

一种信息传输方法和装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2023年01月13日提交中国国家知识产权局、申请号为202310081231.9、申请名称为“一种信息传输方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种信息传输方法和装置。

背景技术

超宽带技术（ultra wideband，UWB）是一种无线通信和感知测距技术，利用纳秒级的无线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。

对于单个感知测距过程，定义为一个测量轮(measurement round)。每个测量轮的最小处理时间单位为测量时隙(measurement slot)。在一个测量轮中，分为三个阶段：测量控制阶段(measurement control phase)、测量阶段(measurement phase)和测量上报阶段(measurement report phase)。在测量上报阶段测量响应端可以向测量发起端发送测量报告（report）消息，或者测量发起端向测量响应端发送测量报告消息。其中，上述测量报告消息可以包含测量结果，一般均由窄带（narrow band，NB）信号来承载。

目前，测量响应端或者测量发起端发送的测量报告消息中，可以包含测量到的所有类型的测量结果。也就是说，目前的测量上报阶段，需要将测量响应端或者测量发起端测量到的所有类型的测量结果放在一个测量报告消息中，通过 NB 信号进行上报。然而，上述测量报告消息的传输方法，会增大 NB 信号的消耗，提升测量发起端或者测量接收端的接收处理能耗。

发明内容

本申请提供一种信息传输方法和装置，用来减少窄带信号的消耗，减少设备的接收处理能耗。

第一方面，提供一种信息传输方法。该方法可以由第二通信装置执行，或者芯片/芯片系统执行。该方法中，第二通信装置可以接收来自第一通信装置的第一 UWB 信号，第一 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。第二通信装置可以向第一通信装置发送第一信息，第一信息包含第二信息和测量结果，第二信息用于指示测量结果的类型。其中，测量结果是对第一 UWB 信号进行测量得到的。

基于该方案，第二通信装置在向第一通信装置发送测量结果时，可以向第一通信装置指示该测量结果的类型。从而可以实现将不同类型的测量结果分别通过不同的消息进行传输，减少 NB 信号的消耗，满足 NB 信号对占空比的要求，以及减少第一通信装置的接收处理能耗。

在一种可能的实现方式中，类型包括：飞行时间、答复时间、往返路程时间和修正答复时间的时间间隔中的一项或多项。

在一种可能的实现方式中，第一信息包含帧长度字段和消息识别字段，帧长度字段和消息识别字段用于指示第一信息包含第二信息。

基于上述方案，向第一通信装置指示第一信息中是否包含第二信息，可以让第一通信装置确定测量结果是否通过不同的消息传输，以确定后续是否存在消息的传输，提高第一通信装置的接收处理的灵活性。另外，通过帧长度字段和消息识别字段指示第一信息中是否包含第二信息，可以减少消息识别字段的数值状态的消耗，也可以避免增加消息识别字段的长度带来的 NB 信号的消耗，满足 NB 信号的占空比的要求。

在一种可能的实现方式中，第二信息包括第一字段，第一字段用于指示测量结果未拆分。或者，第二信息包括第二字段，第二字段用于指示第一信息携带测量结果被拆分为多个子部分后的第 i 个子部分。i 为正整数。

基于上述方案，可以将测量结果进行拆分，并通过不同的消息携带拆分的各个子部分，从而可以满足 NB 信号的占空比的要求，减少 NB 信号的消耗。

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括第三信息，第三信息用于指示第二 UWB 信号的分段数量，第二 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种，第二 UWB 信号的发送时间晚于第一 UWB

信号的发送时间。

基于上述方案，第二通信装置根据当前测量轮的实际测量效果，及时将不合适的 UWB 信号的分段数量更新调整合适的 UWB 信号的分段数量，并通过第三信息向第一通信装置指示 UWB 信号的分段数量，避免在后续连续多次的测量开展过程中，浪费较多的时间，从而提升系统效率。

5 在一种可能的实现方式中，第一信息还包括控制信息，控制信息用于指示第一信息包括第三信息。

基于上述方案，第一通信装置可以根据第一信息中包含的控制信息，确定第一信息是否包含第三信息，从而可以确定是否需要调整 UWB 信号的分段数量。

第二方面，提供一种信息传输方法。该方法可以由第二通信装置执行，或者芯片/芯片系统执行。
10 该方法中，第二通信装置接收来自第一通信装置的第一信息，第一信息用于触发测距、定位或感知中的一种或多种。其中，第一信息还包括第二信息，第二信息用于请求 UWB 信号的分段数量。上述 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。第二通信装置向第一通信装置发送 UWB 信号的分段数量。

基于该方案，由第一通信装置向第二通信装置请求 UWB 信号的分段数量，因此第二通信装置发送的 UWB 信号的分段数量受到第一通信装置的控制，因此可以减少交互 UWB 信号的分段数量的过程对
15 其他设备接收 NB 信号的干扰。

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括第三信息，第三信息用于指示非 UWB 信号的信道占用情况。例如，第三信息用于指示 WiFi 信号、蓝牙信号等的信道占用情况。基于该方案，通过第三信息指示非 UWB 信号的信道占用情况，可以让第一通信装置和第二通信装置在基于 UWB 信号通信时，避免与非 UWB 信号发生冲突，缓解 UWB 与非 UWB 信号之间的干扰。

20 在一种可能的实现方式中，第三信息包括跳频指示图，跳频指示图用于指示非 UWB 信号的信道占用情况。

在一种可能的实现方式中，第二通信装置可以根据第一信息的循环冗余校验（cyclic redundancy check, CRC）信息确定第一信息包含第二信息。基于该方案，通过 CRC 信息确定第一信息是否包含第二信息，可以避免在第一信息中增加字段指示第一信息是否包含第二信息，可以减少 NB 信号的消耗。

25 在一种可能的实现方式中，第一信息包含帧长度字段和消息识别字段，帧长度字段和消息识别字段用于指示第一信息包含第二信息。基于该方案，通过帧长度字段和消息识别字段指示第一信息是否包含第二信息，可以避免在第一信息中增加字段指示第一信息是否包含第二信息，可以减少 NB 信号的消耗。另外，通过帧长度字段和消息识别字段指示第一信息中是否包含第二信息，可以减少消息识别字段的数值状态的消耗，也可以避免增加消息识别字段的长度带来的 NB 信号的消耗，满足 NB 信号的占空比的要求。
30

第三方面，提供一种信息传输方法。该方法可以由第一通信装置执行，或者芯片/芯片系统执行。该方法中，第一通信装置向第二通信装置发送第一 UWB 信号，第一 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。第一通信装置接收来自第二通信装置的第一信息，第一信息包含第二信息和测量结果，
35 第二信息用于指示测量结果的类型。其中，测量结果是第一通信装置对第一 UWB 信号进行测量得到的。

在一种可能的实现方式中，类型包括：飞行时间、答复时间、往返路程时间和修正答复时间的时间间隔中的一项或多项。

在一种可能的实现方式中，第一信息包含帧长度字段和消息识别字段，帧长度字段和消息识别字段用于指示第一信息包含第二信息。

40 在一种可能的实现方式中，第二信息包括第一字段，第一字段用于指示测量结果未拆分。或者，第二信息包括第二字段，第二字段用于指示第一信息携带测量结果被拆分为多个子部分后的第 i 个子部分。 i 为正整数。

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括第三信息，第三信息用于指示第二 UWB 信号的分段数量，第二 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。其中，第二 UWB 信号的发送时间晚于第一 UWB 信号的发送时间。
45

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括控制信息，控制信息用于指示第一信息包括第三信息。

第四方面，提供一种信息传输方法。该方法可以由第一通信装置执行，或者芯片/芯片系统执行。

该方法中,第一通信装置向第二通信装置发送第一信息,第一信息用于触发测距、定位或感知中的一种或多种。其中,第一信息还包括第二信息,第二信息用于请求 UWB 信号的分段数量,UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。第一通信装置接收来自第二通信装置的 UWB 信号的分段数量。

5 在一种可能的实现方式中,第一信息还包括第三信息,第三信息用于指示非 UWB 信号的信道占用情况。具体地,第三信息可以包括跳频指示图,跳频指示图用于指示非 UWB 信号的信道占用情况。

在一种可能的实现方式中,第一信息的 CRC 信息用于指示第一信息包含第二信息。

在一种可能的实现方式中,第一信息包含帧长度字段和消息识别字段,帧长度字段和消息识别字段用于指示第一信息包含第二信息。

10 第五方面,提供一种通信装置,包括:处理单元和收发单元。收发单元,用于接收来自第一通信装置的第一 UWB 信号,第一 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。处理单元,用于测量第一 UWB 信号,得到测量结果。收发单元,还用于向第一通信装置发送第一信息,第一信息包含第二信息和测量结果,第二信息用于指示测量结果的类型。测量结果的类型包括但不限于为:飞行时间、答复时间、往返路程时间和修正答复时间的时间间隔中的一项或多项。

15 在一种可能的实现方式中,第一信息包含帧长度字段和消息识别字段,帧长度字段和消息识别字段用于指示第一信息包含第二信息。

在一种可能的实现方式中,第二信息包括第一字段,第一字段用于指示测量结果未拆分。或者,第二信息包括第二字段,第二字段用于指示第一信息携带测量结果被拆分为多个子部分后的第*i*个子部分。*i*为正整数。

20 在一种可能的实现方式中,第一信息还包括第三信息,第三信息用于指示第二 UWB 信号的分段数量,第二 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。第二 UWB 信号的发送时间晚于第一 UWB 信号的发送时间。

在一种可能的实现方式中,第一信息还包括控制信息,控制信息用于指示第一信息包括第三信息。

25 第六方面,提供一种通信装置,包括:处理单元和收发单元。收发单元,用于接收来自第一通信装置的第一信息,第一信息用于触发测距、定位或感知中的一种或多种。其中,第一信息还包括第二信息,第二信息用于请求 UWB 信号的分段数量,UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。处理单元,用于确定 UWB 信号的分段数量。收发单元,还用于向第一通信装置发送 UWB 信号的分段数量。

30 在一种可能的实现方式中,第一信息还包括第三信息,第三信息用于指示非 UWB 信号的信道占用情况。具体地,第三信息可以包括跳频指示图,跳频指示图用于指示非 UWB 信号的信道占用情况。

在一种可能的实现方式中,处理单元还用于根据第一信息的 CRC 信息确定第一信息包含第二信息。

在一种可能的实现方式中,第一信息包含帧长度字段和消息识别字段,帧长度字段和消息识别字段用于指示第一信息包含第二信息。

35 第七方面,提供一种通信装置,包括:处理单元和收发单元。处理单元,用于生成第一 UWB 信号。收发单元,用于向第二通信装置发送第一超宽带技术 UWB 信号,第一 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。收发单元,还用于接收来自第二通信装置的第一信息,第一信息包含第二信息和测量结果,第二信息用于指示测量结果的类型。其中,测量结果是对第一 UWB 信号进行测量得到的。测量结果的类型可以但不限于包括:飞行时间、答复时间、往返路程时间和修正答复时间的时间间隔中的一项或多项。

40 在一种可能的实现方式中,第一信息包含帧长度字段和消息识别字段,帧长度字段和消息识别字段用于指示第一信息包含第二信息。

在一种可能的实现方式中,第二信息包括第一字段,第一字段用于指示测量结果未拆分。或者,第二信息包括第二字段,第二字段用于指示第一信息携带测量结果被拆分为多个子部分后的第*i*个子部分。*i*为正整数。

45 在一种可能的实现方式中,第一信息还包括第三信息,第三信息用于指示第二 UWB 信号的分段数量,第二 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。其中,第二 UWB 信号的发送时间晚于第一 UWB 信号的发送时间。

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括控制信息，控制信息用于指示第一信息包括第三信息。

第八方面，提供一种通信装置，包括：处理单元和收发单元。处理单元，用于生成第一信息。收发单元，用于向第二通信装置发送第一信息，第一信息用于触发测距、定位或感知中的一种或多种。其中，
5 第一信息还包括第二信息，第二信息用于请求 UWB 信号的分段数量，UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。收发单元，还用于接收来自第二通信装置的 UWB 信号的分段数量。

在一种可能的实现方式中，第一信息还包括第三信息，第三信息用于指示非 UWB 信号的信道占用情况。具体地，第三信息包括跳频指示图，跳频指示图用于指示非 UWB 信号的信道占用情况。

在一种可能的实现方式中，第一信息的 CRC 信息指示第一信息包含第二信息。

10 上述第三方面至第八方面中任一方面中的各个设计可以达到的技术效果请参照上述第一方面和第二方面中相应设计可以达到的技术效果说明，重复之处不予论述。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的通信系统的示意图；
15 图 2 为本申请实施例提供的一种星型拓扑的示意图；
图 3 为本申请实施例提供的一种网状拓扑的示意图；
图 4 为本申请实施例提供的 UWB 分段的示意图；
图 5 为本申请实施例提供的一种测量轮的示意图；
图 6 为本申请实施例提供的一种测量过程示意图；
20 图 7 为本申请实施例提供的一种信息传输方法的示例性流程图；
图 8 为本申请实施例提供的一种信息传输方法的示例性流程图；
图 9 为本申请实施例提供的一种通信装置的示意图之一；
图 10 为本申请实施例提供的一种通信装置的示意图之一；
图 11 为本申请实施例提供的一种通信装置的示意图之一；
25 图 12 为本申请实施例提供的一种通信装置的示意图之一。

具体实施方式

为了便于理解本申请实施例提供的技术方案，以下对本申请实施例涉及的技术术语进行解释和说明。

1) 感知，又可以称为感知测量或无线感知，指发送端和接收端通过传输信号，实现发现目标或确定目标状态的目的。无线局域网（wireless local area network，WLAN）感知是指具有 WLAN 感知能力的站点（station，STA）使用接收到的 WLAN 信号来检测给定环境中预期目标的特征。例如，特征包括范围、速度、角度、运动、存在或接近、手势等中的一项或多项。目标包括物体、人、动物等中的一项或多项。环境包括房间、房屋、车辆、企业等中的一项或多项。

例如，发送端可以向接收端发送用于感知测量的信号，接收端可以测量该信号得到信道估计结果，如信道状态信息（channel state information，CSI）。接收端可以根据 CSI 进行感知。或者，接收端可以向发送端发送该信道估计结果，发送端基于信道估计结果进行目标感知或者目标状态感知。例如，接收端或发送端可以对 CSI 进行处理，从而判断环境中是否存在运动目标。示例性的，假设环境中存在运动目标，而目标运动会在这段时间内的 PPDU 的幅度和频率等造成影响，这些影响会体现在这段时间内的 CSI 中。因此，接收端或发送端可以基于 CSI 判断环境中是否存在运动目标。在感知过程中，
40 参与感知的设备主要由以下几种角色：

感知发起端（sensing initiator）：发起感知流程的设备。

感知响应端（sensing responder）：响应感知发起端发起的感知，参与感知的设备。

感知发送端（sensing transmitter）：发送感知信号的设备。其中，感知信号可以是指用于感知测量的信号。感知接收端可以对感知信号进行测量。

45 感知接收端（sensing receiver）：接收感知信号的设备。

2) 测距，指发送端和接收端通过传输信号，实现测量发送端和接收端之间的距离的目的。可选的，还可以实现确定发送端和/或接收端的位置的目的。

测距发起端（ranging initiator）：发起测距流程的设备。

测距响应端 (ranging responder): 响应测距发起端发起的测距流程, 参与测距的设备。

测距发送端 (ranging transmitter): 发送测距信号的设备。其中, 测距信号可以是指用于测距的信号。

测距接收端 (ranging receiver): 接收测距信号的设备。

5 3) 定位, 指发送端和接收端通过传输信号, 实现确定发送端和/或接收端的位置的目的。

定位发起端 (ranging initiator): 发起定位流程的设备。

定位响应端 (ranging responder): 响应定位发起端发起的定位流程, 参与定位的设备。

定位发送端 (ranging transmitter): 发送定位信号的设备。其中, 定位信号可以是指用于定位的信号。

10 定位接收端 (ranging receiver): 接收定位信号的设备。

本申请实施例提及的测量包括基于 UWB 信号执行的测距、感知、定位、通信等测量过程。相应地, 比如, 当测量为测距时, 则相应的测量轮为测距轮; 又比如, 当测量为感知时, 相应的测量轮为感知轮。

另外, 本申请中所述的“帧结构(frame structure)”也可以称为“帧格式(frame format)”等, 且对于帧结构的名称不做限定, 能够用于表征某个 UWB 信号帧的结构/格式等信号帧特点即可。

15 本申请实施例不对所定义或使用的字段和信息的名称做任何限定, 给出的字段和信息的名称只是示例, 比如推荐的分段数量 (recommended number of fragments, RNF) 请求, 分段数量指数 (fragment number index, FNI), 测量报告 (ranging measurement report, RMR), 轮询消息携带 1 字节拓展功能消息, 轮询消息携带 2 字节拓展功能消息, 测量报告范围选择 (ranging measurement report selections, RMRS)、RNF 报告存在控制 (RNF report presence control, RNFRPC)、报告部分指示等。本文不对 NB 采用的调制配置做任何的限定, 给出的 250k 偏置正交相移键控 (offset quadrature phase shift keying, QPSK) NB PHY 为例。仅作为示例性示出。

本申请实施例不对字段和信息的位置、字段和信息的字节数和字段和信息的比特数进行具体限定, 下文中涉及的字段和信息的位置、字段和信息的字节数和字段和信息的比特数等仅作为示例性示出。换言之, 本申请实施例不对各个字段和信息的大小做任何限定。本申请提及的各个表仅作为示例。

25 另外, 本申请实施例中“分段信号 (fragment或segment)”也可以称为“分块信号”、“短信号”、“部分信号”、“分段”、“分块”、“分片”或“分片信号”等, 对于分段信号的名称不做限定, 能够用于标识某个 UWB 信号被拆分为多个 UWB 信号, 拆分后的多个 UWB 信号中每个 UWB 信号在时间长度上小于 1 毫秒, 且在每个毫秒内发送一个拆分后的 UWB 信号即可, 如图 1 所示。UWB 分段信号一般为不携带数据内容的信号, 比如, UWB 分段信号可以为仅包含前导码 (preamble-only) 的信号。可选的, UWB 信号拆分得到的多个分段信号可以相同, 比如, UWB 信号拆分得到的多个分段信号为相同配置的前导码 (preamble), 其中, 相同配置的前导码包括但不限于: 前导码的长度、前导码所用的序列等等。前导码是一组序列, 可用于设备跟其它设备交互或接入网络时, 用于识别设备身份。

30 本申请实施例不对 NB 采用的调制配置做任何的限定, 给出的 250k 偏置正交相移键控 (offset quadrature phase shift keying, O-QPSK) NB PHY 仅作为示例性示出。还可以是其它的调制配置, 比如 500k O-QPSK, 又比如 1M(1000k) O-QPSK 等。其中, 250k 表示数据速率, 也即表示 250 kbps, kbps 表示千比特每秒。

需要注意的是, 本申请实施例不对承载所定义或使用的字段的信号类型做任何限定, 给出的 NB 信号只是示例。换言之, 承载所定义或使用的字段的信号类型还可以是其它非 UWB 信号, 比如蓝牙信号; 又比如, 对于非窄带辅助的 MMS 过程, 则承载所定义或使用的字段和/或帧格式的信号类型还可以是 UWB 信号。

40 本申请实施例可以适用于 WLAN 的场景, 例如, 可以适用于电气与电子工程师协会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 802.11 系统标准, 例如 802.11a/b/g、802.11n、802.11ac、802.11ax 标准, 或其下一代, 例如 802.11be 标准, Wi-Fi 7 或极高吞吐率 (extremely high throughput, EHT), 802.11ad, 802.11ay, 802.11bf, 再如 802.11be 下一代, 例如 Wi-Fi 8 或更下一代的标准中。或者本申请实施例也可以适用于物联网 (internet of things, IoT) 网络或车联网 (Vehicle to X, V2X) 网络等无线局域网系统中, 例如 802.15.4ab 标准, 802.15.4z 标准等。当然, 本申请实施例还可以适用于其他可能的通信系统, 例如, LTE 系统、LTE 频分双工 (frequency division duplex, FDD) 系统、LTE 时分双工 (time division duplex, TDD)、通用移动通信系统 (universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微

波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统、5G 通信系统、以及未来的 6G 通信系统等。

下文以本申请实施例可以适用于 WLAN 的场景为例。应理解，WLAN 从 802.11a/g 标准开始，历经 802.11n、802.11ac、802.11ax 和如今正在讨论的 802.11be。其中 802.11n 也可称为高吞吐率（high throughput, HT）；802.11ac 也可称为非常高吞吐率（very high throughput, VHT）；802.11ax 也可称为高效（high efficiency, HE）或者 Wi-Fi 6；802.11be 也可称为 EHT 或者 Wi-Fi 7，而对于 HT 之前的标准，如 802.11a/b/g 等可以统称为非高吞吐率（Non-HT）。

参阅图 1，示出了本申请实施例适用的一种 WLAN 的网络架构图。图 1 以该 WLAN 包括 1 个无线接入点（access point, AP）和 2 个站点（station, STA）为例。与 AP 关联的 STA，能够接收该 AP 发送的无线帧，也能够向该 AP 发送无线帧。另外，本申请实施例同样适用于 AP 与 AP 之间的通信，例如各个 AP 之间可通过分布式系统（distributed system, DS）相互通信，本申请实施例也适用于 STA 与 STA 之间的通信。应理解，图 1 中的 AP 和 STA 的数量仅是举例，还可以更多或者更少。

其中，接入点可以为终端设备（如手机）进入有线（或无线）网络的接入点，主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部，典型覆盖半径为几十米至上百米，当然，也可以部署于户外。接入点相当于一个连接有线网和无线网的桥梁，主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起，然后将无线网络接入以太网。具体的，接入点可以是带有 Wi-Fi 芯片的终端设备（如手机）或者网络设备（如路由器）。接入点可以为支持 802.11be 制式的设备。接入点也可以为支持 802.11ax、802.11ac、802.11ad、802.11ay、802.11n、802.11g、802.11b、802.11a 以及 802.11be 下一代等 802.11 家族的多种无线局域网（wireless local area networks, WLAN）制式的设备。

站点可以为无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端等，也可称为用户。例如，站点可以为支持 Wi-Fi 通讯功能的移动电话、支持 Wi-Fi 通讯功能的平板电脑、支持 Wi-Fi 通讯功能的机顶盒、支持 Wi-Fi 通讯功能的智能电视、支持 Wi-Fi 通讯功能的智能可穿戴设备、支持 Wi-Fi 通讯功能的车载通信设备和支持 Wi-Fi 通讯功能的计算机等等。可选地，站点可以支持 802.11be 制式。站点也可以支持 802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b、802.11a、802.11be 下一代等 802.11 家族的多种无线局域网（wireless local area networks, WLAN）制式。

例如，接入点和站点可以是应用于车联网中的设备，物联网（IoT, internet of things）中的物联网节点、传感器等，智能家居中的智能摄像头，智能遥控器，智能水表电表，以及智慧城市中的传感器等。

本申请实施例所涉及到的 AP 和 STA 可以为适用于 IEEE 802.11 系统标准的 AP 和 STA。AP 是部署在无线通信网络中为其关联的 STA 提供无线通信功能的装置，该 AP 可用作该通信系统的中枢，通常为支持 802.11 系统标准的 MAC 和 PHY 的网络侧产品，例如可以为基站、路由器、网关、中继器，通信服务器，交换机或网桥等通信设备，其中，所述基站可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站等。在此，为了描述方便，上面提到的设备统称为 AP。STA 通常为支持 802.11 系统标准的介质访问控制（media access control, MAC）和物理层（physical, PHY）的终端产品，例如手机、笔记本电脑等。

可以理解的是，本申请实施例涉及的第一通信装置可以是 AP 或者 STA。同样的，本申请实施例涉及的第二通信装置可以是 AP 或者 STA。

本申请实施例提供的技术方案可以工作在星型拓扑、点对点拓扑或网状拓扑结构中。参阅图 2，为本申请实施例提供的一种星型拓扑的示意图。如图 2 所示，在星型拓扑中可以由中心节点控制一个或多个其他设备之间的数据通信。该中心节点可以是 AP 或者 STA，其他设备可以是 AP 或者 STA。

可以理解的是，点对点拓扑可以看做是一个特殊的网状拓扑。点多点拓扑指，两个设备之间的数据通信的结构。网状拓扑结构中，任意两个设备之间可以进行数据通信，如图 3 所示。

可选的，图 2 或图 3 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）。在超宽带技术（ultra wideband, 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。在一种可能的实现方式中，FFD 设备可作为个人域网（personal area network, PAN）协调者或协调者，而 RFD 不能作为 PAN 协调者或协调者。

超宽带技术（ultra wideband, UWB）是一种无线通信和感知测距技术，利用纳秒级的无线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。

由于 UWB 技术不需要使用传统通信体制中的载波,而是通过收发具有纳秒或纳秒以下的极窄脉冲来传输数据,因此对收发设备的时间同步具有很高的要求。同时由于 UWB 技术通信带宽交大,所以在利用超宽带信道上收发信号时,设备的功耗和复杂度较高,而大多 UWB 设备依靠电池驱动。下一代标准希望能进一步降低 UWB 系统的功耗,所以可以采用窄带信号辅助的方式,将除测距、感知和定位的参考信号外的其他所有信号,全部通过窄带系统收发,从而降低整体功耗开销。

由于 UWB 系统的带宽很大,为了减小 UWB 系统在工作时对其他窄带设备的干扰,美国联邦通信委员会(federal communications commission, FCC)对 UWB 信号的功率谱密度进行了严格的限制,主要有两个规则。

规则一:发射的 UWB 信号的在最大功率谱密度(power spectral density, PSD)在一毫秒内的平均值不能大于 41.3 分贝毫瓦(decibel relative to one milliwatt, dBm)每兆赫兹。

规则二:发射的 UWB 信号在任何 50M 带宽内的最大功率不能超过 1 毫瓦。

其中,规则一限制了 UWB 信号在 1 毫秒内发射总能量,如 UWB 信号在 500M 带宽下 1 毫秒内发射总能量为 UWB37 纳焦耳(nJ)。但是可以通过将 UWB 信号的能量集中在更短的时间内发射出去,从而提高发射信号的瞬时功率,以增大发射信号的覆盖范围和增大接收信号的信噪比。基于此,在需要增大发射功率的场景下,发射端将要发射的 UWB 信号拆分为多个分段,每一段信号在时间长度上小于 1 毫秒,然后在每个毫秒内只发送其中一个分段,如图 4 所示。

分段传输可以增加 UWB 信号的瞬时功率,但是也不能无限增大。规则二实际上限定了 UWB 分段传输的功率增大倍数。分段传输也被称作多毫秒传输(multi-millisecond, MMS)。

此外,由于 UWB 系统的带宽很大, UWB 通信设备需要有超高速的数据收发能力,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,因此在传输相同信息时,IR-UWB 系统需要的功耗开销相比其他窄带(narrow-band, NB)短距协议,如例如蓝牙或紫峰(ZigBee)要高得多。

但是对于测距、感知和定位场景,测量或感知的精度跟信号带宽有很大关系。信号带宽越大,感知或测距的精度越高。因此,可以考虑将测距、感知和定位的参考信号通过 UWB 系统收发,而把其他数据的传输全部通过 NB 协议传输,从而既能保证测距、感知和定位的精度,又可以节约功耗。上述将传输方式也被称作窄带辅助(narrow-band assisted, NBA)-多毫秒(multi-millisecond, MMS) UWB。

对于单个测距、感知或定位等测量过程,定义为一个测量轮(measurement round)。每个测量轮的最小处理时间单位为测量时隙(measurement slot)。在一个测量轮中,分为三个阶段:测量控制阶段(measurement control phase)、测量阶段(measurement phase)和测量上报阶段(measurement report phase)。

以感知的场景为例进行说明。上文中测量轮可以是感知轮(sensing round)。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,分为三个阶段:感知控制阶段(sensing control phase)、测量阶段(sensing measurement phase)和测量上报阶段(sensing measurement report phase)。

对于 IEEE 802.15.4z 标准定义测距的场景中,上述测量轮可以是测距轮(sensing round)。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 measurement phase)和测距上报阶段(ranging measurement report phase),如图 5 所示。其中,IEEE 802.15.4z 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 NBA-MMS UWB 测量轮的测量控制阶段中,往往需要测量发起端向测量响应端发送轮询(poll)消息,如在测距轮中测距发起端向测距响应端发送轮询消息。测量响应端在正确接收到轮询消息后,需要向测量发起端反馈响应消息(response, Resp.)。测量发起端在正确收到响应消息后,测量发起端和测量响应端之间交互 UWB 信号,开展 NBA-MMS UWB 测量过程。测量过程结束之后,测量响应端或者测量发起端可以得到 UWB 信号的测量结果,测量响应端可以向测量发起端发送测量报告(report)消息,或者测量发起端向测量响应端发送测量报告消息,如图 6 所示。其中,上述测量报告消息可以包含测量结果,一般均由 NB 信号来承载。

目前,测量响应端或者测量发起端发送的测量报告消息中,可以包含测量到的所有类型的测量结果。也就是说,目前的测量上报阶段,需要将测量响应端或者测量发起端测量到的所有类型的测量结果放在一个测量报告消息中,通过 NB 信号进行上报。然而,上述测量报告消息的传输方法,会增大 NB 消耗,提升测量发起端或者测量接收端的接收处理能耗。

有鉴于此，本申请实施例提供一种信息传输方法。该方法中，第二通信装置在向第一通信装置发送测量报告消息时，可以向第一通信装置指示该测量报告消息中测量结果的类型。从而可以实现将不同类型的测量结果分别通过不同的测量报告消息进行传输，减少 NB 消耗，满足 NB 信号对占空比的要求，以及减少第一通信装置的接收处理能耗。

5 参阅图 7，为本申请提供的一种信息传输方法的示例性流程图，可以包括以下操作。图 7 所示的实施例中，第一通信装置可以是测量发起端，如测距发起端、感知发起端或者定位发起端，或者第一通信装置可以是测量响应端，如测距响应端、感知响应端或者定位响应端。类似的，第二通信装置可以是测量响应端。可以理解的是，在第一通信装置是测量发起端的情况下，第二通信装置可以是测量响应端，在第一通信装置是测量响应端的情况下，第二通信装置可以是测量发起端，本申请实施例对此不做限定。
10 下文默认以第一通信装置为测量发起端，第二通信装置为测量响应端为例进行描述。

S701：第一通信装置向第二通信装置发送第一 UWB 信号。

相应的，第二通信装置接收来自第一通信装置的第一 UWB 信号。

其中，第一 UWB 信号可以用于测距、定位或感知中的一种或多种。可选的，该第一 UWB 信号可以是如图 6 所示的分段的 UWB 信号中的一个分段或者多个分段，或者该第一 UWB 信号也可以是未分段
15 的 UWB 信号，本申请不做具体限定。

可选的，第二通信装置可以对第一 UWB 信号进行测量，得到该第一 UWB 信号的测量结果。

S702：第二通信装置向第一通信装置发送第一信息。

相应的，第一通信装置接收来自第二通信装置的第一信息。

该第一信息可以包含第二信息和测量结果。其中，第二信息可以指示测量结果的类型。例如，第一
20 信息可以是测量报告阶段发送的测量报告消息，测量报告消息中可以包含测量结果和第二信息。本申请实施例不对测量报告消息的发送阶段做限定，测量报告阶段发送测量报告消息仅是举例。第二信息则可以指示测量报告消息中测量结果的类型。

在一种可能的实现方式中，第二信息可以是第一信息中新增的字段，或者第二信息也可以复用第一
25 信息已有的字段。例如，第一信息可以是压缩的物理层服务数据单元(physical service data unit, PSDU)。以下，通过表 1 介绍压缩的 PSDU 帧格式。

表 1：一种压缩的 PSDU 帧格式示例

字节 (octets) :1	2	变量值 (variable)	2
消息识别 (message ID)	地址 (address)	内容 (content)	循环冗余校验 (CRC)

表 1 中各字段的含义如下所示。

message ID 字段：消息识别字段，表示压缩的 PSDU 所对应何种消息。message ID 字段所对应的消息内容将确定压缩的 PSDU 帧格式中的 content 字段的所承载的数据内容的类型和大小。

30 address 字段：表示设备地址，如接收压缩的 PSDU 的设备的地址。

content 字段：压缩的 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。

循环冗余校验 (cyclic redundancy check, CRC) 字段：用于压缩的 PSDU 进行检错和纠错的字段。

本申请实施例中第二信息可以复用消息识别字段、地址字段、内容字段和 CRC 字段中的一个或多个。
35 又例如，第二信息可以是如表 1 中所示的压缩的 PSDU 中的新增的字段，如第二信息可以在消息识别字段之前新增的字段，或者在消息识别字段之后地址字段之前新增的字段、或者在地址字段之后内容字段之前新增的字段，或者在内容字段之后 CRC 字段之前新增的字段，或者在 CRC 字段之后新增的字段。可以理解的是，本申请实施例不对新增的字段的位置进行限定。以下，通过表 2 为例介绍第二信息是表 1 所示的压缩的 PSDU 中新增的字段进行说明。

表 2：一种压缩的 PSDU 帧格式示例

字节 (octets) :1	2	1	变量值 (variable)	2
消息识别 (message ID)	地址 (address)	报告控制 (report control)	内容 (content)	CR C

如表 2 所示，第二信息可以是表 2 中的报告控制字段。表 2 仅作为压缩的 PSDU 帧格式的示例性示出，

并不够成对PSDU帧格式的限定。

一种可能的情况中，压缩的PSDU中的内容字段可以携带测量结果，内容字段也可以称为测量报告（ranging measurement report, RMR）字段。也就是说，测量报告范围中可以携带测量结果，那么报告控制字段可以指示测量报告字段中携带的测量结果的类型，如表3所示。

表3：一种压缩的PSDU帧格式的示例

字节（octets）：1	2	1	4	2
消息识别 （message ID）	地址 （address）	报告控制 （report control）	测量报告 （RMR）	CR C

可以理解的是，表3中测量报告范围仅作为携带测量结果的字段的示例性示出，并不够成对携带测量结果的字段的命名的限定。通过表3示出的压缩的PSDU帧格式，第二通信装置可以向第一通信装置发送测量结果，并报告控制字段指示测量结果的类型。表3仅作为压缩的PSDU帧格式的示例性示出，并不够成对PSDU帧格式的限定。

可选的，表3中报告控制字段可以携带RMRS信息。该RMRS信息可以指示测量结果的类型。可以理解的是，该RMRS信息仅作为指示测量结果的类型的信息的示例，并不构成对指示测量结果的类型的信息的命名限定，本领域技术人员也可以将该信息命名为其他名字。

一种可能的情况中，本文中测量报告的类型可以包括飞行时间（time of flight, TOF）、答复时间（reply time, RT）、往返路程时间（round trip time, RTT）和修正答复时间的时间间隔（gap of reply time correction, GRTC）等中的一项或多项。可以理解的是，测量报告的类型还可以包含其他类型，如到达角度（angle of arrival, AOA）、到达时间（Time of Arrival, TOA）、到达时间差（time difference of arrival, TDOA）或时间戳信息（timestamp）等，本申请不做具体限定。上述类型中，RT和RRT可以是完成UWB测距应用所需的数值，任何能够实质体现RT，RRT内容的数值，均在本申请的保护范围内，本申请实施例不对此做任何的限定。GRTC可以用于第一通信装置和第二通信装置之间的时间同步校准，任何能够实质体现GRTC内容的数值，均在本申请的保护范围内，本申请实施例不对此做任何的限定。任何能够实质体现TOF内容的数值，均在本申请的保护范围内，本申请实施例不对此做任何的限定。本申请实施例也不对TOF，RT，RRT，GRTC等字段的名称做任何的限定。

以下，通过表4介绍RMRS信息与测量报告的类型的对应关系。

表4：一种RMRS信息与测量报告的类型的对应关系的示例

RMRS	对应含义
0	测量结果类型为 TOF
1	测量结果类型为 RT
2	测量结果类型为 RTT
3	测量结果类型为 GRTC
...	...

表4中，在RMRS的取值为0时，可以认为测量结果类型为TOF，也就是RMR中携带的测量结果的类型为TOF。在RMRS的取值为1时，可以认为测量结果类型为RT，也就是RMR中携带的测量结果的类型为RT，以此类推。

需要说明的是，表4中示出的RMRS信息与测量报告的类型的对应关系仅作为示例性示出，并不构成RMRS信息与测量报告的类型的对应关系的限定。上述RMRS信息与测量报告的类型的对应关系可以是协议预定义的，也可以是第一通信装置向第二通信装置指示的，也可以是第二通信装置向第一通信装置指示的，或者也可以是预配置的，本申请不做具体限定。另外，表4中的一种或多种对应关系，均在本申请的保护范围内。比如，还可以是RMRS数值仅包含表4中的RMRS取值为0,1,2的情况。还比如，还可以是表4中的一种或多种对应关系，结合表4中未给出的一种或多种对应关系，所构成的其它的RMRS信息与测量报告的类型的对应关系，本申请不做具体限定。

上述表1至表4中，以第一信息是PSDU为例进行说明。另一种可能的实现方式中，第一信息可以是协议数据单元（presentation protocol data unit, PPDU）。第二信息可以是PPDU中新增的字段，或者第二信息可以复用PPDU中已有的字段，本申请不对此做任何限定。以下，通过表5介绍PPDU帧格式。

表 5: 一种 PPDU 帧格式的示例

同步帧头 (SHR)	物理层帧头 (PHR)	压缩 PSDU
------------	-------------	---------

表 5 中各个字段的含义如下所示。

同步帧头 (synchronization header, SHR) 字段, 可以如标准 802.15.4 所示。

物理层帧头 (physical layer header, PHR) 格式如表 6 所示。PHR 字段如标准 802.15.4 所示。

5 压缩的 PSDU 字段: 以压缩帧格式承载 NB 消息的字段, 用于配置和控制 NBA-MMS UWB 过程。其中, 压缩的 PSDU 字段如表 1 所示。

表 6: 一种 PHR 帧格式的示例

比特 (bits) : 0-5	6-7
帧长度 (frame length)	预留 (reserved)

表 6 中, 帧长度字段, 表示压缩的 PSDU 字段所占用的字节(octet/byte)数量。预留字段表示预留, 尚未定义的字段。

10 本文中, 第二信息可以复用 SHR 字段或者 PHR 字段。或者, 本文中第二信息可以复用 SHR 字段中的任意一个或多个字段。或者, 本文中第二信息可以复用 PHR 字段中的任意一个或多个字段, 如帧长度字段和预留字段中的任意一个字段。

又例如, 第二信息可以是如表 5 中所示的 PPDU 中的新增的字段, 如第二信息可以是在 SHR 字段之前新增的字段, 或者在 SHR 字段之后 PHR 字段之前新增的字段、或者在 PHR 字段之后压缩的 PSDU 15 字段之前新增的字段, 或者在 PSDU 字段之后新增的字段。又例如, 第二信息可以是在 SHR 字段中新增的字段, 或者在 PHR 字段中新增的字段, 或者在压缩的 PSDU 中新增的字段。可以理解的是, 本申请实施例不对新增的字段的位置进行限定。其中, 第二信息在压缩的 PSDU 中新增的实现方式可以参照表 2~表 4 实施。

20 基于上述方案, 可以通过第二信息向第一通信装置指示测量结果的类型, 从而可以实现将不同类型的测量结果通过不同的测量报告消息发送, 从而可以满足 NB 信号的占空比的要求, 减少 NB 信号的消耗, 减少第一通信装置的接收处理能耗。

在一种可能的实现方式中, 第一信息中可以包含第一指示信息。该第一指示信息可以指示第一信息中包含前述的第二信息。一种可能的情况中, 第一指示信息可以是 1 比特信息, 在第一指示信息的取值为 0 时可以指示第一信息中不包含第二信息, 在第一指示信息的取值为 1 时可以指示第一信息中包含第 25 二信息。反之亦可, 在第一指示信息的取值为 1 时可以指示第一信息中不包含第二信息, 在第一指示信息的取值为 0 时可以指示第一信息中包含第二信息。

另一种可能的实现方式中, 第一指示信息可以包含表 6 中示出的帧长度字段和表 1~表 3 中示出的消息识别字段。也就是说, 本文中可以通过帧长度字段和消息识别字段, 指示第一信息中是否包含上述 30 第二信息。例如, 在帧长度字段的取值为第一值, 消息识别字段的取值为第二值时, 可以指示第一信息, 如 PPDU 中包含上述第二信息。又例如, 在帧长度字段的取值为第三值, 消息识别字段的取值为第四值时, 可以指示第一信息, 如 PPDU 中不包含上述第二信息。可以理解的是, 第一值与第三值不同和/或第二值与第四值不同。以下, 通过表 7 进行介绍。

表 7: 一种第一信息的示例

帧长度 (frame length)	消息识别 (message ID)	第一信息的内容
A	C	包含第二信息
B	D	不包含第二信息

35 表 7 中, A 与 B 可以相同也可以不相同, C 和 D 可以相同也可以不相同。例如, 假设 A 为 10、B 为 9, C 与 D 相同均为 0x02。也就是说, 在帧长度字段为 10, 消息识别字段为 0x02 时, 第一信息中可以包含第二信息。在帧长度字段为 9, 消息识别字段为 0x02 时, 第一信息中不包含第二信息。又例如, 假设 A 为 10、B 为 9, C 为 0x02, D 为 0x04。也就是说, 在帧长度字段为 10, 消息识别字段为 0x02 时, 第一信息中可以包含第二信息。在帧长度字段为 9, 消息识别字段为 0x04 时, 第一信息中不包含第二信息。

40 可以理解的是, 前述关于帧长度和消息识别的具体数值仅是举例, 本申请不对如表 7 中所示的帧长度和消息识别的具体数值做任何的限定。

可以理解的是, 上述帧长度字段的数值与消息识别字段的内容仅作为示例性示出, 本申请不做具体

限定。本文中帧长度字段的取值、消息识别字段的取值与第一信息的内容的对应关系可以是预先设置的也可以是协议预定义的，也可以是第一通信装置向第二通信装置指示的，或者也可以是第二通信装置向第一通信装置指示的，本申请不做具体限定。

基于上述方案，向第一通信装置指示第一信息中是否包含第二信息，可以让第一通信装置确定测量结果是否通过不同的测量报告消息传输，以确定后续是否存在测量报告消息的传输，提高第一通信装置的灵活性。另外，通过帧长度字段和消息识别字段指示第一信息中是否包含第二信息，可以减少NB信号的消耗，满足NB信号的占空比的要求。

可选的，本文中测量结果可以拆分后向第一通信装置分别发送。一种可能的情况中，第一信息中可以携带测量结果拆分为多个子部分后的第*i*个子部分。其中，*i*为正整数。另一种可能的情况中，第一信息中携带的测量结果可以是未拆分的测量结果。例如，第一信息可以包含第一字段，第一字段可以指示测量结果未拆分。又例如，第一信息可以包含第二字段，第二字段可以指示第一信息携带测量结果的第*i*个子部分。

其中，第一字段可以是第一信息中新增的字段，或者也可以复用第一信息中已有的字段。类似的，第二字段可以是第一信息中新增的字段，或者也可以复用第一信息中已有的字段。需要说明的是，第一字段和第二字段可以参照前述第二信息实施，此处不再赘述。

可选的，第一字段或者第二字段也可以在第二信息中新增。例如，可以通过报告部分指示(report part indication)指示第一信息携带的测量结果未拆分，或者可以指示第一信息携带测量结果的第*i*个子部分。这样，第一信息中则可以携带未拆分的测量结果，或者可以携带测量结果的第*i*个子部分。以下，通过表8介绍报告部分指示与第一信息携带的测量结果的对应关系。可以理解的是，表8中以报告部分指示第一信息携带的测量结果未拆分，或者可以指示第一信息携带测量结果的第*i*个子部分为例进行说明。本领域技术人员还可以通过其他的字段指示上述第一信息携带的测量结果未拆分，或者可以指示第一信息携带测量结果的第*i*个子部分，本申请不做具体限定。

表8：一种报告部分指示与第一信息携带的测量结果的对应关系的示例

报告部分指示	含义
0	未拆分的测量结果 (non-segmented transmission for ranging measurement report)
1	测量结果的第 1 个拆分的子部分 (transmission for part 1 for ranging measurement report)
2	测量结果的第 2 个拆分的子部分 (transmission for part 2 for ranging measurement report)
3	预留 (reserved)

如表 8 所示，在报告部分指示的取值为 0 时，可以指示第一信息携带的测量结果未拆分。在报告部分指示的取值为 1 时，可以指示第一信息携带测量结果的第 1 个子部分，以此类推。

可以理解的是，表 8 中以测量结果拆分为 2 部分为例进行说明。本领域技术人员可以根据 NB 对占空比的要求，将测量结果拆分为 3 部分、4 部分或者更多的部分，本申请不做具体限定。报告部分指示与第一信息携带的测量结果的对应关系可以是第一通信装置向第二通信装置指示的，也可以是第二通信装置向第一通信装置指示的，或者也可以是协议预定的，或者预配置的。

基于上述方案，可以将测量结果进行拆分，并通过不同的测量报告消息携带拆分的各个子部分，从而可以满足 NB 信号占空比的要求，减少 NB 信号的消耗。

可选的，上述报告部分指示也可以通过 RMRS 字段实施，本申请对此不做具体限定。

在一种可能的实现方式中，本申请实施例提供的信息传输方法中第二通信装置还可以向第一通信装置发送第三信息。该第三信息可以指示第二 UWB 信号的分段数量。其中，第二 UWB 信号可以用于测距、定位或感知中的一种或多种。该第二 UWB 信号的发送时间可以在前述第一 UWB 信号的发送时间之后。例如，第二 UWB 信号是在下一个测量轮将发送的信号。基于该方案，第二通信装置向第一通信装置发送第二 UWB 信号的分段数量，可以及时更新 UWB 信号的分段数量，以提高感知或测量的准确

性。另一方面,通过测量报告消息携带第二 UWB 信号的分段数量,可以减少空口资源的消耗,减少对其它设备接收 NB 信号的额外干扰。

在一个示例中,上述第三信息可以是第一信息中新增的字段。例如,可以在 PPDU 或者压缩的 PSDU 中新增一个字段,用于指示第二 UWB 信号的分段数量。另一个示例中,上述第三信息也可以复用第一信息中已有的字段。例如,可以复用消息识别字段。第三信息可以参照前述第二信息或第一字段、第二字段实施,此处不再赘述。

一种可能的情况中,第三信息可以在第二信息中新增。例如,可以在报告控制字段中新增字段,以指示第二UWB信号的分段数量。以下,通过表9介绍第三信息在第二信息中新增的实施方式。

表9: 一种报告控制字段的帧格式的示例

比特 (bits): 待确定 (to be determined, TBD)	6~7
RNF	RMRS

表 9 中, RNF 字段可以指示第二 UWB 信号的分段数量。RMRS 字段可以指示第一信息携带的测量报告的类型,和/或 RMRS 字段可以指示第一信息携带的测量报告未拆分,或者指示第一信息携带测量报告的第 i 个子部分。其中,有关 RMRS 的相关描述可以参照前述第二信息、第一字段和第二字段,此处不再赘述。

一种可能的情况中,上述第三信息或者说 RNF 可以通过直接指示的方式实现。另一种可能的情况中,上述第三信息或者说 RNF 可以通过间接方式的方式实现。以下,通过示例 1 和示例 2 分别进行介绍。

示例 1: 通过直接指示的方式实现 RNF。

例如, RNF 字段可以携带 FNI, 则表 9 的一种可行形式为如下表 10 所示:

表10: 一种控制报告字段的帧格式的示例

比特 (bits) : 0	1-3	4-5	6-7
FNI 值 (valid)	FNI	预留 (reserved)	RMRS

如表10所示,在FNI值字段表示FNI字段是否生效。例如,当FNI值=0时,则FNI字段不生效,当FNI值=1时,则FNI字段生效。反之亦可,当FNI值=1时,则FNI字段不生效,当FNI值=0时,则FNI字段生效。需要说明的是,本文不对FNI值字段的数值和含义做任何的限定。

表10中的FNI字段可以指示第二通信装置向第一通信装置发送的第二UWB信号的分段数量。例如,表10中FNI字段可以指示第二UWB信号的分段数量的索引,而该索引可以映射为一个分段数量数值。例如,如表11所示的一种映射关系。

表11: 一种FNI与分段数量之间的映射关系的示例

FNI	0	1	2	3	4	5	6	7
含义	0 个分段	1个 分段	2个 分段	4个 分段	8个 分段	16 个分段	32 个分段	分 段数 量减 半

需要说明的是,本文不对FNI字段可表示的分段数量做任何限定。本文不对FNI字段的大小做任何限定。表11只是FNI和分段数量之间的映射关系的一种示例。

可以理解的是,当FNI所指示的分段数量为0时,比如表11所示,可表示第二通信装置向第一通信装置推荐在接下来的测距轮中停止NBA-MMS测距,下文简称推荐终止动作。

可以理解的是,当FNI所指示的含义为分段数量减半时,比如表11所示,则表示第二通信装置向第一通信装置推荐在接下来的测距轮中,将NBA-MMS测距开展所需的MMS分段数量,减少为当前NBA-MMS测距轮的MMS分段数量的一半,下文简称推荐减半动作。

需要说明的是,当FNI不为前述的推荐终止动作或推荐减半动作时,下文简称常规上报。

示例2: 通过间接指示的方式实现RNF。

例如,通过链路预算报告(link margin report, LMR)实现RNF。那么,表10的一种可行形式为如下表12所示:

表12: 一种控制报告字段的帧格式的示例

比特 (bits) :0-5	6-7
LMR	RMRS

表12中的LMR字段的数值，可以实现RNF，也就是可以指示第二UWB信号的分段数量。例如，LMR=000000时，则表示当前LMR数值不生效，也即第二通信装置不返回可体现RNF信息的LMR报告。又例如，当LMR=000001时，则此时意味着第二通信装置向第一通信装置发送推荐终止动作。换言之，也即第二通信装置向第一通信装置推荐的RNF数值为0。又例如，当LMR=111111时，则此时意味着第二通信装置向第一通信装置发出推荐减半动作。又例如，当LMR为其它数值时，则此时LMR上报具体的链路预算信息，也即常规上报。本申请实施例不对LMR字段的数值及其相对应的推荐动作做任何的限定。

基于上述方案，第二通信装置根据当前测量轮的实际测量效果，及时将不合适的 UWB 信号的分段数量更新调整合适的 UWB 信号的分段数量，并通过第三信息向第一通信装置指示 UWB 信号的分段数量，避免在后续连续多次的测量开展过程中，浪费较多的时间，从而提升系统效率。需要说明的是，本申请实施例不对 UWB 分段数量更新的调整依据做任何的限定，比如，一种可行的方式为：在当前测量轮中，第二设备基于对 UWB 分段信号的接收情况，判断是否需要更新调整以及更新调整后的 UWB 分段数量。

需要说明的是，本文中不对RNF RPC和/或RNF做任何的限定，给出的两个FNI和LMR仅作为示例性示出。本领域技术人员还可以通过其他的字段指示第二UWB信号的分段数量。

另外，本文中不对FNI和/或RNF所推荐的内容做任何的限定，可以是推荐终止动作/推荐减半动作/常规上报这三种情况中的一种或多种内容。换言之，可以是前述示例1和示例2中给出的包含推荐终止动作和推荐减半动作的情况，也可以是仅包含推荐终止动作或推荐减半动作之中的一种的情况。还比如可以是既不包含推荐终止动作也不包含推荐减半动作，也即仅包含常规上报的情况。

可选的，本文中第一信息可以包含控制信息，该控制信息可以指示第一信息中是否包含上述第三信息。例如，控制信息可以通过1比特信息实现，在控制信息的取值为1时，可以指示第一信息中包含第三信息，在控制信息的取值为0时，可以指示第一信息不包含第三信息。反之亦可，在控制信息的取值为0时，可以指示第一信息中包含第三信息，在控制信息的取值为1时，可以指示第一信息不包含第三信息。

在一个示例中，上述控制信息可以是第一信息中新增的字段。例如，可以在PPDU或者压缩的PSDU中新增一个字段，用于指示第一信息是否包含第三信息。另一个示例中，上述第三信息也可以复用第一信息中已有的字段。例如，可以复用消息识别字段。第三信息可以参照前述第二信息、第三信息、第一字段或第二字段实施，此处不再赘述。

一种可能的情况中，控制信息可以在第二信息中新增。例如，可以在报告控制字段中新增字段，以指示第一信息是否包含第三信息。以下，通过表13介绍第三信息在第二信息中新增的实施方式。

表13: 一种报告控制字段的帧格式的示例

比特 (bits) :TBD	TBD	6-7
RNF 报告存在控制(RNF report presence control, RNFRPC)	RNF	RMRS

表13中，RNFRPC字段表示报告控制字段中是否激活RNF的上报。本文对RNFRPC字段的具体形式和大小不做任何限定。本文不对RNFRPC字段的在报告控制字段中的位置做任何限定。

可选的，RNFRPC字段也可以通过间接指示的方式体现。比如，当RNF通过LMR来体现时，RNFRPC可以通过LMR的数值来体现。一个示例为，基于前述表12对LMR的描述，当LMR=000000时，则表示当前LMR数值（RNF数值）不生效，当LMR为其它数值时（非000000时），则表示当前LMR数值（RNF数值）生效，此处不再赘述。

表13中RNF字段表示第二通信装置上报的推荐分段数量，用于指示第二UWB信号的分段数量，可以参照前述第三信息实施。本文中，RNF字段的具体形式和大小不做任何限定。本文不对RNF字段在报告控制字段中的位置做任何限定。

可选的，本文中第三信息也可以与RNF结合实现。以下，通过表14介绍一种可能的表8与表13结合的示例。

表14: 一种报告控制字段的帧格式的示例

比特 (bits) :TBD	TBD	6-7
RNF 报告存在控制(RNF report presence control, RNFRPC)	RNF	报告部分指示

表14中RNFRPC与RNF字段可以参照表13实施，此处不再赘述。表14中的报告部分指示可以参照表8的实施，此处不再赘述。

可选的，本文中还可以通过消息识别字段和帧长度字段，指示第一信息中是否包含第三信息。举例来说，本文中通过结合 PHR 中的帧长度字段和压缩的 PSDU 中的消息识别字段，指示不同的消息含义，达到节省 NB 资源消耗，减少报告时延的效果。通过消息识别字段和帧长度字段指示不同的消息含义的方式可以参照通过消息识别字段和帧长度字段实现指示第一信息中是否包含第二信息实施，此处不再赘述。

以消息识别字段为0x02为例，通过结合不同的帧长度字段的数值，配置包含不同目的的拓展功能，如下表15所示：

表15: 一种第一信息的帧格式的示例

帧长度(单位: octet)	消息识别	消息含义和内容	占空比 (采用250k 偏移正交相移键控O-QPSK NB PHY)
9	0x0	测量报告消息	48%
10	2	测量报告消息+拓展功能消息	51.2%

由表15可知，帧长度字段=9时，消息识别字段0x02表示该压缩的PSDU仅包含测量报告消息。当帧长度字段=10时，消息识别字段0x02表示该压缩的PSDU包含测量报告消息捎带1字节的拓展功能消息，如第三信息。也即此时压缩的PSDU的总长度为10字节。需要注意的是，在消息识别字段0x02下，帧长度字段=9和帧长度字段=10时，可承载的测量报告消息的类型可以一样，也可以不一样，本发明不对此做任何的限定。

从表15可以看出，通过帧长度字段和消息识别字段携带拓展功能消息，如携带RNF的方式，占空比仍满足NB对占空比的要求。

目前，消息识别字段已包含的数值以及相应的消息类型有：0x00-Poll, 0x01-Response, 0x02-Report。这些类型的消息可用于控制基本的 NBA-MMS UWB 应用。然而 UWB 应用所需的控制消息数量之和，可能会大于 256 个，也即导致现有帧格式中 1 字节的消息识别字段将不足够使用。换言之，通过简单增加消息识别字段的数值状态来承载不同应用的消息，将导致消息识别字段的数值状态消耗过快。此外，即便通过简单增加消息识别字段大小，比如将消息识别字段的长度由 1 字节增大到 2 字节，也会导致 NB 信号的空口消耗增大。

因此，通过上述消息识别字段和帧长度字段结合来指示第一信息是否携带拓展功能消息的技术方案，可以减少消息识别字段的数值状态的消耗，减少的空口消耗。

可以理解的是，本文中携带拓展功能消息的消息识别字段和帧长度字段的数值做任何的限定，给出的消息识别字段0x02仅作为示例性示出。本领域技术人员可以通过其他方式携带RNF字段，本领域技术人员可以采用其他的消息识别字段所对应的消息携带RNF功能。比如，还可以采用消息识别字段0x01-Response所对应的消息来捎带RNF功能，还可以是其它消息识别字段数值所对应的消息，本申请不对此做任何限定。

上述实现方式中，以第一通信装置为测量发起端，第二通信装置为测量响应端为例进行说明。上述方案中默认假设控制者设备为第一通信装置来展开描述。可以理解的是，控制者也可以是测量响应端，也可以是第三方设备。对于控制者是测量响应端或第三方设备的情况，本申请实施例所提出的方法均适用，不再赘述。

本申请实施例还提供另一种信息传输方法。下文中对于信息和字段排序进行重新排序，与前文相同个排序的信息可能与前文不相同，如下文中第一信息与图 7 所示的实施例中提及的第一信息可能为不同的信息。目前，在每个 NBA-MMS UWB 测距轮的测量上报阶段，测距响应端根据当前测距轮的实际测量效果，及时将不合适的 UWB 分段数量更新调整合适的 UWB 分段数量，避免在后续连续多次的测距

开展过程中，浪费较多的时间，从而提升系统效率。

具体的，UWB 分段数量更新过程由测距响应端向测距发起端发送包含请求消息的反馈消息来触发。请求消息伴随着测量报告一起发送给测距响应端。其中，测量报告包含推荐的分段数量 (recommended number of fragments, RNF)信息，用于为测距发起端完成 UWB 分段数量更新提供参考。测距发起端在接收到请求消息和 RNF 信息后，决定是否通过 UWB 分段数量开展 UWB 测量过程，以及决定是否采用更新后的 UWB 分段数量开展 UWB 测距过程。其中，上述请求消息和包含 RNF 的测量报告一般均由 NB 信号来承载。

然而，上述方案中由测距响应端向测距发起端发送请求消息来触发 UWB 分段数量更新过程，但这将使得测距响应端向测距发起端发送针对请求消息的反馈消息不受到测距发起端控制。也即，该不受测距发起端控制的 RNF 信息的发送过程可能会带来额外的 NB 消耗，引起测距发起端不必要的 NB 接收和处理过程，提升测距发起端接收处理能耗。另一方面，该过程也会消耗空口传输时间资源，影响后续 UWB 轮的测量开展。除此之外，该过程引入的额外 NB 反馈消息，也可能会引起 NB 信号对其它设备接收 NB 信号的额外干扰。

有鉴于此，本申请实施例提供一种信息传输方法。该方法中，第一通信装置可以向第二通信装置发送第一信息。该第一信息可以用于触发测距、定位或感知。第一信息中可以包括第二信息，该第二信息可以用于请求 UWB 信号的分段数量。第二通信装置可以向第一通信装置发送 UWB 信号的分段数量。基于该方案，由第一通信装置向第二通信装置请求 UWB 信号的分段数量，因此第二通信装置发送的反馈消息受到第一通信装置的控制，因此可以减少该过程对其他设备接收 NB 信号的干扰。

参阅图 8，为本申请实施例提供一种信息传输方法的示例性流程图，可以包括以下操作。图 8 所示的实施例中，第一通信装置可以是测量发起端，如测距发起端、感知发起端或者定位发起端，或者第一通信装置可以是测量响应端，如测距响应端、感知响应端或者定位响应端。类似的，第二通信装置可以是测量响应端。可以理解的是，在第一通信装置是测量发起端的情况下，第二通信装置可以是测量响应端，在第一通信装置是测量响应端的情况下，第二通信装置可以是测量发起端。

S801: 第一通信装置向第二通信装置发送第一信息。

相应的，第二通信装置接收来自第一通信装置的第一信息。

其中，第一信息可以用于触发测距、定位或感知中的一种或多种。例如，第一信息可以是轮询 (poll) 消息。

S802: 第二通信装置向第一通信装置发送 UWB 信号的分段数量。

相应的，第一通信装置接收来自第二通信装置的 UWB 信号的分段数量。

在一种可能的实现方式中，上述第一信息可以包括第二信息。该第二信息可以用于请求 UWB 信号的分段数量。以第二信息为 1 比特信息为例，在第二信息的取值为 1 时，第二信息可以用于请求 UWB 信号的分段数量，在第二信息的取值为 0 时，第二信息不用于请求 UWB 信号的分段数量，此时第一信息可以认为是一个轮询消息。反之亦可，在第二信息的取值为 0 时，第二信息可以用于请求 UWB 信号的分段数量，在第二信息的取值为 1 时，第二信息不用于请求 UWB 信号的分段数量，此时第一信息可以认为是一个轮询消息。

可选的，第二信息可以是新增的字段。例如，第一信息可以是轮询消息，轮询消息的帧格式可以如表 5 所示的 PPDU 所示。第二信息可以是 PPDU 中新增的字段。又例如，第一信息可以是压缩的 PSDU，帧格式可以如表 1 所示的压缩的 PSDU 所示。第二信息可以是压缩的 PSDU 中新增的字段。

可以理解的是，本文中不对第二信息的位置做具体限定。

以下，通过表 16 对新增的第二信息进行说明。

表 16: 一种第一信息的示例

字节 (octets) : 1	2	1	2
消息识别	地址	第二信息	CRC

如表16所示，第二信息的位置可以在地址字段之后在CRC字段之前。应理解，本文不对第二信息的名称进行限定，例如第二信息的名称可以是附带1字节扩展信息的轮询消息 (poll with 1-octet piggybacking information)，或者其他名称。

上述第二信息中可以指示是否请求UWB信号的分段数量，换言之第二信息中可以指示是否请求RNF。以下，通过表17介绍第二信息的帧格式。

表 17:一种第二信息的帧格式的示例

比特 (bits) : 0	2-7
RNF 请求 (request)	预留 (reserved)

表17中，RNF请求字段可以指示是否请求RNF。例如，当RNF请求字段的取值为0时，表示不请求RNF，当RNF请求字段的取值为1时，表示请求RNF。反之亦可，RNF请求字段的取值为1时，表示不请求RNF，当RNF请求字段的取值为0时，表示请求RNF。

5 另一种可能的情况中，第二信息复用第一信息已有的字段例如，第一信息可以是轮询消息，轮询消息的帧格式可以如表 5 所示的 PPDU 所示。第二信息可以复用 PPDU 中的字段，如 SHR 或 PHR 中的一个或多个。又例如，第一信息可以是压缩的 PSDU，帧格式可以如表 1 所示的压缩的 PSDU 所示。第二信息可以复用压缩的 PSDU 中的字段，如消息识别字段、地址字段、内容字段或循环冗余校验字段中的一个或多个。

10 本文中，第一信息中还可以包含第四信息，该第四信息可以指示第一信息中是否包含第二信息。例如，以第四信息为 1 比特信息为例，在第四信息的取值为 0 时，可以表示第一信息中不包含第二信息，在第四信息的取值为 1 时，可以表示第一信息中包含第二信息。反之亦可，在第四信息的取值为 1 时，可以表示第一信息中不包含第二信息，在第四信息的取值为 0 时，可以表示第一信息中包含第二信息。

15 类似的，第四信息可以是第一信息中新增的字段，也可以是复用第一信息中已有的字段，参照前述第二信息实施。

在一种可能的实现方式中，为了减少消息识别字段的消耗，可以通过消息识别字段和帧长度字段结合实现上述第四信息。通过消息识别字段和帧长度字段实现第四信息的方式可以参照表 7 所示的通过消息识别字段和帧长度字段实现第三信息的方式实施，此处不再赘述。

以下，以帧长度字段=6，消息识别字段=0x00 为例进行说明。

20

表 18: 一种第一信息的示例

帧长度(单位: octet)	消息识别	消息含义和内容	占空比 (采用250k O-QPSK NB PHY)
5	0x00	轮询消息	35.2%
6		轮询消息携带拓展功能消息	38.4%

如表18所示，当帧长度字段=5时，消息识别字段=0x00表示第一信息仅包含轮询消息。当帧长度字段=6时，消息识别字段=0x00表示第一消息包含轮询消息，以及携带1字节的拓展功能消息，如包含第二信息，此时第一信息的总长度为6字节，此时第一信息将携带第二信息，以请求UWB信号的分段数量。由表18可以看出，通过帧长度字段和消息识别字段指示第一信息是否包含第二信的情况下，占空比为38.4%，低于50%，可以有效降低NB空口传输时间，降低对其他设备之间的干扰。

25

另一种可能的实现方式中，第二通信装置在接收到第一信息后，可以对第一信息进行 CRC 校验。根据 CRC 校验结果的不同，从而实现指示第一信息中是否包含第二信息。举例来说，如果第二通信装置接收到的第一信息通过了 CRC 校验，则此时第二通信装置所接收到的消息为第一信息不包含第二信息。如果第二通信装置接收到的第一信息此时将 CRC 字段逐位取反之后，再开展校验并通过，则此时第二通信装置所接收到的消息为第一信息携带第二信息。又例如，如果第一通信装置接收到第一信息且 CRC 校验失败。且如果此时将 CRC 字段诸位取反之后，再开展校验并仍然失败，则此时第一通信装置可以丢弃所接收到的第一信息。

30

在上述情况中，压缩的 PSDU 中可以不包含内容字段。以下，通过表 18 介绍第一信息的帧格式。

表 19: 一种第一信息的帧格式的示例

字节 (octets) :1	2	0	2
消息识别	地址	无内容 (null data)	CRC

如表19所示，相较于表1示出的压缩的PSDU帧格式可以看出，通过CRC校验结果确定第一信息中是否包含第二信息的情况下，内容字段为空。

35

可选的，本申请实施例第一信息还可以包含第三信息。其中，第三信息可以指示非UWB信号，

如WiFi信号、蓝牙信号等的信道占用情况。类似的，第三信息可以是第一信息中新增的字段，也可以复用第一信息中已有的字段，此处不再赘述。以下，以第三信息是第一信息中新增的字段为例进行说明。

表20: 一种第一信息的帧格式的示例

字节 (Octets) :1	2	2	2
Message ID	Address	第三信息	CRC

如表20所示，第三信息的位置可以在地址字段之后在CRC字段之前。应理解，本文不对第三信息的名称进行限定，例如第三信息的名称可以是附带2字节扩展信息的轮询消息（poll with 2-octet piggybacking information），或者其他的名称。

上述第三信息中可以指示非UWB信号的信道占用情况。以下，通过表21为例介绍第三信息的帧格式。

表21: 一种第三信息的帧格式的示例

比特 (bits) : 1~12	13~15
非UWB信号的信道占用情况	预留 (reserved)

如表21中所示，第三信息中可以携带非UWB信号的信道占用情况。可选的，非UWB信号的信道占用情况可以通过跳频指示图实现，如自适应跳频（adaptive frequency hopping, AFH）图（map）。可以理解的是，本申请实施例不对AFH map的帧格式做任何限定。其中一种可行的格式如下表22所示：

表 22: 一种 AFH 图的帧格式的示例

比特 (bits) :1-4	5-10	11-12
Wi-Fi 非占用信道 (Wi-Fi non-occupied channels)	Wi-Fi 信道 (Wi-Fi channels)	缩放因子 (Scaling Factor)

表12中，Wi-Fi非占用信道字段用于指示未被Wi-Fi占用，即可被UWB使用的信道。Wi-Fi信道指用于Wi-Fi的信道。缩放因子用于指示Wi-Fi信道中被屏蔽的带宽占Wi-Fi信道总带宽的比例。比如，假设Wi-Fi信道带宽为20MHz，假设缩放因子数值为3/4，则此时意味着 $20 \times 3/4 = 15$ MHz带宽被屏蔽，不能用于Wi-Fi用途。

可选的，上述表21与表17可以结合实施，如表23所示。

表23: 一种第三信息的帧格式的示例

比特 (bits) : 0	1-12	13-15
RNF 请求	AFH 图	预留 (reserved)

表23中的RNF请求字段可以参照表17，此处不再赘述。表23中的AMF图字段参照表22所示，用于辅助缓解UWB跟Wi-Fi之间的干扰。

一种可能的情况中，第一信息还可以包含第五信息，该第五信息可以用于指示第一信息中是否包含第三信息。类似的，第五信息可以是第一信息中新增的字段，或者也可以复用第一信息已有的字段，此处不再赘述。

在一种可能的实现方式中，为了减少消息识别字段的消耗，可以通过消息识别字段和帧长度字段结合实现第五信息。通过消息识别字段和帧长度字段实现第五信息的方式可以参照表 7 所示的方式实施，此处不再赘述。

以下，以帧长度字段=6，消息识别字段=0x00 为例进行说明，通过表 24 介绍上述第二信息。

表 24: 一种第一信息的示例

帧长度(单位: octet)	消息识别	消息含义和内容	占空比 (采用250k O-QPSK NB PHY)
5	0x00	轮询消息	35.2%
6		轮询消息携带1字节拓展功能消息	38.4%
7		轮询消息携带2字节拓展功	41.6%

		能消息	
--	--	-----	--

- 如表24所示，当帧长度字段=5时，消息识别字段=0x00表示第一信息仅包含轮询消息。当帧长度字段=6时，消息识别字段=0x00表示第一消息包含轮询消息，以及携带1字节的拓展功能消息，如包含第二信息，此时第一信息的总长度为6字节，此时第一信息将携带第二信息，以请求UWB信号的分段数量。由表24可以看出，通过帧长度字段和消息识别字段指示第一信息是否包含第二信息的情况下，占空比为38.4%，低于50%，可以有效降低NB空口传输时间，降低对其他设备之间的干扰。
- 由表24可以看出，当帧长度字段=7时，消息识别字段=0x00表示该第一信息包含第三信息，此时第一信息的总长度为7字节。此时第一信息将携带第二信息，以请求UWB信号的分段数量，以及第一信息携带第三信息以指示非UWB信号的信道占用情况。由表18可以看出，通过帧长度字段和消息识别字段指示第一信息是否包含第三信息的情况下，占空比为41.6%，低于50%，可以有效降低NB空口传输时间，降低对其他设备之间的干扰。
- 需要注意的是，前述本申请实施例仅对上传1个测量结果进行了描述，比如，上传一个TOF/RT/RTT/GRTC测量结果。本申请实施例同样适用于上传多个测量结果的情况，比如n个TOF/RT/RTT/GRTC测量结果，其中n为大于1的正整数，此时前述本申请实施例的方法同样适用，此处不再赘述。
- 可以理解的是，上述图8所示的实施例可以单独实施也可以图7所示的实施例结合实施。
- 下面结合附图介绍本申请实施例中用来实现上述方法的通信装置。因此，上文中的内容均可以用于后续实施例中，重复的内容不再赘述。
- 图9为本申请实施例提供的通信装置900的示意性框图。该通信装置900可以对应实现上述各个方法实施例中由第一通信装置或第二通信装置实现的功能或者步骤。该通信装置可以包括处理单元910和收发单元920。可选的，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。处理单元910和收发单元920可以与该存储单元耦合，例如，处理单元910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。
- 在一些可能的实施方式中，通信装置900能够对应实现上述方法实施例中第一通信装置的行为和功能。例如通信装置900可以为第一通信装置，也可以为应用于第一通信装置中的部件（例如芯片或者电路）。收发单元920可以用于执行图7所示的实施例中由第一通信装置所执行的全部接收或发送操作。例如图7所示的实施例中的S701和S702，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；其中，处理单元910用于执行如图7所示的实施例中由第一通信装置所执行的除了收发操作之外的全部操作，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。
- 例如，处理单元910，用于生成第一UWB信号。收发单元，用于向第二通信装置发送第一超宽带技术UWB信号，第一UWB信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。收发单元920，还用于接收来自第二通信装置的第一信息，第一信息包含第二信息和测量结果，第二信息用于指示测量结果的类型。其中，测量结果是对第一UWB信号进行测量得到的。
- 在一些可能的实施方式中，通信装置900能够对应实现上述方法实施例中第一通信装置的行为和功能。例如通信装置900可以为第一通信装置，也可以为应用于第一通信装置中的部件（例如芯片或者电路）。收发单元920可以用于执行图8所示的实施例中由第一通信装置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S801和S802，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；其中，处理单元910用于执行如图8所示的实施例中由第一通信装置所执行的除了收发操作之外的全部操作，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。
- 例如，处理单元910，用于生成第一信息。收发单元920，用于向第二通信装置发送第一信息，第一信息用于触发测距、定位或感知中的一种或多种。其中，第一信息还包括第二信息，第二信息用于请求UWB信号的分段数量，UWB信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。收发单元920，还用于接收来自第二通信装置的UWB信号的分段数量。
- 在一些可能的实施方式中，通信装置900能够对应实现上述方法实施例中第二通信装置的行为和功能。例如通信装置900可以为第二通信装置，也可以为应用于第二通信装置中的部件（例如芯片或者电路）。收发单元920可以用于执行图7所示的实施例中由第二通信装置所执行的全部接收或发送操作。例如图7所示的实施例中的S701和S702，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；其中，处理

单元 910 用于执行如图 7 所示的实施例中由第二通信装置所执行的除了收发操作之外的全部操作, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如, 收发单元 920, 用于接收来自第一通信装置的第一 UWB 信号, 第一 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。处理单元 910, 用于测量第一 UWB 信号, 得到测量结果。收发单元 920, 还用于向第一通信装置发送第一信息, 第一信息包含第二信息和测量结果, 第二信息用于指示测量结果的类型。

在一些可能的实施方式中, 通信装置 900 能够对应实现上述方法实施例中第二通信装置的行为和功能。例如通信装置 900 可以为第二通信装置, 也可以为应用于第二通信装置中的部件 (例如芯片或者电路)。收发单元 920 可以用于执行图 8 所示的实施例中由第二通信装置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 S801 和 S802, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程; 其中, 处理单元 910 用于执行如图 8 所示的实施例中由第二通信装置所执行的除了收发操作之外的全部操作, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如, 收发单元 920, 用于接收来自第一通信装置的第一信息, 第一信息用于触发测距、定位或感知中的一种或多种。其中, 第一信息还包括第二信息, 第二信息用于请求 UWB 信号的分段数量, UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。处理单元 910, 用于确定 UWB 信号的分段数量。收发单元 920, 还用于向第一通信装置发送 UWB 信号的分段数量。

有关处理单元 910 和收发单元 920 所执行的操作, 可以参见前述方法实施例的相关描述。

应理解, 本申请实施例中的处理单元 910 可以由处理器或处理器相关电路组件实现, 收发单元 920 可以由收发器或收发器相关电路组件或者通信接口实现。

基于同一构思, 如图 10 所示, 本申请实施例提供一种通信装置 1000。该通信装置 1000 包括处理器 1010。可选的, 通信装置 1000 还可以包括存储器 1020, 用于存储处理器 1010 执行的指令或存储处理器 1010 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 1010 运行指令后产生的数据。处理器 1010 可以通过存储器 1020 存储的指令实现上述方法实施例所示的方法。

基于同一构思, 如图 11 所示, 本申请实施例提供一种通信装置 1100, 该通信装置 1100 可以是芯片或者芯片系统。可选的, 在本申请实施例中芯片系统可以由芯片构成, 也可以包含芯片和其它分立器件。

通信装置 1100 可以包括至少一个处理器 1110, 该处理器 1110 与存储器耦合, 可选的, 存储器可以位于该装置之内, 也可以位于该装置之外。例如, 通信装置 1100 还可以包括至少一个存储器 1120。存储器 1120 保存实施上述任一实施例中所必要计算机程序、配置信息、计算机程序或指令和/或数据; 处理器 1110 可能执行存储器 1120 中存储的计算机程序, 完成上述任一实施例中的方法。

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 1110 可能和存储器 1120 协同操作。本申请实施例中不限定上述收发器 1130、处理器 1110 以及存储器 1120 之间的具体连接介质。

通信装置 1100 中还可以包括收发器 1130, 通信装置 1100 可以通过收发器 1130 和其它设备进行信息交互。收发器 1130 可以是电路、总线、收发器或者其它任意可以用于进行信息交互的装置, 或称为信号收发单元。如图 11 所示, 该收发器 1130 包括发射机 1131、接收机 1132 和天线 1133。此外, 当该通信装置 1100 为芯片类的装置或者电路时, 该通信装置 1100 中的收发器也可以是输入输出电路和/或通信接口, 可以输入数据 (或称, 接收数据) 和输出数据 (或称, 发送数据), 处理器为集成的处理器或者微处理器或者集成电路, 处理器可以根据输入数据确定输出数据。

在一种可能的实施方式中, 该通信装置 1100 可以应用于第一通信装置, 具体通信装置 1100 可以是第一通信装置, 也可以是能够支持第一通信装置实现上述涉及的任一实施例中第一通信装置的功能的装置。存储器 1120 保存实现上述任一实施例中的第一通信装置的功能的必要计算机程序、计算机程序或指令和/或数据。处理器 1110 可执行存储器 1120 存储的计算机程序, 完成上述任一实施例中第一通信装置执行的方法。

在一种可能的实施方式中, 该通信装置 1100 可以应用于第二通信装置, 具体通信装置 1100 可以是第二通信装置, 也可以是能够支持第二通信装置实现上述涉及的任一实施例中第二通信装置的功能的装置。存储器 1120 保存实现上述任一实施例中的第二通信装置的功能的必要计算机程序、计算机程序或指令和/或数据。处理器 1110 可执行存储器 1120 存储的计算机程序, 完成上述任一实施例中第二通信

装置执行的方法。

由于本实施例提供的通信装置 1100 可应用于第一通信装置，完成上述第一通信装置执行的方法；或者应用于第二通信装置，完成上述第二通信装置执行的方法。因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

5 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，可以实施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。

10 在本申请实施例中，存储器可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive，HDD）或固态硬盘（solid-state drive，SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory，RAM）。存储器还可以是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其他任意能够实施存储功能的装置，用于存储计算机程序、计算机程序或指令和/或数据。

15 基于以上实施例，参见图 12，本申请实施例还提供另一种通信装置 1200，包括：输入输出单元 1210 和逻辑电路 1220；输入输出单元 1210，用于接收代码指令并传输至逻辑电路 1220；逻辑电路 1220，用于运行代码指令以执行上述任一实施例中第一通信装置或第二通信装置执行的方法。

以下，对该通信装置应用于第一通信装置或者第二通信装置所执行的操作进行详细说明。

20 一种可选的实施方式中，该通信装置 1200 可应用于第一通信装置，执行上述第一通信装置所执行的方法，具体的例如前述图 7 所示的实施例中第一通信装置所执行的方法。

例如，逻辑电路 1220，用于生成第一 UWB 信号。输入输出单元 1210，用于向第二通信装置输出第一超宽带技术 UWB 信号，第一 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。输入输出单元 1210，还用于输入来自第二通信装置的第一信息，第一信息包含第二信息和测量结果，第二信息用于指示测量结果的类型。其中，测量结果是对第一 UWB 信号进行测量得到的。

25 一种可选的实施方式中，该通信装置 1200 可应用于第一通信装置，执行上述第一通信装置所执行的方法，具体的例如前述图 8 所示的实施例中第一通信装置所执行的方法。

例如，逻辑电路 1220，用于生成第一信息。输入输出单元 1210，用于向第二通信装置输出第一信息，第一信息用于触发测距、定位或感知中的一种或多种。其中，第一信息还包括第二信息，第二信息用于请求 UWB 信号的分段数量，UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。输入输出单元 1210，还用于输入来自第二通信装置的 UWB 信号的分段数量。

30 一种可选的实施方式中，该通信装置 1200 可应用于第二通信装置，执行上述第二通信装置所执行的方法，具体的例如前述图 7 所示的实施例中第一通信装置所执行的方法。

输入输出单元 1210，用于输入来自第一通信装置的第一 UWB 信号，第一 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。逻辑电路 1220，用于测量第一 UWB 信号，得到测量结果。输入输出单元 35 1210，还用于向第一通信装置输出第一信息，第一信息包含第二信息和测量结果，第二信息用于指示测量结果的类型。

一种可选的实施方式中，该通信装置 1200 可应用于第二通信装置，执行上述第二通信装置所执行的方法，具体的例如前述图 7 所示的实施例中第一通信装置所执行的方法。

40 输入输出单元 1210，用于输入来自第一通信装置的第一信息，第一信息用于触发测距、定位或感知中的一种或多种。其中，第一信息还包括第二信息，第二信息用于请求 UWB 信号的分段数量，UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种。逻辑电路 1220，用于确定 UWB 信号的分段数量。输入输出单元 1210，还用于向第一通信装置输出 UWB 信号的分段数量。

45 由于本实施例提供的通信装置 1200 可应用于第一通信装置，完成上述第一通信装置执行的方法；或者应用于第二通信装置，完成上述第二通信装置执行的方法。因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

基于以上实施例，本申请实施例还提供一种通信系统。该通信系统包括至少一个应用于第一通信装置的通信装置和至少一个应用于第二通信装置的通信装置。所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

基于以上实施例，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序或指令，当指令被执行时，使上述任一实施例中第一通信装置执行的方法被实施或者第二通信装置执行的方法被实施。该计算机可读存储介质可以包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

为了实现上述图 9~图 12 的通信装置的功能，本申请实施例还提供一种芯片，包括处理器，用于支持该通信装置实现上述方法实施例中第一通信装置或第二通信装置所涉及的功能。在一种可能的设计中，该芯片与存储器连接或者该芯片包括存储器，该存储器用于保存该通信装置必要的计算机程序或指令和数据。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序或指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序或指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序或指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序或指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

显然，本领域的技术人员可以对本申请实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请实施例的范围。这样，倘若本申请实施例的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

- 1.一种信息传输方法,其特征在于,包括:
接收来自第一通信装置的第一超宽带 UWB 信号,所述第一 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种;
- 5 向所述第一通信装置发送第一信息,所述第一信息包含第二信息和测量结果,所述第二信息用于指示所述测量结果的类型,所述测量结果是对所述第一 UWB 信号进行测量得到的。
2.根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述类型包括:飞行时间、答复时间、往返路程时间和修正答复时间的时间间隔中的一项或多项。
3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包含帧长度字段和消息识别字段,
10 所述帧长度字段和所述消息识别字段用于指示所述第一信息包含所述第二信息。
4.根据权利要求 1~3 任一所述的方法,其特征在于,所述第二信息包括第一字段,所述第一字段用于指示所述测量结果未拆分;或者,
所述第二信息包括第二字段,所述第二字段用于指示所述第一信息携带所述测量结果被拆分为多个子部分后的第 i 个子部分;所述 i 为正整数。
- 15 5.根据权利要求 1~4 任一所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包括第三信息,所述第三信息用于指示第二 UWB 信号的分段数量,所述第二 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种,所述第二 UWB 信号的发送时间晚于所述第一 UWB 信号的发送时间。
6.根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包括控制信息,所述控制信息用于指示所述
20 所述第一信息包括所述第三信息。
7.一种信息传输方法,其特征在于,包括:
接收来自第一通信装置的第一信息,所述第一信息用于触发测距、定位或感知中的一种或多种;其中,所述第一信息包括第二信息,所述第二信息用于请求 UWB 信号的分段数量,所述 UWB 信号用于
25 测距、定位或感知中的一种或多种;
向所述第一通信装置根据所述第二信息,发送所述 UWB 信号的分段数量。
8.根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包括第三信息,所述第三信息用于指示非 UWB 信号的信道占用情况。
9.根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述第三信息包括跳频指示图,所述跳频指示图用于指示所述非 UWB 信号的信道占用情况。
- 30 10.根据权利要求 7~9 任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
根据所述第一信息的循环冗余校验 CRC 信息确定所述第一信息包含所述第二信息。
11.根据权利要求 7~10 任一所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包含帧长度字段和消息识别
35 字段,所述帧长度字段和所述消息识别字段用于指示所述第一信息包含所述第二信息。
12.一种信息传输方法,其特征在于,包括:
向第二通信装置发送第一超宽带 UWB 信号,所述第一 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种
或多种;
接收来自所述第二通信装置的第一信息,所述第一信息包含第二信息和测量结果,所述第二信息
40 用于指示所述测量结果的类型,所述测量结果是所述第二通信装置对所述第一 UWB 信号进行测量得到的。
13.根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述类型包括:飞行时间、答复时间、往返路程时间和修正答复时间的时间间隔中的一项或多项。
14.根据权利要求 12 或 13 所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包含帧长度字段和消息识别
45 字段,所述帧长度字段和所述消息识别字段用于指示所述第一信息包含所述第二信息。
15.根据权利要求 12~14 任一所述的方法,其特征在于,所述第二信息包括第一字段,所述第一字
段用于指示所述测量结果未拆分;或者,
所述第二信息包括第二字段,所述第二字段用于指示所述第一信息携带所述测量结果被拆分为多个子部分后的第 i 个子部分;所述 i 为正整数。

16.根据权利要求 12~15 任一所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包括第三信息,所述第三信息用于指示第二 UWB 信号的分段数量,所述第二 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种,所述第二 UWB 信号的发送时间晚于所述第一 UWB 信号的发送时间。

17.根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包括控制信息,所述控制信息用于指示所述第一信息包括所述第三信息。

18.一种信息传输方法,其特征在于,包括:

向第二通信装置发送第一信息,所述第一信息用于触发测距、定位或感知中的一种或多种;其中,所述第一信息还包括第二信息,所述第二信息用于请求 UWB 信号的分段数量,所述 UWB 信号用于测距、定位或感知中的一种或多种;

接收来自所述第二通信装置根据所述第二信息发送的所述 UWB 信号的分段数量。

19.根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包括第三信息,所述第三信息用于指示非 UWB 信号的信道占用情况。

20.根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述第三信息包括跳频指示图,所述跳频指示图用于指示所述非 UWB 信号的信道占用情况。

21.根据权利要求 18~20 任一所述的方法,其特征在于,所述第一信息的循环冗余校验 CRC 信息用于指示所述第一信息是否包含所述第二信息。

22.根据权利要求 18~20 任一所述的方法,其特征在于,所述第一信息还包含帧长度字段和消息识别字段,所述帧长度字段和所述消息识别字段用于指示所述第一信息包含所述第二信息。

23.一种通信装置,其特征在于,包括用于执行如权利要求 1~6 中任一项所述的方法的单元,或者包括用于执行如权利要求 7~11 中任一项所述的方法的单元,或者包括用于执行如权利要求 12~17 中任一项所述的方法的单元,或者包括用于执行如权利要求 18~22 中任一项所述的方法的单元。

24.一种通信装置,其特征在于,包括:处理器和存储器;

所述存储器,用于存储计算机程序或指令;

所述处理器,用于执行存储器中的计算机程序或指令,使所述装置执行如权利要求 1~6 中任一项所述的方法,或者使所述装置执行如权利要求 7~11 中任一项所述的方法,或者使所述装置执行如权利要求 12~17 中任一项所述的方法,或者使所述装置执行如权利要求 18~22 中任一项所述的方法。

25.一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存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令在被电子装置调用时,使所述电子装置执行如权利要求 1~6 中任一项所述的,或者使所述电子装置执行如权利要求 7~11 中任一项所述的方法,或者使所述电子装置执行如权利要求 12~17 中任一项所述的方法,或者使所述电子装置执行如权利要求 18~22 中任一项所述的方法。

26.一种计算机程序产品,其特征在于,包括计算机执行指令,当所述计算机执行指令在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求 1~6 中任一项所述的方法,或者使得所述计算机执行如权利要求 7~11 中任一项所述的方法,或者使得所述计算机执行如权利要求 12~17 中任一项所述的方法,或者使得所述计算机执行如权利要求 18~22 中任一项所述的方法。