

一种波束管理方法、波束管理装置及存储介质

技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种波束管理方法、波束管理装置及存储介质。

背景技术

相关技术中，在新无线（New Radio，NR）Rel-16 中，讨论了针对连接（connected）状态下的终端的定位测量，定义了定位用途参考信号，包括下行定位参考信号（Positioning Reference Signal, PRS）和上行用于定位的探测参考信号（Sounding Reference Signal, SRS）。对于定位来说，视线（line of sight, LOS）径是非常重要的，LOS 径的测量值能够有效提高定位精度。不管测量的是信号强度值、时间值还是角度值，要达到最高定位精度，都需要进行 LOS 径的测量。但事实上，LOS 径不一定都有。所以在 Rel-16 的定位讨论中，希望能尽量找到 first arrival path，即最早到达的路径。

相关技术中，为了找到 first arrival path，需要发送大量的定位用途参考信号进行定位测量，然而需要测量的参考信号数目越多，终端越耗能，定位测量需要的时间越长，从而定位时延越大，定位精度越差。

发明内容

为克服相关技术中存在的问题，本公开提供一种波束管理方法、波束管理装置及存储介质。

根据本公开实施例第一方面，提供一种波束管理方法，应用于第一设备，包括：

接收参考信号配置信息；基于所述参考信号配置信息对参考信号进行测量并反馈测量结果，所述测量结果中包括所述参考信号对应波束的第一到达径信息。

一种实施方式中，所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为第一到达径，或者所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为非第一到达径。

一种实施方式中，所述第一到达径信息中包括有参考信号的飞行时间信息。

一种实施方式中，所述飞行时间信息包括多个到达径按照飞行时间长短进行顺序排序的排序信息。

一种实施方式中，所述飞行时间信息包括飞行时间值。

一种实施方式中，所述飞行时间值包括飞行时间绝对值，和/或相对所述飞行时间绝对值的飞行时间相对值。

一种实施方式中，所述飞行时间值包括指定数值，和/或相对所述指定数值的相对数值。

一种实施方式中，飞行时间绝对值或指定数值，对应飞行时间最短的参考信号。

一种实施方式中，所述飞行时间包括单向飞行时间或双向飞行时间。

一种实施方式中，所述测量结果中还包括参考信号标识。

一种实施方式中，所述参考信号标识基于信号强度值和/或飞行时间确定。

一种实施方式中，所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值中信号强度值最强的一个或多个参考信号，和/或所述参考信号标识对应测量得到的飞行时间中飞行时间最短的一个或多个参考信号；和/或所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值和飞行时间之间的加权和最大的一个或多个参考信号。

根据本公开实施例第二方面，提供一种波束管理方法，应用于第二设备，包括：

发送参考信号配置信息；接收第一设备基于所述参考信号配置信息对参考信号进行测量并反馈的测量结果，所述测量结果中包括所述参考信号对应波束的第一到达径信息。

一种实施方式中，所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为第一到达径，或者所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为非第一到达径。

一种实施方式中，所述第一到达径信息中包括有参考信号的飞行时间信息。

一种实施方式中，所述飞行时间信息包括多个到达径按照飞行时间长短进行顺序排序的排序信息。

一种实施方式中，所述飞行时间信息包括飞行时间值。

一种实施方式中，所述飞行时间值包括飞行时间绝对值，和/或相对所述飞行时间绝对值的飞行时间相对值。

一种实施方式中，所述飞行时间值包括指定数值，和/或相对所述指定数值的相对数值。

一种实施方式中，飞行时间绝对值或指定数值，对应飞行时间最短的参考信号。

一种实施方式中，所述飞行时间包括单向飞行时间或双向飞行时间。

一种实施方式中，所述测量结果中还包括参考信号标识。

一种实施方式中，所述参考信号标识基于信号强度值和/或飞行时间确定。

一种实施方式中，所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值中信号强度值最强的一个或多个参考信号，和/或所述参考信号标识对应测量得到的飞行时间中飞行时间最短的一个或多个参考信号；和/或所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值和飞行时间之间的加权和最大的一个或多个参考信号。

根据本公开实施例第三方面，提供一种波束管理装置，应用于第一设备，包括：

接收单元，用于接收参考信号配置信息；测量单元，用于基于所述参考信号配置信息对参考信号进行测量；发送单元，用于反馈测量结果，所述测量结果中包括所述参考信号对应波束的第一到达径信息。

一种实施方式中，所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为第一到达径，或者所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为非第一到达径。

一种实施方式中，所述第一到达径信息中包括有参考信号的飞行时间信息。

一种实施方式中，所述飞行时间信息包括多个到达径按照飞行时间长短进行顺序排序的排序信息。

一种实施方式中，所述飞行时间信息包括飞行时间值。

一种实施方式中，所述飞行时间值包括飞行时间绝对值，和/或相对所述飞行时间绝对值的飞行时间相对值。

一种实施方式中，所述飞行时间值包括指定数值，和/或相对所述指定数值的相对数值。

一种实施方式中，飞行时间绝对值或指定数值，对应飞行时间最短的参考信号。

一种实施方式中，所述飞行时间包括单向飞行时间或双向飞行时间。

一种实施方式中，所述测量结果中还包括参考信号标识。

一种实施方式中，所述参考信号标识基于信号强度值和/或飞行时间确定。

一种实施方式中，所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值中信号强度值最强的一个或多个参考信号，和/或所述参考信号标识对应测量得到的飞行时间中飞行时间最短的一个或多个参考信号；和/或所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值和飞行时间之间的加权和最大的一个或多个参考信号。

根据本公开实施例第四方面，提供一种波束管理装置，应用于第二设备，包括：

发送单元，用于发送参考信号配置信息；接收单元，用于接收第一设备基于所述参考信号配置信息对参考信号进行测量并反馈的测量结果，所述测量结果中包括所述参考信号对应波束的第一到达径信息。

一种实施方式中，所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为第一到达径，或者所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为非第一到达径。

一种实施方式中，所述第一到达径信息中包括有参考信号的飞行时间信息。

一种实施方式中，所述飞行时间信息包括多个到达径按照飞行时间长短进行顺序排序的排序信息。

一种实施方式中，所述飞行时间信息包括飞行时间值。

一种实施方式中，所述飞行时间值包括飞行时间绝对值，和/或相对所述飞行时间绝对值的飞行时间相对值。

一种实施方式中，所述飞行时间值包括指定数值，和/或相对所述指定数值的相对数值。

一种实施方式中，飞行时间绝对值或指定数值，对应飞行时间最短的参考信号。

一种实施方式中，所述飞行时间包括单向飞行时间或双向飞行时间。

一种实施方式中，所述测量结果中还包括参考信号标识。

一种实施方式中，所述参考信号标识基于信号强度值和/或飞行时间确定。

一种实施方式中，所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值中信号强度值最强的一个或多个参考信号，和/或所述参考信号标识对应测量得到的飞行时间中飞行时间最短的一个或多个参考信号；和/或所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值和飞行时间之间的加权和最大的一个或多个参考信号。

根据本公开实施例第五方面，提供一种波束管理装置，包括：

处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行第一方面或者第一方面任意一种实施方式中所述的波束管理方法。

根据本公开实施例第六方面，提供一种波束管理装置，包括：

处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行第二方面或者第二方面任意一种实施方式中所述的波束管理方法。

根据本公开实施例第七方面，提供一种非临时性计算机可读存储介质，当所述存储介质中的指令由第一设备的处理器执行时，使得第一设备能够执行第一方面或者第一方面任意一种实施方式中所述的波束管理方法。

根据本公开实施例第八方面，提供一种非临时性计算机可读存储介质，当所述存储介质中的指令由第二设备的处理器执行时，使得第二设备能够执行第二方面或者第二方面任意一种实施方式中所述的波束管理方法。

本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：对参考信号进行测量并反馈的测量结果中包括有参考信号对应波束的第一到达径信息，第一到达径可以用于确定第一到达径，便于尽快确定出第一到达径，减少终端功耗，也能减少定位时延并提高定位精度。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种波束管理方法的流程图。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种波束管理方法的流程图。

图 3 是根据一示例性实施例示出的同步时钟和绝对时钟示意图。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种波束管理装置的框图。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种波束管理装置的框图。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种用于波束管理的装置的框图。

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种用于波束管理的装置的框图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

相关技术中，终端基于蜂窝网络与无线接入设备、核心网设备等无线网络设备进行通信，可以实现定位测量功能。例如，在 NR Rel-16 中，主要讨论了针对连接态（connected）下的终端的定位测量，定义了用于定位的参考信号。用于定位的参考信号例如可以包括用于下行定位的 PRS、用于上行定位的 SRS。而定位测量包括终端测量和无线网络设备测量，测量值包括信号强度测量值，信号传输时间值以及信道到达或出发的角度值。

相关技术中，LOS 径的测量值能够有效提高定位精度，故在进行信号强度值、时间值或是角度值测量时，要达到最高定位精度，进行 LOS 径的测量有一定的必要性。但事实上，LOS 径不一定都有。最早到达的路径最接近 LOS 径或者就是 LOS。故，在 Rel-16 的定位讨论中，希望尽量能确定出 first arrival path，即最早到达的路径，也称为第一到达径。

相关技术中，为了确定出第一到达径，需要发送大量的定位用途参考信号，比如以下行为例，基站需要使用各个发送波束（Tx beam）发送定位参考信号，而对于每个基站 Tx beam 发送的定位参考信号，终端需要使用自己的每个接收波束（Rx beam）都接收一下 Tx beam 发送的定位参考信息，以便最终获得第一到达径。故，最坏的情况下对应进行第一到达径确定需要测量的参考信号数目是基站的 Tx beam 数与终端的 Rx beam 数的乘积。而上行时，最坏的情况下，对应进行第一到达径确定需要测量的参考信号的数目是终端的 Tx beam 数与基站的 Rx beam 数的乘积。然而，需要测量的参考信号数目越多，终端越耗能，定位测量需要的时间越长，从而定位时延越大，定位精度越差。

为了减少获得第一到达径时终端的耗能，可以在前期进行波束管理（beam management）时，确定出第一到达径对应的 Tx beam 和 Rx beam，进而使得在做测量时，可以减少测量的参考信号数目。但是，Rel-16 中 beam management 的测量中只包含对 beam 的信号强度的测量，信号强度包括层一的参考信号接收功率（Layer1-Reference Signal

Received Power, L1-RSRP)/层一的接收信号强度指示 (Layer1-Received Signal Strength Indication, L1-RSSI)。测量上报的结果包含参考信号 ID 和 L1-RSRP/L1-RSSI。

相关技术中, 基于第一到达径信息 (例如信号飞行时间) 可以确定出第一到达径, 然而已有 beam management 的测量和上报不包含各个 path 上信号的飞行时间, 所以不能提前找出第一到达径, 用于定位用途参考信号的发送, 导致需要发送和测量大量的定位参考信号, 才能找出第一到达径, 从而增大终端功耗, 延长定位测量时间, 降低定位精度等问题。

有鉴于此, 本公开实施例提供一种波束管理方法, 在进行波束管理过程中进行参考信号测量并反馈的测量结果中包括参考信号对应波束的第一到达径信息, 后续基于第一到达径信息确定第一到达径, 便于尽快确定出第一到达径, 减少终端功耗, 也能减少定位时延并提高定位精度。

一示例中, 第一到达径信息表征参考信号对应波束是否为第一到达径, 或者第一到达径信息包括有参考信号的飞行时间信息。

又一示例中, 进行波束管理过程中, 进行参考信号测量时, 不仅测量反馈参考信号的信号强度, 还要测量反馈参考信号的飞行时间。从而基站可以根据信号强度和飞行时间, 来配置用于定位测量的参考信号, 比如尽量配置飞行时间较短的定位参考信号。从而使得终端在进行定位测量时能尽快找到第一到达径, 减少终端的能耗, 同时也能减少定位时延提高定位精度。

本公开实施例提供的波束测量方法可以应用于进行波束管理并进行参考信号传输交互的设备间。例如, 可以是基站等网络设备和终端之间。本公开实施例中为描述方便, 将进行参考信号接收与测量并进行测量结果反馈的设备称为第一设备, 例如终端, 发送参考信号并进行参考信号配置的设备称为第二设备, 例如基站等网络设备。

本公开中涉及的第一设备, 可以是终端。终端也可以称为终端设备、用户设备 (User Equipment, UE)、移动台 (Mobile Station, MS)、移动终端 (Mobile Terminal, MT) 等, 是一种向用户提供语音和/或数据连通性的设备, 例如, 终端可以是具有无线连接功能的手持式设备、车载设备、物联网设备 (Internet of Things, IoT)、工业物联网设备 (Industry Internet of Things, IIoT) 等。目前, 一些终端的举例为: 智能手机 (Mobile Phone)、口袋计算机 (Pocket Personal Computer, PPC)、掌上电脑、个人数字助理 (Personal Digital Assistant, PDA)、笔记本电脑、平板电脑、可穿戴设备、或者车载设备等。此外, 当为车联网 (V2X) 通信系统时, 第一设备还可以是车载设备。应理解, 本公开实施例对第一设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

本公开实施例中, 第二设备包括基于蜂窝网络进行通信的无线网络设备, 例如, 可以

包括基站等无线接入网设备，也可以包括定位管理功能实体（LMF）等核心网设备。进一步的，本公开中涉及的无线接入网设备可以是：基站、演进型基站(evolved node B, 基站)、家庭基站、无线保真（wireless fidelity, WIFI）系统中的接入点（access point, AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission point, TP）或者发送接收点（transmission and reception point, TRP）等，还可以为 NR 系统中的 gNB，或者，还可以是构成基站的组件或一部分设备等。当为直连通信（D2D）、车联网（V2X）通信系统时，第二设备还可以是终端，例如车载设备。

本公开实施例中，第二设备也可以是基于 WLAN 进行通信的无线局域网设备、也可以是基于蓝牙（Bluetooth）通信的蓝牙设备，还可以是基于超宽带（Ultra Wide Band, UWB）通信的 UWB 设备。可以理解的是第二类型定位节点也可以是基于 WLAN、Bluetooth 以及 UWB 中的一种或多种无线通信技术进行通信的传感器。应理解，本公开的实施例中，对第二设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种波束管理方法的流程图，如图 1 所示，波束管理方法用于第一设备中，包括以下步骤。

在步骤 S11 中，接收参考信号配置信息。

在步骤 S12 中，基于参考信号配置信息对参考信号进行测量并反馈测量结果，测量结果中包括参考信号对应波束的第一到达径信息。

本公开实施例中，参考信号配置信息可以由第二设备发送，并由第一设备接收。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种波束管理方法的流程图，如图 2 所示，波束管理方法用于第二设备中，包括以下步骤。

在步骤 S21 中，发送参考信号配置信息。

在步骤 S22 中，接收第一设备基于参考信号配置信息对参考信号进行测量并反馈的测量结果，测量结果中包括参考信号对应波束的第一到达径信息。

本公开实施例中，第二设备发送参考信号配置信息，第一设备接收参考信号配置信息对参考信号进行测量并反馈测量结果，在测量结果中包括参考信号对应波束的第一到达径信息。第二设备接收第一设备基于参考信号配置信息对参考信号进行测量并反馈的测量结果，测量结果中包括参考信号对应波束的第一到达径信息，可以后续根据第一到达径信息来配置用于定位测量的参考信号，比如尽量配置飞行时间较短的定位参考信号。从而使得第一设备在定位测量过程中能尽快找到 first arrival path，减少终端的能耗，同时也能减少定位时延提高定位精度。

本公开实施例以下结合实际应用对本公开实施例中涉及的波束管理方法进行说明。

一种实施方式中，第二设备发送的参考信号配置信息（第一设备接收的参考信号配置信息）可以包括诸如参考信号标识（ID）、时域位置、频域位置等，还可以包括参考信号用途（比如用于波束管理），以及重复传输是否开启（repetition 为 on 还是 off）。其中，repetition 为 on 表示第二设备以同一 Tx beam 在重复发送多个参考信号，即这多个参考信号的 Tx beam 一样。这种情况下，第一设备可以使用自己不同的 Rx beam 来接收这多个参考信号，找出自己最佳的 Rx beam。repetition 为 off 表示第二设备以不同 Tx beam 发送多个参考信号，即这多个参考信号的 Tx beam 不一样。参考信号配置信息还可以包含参考信号对应的发送接收点（Transmission Reception Point, TRP）ID 或小区 ID，小区 ID 可以是第一设备的服务小区 ID 或邻小区 ID。参考信号标识可以是同步信号块（Synchronization Signal Block, SSB）标识、信道状态信息参考信号（Channel-state information RS, CSI-RS）标识，PRS 标识或 SRS 标识。

本公开实施例中第一设备接收参考信号配置信息进行参考信号对应波束的测量。

本公开实施例中第一设备进行参考信号对应波束的测量包括确定波束对应的第一到达径信息。

本公开实施例中第一到达径信息可以表征参考信号对应波束是否为第一到达径。例如，第一到达径信息表征参考信号对应波束为第一到达径，或者第一到达径信息表征参考信号对应波束为非第一到达径。一示例中，第一到达径信息可以体现为是或否，即该参考信号标识对应的波束是否为第一到达径，反馈信息指示为是或否。

本公开实施例中第一到达径信息可以包括参考信号的飞行时间信息。

一种实施方式中，本公开实施例进行参考信号测量可以包括测量每个参考信号的飞行时间。

其中，本公开实施例中飞行时间信息包括多个到达径按照飞行时间长短进行顺序排序的排序信息。一示例中，第一到达径信息体现为飞行时间从小到大的排序。飞行时间最短，则是第一到达径（以 2bit 为例，比如用 00 标识），第二短为第二到达径（比如用 01 标识），第三短为第三到达径（比如用 11 标识），……依此表示出多个排序的到达径。

其中，本公开实施例中飞行时间信息包括飞行时间值，即第一到达径信息体现为飞行时间值。一种实施方式中，飞行时间值包括飞行时间绝对值，和/或相对所述飞行时间绝对值的飞行时间相对值。一示例中，飞行时间绝对值对应飞行时间最短的参考信号。比如，最短飞行时间值对应的第一到达径信息指示为最短飞行时间的绝对值，其它飞行时间值对应的第一到达径信息指示为相对最短飞行时间绝对值的相对值。另一种实施方式中，飞行时间值包括指定数值，和/或相对指定数值的相对数值。一示例中，指定数值对应飞行时间

最短的参考信号。比如，最短飞行时间值对应的第一到达径信息指示为 0，其它飞行时间值对应的第一到达径信息指示为相对 0 而言的相对值。

一种实施方式中，本公开实施例进行参考信号对应波束的测量包括测量每个参考信号的信号强度。

一种实施方式中，第一设备测量每个参考信号的信号强度和飞行时间，第一设备保存以下参考信号标识、接收波束、信号强度值以及飞行时间等多个元素的一一对应关系。一示例中，参考信号标识、接收波束、信号强度值以及飞行时间之间的对应关系可如下表 1 所示。

表 1

参考信号 ID	接收 beam	信号强度值	飞行时间
SSB index#0	Rx beam#0	L1_RSRP#0/L1_RSSI#0	T0
SSB index#1	Rx beam#1	L1_RSRP#1/L1_RSSI#1	T1
CSI-RS resource index(CRI)#2	Rx beam#2	L1_RSRP#2/L1_RSSI#2	T2

本公开实施例中，第一设备反馈的测量结果中还可以包括参考信号标识。该参考信号标识可以是同步信号块（Synchronization Signal Block，SSB）标识、信道状态信息参考信号（Channel-state information RS，CSI-RS）标识，也可以是 PRS 标识或 SRS 标识。

进一步的，本公开实施例中第一设备反馈的测量结果中还可以包括发送接收点（Transmission Reception Point，TRP）标识和/或小区标识。该小区标识可以是服务小区标识，也可以是邻小区标识。

本公开实施例中，第一设备反馈的参考信号标识与第一到达径信息之间具有对应关系。或者，参考信号标识与参考信号的飞行时间信息之间具有对应关系。

进一步的，参考信号标识也可以与信号强度之间具有对应关系。

本公开实施例中，第一设备可以将信号强度最强的设定数量的参考信号标识进行反馈，和/或将信号飞行时间最短的设定数量的参考信号标识进行反馈。

一示例中，第一设备反馈的是信号强度最强的 N（N 为自然数，比如 N 取值为 1,2 或 4）个参考信号标识以及信号强度值。当 N 为 1 时，反馈的测量结果中包括信号强度最强的参考信号的标识以及对应的信号强度值，该信号强度值可以是信号强度最强的参考信号对应的信号强度值的绝对值。N 大于 1 时，反馈的测量结果中包括信号强度最强的参考信号的标识以及对应的信号强度值的绝对值，以及其他信号强度值相对信号强度值最强的信

号强度绝对值而言的信号强度相对值。

本公开实施例中，第一设备反馈的测量结果中进一步包括有飞行时间。测量结果中包括的参考信号标识基于信号强度值和/或飞行时间确定。也可以理解为是信号强度值、飞行时间和参考信号标识之间具有对应关系。

一种实施方式中，参考信号标识对应测量得到的信号强度值中信号强度值最强的参考信号，即测量结果中可以包括信号强度最强的 N 个参考信号的参考信号标识、信号强度值、飞行时间值。另一种实施方式中，参考信号标识对应测量得到的飞行时间中飞行时间最短的一个或多个参考信号，即测量结果中可以包括飞行时间最短的 N 个参考信号的参考信号标识、信号强度值、飞行时间值。又一种实施方式中，参考信号标识对应测量得到的信号强度值和飞行时间之间的加权和最大的一个或多个参考信号。即，将信号强度和飞行时间分别乘以一个加权值得到加权和，反馈加权和最大的 N 个参考信号的参考信号标识、信号强度值、飞行时间值。

可以理解的是，本公开实施例中上述涉及的 N 的取值为大于或等于 1 的正整数。

本公开实施例中，对于每个参考信号和第一设备的 Rx beam，可能测量出一个或多个到达径，如果第一设备能区分出多个径（path）之间的到达时间，那么第一设备可以测量出多个飞行时间值。

本公开实施例一种实施方式中，如果第一到达径信息表征参考信号对应波束为第一到达径或者为非第一到达径，当第一设备测量到多径时，以多径中的第一径为主。另一种实施方式中，如果第一到达径信息表征飞行时间的排序信息，则在测量到多径时，以多径中的第一径为主。又一种实施方式中，如果第一到达径信息表征飞行时间值，则第一设备可以反馈多个径的飞行时间值和信号强度值或者反馈一个径的飞行时间值和信号强度值，或者将多个径的值进行加权平均后再反馈。

进一步的，本公开实施例中第一设备向第二设备反馈的飞行时间可以是单向飞行时间，也可以是双向飞行时间，或者也可以是单向飞行时间和双向飞行时间。

一种实施方式中，飞行时间包括单向飞行时间。假设第二设备发送参考信号的时间为 T_1 ，第一设备接收参考信号的时间为 T_2 ，那么飞行时间为 $T_2 - T_1$ 。

本公开实施例中针对 T_1 的定义方式可以有多种方式。一种方式中，基于同步时钟定义。其中，第一设备和第二设备为同步系统，两个设备的同步时钟见图 3 所示。比如第一设备为终端，第二设备为基站时，下行同步的概念就是基站在 slot#0 起始位置发送参考信号，终端在 slot#0 起始位置接收参考信号，那么终端侧的 slot#0 的起始位置与基站侧的 slot#0 的起始位置就是相差为参考信号的传输时间。所以，如果第二设备发送参考信号的 Tx beam

和第一设备接收参考信号的 Rx beam 跟当时下行同步时的一样，那么 $T2-T1$ 就是 0，如果不一样， $T2-T1$ 可能为正值，也可能为负值。所以这里 $T1$ 的定义就是第一设备与第二设备同步（主要是下行同步即第一设备根据第二设备发送的参考信号进行同步）后，第一设备端处认为的第二设备发送参考信号的时间，即同步时钟显示的时间。

另一种实施方式中， $T1$ 可以基于绝对时钟定义。第二设备 $T1$ 时刻绝对 clock 时钟的时间（见图 3），第一设备处绝对 clock 的时间跟第二设备处绝对 clock 的时间是完全一样的，所以这里需要第二设备将 $T1$ 时刻 clock 时钟的时间通知给第一设备（可以是显示的通知，比如发送时间信息；也可以是隐示的，比如不同参考信号 ID/频域/序列等表示不同的时间）。第一设备收到参考信号时 clock 的时间跟 $T1$ 时刻 clock 时钟的时间就是单向飞行时间。

又一种实施方式中， $T1$ 可以为一个其它的参考时间，比如 $T1$ 就是第一设备接收第三设备发送的参考信号的时间，那么第一设备接收第二设备的参考信号的时间为 $T2$ ，这样出来的 $T2-T1$ 的意思就是第一设备接收来自第二设备参考信号和第三设备参考信号的时间差值。

可以理解的是，上述示例中以第二设备发送参考信号，第一设备测量时间为例进行说明，但实际执行过程中也可以是第一设备发送参考信号，第二设备测量时间。如果有必要，测量时间的结果还需要发送给对方。

本公开实施例中， $T1$ 定义不同，对应的飞行时间值的意义会有不同。故，本公开实施例中涉及的飞行时间值可以是通用时间测量值，有些情况时间测量值为飞行时间，有些情况时间测量值为接收时间差值。

一种实施方式中，飞行时间包括双向飞行时间。例如，第二设备发送第一参考信号的时间为 $T1$ ，第一设备接收第一参考信号的时间为 $T2$ ，第一设备发送第二参考信号的时间为 $T3$ ，第二设备接收第二参考信号的时间为 $T4$ ，那么双向飞行时间为 $T4-T1-(T3-T2)$ 。

可以理解的是，本公开实施例中，若飞行时间包括双向飞行时间，则需要第一设备将 $T3-T2$ 的值发送给第二设备。

进一步可以理解的是，本公开实施例中双向飞行时间可以是第一设备测量，也可以是第二设备测量，还可以是两者都测量。如果有需要，测量时间的结果还需要发送给对方。

本公开实施例提供的波束管理方法，用于定位，主要包括 beam 测量和反馈中除了反馈参考信号 ID 和信号强度之外，还要反馈飞行时间测量值，用于第二设备根据时间测量值进行定位用途参考信号的配置，以便第一设备定位测量时，尽快找到 first arrival path，从而减少定位时延并提高定位精度。

可以理解的是，本公开实施例提供的波束管理方法，可以应用于第一设备和第二设备进行交互的实施过程中。对于第一设备和第二设备交互实现波束管理方法的实施过程可参阅上述实施例的相关描述，在此不再赘述。

基于相同的构思，本公开实施例还提供一种波束管理装置。

可以理解的是，本公开实施例提供的波束管理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。结合本公开实施例中所公开的各示例的单元及算法步骤，本公开实施例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。本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同的方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本公开实施例的技术方案的范围。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种波束管理装置框图。参照图 4，波束管理装置 100 应用于第一设备，包括接收单元 101、测量单元 102 和发送单元 103。

接收单元 101，用于接收参考信号配置信息。测量单元 102，用于基于参考信号配置信息对参考信号进行测量。发送单元 103，用于反馈测量结果，测量结果中包括参考信号对应波束的第一到达径信息。

一种实施方式中，第一到达径信息表征参考信号对应波束为第一到达径，或者第一到达径信息表征参考信号对应波束为非第一到达径。

一种实施方式中，第一到达径信息中包括有参考信号的飞行时间信息。

一种实施方式中，飞行时间信息包括多个到达径按照飞行时间长短进行顺序排序的排序信息。

一种实施方式中，飞行时间信息包括飞行时间值。

一种实施方式中，飞行时间值包括飞行时间绝对值，和/或相对飞行时间绝对值的飞行时间相对值。

一种实施方式中，飞行时间值包括指定数值，和/或相对指定数值的相对数值。

一种实施方式中，飞行时间绝对值或指定数值，对应飞行时间最短的参考信号。

一种实施方式中，飞行时间包括单向飞行时间或双向飞行时间。

一种实施方式中，测量结果中还包括参考信号标识。

一种实施方式中，参考信号标识基于信号强度值和/或飞行时间确定。

一种实施方式中，参考信号标识对应测量得到的信号强度值中信号强度值最强的一个或多个参考信号，和/或参考信号标识对应测量得到的飞行时间中飞行时间最短的一个或多个参考信号。和/或参考信号标识对应测量得到的信号强度值和飞行时间之间的加权和最大

的一个或多个参考信号。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种波束管理装置框图。参照图 5，波束管理装置 200 应用于第二设备，包括发送单元 201 和接收单元 202。

发送单元 201，用于发送参考信号配置信息。接收单元 202，用于接收第一设备基于参考信号配置信息对参考信号进行测量并反馈的测量结果，测量结果中包括参考信号对应波束的第一到达径信息。

一种实施方式中，第一到达径信息表征参考信号对应波束为第一到达径，或者第一到达径信息表征参考信号对应波束为非第一到达径。

一种实施方式中，第一到达径信息中包括有参考信号的飞行时间信息。

一种实施方式中，飞行时间信息包括多个到达径按照飞行时间长短进行顺序排序的排序信息。

一种实施方式中，飞行时间信息包括飞行时间值。

一种实施方式中，飞行时间值包括飞行时间绝对值，和/或相对飞行时间绝对值的飞行时间相对值。

一种实施方式中，飞行时间值包括指定数值，和/或相对指定数值的相对数值。

一种实施方式中，飞行时间绝对值或指定数值，对应飞行时间最短的参考信号。

一种实施方式中，飞行时间包括单向飞行时间或双向飞行时间。

一种实施方式中，测量结果中还包括参考信号标识。

一种实施方式中，参考信号标识基于信号强度值和/或飞行时间确定。

一种实施方式中，参考信号标识对应测量得到的信号强度值中信号强度值最强的一个或多个参考信号，和/或参考信号标识对应测量得到的飞行时间中飞行时间最短的一个或多个参考信号。和/或参考信号标识对应测量得到的信号强度值和飞行时间之间的加权和最大的一个或多个参考信号。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种用于波束管理的装置 300 的框图。例如，装置 300 可以是移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理等。

参照图 6，装置 300 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 302，存储器 304，电力组件 306，多媒体组件 308，音频组件 310，输入/输出（I/O）的接口 312，传感器组件 314，以及通信组件 316。

处理组件 302 通常控制装置 300 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 302 可以包括一个或多个处理器 320 来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 302 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 302 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 302 可以包括多媒体模块，以方便多媒体组件 308 和处理组件 302 之间的交互。

存储器 304 被配置为存储各种类型的数据以支持在装置 300 的操作。这些数据的示例包括用于在装置 300 上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器 304 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器（SRAM），电可擦除可编程只读存储器（EEPROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM），可编程只读存储器（PROM），只读存储器（ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

电力组件 306 为装置 300 的各种组件提供电力。电力组件 306 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为装置 300 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 308 包括在所述装置 300 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中，屏幕可以包括液晶显示器（LCD）和触摸面板（TP）。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 308 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置 300 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

音频组件 310 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 310 包括一个麦克风（MIC），当装置 300 处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 304 或经由通信组件 316 发送。在一些实施例中，音频组件 310 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

I/O 接口 312 为处理组件 302 和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件 314 包括一个或多个传感器，用于为装置 300 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 314 可以检测到装置 300 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述组件为装置 300 的显示器和小键盘，传感器组件 314 还可以检测装置 300 或装置 300 一个

组件的位置改变, 用户与装置 300 接触的存在或不存在, 装置 300 方位或加速/减速和装置 300 的温度变化。传感器组件 314 可以包括接近传感器, 被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 314 还可以包括光传感器, 如 CMOS 或 CCD 图像传感器, 用于在成像应用中使用。在一些实施例中, 该传感器组件 314 还可以包括加速度传感器, 陀螺仪传感器, 磁传感器, 压力传感器或温度传感器。

通信组件 316 被配置为便于装置 300 和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置 300 可以接入基于通信标准的无线网络, 如 WiFi, 2G 或 3G, 或它们的组合。在一个示例性实施例中, 通信组件 316 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中, 所述通信组件 316 还包括近场通信 (NFC) 模块, 以促进短程通信。例如, 在 NFC 模块可基于射频识别 (RFID) 技术, 红外数据协会 (IrDA) 技术, 超宽带 (UWB) 技术, 蓝牙 (BT) 技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中, 装置 300 可以被一个或多个应用专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理设备 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现, 用于执行上述方法。

在示例性实施例中, 还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质, 例如包括指令的存储器 304, 上述指令可由装置 300 的处理器 320 执行以完成上述方法。例如, 所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器 (RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种用于波束管理的装置 400 的框图。例如, 装置 400 可以被提供为一网络设备, 例如基站等。参照图 7, 装置 400 包括处理组件 422, 其进一步包括一个或多个处理器, 以及由存储器 432 所代表的存储器资源, 用于存储可由处理组件 422 的执行的指令, 例如应用程序。存储器 432 中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外, 处理组件 422 被配置为执行指令, 以执行上述方法。

装置 400 还可以包括一个电源组件 426 被配置为执行装置 400 的电源管理, 一个有线或无线网络接口 450 被配置为将装置 400 连接到网络, 和一个输入输出 (I/O) 接口 458。装置 400 可以操作基于存储在存储器 432 的操作系统, 例如 Windows Server™, Mac OS X™, Unix™, Linux™, FreeBSD™ 或类似。

在示例性实施例中, 还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质, 例如包括指令的存储器 432, 上述指令可由装置 400 的处理组件 422 执行以完成上述方法。例如, 所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器 (RAM)、CD-ROM、磁

带、软盘和光数据存储设备等。

进一步可以理解的是，本公开中“多个”是指两个或两个以上，其它量词与之类似。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

进一步可以理解的是，术语“第一”、“第二”等用于描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开，并不表示特定的顺序或者重要程度。实际上，“第一”、“第二”等表述完全可以互换使用。例如，在不脱离本公开范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。

进一步可以理解的是，本公开实施例中尽管在附图中以特定的顺序描述操作，但是不应将其理解为要求按照所示的特定顺序或是串行顺序来执行这些操作，或是要求执行全部所示的操作以得到期望的结果。在特定环境中，多任务和并行处理可能是有利的。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求

1. 一种波束管理方法，其特征在于，应用于第一设备，包括：
接收参考信号配置信息；
基于所述参考信号配置信息对参考信号进行测量并反馈测量结果，所述测量结果中包括所述参考信号对应波束的第一到达径信息。
2. 根据权利要求 1 所述的波束管理方法，其特征在于，所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为第一到达径，或者所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为非第一到达径。
3. 根据权利要求 1 所述的波束管理方法，其特征在于，所述第一到达径信息中包括有参考信号的飞行时间信息。
4. 根据权利要求 3 所述的波束管理方法，其特征在于，所述飞行时间信息包括多个到达径按照飞行时间长短进行顺序排序的排序信息。
5. 根据权利要求 3 所述的波束管理方法，其特征在于，所述飞行时间信息包括飞行时间值。
6. 根据权利要求 5 所述的波束管理方法，其特征在于，所述飞行时间值包括飞行时间绝对值，和/或相对所述飞行时间绝对值的飞行时间相对值。
7. 根据权利要求 5 所述的波束管理方法，其特征在于，所述飞行时间值包括指定数值，和/或相对所述指定数值的相对数值。
8. 根据权利要求 6 或 7 所述的波束管理方法，其特征在于，飞行时间绝对值或指定数值，对应飞行时间最短的参考信号。
9. 根据权利要求 3 至 8 中任意一项所述的波束管理方法，其特征在于，所述飞行时间包括单向飞行时间或双向飞行时间。
10. 根据权利要求 1 所述的波束管理方法，其特征在于，所述测量结果中还包括参考信号标识。
11. 根据权利要求 10 所述的波束管理方法，其特征在于，所述参考信号标识基于信号强度值和/或飞行时间确定。
12. 根据权利要求 11 所述的波束管理方法，其特征在于，所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值中信号强度值最强的一个或多个参考信号，和/或所述参考信号标识对应测量得到的飞行时间中飞行时间最短的一个或多个参考信号；和/或所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值和飞行时间之间的加权和最大的一个或多个参考信号。

13. 一种波束管理方法，其特征在于，应用于第二设备，包括：

发送参考信号配置信息；

接收第一设备基于所述参考信号配置信息对参考信号进行测量并反馈的测量结果，所述测量结果中包括所述参考信号对应波束的第一到达径信息。

14. 根据权利要求 13 所述的波束管理方法，其特征在于，所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为第一到达径，或者所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为非第一到达径。

15. 根据权利要求 13 所述的波束管理方法，其特征在于，所述第一到达径信息中包括有参考信号的飞行时间信息。

16. 根据权利要求 15 所述的波束管理方法，其特征在于，所述飞行时间信息包括多个到达径按照飞行时间长短进行顺序排序的排序信息。

17. 根据权利要求 15 所述的波束管理方法，其特征在于，所述飞行时间信息包括飞行时间值。

18. 根据权利要求 17 所述的波束管理方法，其特征在于，所述飞行时间值包括飞行时间绝对值，和/或相对所述飞行时间绝对值的飞行时间相对值。

19. 根据权利要求 17 所述的波束管理方法，其特征在于，所述飞行时间值包括指定数值，和/或相对所述指定数值的相对数值。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的波束管理方法，其特征在于，飞行时间绝对值或指定数值，对应飞行时间最短的参考信号。

21. 根据权利要求 15 至 20 中任意一项所述的波束管理方法，其特征在于，所述飞行时间包括单向飞行时间或双向飞行时间。

22. 根据权利要求 13 所述的波束管理方法，其特征在于，所述测量结果中还包括参考信号标识。

23. 根据权利要求 22 所述的波束管理方法，其特征在于，所述参考信号标识基于信号强度值和/或飞行时间确定。

24. 根据权利要求 23 所述的波束管理方法，其特征在于，所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值中信号强度值最强的一个或多个参考信号，和/或所述参考信号标识对应测量得到的飞行时间中飞行时间最短的一个或多个参考信号；和/或所述参考信号标识对应测量得到的信号强度值和飞行时间之间的加权和最大的一个或多个参考信号。

25. 一种波束管理装置，其特征在于，应用于第一设备，包括：

接收单元，用于接收参考信号配置信息；

测量单元，用于基于所述参考信号配置信息对参考信号进行测量；

发送单元，用于反馈测量结果，所述测量结果中包括所述参考信号对应波束的第一到达径信息。

26. 根据权利要求 25 所述的波束管理装置，其特征在于，所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为第一到达径，或者所述第一到达径信息表征所述参考信号对应波束为非第一到达径。

27. 根据权利要求 25 所述的波束管理装置，其特征在于，所述第一到达径信息中包括有参考信号的飞行时间信息。

28. 根据权利要求 27 所述的波束管理装置，其特征在于，所述飞行时间信息包括多个到达径按照飞行时间长短进行顺序排序的排序信息。

29. 根据权利要求 27 所述的波束管理装置，其特征在于，所述飞行时间信息包括飞行时间值。

30. 根据权利要求 25 所述的波束管理装置，其特征在于，所述测量结果中还包括参考信号标识。

31. 根据权利要求 30 所述的波束管理装置，其特征在于，所述参考信号标识基于信号强度值和/或飞行时间确定。

32. 一种波束管理装置，其特征在于，应用于第二设备，包括：

发送单元，用于发送参考信号配置信息；

接收单元，用于接收第一设备基于所述参考信号配置信息对参考信号进行测量并反馈的测量结果，所述测量结果中包括所述参考信号对应波束的第一到达径信息。

33. 一种波束管理装置，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行权利要求 1 至 12 中任意一项所述的波束管理方法。

34. 一种波束管理装置，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行权利要求 13 至 24 中任意一项所述的波束管理方法。

35. 一种非临时性计算机可读存储介质，当所述存储介质中的指令由第一设备的处理器执行时，使得第一设备能够执行权利要求 1 至 12 中任意一项所述的波束管理方法。

36. 一种非临时性计算机可读存储介质，当所述存储介质中的指令由第二设备的处理

器执行时，使得第二设备能够执行权利要求 13 至 24 中任意一项所述的波束管理方法。