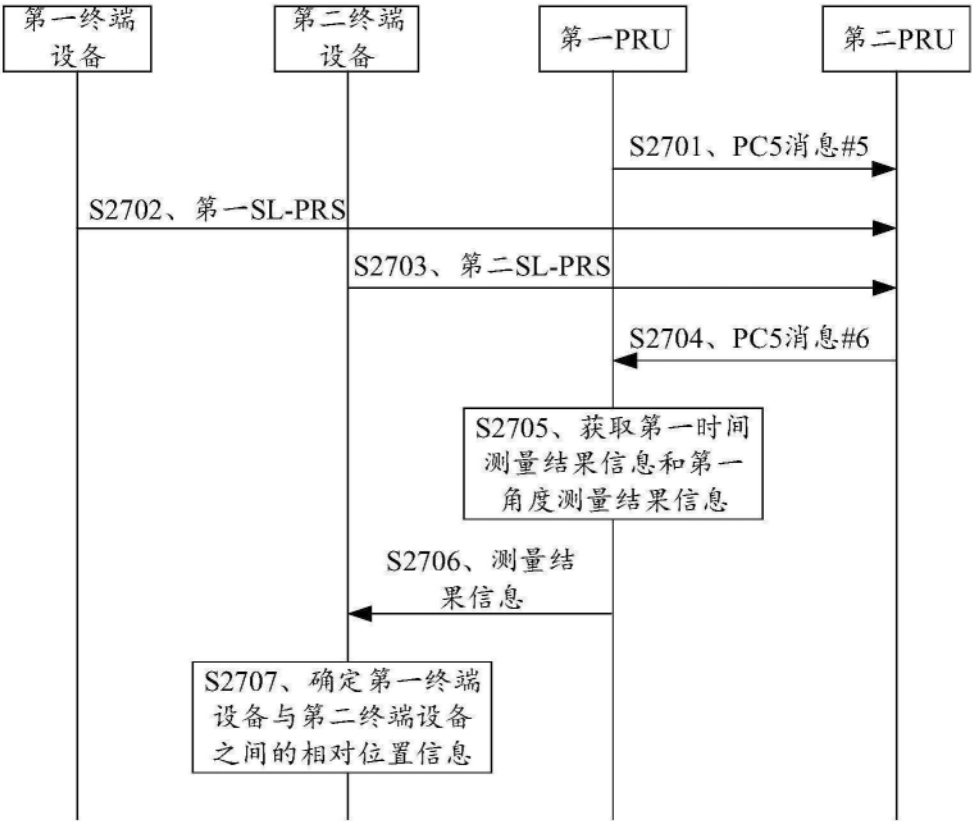


图27

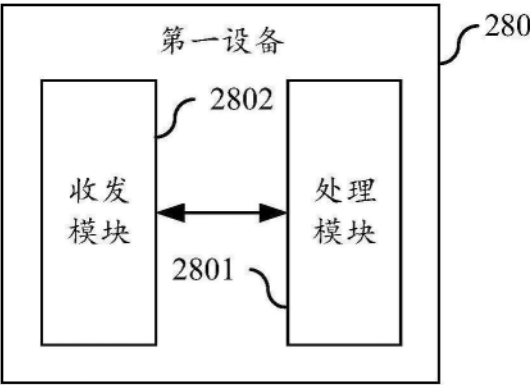


图28