

说明书

用于 UWB 的通信方法和相关产品

本申请要求在 2023 年 3 月 9 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310262436.7 的中国专利申请的优先权，发明名称为“用于 UWB 的通信方法和相关产品”的中国专利申请的优先权，本申请要求在 2023 年 4 月 28 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310491082.3 的中国专利申请的优先权，发明名称为“用于 UWB 的通信方法和相关产品”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及计算机领域，尤其涉及一种用于 UWB 的通信方法和相关产品。

背景技术

超宽带 (ultra wideband, UWB) 技术是一种无线通信和感知测距技术，利用纳秒级的非正弦波窄脉冲传输信号，因此其所占的频谱范围很宽。由于其脉冲很窄，且辐射谱密度极低，使得 UWB 系统具有多径分辨能力强，功耗低，保密性强等优点，受到业界的广泛关注。

自 2002 年美国联邦通信委员会批准 UWB 技术进入民用领域以来，许多世界著名的大公司、研究机构、标准化组织都积极投入到超宽带无线通信技术的研究、开发和标准化工作之中。其中，电气和电子工程师 (institute of electrical and electronics engineers, IEEE) 协会已经将 UWB 技术纳入其 IEEE 802 系列无线标准，发布了基于 UWB 技术的无线个域网 (wireless personal area networks, WPAN) 标准 IEEE 802.15.4a，以及其演进版本 IEEE 802.15.4z。目前下一代 UWB WPAN 标准 IEEE 802.15.4ab 的制定也已经提上日程。IEEE 802.15.4ab 标准计划对 UWB 做全面的升级。

面向 UWB 应用 (例如测距、感知、定位、通信等) 的调度信元 (information element, IE) 用于调度一个或多个 UWB 设备实现 UWB 应用。目前，已有的面向 UWB 应用的调度信元通常存在信令开销较大的问题。因此，需要提供面向 UWB 应用的增强型调度 IE 设计，以便降低面向 UWB 应用的调度信元的信令开销。

发明内容

本申请实施例公开了一种用于 UWB 的通信方法和相关产品，可降低面向 UWB 应用的调度信元的信令开销。

第一方面，本申请实施例提供一种用于 UWB 的通信方法，该方法包括：生成第一消息，所述第一消息包括第一位图，所述第一位图包括 N 个比特，所述第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备，当所述第 i 比特取设定值时，所述第 i 比特用于指示所述第 i UWB 设备的参数配置信息在第一设备参数列表 (device parameters list, DPL) 中的位置，所述 i 大于等于 1，所述 i 小于等于 N，所述 N 为大于 0 的整数，所述第一 DPL 包含于所述第一消息；发送所述第一消息。

本申请实施例中，通过第一位图指示 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置，省去了列表元素中的设备地址，可以节省更新列表元素的信令开销。

在一种可能的实现方式中，在发送所述第一消息之前，所述方法还包括：发送第二消息，所述第二消息包括第二 DPL，所述第二 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素，所述第二 DPL 中的任一列表元素包括所述任一列表元素对应的 UWB 设备的地址，所述第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包括对应所述第 i UWB 设备的参数配置信息。

在该实现方式中，发送第二消息，以便接收端根据该第二消息确定第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包括对应第 i UWB 设备的参数配置信息。

第二方面，本申请实施例提供另一种用于 UWB 的通信方法，该方法包括：接收第一消息，所述第一消息包括第一位图，所述第一位图包括 N 个比特，所述第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备；当所述第 i 比特取设定值时，确定所述第 i UWB 设备的参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置，所述 i 大于等于 1，所述 i 小于等于 N，所述 N 为大于 0 的整数，所述第一 DPL 包含于所述第一消息。

本申请实施例中，当第 i 比特取设定值时，确定第 i UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置，省去了列表元素中的设备地址，可以节省更新列表元素的信令开销。

在一种可能的实现方式中，所述第一 DPL 包括按序排列的多个列表元素；所述当所述第 i 比特取设定

值时，确定所述第 i UWB 设备的参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置包括：当所述第 i 比特为所述第一位图中按序排列的第 F 个取所述设定值的比特时，确定所述第一位 DPL 中的第 F 个列表元素包括所述第 i UWB 设备的参数配置信息，所述 F 为大于 0 的整数。

在该实现方式中，根据第一位图确定第一位 DPL 中的第 F 个列表元素包括第 i UWB 设备的参数配置信息，省去了列表元素中的设备地址，可以节省更新列表元素的信令开销。

在一种可能的实现方式中，在接收第一消息之前，所述方法还包括：接收第二消息，所述第二消息包括第二位 DPL，所述第二位 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素，所述第二位 DPL 中的任一列表元素包括所述任一列表元素对应的 UWB 设备的地址；根据所述第二消息，确定所述第二位 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含对应所述第 i UWB 设备的参数配置信息，所述 i 为大于 0 的整数；所述当所述第 i 比特取设定值时，确定所述第 i UWB 设备的参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置包括：确定所述第一位图中的所述第 i 比特对应所述第 i UWB 设备；当所述第 i 比特取所述设定值时，确定所述第 i UWB 设备的参数配置信息在所述第一位 DPL 中的位置。

在该实现方式中，先确定第二位 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含对应第 i UWB 设备的参数配置信息，进而确定第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备。

在第一方面或第二方面一种可能的实现方式中，所述第一位 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素，当所述第 i 比特为所述第一位图中按序排列的第 F 个取所述设定值的比特时，所述第 i 比特指示所述第一位 DPL 中的第 F 个列表元素包括所述第 i UWB 设备的参数配置信息，所述 F 为大于 0 的整数。

在该实现方式中，根据第一位图确定第一位 DPL 中的第 F 个列表元素包括第 i UWB 设备的参数配置信息，省去了列表元素中的设备地址，可以节省更新列表元素的信令开销。

在第一方面或第二方面一种可能的实现方式中，所述第一消息还包括第一字段，所述第一字段用于指示使用所述第一位图标识 (identify) UWB 设备的参数配置信息在所述第一位 DPL 中的位置。

在该实现方式中，第一字段用于指示使用第一位图标识 UWB 设备的参数配置信息在第一位 DPL 中的位置，以便接收端根据第一字段获知使用第一位图标识 UWB 设备的参数配置信息在第一位 DPL 中的位置。

在第一方面或第二方面一种可能的实现方式中，所述第一消息还包括用于指示所述第一位图的长度的字段。

在该实现方式中，第一消息还包括用于指示第一位图的长度的字段，以便接收端获知该第一位图的长度，从而正确地解析第一位图。

在第一方面或第二方面一种可能的实现方式中，所述第一消息包含于测量发起消息或询问/发起 POLL 消息。

第三方面，本申请实施例提供另一种用于 UWB 的通信方法，该方法包括：生成第一消息，所述第一消息包括第一列表元素，所述第一列表元素包括第 i UWB 设备的参数配置信息以及所述第 i UWB 设备的标识符，所述标识符表示所述第 i UWB 设备在第二消息中的列表元素在设备参数列表 DPL 中的顺序，所述第二消息为在发送所述第一消息之前发送的信息且所述第二消息携带所述第 i UWB 设备的地址，所述 DPL 包含于所述第二消息；发送所述第一消息。第 i UWB 设备的标识符占用的字节少于两个。第 i UWB 设备的标识符用于标识第 i UWB 设备。

本申请实施例中，发送第一消息，该第一消息中的第一列表元素包括第 i UWB 设备的参数配置信息以及第 i UWB 设备的标识符。由于采用了第 i UWB 设备的标识符，将列表元素中的设备标识，从 2 字节或 8 字节的设备地址，变为了少于两个字节的标识符，节省了信令消耗。

第四方面，本申请实施例提供另一种用于 UWB 的通信方法，该方法包括：接收第一消息，所述第一消息包括第一列表元素，所述第一列表元素包括第 i UWB 设备的参数配置信息以及所述第 i UWB 设备的标识符，所述标识符表示所述第 i UWB 设备在第二消息中的列表元素在设备参数列表 DPL 中的顺序，所述第二消息为在发送所述第一消息之前发送的信息且所述第二消息携带所述第 i UWB 设备的地址，所述 DPL 包含于所述第二消息；根据所述标识符，确定所述第一列表元素。第 i UWB 设备的标识符占用的字节少于两个。第 i UWB 设备的标识符用于标识第 i UWB 设备。

本申请实施例中，根据第 i UWB 设备的标识符，确定第一消息中包含该 UWB 设备的参数配置信息的列表元素。由于将列表元素中的设备标识，从 2 字节或 8 字节的设备地址，变为了少于两个字节的标识符，节省了信令消耗。

在一种可能的实现方式中，在接收第一消息之前，所述方法还包括：接收所述第二消息；确定所述第 i UWB 设备在所述第二消息中的列表元素在所述 DPL 中的顺序，并记录所述顺序为所述标识符。

在该实现方式中，确定并记录第 i UWB 设备的标识符，以便后续利用该标识符识别第 i UWB 设备。

在第一方面或第二方面一种可能的实现方式中，所述标识符占用的字节个数少于两个。

在第一方面或第二方面一种可能的实现方式中，所述第一消息还包括第一字段，所述第一字段用于指示使用所述第 i UWB 设备的标识符来标识所述第 i UWB 设备的参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

在该实现方式中，第一字段用于指示使用第 i UWB 设备的标识符来标识第 i UWB 设备的参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置，以便接收端根据第一字段获知使用第 i UWB 设备的标识符来标识第 i UWB 设备的参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

在第一方面或第二方面一种可能的实现方式中，所述第一消息包含于测量发起消息或询问/发起 POLL 消息。例如，测量发起消息为测距发起 (start-of-ranging, SOR) 消息。

第五方面，本申请实施例提供另一种用于 UWB 的通信方法，该方法包括：第一设备发送第一消息，所述第一消息指示竞争接入时段 (contention-based access period, CAP) 的截止时间，所述 CAP 为允许发送针对所述第一消息的响应消息的时间段；所述第一设备接收多个第二设备的第二消息，所述多个第二消息中的每个第二消息包括各自对应的第二设备的第二参数配置信息；所述第一设备发送第三消息，所述第三消息包括所述多个第二设备中的部分或全部第二设备的第一参数配置信息以及用于指示发送第四消息的时刻的信息，所述第四消息用于更新所述部分或全部第二设备中的至少一个第二设备的第一参数配置信息。

本申请实施例中，第一设备发送第一消息，该第一消息指示 CAP 的截止时间，以便目标第二设备在截止时间之前，发送第二消息，可减少等待接收第二消息的时长，从而减少能耗。第一设备发送第三消息，该第三消息包括指示发送第四消息的时刻的信息，可减少目标第二设备开启接收机接收可能更新的 SOR 消息的时长，从而减少能耗。

在一种可能的实现方式中，所述第一消息包括用于指示所述 CAP 的截止时间的第一字段。

在一种可能的实现方式中，所述第一消息还包括用于指示所述 CAP 的起始时间的信息。

在该实现方式中，第一消息还包括用于指示 CAP 的起始时间的信息，以便响应者获知 CAP 的起始时间，可减少响应者的功耗。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息包括第二字段，所述第二字段用于指示所述第三消息包括用于指示发送所述第四消息的时刻的信息。

在该实现方式中，可使得目标第二设备获知第三消息包括用于指示发送第四消息的时刻的信息。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息还包括所述多个第二设备中的部分或全部第二设备的地址。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：发送所述第四消息，所述第四消息包括第一位图，所述第一位图包括 N 个比特，所述第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备，当所述第 i 比特取设定值时，所述第 i 比特用于指示所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置，所述 i 大于等于 1，所述 i 小于等于 N ，所述 N 为大于 0 的整数，所述第一 DPL 包含于所述第四消息。

在该实现方式中，第四消息包括第一位图，通过第一位图指示 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置，省去了列表元素中的设备地址，可以节省更新列表元素的信令开销。

在一种可能的实现方式中，所述第一 DPL 包括按序排列的多个列表元素，当所述第 i 比特为所述第一位图中按序排列的第 F 个取所述设定值的比特时，所述第 i 比特指示所述第一 DPL 中的第 F 个列表元素包括所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息，所述 F 为大于 0 的整数。

在该实现方式中，通过第一位图指示 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置，省去了列表元素中的设备地址，可以节省更新列表元素的信令开销。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息还包括第三字段，所述第三字段用于指示使用所述第一位图标识 UWB 设备的第一参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

在该实现方式中，第三字段用于指示使用第一位图标识 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置，以便接收端根据第三字段获知使用第一位图标识 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息还包括用于指示所述第一位图的长度的字段。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：发送所述第四消息，所述第四消息包括第一列表元素，所述第一列表元素包括第 i UWB 设备的第一参数配置信息以及所述第 i UWB 设备的标识符，所述标识表示所述第 i UWB 设备在所述第三消息中的列表元素在设备参数列表 DPL 中的顺序，所述 DPL 包含于所述第三消息，所述第 i UWB 设备为所述多个第二设备中的一个。

在该实现方式中，发送第四消息，该第四消息中的第一列表元素包括第 i UWB 设备的参数配置信息以及第 i UWB 设备的标识符。由于将列表元素中的设备标识，从 2 字节或 8 字节的设备地址，变为了少于两

个字节的标识符，节省了信令消耗。

在一种可能的实现方式中，所述标识符占用的字节个数少于两个。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息还包括第四字段，所述第四字段用于指示使用所述第 i UWB 设备的标识符来标识所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

在该实现方式中，第四字段用于指示使用第 i UWB 设备的标识符来标识第 i UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置，以便接收端根据第四字段获知使用第 i UWB 设备的标识符来标识第 i UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息包含于测量发起消息或询问/发起 POLL 消息。

第六方面，本申请实施例提供另一种用于 UWB 的通信方法，该方法包括：目标第二设备接收第一消息，所述第一消息指示 CAP 的截止时间，所述 CAP 为允许发送针对所述第一消息的响应消息的时间段；在所述截止时间之前，发送第二消息，所述第二消息包括所述目标第二设备的第二参数配置信息；接收第三消息，所述第三消息包括一个或多个第二设备的第一参数配置信息以及用于指示发送第四消息的时刻的信息，所述第四消息用于更新所述一个或多个第二设备中的至少一个第二设备的第一参数配置信息。

本申请实施例中，接收第三消息，该第三消息包括一个或多个第二设备的第一参数配置信息以及用于指示发送第四消息的时刻的信息；可减少目标第二设备开启接收机接收可能的第四消息的时长，从而减少能耗。

在一种可能的实现方式中，所述第一消息包括用于指示所述 CAP 的截止时间的第一字段。

在一种可能的实现方式中，所述第一消息还包括用于指示所述 CAP 的起始时间的信息。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息包括第二字段，所述第二字段用于指示所述第三消息包括用于指示发送所述第四消息的时刻的信息。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息还包括所述多个第二设备中的部分或全部第二设备的地址。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：接收所述第四消息，所述第四消息包括第一位图，所述第一位图包括 N 个比特，所述第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备；当所述第 i 比特取设定值时，确定所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置，所述 i 大于等于 1，所述 i 小于等于 N ，所述 N 为大于 0 的整数，所述第一 DPL 包含于所述第四消息。

在该实现方式中，当第 i 比特取设定值时，确定第 i UWB 设备的第一参数配置信息在第一 DPL 中的位置，省去了列表元素中的设备地址，可以节省更新列表元素的信令开销。

在一种可能的实现方式中，所述第一 DPL 包括按序排列的多个列表元素，当所述第 i 比特为所述第一位图中按序排列的第 F 个取所述设定值的比特时，所述第 i 比特指示所述第一 DPL 中的第 F 个列表元素包括所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息，所述 F 为大于 0 的整数。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息还包括第三字段，所述第三字段用于指示使用所述第一位图标识 UWB 设备的第一参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息还包括用于指示所述第一位图的长度的字段。

在一种可能的实现方式中，所述第一 DPL 包括按序排列的多个列表元素；所述当所述第 i 比特取设定值时，确定所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置包括：当所述第 i 比特为所述第一位图中按序排列的第 F 个取所述设定值的比特时，确定所述第一 DPL 中的第 F 个列表元素包括所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息，所述 F 为大于 0 的整数。

在该实现方式中，省去了列表元素中的设备地址，可以节省更新列表元素的信令开销。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息包括第二 DPL，所述第二 DPL 包括按序排列的多个列表元素，所述第二 DPL 中的任一列表元素包括所述任一列表元素对应的第二设备的地址；所述方法还包括：根据所述第三消息，确定所述第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素对应所述第 i UWB 设备，所述 i 为大于 0 的整数；所述当所述第 i 比特取设定值时，确定所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置包括：确定所述第一位图中的所述第 i 比特对应所述第 i UWB 设备；当所述第 i 比特取所述设定值时，确定所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

在该实现方式中，先确定第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含对应第 i UWB 设备的参数配置信息，进而确定第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：接收所述第四消息，所述第四消息包括第一列表元素，所述第一列表元素包括第 i UWB 设备的第一参数配置信息以及所述第 i UWB 设备的标识符，所述标识符表示所述第 i UWB 设备在所述第三消息中的列表元素在设备参数列表 DPL 中的顺序，所述 DPL 包含于所

述第三消息,所述第i UWB设备为所述多个第二设备中的一个;根据所述标识符,确定所述第一列表元素。

在该实现方式中,根据第i UWB设备的标识符,确定第一消息中包含该UWB设备的参数配置信息的列表元素。由于将列表元素中的设备标识,从2字节或8字节的设备地址,变为了少于两个字节的标识符,节省了信令消耗。

在一种可能的实现方式中,所述标识符占用的字节个数少于两个。

在一种可能的实现方式中,所述第四消息还包括第四字段,所述第四字段用于指示使用所述第i UWB设备的标识符来标识所述第i UWB设备的第一参数配置信息在所述第一DPL中的位置。

在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:确定所述第i UWB设备在所述第三消息中的列表元素在所述DPL中的顺序,并记录所述顺序为所述标识符。

在该实现方式中,确定并记录第i UWB设备的标识符,以便后续利用该标识符识别第i UWB设备。

在一种可能的实现方式中,所述第四消息包含于测量发起消息或询问/发起POLL消息。

第七方面,本申请实施例提供另一种用于UWB的通信方法,该方法包括:第一设备发送第一消息,所述第一消息指示CAP的截止时间,所述CAP为允许发送针对所述第一消息的响应消息的时间段;所述第一设备接收多个第二设备的第二消息,所述多个第二消息中的每个第二消息包括各自对应的第二设备的第二参数配置信息;发送第三消息,所述第三消息携带用于指示发送第四消息的时刻的信息,所述第四消息发送给所述多个第二设备中的部分或全部。

本申请实施例中,第一设备发送第一消息,该第一消息指示CAP的截止时间,以便目标第二设备在截止时间之前,发送第二消息,可减少接收第二消息的时长,从而减少能耗。第一设备发送第三消息,该第三消息包括指示发送第四消息的时刻的信息,可减少目标第二设备开启接收机接收可能更新的SOR消息的时长,从而减少能耗。

在一种可能的实现方式中,所述第一消息包括第一字段,所述第一字段用于指示所述第一消息包括用于指示所述CAP的截止时间的信息。

在一种可能的实现方式中,所述第一消息还包括用于指示所述CAP的起始时间的信息。

在一种可能的实现方式中,所述第三消息包括第二字段,所述第二字段用于指示所述第三消息包括用于指示发送所述第四消息的时刻的信息。

第八方面,本申请实施例提供另一种用于UWB的通信方法,该方法包括:目标第二设备接收第一消息,所述第一消息指示CAP的截止时间,所述CAP为允许发送针对所述第一消息的响应消息的时间段;在所述截止时间之前,向第一设备发送第二消息,所述第二消息包括所述目标第二设备的第二参数配置信息;接收来自所述第一设备的第三消息,所述第三消息携带用于指示发送第四消息的时刻的信息,所述第四消息发送给在所述截止时间前向所述第一设备发送针对所述第一消息的响应消息的设备中的部分或全部。

本申请实施例中,接收第三消息,该第三消息包括一个或多个第二设备的第一参数配置信息以及用于指示发送第四消息的时刻的信息;可减少目标第二设备开启接收机接收可能的第四消息的时长,从而减少能耗。

在一种可能的实现方式中,所述第一消息包括第一字段,所述第一字段用于指示所述第一消息包括用于指示所述CAP的截止时间的信息。

在一种可能的实现方式中,所述第一消息还包括用于指示所述CAP的起始时间的信息。

在一种可能的实现方式中,所述第三消息包括第二字段,所述第二字段用于指示所述第三消息包括用于指示发送所述第四消息的时刻的信息。

在一种可能的实现方式中,所述第四消息用于指示停止当前轮或下一轮次的测量。

在一种可能的实现方式中,所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量。或者说,所述第四消息用于指示一个或多个测量轮的测量停止。例如,第四消息用于指示停止多个测量轮的测量,该多个测量轮可以在时间上相邻,也可以不相邻。又例如,第四消息用于指示停止多个测量轮的测量,该多个测量轮可以位于同一个测量块,也可以位于不同的测量块。一个测量块包含一个或多个测量轮。时间上相邻可以是同一个测量块中的多个测量轮的相邻,也可以是前一个测量块中的最后的一个或多个测量轮与后一个测量块中最前面的一个或多个测量轮相邻。

在该实现方式中,第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量;这样可以节省资源开销以及不必要的测量。另外,停止的测量轮所对应的时间资源可被其他测量流程使用。

在一种可能的实现方式中,所述一个或多个测量轮为多个连续的测量轮。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第四消息包含所述一个或多个测量轮的标识符（例如测量轮索引）。也就是说，第四消息包含需要停止测量的一个或多个测量轮的标识符。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第四消息中包含的数值F用于指示停止第F个测量轮的测量，F为大于或等于0的整数，所述第F个测量轮包含于所述一个或多个测量轮。举例来说，以当前测量轮round 1为参考点，指示相对于round 1的round（测量轮）停止测量，比如数值0表示round 1停止测量，即当前测量轮停止测量，数值1表示round 2停止测量。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第四消息用于指示停止剩余所有的测量轮的测量。例如，所述第四消息中包含的特定数值表示剩余所有的round均停止测量。例如，特定数值为该特定数值占用的字段的最大取值。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第四消息包含第二位图，所述第二位图中的第j比特对应第j个测量轮，当所述第j比特取设定值时，所述第j比特用于指示停止所述第j个测量轮，所述第j测量轮包含于所述一个或多个测量轮，j为大于或等于0的整数。

在一种可能的实现方式中，所述一个或多个测量轮为多个连续的测量轮；所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第四消息包括第一数值和第二数值，所述第一数值用于指示所述多个连续的测量轮中的首个测量轮，所述第二数值用于指示所述多个连续的测量轮中的最后一个测量轮。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息包括目标字段，当所述目标字段取第一值时，用于指示所述第四消息用于指示停止测量轮的测量。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息为 POLL 消息。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量。或者说，所述第三消息用于指示一个或多个测量轮的测量停止。例如，第三消息用于指示停止多个测量轮的测量，该多个测量轮可以在时间上相邻，也可以不相邻。又例如，第三消息用于指示停止多个测量轮的测量，该多个测量轮可以位于同一个测量块，也可以位于不同的测量块。一个测量块包含一个或多个测量轮。时间上相邻可以是同一个测量块中的多个测量轮的相邻，也可以是前一个测量块中的最后的一个或多个测量轮与后一个测量块中最前面的一个或多个测量轮相邻。

在该实现方式中，第三消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量；这样可以节省资源开销以及不必要的测量。另外，停止的测量轮所对应的时间资源可被其他测量流程使用。

在一种可能的实现方式中，所述一个或多个测量轮为多个连续的测量轮。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第三消息包含所述一个或多个测量轮的标识符（例如测量轮索引）。也就是说，第三消息包含需要停止测量的一个或多个测量轮的标识符。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第三消息中包含的数值F用于指示停止第F个测量轮的测量，F为大于或等于0的整数，所述第F个测量轮包含于所述一个或多个测量轮。举例来说，以当前测量轮round 1为参考点，指示相对于round 1的round（测量轮）停止测量，比如数值0表示round 1停止测量，即当前测量轮停止测量，数值1表示round 2停止测量。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第三消息用于指示停止剩余所有的测量轮的测量。例如，所述第三消息中包含的特定数值表示剩余所有的round均停止测量。例如，特定数值为该特定数值占用的字段的最大取值。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第三消息包含第二位图，所述第二位图中的第j比特对应第j个测量轮，当所述第j比特取设定值时，所述第j比特用于指示停止所述第j个测量轮，所述第j测量轮包含于所述一个或多个测量轮，j为大于或等于0的整数。

在一种可能的实现方式中，所述一个或多个测量轮为多个连续的测量轮；所述第三消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第三消息包括第一数值和第二数值，所述第一数值用于指示所述多个连续的测量轮中的首个测量轮，所述第二数值用于指示所述多个连续的测量轮中的最后一个测量轮。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息包括目标字段，当所述目标字段取第一值时，用于指示所述第三消息用于指示停止测量轮的测量。

在一种可能的实现方式中，所述第三消息为 POLL 消息。

第九方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置具有实现上述第一方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备，也可以是通信设备的部件（例如处理器、芯片、或芯片系统等），

还可以是能够实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现，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。在一种可能的实现方式中，该通信装置包括收发模块和处理模块，其中：所述处理模块，用于生成第一消息，所述第一消息包括第一位图，所述第一位图包括N个比特，所述第一位图中的第i比特对应第i UWB设备，当所述第i比特取设定值时，所述第i比特用于指示所述第i UWB设备的参数配置信息在第一DPL中的位置，所述i大于等于1，所述i小于等于N，所述N为大于0的整数，所述第一DPL包含于所述第一消息；所述收发模块，用于发送所述第一消息。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块，还用于发送第二消息，所述第二消息包括第二DPL，所述第二DPL包括按序排列的一个或多个列表元素，所述第二DPL中的任一列表元素包括所述任一列表元素对应的UWB设备的地址，所述第二DPL中按序排列的第i个列表元素包括对应所述第i UWB设备的参数配置信息。

第九方面的通信装置可能的实现方式可参见第一方面的各种可能的实现方式。

关于第九方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果，可参考对于第一方面或第一方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第十方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置具有实现上述第二方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备，也可以是通信设备的部件（例如处理器、芯片、或芯片系统等），还可以是能够实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现，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。在一种可能的实现方式中，该通信装置包括收发模块和处理模块，其中：所述收发模块，用于接收第一消息，所述第一消息包括第一位图，所述第一位图包括N个比特，所述第一位图中的第i比特对应第i UWB设备；所述处理模块，用于当所述第i比特取设定值时，确定所述第i UWB设备的参数配置信息在第一设备参数列表DPL中的位置，所述i大于等于1，所述i小于等于N，所述N为大于0的整数，所述第一DPL包含于所述第一消息。

在一种可能的实现方式中，所述第一DPL包括按序排列的多个列表元素；所述处理模块，具体用于当所述第i比特为所述第一位图中按序排列的第F个取所述设定值的比特时，确定所述第一DPL中的第F个列表元素包括所述第i UWB设备的参数配置信息，所述F为大于0的整数。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块，还用于接收第二消息，所述第二消息包括第二DPL，所述第二DPL包括按序排列的一个或多个列表元素，所述第二DPL中的任一列表元素包括所述任一列表元素对应的UWB设备的地址；所述处理模块，还用于根据所述第二消息，确定所述第二DPL中按序排列的第i个列表元素包含对应所述第i UWB设备的参数配置信息，所述i为大于0的整数；所述处理模块，具体用于确定所述第一位图中的所述第i比特对应所述第i UWB设备；当所述第i比特取所述设定值时，确定所述第i UWB设备的参数配置信息在所述第一DPL中的位置。

第十方面的通信装置可能的实现方式可参见第二方面的各种可能的实现方式。

关于第十方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果，可参考对于第二方面或第二方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第十一方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置具有实现上述第三方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备，也可以是通信设备的部件（例如处理器、芯片、或芯片系统等），还可以是能够实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现，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。在一种可能的实现方式中，该通信装置包括收发模块和处理模块，其中：所述处理模块，用于生成第一消息，所述第一消息包括第一列表元素，所述第一列表元素包括第i UWB设备的参数配置信息以及所述第i UWB设备的标识符，所述标识符表示所述第i UWB设备在第二消息中的列表元素在设备参数列表DPL中的顺序，所述第二消息为在发送所述第一消息之前发送的信息且所述第二消息携带所述第i UWB设备的地址，所述DPL包含于所述第二消息；所述收发模块，用于发送所述第一消息。

第十一方面的通信装置可能的实现方式可参见第三方面的各种可能的实现方式。

关于第十一方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果，可参考对于第三方面或第三方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第十二方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置具有实现上述第四方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备，也可以是通信设备的部件（例如处理器、芯片、或芯片系统等），

还可以是能够实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现，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。在一种可能的实现方式中，该通信装置包括收发模块和处理模块，其中：所述收发模块，用于接收第一消息，所述第一消息包括第一列表元素，所述第一列表元素包括第 i UWB 设备的参数配置信息以及所述第 i UWB 设备的标识符，所述标识符表示所述第 i UWB 设备在第二消息中的列表元素在设备参数列表 DPL 中的顺序，所述第二消息为在发送所述第一消息之前发送的信息且所述第二消息携带所述第 i UWB 设备的地址，所述 DPL 包含于所述第二消息；所述处理模块，用于根据所述标识符，确定所述第一列表元素。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块，还用于接收所述第二消息；所述处理模块，还用于确定所述第 i UWB 设备在所述第二消息中的列表元素在所述 DPL 中的顺序，并记录所述顺序为所述标识符。

第十二方面的通信装置可能的实现方式可参见第四方面的各种可能的实现方式。

关于第十二方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果，可参考对于第四方面或第四方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第十三方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置具有实现上述第五方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备，也可以是通信设备的部件（例如处理器、芯片、或芯片系统等），还可以是能够实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现，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。在一种可能的实现方式中，该通信装置包括收发模块和处理模块，其中：所述处理模块，用于生成第一消息；所述收发模块，用于发送所述第一消息，所述第一消息指示 CAP 的截止时间，所述 CAP 为允许发送针对所述第一消息的响应消息的时间段；接收多个第二设备的第二消息，所述多个第二消息中的每个第二消息包括各自对应的第二设备的第二参数配置信息；发送第三消息，所述第三消息包括所述多个第二设备中的部分或全部第二设备的第一参数配置信息以及用于指示发送第四消息的时刻的信息，所述第四消息用于更新所述部分或全部第二设备中的至少一个第二设备的第一参数配置信息。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块，还用于发送所述第四消息，所述第四消息包括第一位图，所述第一位图包括 N 个比特，所述第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备，当所述第 i 比特取设定值时，所述第 i 比特用于指示所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置，所述 i 大于等于 1，所述 i 小于等于 N ，所述 N 为大于 0 的整数，所述第一 DPL 包含于所述第四消息。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块，还用于发送所述第四消息，所述第四消息包括第一列表元素，所述第一列表元素包括第 i UWB 设备的第一参数配置信息以及所述第 i UWB 设备的标识符，所述标识表示所述第 i UWB 设备在所述第三消息中的列表元素在设备参数列表 DPL 中的顺序，所述 DPL 包含于所述第三消息，所述第 i UWB 设备为所述多个第二设备中的一个。

第十三方面的通信装置可能的实现方式可参见第五方面的各种可能的实现方式。

关于第十三方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果，可参考对于第五方面或第五方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第十四方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置具有实现上述第六方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备，也可以是通信设备的部件（例如处理器、芯片、或芯片系统等），还可以是能够实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现，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。在一种可能的实现方式中，该通信装置包括收发模块和处理模块，其中：所述收发模块，用于接收第一消息，所述第一消息指示 CAP 的截止时间，所述 CAP 为允许发送针对所述第一消息的响应消息的时间段；所述收发模块，用于生成第二消息；所述收发模块，还用于在所述截止时间之前，发送所述第二消息，所述第二消息包括所述目标第二设备的第二参数配置信息；接收第三消息，所述第三消息包括一个或多个第二设备的第一参数配置信息以及用于指示发送第四消息的时刻的信息，所述第四消息用于更新所述一个或多个第二设备中的至少一个第二设备的第一参数配置信息。

在一种可能的实现方式中，所述收发模块，还用于接收所述第四消息，所述第四消息包括第一位图，所述第一位图包括 N 个比特，所述第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备；所述处理模块，还用于当所述第 i 比特取设定值时，确定所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置，所述 i 大于等于 1，所述 i 小于等于 N ，所述 N 为大于 0 的整数，所述第一 DPL 包含于所述第四消息。

在一种可能的实现方式中，所述第一 DPL 包括按序排列的多个列表元素；所述处理模块，具体用于当所述第 i 比特为所述第一位图中按序排列的第 F 个取所述设定值的比特时，确定所述第一 DPL 中的第 F 个

列表元素包括所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息, 所述 F 为大于 0 的整数。

在一种可能的实现方式中, 所述第三消息包括第二 DPL, 所述第二 DPL 包括按序排列的多个列表元素, 所述第二 DPL 中的任一列表元素包括所述任一列表元素对应的第二设备的地址; 所述处理模块, 还用于根据所述第三消息, 确定所述第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素对应所述第 i UWB 设备, 所述 i 为大于 0 的整数; 所述处理模块, 具体用于当所述第 i 比特取所述设定值时, 确定所述第 i UWB 设备的第一参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

在一种可能的实现方式中, 所述收发模块, 还用于接收所述第四消息, 所述第四消息包括第一列表元素, 所述第一列表元素包括第 i UWB 设备的第一参数配置信息以及所述第 i UWB 设备的标识符, 所述标识符表示所述第 i UWB 设备在所述第三消息中的列表元素在设备参数列表 DPL 中的顺序, 所述 DPL 包含于所述第三消息, 所述第 i UWB 设备为所述多个第二设备中的一个; 所述处理模块, 还用于根据所述标识符, 确定所述第一列表元素。

在一种可能的实现方式中, 所述处理模块, 还用于确定所述第 i UWB 设备在所述第三消息中的列表元素在所述 DPL 中的顺序, 并记录所述顺序为所述标识符。

第十四方面的通信装置可能的实现方式可参见第六方面的各种可能的实现方式。

关于第十四方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果, 可参考对于第六方面或第六方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第十五方面, 本申请实施例提供一种通信装置, 该通信装置具有实现上述第七方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备, 也可以是通信设备的部件 (例如处理器、芯片、或芯片系统等), 还可以是能实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现, 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。在一种可能的实现方式中, 该通信装置包括收发模块和处理模块, 其中: 所述处理单元, 用于生成第一消息; 所述收发模块, 用于发送所述第一消息, 所述第一消息指示 CAP 的截止时间, 所述 CAP 为允许发送针对所述第一消息的响应消息的时间段; 接收多个第二设备的第二消息, 所述多个第二消息中的每个第二消息包括各自对应的第二设备的第二参数配置信息; 发送第三消息, 所述第三消息携带用于指示发送第四消息的时刻的信息, 所述第四消息发送给所述多个第二设备中的部分或全部。

第十五方面的通信装置可能的实现方式可参见第七方面的各种可能的实现方式。

关于第十五方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果, 可参考对于第七方面或第七方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第十六方面, 本申请实施例提供一种通信装置, 该通信装置具有实现上述第八方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备, 也可以是通信设备的部件 (例如处理器、芯片、或芯片系统等), 还可以是能实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现, 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。在一种可能的实现方式中, 该通信装置包括收发模块和处理模块, 其中: 所述收发模块, 用于接收第一消息, 所述第一消息指示 CAP 的截止时间, 所述 CAP 为允许发送针对所述第一消息的响应消息的时间段; 所述处理单元, 用于生成第二消息; 所述收发模块, 还用于在所述截止时间之前, 向第一设备发送所述第二消息, 所述第二消息包括所述目标第二设备的第二参数配置信息; 接收来自所述第一设备的第三消息, 所述第三消息携带用于指示发送第四消息的时刻的信息, 所述第四消息发送给在所述截止时间前向所述第一设备发送针对所述第一消息的响应消息的设备中的部分或全部。

第十六方面的通信装置可能的实现方式可参见第八方面的各种可能的实现方式。

关于第十六方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果, 可参考对于第八方面或第八方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第十七方面, 本申请实施例提供另一种通信装置, 该通信装置包括处理器, 该处理器与存储器耦合, 该存储器用于存储程序或指令, 当该程序或指令被该处理器执行时, 使得该通信装置执行上述第一方面至上述第八方面中任一方面所示的方法。

本申请实施例中, 在执行上述方法的过程中, 上述方法中有关发送信息 (或信号) 的过程, 可以理解为基于处理器的指令进行输出信息的过程。在输出信息时, 处理器将信息输出给收发器, 以便由收发器进行发射。该信息在由处理器输出之后, 还可能需要进行其他的处理, 然后到达收发器。类似的, 处理器接收输入的信息时, 收发器接收该信息, 并将其输入处理器。更进一步的, 在收发器收到该信息之后, 该信息可能需要进行其他的处理, 然后才输入处理器。

对于处理器所涉及的发送和/或接收等操作,如果没有特殊说明,或者,如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触,则可以一般性的理解为基于处理器的指令输出。

在实现过程中,上述处理器可以是专门用于执行这些方法的处理器,也可以是执行存储器中的计算机指令来执行这些方法的处理器,例如通用处理器等。例如,处理器还可以用于执行存储器中存储的程序,当该程序被执行时,使得该通信装置执行如上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法。

在一种可能的实现方式中,存储器位于上述通信装置之外。在一种可能的实现方式中,存储器位于上述通信装置之内。

在一种可能的实现方式中,处理器和存储器还可能集成于一个器件中,即处理器和存储器还可能被集成于一起。

在一种可能的实现方式中,通信装置还包括收发器,该收发器,用于接收信号或发送信号等。

第十八方面,本申请实施例提供另一种通信装置,该通信装置包括处理电路和接口电路,该接口电路用于获取数据或输出数据;处理电路用于执行上述第一方面至上述第八方面中任一方面所示的方法。

第十九方面,本申请实施例提供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,该计算机程序包括程序指令,该程序指令被执行时使得计算机执行如上述第一方面至上述第八方面中任一方面所示的方法。

第二十方面,本申请实施例提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机程序,该计算机程序包括程序指令,该程序指令被执行时使得计算机执行如上述第一方面至上述第八方面中任一方面所示的方法。

第二十一方面,本申请实施例提供一种通信系统,包括上述第九方面或第九方面的任意可能的实现方式所述的通信装置、上述第十方面或第十方面的任意可能的实现方式所述的通信装置。

第二十二方面,本申请实施例提供一种通信系统,包括上述第十一方面或第十一方面的任意可能的实现方式所述的通信装置、上述第十二方面或第十二方面的任意可能的实现方式所述的通信装置。

第二十三方面,本申请实施例提供一种通信系统,包括上述第十三方面或第十三方面的任意可能的实现方式所述的通信装置、上述第十四方面或第十四方面的任意可能的实现方式所述的通信装置。

第二十四方面,本申请实施例提供一种通信系统,包括上述第十五方面或第十五方面的任意可能的实现方式所述的通信装置、上述第十六方面或第十六方面的任意可能的实现方式所述的通信装置。

第二十五方面,本申请实施例提供一种芯片,包括处理器与通信接口,所述处理器通过所述通信接口读取存储器上存储的指令,执行如上述第一方面至上述第八方面中任一方面所示的方法。

第二十六方面,本申请实施例提供另一种用于 UWB 的通信方法,该方法包括:生成第五消息,所述第五消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量;发送所述第五消息。

本申请实施例中,第五消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量;可以节省资源开销以及不必要的测量。

第二十七方面,本申请实施例提供另一种用于 UWB 的通信方法,该方法包括:接收第五消息,所述第五消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量;根据所述第五消息,停止所述一个或多个测量轮的测量。

本申请实施例中,根据第五消息,停止一个或多个测量轮的测量;可以节省资源开销以及不必要的测量。

在第二十六方面或第二十七方面一种可能的实现方式中,所述一个或多个测量轮为多个连续的测量轮。多个连续的测量轮是指在时间上连续的多个测量轮。

在第二十六方面或第二十七方面一种可能的实现方式中,所述第五消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括:所述第五消息包含所述一个或多个测量轮的标识符(例如测量轮索引)。也就是说,第五消息包含需要停止测量的一个或多个测量轮的标识符。

在第二十六方面或第二十七方面一种可能的实现方式中,所述第五消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括:所述第五消息中包含的数值 F 用于指示停止当前测量轮之后的第 F 个测量轮的测量, F 为大于或等于 0 的整数,所述第 F 个测量轮包含于所述一个或多个测量轮。

在第二十六方面或第二十七方面一种可能的实现方式中,所述第五消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括:所述第五消息用于指示停止剩余所有的测量轮的测量。

在第二十六方面或第二十七方面一种可能的实现方式中,所述第五消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括:所述第五消息包含第二位图,所述第二位图中的第 j 比特对应第 j 个测量轮,当所述第 j 比特取设定值时,所述第 j 比特用于指示停止所述第 j 个测量轮,所述第 j 测量轮包含于所述一个或多个测

量轮。

在第二十六方面或第二十七方面一种可能的实现方式中，所述一个或多个测量轮为多个连续的测量轮；所述第五消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第五消息包括第一数值和第二数值，所述第一数值用于指示所述多个连续的测量轮中的首个测量轮，所述第二数值用于指示所述多个连续的测量轮中的最后一个测量轮。

在第二十六方面或第二十七方面一种可能的实现方式中，所述第五消息包括目标字段，所述目标字段用于指示所述第五消息是否配置停止测量任务所对应的测量轮。

在第二十六方面或第二十七方面一种可能的实现方式中，所述第五消息为 POLL 消息、响应 (Response) 消息、报告 (Report) 消息、或 SOR 消息。

第二十八方面，本申请实施例提供另一种用于 UWB 的通信方法，该方法包括：生成第六消息，所述第六消息用于指示推荐 (建议或请求) 停止测量的 S 个测量轮；发送所述第六消息，所述 S 为大于 0 的整数。本申请中，推荐可替换为请求、建议或者其他与推荐的含义类似的词语。例如，第六消息用于指示第二设备推荐 (建议或请求) 停止测量的 S 个测量轮。第二设备为测量任务的发起者或响应者。

本申请实施例中，第六消息用于指示推荐停止测量的 S 个测量轮，以便停止一个或多个测量轮的测量，进而节省资源开销以及不必要的测量。

在第二十八方面一种可能的实现方式中，所述方法还包括：接收第七消息，所述第七消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量。所述第七消息可能的实现方式可参见第八方面的第四消息各种可能的实现方式。

在第二十八方面一种可能的实现方式中，所述方法还包括：根据所述第七消息，停止所述一个或多个测量轮的测量。

在第二十八方面一种可能的实现方式中，所述方法还包括：停止所述 S 个测量轮的测量。

第二十九方面，本申请实施例提供另一种用于 UWB 的通信方法，该方法包括：接收第六消息，所述第六消息用于指示推荐 (建议或请求) 停止测量的 S 个测量轮；根据所述第六消息，停止所述 S 个测量轮的测量或发送第七消息或拒绝，所述第七消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量。所述第七消息可能的实现方式可参见第八方面的第四消息各种可能的实现方式。拒绝可以是不应答第六消息，即接收到第六消息之后不做处理；也可以是发送一条用于指示拒绝第六消息的推荐。停止所述 S 个测量轮的测量包括不发送 POLL 消息。

本申请实施例中，根据第六消息，停止 S 个测量轮的测量或发送第七消息，可以避免不必要的测量，进而节省资源开销。

在第二十八方面或第二十九方面一种可能的实现方式中，所述第六消息用于指示推荐停止测量的 S 个测量轮包括：所述第六消息包含所述 S 测量轮的标识符 (例如测量轮索引)。也就是说，第六消息包含需要停止测量的 S 个测量轮的标识符。

在第二十八方面或第二十九方面一种可能的实现方式中，所述第六消息用于指示推荐停止测量的 S 个测量轮包括：所述第六消息中包含的数值 F 用于指示推荐停止当前测量轮之后的第 F 个测量轮的测量，F 为大于或等于 0 的整数，所述第 F 个测量轮包含于所述 S 个测量轮。

在第二十八方面或第二十九方面一种可能的实现方式中，所述第六消息用于指示推荐停止测量的 S 个测量轮包括：所述第六消息用于指示推荐停止剩余所有的测量轮的测量。

在第二十八方面或第二十九方面一种可能的实现方式中，所述第六消息用于指示推荐停止测量的 S 个测量轮包括：所述第六消息包含第三位图，所述第三位图中的第 j 比特对应第 j 个测量轮，当所述第 j 比特取设定值时，所述第 j 比特用于指示推荐停止所述第 j 个测量轮，所述第 j 测量轮包含于所述 S 个测量轮，j 为大于或等于 0 的整数。

在第二十八方面或第二十九方面一种可能的实现方式中，所述 S 个测量轮为多个连续的测量轮：所述第六消息用于指示推荐停止测量的 S 个测量轮包括：所述第六消息包括第三数值和第四数值，所述第三数值用于指示所述多个连续的测量轮中的首个测量轮，所述第四数值用于指示所述多个连续的测量轮中的最后一个测量轮。

在第二十八方面或第二十九方面一种可能的实现方式中，所述第六消息包括目标字段，所述目标字段用于指示所述第六消息是否配置停止测量任务所对应的测量轮。

在第二十八方面或第二十九方面一种可能的实现方式中，所述第六消息为响应 (Response) 消息或报告 (Report) 消息。

在第二十八方面或第二十九方面一种可能的实现方式中，所述第七消息为 POLL 消息。

第三十方面，本申请实施例提供另一种通信装置，该通信装置具有实现上述第二十六方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备，也可以是通信设备的部件（例如处理器、芯片、或芯片系统等），还可以是能实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现，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。在一种可能的实现方式中，该通信装置包括收发模块和处理模块，其中：所述处理单元，用于生成第五消息，所述第五消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量；所述收发模块，用于发送所述第五消息。

第三十方面的通信装置可能的实现方式可参见第二十六方面的各种可能的实现方式。

关于第三十方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果，可参考对于第二十六方面或第二十六方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第三十一方面，本申请实施例提供另一种通信装置，该通信装置具有实现上述第二十七方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备，也可以是通信设备的部件（例如处理器、芯片、或芯片系统等），还可以是能实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现，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。在一种可能的实现方式中，该通信装置包括收发模块和处理模块，其中：所述收发模块，用于接收第五消息，所述第五消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量；所述处理单元，用于根据所述第五消息，停止所述一个或多个测量轮的测量。

第三十一方面的通信装置可能的实现方式可参见第二十七方面的各种可能的实现方式。

关于第三十一方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果，可参考对于第二十七方面或第二十七方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第三十二方面，本申请实施例提供另一种通信装置，该通信装置具有实现上述第二十八方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备，也可以是通信设备的部件（例如处理器、芯片、或芯片系统等），还可以是能实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现，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。在一种可能的实现方式中，该通信装置包括收发模块和处理模块，其中：所述处理单元，用于生成第六消息，所述第六消息用于指示推荐（建议或请求）停止测量的 S 个测量轮；所述收发模块，用于发送所述第六消息，所述 S 为大于 0 的整数。

第三十二方面的通信装置可能的实现方式可参见第二十八方面的各种可能的实现方式。

关于第三十二方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果，可参考对于第二十八方面或第二十八方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第三十三方面，本申请实施例提供另一种通信装置，该通信装置具有实现上述第二十九方面方法实施例中的行为的功能。该通信装置可以是通信设备，也可以是通信设备的部件（例如处理器、芯片、或芯片系统等），还可以是能实现全部或部分该通信设备的功能的逻辑模块或软件。该通信装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现，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。在一种可能的实现方式中，该通信装置包括收发模块和处理模块，其中：所述收发模块，用于接收第六消息，所述第六消息用于指示推荐（建议或请求）停止测量的 S 个测量轮；所述处理单元，用于根据所述第六消息，停止所述 S 个测量轮的测量或发送第七消息或拒绝，所述第七消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量。

第三十三方面的通信装置可能的实现方式可参见第二十九方面的各种可能的实现方式。

关于第三十三方面的各种可能的实现方式所带来的技术效果，可参考对于第二十九方面或第二十九方面的各种可能的实现方式的技术效果的介绍。

第三十四方面，本申请实施例提供另一种通信装置，该通信装置包括处理器，该处理器与存储器耦合，该存储器用于存储程序或指令，当该程序或指令被该处理器执行时，使得该通信装置执行上述第二十六方面至上述第二十九方面中任一方面所示的方法。

第三十五方面，本申请实施例提供另一种通信装置，该通信装置包括处理电路和接口电路，该接口电路用于获取数据或输出数据；处理电路用于执行上述第二十六方面至上述第二十九方面中任一方面所示的方法。

第三十六方面，本申请实施例提供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，该计算机程序包括程序指令，该程序指令被执行时使得计算机执行如上述第二十六方面至上述第二

十九方面中任一方面所示的方法。

第三十七方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序，该计算机程序包括程序指令，该程序指令被执行时使得计算机执行如上述第二十六方面至上述第二十九方面中任一方面所示的方法。

第三十八方面，本申请实施例提供一种通信系统，包括上述第三十方面或第三十方面的任意可能的实现方式所述的通信装置、上述第三十一方面或第三十一方面的任意可能的实现方式所述的通信装置。

第三十九方面，本申请实施例提供一种通信系统，包括上述第三十二方面或第三十二方面的任意可能的实现方式所述的通信装置、上述第三十三方面或第三十三方面的任意可能的实现方式所述的通信装置。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案，下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

图1为现有技术中的一种测距轮的各阶段示意图；

图2为现有技术中的一种测距块的示意图；

图3为一种NBA-MMS UWB测距的初始化过程示意图；

图4A为一种一对多NBA-MMS UWB测距的示意图；

图4B为一种基于交错模式的一对多NBA-MMS UWB测距的示意图；

图5为一种星型拓扑结构的示例的示意图；

图6为一种点对点拓扑结构或网状拓扑结构的示例的示意图；

图7为本申请实施例提供的技术方案适用的一种UWB系统的示例；

图8为本申请实施例提供了一种用于UWB的通信方法交互流程图；

图9为本申请实施例提供的另一种用于UWB的通信方法交互流程图；

图10为本申请实施例提供的另一种用于UWB的通信方法交互流程图；

图11为本申请实施例提供的另一种用于UWB的通信方法交互流程图；

图12为本申请实施例提供了一种one-to-many NBA-MMS UWB的初始化阶段示意图；

图13为本申请实施例提供的另一种用于UWB的通信方法交互流程图；

图14A为本申请实施例提供了一种测量块N(Block N)中的测量轮的示意图；

图14B为本申请实施例提供了一种测量块M-1(Block M-1)和测量块(Block M)中的测量轮的示意图；

图14C为本申请实施例提供的另一种测量块M-1(Block M-1)和测量块(Block M)中的测量轮的示意图；

图14D为本申请实施例提供的另一种测量块M-1(Block M-1)和测量块(Block M)中的测量轮的示意图；

图14E为本申请实施例提供的另一种测量块M-1(Block M-1)和测量块(Block M)中的测量轮的示意图；

图14F为本申请实施例提供的另一种测量块M-1(Block M-1)和测量块(Block M)中的测量轮的示意图；

图14G示出了下一个round开始前的时隙接收更新参数配置的SOR消息的示意图；

图14H示出了在下一个round的RCP中的一个或多个时隙接收更新参数配置的SOR消息的示意图；

图14I示出了在下一个round或当前round的MRP中的一个或多个时隙接收更新参数配置的SOR消息的示意图；

图15示出了initiator向第一个responder发送的POLL消息同时承载对全体responder广播的下一个更新时隙；

图16示出了initiator利用report消息对全体responder广播下一个更新时隙；

图17示出了initiator利用response消息对全体responder广播下一个更新时隙；

图18为本申请实施例提供的另一种用于UWB的通信方法交互流程图；

图19为本申请实施例提供了一种通信装置1900的结构示意图；

图20为本申请实施例提供了一种通信装置200的结构示意图；

图21为本申请实施例提供了一种通信装置210的结构示意图。

具体实施方式

本申请的说明书、权利要求书及附图中的术语“第一”和“第二”等仅用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。可以理解的是，在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。此外，术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备等，没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元等，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备等固有的其它步骤或单元。

在本文中提及的“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员可以显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

本申请以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的，而并非旨在作为对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样，单数表达形式“一个”、“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括复数表达形式，除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解，本申请中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个所列项目中的任何或所有可能组合。例如，“A 和/或 B”可以表示：只存在 A，只存在 B 以及同时存在 A 和 B 三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。本申请中使用的术语“多个”是指两个或两个以上。在本申请的文字描述中，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

可以理解，在本申请各实施例中，“A 对应的 B”表示 A 与 B 存在对应关系，根据 A 可以确定 B。但还应理解，根据（或基于）A 确定（或生成）B 并不意味着仅仅根据（或基于）A 确定（或生成）B，还可以根据（或基于）A 和/或其它信息确定（或生成）B。

为了便于理解本申请的方案，下面首先介绍本申请实施例中所涉及的术语和技术方案。

窄带辅助多毫秒超宽带（narrow-band assisted multi millisecond ultra-wideband, NBA-MMS UWB）。

超宽带系统的带宽很大，其设备需要有超高速的数据收发能力。然而，基于脉冲传输的冲激无线电超宽带（impulse radio ultra-wideband, IR-UWB）系统的频谱效率较低，在传输相同信息时，IR-UWB 方案需要的功耗开销相比其他窄带短距协议（例如蓝牙或紫峰协议）要高得多。对于测距、定位、或感知场景，设备的测量、定位、或感知的精度跟信号带宽有很大关系，信号带宽越大，设备的感知、定位、或测距的精度越高。因此，人们考虑将测距、定位、或感知的参考信号通过 UWB 系统收发，而把其他数据/控制消息/同步消息的传输全部通过窄带（narrowband, NB）协议传输，从而既能保证测距和感知的精度，又可以节约功耗。

上述将窄带辅助 UWB 和多毫秒传输相结合的 UWB 技术方案，也被称作 NBA-MMS UWB。

测距轮(ranging round)、定位轮(positioning round)、感知轮(sensing round)、测量周期、通信周期。

在 IEEE 802.15.4z 标准中，将单个测距过程，定义为一个测距轮(ranging round)。在 IEEE 802.15.4z 标准中，测距轮的定义为：测距轮是一段足以完成一个完整的测距任务的时间周期，该时间周期涉及一组参与测距交换的 ERDEVs（a ranging round is a period of sufficient duration to complete one entire range-measurement cycle involving the set of ERDEVs participating in the ranging exchange）。每个测距轮的最小处理时间单位为测距时隙(ranging slot)。在一个测距轮中，分为三个阶段：测距控制阶段(ranging control phase)、测距阶段(ranging phase)、测量上报阶段(measurement report phase)。图 1 为现有技术中的一种测距轮的各阶段示意图。如图 1 所示。其中，IEEE 802.15.4z 标准中，测距控制阶段包含 1 个测距时隙，而在当前正在讨论指定的 IEEE 802.15.4ab 标准中，测距控制阶段可以包含多于 1 个测距时隙。

在图 1 所示的测距轮的第一个时隙，控制者会发送测距控制消息(ranging control message, RCM)。其中，RCM 可能会携带关于本测距轮的轮结构的更新消息。比如，测距轮的时长(round duration)的更新。

其中，新旧 ranging round（下文可简称 round）之间可以为时间相邻，也可以为时间不相邻。其中，不同 round 的持续时间大小可以相同，也可以不相同。下文均默认以不同 round 的持续时间大小相同为例进行说明。

其中,新旧 ranging round (下文可简称 round) 之间为时间不相邻的情况由图 2 所示。图 2 为现有技术中的一种测距块的示意图。如图 2 所示,测距块可以为包含多个测距轮的时间结构。可选的,测距块会以周期性的方式重复出现。可选的,测距块中的各个测距轮的持续时间长度相等。如图 2 所示,对于某个特定的测距过程,其发起者 (initiator) 和响应者 (responder) 将在某个测距块 (ranging block) 中的某个测距轮中开展,例如图 2 所示的 round 1。本申请中,发起者可称为发起端,即发起测距/感知/通信流程的 UWB 设备。在测距/感知/通信过程中,发起端可以为发送端,也可以为接收端。本申请中,发起者可称为响应端,响应来自 UWB 发起端设备发起的测距/感知/通信过程的 UWB 设备。在测距/感知/通信过程当中,响应端可以为发送端,也可以为接收端。当该测距轮开展完后,该特定的测距过程会在下一个测距块中的 round 1 中开展。由图 2 可知,相邻两次 round 1 在时间上不相邻,也即相邻两次 round 1 之间存在时间间隔。在相邻两次 round 1 之间的间隔时隙,设备可以关闭接收机进行休眠,节省耗电。其中,相邻测距块的持续时间大小,可以是相同的,也可是不相同的。比如,相邻测距块的持续时间大小不同的测距块,可以位于超块 (hyper-block) 当中。下文均默认以相邻测距块的持续时间大小相同为例进行说明。

在开展 (或者说开启) NBA-MMS UWB 测距之前,相关设备之间需要开展 (或者说执行) 初始化和建立过程。以 initiator 为控制者为例,initiator 需要首先广播通告消息,以便告知所有 responder 当前需要开展 NBA-MMS UWB 测距。该广播通告消息可由通告询问消息/通告发起 (advertisement poll, ADV-POLL) 消息承载。responder 在收到 ADV-POLL 消息之后,如果有需要开展测距,则会反馈一个通告应答消息/通告应答消息 (advertisement response, ADV-RESP) 消息给 initiator。在该 ADV-RESP 消息中, responder 会承载其需要的参数配置信息。initiator 在接收到 ADV-RESP 消息后,可决定是否确认采纳 responder 提出的参数配置,并可将最终的参数配置结果通过测距发起 (start-of-ranging, SOR) 消息告知 responder。SOR 消息可以携带对 responder 的 ADV-RESP 消息中的参数确认消息,或携带对 responder 的 ADV-RESP 消息中的参数的变更/更新消息。responder 在收到 SOR 消息后的一段间隔时间后, initiator 和 responder 便可以开启 NBA-MMS UWB 测距过程。该间隔时间的长度可由 SOR 消息中的 Time offset to MMS POLL 信息所确定。前面描述的 NBA-MMS UWB 测距的初始化过程如图 3 所示。图 3 为一种 NBA-MMS UWB 测距的初始化过程示意图。

NBA-MMS UWB 测距的应用场景,可以为一对一场景,也即一个 initiator 对应一个 responder,也可以为一对多场景 (one-to-many), 也即一个 initiator 对应多个 responder 的情况,如下图 4A 所示。图 4A 为一种一对多 NBA-MMS UWB 测距的示意图。

图 4A 所示的一对多 NBA-MMS UWB 测距中, initiator 与各 responder 逐个依次开展 NBA-MMS UWB 测距。也即, initiator 与各 responder 之间,都将完成询问/发起 (POLL) 消息和响应 (response, RESP) 消息交互、多毫秒 (multi-millisecond, MMS) 分块交互、测距、以及测距结果上报 (report) 交互过程。测距结果上报既包括 responder 对 initiator 的 report,也包括 initiator 对 responder 的 report。图 4A 所示的测距过程可称为基于拼接模式 (concatenate) 的一对多 NBA-MMS UWB 测距。需要注意,本申请同样适用于其它模式的一对多测距过程,比如,基于交错模式 (interlacing) 的一对多 NBA-MMS UWB 测距,参阅图 4B。图 4B 为一种基于交错模式的一对多 NBA-MMS UWB 测距的示意图。如图 4B 所示,在基于交错模式的一对多 NBA-MMS UWB 测距中,各 responder 依次发送 MMS 分块,而不是等前一个 responder 发送完全部 MMS 分块后再由下一个 responder 发送全部 MMS 分块。在本申请各实施例中,下文以基于拼接模式的一对多 NBA-MMS UWB 为例展开描述。相关实施例方法对基于交错模式的一对多 NBA-MMS UWB 过程,同样适用,不再赘述。

本申请实施例中,将单个定位过程,即完成一个定位任务的过程,定义为一个定位轮。定位轮可以是其他名称,本申请不限定。定位轮可以是一段足以完成一个完整的定位任务的时间段 (或者说时间周期)。定位轮的含义与测距轮的含义类似,区别在于一个是测距对应的时间周期,一个是定位对应的时间周期。每个定位轮的最小处理时间单位为定位时隙 (positioning slot)。在一个定位轮中,可分为三个阶段:定位控制阶段 (positioning control phase)、定位阶段 (positioning phase)、定位上报阶段 (positioning report phase)。

本申请实施例中,将单个感知过程,即完成一个感知任务的过程,定义为一个感知轮。感知轮可以是其他名称,本申请不限定。感知轮可以是一段足以完成一个完整的感知任务的时间段 (或者说时间周期)。感知轮的含义与测距轮的含义类似,区别在于一个是测距对应的时间周期,一个是感知对应的时间周期。每个感知轮的最小处理时间单位为感知时隙 (sensing slot)。在一个感知轮中,可分为三个阶段:感知控制阶段 (sensing control phase)、感知阶段 (sensing phase)、感知上报阶段 (sensing report phase)。

测量周期是指一个或多个 UWB 设备完成一项或多项测量任务的时间周期。这里测量任务可以是测距

任务、定位任务、感知任务等。测量周期可以是测距轮、定位轮、或者感知轮。通信周期是指一个或多个 UWB 设备完成一项或多项通信任务的时间周期。

另外，还需要说明的是，单个测量轮（例如测距轮、感知轮、定位轮等）中不同阶段的名称只是举例，对本申请保护范围不构成任何的限定。例如，上述的测量控制阶段可以理解为用于配置测量轮中所需参数的阶段。还例如，上述的测量阶段可以理解为用于执行测量的阶段。又例如，上述的测量结果上报阶段可以理解为用于上报测量结果的阶段，还可以称为测量阶段的结束。另外，还需要说明的是，在本申请各实施例中，各字段的大小表示各字段占用的比特个数。

本申请中，对承载参数配置信息的消息的信号载体不作限定。换言之，对承载第一消息和第二消息等消息的载体，可以是基于 NB 信号，也可以是基于 UWB 信号，也可以是基于蓝牙信号。比如，对于 NBA-MMS 测距过程，ADV-POLL/ADV-RESP/SOR/POLL/RESP/REPORT 消息可以使用 NB 信号。又比如，非 NBA-MMS 测距过程，承载第一消息和第二消息等消息的载体可以使用 UWB 信号。

本申请中，对承载参数配置信息的消息的信道不作限定。比如，下文中，ADV-POLL/ADV-RESP/SOR 消息默认使用发现信道（discovery channel），ADV-POLL/ADV-RESP/SOR 消息也可以使用工作信道（operation channel）；POLL/RESP/REPORT 默认使用工作信道，POLL/RESP/REPORT 也可以使用发现信道。

压缩后的信息头信元消息格式。

为了降低 NB 信号的占空比，ADV-POLL 消息 ADV-RESP 消息，SOR 消息可用基于压缩后的信息头信元(compressed header IE)消息来进行承载，如下表 1-1 所示。表 1-1 为一种基于压缩后的信息头信元消息格式的示例。

表 1-1

SHR	PHR	压缩 PSDU
-----	-----	---------

其中，SHR（synchronization header）表示同步头，PHR 是 PHY header，PSDU（PHY service data unit）表示物理层服务数据单元，PHY（physical layer）是物理层。压缩 PSDU 的一种示例格式如下表 1-2 所示。

表 1-2

Octets: 1	Octets: 2	Octets:1	Variable	Octets:2
FC	Address	Message ID	Content	CRC

其中，FC 表示帧控制（frame control），用于控制信息头信元（header IE）的格式。FC 字段占用一个字节（Octets）。

Address 表示接受表 1-1 所示消息的设备的设备地址。Address 占用两个字节。

Message ID 字段：消息识别字段，表示当前的压缩 PSDU 字段所对应何种消息。Message ID 字段所对应的消息内容将确定压缩 PSDU 帧格式中的内容（Content）字段所承载的数据内容的类型和大小。Message ID 字段占用一个字节。

Content 字段：压缩 PSDU 所承载的数据内容。该字段大小为变量值(variable)，由 Message ID 字段所对应的消息内容所确定。

CRC 字段：也即循环冗余校验字段(cyclic redundancy check, CRC)，是对表 1-2 中的压缩 PSDU 进行检错的字段。CRC 字段占用两个字节。

压缩后的 POLL/RESP/REPORT 消息格式。

为了降低 NB 信号的占空比，POLL/RESP/REPORT 消息可用基于压缩后的 PSDU(compressed PSDU) 消息来进行承载，如下表 2-1 所示。表 2-1 为一种基于压缩后的 POLL/RESP/REPORT 消息格式的示例。

表 2-1

SHR	PHR	压缩 PSDU
-----	-----	---------

表 2-1 中的各字段的含义与表 1-1 中的各字段的含义相同，这里不再赘述。压缩 PSDU 的一种示例格式如下表 2-2 所示。

表 2-2

Octets: 1	Octets: 2	Variable	Octets:2
Message ID	Address	Content	CRC

其中，Address 字段、Message ID 字段、Content 字段、CRC 字段的含义与表 1-2 相同，此处不再赘述。

本申请实施例对表 1-1、表 1-2、表 2-1、表 2-2 中的 message ID 不做任何的限定。

下面介绍与本申请实施例提供的通信方案相关的现有技术 1 和现有技术 2。

现有技术 1:

现有技术 1 提供了一种面向 UWB 测距用途的调度信元，即测距设备管理信元（ranging device management information element, RDM IE）。表 3 为现有技术中的 RDM IE 的格式。

表 3

Bits: 0	1	2-7	Octets: variable
SIU	Address Size	RDM List Length	RDM List

具体地，表 3 中的部分字段的含义如下：

SIU 字段（slot index used）表示当前测距过程所采取的接入模式。如果 SIU=0 时，则当前 RDM IE 用于对基于竞争接入的测距过程进行管理。如果 SIU=1 时，则当前 RDM IE 用于对基于调度接入的测距过程进行管理。

Address Size 字段用于指示参与测距过程的设备的地址类型。如果 Address Size=0 时，则表示当前 RDM List（列表）中所涉及的设备的地址均为短地址，也即地址长度为 2 字节（Byte）。如果 Address Size=1 时，则表示当前 RDM List 中所涉及的设备的地址均为拓展地址（长地址），也即地址长度为 8 字节（Byte）。

RDM List Length 字段用于指示 RDM List 中的元素个数，也即形式如表 4 中所所示格式的列表元素（list element）的个数。表 4 为现有技术 1 中的 RDM List 中的列表元素的格式。本申请实施例中，列表元素可称为调度列表元素（scheduling list element）。

RDM List 字段为一个列表，其中，列表中各元素的格式为表 4 所示。

表 4

Bits: 0	1-7	Octets: 2/8
Ranging Role	Ranging Slot Index	Address

具体地，表 4 中的部分字段的含义如下：

Ranging Role 字段用于指示当前列表元素的 Address 字段所对应的设备的测距角色。如果 Ranging Role=0，则表示该设备为测距响应端（responder）。如果 Ranging Role=1，则表示该设备为测距发起端（initiator）。

Ranging Slot Index 字段用于指示分配给当前列表元素所对应的参与测距的设备的时隙的下标。其中，该设备的地址由表 4 中的 Address 字段所确定。

Address 字段用于指示当前列表元素所对应的参与测距的设备的地址。

参阅表 4，Address 字段在 RDM List 的列表元素中的占比过高，当 RDM List 字段的列表元素数量过多时，会导致整体传输效率的降低。

对于短地址设备（2 字节设备地址），则有 Address 字段在 RDM List 列表元素中的占比为： $2/3 \approx 66.7\%$ 。

对于长地址设备（8 字节设备地址），则有 Address 字段在 RDM List 列表元素中的占比为： $8/9 \approx 88.9\%$ 。

现有技术 2:

现有技术 2 提供了一种面向 UWB 用途的基于位图（bitmap）的调度信元（information element, IE）格式。表 5 为现有技术 2 提供的基于 bitmap 的调度 IE 的格式。

表 5

Octets: 1	变量值（1 个或多个字节 octets）
Control（控制字段）	Scheduling List（调度列表字段）

其中，Control 字段占用一个字节（octet）的大小，Scheduling List 字段占用 1 个或多个字节的大小。表 6 为现有技术 2 提供的基于 bitmap 的调度 IE 的 Control 字段的格式。

表 6

Bits: 0	1-7
Address Type（地址类型）	Scheduling List Length（调度列表长度）

Address Type 为 0 时，表示设备地址为短地址，也即地址长度为 2 个字节（16 bit）；Address Type 为 1 时，表示设备地址为长地址（或拓展地址），也即地址长度为 8 个字节（64 bit）。这里的设备地址是指基于 bitmap 的调度 IE 调度的设备的地址，即调度列表所涉及的设备的地址。

Scheduling List Length 表示调度列表字段中的列表元素的个数。列表元素承载在 Scheduling List 字段当中。表 7 为现有技术 2 中的调度列表中的一个列表元素的格式。

表 7

Bits: 0-1	2-7	变量值（1 个或多个字节 octets）	2 字节 or 8 字节
Bitmap Size（位图大小）	Reserved（预留）	Bitmap（位图）	Address（地址）

其中，表 7 中的 bitmap（位图）表示一个一维的比特字符串，例如 0000100100100000。Bitmap Size 用于指示位图的长度，其中，Bitmap Size 数值和 bitmap 的长度的关系如下表 8 所示。表 8 示出了 Bitmap Size 数值和位图的长度的关系。

表 8

Bitmap Size 数值	含义
0	1 个字节长度的 bitmap（8 bit 长度的 bitmap）
1	2 个字节长度的 bitmap（16 bit 长度的 bitmap）
2	4 个字节长度的 bitmap（32 bit 长度的 bitmap）
3	8 个字节长度的 bitmap（64 bit 长度的 bitmap）

举例说明，表 7 所示的 bitmap 表示一个长度为 8 的比特字符串，也即表示 8 个时隙（每个比特对应一个时隙），也即相应 Bitmap Size 数值为 0。其中，如果某个比特位为 1，表示该 bitmap 对应的列表元素所对应的参与测距的设备在该比特位所对应的时隙中，发送 UWB 信号。相应地，如果某个比特位为 0，表示该设备在该比特位为 0 所对应的时隙中，不发送 UWB 信号。

表 9

0	1	0	1	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

表 9 所示的 bitmap 从左至右依次表示时隙 1~时隙 8（或时隙 0~时隙 7）。时隙 2、时隙 4、时隙 5、时隙 7、时隙 8 所对应的比特位均为 1，表示该设备在时隙 2、时隙 4、时隙 5、时隙 7、时隙 8 发送 UWB 信号。时隙 1、时隙 3、时隙 6 所对应的比特位均为 0，表示该设备在时隙 1、时隙 3、时隙 6 不发送 UWB 信号。

需要说明的是，本文对诸如表 9 的 bitmap 的描述方式，默认为从左至右的表示方式。也即 bitmap 从左至右，依次表示时隙的由近及远顺序。比如，对于长度为 1 个字节的 bitmap，则 bitmap 从左至右依次表示时隙 1~时隙 8（或时隙 0~时隙 7）。另一方面，本申请实施例对 bitmap 的描述，也可以为从右至左描述，也即依次表示时隙的由近及远顺序。本申请实施例对 bitmap 的描述顺序不做任何限定。全文以从左至右的表示方式进行举例说明。

参阅表 7，Address 字段在 Scheduling List 的列表元素中的占比过高。当 Scheduling List 字段的列表元素数量过多时，会导致整体传输效率的降低。

对于短地址设备（2 字节的设备地址），则有 Address 字段在 RDM List 的列表元素中的占比参阅表 10。表 10 示出了短地址设备的 address 字段的开销占比。

表 10

Bitmap 长度（字节）	1	2	4	8
Address 字段占比	50%	40%	28.6%	18.2%

对于长地址设备（8 字节的设备地址），则有 Address 字段在 RDM List 的列表元素中的占比参阅表 11。表 11 示出了长地址设备的 address 字段开销占比。

表 11

Bitmap 长度（字节）	1	2	4	8
Address 字段占比	80%	72.7%	61.5%	47.1%

由表 10-表 11 可知，address 字段在 scheduling list 字段的列表元素中的占比不可忽视。对于较为常见的调度时序数量情况，比如，调度时隙数量在 16 个及以下的情况下（也即用 1 字节或 2 字节长度的 bitmap），即便对于短地址设备，address 字段的占比也为 40%或 50%。由此分析可知，现有技术二的调度设计的整体传输效率较低。

本申请实施例提供的用于 UWB 的通信方案可以工作在星型拓扑、点对点拓扑、或网状拓扑结构中。本申请实施例提供的用于 UWB 的通信方案还可工作在其他拓扑结构中，本申请不限定。图 5 为一种星型拓扑结构的示例的示意图。如图 5 所示，星型拓扑中涉及中心控制节点，例如图 5 所示的个人区域网 (personal area network, PAN) 或协调者。本申请实施例提供的用于 UWB 的通信方案适用于星型拓扑中，中心控制节点与一个或多个其他设备之间的数据通信/感知/测距/定位。图 6 为一种点对点拓扑结构或网状拓扑结构的示例的示意图。本申请实施例提供的用于 UWB 的通信方案同样适用于点对点拓扑或网状拓扑结构中 (图 6)，不同设备之间的通信/感知/测距/定位。图 5 和图 6 中，黑色节点为全功能设备 (full function device, FFD)，白色节点为简化功能设备 (reduced function device, RFD)。FFD 可作为 PAN 协调者或协调者，而 RFD 不能作为 PAN 协调者或协调者。FFD 设备之间以及 FFD 设备与 RFD 设备之间都可以通信。RFD 设备之间不能直接通信，只能与 FFD 设备通信，或者通过一个 FFD 设备向外转发数据。在 UWB 系统中，FFD 可为锚点设备或具备较强计算能力的标签设备 (如，搭载在智能手机上的 UWB 标签)；而 RFD 为标签设备，只具备部分计算能力。

本申请的技术方案主要适用于 UWB 系统，例如支持 IEEE 802.15.4a 标准、IEEE 802.15.4z 标准、IEEE 802.15.4ab 标准、或 IEEE 802.15.4ab 标准的下一代标准的 UWB 系统。本领域技术人员容易理解，本申请涉及的各个方面可以扩展到采用各种标准或协议的其它网络，例如，BLUETOOTH (蓝牙)，高性能无线 LAN (high performance radio LAN, HIPERLAN) (一种与 IEEE 802.11 标准类似的无线标准，主要在欧洲使用) 以及广域网 (WAN)、个人区域网 (personal area network, PAN) 或其它现在已知或以后发展起来的网络。因此，无论使用的覆盖范围和无线接入协议如何，本申请实施例提供的各方面可以适用于任何合适的无线网络。

参阅图 7，图 7 为本申请实施例提供的技术方案适用的一种 UWB 系统的示例。该 UWB 系统包括锚点 (anchor，仅示出了一个锚点)，一个或多个标签 (tag，仅示出了标签 1 和标签 2)。其中，锚点和标签支持的协议可以包括 IEEE 802.15.4a，IEEE 802.15.4z，IEEE 802.15.4ab 等协议。当然，随着通信技术的不断演进和发展，该 WLAN 协议还可以包括 IEEE 802.15.4ab 的下一代协议等。锚点可以是接入点，标签可以是站点 (Station, STA)。接入点和 STA 均支持 WLAN 协议，该 WLAN 协议可以包括 IEEE 802.11be (或称为 Wi-Fi 7，EHT 协议)。

接入点是一种具有无线通信功能的装置，支持采用 WLAN 协议进行通信，具有与 WLAN 网络中其他设备 (比如站点或其他接入点) 通信的功能。当然，还可以具有与其他设备通信的功能。在 UWB 系统中，包括一个或多个接入点 (access point, AP) 类的站点和一个或多个非接入点类的站点 (non access point station, non-AP STA)。为便于描述，本文将接入点类型的站点称为接入点 (AP)，非接入点类的站点称为站点 (STA)。

接入点可以为一个整机设备，还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等。安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统 (即 AP) 的控制下，实现本申请实施例的方法和功能。本申请实施例中的 AP 是为站点 (Station, STA) 提供服务的装置，可以支持例如 IEEE 802.15.4a，IEEE 802.15.4z，IEEE 802.15.4ab 或其下一代等。例如，AP 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥、计算机、手机等通信实体。AP 可以包括锚点 (anchor)、宏基站、微基站 (也称为小站)、微微基站、毫微微基站、中继站、接入点、gNB、传输接收点 (transmission reception point, TRP)、演进型节点 B (evolved Node B, eNB)、无线网络控制器 (radio network controller, RNC)、家庭基站 (例如，home evolved NodeB，或 home Node B, HNB)、基带单元 (base band unit, BBU)、WiFi 接入点 (access point, AP)、接入回传一体化 (integrated access and backhaul, IAB) 等。当然 AP 还可以为这些各种形式的设备中的芯片和处理系统，从而实现本申请实施例的方法和功能。

站点是一种具有无线通信功能的装置，支持采用 WLAN 协议进行通信，具有与 WLAN 网络中的其他站点或接入点通信的能力。例如，STA 是允许用户与 AP 通信进而与 WLAN 通信的任何通信装置，该通信装置可以为一个整机设备，还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等。安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统 (即站点) 的控制下，实现本申请实施例的方法和功能。STA 可包括标签设备 (tag)/智能标签设备 (smart tag)、手机 (mobile phone)、移动台 (mobile station, MS)、平板电脑 (pad)、带无线收发功能的电脑 (例如笔记本电脑)、虚拟现实 (virtual reality, VR) 设备、增强现实 (augmented reality, AR) 设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端、远程医疗 (remote medical) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端、用户单元

(subscriber unit)、蜂窝电话 (cellular phone)、无线数据卡、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA) 电脑、平板型电脑、膝上型电脑 (laptop computer)、机器类型通信 (machine type communication, MTC) 终端等。站台可包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备。例如：站台可以是具有无线通信功能的手持设备 (handset)、车载设备、可穿戴设备或物联网、车联网中的终端、5G 以及 5G 之后演进的通信系统中的任意形态的终端等，本申请对此并不限定。站点可支持 IEEE 802.15 系列协议，例如 IEEE 802.15.4a, IEEE 802.15.4z, IEEE 802.15.4ab。

在多节点的 NBA-MMS UWB 系统中，由于设备地址所占用的字节开销过大，会导致配置信息列表（例如现有技术 1 的 RDM List 和现有技术 2 的 scheduling list）的信令开销较大。本申请设计了设备地址的压缩方式，能够降低设备地址在配置信息列表中的占比，进而降低配置信息列表的信令开销。

需要注意，除非特别说明，下文均默认以发起端 (initiator) 为控制者 (controller) 例进行说明。相应描述对响应端 (responder) 为控制者，或者控制者为第三方设备的情况，本申请所提出的方法均适用。此外，除非特别说明，下文均默认以一对多的情况进行说明 (one-to-many)，也即一个 initiator 对应多个 responder 的情况。相应描述对多个 initiator 对应多个 responder 的情况，本申请所提出的方法均适用。此外，除非特别说明，下文均默认以 initiator 在每个测量轮开始之前通过测量发起消息广播测量轮（例如测距轮）的配置更新消息给所有的 responder 进行说明。相应地，responder 在接收到测量轮的配置更新消息后，完成参数更新配置，并以新的参数开启本轮测量以及之后测量轮的测量（直到下一次参数更新配置）。相应描述对 initiator 在其它时刻广播测量发起消息的情况，比如，在每个测量轮的测量上报阶段通过测量发起消息广播测量轮的配置更新消息的情况，本申请所提出的方法均适用。

此外，除非特别说明，下文均默认以测量发起消息来承载测量轮的配置更新消息的广播。相应描述对以其它消息来承载测量轮的配置更新消息的广播的情况同样适用。比如，NBA-MMS UWB 测距中 initiator 对 responder 发送 POLL 消息来捎带承载测量轮的配置更新消息的情况，本申请所提出的方法均适用。比如，一对多 NBA-MMS UWB 测距中，initiator 通过对首个 responder 发送的 POLL 消息来捎带承载测距轮的配置更新消息。其中，首个 responder 是指在多个 responder 中按时间顺序首个与 initiator 开展测距的 responder，此时该 POLL 消息采用广播的方式发送。又比如，NBA-MMS UWB 测距中，responder 通过对 initiator 发送 RESPONSE 消息来捎带承载测量轮的配置更新消息。又比如，NBA-MMS UWB 测距中，initiator(responder) 对 responder(initiator) 发送的 REPORT 消息来捎带承载测量轮的配置更新消息。对于上述举例的情况，本申请所提出的方法均适用。此外，除非特别说明，下文均默认以 Address Size 字段来触发本申请实施例所定义的功能的生效。相应描述对以其它字段来触发的情况，比如，定义其它不同于 Address Size 字段的其它字段的情况，本申请所提出的方法均适用。此外，为了表述的方便，下文均默认假设在首次测量发起消息中，列表元素出现的顺序与设备的下标顺序一致，也即列表元素 #0, #1, ..., ~#N 分别对应设备 0, 设备 1, ..., 设备 N。相应描述对以其它情况，同样适用。比如，列表元素 #0, #1, ..., ~#N 分别对应设备 2, 设备 4, ..., 设备 N 的情况，本申请所提出的方法均适用。此外，除非特别说明，下文均默认以开展测距过程为例。相应描述对以其它测量过程，比如，感知、定位等，本申请所提出的方法均适用。换言之，下文以测量过程为测距为例展开描述。此外，除非特别说明，下文均默认以新旧 round 之间为时间不相邻的情况进行。相应描述对 round 之间为时间相邻的，本申请所提出的方法均适用。

此外，除非特别说明，下文均默认以 NBA-MMS UWB 测距为例进行说明。相应描述对以其它测距、感知、定位等测量应用同样适用。其中，其它测距包括但不限于：非 NBA-MMS 的测距（既不包含 NBA，也不包含 MMS 的测距）、MMS 测距（不包含 NBA，但包含 MMS 的测距）。

下面结合附图介绍本申请实施例提供的用于 UWB 的通信方案。

图 8 为本申请实施例提供的一种用于 UWB 的通信方法交互流程图。图 8 所示的方法可应用于测距、感知、定位、通信等场景，例如：基于 NBA-MMS 的测距、基于 NBA-MMS 的感知、基于 NBA-MMS 的定位等场景。如图 8 所示，该方法包括：

801、发送端生成第一消息。

发送端可以是支持 UWB 标准的 UWB 设备。发送端可以是 AP，也可以是站点。发送端可以是 FFD，也可以是 RFD。发送端可以是测距、感知、定位、或者通信的发起者 (initiator)，即测距发起者、感知发起者、定位发起者、或者通信发起者；也可以是测距、感知、定位、或者通信的响应者 (responder)，即测距响应者、感知响应者、定位响应者、或者通信响应者；还可以是第三方设备（可称为控制者设备），即不为测距、感知、定位、或者通信的发起者和响应者 (responder)。例如，发送端为发起端，第一消息

为测量发起消息或询问/发起 POLL 消息。测量发起消息可以是 SOR 消息、感知发起消息、定位发起消息、或通信发起消息。询问 POLL 消息也可以称为询问消息，本申请不对 POLL 消息的名称做任何限定。

第一消息可携带第一设备参数列表（device parameters list, DPL），该第一 DPL 中包括一个或多个列表元素。每个列表元素包括一个设备（该列表元素对应的设备）的参数配置信息。或者，每个列表元素包括一个设备（该列表元素对应的设备）的调度信息，该调度信息用于指示该设备传输 UWB 信号可占用的时间单元，即该设备用于传输 UWB 信号的时间单元。本申请实施例中，第一 DPL 中的列表元素对应的设备的参数配置信息可以是用于该设备确认其参数配置的信息，也可以是用于变更/更新该设备的参数配置的信息。本申请对 DPL 的名称不做任何限定，此处 DPL 只是举例。

第一消息包括第一位图。第一位图可包含于第一消息中的压缩设备标识符（compressed device identifier, CPDID）字段。第一消息中包含第一位图的字段的名称不作限定，下文以 CPDID 字段包含第一位图为例进行说明。第一位图可包括 N 个比特，N 为大于 0 的整数。第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备。本申请中，第一位图中的第 i 比特是指第一位图中按序（例如从左到右或从右到左，下文以从左到右为例进行说明）排列的第 i 个比特。第一位图中的一个或多个比特各自对应一个 UWB 设备。举例来说，第一位图的长度为 8，第一位图中的每个比特对应一个 UWB 设备，即第 0 比特（首个比特）对应第 0 UWB 设备，第一比特对应第一 UWB 设备，...，第七比特对应第七 UWB 设备。表 12 为第一位图的一个举例。

表 12

Bits: 0	1	2	3	4	5	6	7
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

其中，表 12 中从左至右，每个比特位对应于一个 UWB 设备，比如，假设从左至右分别对应第 0 UWB 设备~第七 UWB 设备。当某比特位为 0 时，表示第一 DPL 未包含该比特位对应的 UWB 设备的参数配置信息；当该比特位为 1 时，表示第一 DPL 包含该比特位对应的 UWB 设备的参数配置信息。又举例来说，第一位图的长度为 16，第一位图中按序排列的前 12 个比特各自对应一个 UWB 设备，即第 0 比特对应第 0 UWB 设备，第一比特对应第一 UWB 设备，...，第十一比特对应第十一 UWB 设备，第一位图中按序排列的后 6 个比特不对应 UWB 设备。当第一位图中的第 i 比特取设定值时，该第 i 比特用于指示第 i UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。第 i UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置可理解为：第 i UWB 设备在第一 DPL 中对应的列表元素的位置。设定值为 0 或 1，下文以设定值为 1 进行描述。上述 i 大于等于 1，上述 i 小于等于 N。当第一位图中的第 i 比特未取设定值时，该第 i 比特用于指示第一 DPL 中未包含第 i UWB 设备的参数配置信息。当第一位图中的第 i 比特取设定值时，该第 i 比特用于指示第一 DPL 中包含第 i UWB 设备的参数配置信息。

802、发送端发送第一消息。

相应的，一个或多个接收端接收第一消息。例如，发送端为发起端同时也为控制者，接收端为响应端。又例如，发送端为控制者，接收端为响应端。

在一种可能的实现方式中，第一 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素。当上述第 i 比特为上述第一位图中按序排列的第 F 个取上述设定值的比特时，上述第 i 比特指示上述第一 DPL 中的第 F 个列表元素包括上述第 i UWB 设备的参数配置信息。上述 F 为大于 0 的整数。F 小于或等于 N。第一位图中取设定值的比特位的个数可与第一 DPL 中的列表元素个数相等。例如，第一位图中的长度为 8，第一位图中的三个比特位的取值为 1，第一 DPL 中包括三个列表元素。第一位图中按序排列的第 F 个取设定值的比特与第一 DPL 中的第 F 个列表元素相对应。或者说，第一 DPL 中按序排列的一个或多个列表元素的顺序与该一个或多个列表元素对应的一个或多个 UWB 设备在第一位图中的顺序一致。表 13 为第一位图的另一个举例。

表 13

Bits: 0	1	2	3	4	5	6	7
1	0	0	0	1	1	0	0

第一位图的长度为 8，第一位图中的每个比特对应一个 UWB 设备，即第 0 比特对应第 0 UWB 设备，第一比特对应第一 UWB 设备，...，第七比特对应第七 UWB 设备。第一位图中的第 0 比特、第四比特以及第五比特的取值为设定值，表明第一 DPL 中的列表元素按序排列依次为与第 0 UWB 设备对应的列表元素、与第四 UWB 设备对应的列表元素以及与第五 UWB 设备对应的列表元素，参阅表 14。结合表 13 和表 14 可知，第一 DPL 中按序排列的第 0 个（首个）列表元素包括第 0 UWB 设备的参数配置信息，第一 DPL 中按序排列的第二个列表元素包括第四 UWB 设备的参数配置信息，第一 DPL 中按序排列的第三个列

表元素包括第五 UWB 设备的参数配置信息。

表 14

Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD
Device Parameters List element # 0 (第 0 UWB 设备)	Device Parameters List element # 1 (第四 UWB 设备)	Device Parameters List element # 2 (第五 UWB 设备)

表 14 中, Device Parameters List element(设备参数列表元素)# 0 为与第 0 UWB 设备对应的列表元素, 例如 Device Parameters List element # 0 为第 0 UWB 设备的更新参数集; Device Parameters List element # 1 为与第四 UWB 设备对应的列表元素, 例如 Device Parameters List element # 1 为第四 UWB 设备的更新参数集; Device Parameters List element# 2 为与第五 UWB 设备对应的列表元素, 例如 Device Parameters List element # 2 为第五 UWB 设备的更新参数集。UWB 设备的更新参数集用于更新 UWB 设备的参数配置。本申请中, TBD (To be determined) 表示任意数值, 本申请不对此做限制。例如, 表 14 中的一个设备参数列表元素的长度用 Octets: TBD 表示, 表明一个设备参数列表元素的长度可占用一个或多个字节, 即不限定该设备参数列表元素的长度。又或者说, 一个设备参数列表元素的长度可根据需要灵活配置, 本申请不作限定。

在一种可能的实现方式中, 上述第一消息还包括第一字段, 上述第一字段用于指示使用第一位图标识 (identify) UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。第一字段包括一个或多个比特。例如, 第一字段包括一个比特, 该比特的数值为 1 时, 第一字段用于指示使用第一位图标识 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。又例如, 第一字段包括两个比特, 该两个比特的数值 (即该两个比特表示的二进制数值) 为 2 时, 第一字段用于指示使用第一位图标识 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。第一字段可称为 address size 字段, 也可以称为其他字段, 这里不作限定。第一字段的数值的含义的一种示例如表 15 所示。表 15 对第一字段的数值仅是举例, 不做任何限定。在该实现方式中, 第一字段用于指示使用第一位图标识 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置, 以便接收端根据第一字段获知使用第一位图标识 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。

表 15

第一字段的数值	对应的含义
0	DPL 中的列表元素均使用短地址来识别设备
1	DPL 中的列表元素均使用长地址来识别设备
2	使用第一位图 (CPDID 字段) 标识 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置
3	RFU (reserved for future use, 保留给未来使用, 等价于 reserved)

在一种可能的实现方式中, 第一消息还包括用于指示上述第一位图的长度的字段。第一消息中用于指示第一位图的长度的字段可称为 CPDID Size 字段或其他字段, 本申请不作限定。

第一消息中的设备参数管理 (device parameters management) 字段用于更新一个或多个响应端的参数配置信息。设备参数管理字段可以是其他名称, 这里不作限定。表 16 示出了第一消息中的 device parameters management 字段的格式的一个示例。

表 16

Bits: 0-1	2-7	8	9-15	Octets: TBD	Octets: TBD
Address Size	Device Parameters List Length	CPDID Size	RFU	Compressed Device Identifier (CPDID)	Device Parameters List (DPL)

CPDID Size 字段, 用于指示 CPDID 字段的大小。或者说, CPDID Size 字段, 用于指示第一位图的长度。CPDID Size 字段可占用一个比特。例如, CPDID Size 字段占用 1bit 大小, 其中 CPDID Size 字段的数值=0 时, 表示 CPDID 字段大小为 1 字节; CPDID Size 字段的数值=1 时, 表示 CPDID 字段大小为 2 字节。CPDID size 字段仅在配置指示采用压缩的方式配置设备地址时才生效。或者说, CPDID size 字段在 Address Size 字段指示使用 CPDID 字段 (包括第一位图) 标识 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置时才生效。CPDID Size 字段是可选的。在一些可能的实施例中, CPDID 字段的长度为固定的, 例如固定为 1 字节或 2 字节, 这样 device parameters management 字段中可不包含 CPDID Size 字段。在一些可能的实施例中, CPDID 字段的长度是可变的, 这时需要通过 CPDID Size 字段指示 CPDID 字段的长度。

CPDID 字段，即包含第一位图的字段，用于指示 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置。或者说，CPDID 字段既能指示 UWB 设备的参数配置信息是否位于 DPL 中，又能指示 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置。又或者说，CPDID 字段，用于指示 DPL 中的每个列表元素对应的 UWB 设备。又或者说，CPDID 字段包含一个或多个 UWB 设备的参数配置的压缩标识符。CPDID 字段仅在配置指示采用压缩的方式配置设备地址时才存在。或者说，CPDID 字段在 Address Size 字段指示使用 CPDID 字段（包括第一位图）标识 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置时才存在。

设备参数列表长度（Device Parameters List Length）字段，用于指示 DPL 中的列表元素的个数。Device Parameters List Length 字段可占用 6 个比特。Device Parameters List Length 字段是可选的。当 Address Size 字段（即第一字段）指示使用 CPDID 字段标识 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置时，表 16 中所示的 Device Parameters List Length 字段将不生效，因为此时 DPL 中的列表元素个数可直接由 CPDID 字段中数值为 1 的比特位的数量之和来确定。

Address Size 字段（即第一字段）指示使用 CPDID 字段（包括第一位图）标识 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。Address Size 字段可占用两个比特。参阅表 15，Address Size 字段中，通过引入新的字段数值 2，来触发 CPDID size 字段的生效和 CPDID 字段的的存在。Address Size 字段可称为其他字段，这里不作限定。

RFU 占用 7 个比特，保留给未来使用。

需要注意，表 16 仅为第一消息中的 device parameters management 字段的格式的一个示例，本申请不限定 device parameters management 字段中的各子字段的位置和大小。

表 17 示出了 DPL 中的一个列表元素的格式的示例。

表 17

Bits: 0	1	2	3	4	5-7	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD
Channel configuration Presence	MMS fragment configuration Presence	MMS preamble parameters Presence	NB data rate Presence	Time Offset to Next MMS POLL Packet Presence	RFU	Channel configuration	MMS fragment configuration	MMS preamble parameters	NB data rate	Time Offset to Next MMS POLL Packet

由表 13 和表 14 可知，接收端不需要读取自身的设备地址，而是可以通过读取第一位图的方式，获知自身在当前轮次是否需要更新。表 17 为 DPL 中的列表元素的示例，通过 CPDID 字段指示 UWB 设备对应的列表元素在 DPL 中的位置，省去了列表元素中的设备地址，可以节省更新列表元素的信令开销。需要注意，表 17 仅为一种列表元素的示例，任意携带设备地址的列表元素均可以通过 CPDID 字段指示 UWB 设备对应的列表元素在 DPL 中的位置，以便省去了列表元素中的设备地址。下文再介绍一些通过 CPDID 字段指示 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置的示例。

803、当第 i 比特取设定值时，接收端确定第 i UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。

接收端可执行步骤 803 之前，可获知第一位图中的一个或多个比特与 UWB 设备（或者说设备地址）之间的对应关系。例如，接收端在接收第一消息之前，接收了一个配置消息；接收端根据该配置消息确定第一位图中的一个或多个比特与 UWB 设备之间的对应关系。步骤 803 一种可能的实现方式如下：当第 i 比特为第一位图中按序排列的第 F 个取设定值的比特时，确定第一 DPL 中的第 F 个列表元素包括第 i UWB 设备的参数配置信息。上述 F 为大于 0 的整数。举例来说，第一位图如表 13 所示，第一位图中的第 0 比特、第四比特以及第五比特的取值为设定值，表明第一 DPL 中的列表元素按序排列依次为与第 0 UWB 设备对应的列表元素、与第四 UWB 设备对应的列表元素以及第五 UWB 设备对应的列表元素；接收端根据第一位图，可确定第 0 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 的首个列表元素中，第四 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 的第二个列表元素中，以及第五 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 的第三个列表元素中。

第 i UWB 设备可以为接收端,也可以不为接收端。步骤 803 仅为一个接收端确定一个 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置的举例。应理解,任意接收端可采用类似的方式确定其他 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。

本申请实施例中,通过第一位图指示 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置,省去了列表元素中的设备地址,可以节省更新列表元素的信令开销。

图 9 为本申请实施例提供的另一种用于 UWB 的通信方法交互流程图。图 9 中的方法流程是图 8 描述的方法的一种可能的实现方式。图 8 和图 9 中的方法流程适用于接收端数量较少的场景(比如,接收端的数量小于等于 16)。在该实现方式中,发送端向接收端发送第二消息,以便接收端确定该发送端后续发送的位图中比特位与 UWB 设备的对应关系。如图 9 所示,该方法包括:

901、发送端发送第二消息。

相应的,一个或多个接收端接收第二消息。第二消息可以为一个广播消息。例如,第二消息为发送端在首次测量轮之前,向所有参与测量的响应端广播的 SOR 消息或 POLL 消息。

第二消息包括第二 DPL,上述第二 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素。第二 DPL 中的任一列表元素包括该任一列表元素对应的 UWB 设备的地址,即设备地址。或者说,第二 DPL 中的任一列表元素包括一个设备地址,该设备地址为该任一列表元素对应的 UWB 设备的地址。第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包括对应上述第 i UWB 设备的参数配置信息。例如,第二 DPL 中包括按序排列的 8 个列表元素,每个列表元素包括一个设备地址。表 18 为第二 DPL 的一个示例。

表 18

Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD
列表元 素#0 (第 0 UWB 设备)	列表元 素#1 (第 一 UWB 设备)	列表元 素#2 (第 二 UWB 设备)	列表元 素#3 (第 三 UWB 设备)	列表元 素#4 (第 四 UWB 设备)	列表元 素#5 (第 五 UWB 设备)	列表元 素#6 (第 六 UWB 设备)	列表元 素#7 (第 七 UWB 设备)

表 18 中,第二 DPL 中包括 8 个按序排列的列表元素,列表元素#0 包括第 0 UWB 设备的地址,列表元素#1 包括第一 UWB 设备的地址,...,列表元素#7 包括第七 UWB 设备的地址。表 18 中,第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包括对应第 i UWB 设备的参数配置信息。

902、接收端根据第二消息,确定第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含对应第 i UWB 设备的参数配置信息。

i 为大于 0 的整数。或者说,接收端根据第二消息,确定第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含第 i UWB 设备的参数配置信息。本申请中,UWB 设备的参数配置信息可包括更新测量轮的持续时间、MMS 分块数量、测量阶段持续时长(ranging phase duration, RPDuration)、设备调度时隙、与 MMS 测距序列分块(ranging sequence fragment, RSF)相关的参数、与测距完整性分块(ranging integrity fragment, RIF)相关的参数、NB 所采用的信道、测量上报所采用的信号载体(NB、UWB、蓝牙等等)等等中的一项或多项。其中,与 RSF 相关和/或 RIF 相关的参数包括但不限于:RSF 的数量、RSF 所使用的序列、发起端自测量阶段起点至首次发送 RSF 的时间间隔(Time offset from the start of Ranging phase to the Initiator first RSF, TORPInitRSF)、响应端自测量阶段起点至首次发送 RSF 的时间间隔(Time offset from the start of Ranging phase to the Responder first RSF, TORPRespRSF)、发起端自测量阶段起点至首次发送 RIF 的时间间隔(Time offset from the start of Ranging phase to the Initiator first RIF, TORPInitRIF)、响应端自测量阶段起点至首次发送 RIF 的时间间隔(Time offset from the start of Ranging phase to the Responder first RIF, TORPRespRIF)、RIF 的数量、RIF 的长度(比如,以一个或多个码片 chip 为单位所构建的长度);其中,RSF 所使用的序列,可以通过 RSF 所使用的序列所对应的索引字段(RSF code index)和/或 RSF 所使用的互补序列几何零元素(RSF complementary set zeros)。本申请中,UWB 设备的参数配置信息可包括前述与 RSF 相关和/或 RIF 相关的参数中的一种或多种。

可理解,接收端可根据第二消息,确定第二 DPL 中按序排列的每个列表元素包含哪个 UWB 设备的参数配置信息。任意接收到第二消息的接收端均可执行步骤 902。接收端可以是第 i UWB 设备。也就是说,接收端可确定自身的参数配置信息在第二 DPL 中的位置。在一种可能的实现方式中,接收端确定自身的参数配置信息在第二 DPL 中的位置,并记录。接收端还可确定其他 UWB 设备的参数配置信息在第二 DPL 中的位置,并记录。

903、发送端发送第一消息。

步骤 903 可参阅步骤 801。

904、接收端确定第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备。

接收端在接收第一消息之前，可记录第 i UWB 设备的参数配置信息在第二 DPL 中的位置，即记录第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含第 i UWB 设备的参数配置信息。步骤 904 一种可能的实现方式是：接收端根据记录的第 i UWB 设备的参数配置信息在第二 DPL 中的位置，确定第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备。可理解，接收端可采用相同的方式确定第一位图中的一个或多个比特对应的 UWB 设备，而不是仅能确定第一位图中的第 i 个比特对应第 i UWB 设备。第一位图中的部分或全部比特与第二 DPL 中的列表元素相对应。可选的，第一位图中按序排列的第 i 个比特对应的 UWB 设备为第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素对应的 UWB 设备。第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含其对应的 UWB 设备的参数配置信息。举例来说，第二 DPL 如表 18 所示，第一位图包括 8 个比特，第一位图中按序排列的 8 个比特依次对应第 0 UWB 设备、第一 UWB 设备、第二 UWB 设备、...、第七 UWB 设备。

905、当第 i 比特取设定值时，确定第 i UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。

步骤 905 可参阅步骤 803。

本申请实施例中，发送端向接收端发送第二消息，接收端根据该第二消息确定发送端后续发送的第一位图中的比特位与 UWB 设备的对应关系，进而通过第一位图指示 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置，省去了列表元素中的设备地址，可以节省更新列表元素的信令开销。

下面介绍表 16 中的 DPL 中的列表元素可能的格式的示例。在这些示例中，采用本申请实施例的方法，DPL 中的列表元素不包含设备地址以及其他标识设备的信息，减少了列表元素的长度。表 19 至表 27，示出了 DPL 中的一个列表元素几种可能的格式的示例。

表 19

Bits: 0-1	2-5	6-7	变量值（1 个或多个字节 octets）
Bitmap Size（位图大小）	Bitmap Offset（位图偏置）	Reserved（预留）	Bitmap（时间单元位图）

表 19 中的列表元素用于指示该列表元素对应的 UWB 设备传输 UWB 信号待占用的时间单元。位图偏置用于确定该列表元素对应的 UWB 设备（下文称为 UWB 设备 1）传输 UWB 信号的起始时间单元。时间单元位图用于指示时间单元是否用于该列表元素对应的 UWB 设备传输 UWB 信号。时间单元位图的首个比特对应的时间单元为上述起始时间单元。可理解，位图偏置用于确定时间单元位图的首个比特对应的时间单元，结合位图偏置和时间单元位图可确定时间单元位图中的每个比特对应的时间单元。位图大小字段用于指示时间单元位图的长度。

参阅表 19，位图大小字段占用 2 个比特，即 bit 0~bit 1；位图偏置占用 4 个比特，即 bit 2~bit 5；预留字段占用 2 个比特，即 bit 6~bit 7；时间单元位图占用的 1 个或多个字节，即时间单元位图的长度为变量值。可理解，表 19 仅为 DPL 中的一个列表元素的示例，该列表元素中的各字段占用的比特个数以及各字段的位置均不作限定。

表 20

Bits: 0-1	2	3-7	变量值（1 个或多个字节 octets）	Bits: 0-3	4-7
Bitmap Size（位图大小）	Bitmap Offset Presence（位图偏置存在字段）	Reserved（预留）	Bitmap（时间单元位图）	Bitmap Offset（位图偏置）	Reserved（预留）

参阅表 20，位图大小字段占用 2 个比特，即 bit 0~bit 1；Bitmap Offset Presence 字段占用 1 个比特，即 bit 2，预留字段占用 5 个比特，即 bit 3~bit 7；时间单元位图占用 1 个或多个字节，即时间单元位图的长度为变量值；位图偏置占用 4 个比特，即 bit 0~bit 3；预留字段占用 4 个比特，即 bit 4~bit 7。Bitmap Offset Presence 字段用于指示列表元素中是否包含 Bitmap Offset 字段。例如，Bitmap Offset Presence =1 时，Bitmap

Offset 字段才出现,即列表元素中包含 Bitmap Offset 字段;当 Bitmap Offset Presence =0 时,则 Bitmap Offset 字段不出现,即列表元素中不包含 Bitmap Offset 字段。可理解,表 20 仅为 DPL 中的一个列表元素的示例,该列表元素中的各字段占用的比特个数以及各字段的位置均不作限定。表 20 中各字段的作用可参阅表 19。

表 21

Bits: 0-6	7-10	11-14	15
Starting Slot Index	Period Index	Repetition Index	Reserved

参阅表 21,预留字段占用 1 个比特,即 bit15; Starting Slot Index 字段占用 7 个比特; Period Index 字段占用 4 个比特, Repetition Index 字段占用 4 个比特。Starting Slot Index 字段用于指示 UWB 设备 1 传输 UWB 信号的起始时间单元, period index 字段用于指示 UWB 设备 1 传输 UWB 信号的调度周期, repetition index 字段用于指示 UWB 设备 1 传输 UWB 信号的重复次数。可理解,表 21 仅为 DPL 中的一个列表元素的示例,该列表元素中的各字段占用的比特个数以及各字段的位置均不作限定。

表 22

Bits: 0	1	2-7	Bits: 0-6	Bits: 7-10	11-14
Receiver Address presence	Ranging Role	Rsrvd	Starting Slot Index	Period Index	Repetition Index

参阅表 22,现有技术的 Ranging Role 字段、Receiver Address Presence 字段(接收地址存在字段)出现在了本申请实施例提供的列表元素的格式中。可理解,表 22 仅为 DPL 中的一个列表元素的示例,该列表元素中的各字段占用的比特个数以及各字段的位置均不作限定。也就是说,本申请实施例提供的调度信息可以允许 Ranging Role 字段、Receiver Address Presence 字段的出现,也可以允许 Ranging Role 字段和 Receiver Address Presence 字段中的某一个字段出现,例如下文的表 23 和表 24 的形式,本申请实施例不作限定。

表 23

Bits: 0	1-7	8-11	12-15
Receiver addr. presence	Starting Slot Index	Period Index	Repetition Index

表 24

0	1-7	8-11	12-15
Ranging Role	Starting Slot Index	Period Index	Repetition Index

表 22、表 23、表 24 为将现有技术中的字段(例如 Ranging Role 字段、Receiver Address Presence 字段)置于本申请实施例提供的列表元素中的示例。应理解,还可将现有技术中的其他字段置于本申请实施例提供的列表元素中。比如,表 22-表 24 所示的 Receiver Address 字段和 Presence 字段,可以以置于包含如表 20 所示的列表元素中,也即 Receiver Address 字段和 Presence 字段可以与 Bitmap Offset 字段、Bitmap 字段、Bitmap Size 字段、Bitmap Offset Presence 字段共同至于同一个列表元素中。本申请实施例对 Bitmap Offset 字段、Ranging Role 字段、Receiver Address Presence 字段、Starting Slot Index 字段、Period Index 字段、Repetition Index 字段等之间的顺序位置和字段大小不做任何的限定,表 22、表 23、表 24 只是示例。

表 25

Bit: 0	1-7	8-11	12-15
Period Mode	Starting Slot Index	Period Index	Repetition Index

表 25 中, bit 0 为 Period Mode 字段。例如, Period Mode=1 时, Starting Slot Index 字段、Period Index 字段、Repetition Index 字段等与传输周期性相关的字段才出现且生效;当 Period Mode=0 时,则 Starting Slot Index 字段、Period Index 字段、Repetition Index 字段与传输周期性相关的字段不生效。可理解,表 25 仅为 DPL 中的一个列表元素的示例,该列表元素中的各字段占用的比特个数以及各字段的位置均不作限定。

参阅表 26,本申请实施例可以与包含 slot index 的字段的列表元素相结合。

表 26

Bits: 0	1-7
Ranging Role	Ranging Slot Index

表 26 中的 Ranging Role 字段和 Ranging Slot Index 字段含义与表 4 相同。表 26 与表 4 的区别在于，表 26 不包含设备地址字段，即 address。通过本申请实施例的方案，表 26 实现了对列表元素的压缩。可理解，表 26 仅为 DPL 中的一个列表元素的示例，该列表元素中的各字段占用的比特个数以及各字段的位置均不作限定。进一步地，本申请实施例提供的列表元素也可以允许不出现 Ranging Role 字段，也即如表 27 所示。

表 27

Bits: 0-6	7
Ranging Slot Index	Reserved

可理解，表 27 仅为 DPL 中的一个列表元素的示例，该列表元素中的各字段占用的比特个数以及各字段的位置均不作限定。

进一步地，当被调度设备的时隙相邻之间无间隔时隙时，表 27 所示的列表元素中的 Ranging Slot Index 字段可以进一步省略，也即列表元素可以不存在。也即此时表 12 所示的基于位图的 CPDID 字段，各比特位既指示对应设备，也指示对应时隙。

应理解，前述表 19-表 27 所示为几种可能的列表元素的示例，本发明对此不做具体地限定。换言之，任意一个或多个列表元素中未包含设备地址的情况，均在本发明的保护范围之内。

前面描述了通过第一位图指示 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置的方案。下面介绍通过 UWB 设备的标识符（可视为一个缩短的设备地址）指示 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置的方案。

图 10 为本申请实施例提供的另一种用于 UWB 的通信方法交互流程图。图 10 中的方法流程适用于接收端数量较多的场景（比如，接收端的数量大于 16）。如图 10 所示，该方法包括：

1001、发送端生成第一消息。

发送端可以是支持 UWB 标准的 UWB 设备。发送端可以是 AP，也可以是站点。发送端可以是 FFD，也可以是 RFD。发送端可以是测距、感知、定位、或者通信的发起者（initiator），即测距发起者、感知发起者、定位发起者、或者通信发起者；也可以是测距、感知、定位、或者通信的响应者（responder），即测距响应者、感知响应者、定位响应者、或者通信响应者；还可以是第三方设备（可称为控制者设备），即不为测距、感知、定位、或者通信的发起者和响应者（responder）。例如，发送端为发起端，第一消息为测量发起消息或询问/发起 POLL 消息。测量发起消息可以是 SOR 消息、感知发起消息、定位发起消息、或通信发起消息。

第一消息包括第一列表元素，第一列表元素包括第 i UWB 设备的参数配置信息以及第 i UWB 设备的标识符。第 i UWB 设备的标识符表示第 i UWB 设备在第二消息中的列表元素在第二 DPL 中的顺序。第 i UWB 设备的标识符对应第 i UWB 设备的设备地址。第 i UWB 设备的标识符可视为第 i UWB 设备的标识。本申请实施例中，UWB 设备的标识符可称为临时缩短设备地址(temporary shorter device ID, TSDID)，也可叫其他名称，本申请不作限定。第二消息为在发送第一消息之前发送的信息且第二消息携带第 i UWB 设备的地址。上述第二 DPL 包含于上述第二消息。例如，第一消息包括第一 DPL，第一列表元素为第一 DPL 中的一个列表元素，第二消息包括第二 DPL，第 i UWB 设备的标识符表示第 i UWB 设备在第二消息中的列表元素在第二 DPL 中的顺序。第二 DPL 中的列表元素按序排列。或者说，第二 DPL 中的列表元素是有排列顺序的。

1002、发送端发送第一消息。

相应的，一个或多个接收端接收第一消息。例如，发送端为发起端同时也为控制者，接收端为响应端。又例如，发送端为控制者，接收端为响应端。

在一种可能的实现方式中，第一消息还包括第一字段，第一字段用于指示使用第 i UWB 设备的标识符来标识第 i UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。可理解，第一字段用于指示使用 UWB 设备的标识符来标识 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。第一字段可称为 address size 字段，也可以称为其他字段，这里不作限定。第一消息中的设备参数管理（device parameters management, DPM）字段包括第一 DPL，该第一 DPL 用于更新一个或多个响应端的参数配置信息。本申请对设备参数管理 DPM 名称不做限定，此处只是举例。表 28-1 为第一消息中的 device parameters management 字段的一个示例。表 28-1 中的各字段的作用可参阅表 16 中的各字段的作用。

表 28-1

Bits: 0-1	2-7	8	9-15	Octets: TBD
Address Size	Device Parameters List Length	CPDID size	RFU	Device Parameters List (DPL)

表 28-1 中的 CPDID Size 字段不生效，或者，表 28-1 中不包括 CPDID Size 字段。表 28-1 中的 Address Size 字段可视为第一字段。第一字段的数值的含义的一种示例如表 28-2 所示。

表 28-2

第一字段的数值	对应的含义
0	DPL 中的列表元素均使用短地址来识别设备
1	DPL 中的列表元素均使用长地址来识别设备
2	使用第一位图（CPDID 字段）标识 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置
3	使用 UWB 设备的标识符标识 UWB 设备的参数配置信息在 DPL 中的位置

表 28-2 对第一字段的数值仅是举例，不做任何限定。在该实现方式中，第一字段用于指示使用第 i UWB 设备的标识符来标识第 i UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置，以便接收端根据第一字段获知使用 UWB 设备的标识符来标识 UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。

1003、接收端根据第 i UWB 设备的标识符，确定第一列表元素。

接收端在执行步骤 1003 之前，可获知第 i UWB 设备的标识符。例如，接收端在接收第一消息之前，接收了一个配置消息；接收端根据该配置消息确定第 i UWB 设备的标识符。举例来说，在首次测距轮之前，发送端向所有参与测距的响应端广播的 SOR 消息中，DPL 中的各列表元素采用设备的真实地址，即设备地址（2 字节或 8 字节）。各接收端在解析 DPL 的过程，获知自身的列表元素在 DPL 中出现的顺序，并记录该顺序作为自身的标识符。例如，接收端记录第 i UWB 设备在第二消息中的列表元素在第二 DPL 中的顺序，并将该顺序作为第 i UWB 设备的标识符。

步骤 1003 可理解为：接收端根据第 i UWB 设备的标识符，确定第一消息中包含第 i UWB 设备的参数配置信息的第一列表元素。可理解，任意接收端可根据某个 UWB 设备的标识符，确定第一消息中包含该 UWB 设备的参数配置信息的列表元素。第 i UWB 设备的标识符占用的字节少于两个。例如，第 i UWB 设备的标识符占用一个节点。本申请实施例的技术实质是利用长度更短的 TSDID 代替第一 DPL 中的列表元素中的设备标识，从而节省信令开销。

本申请实施例中，接收端可根据某个 UWB 设备的标识符，确定第一消息中包含该 UWB 设备的参数配置信息的列表元素。由于采用了 TSDID，将列表元素中的设备标识，从 2 字节或 8 字节的设备地址，变为了 1 字节的 TSDID，节省了信令消耗。

图 11 为本申请实施例提供的另一种用于 UWB 的通信方法交互流程图。图 11 中的方法流程是图 10 描述的方法的一种可能的实现方式。在该实现方式中，发送端向接收端发送第二消息，以便接收端确定 UWB 设备的标识符。如图 11 所示，该方法包括：

1101、发送端发送第二消息。

相应的，一个或多个接收端接收第一消息。例如，发送端为发起端同时也为控制者，接收端为响应端。又例如，发送端为控制者，接收端为响应端。第二消息可以作为一个广播消息。例如，第二消息为发送端在首次测量轮之前，向所有参与测量的响应端广播的 SOR 消息或 POLL 消息。

第二消息携带第 i UWB 设备的地址。i 为大于或等于 0 的整数。例如，第二消息包括第二 DPL，该第二 DPL 包含一个或多个列表元素，每个列表元素中包括一个 UWB 设备的地址（2 字节或 8 字节）。在该例子中，第二 DPL 中的列表元素按序排列，第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含第 i UWB 设备的地址。或者说，第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素为第 i UWB 设备在第二消息中的列表元素。表 28-3 为第二 DPL 的一个示例。

表 28-3

Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

列表元素#0 (第0 UWB 设备)	列表元素#1 (第一 UWB 设备)	列表元素#2 (第二 UWB 设备)	列表元素#3 (第三 UWB 设备)	列表元素#4 (第四 UWB 设备)
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

参阅表 28-3，第二 DPL 中按序排列的列表元素依次为列表元素# 0~# 4，分别对应于第 0 UWB 设备~第四 UWB 设备。第 0 UWB 设备~第四 UWB 设备在后续的测量轮中，将使用 0,1,2,3,4 作为各自的 TSDID。例如，第 0 UWB 设备在后续的测量轮中，将使用 0 作为其 TSDID。又例如，第一 UWB 设备在后续的测量轮中，将使用 1 作为其 TSDID。

1102、接收端确定第 i UWB 设备在第二消息中的列表元素在 DPL 中的顺序，并记录上述顺序为第 i UWB 设备的标识符。

接收端可以为第 i UWB 设备。也就是说，接收端可确定自身在第二消息中的列表元素在 DPL 中的顺序，并记录上述顺序为其自身的标识符。接收端也可以不为第 i UWB 设备。

1103、发送端发送第一消息。

步骤 1103 可参阅步骤 1001。

1104、接收端根据第 i UWB 设备的标识符，确定第一列表元素。

步骤 1104 可参阅步骤 1003。例如，第一消息包括第一 DPL，第一列表元素为第一 DPL 中的一个列表元素，第一列表元素包括第 i UWB 设备的标识符；接收端根据第 i UWB 设备的标识符，确定第一 DPL 中的第一列表元素，即包含第 i UWB 设备的参数配置信息的列表元素。表 28-4 示出了第一消息中的第一 DPL 的一个示例。

表 28-4

Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD
列表元素# 0 (第 0 UWB 设备)	列表元素# 1 (第四 UWB 设备)	列表元素# 2 (第五 UWB 设备)

参阅表 28-4，第一 DPL 中包括第 0 UWB 设备、第四 UWB 设备以及第五 UWB 设备各自对应的列表元素，其中，列表元素# 0 包括第 0 UWB 设备的参数配置信息，列表元素# 1 包括第四 UWB 设备的参数配置信息，列表元素# 2 包括第五 UWB 设备的参数配置信息。假设在后续轮次中，需要更新第 0 UWB 设备、第四 UWB 设备以及第五 UWB 设备的参数配置，发送端可发送携带表 28-4 所示的第一 DPL 的第一消息。以表 28-4 中的列表元素# 1 为例，其列表元素的示例格式如下表 29 所示。

表 29

Bits: 0	1	2	3	4	5-7	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octet: 1
Channel configuration Presence	MMS fragment configuration Presence	MMS preamble parameters Presence	NB data rate Presence	Time Offset to Next MMS POLL Packet Presence	RF U	Channel configuration	MMS fragment configuration	MMS preamble parameters	NB data rate	Time Offset to Next MMS POLL Packet	4

由表 29 可知，对于第四 UWB 设备，其在第一 DPL 中对应的列表元素中，直接使用其 TSDID（1 字节长度）来代替其设备地址（2 字节或 8 字节），从而达到节省列表元素的信令开销的目的。表 29 中的最后一列为第四 UWB 设备的标识符，即第四 UWB 设备的 TSDID。表 29 示出了表 28-1 中的列表元素（包含于 DPL）的一种可能的格式。表 28-1 中的列表元素的可能的格式包括：在表 19 至表 27 中的任一个所示的列表元素的基础上增加 UWB 设备的 TSDID，增加的 UWB 设备的 TSDID 的位置不作限定。

可理解，任意接收端可根据自身的标识符，确定第一消息中包含其参数配置信息的列表元素。例如，第 i UWB 设备根据第 i UWB 设备的标识符，确定第一列表元素之后，利用第一列表元素更新其参数配置。又例如，第 i UWB 设备根据第 i UWB 设备的标识符，确定第一列表元素之后，利用第一列表元素确定其传输 UWB 信号可占用的时间单元。

图 10 和图 11 所示方法的一种变形如下：NBA-MMS UWB 系统中的控制者在更早的时间阶段，比如设备发现阶段(discovery)或连接阶段，直接采用 1 字节的设备地址作为后续测量轮次中的设备标识符。换

言之，采用该变形所示的方法，可以在首次 SOR 消息以及后续的 SOR 消息中，直接使用 1 字节更短的设备地址，而不需要再经由前述实施例所示的方式来额外确定出压缩的设备地址。

本申请实施例中，接收端可根据某个 UWB 设备的标识符，确定第一消息中包含该 UWB 设备的参数配置信息的列表元素。由于采用了 TSDID，将列表元素中的设备标识，从 2 字节或 8 字节的设备地址，变为了 1 字节的 TSDID，节省了信令消耗。

图 8 至图 10 中的方法流程实际上是压缩设备地址的方案。应理解，本申请提供的压缩设备地址的方案可适用于多种消息当中，包括但不限于：ADV-POLL/ADV-RESP/SOR 消息、POLL/RESP/REPORT 消息、其它可承载压缩方法的任意消息等等。本申请提供的压缩设备地址的方案，可适用于多种帧格式当中，包括但不限于：基于表 1-1 和表 1-2 所示的压缩 MAC 信息头信元帧格式(compressed MAC Header IE)、基于下文的表 38~表 40 所示的压缩 PSDU 的帧格式(compressed PSDU)、基于嵌套 IE (nested IE) 的帧格式等。本申请提供的压缩设备地址的方案，也可以适用于基于各种消息和各种帧格式组合的消息当中。举例来说，可以是基于 compressed MAC Header IE 格式的 ADV-POLL/ADV-RESP/SOR 消息来承载本申请实施例涉及的消息，也即承载 DPL 的字段包含在表 1-2 所示格式的 content 字段中。又举例来说，还可以是基于 compressed PSDU 格式的 POLL/RESP/REPORT 消息来承载本申请实施例涉及的消息，也即承载 DPL 的字段包含在表 37 所示格式的 content 字段中。总而言之，无论何种消息/何种帧格式，只要实质上包含本申请提供的压缩设备地址的方的消息/帧格式，均在本申请的保护范围之内。

前文介绍了本申请设计的设备地址的压缩方式，能够降低设备地址在配置信息列表中的占比，进而降低配置信息列表的信令开销。下面介绍本申请实施例提供的针对 one-to-many NBA-MMS UWB 的初始化阶段的优化方案。

图 3 所示的初始化流程适用于一对一(one-to-one)的情况。对于一对多(one-to-many)的情况，initiator 可能接收到多个 ADV-RESP 消息，该多个 ADV-RESP 消息来自于响应 ADV-POLL 消息的 responder。由于此时 initiator 无法事先知晓哪些 responder 会响应 ADV-POLL 消息，进而也无法对准备开展 NBA-MMS UWB 测量的 responder 采用调度的方式接入 ADV-RESP 消息。由于 initiator 能够处理接入的 responder 数量有限，且长时间等待接收 ADV-RESP 消息会导致 initiator 产生大量能耗。本申请实施例提供了 initiator 在广播的 ADV-POLL 消息或其他消息中，指示竞争接入时段(contention-based access period, CAP)的方案。CAP 用于多个 responder 以竞争的方式上报 ADV-RESP 消息。只有在 CAP 阶段内成功竞争到信道并成功上传 ADV-RESP 消息的 responder，才能够在接下来的 one-to-many NBA-MMS UWB 测量轮中被 initiator 服务。图 12 为本申请实施例提供的一种 one-to-many NBA-MMS UWB 的初始化阶段示意图。如图 12 所示，initiator 在广播的 ADV-POLL 消息中指示 CAP；多个 responder 在 CAP 内以竞争的方式上报 ADV-RESP 消息；initiator 为在 CAP 阶段内成功竞争到信道并成功上传 ADV-RESP 消息的 responder 提供服务；initiator 发送的 SOR 消息中携带指示其下一次发送 SOR 消息的时刻。本申请实施例不对 CAP 阶段所采用的竞争接入处理方式做任何的限制。换言之，只要是能够有效地处理 CAP 阶段中多个 ADV-RESP 消息的竞争接入的方法即可。在 CAP 阶段所采用的竞争接入处理方式包括但不限于：载波监听多址接入碰撞避免(carrier sense multiple access with collision avoidance, CSMA-CA)、随机发送顺序(randomization)、基于接收信号强度的接入(若有碰撞发生，准入接收信号强度更高的 ADV-RESP 消息所对应的 responder，放弃接收信号强度更低的 ADV-RESP 消息所对应的 responder)等等。

如图 12 所示，initiator 和 responder 通过交互 ADV-POLL 和 ADV-RESP 完成握手连接之后，由 initiator 广播 SOR 消息以确认 NBA-MMS 测量轮所需使用的参数配置，并由 initiator 和 responder(s)所采用来执行 one-to-many NBA-MMS UWB 测量。其中，当某一测量轮完成之后，NBA-MMS UWB 系统可能需要更新参数，例如更新测量轮的持续时间、MMS 分块数量、NB 所采用的信道等等。由图 12 所示，此时需要在新的测量轮开始之前，由 initiator 发送包含更新参数的 SOR 消息给 responders。此时，如果不事先指定接收 SOR 消息的时隙，会导致 responders 不知道在何时接收可能更新的 SOR 消息，进而可能导致 responders 会采用新旧测量轮之间的空闲时段来接听可能更新的 SOR 消息，会导致 responders 浪费大量的、不确定的能量消耗。因此，为确保 responder 能够事先在每一轮之前的特定时刻才开启接收机接收可能更新的 SOR 消息，避免 responder 浪费能量，在每个 SOR 消息中，initiator 可以根据需要在 SOR 消息中指示下一个 SOR 消息出现的时隙。例如，如图 12 所示，SOR 消息中可携带一个 Time offset for the next SOR，该 Time offset for the next SOR 用于帮助 responder 确认下一个可能更新的 SOR 消息的到达时隙。

图 13 为本申请实施例提供的另一种用于 UWB 的通信方法交互流程图。如图 13 所示，该方法包括：

1301、第一设备发送第一消息。

相应的，一个或多个第二设备接收第一消息。第一消息指示 CAP 的截止时间，上述 CAP 为允许发送针对上述第一消息的响应消息的时间段。第一消息包含于测量发起消息或询问/发起 POLL 消息。测量发起消息可以是 SOR 消息、感知发起消息、定位发起消息、或通信发起消息。第一设备可以是 AP，也可以是站点。第一设备可以是 FFD，也可以是 RFD。第一设备可以是测距、感知、定位、或者通信的发起者 (initiator)，即测距发起者、感知发起者、定位发起者、或者通信发起者；还可以是第三方设备 (可称为控制者设备)，即不为测距、感知、定位、或者通信的发起者和响应者 (responder)。例如，第一设备为发起者，第一消息为 ADV-POLL 消息，ADV-POLL 消息告知所有 responder 当前需要开展 NBA-MMS UWB 测量。第二设备为响应者。

在一种可能的实现方式中，第一消息包括用于指示 CAP 的截止时间的第一字段。第一字段可称为 ADV-RESP CAP Timeout 字段或者其他字段。例如，第一消息为 ADV-RESP 消息，第一字段承载在表 1-2 所示的 content 字段中，承载第一字段的 content 字段的一个示例如表 30-1 所示。

表 30-1

Bits: 0	1	2	3-7	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD
Protocol Version Presence	Advertising Identity Presence	ADV-RESP CAP Timeout Presence	RFU	Protocol version	Advertising Identity	ADV-RESP CAP Timeout

Protocol Version Presence: 用于控制 Protocol version 字段是否存在。比如，Protocol Version Presence=0，表示 Protocol version 字段不存在；Protocol Version Presence=1，表示 Protocol version 字段存在。

Advertising Identity Presence: 用于控制 Advertising Identity 字段是否存在。比如，Advertising Identity Presence=0，表示 Advertising Identity 字段不存在；Advertising Identity Presence=1，表示 Advertising Identity 字段存在。

ADV-RESP CAP Timeout Presence: 用于控制 ADV-RESP CAP Timeout 字段是否存在。比如，ADV-RESP CAP Timeout Presence=0，表示 ADV-RESP CAP Timeout 字段不存在；ADV-RESP CAP Timeout Presence=1，表示 ADV-RESP CAP Timeout 字段存在。

Protocol Version: 用于表示当前 UWB 应用所使用的协议版本。

Advertising Identity: 用于表示 ADV-POLL 消息的类型。

ADV-RESP CAP Timeout: 用于指示 CAP 阶段的截止时间 (或者说结束时间点)。

如果当前 ADV-POLL 消息未包含 ADV-RESP CAP Timeout 字段 (也即相应 ADV-RESP CAP Timeout Presence=0)，则默认沿用系统默认的 ADV-RESP CAP Timeout 数值。

此外，当 ADV-POLL 为广播消息的情况，表 1-2 所示的 address 字段将采用广播地址，比如，可以是 0xFFFF。

在一种可能的实现方式中，第一消息还包括用于指示上述 CAP 的起始时间的信息。例如，CAP 的起始时间为第一设备发送第一消息的结束时间。又例如，CAP 的起始时间为第一设备发送第一消息的结束时间之后的某个时隙。承载第一字段的 content 字段的另一个示例可以是在表 30-1 所示的 content 字段的基础上，增加一个 ADV-RESP CAP start 字段，ADV-RESP CAP start 字段用于指示 CAP 的起始时间。表 30-2 示出了承载第一字段的 content 字段的另一个示例。

表 30-2

Bits: 0	1	2	3	4-7	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD
Protocol Version Presence	Advertising Identity Presence	ADV-RESP CAP Start Presence	ADV-RESP CAP Timeout Presence	RFU	Protocol version	Advertising Identity	ADV-RESP CAP Start	ADV-RESP CAP Timeout

与表 30-1 相比可知，表 30-2 增加了 ADV-RESP CAP Start 字段及其相应的存在控制字段 ADV-RESP CAP Start Presence。ADV-RESP CAP Start Presence: 用于控制 ADV-RESP CAP Start 字段是否存在。比如，

ADV-RESP CAP Start Presence =0, 表示 ADV-RESP CAP Start 字段不存在; ADV-RESP CAP Start Presence =1, 表示 ADV-RESP CAP Start 字段存在。ADV-RESP CAP Start 字段用于指示 CAP 的时间起点, 即起始时间。除了表 30-2 所示的基于 ADV-POLL 消息的指示方式之外, 还可以是其它消息, 包括但不限于: 早于初始化和建立过程之前的时间阶段中的指示消息。此处不再赘述。在该实现方式中, 第一消息还包括用于指示 CAP 的起始时间的信息, 以便响应者获知 CAP 的起始时间, 可减少响应者的功耗。

1302、目标第二设备在 CAP 的截止时间之前, 向第一设备发送第二消息。

第二消息包括目标第二设备的第二参数配置信息。第二消息可以为承载目标第二设备需要的参数配置信息的 ADV-RESP 消息。举例来说, 第一消息为用于告知所有 responder 当前需要开展 NBA-MMS UWB 测距的 ADV-POLL 消息; 目标第二设备 (一个响应者) 在收到 ADV-POLL 消息之后, 如果有需要开展测距, 则会反馈一个 ADV-RESP (Advertisement-RESPONSE) 消息给第一设备 (initiator), 该 ADV-RESP 消息中承载其需要的参数配置信息。目标第二设备为接收到第一消息且在 CAP 的截止时间之前成功竞争到信道的一个第二设备。应理解, 接收到第一消息且在 CAP 的截止时间之前成功竞争到信道的任一个第二设备可执行与目标第二设备类似的操作。例如, 目标第二设备在执行步骤 1302 之前, 进行竞争信道; 在 CAP 的截止时间之前竞争到信道后, 通过竞争到的信道发送第二消息。

在一种可能的实现方式中, 目标第二设备 (即响应者) 在 CAP 阶段之后的时隙监听 SOR 消息。比如, 在 CAP 阶段结束后的一个时隙内, 可以是紧跟 CAP 结束后的时隙, 也可以是其它时隙。换言之, initiator 可以在 CAP 阶段结束后的第一个时隙或其它时隙内广播出首个 SOR 消息, 即下文的第三消息。

1303、第一设备发送第三消息。

相应的, 一个或多个第二设备接收到第三消息。第三消息可包括多个第二设备中的部分或全部第二设备的第一参数配置信息以及用于指示发送第四消息的时刻的信息。例如, 第三消息为第一设备针对多个第二设备 (响应者) 发送的 ADV-RESP 消息, 即第二消息, 发送的 SOR 消息; SOR 消息可以携带对第二设备发送的 ADV-RESP 消息中的参数配置信息的确认消息, 或携带对第二设备发送的 ADV-RESP 消息中的参数配置信息的变更/更新消息。本申请实施例中, 对第二设备发送的 ADV-RESP 消息中的参数配置信息的确认消息和对第二设备发送的 ADV-RESP 消息中的参数配置信息的变更/更新消息均可视为第二设备的第一参数配置信息。上述第四消息用于更新上述部分或全部第二设备中的至少一个第二设备的第一参数配置信息。第四消息可以是第一设备在发送第三消息之后, 发送的一个 SOR 消息或者 POLL 消息。

在一种可能的实现方式中, 第三消息包括第二字段, 上述第二字段用于指示上述第三消息包括用于指示发送上述第四消息的时刻的信息。第二字段可称为 Time offset for the next SOR Presence 字段或其他字段。第三消息还可包括上述多个第二设备中的部分或全部第二设备的地址。第三消息中指示发送上述第四消息的时刻的字段可称为 Time offset for the next SOR 字段。例如, 第三消息为 SOR 消息, 第二字段承载在表 1-2 所示的 content 字段中, 承载第二字段的 content 字段的一个示例如表 31 所示。

表 31

Bits: 0	1	2-7	Octets: TBD	Octets: TBD
Device Parameters Management enabled	Time offset for the next SOR Presence	RFU	Device Parameters Management (DPM)	Time offset for the next SOR

Device Parameters Management enabled: 用于控制 DPM 字段是否存在。比如, Device Parameters Management enabled =0, 表示 DPM 字段不存在; Device Parameters Management enabled =1, 表示 DPM 字段存在。

Time offset for the next SOR Presence, 即第二字段: 用于控制 Time offset for the next SOR 字段是否存在。比如, Time offset for the next SOR Presence =0, 表示 Time offset for the next SOR 字段不存在; Time offset for the next SOR Presence =1, 表示 Time offset for the next SOR 字段存在。

Device Parameters Management: 用于管理设备的参数的字段。对于多设备的情况, 该字段为一个列表字段。

Time offset for the next SOR: 用于指示发送第四消息的时刻。例如, Time offset for the next SOR 用于指示从本次广播的 SOR 消息 (即第三消息), 到下一次出现 SOR 消息之间所经过的时间长度。时间长度的单位可以是测距调度时间单元 (ranging scheduling time unit, RSTU), 也可以是时隙, 本申请对此不对时间长度的单位做任何限定。

表 32 所示的 DPM 字段的一种示例格式可参阅表 32。

表 32

Bits: 0	1-6	7	Octets: TBD
Address Size	Device Parameters List Length	RFU	Device Parameters List (DPL)

Address Size 用于指示 DPL 中的设备地址的类型。例如，当 Address Size 的数值为 0 时，DPL 中的列表元素均使用短地址来识别设备；当 Address Size 的数值为 1 时，DPL 中的列表元素均使用长地址来识别设备。Device Parameters List Length 指示 DPL 中的元素个数。DPL 字段的一种示例格式可参阅表 33。

表 33

Octets: Variable	Octets: Variable	Octets: Variable	
Device Parameters List Element # 0	Device Parameters List Element # 1	Device Parameters List Element # 2	

Device Parameters List Element # 0 为 DPL 中的一个列表元素。DPL 中的列表元素的一种示例格式如表 34 所示。

表 34

Bits: 0	1	2	3	4	5 - 7	Octets : TBD	Octets : TBD	Octets: TBD	Octets: TBD	Octets : TBD	Octets : 2/8
Channel configuration Presence	MMS fragment configuration Presence	MMS preamble parameters Presence	NB data rate Presence	Time Offset to Next MMS POLL Packet Presence	RFU	Channel configuration Presence	MMS fragment configuration Presence	MMS preamble parameters Presence	NB data rate Presence	Time Offset to Next MMS POLL Packet Presence	Device address

Channel configuration Presence：用于控制 Channel configuration 字段是否存在。比如，Channel configuration Presence =0，表示 Channel configuration 字段不存在；Channel configuration Presence =1，表示 Channel configuration 字段存在。

MMS fragment configuration Presence: 用于控制 MMS fragment configuration 字段是否存在。比如，MMS fragment configuration Presence =0，表示 MMS fragment configuration 字段不存在；MMS fragment configuration Presence =1，表示 MMS fragment configuration 字段存在。

MMS preamble parameters Presence: 用于控制 MMS preamble parameters 字段是否存在。比如，MMS preamble parameters Presence =0，表示 MMS preamble parameters 字段不存在；MMS preamble parameters Presence =1，表示 MMS preamble parameters 字段存在。

NB data rate Presence: 用于控制 NB data rate 字段是否存在。比如，NB data rate Presence =0，表示 NB data rate 字段不存在；NB data rate Presence =1，表示 NB data rate 字段存在。

Time Offset to Next MMS POLL Packet Presence：用于控制 Time Offset to Next MMS POLL Packet 字段是否存在。比如，Time Offset to Next MMS POLL Packet Presence =0，表示 Time Offset to Next MMS POLL Packet 字段不存在；Time Offset to Next MMS POLL Packet Presence =1，表示 Time Offset to Next MMS POLL Packet 字段存在。

Channel configuration 字段：用于配置 NBA-MMS UWB 测距所需的信道。

MMS fragment configuration 字段：用于配置 NBA-MMS UWB 测距的 MMS 过程所需的参数，比如 MMS 过程的分块数量等。

MMS preamble parameters 字段：用于配置 NBA-MMS UWB 测距的 MMS 过程所需的分块所采用的 preamble 的相关参数配置。

Time Offset to Next MMS POLL Packet 字段：用于配置当前设备在接收到 SOR 消息后，到 initiator 发起 POLL 消息，所经过的时间长度。时间长度单位可以是测距调度时间单元(Ranging Scheduling Time Unit，

RSTU),也可以是时隙,本发明对此不对时间长度单位做任何限定。

Address 字段:表示设备地址,此处不再赘述。

此外,当 SOR 消息为广播消息的情况,表 1-2 所示的 address 字段将采用广播地址,比如,可以是 0xFFFF。

1304、目标第二设备根据第三消息,确定其参数配置信息以及第一设备发送第四消息的时刻。

在一些实施例中,目标第二设备在收到第三消息后的一段间隔时间后,第一设备(initiator)和响应者(包括目标第二设备)便可以开启 NBA-MMS UWB 测距过程。该间隔时间的长度由 Time offset to MMS POLL 信息所确定,该信息包含在第三消息当中。

1305、目标第二设备根据第三消息,确定第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含对应第 i UWB 设备的参数配置信息。

上述 i 为大于 0 的整数。或者说,接收端根据第三消息,确定第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含第 i UWB 设备的参数配置信息。目标第二设备可以为第 i UWB 设备,也可以不为第 i UWB 设备。第三消息包括第二 DPL,该第二 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素,第二 DPL 中的任一列表元素包括该任一列表元素对应的 UWB 设备的地址,表 18 为第二 DPL 的一个示例。第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包括对应第 i UWB 设备的参数配置信息。步骤 1305 与步骤 1304 的先后顺序不作限定。

1306、第一设备发送第四消息。

相应的,一个或多个第二设备接收第四消息。以该一个或多个第二设备中的目标第二设备为例,目标第二设备可在其确定的第一设备发送第四消息的时刻,开始接听可能第一设备可能发送的第四消息。第四消息可以为用于更新一个或多个第二设备的参数配置的 SOR 消息。第四消息可包括第一位图,上述第一位图包括 N 个比特。上述第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备。当上述第 i 比特取设定值时,上述第 i 比特用于指示上述第 i UWB 设备的第一参数配置信息在第一 DPL 中的位置。上述 i 大于等于 1,上述 i 小于等于 N ,上述 N 为大于 0 的整数。上述第一 DPL 包含于上述第四消息。

在一种可能的实现方式中,上述第一 DPL 包括按序排列的多个列表元素,当上述第 i 比特为上述第一位图中按序排列的第 F 个取上述设定值的比特时,上述第 i 比特指示上述第一 DPL 中的第 F 个列表元素包括上述第 i UWB 设备的第一参数配置信息,上述 F 为大于 0 的整数。

在一种可能的实现方式中,上述第四消息还包括第三字段,上述第三字段用于指示使用上述第一位图标识 UWB 设备的第一参数配置信息在上述第一 DPL 中的位置。

在一种可能的实现方式中,上述第四消息还包括用于指示上述第一位图的长度的字段。

1307、目标第二设备确定第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备。

步骤 1307 可参阅步骤 904。

1308、当第 i 比特取设定值时,目标第二设备确定第 i UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置。

步骤 1308 可参阅步骤 803。例如,目标第二设备为第 i UWB 设备,目标第二设备确定第 i UWB 设备的参数配置信息在第一 DPL 中的位置之后,可获取其参数配置信息,并利用获取的参数配置信息更新其参数配置。

1305'、目标第二设备确定第 i UWB 设备在第三消息中的列表元素在第二 DPL 中的顺序,并记录上述顺序为第 i UWB 设备的标识符。

第三消息携带第 i UWB 设备的地址。 i 为大于或等于 0 的整数。第三消息包括第二 DPL,该第二 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素,每个列表元素中包括一个 UWB 设备的地址(2 字节或 8 字节)。在该例子中,第二 DPL 中的列表元素按序排列,第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含第 i UWB 设备的地址。或者说,第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素为第 i UWB 设备在第二消息中的列表元素。表 27 为第二 DPL 的一个示例。步骤 1305'和步骤 1304 的先后顺序不作限定。

1306'、第一设备发送第四消息。

相应的,一个或多个第二设备接收第四消息。以该一个或多个第二设备中的目标第二设备为例,目标第二设备可在其确定的第一设备发送第四消息的时刻,开始接听可能第一设备可能发送的第四消息。第四消息可以为用于更新一个或多个第二设备的参数配置的 SOR 消息。第四消息包括第一列表元素,上述第一列表元素包括第 i UWB 设备的第一参数配置信息以及上述第 i UWB 设备的标识符。第 i UWB 设备的标识符表示第 i UWB 设备在第三消息中的列表元素在第二 DPL 中的顺序。上述第二 DPL 包含于上述第三消息。上述第 i UWB 设备为上述多个第二设备中的一个。可选的,上述标识符占用的字节个数少于两个。例如,上述标识符占用一个字节。

在一种可能的实现方式中，第四消息还包括第一字段，上述第一字段用于指示使用上述第 i UWB 设备的标识符来标识上述第 i UWB 设备的第一参数配置信息在上述第一 DPL 中的位置。

1307'、目标第二设备根据第 i UWB 设备的标识符，确定第一列表元素。

第一列表元素包括第 i UWB 设备的第一参数配置信息以及第 i UWB 设备的标识符。步骤 1307'可参阅步骤 1003。例如，目标第二设备为第 i UWB 设备，目标第二设备在确定第一列表元素之后，可获取其参数配置信息，并利用获取的参数配置信息更新其参数配置。

需要说明，步骤 1305 至步骤 1308，以及步骤 1305'至步骤 1307'均为可选的。图 13 中的方法流程可包括步骤 1305 至步骤 1308，也可以包括步骤 1305'至步骤 1307'，还可以仅包括步骤 1301 至步骤 1304。

在一种可能的实现方式中，第三消息用于指示停止当前轮或下一轮次的测量，这样可以资源开销以及不必要的测量。在该实现方式中，目标第二设备在接收到第三消息之后，停止当前轮或下一轮次的测量。当第三消息用于指示停止当前轮的测量时，第三消息可携带用于指示停止当前轮的测量的信息，不需要携带指示发送第四消息的时刻的信息以及参数配置信息。当第三消息用于指示停止下一轮的测量时，第三消息可携带用于指示停止下一轮次的测量的信息以及参数配置信息，不需要携带指示发送第四消息的时刻的信息。当前轮次和下一轮次可以在时间上相邻，也可以在时间上不相邻。用于指示停止下一轮次的测量的信息也可以是其它方式。比如，通过对第四消息的时刻指示一个失效时间，进而起到指示停止下一轮次的测量的目的。比如说，在到达该失效时间时，若目标第二设备未接收到第四消息，则停止下一轮次的测量。又比如，通过对第四消息的时刻指示一个是否有效的比特位，当该比特位指示第四消息的时刻失效时，意味着指示停止下一轮次的测量的目的；本发明不对指示停止的具体形式做任何的限制。

在一种可能的实现方式中，第四消息用于指示停止当前轮或下一轮次的测量，这样可以资源开销以及不必要的测量。在该实现方式中，目标第二设备在接收到第四消息之后，停止当前轮或下一轮次的测量。当第四消息用于指示停止当前轮的测量时，第四消息可携带用于指示停止当前轮的测量的信息，不需要携带参数配置信息。当第四消息用于指示停止下一轮的测量时，第四消息可携带用于指示停止下一轮次的测量的信息以及参数配置信息。

在另一种可能的实现方式中，所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量。或者说，所述第四消息用于指示一个或多个测量轮的测量停止。例如，第四消息用于指示停止多个测量轮的测量，该多个测量轮可以在时间上相邻，也可以不相邻。又例如，第四消息用于指示停止多个测量轮的测量，该多个测量轮可以位于同一个测量块，也可以位于不同的测量块。一个测量块包含一个或多个测量轮。时间上相邻可以是同一个测量块中的多个测量轮的相邻，也可以是前一个测量块中的最后的一个或多个测量轮与后一个测量块中最前面的一个或多个测量轮相邻。

在该实现方式中，第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量；这样可以节省资源开销以及不必要的测量。另外，停止的测量轮所对应的时间资源可被其他测量流程使用。

在一种可能的实现方式中，所述一个或多个测量轮为多个连续的测量轮。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第四消息包含所述一个或多个测量轮的标识符（例如测量轮索引）。也就是说，第四消息包含需要停止测量的一个或多个测量轮的标识符。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第四消息中包含的数值 F 用于指示停止第 F 个测量轮的测量，F 为大于或等于 0 的整数，所述第 F 个测量轮包含于所述一个或多个测量轮。举例来说，以当前测量轮 round 1 为参考点，指示相对于 round 1 的 round（测量轮）停止测量，比如数值 0 表示 round 1 停止测量，即当前测量轮停止测量，数值 1 表示 round 2 停止测量。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第四消息用于指示停止剩余所有的测量轮的测量。例如，所述第四消息中包含的特定数值表示剩余所有的 round 均停止测量。例如，特定数值为该特定数值占用的字段的最大取值。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第四消息包含第二位图，所述第二位图中的第 j 比特对应第 j 个测量轮，当所述第 j 比特取设定值时，所述第 j 比特用于指示停止所述第 j 个测量轮，所述第 j 测量轮包含于所述一个或多个测量轮，j 为大于或等于 0 的整数。

在一种可能的实现方式中，所述一个或多个测量轮为多个连续的测量轮；所述第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量包括：所述第四消息包括第一数值和第二数值，所述第一数值用于指示所述多个连续的测量轮中的首个测量轮，所述第二数值用于指示所述多个连续的测量轮中的最后一个测量轮。

在一种可能的实现方式中，所述第四消息包括目标字段，当所述目标字段取第一值时，用于指示所述

第四消息用于指示停止测量轮的测量。

下面提供几种第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量的举例。

举例 1：第四消息用于指示停止连续多个测量轮（下文的 round）的测量；第四消息中包括一个数值（可称为停止测量指示数值）：当该数值的取值为 N 时，意味着当前测量块（下文的 block）的 round # i（即测量轮 # i）到后续的第 N 个块的 round # i 之间所有分配的测量轮（包含当前测量块和第 N 个测量块），都停止测量。i 是非负整数，用于表示 round 的索引值。比如，假设 1 个测量块中包含多个测量轮，且当前测量轮为测量轮 1；当第四消息中的停止测量指示数值 N=2 时，当前测量轮和后续 2 个测量轮，总共 3 个测量轮，都将停止测距，如下图 14A 所示的 round 1, round 2, round 3。图 14A 为本申请实施例提供的一种测量块 N（Block N）中的测量轮的示意图。如图 14A 所示，测量块 N（Block N）中的 round 1, round 2, round 3 为需要停止测量的测量轮。举例 2：第四消息用于指示停止连续多个测量轮的测量；所述第四消息中包括该连续多个测量轮中的最后一个测量轮的标识符（例如 round index）。该连续多个测量轮中的首个测量轮为当前测量轮。该连续多个测量轮中的最后一个测量轮的标识符可以是该最后一个测量轮的索引，也可以是相对于当前测量轮的索引值（即相对索引值）。举例来说，以当前测量轮 round i 为参考点，第四消息指示相对于 round i 的后续 round（测量轮）停止测距，比如该连续多个测量轮中的最后一个测量轮的标识符为 F，表示 round i+F 停止测量。第四消息中包含的连续多个测量轮中的最后一个测量轮的标识符可能的格式如表 35-1 或表 35-2 所示。

表 35-1

Octets: 2
Termination Round Index

如表 35-2 所示，第四消息中包含的连续多个测量轮中的最后一个测量轮的标识符占用两个字节，Termination Round Index 表示连续多个测量轮中的最后一个测量轮的索引。

表 35-2

Octets: 2
Termination Relative Round Index

如表 35-2 所示，第四消息中包含的连续多个测量轮中的最后一个测量轮的标识符占用两个字节，Relative Round Index Termination 表示连续多个测量轮中的最后一个测量轮相对于当前测量轮的索引值。

举例 3：第四消息用于指示停止一个或多个测量轮的测量；第四消息中包括该一个或多个测量轮的标识符。例如，第四消息包括某个测量轮的标识符，第四消息指示停止该测量轮的测量。第四消息中包括的某个测量轮的标识符的格式也可用类似表 X-1 所示格式（比如，采用基于 round index 的相对索引值，也可以是该测量轮的索引值），此处不再赘述。在该举例中，第四消息可以指示任意 round 的停止，无论是否连续，比如，指示 round 3,6, 8,10, 11 的停止；也可以指示单个 round 的停止。

举例 4：第四消息包含第二位图，所述第二位图中的第 j 比特对应第 j 个测量轮，当所述第 j 比特取设定值时，所述第 j 比特用于指示停止所述第 j 个测量轮，所述第 j 测量轮包含于所述一个或多个测量轮，j 为大于或等于 0 的整数。可理解，采用位图的方式可实现灵活指示任意数量 round 的停止测量，如表 35-3 所示。

表 35-3

Octets: TBD
Round Index Bitmap

其中，Round Index Bitmap（即第二位图）中的每个 bit 代表一个 round，其相应数值 0 表示该 round 不停止测量，数值 1 表示该 round 停止测量。Round Index Bitmap 中的 bit 可指示 round index 的绝对数值。此外，Round Index Bitmap 中的 bit 也可以指示 round index 的相对数值（即相对索引值），也即 Round Index Bitmap 中的第一个 bit 表示当前 round i，后续其它 bit 表示相对于 round i 的后续其它 round，如下表 35-4 所示，此处不再赘述。

表 35-4

Octets: TBD
Relative Round Index Bitmap

表 35-4 中，Relative Round Index Bitmap 的第一个 bit 表示当前 round i，即当前测量轮。

举例 4：第四消息用于指示停止多个测量轮的测量，该多个测量轮包含于两个或两个以上测量块；第四消息中包括该多个测量轮的标识符。该举例适用于当前 round 和后续 round 分别位于不同的 block 的情况。

例如，图 14B 所示 block M-1 中的 round 1 和 block M 中的 round 1。图 14B 为本申请实施例提供的一种测量块 M-1 (Block M-1) 和测量块 (Block M) 中的测量轮的示意图。又例如，图 14C 所示 block M-1 中的 round 0 和 block M 中的 round 1。图 14C 为本申请实施例提供的另一种测量块 M-1 (Block M-1) 和测量块 (Block M) 中的测量轮的示意图。第四消息中包括的测量轮的标识符可能的格式如表 35-5 和表 35-6 所示。

表 35-5

Octets: TBD	Octets: TBD
Block Index	Round Index

Block Index 字段指示需要停止测量的测量轮所处的测量块，Round Index 字段指示需要停止测量的测量轮。表 35-5 可包含多行 (列表)，每行 (每个列表元素) 指示一个需要停止测量的测量轮。

表 35-6

Octets: TBD	Octets: TBD
Block Index Bitmap	Round Index Bitmap List

Block Index Bitmap 中的每个 bit 代表一个 block，其相应数值 0 表示该 block 中不存在需停止测量的 round，数值 1 表示该 Block 中存在需要 round 停止测量。BlockIndex Bitmap 中的 bit 可指示 blockindex 的绝对数值。此外，BlockIndex Bitmap 中的 bit 也可以指示 block index 的相对数值 (即相对索引值)，也即 blockIndex Bitmap 中的第一个 bit 表示当前 block i，后续其它 bit 表示相对于 block i 的后续其它 block。

Round Index Bitmap List 中包含多个 Round Index Bitmap，也即 Round Index Bitmap List 中的每个列表元素为一个 Round Index Bitmap。换言之，Round Index Bitmap List 中包含的各个 Round Index Bitmap，其所在的 block 对应于 Block Index Bitmap 中的 bit 数值为 1。

Round Index Bitmap 中的每个 bit 代表一个 round，其相应数值 0 表示该 round 不停止测量，数值 1 表示该 round 停止测量。Round Index Bitmap 中的 bit 可指示 round index 的绝对数值。此外，Round Index Bitmap 中的 bit 也可以指示 round index 的相对数值 (即相对索引值)，也即 Round Index Bitmap 中的第一个 bit 表示当前 round i，后续其它 bit 表示相对于 round i 的后续其它 round。举例来说，当 Block Index Bitmap 为 00110000 时，意味着 block 2 和 block 3 中存在 round 需要停止，也即意味着此时 Round Index Bitmap List 包含两个列表元素。第一个列表元素为 block 2 对应的 Round Index Bitmap，第二个列表元素为 block 3 对应的 Round Index Bitmap。进一步地，当 block 2 对应的 Round Index Bitmap 为 00000111 时，意味着 block 2 中的 round 5, 6, 7 需要停止测量；当 block 3 对应的 Round Index Bitmap 为 10011000 时，意味着 block 3 中的 round 0, 3, 4 需要停止测量。

进一步，拓展到包含 hyper block (超测量块) 的时序结构，也即不同的 block 之间的时间长度不一定相同的情况，或不同的 block 各自的 round 数量和/或 block 内的单个 round 时间长度不一定相同的情况。图 14D 为本申请实施例提供的另一种测量块 M-1 (Block M-1) 和测量块 (Block M) 中的测量轮的示意图。由图 14D 所示，block M-1 包含 3 个 round，其中 round 1 用于 initiator 和 responder 之间的测量；block M 包含 4 个 round，其中 round 4 用于 initiator 和 responder 之间的测量；block M-1 的 round 长度和 block M 的 round 长度，可以一样，也可以不一样。当 initiator 和 responder 之间的测量采用如图 14D 所示的 hyper block (超测量块) 时，第四消息中包括的测量轮的标识符可能的格式如表 35-7 所示。

表 35-7

Octets: TBD	Octets: TBD	Octets: TBD
Hyper Block Index (optional)	Block Index	Round Index

Hyper Block Index 字段表示需要停止测量的测量轮位于的 hyper block，Block Index 字段指示需要停止测量的测量轮所处的测量块，Round Index 字段指示需要停止测量的测量轮。

举例 5：第四消息直接指示需要停止测量的 block 的 block index，无论该 block 内原定多少 round 用于测量，一旦被指示，都停止相应测距。如下表 35-8 所示。

表 35-8

Octets: TBD
Termination Block Index

Termination Block Index 表示需要停止测量的 block 的 block index。表 35-8 可包含多行，每行表示一个需要停止测量的 block 的 block index。或者，第四消息携带一个 block index，第四消息指示当前 block 至该 block index 对应的 block 均停止测量。

举例 6：第四消息直接指示当前 block 内需要停止测量的 round，该 block 内原定可有 1 个或多个 round 被用于当前 initiator 和 responder 之间的测量。被指示停止的 round 则停止相应测量。包含相对指示和绝对指示。后续则 block 沿用当前 block 的停止方式，也即后续 block 内需停止测量的 round 与当前 Block 内需停止测量的 round 相同。图 14E 为本申请实施例提供的另一种测量块 M-1(Block M-1)和测量块(Block M)中的测量轮的示意图。如图 14E 所示，灰色的 round（即每个 block 中的 round1）表示 block 内原定的被用于当前当前 initiator 和 responder 之间的测量的 round。图 14F 为本申请实施例提供的另一种测量块 M-1(Block M-1)和测量块 (Block M) 中的测量轮的示意图。如图 14F 所示，灰色的 round（即每个 block 中的 round 1，round 2，round 3）表示 block 内原定的被用于当前当前 initiator 和 responder 之间的测量的 round。第四消息指示格式的示例如下表 35-9 和表 35-10 所示。

表 35-9

Octets: TBD
Rounds to be terminated (relative indication)

其中，表 35-9 表示当前 block 需要停止的 round，采取相对指示法。当数值 Number of rounds to be terminated = 0 时，表示当前 round 停止测量（假设当前 round 的下标为 i）；数值 Number of rounds to be terminated = N 时，表示当前 round i 到 round i+N 之间的 round 都停止测量，包括 round i 和 round i+N；特定数值表示停止剩余所有 round 的测量。

后续 Block（非当前 Block），则采用同样的停止方式，也即后续 Block 中的 round i 到 round i+N 之间的 round 都停止测量，包括 round i 和 round i+N。

表 35-10

Octets: TBD
Rounds to be terminated

其中，表 35-10 表示需要停止的 round 数量，采取绝对指示法。当数值 Number of rounds to be terminated = 0 时，表示当前 block 的 round 0 停止测量；数值 Number of rounds to be terminated = N 时，表示当前 block 的 round 0 到 round N 之间的 round 都停止测量，包括 round 0 和 roundN；特定数值表示停止剩余所有 round 的测量。

后续 Block（非当前 Block），则采用同样的停止方式，也即后续 Block 中的 round 0 到 round N 之间的 round 都停止测量，包括 round 0 和 round N。

本申请实施例中，第一设备发送第一消息，该第一消息指示 CAP 的截止时间，以便目标第二设备在截止时间之前，发送第二消息，可减少接收第二消息的时长，从而减少能耗。第一设备发送第三消息，该第三消息包括指示发送第四消息的時刻的信息，可减少目标第二设备开启接收机接收可能更新的 SOR 消息的时长，从而减少能耗。

下面对表 13 中的 Time offset for the next SOR 字段的功能做进一步说明。

在一种可能的实现方式中，当表 13 中的 Time offset for the next SOR 字段不存在时，也即 Time offset for the next SOR Presence 字段为零 0，则当前系统沿用默认配置的 Time offset for the next SOR 字段的数值，或沿用上一次配置的 Time offset for the next SOR 字段的数值，指示 responder 来接收用于更新参数配置的 SOR 消息的时隙。或者说，当 Time offset for the next SOR 字段的数值采用默认或沿用上一次配置的数值时，responder 将会以周期的方式监听是否有 SOR 消息从 initiator 处发出来用于参数配置更新，其中，周期大小为 Time offset for the next SOR。相应地，如果 initiator 在 SOR 消息中更新了下次接收 SOR 消息的时间长度，则在当前测距总业务时长内，responder 实质上会以非周期的方式监听是否有 SOR 消息从 initiator 处发出来用于参数配置更新。

在一种可能的实现方式中，initiator 还可以设置关闭 Time offset for the next SOR 字段的功能，也即系统不预留时隙用于给 responder 来接收可能的用于更新配置的 SOR 消息。此时 responder 无法通过指定的时隙来接收更新参数配置的 SOR 消息，将沿用初始 SOR 消息的配置完成测距。

在一种可能的实现方式中，通过添加控制字段来实现 Time offset for the next SOR 的开启和关闭。例如，第三消息为 SOR 消息，Time offset for the next SOR 字段承载在表 1-2 所示的 content 字段中，承载 Time offset for the next SOR 字段的 content 字段的一个示例如表 36 所示。

表 36

Bits: 0	1-2	3-7	Octets: TBD	Octets: TBD
Device	Time offset	RFU	Device	Time offset for the next SOR

Parameters Management enabled	for the next SOR Control		Parameters Management (DPM)	
-------------------------------	--------------------------	--	-----------------------------	--

表 36 中的 Device Parameters Management enabled 字段、Device Parameters Management 字段以及 Time offset for the next SOR 字段的含义可参阅表 31 中的字段的含义。Time offset for the next SOR Control 字段可控制 Time offset for the next SOR 的开启和关闭。Time offset for the next SOR Control 字段各数值及其含义如表 37 所示。

表 37

Time offset for the next SOR Control 字段数值	对应含义
0	不开启 Time offset for the next SOR 的功能。(也即系统不预留时隙用于给 responder 来接收可能的用于更新参数配置的 SOR 消息)
1	开启 Time offset for the next SOR 的功能，且显示 Time offset for the next SOR 字段。(意味着当前 SOR 消息会对 Time offset for the next SOR 字段进行配置)
2	开启 Time offset for the next SOR 的功能，但不显示 Time offset for the next SOR 字段，Time offset for the next SOR 字段沿用系统默认数值。
3	开启 Time offset for the next SOR 的功能，但不显示 Time offset for the next SOR 字段，Time offset for the next SOR 字段沿用上一次 SOR 配置的数值。

Time offset for the next SOR Control 字段的各数值的含义仅是举例，不做任何限定。

在一种可能的实现方式中，Time offset for the next SOR 字段指示的时隙位置为如下任一种：下一个测量轮（可简称为 round）开始前的时隙，下一个 round 的测量控制阶段中的一个或多个时隙，下一个 round 的测量上报阶段(measurement report phase, MRP)阶段的某个时隙，下一个 round 的测距阶段(ranging phase, RP)的某个时隙，当前 round 的 RP 或 MRP 阶段的某个时隙。当用于更新参数配置的 SOR 消息在当前/下一个 round 的 MRP 阶段出现时，可以使用 MRP 阶段中空闲的时隙（unused slot(s)）发送 SOR 消息，又比如，SOR 消息也可以捎带在 initiator 向 responder 发送的 report 消息，即 report 消息捎带 SOR 消息，本发明不对此做任何的限定。图 14G 示出了下一个 round 开始前的时隙接收更新参数配置的 SOR 消息的示意图。图 14H 示出了在下一个 round 的 RCP 中的一个或多个时隙接收更新参数配置的 SOR 消息的示意图。图 14I 示出了在下一个 round 或当前 round 的 MRP 中的一个或多个时隙接收更新参数配置的 SOR 消息的示意图。进一步地，如图 14G 所示的情况可知，MRP 中的空闲时隙可被 initiator 利用来广播 SOR 消息。

在一种可能的实现方式中，用于更新参数配置的消息可以不通过 SOR 消息承载，而是通过别的消息捎带承载。也就是说，上述第三消息可以不是 SOR 消息。此时，Time offset for the next SOR 可称呼为其它名称，比如，Time offset for the next update 等等，本申请不对此做任何限定。

例如，在 one-to-many NBA-MMS UWB 系统中，可以通过 initiator 向第一个 responder 发送的 POLL 消息，捎带向所有 responder 发送 DPL 和 Time offset for the next update（如前文所示的表 32）。换言之，此时对第一个 responder 的 POLL 消息，为广播的发送方式。此时参数配置将在当前 round 内生效，也即在 POLL 和 RESP 交互之后的测量阶段中生效，参阅图 15。图 15 示出了 initiator 向第一个 responder 发送的 POLL 消息同时承载对全体 responder 广播的下一个更新时隙，即 Time offset for the next update。Time offset for the next update 可指示下一个 POLL 消息或其它消息是否承载用于参数更新的消息。

又例如，Time offset for the next update 还可以为隐式的指示方式。比如，通过指示下一轮的 initiator 向第一个 responder 发送的 POLL 消息是否采用广播地址的方式，进而实现指示下一轮的 Time offset for the next update 字段是否出现。当指示下一轮的 initiator 向第一个 responder 发送的 POLL 消息不采用广播地址的方式时，意味着下一轮中，responder(非首个 responder)将不监听 initiator 向第一个 responder 发送的 POLL 消息来获取参数更新的消息。与表 37 类似，此时 responder 将沿用之前的参数配置，或采用系统默认参数配置，此处不再赘述。

又例如，在 one-to-many NBA-MMS UWB 系统中，在 MRP 阶段，可以通过 initiator 向 responder 发送的 report 消息，捎带向所有 responder 发送 DPL 和 Time offset for the next update。换言之，此时对任意 responder 的 report 消息，为广播的发送方式。此时更新的参数配置将在下一 round（非当前 round）生效，如图 16 所示。图 16 示出了 initiator 利用 report 消息对全体 responder 广播下一个更新时隙，即 Time offset for the next update。又例如，在 one-to-many NBA-MMS UWB 系统中，在 MRP 阶段中的空闲时隙，initiator 向所有 responder 发送 DPL。换言之，此时对任意 responder，除了接收包含测量信息的 report 消息，还将接收包含 DPL 的消息，且包含测量信息的 report 消息和包含 DPL 的消息，均为广播的发送方式。此时更新的参数配置将在下一 round（非当前 round）生效。此时更新的参数配置也可以在当前 round 生效，也即 RCP 之后的阶段（RP 阶段或 MRP 阶段）。

又例如，当某个 responder 为控制者时（也即 initiator 不为控制者时），前述 DPL 和 Time offset for the next update 还可以通过 RCP 阶段由某个 responder 发出的 response 消息承载。换言之，此时由某个 responder 发出的 response 消息，为广播的发送方式。此时更新的参数配置将在下一 round（非当前 round）生效，如图 17 所示。图 17 示出了 initiator 利用 response 消息对全体 responder 广播下一个更新时隙，即 Time offset for the next update。此时更新的参数配置也可以在当前 round 生效，也即 RCP 之后的阶段（RP 阶段或 MRP 阶段）。

此外，由于 POLL/response/report 消息均可采用 NB 消息来承载，为节省 NB 信号在工作时间内的占空比，降低设备处理能耗和设备间干扰，可通过基于压缩 PSDU 格式的 NB 信号来承载前述 POLL/response/report 消息。一种可承载 POLL/response/report 消息的压缩 PSDU 格式举例如表 1-1 所示。压缩 PSDU 的一种示例格式如表 38 所示。

表 38

Octets: 1	Octets: 2	Variable	2
Message ID	Address	Content	CRC

表 38 中各字段的含义可参阅表 1-2 中的各字段的定义，这里不再赘述。

基于表 38 所示的格式，分别利用 POLL/response/report 消息承载 Time offset for the next update 信息的格式举例如下表 39、表 40、表 41 所示。

表 39

Octets: 1	Octets: 2	Octets: TBD	2
Message ID for POLL message (e.g. 0x00)	Address	Time offset for the next update	CRC

表 40

Octets: 1	Octets: 2	Octets: TBD	2
Message ID for RESPONSE message (e.g. 0x01)	Address	Time offset for the next update	CRC

表 41

Octets: 1	Octets: 2	Octets: TBD	2
Message ID for REPORT message (e.g. 0x02)	Address	Time offset for the next update	CRC

本申请不对 Message ID 的具体数值做任何的限定，前述表 39、表 40、表 41 所示的 message ID 数值及其含义均为举例。

图 18 为本申请实施例提供的另一种用于 UWB 的通信方法交互流程图。如图 18 所示，该方法包括：1801、第一设备发送第一消息。

相应的，一个或多个第二设备接收第一消息。第一消息指示 CAP 的截止时间。CAP 为允许发送针对

上述第一消息的响应消息的时间段。例如，第一消息包括第一字段，上述第一字段用于指示上述第一消息包括用于指示上述 CAP 的截止时间的信息。步骤 1801 可参阅步骤 1301。

1802、目标第二设备在 CAP 的截止时间之前，向第一设备发送第二消息。

相应的，第一设备接收第二消息。第二消息可以为目标第二设备针对第一消息发送的响应消息。在一些实施例中，第一设备可在 CAP 的截止时间之前，接收到一个或多个第二设备的针对第一消息的响应消息。步骤 1802 可参阅步骤 1302。

1803、第一设备发送第三消息。

在一种可能的实现方式中，第三消息携带用于指示发送第四消息的时刻的信息。第四消息发送给上述多个第二设备中的部分或全部。例如，第三消息为一个 POLL 消息，第四消息为第一设备在发送第三消息之后发送的一个 POLL 消息。

在一种可能的实现方式中，上述第三消息包括第二字段，上述第二字段用于指示上述第三消息包括用于指示发送上述第四消息的时刻的信息。第三消息还可包括上述多个第二设备中的部分或全部第二设备的地址。第三消息中指示发送上述第四消息的时刻的字段可称为 Time offset for the next POLL 字段。第二字段用于控制 Time offset for the next POLL 字段是否存在。例如，当第二字段的数值为 0 时，Time offset for the next POLL 字段不存在；当第二字段的数值为 1 时，Time offset for the next POLL 字段存在。

在一种可能的实现方式中，第三消息用于指示停止当前轮或下一轮次的测量，这样可以资源开销以及不必要的测量。

在一种可能的实现方式中，第四消息用于指示停止当前轮或下一轮次的测量，这样可以资源开销以及不必要的测量。

本申请实施例中，第一设备发送第一消息，该第一消息指示 CAP 的截止时间，以便目标第二设备在截止时间之前，发送第二消息，可减少接收第二消息的时长，从而减少能耗。第一设备发送第三消息，该第三消息包括指示发送第四消息的时刻的信息，可减少目标第二设备开启接收机接收可能更新的 SOR 消息的时长，从而减少能耗。

下面结合附图介绍可实施本申请实施例提供的用于 UWB 的通信方法的通信装置的结构。

图 19 为本申请实施例提供了一种通信装置 1900 的结构示意图。该通信装置 1900 可以对应实现上述各个方法实施例中发送端实现的功能或者步骤，也可以对应实现上述各个方法实施例中接收端实现的功能或者步骤，可以对应实现上述各个方法实施例中第一设备实现的功能或者步骤，还可以对应实现上述各个方法实施例中目标第二设备实现的功能或者步骤。该通信装置可以包括处理模块 1910 和收发模块 1920。在一种可能的实现方式中，还可以包括存储单元，该存储单元可以用于存储指令（代码或者程序）和/或数据。处理模块 1910 和收发模块 1920 可以与该存储单元耦合，例如，处理模块 1910 可以读取存储单元中的指令（代码或者程序）和/或数据，以实现相应的方法。上述各个单元可以独立设置，也可以部分或者全部集成。例如，收发模块 1920 可包括发送模块和接收模块。发送模块可以是发射机，接收模块可以是接收机。收发模块 1920 对应的实体可以是收发器，也可以是通信接口。

在一些可能的实施方式中，通信装置 1900 能够对应实现上述方法实施例中发送端的行为和功能。例如通信装置 1900 可以为发送端，也可以为应用于发送端中的部件（例如芯片或者电路）。收发模块 1920 例如可以用于执行图 8 至图 11 的实施例中的由发送端所执行的全部接收或发送操作，例如图 8 所示的实施例中的步骤 802，图 9 所示的实施例中的步骤 901、步骤 903，图 10 所示的实施例中的步骤 1002，图 11 所示的实施例中的步骤 1101、步骤 1103。处理模块 1910 用于执行图 8 至图 11 的实施例中的由发送端所执行的除了收发操作之外的全部操作，例如图 8 所示的实施例中的步骤 801。

在一些可能的实施方式中，通信装置 1900 能够对应实现上述方法实施例中接收端的行为和功能。例如通信装置 1900 可以为接收端，也可以为应用于接收端中的部件（例如芯片或者电路）。收发模块 1920 例如可以用于执行图 8 至图 11 的实施例中的由接收端所执行的全部接收或发送操作，例如图 8 所示的实施例中的步骤 802，图 9 所示的实施例中的步骤 901、步骤 903，图 10 所示的实施例中的步骤 1002，图 11 所示的实施例中的步骤 1101、步骤 1103。处理模块 1910 用于执行由接收端所执行的除了收发操作之外的全部操作，例如图 8 所示的实施例中的步骤 803，图 9 所示的实施例中的步骤 902、步骤 904、步骤 905。

在一些可能的实施方式中，通信装置 1900 能够对应实现上述方法实施例中第一设备的行为和功能。例如通信装置 1900 可以为第一设备，也可以为应用于第一设备中的部件（例如芯片或者电路）。收发模块 1920 例如可以用于执行图 13、图 18 的实施例中的由第一设备所执行的全部接收或发送操作。处理模块 1910

用于执行由第一设备所执行的除了收发操作之外的全部操作。

在一些可能的实施方式中，通信装置 1900 能够对应实现上述方法实施例中目标第二设备的行为和功能。例如通信装置 1900 可以为目标第二设备，也可以为应用于目标第二设备中的部件（例如芯片或者电路）。收发模块 1920 例如可以用于执行图 13、图 18 的实施例中由目标第二设备所执行的全部接收或发送操作。处理模块 1910 用于执行由目标第二设备所执行的除了收发操作之外的全部操作。

图 20 为本申请实施例提供的另一种通信装置 200 的结构示意图。图 20 中的通信装置可以是上述发送端，也可以是上述接收端，也可以是上述第一设备，还可以是上述目标第二设备。

如图 20 所示，该通信装置 200 包括至少一个处理器 2010 和收发器 2020。

在本申请的一些实施例中，处理器 2010 和收发器 2020 可以用于执行发送端执行的功能或操作等。收发器 2020 例如用于执行图 8 至图 11 的实施例中由发送端所执行的全部接收或发送操作。处理器 2010 例如用于执行图 8 至图 11 的实施例中由发送端所执行的除了收发操作之外的全部操作。

在本申请的一些实施例中，处理器 2010 和收发器 2020 可以用于执行接收端执行的功能或操作等。收发器 2020 例如用于执行图 8 至图 11 的实施例中由接收端所执行的全部接收或发送操作。处理器 2010 例如用于执行图 8 至图 11 的实施例中由接收端所执行的除了收发操作之外的全部操作。

在本申请的一些实施例中，处理器 2010 和收发器 2020 可以用于执行第一设备执行的功能或操作等。收发器 2020 例如用于执行图 13、图 18 的实施例中由第一设备所执行的全部接收或发送操作。处理器 2010 例如用于执行图 13、图 18 的实施例中由第一设备所执行的除了收发操作之外的全部操作。

在本申请的一些实施例中，处理器 2010 和收发器 2020 可以用于执行目标第二设备执行的功能或操作等。收发器 2020 例如用于执行图 13、图 18 的实施例中由目标第二设备所执行的全部接收或发送操作。处理器 2010 例如用于执行图 13、图 18 的实施例中由目标第二设备所执行的除了收发操作之外的全部操作。

收发器 2020 用于通过传输介质和其他设备/装置进行通信。处理器 2010 利用收发器 2020 收发数据和/或信令，并用于实现上述方法实施例中的方法。处理器 2010 可实现处理模块 1910 的功能，收发器 2020 可实现收发模块 1920 的功能。

可选的，收发器 2020 可以包括射频电路和天线，射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置，例如触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

可选的，通信装置 200 还可以包括至少一个存储器 2030，用于存储程序指令和/或数据。存储器 2030 和处理器 2010 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性、机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 2010 可能和存储器 2030 协同操作。处理器 2010 可能执行存储器 2030 中存储的程序指令。该至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

处理器 2010 可以读取存储器 2030 中的软件程序，解释并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时，处理器 2010 对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器 2010，处理器 2010 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

在另一种实现中，上述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置，例如在分布式场景中，射频电路和天线可以与独立于通信装置，呈拉远式的布置。

本申请实施例中不限定上述收发器 2020、处理器 2010 以及存储器 2030 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 20 中以存储器 2030、处理器 2010 以及收发器 2020 之间通过总线 2040 连接，总线在图 20 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。该总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 20 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

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

图 21 为本申请实施例提供的另一种通信装置 210 的结构示意图。如图 21 所示，图 21 所示的通信装

置包括逻辑电路 2101 和接口 2102。图 19 中的处理模块 1910 可以用逻辑电路 2101 实现，图 19 中的收发模块 1920 可以用接口 2102 实现。其中，该逻辑电路 2101 可以为芯片、处理电路、集成电路或片上系统（system on chip, SoC）芯片等，接口 2102 可以为通信接口、输入输出接口等。本申请实施例中，逻辑电路和接口还可以相互耦合。对于逻辑电路和接口的具体连接方式，本申请实施例不限定。

在本申请的一些实施例中，该逻辑电路和接口可用于执行上述发送端执行的功能或操作等。

在本申请的一些实施例中，该逻辑电路和接口可用于执行上述接收端执行的功能或操作等。

在本申请的一些实施例中，该逻辑电路和接口可用于执行上述第一设备执行的功能或操作等。

在本申请的一些实施例中，该逻辑电路和接口可用于执行上述目标第二设备执行的功能或操作等。

本申请还提供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，当计算机程序或指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述实施例的方法。

本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括指令或计算机程序，当该指令或计算机程序在计算机上运行时，使得上述实施例中的方法被执行。

本申请还提供一种通信系统，包括上述发送端和上述接收端。

本申请还提供一种通信系统，包括上述第一设备和上述目标第二设备。

本申请还提供一种芯片，该芯片包括：通信接收和处理器；该通信接口，用于上述芯片的信号收发；该处理器，用于执行计算机程序指令，使得包括上述芯片的通信装置执行如上述实施例中的方法。

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。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。上述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行上述计算机程序或指令时，全部或部分地执行本申请实施例上述的流程或功能。上述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其它可编程装置。上述计算机程序或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，上述计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线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。上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集成一个或多个可用介质的服务器、数据中心等数据存储设备。上述可用介质可以是磁性介质，例如，软盘、硬盘、磁带；也可以是光介质，例如，数字视频光盘；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘。该计算机可读存储介质可以是易失性或非易失性存储介质，或可包括易失性和非易失性两种类型的存储介质。

在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

权利要求书

1.一种用于超宽带 UWB 的通信方法,其特征在于,包括:

生成第一消息,所述第一消息包括第一位图,所述第一位图包括 N 个比特,所述第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备,当所述第 i 比特取设定值时,所述第 i 比特用于指示所述第 i UWB 设备的参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置,所述 i 大于等于 1,所述 i 小于等于 N,所述 N 为大于 0 的整数,所述第一 DPL 包含于所述第一消息;

发送所述第一消息。

2.一种用于超宽带 UWB 的通信方法,其特征在于,包括:

接收第一消息,所述第一消息包括第一位图,所述第一位图包括 N 个比特,所述第一位图中的第 i 比特对应第 i UWB 设备;

当所述第 i 比特取设定值时,确定所述第 i UWB 设备的参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置,所述 i 大于等于 1,所述 i 小于等于 N,所述 N 为大于 0 的整数,所述第一 DPL 包含于所述第一消息。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述第一 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素,当所述第 i 比特为所述第一位图中按序排列的第 F 个取所述设定值的比特时,所述第 i 比特指示所述第一 DPL 中的第 F 个列表元素包括所述第 i UWB 设备的参数配置信息,所述 F 为大于 0 的整数。

4.根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述第一消息还包括第一字段,所述第一字段用于指示使用所述第一位图标识 UWB 设备的参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

5.根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一消息还包括用于指示所述第一位图的长度的字段。

6.根据权利要求 1 至 5 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一消息包含于测量发起消息或询问/发起 POLL 消息。

7.根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在发送所述第一消息之前,所述方法还包括:

发送第二消息,所述第二消息包括第二 DPL,所述第二 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素,所述第二 DPL 中的任一列表元素包括所述任一列表元素对应的 UWB 设备的地址,所述第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包括对应所述第 i UWB 设备的参数配置信息。

8.根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述第一 DPL 包括按序排列的多个列表元素;所述当所述第 i 比特取设定值时,确定所述第 i UWB 设备的参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置包括:

当所述第 i 比特为所述第一位图中按序排列的第 F 个取所述设定值的比特时,确定所述第一 DPL 中的第 F 个列表元素包括所述第 i UWB 设备的参数配置信息,所述 F 为大于 0 的整数。

9.根据权利要求 2 或 8 所述的方法,其特征在于,在接收第一消息之前,所述方法还包括:

接收第二消息,所述第二消息包括第二 DPL,所述第二 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素,所述第二 DPL 中的任一列表元素包括所述任一列表元素对应的 UWB 设备的地址;

根据所述第二消息,确定所述第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含对应所述第 i UWB 设备的参数配置信息,所述 i 为大于 0 的整数;

所述当所述第 i 比特取设定值时,确定所述第 i UWB 设备的参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置包括:

确定所述第一位图中的所述第 i 比特对应所述第 i UWB 设备;

当所述第 i 比特取所述设定值时,确定所述第 i UWB 设备的参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

10.一种用于超宽带 UWB 的通信方法,其特征在于,包括:

生成第一消息,所述第一消息包括第一列表元素,所述第一列表元素包括第*i* UWB 设备的参数配置信息以及所述第*i* UWB 设备的标识符,所述标识符表示所述第*i* UWB 设备在第二消息中的列表元素在设备参数列表 DPL 中的顺序,所述第二消息为在发送所述第一消息之前发送的信息且所述第二消息携带所述第*i* UWB 设备的地址,所述 DPL 包含于所述第二消息:

发送所述第一消息。

11.一种用于超宽带 UWB 的通信方法,其特征在于,包括:

接收第一消息,所述第一消息包括第一列表元素,所述第一列表元素包括第*i* UWB 设备的参数配置信息以及所述第*i* UWB 设备的标识符,所述标识符表示所述第*i* UWB 设备在第二消息中的列表元素在设备参数列表 DPL 中的顺序,所述第二消息为在发送所述第一消息之前发送的信息且所述第二消息携带所述第*i* UWB 设备的地址,所述 DPL 包含于所述第二消息:

根据所述标识符,确定所述第一列表元素。

12.根据权利要求 10 或 11 所述的方法,其特征在于,所述标识符占用的字节个数少于两个。

13.根据权利要求 10 至 12 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一消息还包括第一字段,所述第一字段用于指示使用所述第*i* UWB 设备的标识符来标识所述第*i* UWB 设备的参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

14.根据权利要求 11 至 13 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一消息包含于测量发起消息或询问/发起 POLL 消息。

15.根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,在接收第一消息之前,所述方法还包括:

接收所述第二消息;

确定所述第*i* UWB 设备在所述第二消息中的列表元素在所述 DPL 中的顺序,并记录所述顺序为所述标识符。

16.一种通信装置,其特征在于,包括:

处理模块,用于生成第一消息,所述第一消息包括第一位图,所述第一位图包括*N* 个比特,所述第一位图中的第*i* 比特对应第*i* UWB 设备,当所述第*i* 比特取设定值时,所述第*i* 比特用于指示所述第*i* UWB 设备的参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置,所述*i* 大于等于 1,所述*i* 小于等于*N*,所述*N* 为大于 0 的整数,所述第一 DPL 包含于所述第一消息:

收发模块,用于发送所述第一消息。

17.一种通信装置,其特征在于,包括:

收发模块,用于接收第一消息,所述第一消息包括第一位图,所述第一位图包括*N* 个比特,所述第一位图中的第*i* 比特对应第*i* UWB 设备;

处理模块,用于当所述第*i* 比特取设定值时,确定所述第*i* UWB 设备的参数配置信息在第一设备参数列表 DPL 中的位置,所述*i* 大于等于 1,所述*i* 小于等于*N*,所述*N* 为大于 0 的整数,所述第一 DPL 包含于所述第一消息。

18.根据权利要求 16 或 17 所述的通信装置,其特征在于,所述第一 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素,当所述第*i* 比特为所述第一位图中按序排列的第*F* 个取所述设定值的比特时,所述第*i* 比特指示所述第一 DPL 中的第*F* 个列表元素包括所述第*i* UWB 设备的参数配置信息,所述*F* 为大于 0 的整数。

19.根据权利要求 18 所述的通信装置,其特征在于,所述第一消息还包括第一字段,所述第一字段用于指示使用所述第一位图标识 UWB 设备的参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

20.根据权利要求 16 至 19 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述第一消息还包括用于指示所述第

一位图的长度的字段。

21.根据权利要求 16 至 20 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述第一消息包含于测量发起消息或询问/发起 POLL 消息。

22.根据权利要求 16 所述的通信装置,其特征在于,

所述收发模块,还用于发送第二消息,所述第二消息包括第二 DPL,所述第二 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素,所述第二 DPL 中的任一列表元素包括所述任一列表元素对应的 UWB 设备的地址,所述第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包括对应所述第 i UWB 设备的参数配置信息。

23.根据权利要求 17 所述的通信装置,其特征在于,所述第一 DPL 包括按序排列的多个列表元素;

所述处理模块,具体用于当所述第 i 比特为所述第一位图中按序排列的第 F 个取所述设定值的比特时,确定所述第一 DPL 中的第 F 个列表元素包括所述第 i UWB 设备的参数配置信息,所述 F 为大于 0 的整数。

24.根据权利要求 17 或 23 所述的通信装置,其特征在于,

所述收发模块,还用于接收第二消息,所述第二消息包括第二 DPL,所述第二 DPL 包括按序排列的一个或多个列表元素,所述第二 DPL 中的任一列表元素包括所述任一列表元素对应的 UWB 设备的地址;

所述处理模块,还用于根据所述第二消息,确定所述第二 DPL 中按序排列的第 i 个列表元素包含对应所述第 i UWB 设备的参数配置信息,所述 i 为大于 0 的整数;

所述处理模块,具体用于确定所述第一位图中的所述第 i 比特对应所述第 i UWB 设备;当所述第 i 比特取所述设定值时,确定所述第 i UWB 设备的参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

25.一种通信装置,其特征在于,包括:

处理模块,用于生成第一消息,所述第一消息包括第一列表元素,所述第一列表元素包括第 i UWB 设备的参数配置信息以及所述第 i UWB 设备的标识符,所述标识符表示所述第 i UWB 设备在第二消息中的列表元素在设备参数列表 DPL 中的顺序,所述第二消息为在发送所述第一消息之前发送的信息且所述第二消息携带所述第 i UWB 设备的地址,所述 DPL 包含于所述第二消息;

收发模块,用于发送所述第一消息。

26.一种通信装置,其特征在于,包括:

收发模块,用于接收第一消息,所述第一消息包括第一列表元素,所述第一列表元素包括第 i UWB 设备的参数配置信息以及所述第 i UWB 设备的标识符,所述标识符表示所述第 i UWB 设备在第二消息中的列表元素在设备参数列表 DPL 中的顺序,所述第二消息为在发送所述第一消息之前发送的信息且所述第二消息携带所述第 i UWB 设备的地址,所述 DPL 包含于所述第二消息;

处理模块,用于根据所述标识符,确定所述第一列表元素。

27.根据权利要求 25 或 26 所述的通信装置,其特征在于,所述标识符占用的字节个数少于两个。

28.根据权利要求 25 至 27 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述第一消息还包括第一字段,所述第一字段用于指示使用所述第 i UWB 设备的标识符来标识所述第 i UWB 设备的参数配置信息在所述第一 DPL 中的位置。

29.根据权利要求 25 至 28 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述第一消息包含于测量发起消息或询问/发起 POLL 消息。

30.根据权利要求 26 所述的通信装置,其特征在于,

所述收发模块,还用于接收所述第二消息;

所述处理模块,还用于确定所述第 i UWB 设备在所述第二消息中的列表元素在所述 DPL 中的顺序,并记录所述顺序为所述标识符。

31.一种通信装置,其特征在于,包括处理器,所述处理器与存储器耦合,所述存储器存储计算机程序

指令，所述处理器用于执行所述计算机程序指令，使得所述通信装置执行如权利要求 1 至 30 任一项所述的方法。

32. 一种芯片，其特征在于，包括：

通信接口，用于所述芯片的信号收发；以及

处理器，用于执行计算机程序指令，使得包括所述芯片的通信装置执行如权利要求 1 至 30 任一项所述的方法。

33. 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中存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令被执行时使得计算机执行如权利要求 1 至 30 中任一项所述的方法。

34. 一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1 至 30 中任一项所述的方法。