

一种信号传输方法及相关装置

本申请要求于 2022 年 3 月 7 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202210225959.X、申请名称为“一种信号传输方法及相关装置”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

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种信号传输方法及相关装置。

背景技术

超宽带 (ultra wideband, UWB) 技术是一种无线载波通信技术，该技术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，该 UWB 技术所占的频谱范围较宽。

对于测距而言，其测量或感知的精度跟信号带宽有关。信号带宽越大，其感知或测距的精度越高。因此，人们提出通过 UWB 系统进行测距，以提高测距的精度。

目前，发起者采用 UWB 系统对一个应答者进行测距时，发起者需在多个 ms 内才能完成对应答者的测距。那么，若发起者采用对一个应答者进行测距的过程，对多个应答者进行测距的话，会导致发起者在较长的时间内才能完成对多个应答者的测距，其测距效率较低。

发明内容

本申请实施例提供了一种信号传输方法及相关装置，有利于提高测距效率。

第一方面，本申请实施例提供一种信号传输方法。该方法中，第一发起设备发送投票帧。投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息。第一发起设备基于各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和投票帧的时间戳，接收多个应答帧。N 和 M 为大于或等于 2 的整数。

可见，本申请实施例中，第一发起设备发送的投票帧包括 M 个第二应答设备中各第二应答设备回复应答帧的第一时延信息，从而可使得 M 个第二应答设备中的部分或全部第二应答设备在基于不同第一时延确定的不同时间上回复应答帧，加入第一发起设备的测距过程。进而，有利于第一发起设备在较短时间内对多个第二应答设备进行测距，有利于提高测距效率。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息。该方式下，第一发起设备还可基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号。第一发起设备基于各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，分别接收多个第二 UWB 分段信号。

可见，第一发起设备通过发送第一 UWB 分段信号开启测距过程，且第一发起设备可在基于不同的第二时延信息确定的不同时间上，接收多个第二应答设备对每个第一 UWB 分段信号回复的第二 UWB 分段信号。从而有利于第一发起设备基于发送的多个第一 UWB 信号和接收的多个第二 UWB 分段信号，对多个第二发起设备进行测距。

另一种可选的实施方式中，投票帧还包括 M 个第二应答设备向第一发起设备回复第一

UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及各第二应答设备的正交序列索引²。该方式下，第一发起设备还可基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号。第一发起设备基于第三时延信息和各第二应答设备的正交序列索引，分别接收多个第一正交 UWB 分段信号。

可见，第一发起设备通过发送第一 UWB 分段信号开启测距过程，且第一发起设备可在第三时延信息确定的同一时间上，接收多个第二应答设备回复第一 UWB 分段信号的第一正交 UWB 分段信号，多个第一正交 UWB 分段信号之间是互相正交的。该方式也有利于第一发起设备基于发送的多个第一 UWB 信号和接收的多个第一正交 UWB 分段信号，对多个第二发起设备进行测距。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括 M 个第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及各第二应答设备的正交序列索引时，第一发起设备在发送 N 个第一 UWB 分段信号和接收多个第一正交 UWB 分段信号时，处于激活态。第一发起设备在 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内，除发送 N 个第一 UWB 分段信号和接收多个第一正交 UWB 分段信号之外的时间中，处于空闲态。

可见，该方式可使得第一发起设备在发送 N 个第一 UWB 分段信号和接收多个第一正交 UWB 分段信号时处于激活状态，在 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内的其余时间均处于空闲态。从而可减少第一发起设备的开机时间，从而可降低第一发起设备的功耗。

又一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的第四时延信息。该方式下，第一发起设备还可基于各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的第四时延信息，接收多个数据帧。其中，多个数据帧中的每个数据帧包括第一应答设备接收 N 个第一 UWB 分段信号的时间，以及发送 N 个第二 UWB 分段信号或 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间。第一应答设备为 M 个第二应答设备中的任意设备。

可见，第一发起设备还可在各第二应答设备的第四时延信息确定的不同时间上，接收多个第二应设备通过数据帧上报的 UWB 分段信号的收发时间。从而有利于第一发起设备基于自身收发 UWB 分段信号的时间和多个第二应答设备上报的收发时间，确定对该多个第二应答设备的测距结果。

一种可选的实施方式中，第一发起设备基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号，包括：第一发起设备在第一定时器未超时，且接收到 M 个应答帧时，基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号；或者，第一发起设备在接收到 S 个应答帧，且第一定时器超时，基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号。第一定时器是第一发起设备在发送投票帧时触发的。S 为大于或等于 1，且小于 M 的整数。

可见，第一发起设备在发送投票帧时，触发了第一定时器。若第一发起设备接收到了 M 个第二应答设备中所有第二应答设备回复的应答帧时，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号；若第一发起设备接收到 M 个第二应答设备中部分第二应答设备的应答帧，且第一定时器超时，则第一发起设备也分别发送 N 个第一 UWB 分段信号。即第一发起设备在未接收到全部应答帧，且第一定时器超时，不再继续等待其他第二应答设备对投票帧的回复，直接发送 N 个第一 UWB 分段信号，开启测距过程。该方式可避免第一发起设备永久等待第二应答设备对投票帧的回复而造成的测距失败。

第二方面，本申请还提供了一种信号传输方法。该方面的信号传输方法与第一方面所述的信号传输方法相对应，该方面的信号传输方法是从第一应答设备侧进行阐述的。该方法中，

第一应答设备接收投票帧。投票帧包括³ N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息, 以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息。 N 和 M 为大于或等于 2 的整数。第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备。第一应答设备基于第一应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和投票帧的时间戳, 向第一发起设备发送应答帧。

可见, 本申请实施例中, 任意第二应答设备接收的投票帧中均包括该第二应答设备向第一发起设备回复投票帧的第一时延信息, 使得任意第二应答设备可在该第二应答设备的第一时延信息确定的时间上, 向第一发起设备回复应答帧。从而任意第二应答设备可加入第一发起设备发起的测距过程, 有利于第一发起设备在较短时间内对多个第二应答设备进行测距, 即有利于提高测距效率。

一种可选的实施方式中, 投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息。该方式下, 第一应答设备还可基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息, 分别接收 N 个第一 UWB 分段信号。第一应答设备基于第一应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息, 向第一发起设备分别发送 N 个第二 UWB 分段信号。

可见, 投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息时, 任意第二应答设备还可基于该第二时延信息, 在不同时间分别向第一发起设备回复 N 个第二 UWB 分段信号, 以使得第一发起设备获得进行测距所采用的 UWB 分段信号。

另一种可选的实施方式中, 投票帧还包括 M 个第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息, 以及各第二应答设备的正交序列索引。该方式下, 第一应答设备还可基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息, 分别接收 N 个第一 UWB 分段信号。第一应答设备基于第三时延信息, 向第一发起设备分别发送 N 个第一正交 UWB 分段信号。第一正交 UWB 分段信号是基于第一应答设备的正交序列索引确定的。

可见, 任意第二应答设备可基于该第三时延信息, 在不同时间向第一发起设备回复 N 个第一正交 UWB 分段信号。从而不同第二应答设备是在 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内的相同时间上, 向第一发起设备回复不同的第一正交 UWB 分段信号。

又一种可选的实施方式中, 投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的第四时延信息。该方式下, 第一应答设备还可基于第一应答设备向第一发起设备发送数据帧的第四时延信息, 向第一发起设备发送数据帧。数据帧包括第一应答设备接收 N 个第一 UWB 分段信号的时间, 以及发送 N 个第二 UWB 分段信号或 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间。

可见, 任意第二应答设备还可基于该第四时延信息确定的时间上, 向第一发起设备上报收发 UWB 分段信号的时间。从而不同第二应答设备可在不同第四时延信息确定的不同时间上, 向第一发起设备发送数据帧, 以有利于第一发起设备基于自身收发 UWB 分段信号的时间和多个第二应答设备上报的 UWB 分段信号的收发时间, 对该多个第二应答设备进行测距。

第三方面, 本申请还提供了一种信号传输方法。该方法中, 第一发起设备发送投票帧。投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息、 M 个第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间, 以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的子载波集。应答时间传输的窄带信号包括多个子载波。 N 和 M 为大于或等于 2 的整数。第一发起设备基于应答时间和各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的子载波集, 接收应答帧, 应答帧包括多个应答信号。

可见, 本申请实施例中, 第一发起设备发送的投票帧包括 M 个第二应答设备向第一发起

设备回复应答帧的同一个应答时间，以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的子载波集。从而可使得 M 个第二应答设备中的部分或全部第二应答设备在该应答时间上的不同子载波集上，向第一发起设备回复应答信号。进而可使得 M 个第二应答设备中的部分或全部第二应答设备加入第一发起设备的测距过程中，有利于第一发起设备在较短时间内对多个第二应答设备进行测距，有利于提高测距效率。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息。该方式下，第一发起设备还可基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号。第一发起设备基于各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，分别接收多个第二 UWB 分段信号。

可见，第一发起设备通过发送第一 UWB 分段信号开启测距过程，且第一发起设备可在基于不同的第二时延信息确定的不同时间上，接收多个第二应答设备对每个第一 UWB 分段信号回复的第二 UWB 分段信号。从而有利于第一发起设备基于发送的多个第一 UWB 信号和接收的多个第二 UWB 分段信号，对多个第二发起设备进行测距。

另一种可选的实施方式中，投票帧还包括 M 个第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及各第二应答设备的正交序列索引。该方式下，第一发起设备还可基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号。第一发起设备基于第三时延信息和各第二应答设备的正交序列索引，分别接收多个第一正交 UWB 分段信号。

可见，第一发起设备通过发送第一 UWB 分段信号开启测距过程，且第一发起设备可在第三时延信息确定的同一时间上，接收多个第二应答设备回复第一 UWB 分段信号的第一正交 UWB 分段信号，多个第一正交 UWB 分段信号之间是互相正交的。该方式也有利于第一发起设备基于发送的多个第一 UWB 信号和接收的多个第一正交 UWB 分段信号，对多个第二发起设备进行测距。

一种可选的实施方式中，当投票帧还包括 M 个第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及各第二应答设备的正交序列索引时，第一发起设备在发送 N 个第一 UWB 分段信号和接收多个第一正交 UWB 分段信号时，处于激活态第一发起设备在 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内，除发送 N 个第一 UWB 分段信号和接收多个第一正交 UWB 分段信号之外的时间中，处于空闲态。

可见，该方式可使得第一发起设备在发送 N 个第一 UWB 分段信号和接收多个第一正交 UWB 分段信号时处于激活状态，在 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内的其余时间均处于空闲态。从而可减少第一发起设备的开机时间，从而可降低第一发起设备的功耗。

又一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集。该方式下，第一发起设备还可基于数据帧时间和各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集，接收数据帧。数据帧包括多个数据信号。多个数据信号中的每个数据信号包括第一应答设备接收 N 个第一 UWB 分段信号的时间，以及发送 N 个第二 UWB 分段信号或 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间。第一应答设备为 M 个第二应答设备中的任意设备。

可见，第一发起设备还可在各第二应答设备的第四时延信息确定的不同时间上，接收多个第二应设备通过数据帧上报 UWB 分段信号的收发时间。该方式有利于第一发起设备基于自身收发 UWB 分段信号的时间和多个第二应答设备上报的收发时间，确定对该多个第二应答设备的测距结果。

第四方面，本申请还提供了一种信号传输方法，该方面的信号传输方法与第三方面所述的信号传输方法相对应，该方面的信号传输方法是从第一应答设备侧进行阐述的。该方法中，第一应答设备接收投票帧。投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息、M 个第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及 M 个第二应答设备中各第一应答设备向第一发起设备回复应答帧的子载波集，应答时间传输的窄带信号包括多个子载波，N 和 M 为大于或等于 2 的整数。第一应答设备基于应答时间和第一应答设备向第一发起设备回复应答帧的子载波集，向第一发起设备发送应答信号。第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备。

可见，本申请实施例中，任意第二应答设备可在该应答时间的该第二应答设备的子载波集上，向第一发起者回复应答帧。该方式可使得任意第二应答设备加入第一发起设备的测距过程，从而有利于第一发起设备实现对多个第二应答设备的测距，可提高测距效率。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息。该方式下，第一应答设备还可基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收 N 个第一 UWB 分段信号。第一应答设备基于第一应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，向第一发起设备分别发送 N 个第二 UWB 分段信号。

可见，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息时，任意第二应答设备还可基于该第二时延信息，在不同时间分别向第一发起设备回复 N 个第二 UWB 分段信号，以使得第一发起设备获得进行测距所采用的 UWB 分段信号。另一种可选的实施方式中，投票帧还包括 M 个第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及各第二应答设备的正交序列索引。该方式下，第一应答设备还可基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收 N 个第一 UWB 分段信号。第一应答设备基于第三时延信息，向第一发起设备分别发送 N 个第一正交 UWB 分段信号。第一正交 UWB 分段信号是基于第一应答设备的正交序列索引确定的。

可见，任意第二应答设备可基于该第三时延信息，在不同时间向第一发起设备回复 N 个第一正交 UWB 分段信号。从而不同第二应答设备是在 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内的相同时间上，向第一发起设备回复不同的第一正交 UWB 分段信号。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集。该方式下，第一应答设备还可基于数据帧时间和第一应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集，向第一发起设备发送数据信号。数据信号包括所述第一应答设备接收 N 个第一 UWB 分段信号的时间，以及发送 N 个第二 UWB 分段信号或 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间。

可见，任意第二应答设备还可在该第四时延信息确定的时间上，向第一发起设备上报收发 UWB 分段信号的时间。从而不同第二应答设备可在不同第四时延信息确定的不同时间上，向第一发起设备发送数据帧，以有利于第一发起设备基于自身收发 UWB 分段信号的时间和多个第二应答设备上报的 UWB 分段信号的收发时间，对该多个第二应答设备进行测距。

第五方面，本申请还提供了一种信号传输方法。该方法中，控制设备发送投票帧，投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息，以及 X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息。N、M、X 为大于或等于 2 的整数。控制设备基于多个第一时延信息、多个第五时延信息和投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

可见,本申请实施例中,控制设备发送投票帧,通过该投票帧向X个第二发起设备配置了各第二发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息,以及向M个第二应答设备配置了各第二应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息,可使得X个第二发起设备中的部分或全部第二发起设备在不同时间上向控制设备回复应答帧,以及使得M个第二应答设备中的部分或全部第二应答设备在不同时间上向控制设备回复应答帧,从而使得回复了应答帧的多个第二发起设备和多个第二应答设备加入同一个测距过程,进而有利于实现多个第二发起设备对多个第二应答设备的测距,即有利于提高测距效率。

一种可选的实施方式中,投票帧还包括各第二发起设备的正交序列索引、M个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引,以及各第二应答设备向第一发起设备回复第三正交UWB分段信号的同一个第三时延信息。

该方式可使得任意第二发起设备基于N个UWB分段信号组的时频位置信息,以及该第二发起设备的正交序列索引,分别发送N个第二正交UWB分段信号。从而任意第二应答设备基于N个UWB分段信号组的时频位置信息,以及各第二发起设备的正交序列索引,分别接收多个第二正交UWB分段信号。另外,任意第二应答设备可基于第三时延信息,以及自身的正交序列索引,发送N个第三正交UWB分段信号。从而任意第二发起设备可基于第三时延信息,以及各第二应答设备的正交序列索引,接收多个第三正交UWB分段信号。

另一种可选的实施方式中,投票帧还包括各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的第四时延信息,从而任意第二应答设备可基于该第二应答设备的第四时延信息,发送数据帧。该数据帧包括该第二应答设备接收第二正交UWB分段信号的时间,以及发送第三正交UWB分段信号的时间。对应地,加入该测距过程中的任意第一发起设备可基于各第二应答设备的第四时延信息,接收多个数据帧,进而采用数据帧中携带的时间信息,对多个第二应答设备进行测距。

第六方面,本申请还提供了一种信号传输方法,该方面的信号传输方法与第五方面所述的信号传输方法相对应,该方面的信号传输方法是从第一发起设备侧进行阐述的。该方法中,第一发起设备接收投票帧,投票帧包括N个超宽带UWB分段信号组的时频位置信息、X个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息,第一发起设备是X个第二发起设备中的任意设备,N和X为大于或等于2的整数。第一发起设备基于投票帧的时间戳和第一发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息,向控制设备发送应答帧。

可见,本申请实施例中,任意第二发起设备接收的投票帧包括该发起设备回复控制设备应答帧的第五时延信息,使得任意第二发起设备均可基于该第五时延信息,向控制设备回复应答帧。从而可使得任意第二发起设备加入测距过程中,即可使得多个发起设备加入同一个测距过程,有利于提高测距效率。

一种可选的实施方式中,投票帧还包括各第二发起设备的正交序列索引、M个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引,以及各第二应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的同一个第三时延信息。M为大于或等于2的整数。该方式下,第一发起设备还可基于N个UWB分段信号组的时频位置信息和第一发起设备的正交序列索引,分别发送N个第二正交UWB分段信号。第一发起设备基于第三时延信息和各第二应答设备的正交索引序列,分别接收多个第三正交UWB分段信号。

可见,任意第二发起设备还可基于自身的正交序列索引和N个UWB分段信号组的时频位置信息,分别发送N个第二正交UWB分段信号,并基于第三时延信息和各第二应答设备的正交索引序列,分别接收多个第三正交UWB分段信号。也就是说,任意第二发起设备可

通过发送第二正交 UWB 分段信号，以及接收⁷第三正交 UWB 分段信号，进行测距。

另一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的第四时延信息。该方式下，第一发起设备还可基于各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的第四时延信息，接收多个数据帧。多个数据帧中的每个数据帧包括第一应答设备接收多个第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送多个第三正交 UWB 分段信号的时间。第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备。

可见，任意第二发起设备还可基于各个应答设备的第四时延信息，分别接收来自多个第二应答设备上报的正交 UWB 分段信号的收发时间，以使得各第二发起设备可基于该正交 UWB 分段信号的收发时间，对上报收发时间的多个第二应答设备进行测距。

第七方面，本申请还提供了一种信号传输方法，该方面的信号传输方法与第五方面、第六方面所述的信号传输方法相对应，该方面的信号传输方法是从第一应答设备侧进行阐述的。该方法中，第一应答设备接收投票帧，投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息。第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备。N 和 M 为大于或等于 2 的整数。第一应答设备基于投票帧的时间戳和第一应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息，向控制设备发送应答帧。

可见，本申请实施例中，任意第二应答设备接收的投票帧包括该第二应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息，从而任意第二应答设备可在不同时间向控制设备回复应答帧，即有利于使得多个第二应答设备加入同一测距过程中，有利于提高测距效率。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括 X 个第二发起设备中各第二发起设备的正交序列索引、各第二应答设备的正交序列索引，以及各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息。X 为大于或等于 2 的整数。该方式下，第二应答设备还可基于 N 个 UWB 分段信号组的时频位置信息和 X 个第二发起设备的正交序列索引，分别接收多个第二正交 UWB 分段信号。第一应答设备基于第三时延信息和该第一应答设备的正交索引序列，分别发送多个第三正交 UWB 分段信号。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的第四时延信息。该方式下，第一应答设备还可基于该第一应答设备向第二发起设备发送数据帧的第四时延信息，发送数据帧。数据帧包括第一应答设备接收多个第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送多个第三正交 UWB 分段信号的时间。

第八方面，本申请还提供了一种信号传输方法。该方法中，控制设备发送投票帧，该投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备向控制设备回复应答帧的第一应答时间和 X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集，以及 M 个第二应答设备向控制设备回复应答帧的第二应答时间和 M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集。N、M、X 为大于或等于 2 的整数。控制设备基于 M 个第二应答设备向控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间和各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集，接收第二应答帧，第二应答帧包括多个第二应答信号。控制设备基于 X 个第二发起设备向控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和各第二发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集，接收第一应答帧，第一应答帧包括多个第一应答信号。

可见，本申请实施例中，控制设备发送投票帧，通过该投票帧向 X 个第二发起设备配置了向控制设备回复应答帧的第一应答时间和 X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备

回复应答帧的子载波集, 以及向 M 个第二应答设备配置了向控制设备回复应答帧的第二应答时间和 M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集。该方式可使得 X 个第二发起设备中的多个第二发起设备在第一应答时间向控制设备回复第一应答信号, 以及 M 个第二应答设备中的多个第二应答设备在第二应答时间向控制设备回复第二应答信号。多个第二发起设备回复的第一应答信号是互相正交的, 多的第二应答设备回复的第二应答信号是互相正交的。从而有利于使得回复了应答帧的多个第二发起设备和多个第二应答设备可加入同一个测距过程, 进而有利于实现多个第二发起设备对多个第二应答设备的测距, 即有利于提高测距效率。

一种可选的实施方式中, 投票帧还包括各第二发起设备的正交序列索引、M 个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引, 以及各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息。

另一种可选的实施方式中, 投票帧还包括 M 个第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的数据帧时间, 以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的子载波集。该方式可使得不同的第二应答设备在同一个数据帧时间的不同子载波集上, 向第二发起设备发送数据信号, 多个数据信号组成数据帧。每个数据信号包括第一应答设备收发 UWB 分段信号的时间, 进而可使得任意第二发起设备基于每个数据信号携带的时间, 对多个第二应答设备进行测距。

第九方面, 本申请还提供了一种信号传输方法, 该方面的信号传输方法与第八方面所述的信号传输方法相对应, 该方面的信号传输方法是从第一发起设备侧进行阐述的。该方法中, 第一发起设备接收投票帧, 投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备向控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和 X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集, 第一发起设备是 X 个第二发起设备中的任意设备。N 和 X 为大于或等于 2 的整数。第一发起设备基于第一应答时间和第一发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集, 发送第一应答信号。

可见, 本申请实施例中, 任意发第二发起设备接收的投票帧中均包括该第二发起设备向控制设备回复第一应答信号的时间和子载波集, 从而多个第二发起设备可加入同一测距过程, 即有利于实现多个第二发起设备的测距, 有利于提高测距效率。

一种可选的实施方式中, 投票帧还包括各第二发起设备的正交序列索引、M 个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引, 以及各第二应答设备向第二发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息, M 为大于或等于 2 的整数。该方式下, 第一发起设备还可基于 N 个第一 UWB 分段信号组的时频位置信息和第一发起设备的正交序列索引, 分别发送 N 个第二正交 UWB 分段信号。第一发起设备基于第三时延信息和各第二应答设备的正交索引序列, 分别接收多个第三正交 UWB 分段信号。

一种可选的实施方式中, 投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间, 以及各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集。该方式下, 第一发起设备还可基于数据帧时间和各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集, 接收数据帧。数据帧包括多个数据信号, 多个数据信号中的每个数据信号包括第一应答设备接收多个第二正交 UWB 分段信号的时间, 以及发送多个第三正交 UWB 分段信号的时间。第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备。

第十方面, 本申请还提供了一种信号传输方法, 该方面的信号传输方法与第八方面和第九方面所述的信号传输方法相对应, 该方面的信号传输方法是从第一应答设备侧进行阐述的。

该方法中，第一应答设备接收投票帧，投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备向控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间、M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集。N 和 M 为大于或等于 2 的整数。第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备。第一应答设备基于第二应答时间和第一应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集，发送第二应答信号。

可见，本申请实施例中，任意发第二应答设备接收的投票帧中均包括该第二应答设备向控制设备回复第二应答信号的时间和子载波集，从而多个第二应答设备可加入同一测距过程，即有利于实现对多个第二应答设备的测距，有利于提高测距效率。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括 X 个第二发起设备中各第二发起设备的正交序列索引、各第二应答设备的正交序列索引，以及各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息。第一发起设备是 X 个第二发起设备中的任意设备，X 为大于或等于 2 的整数。该方式下，第一应答设备还可基于 N 个 UWB 分段信号组的时频位置信息和各第二发起设备的正交序列索引，接收多个第二正交 UWB 分段信号。第一应答设备基于第三时延信息和第一应答设备的正交序列索引，分别发送多个第三正交 UWB 分段信号。

另一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集。该方式下，第一应答设备还可基于数据帧时间和第一应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集，发送数据信号，数据信号包括第一应答设备接收多个第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送多个第三正交 UWB 分段信号的时间。

第十一方面，本申请还提供一种通信装置。该通信装置具有实现上述第一方面、第三方面、第六方面、第九方面所述的第一发起设备的部分或全部功能，或者具有实现上述第二方面、第四方面、第七方面、第十方面所述的第一应答设备的部分或全部功能，或者具有实现上述第五方面、第八方面所述的控制设备的部分或全部功能。比如，该通信装置的功能可具备本申请中第一方面所述的第一发起设备的部分或全部实施例中的功能，也可以具备单独实施本申请中的任一个实施例的功能。所述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。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元或模块。

在一种可能的设计中，该通信装置的结构中可包括处理单元和通信单元，所述处理单元被配置为支持通信装置执行上述方法中相应的功能。所述通信单元用于支持该通信装置与其他通信装置之间的通信。所述通信装置还可以包括存储单元，所述存储单元用于与处理单元和通信单元耦合，其保存通信装置必要的程序指令和数据。

一种实施方式中，所述通信装置包括：处理单元和通信单元，处理单元用于控制通信单元进行数据/信令收发；通信单元，用于发送投票帧；所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；所述通信单元，还用于基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第一方面的相关内容，此处不再详述。

另一种实施方式中，所述通信装置包括：处理单元和通信单元，处理单元用于控制通信单元进行数据/信令收发；该通信单元，用于接收投票帧；所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备

回复应答帧的第一时延信息；所述N和所述M为大于或等于2的整数；所述第一应答设备是所述M个第二应答设备中的任意设备；所述通信单元，还用于基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，向所述第一发起设备发送应答帧。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第二方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理单元和通信单元，处理单元用于控制通信单元进行数据/信令收发；该通信单元，用于发送投票帧；所述投票帧包括N个第一超宽带UWB分段信号的时频位置信息、M个第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述M个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述N和所述M为大于或等于2的整数；所述通信单元，还用于基于所述应答时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，接收应答帧；所述应答帧包括多个应答信号。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第三方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理单元和通信单元，处理单元用于控制通信单元进行数据/信令收发；该通信单元，用于接收投票帧；所述投票帧包括N个第一超宽带UWB分段信号的时频位置信息、M个第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述M个第二应答设备中各第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述N和所述M为大于或等于2的整数；所述通信单元，还用于基于所述应答时间和所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，向所述第一发起设备发送应答信号；所述第一应答设备是所述M个第二应答设备中的任意设备。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第四方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理单元和通信单元，处理单元用于控制通信单元进行数据/信令收发；该通信单元，发送投票帧；所述投票帧包括N个超宽带UWB分段信号组的时频位置信息、M个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息，以及X个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信息；所述N、所述M、所述X为大于或等于2的整数；所述通信单元，还用于基于多个所述第一时延信息、多个所述第五时延信息和所述投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第五方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理单元和通信单元，处理单元用于控制通信单元进行数据/信令收发；该通信单元，用于接收投票帧；所述投票帧包括N个超宽带UWB分段信号组的时频位置信息、X个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息；所述第一发起设备是所述X个第二发起设备中的任意设备；所述N和所述X为大于或等于2的整数；所述通信单元，还用于基于所述投票帧的时间戳和所述第一发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信息，向所述控制设备发送应答帧。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第六方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理单元和通信单元，处理单元用于控制通信单元进行数据/信令收发；该通信单元，用于接收投票帧；所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息；所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备；所述 N 和所述 X 为大于或等于 2 的整数；所述通信单元，还用于基于所述投票帧的时间戳和所述第一应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息，向所述控制设备发送应答帧。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第七方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理单元和通信单元，处理单元用于控制通信单元进行数据/信令收发；该通信单元，用于发送投票帧；所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间、所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集、X 个第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间，以及所述 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述 N、所述 M、所述 X 为大于或等于 2 的整数；

所述通信单元，还用于基于所述 M 个第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间和所述各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，接收第二应答帧；所述第二应答帧包括多个第二应答信号；所述通信单元，还用于基于所述 X 个第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和所述各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，接收第一应答帧；所述第一应答帧包括多个第一应答信号。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第八方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理单元和通信单元，处理单元用于控制通信单元进行数据/信令收发；该通信单元，用于接收投票帧；所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备向控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和所述 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；所述第一发起设备是所述 X 个第二发起设备中的任意设备；所述 N 和所述 X 为大于或等于 2 的整数；

所述通信单元，还用于基于所述第一应答时间和所述第一发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，发送第一应答信号。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第九方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理单元和通信单元，处理单元用于控制通信单元进行数据/信令收发；该通信单元，用于接收投票帧；所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备向控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间、所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备；所述通信单元，还用于基于所述第二应答时间和所述第一应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，发送第二应答信号。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第十方面的相关内容，此处不再详述。

作为示例，通信单元可以为收发器或通信接口¹²，存储单元可以为存储器，处理单元可以为处理器。

一种实施方式中，所述通信装置包括：处理器和收发器，处理器用于控制收发器进行数据/信令收发；收发器，用于发送投票帧；所述投票帧包括N个第一超宽带UWB分段信号的时频位置信息，以及M个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息；所述N和所述M为大于或等于2的整数；收发器，还用于基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

另外，该方面中，上行通信装置其他可选的实施方式可参见上述第一方面的相关内容，此处不再详述。

另一种实施方式中，所述通信装置包括：处理器和收发器，处理器用于控制收发器进行数据/信令收发；该收发器，接收投票帧；所述投票帧包括N个第一超宽带UWB分段信号的时频位置信息，以及M个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息；所述N和所述M为大于或等于2的整数；所述第一应答设备是所述M个第二应答设备中的任意设备；收发器，还用于基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，向所述第一发起设备发送应答帧。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第二方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理器和收发器，处理器用于控制收发器进行数据/信令收发；收发器，用于发送投票帧；所述投票帧包括N个第一超宽带UWB分段信号的时频位置信息、M个第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述M个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述N和所述M为大于或等于2的整数；收发器，还用于基于所述应答时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，接收应答帧；所述应答帧包括多个应答信号。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第三方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理器和收发器，处理器用于控制收发器进行数据/信令收发；该收发器，用于接收投票帧；所述投票帧包括N个第一超宽带UWB分段信号的时频位置信息、M个第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述M个第二应答设备中各第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述N和所述M为大于或等于2的整数；收发器，还用于基于所述应答时间和所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，向所述第一发起设备发送应答信号；所述第一应答设备是所述M个第二应答设备中的任意设备。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第四方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理器和收发器，处理器用于控制收发器进行数据/信令收发；该收发器，用于发送投票帧；所述投票帧包括N个超宽带UWB分段信号组的时频位置信息、M个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息，以及X个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信

息；所述 N、所述 M、所述 X 为大于或等于 2 的整数；收发器，还用于基于多个所述第一时延信息、多个所述第五时延信息和所述投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第五方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理器和收发器，处理器用于控制收发器进行数据/信令收发；该收发器，用于接收投票帧；所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息；所述第一发起设备是所述 X 个第二发起设备中的任意设备；所述 N 和所述 X 为大于或等于 2 的整数；收发器，还用于基于所述投票帧的时间戳和所述第一发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信息，向所述控制设备发送应答帧。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第六方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理器和收发器，处理器用于控制收发器进行数据/信令收发；该收发器，用于接收投票帧；所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息；所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备；所述 N 和所述 X 为大于或等于 2 的整数；收发器，还用于基于所述投票帧的时间戳和所述第一应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息，向所述控制设备发送应答帧。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第七方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理器和收发器，处理器用于控制收发器进行数据/信令收发；该收发器，用于发送投票帧；所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间、所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集、X 个第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间，以及所述 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；所述第一应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述 N、所述 M、所述 X 为大于或等于 2 的整数；

收发器，还用于基于所述 M 个第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间和所述各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，接收第二应答帧；所述第二应答帧包括多个第二应答信号；收发器，还用于基于所述 X 个第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和所述各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，接收第一应答帧；所述第一应答帧包括多个第一应答信号。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第八方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理器和收发器，处理器用于控制收发器进行数据/信令收发；该收发器，用于接收投票帧；所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备向控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和所述 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；所述第一发起设备是所述 X 个第二发起设备中的任意设备；所述 N 和所述 X 为大于或等于 2 的整数；收发器，还用于基于所述第一应答时间和所述第一发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，发送第一应答信号。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第九方面的相关内容，此处不再详述。

又一种实施方式中，所述通信装置包括：处理器和收发器，处理器用于控制收发器进行数据/信令收发；该收发器，用于接收投票帧；所述投票帧包括N个超宽带UWB分段信号组的时频位置信息、M个第二应答设备向控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间、所述M个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；所述N和所述M为大于或等于2的整数；所述第一应答设备是所述M个第二应答设备中的任意设备；收发器，还用于基于所述第二应答时间和所述第一应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，发送第二应答信号。

另外，该方面中，通信装置其他可选的实施方式可参见上述第十方面的相关内容，此处不再详述。

另一种实施方式中，该通信装置为芯片或芯片系统。所述处理单元也可以体现为处理电路或逻辑电路；所述收发单元可以是该芯片或芯片系统上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。

在实现过程中，处理器可用于进行，例如但不限于，基带相关处理，收发器可用于进行，例如但不限于，射频收发。上述器件可以分别设置在彼此独立的芯片上，也可以至少部分的或者全部的设置在同一块芯片上。例如，处理器可以进一步划分为模拟基带处理器和数字基带处理器。其中，模拟基带处理器可以与收发器集成在同一块芯片上，数字基带处理器可以设置在独立的芯片上。随着集成电路技术的不断发展，可以在同一块芯片上集成的器件越来越多。例如，数字基带处理器可以与多种应用处理器（例如但不限于图形处理器，多媒体处理器等）集成在同一块芯片之上。这样的芯片可以称为系统芯片（System on a Chip, SoC）。将各个器件独立设置在不同的芯片上，还是整合设置在一个或者多个芯片上，往往取决于产品设计的需要。本申请实施例对上述器件的实现形式不做限定。

第十二方面，本申请还提供一种处理器，用于执行上述各种方法。在执行这些方法的过程中，上述方法中有关发送上述信息和接收上述信息的过程，可以理解为由处理器输出上述信息的过程，以及处理器接收输入的上述信息的过程。在输出上述信息时，处理器将该上述信息输出给收发器，以便由收发器进行发射。该上述信息在由处理器输出之后，还可能需要进行其他的处理，然后才到达收发器。类似的，处理器接收输入的上述信息时，收发器接收该上述信息，并将其输入处理器。更进一步的，在收发器收到该上述信息之后，该上述信息可能需要进行其他的处理，然后才输入处理器。

基于上述原理，举例来说，前述方法中提及的发送投票帧可以理解为处理器输出投票帧。

对于处理器所涉及的发送和接收等操作，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，则均可以更加一般性的理解为处理器输出和接收、输入等操作，而不是直接由射频电路和天线所进行的发送和接收操作。

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。上述存储器可以为非瞬态性（non-transitory）存储器，例如只读存储器（Read Only Memory, ROM），其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

第十三方面，本申请还提供了一种通信系统，该系统包括上述方面的至少一个第一发起设备、至少两个第一应答设备。在另一种可能的设计中，该系统还可以包括本申请提供的方

案中与第一发起设备、第一应答设备进行交互的其他设备。

第十四方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，用于储存指令，当所述指令被计算机运行时，实现上述第一方面至第十方面任一项所述的方法。

第十五方面，本申请还提供了一种包括指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，实现上述第一方面至第十方面任一项所述的方法。

第十六方面，本申请提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器和接口，所述接口用于获取程序或指令，所述处理器用于调用所述程序或指令以实现或者支持第二通信装置实现第一方面至第十方面任一方面所涉及的功能。例如，确定或处理上述方法中所涉及的数据和信息中的至少一种。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器，用于保存终端必要的程序指令和数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

附图说明

- 图 1 (a) 是本申请实施例提供的一种系统架构的结构示意图；
- 图 1 (b) 是本申请实施例提供的另一种系统架构的结构示意图；
- 图 2 (a) 是本申请实施例提供的一种单边双向测距的测距流程示意图；
- 图 2 (b) 是本申请实施例提供的一种双边双向测距的测距流程示意图；
- 图 3 是本申请实施例提供的一种 UWB 分段信号的结构示意图；
- 图 4 是本申请实施例提供的一种一对一测距的测距流程示意图；
- 图 5 是本申请实施例提供的一种信号传输方法的交互流程示意图；
- 图 6 是本申请实施例提供的一种测距流程示意图；
- 图 7 是本申请实施例提供的另一种测距流程示意图；
- 图 8 是本申请实施例提供的另一种信号传输方法的交互流程示意图；
- 图 9 是本申请实施例提供的又一种测距流程示意图；
- 图 10 是本申请实施例提供的又一种测距流程示意图；
- 图 11 是本申请实施例提供的又一种信号传输方法的交互流程示意图；
- 图 12 是本申请实施例提供的又一种测距流程示意图；
- 图 13 是本申请实施例提供的又一种信号传输方法的交互流程示意图；
- 图 14 是本申请实施例提供的又一种测距流程示意图；
- 图 15 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
- 图 16 是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图；
- 图 17 是本申请实施例提供的一种芯片的结构示意图。

具体实施方式

下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。

一、系统架构。

为了更好的理解本申请实施例公开的信号传输方法，对本申请实施例适用的系统架构进行描述。

本申请实施例适用的系统架构如图 1 (a) 和图 1 (b) 所示，图 1 (a) 和图 1 (b) 中均包括全功能设备和简化功能设备。图 1 (a) 为星型拓扑系统架构，该架构中，中心控制节点

与一个或多个其他节点进行数据通信。图 1¹⁶ (b) 为点对点拓扑系统结构, 该架构中, 中心控制节点可与一个或多个其他节点进行数据通信, 其他不同节点之间也可互相进行数据通信。

本申请实施例中, 图 1 (a) 和图 1 (b) 中的节点包括但不限于通信服务器、路由器、交换机、网桥、计算机、手机、其他网络设备、其他终端设备等中心控制点、个人局域网 (personal area network, PAN) 和 PAN 协调者等。

可理解的, 本申请实施例涉及的无线通信系统包括但不限于: 窄带物联网系统 (narrow band- internet of things, NB-IoT)、长期演进系统 (long term evolution, LTE), 5G 移动通信系统的三大应用场景: 增强移动宽带 (enhanced mobile broadband, eMBB)、超可靠低时延通信 (ultra reliable low latency communication, URLLC) 和海量机器类通信 (massive machine type of communication, mMTC), 无线保真 (wireless fidelity, WiFi) 系统, 或者 5G 之后的移动通信系统等。

本申请实施例中涉及的网络设备是具有无线收发功能的设备, 用于与终端设备进行通信, 可以是 LTE 中的演进型基站 (evolved Node B, eNB 或 eNodeB); 或者 5G 网络中的基站或者未来演进的公共陆地移动网络 (public land mobile network, PLMN) 中的基站, 宽带网络业务网关 (broadband network gateway, BNG), 汇聚交换机或者非第三代合作伙伴项目 (3rd generation partnership project, 3GPP) 接入设备等。可选的, 本申请实施例中的网络设备可以包括各种形式的基站, 例如: 宏基站、微基站 (也称为小站)、中继站、接入点、未来实现基站功能的设备、WiFi 系统中的接入节点, 传输接收点 (transmitting and receiving point, TRP)、发射点 (transmitting point, TP)、移动交换中心以及设备到设备 (Device-to-Device, D2D)、车辆外联 (vehicle-to-everything, V2X)、机器到机器 (machine-to-machine, M2M) 通信中承担基站功能的设备等, 本申请实施例对此不作具体限定。

本申请实施例所涉及到的终端设备可以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。终端设备也可以指用户设备 (user equipment, UE)、接入终端、用户单元 (subscriber unit)、用户代理、蜂窝电话 (cellular phone)、智能手机 (smart phone)、无线数据卡、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA) 电脑、平板型电脑、无线调制解调器 (modem)、手持设备 (handset)、膝上型电脑 (laptop computer)、机器类型通信 (machine type communication, MTC) 终端、高空飞机上搭载的通信设备、可穿戴设备、无人机、机器人、设备到设备通信 (device-to-device, D2D) 中的终端、车到一切 (vehicle to everything, V2X) 中的终端、虚拟现实 (virtual reality, VR) 终端设备、增强现实 (augmented reality, AR) 终端设备、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) 中的无线终端或者未来通信网络中的终端设备等, 本申请不作限制。

为了便于理解本申请公开的实施例, 作以下两点说明。

(1) 本申请公开的实施例中场景以无线通信网络中 5G 新空口 (new radio, NR) 网络的场景为例进行说明, 应当指出的是, 本申请公开的实施例中的方案还可以应用于其他无线通信网络中, 相应的名称也可以用其他无线通信网络中的对应功能的名称进行替代。

(2) 本申请公开的实施例将围绕包括多个设备、组件、模块等的系统来呈现本申请的各个方面、实施例或特征。应当理解和明白的是, 各个系统可以包括另外的设备、组件、模块等, 并且/或者可以并不包括结合附图讨论的所有设备、组件、模块等。此外, 还可以使用这

些方案的组合。

超宽带技术 (ultra wideband, UWB) 是一种无线载波通信技术, 该技术利用纳秒级的非正弦波窄脉冲来传输数据, 因此所占的频谱范围很宽。对于测距而言, 其测量或感知的精度跟信号带宽有关。信号带宽越大, 其感知或测距的精度越高。因此提出通过 UWB 方案进行测距, 以提高测距和感知的精度。

目前, 一个节点对多个节点的测距方法包括单边双向测距 (single-sided two way ranging, SS-TWR) 和双边双向测距 (double-sided two way ranging, DS-TWR)。其中, 一个节点对多个节点的 SS-TWR 测距流程如图 2 (a) 所示, 发起者广播测距所采用的 UWB 信号#a。应答者 1 至应答者 n 接收该 UWB 信号#a, 应答者 1 至应答者 n 按照调度或竞争回复发起者的 UWB 信号#a, 即应答者 1 至应答者 n 分别向发起者回复 UWB 信号#1 至 UWB 信号#n, 每个应答者回复的 UWB 信号携带该应答者接收 UWB 信号#a 的时间和回复 UWB 信号的时间。例如, 对于应答者#1 而言, 应答者#1 回复的 UWB 信号#1 携带该应答者#1 接收 UWB 信号#a 的时间和发送 UWB 信号#1 的时间。从而, 发起者可基于每个应答者回复的 UWB 信号中携带的收发时间, 以及该发起者发送和接收 UWB 信号的时间, 计算 UWB 信号与每个应答者之间的飞行时间 (time of flight, TOF), 进而完成对多个应答者的测距。

一个节点对多个节点的 DS-TWR 测距流程如图 2 (b) 所示。对比上述图 2 (a) 可知, DS-TWR 测距流程与 SS-TWR 测距流程的不同之处在于, 发起者接收到各应答者回复的 UWB 信号后, 会再广播一个 UWB 信号#a, 该 UWB 信号#a 携带发起者接收各应答者回复的 UWB 信号的时间, 以及发送 UWB 信号#a 的时间。这样, 各应答者接收到 UWB 信号#a 后, 可基于该应答者收发 UWB 信号的时间, 计算与发起者之间的 TOF。从而, 不仅发起者可完成对各应答者的测距, 各应答者也可完成对发起者的测距, 即实现双边测距。

然而, 由于 UWB 系统的带宽很大, 为了减小其在工作时对其他窄带设备的干扰, 美国联邦通信委员会对 UWB 信号的功率谱密度进行了严格的限制。一方面, 限制 500M 带宽下的 UWB 信号在 1 毫秒内发射总能量为 37nJ, 该限制使得 UWB 信号的覆盖范围较小。也就是说, 若采用上述图 2 (a) 和图 2 (b) 所示的 UWB 信号进行测距, 会导致 UWB 信号的覆盖范围较小, 从而导致接收 UWB 信号的接收端的信噪比较低, 进而影响测距性能。

因此, 人们提出将 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, 可增大 UWB 信号的覆盖范围和增大接收端接收 UWB 信号的信噪比。基于此, 在部分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, 每一个 UWB 分段信号在时间长度上小于 1 毫秒。例如, 图 3 中被拆分后的 UWB 分段信号包括 UWB 分段信号 1、UWB 分段信号 2、UWB 分段信号 3, 发射端在每个毫秒内只发送其中一个 UWB 分段信号。

目前, 基于该 UWB 分段信号进行一个节点与一个节点的测距流程如图 4 所示。发起者对应答者进行测距时, 包括多个测距块 (ranging block), 一个 ranging block 包括一个激活的测距过程 (active ranging round)。

该激活的测距过程中, 发起者采用窄带信号发送投票 (poll) 帧, 该投票帧中指示多个 UWB 分段信号#1 的时频位置信息。应答者接收该投票帧, 确认参与该发起者的测距过程时, 向发起者回复应答帧, 该应答帧携带向发起者回复多个 UWB 分段信号#2 的时频位置信息。发起者发送投票帧, 以及应答者回复应答帧的过程为该测距过程中的协阶段, 即发起者和应答者协商发送多个 UWB 分段信号#1 和回复多个 UWB 分段信号#2 的时频位置信息。发起者基于多个 UWB 分段信号#1 的时频位置信息, 分别发送多个 UWB 分段信号#1; 应答者基于

多个 UWB 分段信号#1 的时频位置信息, 分别接收多个 UWB 分段信号#1。应答者基于多个 UWB 分段信号#2 的时频位置信息, 分别回复多个 UWB 分段信号#2; 发起者基于多个 UWB 分段信号#2 的时频位置信息, 分别接收多个 UWB 分段信号#2。最后, 应答者向发起者通过数据帧向发起者上报接收多个 UWB 分段信号#1 的时间和发送多个 UWB 分段信号#2 的时间。从而发起者基于发送多个 UWB 分段信号#1 的时间、接收多个 UWB 分段信号#2 的时间, 以及应答者接收多个 UWB 分段信号#1 的时间和发送多个 UWB 分段信号#2 的时间, 计算 TOF, 进而完成对应答者的测距。

然而, 上述发起者采用 UWB 分段信号对应答者进行一对一的测距过程中, 发起者需要多个 ms 才能完成对该应答者的测距, 其测距效率较低。若发起者对多个应答者进行一对多的测距时, 发起者仍采用上述方式对每个应答者一一调度, 则对多个应答者的调度过程较为复杂, 且测距时间较长, 测距效率较低。

本申请实施例中, 第一发起设备是多个第二发起设备中的任意设备。多个第二发起设备中的每个第二发起设备是发起测距过程请求的设备, 每个第二发起设备可通过发送 poll 帧向其他设备发起测距请求。第一应答设备是多个第二应答设备中的任意设备。多个第二应答设备中的每个第二应答设备可接收第一发起设备发送的投票帧, 若该第二应答设备确认加入第一发起设备的测距过程, 则第二应答设备可向第一发起设备回复应答帧, 以向第一发起设备确认加入第一发起设备的测距过程。

二. 信号传输方法 100。

本申请实施例提出一种信号传输方法 100, 图 5 是该信号传输方法 100 的交互流程示意图。该信号传输方法 100 从第一发起设备与第一应答设备之间交互的角度进行阐述。该信号传输方法 100 包括但不限于以下步骤:

S101. 第一发起设备发送投票帧, 投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息, 以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息。

其中, N 和 M 为大于或等于 2 的整数。N 个第一 UWB 分段信号是第一发起设备进行测距所采用的 UWB 信号中的 N 个部分, 即第一发起设备将测距所采用的 UWB 信号划分为了 N 个第一 UWB 分段信号。该方式可提高发射信号的瞬态功率, 增大信号的覆盖范围和增大接收端接收信号的信噪比。

N 个第一 UWB 分段信号中的每个第一 UWB 分段信号在时间上的长度小于 1ms, 每两个第一 UWB 分段信号之间的时间间隔大于或等于 1ms。本申请实施例不限定每个第一 UWB 分段信号的时间长度, 以及每两个第一 UWB 分段信号之间的时间间隔。本申请实施例以每两个第一 UWB 分段信号的时间间隔为 1ms 为例进行说明。例如, N 个第一超宽带 UWB 分段信号中每个第一 UWB 分段信号的时频位置信息如图 6 所示, 该图 6 中每两个第一 UWB 分段信号的时间间隔为 1ms。

另外, 第一时延信息中的时延是相对于第一发起设备发送投票帧的时延, 也即是相对于投票帧的时间戳的时延。不同第二应答设备的第一时延信息是不相同的, 即每个第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的时延是不相同的。从而每个第二应答设备是在第一设备发送投票帧的时间上, 延后不同时延向第一发起设备回复应答帧。可见, 第一发起设备通过向每个第二应答设备配置一个向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息, 使得每个第二应答设备可在不同时间向第一发起设备回复应答帧, 从而加入第一发起设备的测距过程。

示例性地, 应答设备#1 向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息中的时延为 5us, 应

答设备#2 向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息中的时延为 8us, 第一发起设备发送投票帧的时刻为时刻#A。若应答设备#1 和应答设备#2 均确认参与第一发起设备发起的测距, 则应答设备#1 在时刻#A 后的 5us 时刻向第一发起设备回复应答帧, 应答设备#2 在时刻#A 后的 8us 时刻向第一发起设备回复应答帧。进而应答设备#1 和应答设备#2 均加入了第一发起设备的测距过程。

其中, 投票帧的时间戳可以是携带在该投票帧中的, 也可以是第一发起设备通过其他信令下发给 M 个第二应答设备的。例如, 第一发起设备通过下行控制信息 (downlink control information, DCI) 向 M 个第二应答设备告知投票帧的时间戳。

投票帧包括第一发起设备进行测距时所采用的 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息, 以将该 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息广播给 M 个第二应答设备。该方式可使得 M 个第二应答设备后续基于该 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息分别接收 N 个第一 UWB 分段信号。

投票帧包括 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息, 表明第一发起设备向 M 个第二应答设备发起了测距请求。M 个第二应答设备中的每个第二应答设备均存在一个向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息, 说明第一发起设备通过时分方式向 M 个第二应答设备实现窄带信号的调度, 可使得 M 个第二应答设备中的每个第二应答设备在不同时间上向第一设备回复应答帧, 以参与第一发起设备的测距过程。进而, 该方式有利于实现第一发起设备对多个第二应答设备的测距, 即有利于提高测距效率。

可理解的, 第一发起设备可通过广播方式向 M 个第二应答设备发送该投票帧, 以减少信令开销。

一种可选的实施方式中, 投票帧中还可包括 M 个第二应答设备中各第二应答帧向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息。该第二时延信息中的时延是相对于 N 个第一 UWB 分段信号中每个第一 UWB 分段信号的时延。也就是说, 第一发起设备向每个第二应答设备配置了向第一发起设备回复 N 个第一 UWB 分段信号的时延, 该方式有利于每个第二应答设备在不同的时间上回复第一 UWB 分段信号。

另一种可选的实施方式中, 投票帧还包括 M 个第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息, 以及各第二应答设备的正交序列索引。每个第二应答设备的正交序列用于该第二应答设备生成正交 UWB 分段信号。也就是说, 第一发起设备向 M 个第二应答设备配置了回复 N 个第一 UWB 分段信号的相同时延信息, 以及每个第二应答设备生成正交 UWB 分段信号的不同正交序列索引。该方式可使得各第二应答设备在相同的时间, 向第一发起设备回复第一正交 UWB 信号, 该正交的 UWB 分段信号是基于自身的正交序列索引确定的。

该方式中, 第一发起设备通过对投票帧的配置, 使得 M 个第二应答设备中的每个第二应答设备均在相同时间回复第一正交 UWB 分段信号, 从而第一发起设备也是在同一下一时间接收来自每个第二应答设备回复第一正交 UWB 分段信号。可见, 第一发起设备在每个第一 UWB 分段信号的时间间隔内, 无需频繁接收来自多个第二应答设备的正交 UWB 分段信号, 在某一固定时间接收来自多个第二应答设备的正交 UWB 分段信号即可, 从而可降低第一发起设备的功耗。

也就是说, 第一发起设备在发送 N 个第一 UWB 分段信号和接收多个第一正交 UWB 分段信号时, 处于激活态。第一发起设备在 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内, 除发送 N 个第一 UWB 分段信号和接收多个第一正交 UWB 分段信号之外的时间中, 处于空闲态。可

见，该方式较大的减少了第一发起设备处于激活态的时间，可降低第一发起设备的功耗。

又一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的第四时延信息。第四时延信息中的时延是相对于 N 个第一 UWB 分段信号的时间间隔中最后一个时间间隔的时延。该数据帧包括第二应答设备收发 UWB 分段信号的时间。也就是说，第一发起设备通过投票帧向各第二应答设备配置了上报收发 UWB 分段信号的时间。不同第二应答设备具有不同的第四时延信息，从而使得不同第二应答设备是在不同时间上向第一发起设备发送数据帧。该方式有利于第一发起设备获得多个第二应答设备收发 UWB 分段信号的时间，进而有利于第一发起设备计算对该多个应答设备的 TOF，实现对该多个应答设备的测距。

可选的，投票帧还包括 M 个第二应答设备的地址。从而有利于应各第二答设备接收到投票帧后，基于该投票帧中的地址信息，确定自身是否可参与到第一发起设备的测距过程中。

由以上可知，投票帧除了包括 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息外，该投票帧还包括如下表 1 中的一项或多项。

表 1

第二应答设备的地址	第一时延信息	第二时延信息/ 第三时延信息	第四时延信息
Addr 1	t_{res_1}	t_{uwb_1}	t_{data_1}
Addr 2	t_{res_2}	t_{uwb_2}	t_{data_2}
...	...	...	...
Addr m	t_{res_m}	t_{uwb_m}	t_{data_m}

S102.第一应答设备接收该投票帧。

S103.第一应答设备基于该第一应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和投票帧的时间戳，向第一发起设备发送应答帧。

其中，第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备。应答帧是用于确认投票帧中的 N 个第一 UWB 分段信号的时频资源位置。若 M 个第二应答设备中的任意第二应答设备确认加入第一发起设备的测距过程，则可向第一发起设备发送应答帧。

任意第二应答设备接收的投票帧包括该第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息。因此，任意第二应答设备可基于该第二应答设备的第一时延信息中的时延和投票帧的时间戳，向第一发起设备发送应答帧。可理解的，任意第二应答设备基于自身的第一时延信息中的时延和投票帧的时间戳确定发送应答帧的时间，然后在该时间上向第一发起设备发送应答帧。

示例性地，如上述图 6 所示，第二应答设备#1 基于自身的第一时延信息和投票帧的时间戳确定发送时间为时间#1，第二应答设备#M 基于自身的第一时延信息和投票帧的时间戳确定发送时间为时间#M，则第二应答设备#1 在时间#1 向第一发起设备发送应答帧 1，第二应答设备#M 在时间#M 向第一发起设备发送应答帧 M。

也就是说，M 个第二应答设备中的任意应答设备均可基于自身的第一时延信息向第一发起设备发送应答帧，且不同第二应答设备是在不同时间向第一发起设备发送应答帧的。即不同应答设备可通过在不同时间向第一发起设备发送应答帧，以加入第一发起设备的测距过程。该方式可使得多个第二应答设备加入第一发起设备的测距过程，从而使得第一发起设备实现对多个第二应答设备的测距。

S104.第一发起设备基于各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和

投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

相应地，第一发起设备基于各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和投票帧的时间戳，可确定每个第二应答设备发送应答帧的时间，从而第一发起设备可基于不同接收应答帧的时间，接收来自多个第二应答设备的应答帧。

第一发起设备可基于接收到的应答帧，确定 M 个第二应答设备中确定加入测距过程的第二应答设备，从而后续可采用发送了应答帧的第二应答设备回复的 UWB 分段信号进行测距。

S105.第一发起设备基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号。

第一发起设备分别在 N 个第一 UWB 分段信号的不同时频位置上，发送 N 个第一 UWB 分段信号。示例性地，如上图 6 所示，第一发起设备分别在不同时频位置上，发送 N 个第一 UWB 分段信号。

一种可选的实施方式中，第一发起设备基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号，包括：第一发起设备在第一定时器未超时，且接收到 M 个应答帧时，基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号；或者，第一发起设备在接收到 S 个应答帧，且第一定时器超时，基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号。第一定时器是在发送所述投票帧时触发的，S 为大于或等于 1，且小于 M 的整数。

可见，第一发起设备在发送投票帧时，启动第一定时器。该第一定时器的时间为第一发送设备自定义的。第一发起设备在第一定时器未超时，且接收到 M 个第二应答设备中的每个第二应答设备回复的应答帧时，第一发起设备基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号。第一发起设备在接收到 M 个第二应答设备中的部分第二应答设备的应答帧，且第一定时器超时，第一发起设备不再继续等待其他第二应答设备的回复，而是基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送 N 个第一 UWB 分段信号。该方式可避免第一发起设备永久等待第二应答设备对应答帧的回复而造成的测距失败。

可选的，第一发起设备在第一定时器超时，没有接收到任何一个第二应答设备回复的应答帧，即上述 s 等于 0 的情况。该方式下，第一发起设备重新发送投票帧，即重新向 M 个第二应答设备广播投票帧，以重新请求 M 个第二应答设备加入测距过程。

S106.第一应答设备基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收 N 个第一 UWB 分段信号。

任意第二应答设备接收的投票帧包括 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，从而任意第二应答设备可基于 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别在不同时频位置上接收 N 个第一 UWB 分段信号。

S107.第一应答帧向第一发起设备分别发送 UWB 分段信号。

任意应答帧每接收到一个第一 UWB 分段信号后，向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号，即向第一发起设备发送 UWB 分段信号。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，任意第二应答设备基于该第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，向第一发起设备分别发送 N 个第二 UWB 分段信号。

也就是说，该方式下，各第二应答设备均可基于自身的第二时延信息，确定向第一发起设备发送 N 个第二 UWB 分段信号的时间，从而在确定的时间上向第一发起设备分别发送 N 个第二 UWB 分段信号。每个第二应答设备的第二时延信息是不相同的，因此在每个第一 UWB

分段信号的时间间隔内, 每个第二应答设备是在不同时间上向第一发起设备发送第二 UWB 分段信号的。

示例性地, 如上述图 6 所示, 每个第二应答设备在每个第一 UWB 分段信号的时间间隔内的不同时间上, 向第一发起设备发送第二 UWB 分段信号, 且每个第二应答设备分别发送 N 个第二 UWB 分段信号。

另一种可选的实施方式中, 投票帧还包括 M 个第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息, 以及各第二应答设备的正交序列索引时, 任意第二应答设备基于第三时延信息, 向第一发起设备分别发送 N 个第一正交 UWB 分段信号。第一正交 UWB 分段信号是基于第一应答设备的正交序列索引确定的。

也就是说, 在每个第一 UWB 分段信号的时间间隔内, 不同第二应答设备是在相同时间向第一发起设备发送第一正交 UWB 分段信号, 即多个第二应答设备在相同时间发送码分正交的第一正交 UWB 分段信号。每个第一 UWB 分段信号的时间间隔内发送第一正交 UWB 分段信号的时间是基于第三时延信息, 以及发送该第一 UWB 分段信号的时间间隔内第一 UWB 分段信号的时间确定的。

其中, 每个第二应答设备的第一正交 UWB 分段信号是基于该第二应答设备的正交序列索引确定的。本申请实施例不限定每个第二应答设备基于正交序列索引生成第一正交 UWB 分段信号的实施方式。例如, 不同的第一正交 IWB 分段信号可基于不同参数的 M 序列, 或者不同参数的 M 序列的重复来实现。M 序列的生成公式为:

$$d(n) = 1 - 2x(m) \quad (1)$$

$$m = [n + 43N_{ID}] \bmod L \quad (2)$$

其中, $0 \leq n \leq L$, $x(i+7) = [x(i+4) + x(i)] \bmod 2$, L 表示 M 序列的长度, N_{ID} 为 Poll 帧分配的正交序列索引, 第一正交 UWB 分段信号的脉冲个数是 ZL , 其中 Z 是正整数。且 $[x(6) \ x(5) \ x(4) \ x(3) \ x(2) \ x(1) \ x(0)] = [1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0]$ 。此时, 第一正交 UWB 分段信号是将长度为 L 的 M 序列用二进制相移控键 (binary phase shift keyin, BPSK) 编码, 并且重复 Z 次获得的。

示例性地, 如图 7 所示, 在每个第一 UWB 分段信号的时间间隔内, 每个第二应答设备均在相同时间向第一发起设备发送不同的第一正交 UWB 分段信号, 且每个第二应答设备分别发送 N 个第一正交 UWB 分段信号。

该方式下, 在每个第一 UWB 分段信号的时间间隔内, 不同第二应答设备是在同一个时间向第一设备发送不同第一正交 UWB 分段信号, 从而第一发起设备也是在同一时间接收来自多个第二应答设备的不同第一正交 UWB 分段信号。进而, 第一发起设备在发送 N 个第一 UWB 分段信号和接收多个第一正交 UWB 分段信号时, 处于激活态。第一发起设备在 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内, 除发送 N 个第一 UWB 分段信号和接收多个第一正交 UWB 分段信号之外的时间中, 处于空闲态。

相比于上述各第二应答设备在不同时间发送第二 UWB 分段信号而言, 第一发起设备无需频繁接收多个第二 UWB 分段信号。该方式可降低第一发起设备的开机时间, 从而可降低第一发起设备的功耗。

另外, 该方式可使得第一发起设备在每个第一 UWB 分段信号的时间间隔内, 发送第一

UWB信号的时间与接收多个第二应答设备回复的第一正交UWB分段信号的时间转换次数为一次，可降低占用该转换时间的风险。同时每个第一UWB分段信号的时间间隔内的空闲时间增大了，多个第二应答设备组可在空闲时间中的不同时间上回复应答帧，可增大加入第一发起设备测距的第二应答设备的数据，可提高测距效率。

S108.第一应答设备分别接收多个UWB分段信号。

相应地，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息时，第一发起设备基于各第二应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息，分别接收多个第二UWB分段信号。

可选的，投票帧还包括M个第二应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的同一个第三时延信息，以及各第二应答设备的正交序列索引时，第一发起设备基于第三时延信息和各第二应答设备的正交序列索引，分别接收多个第一正交UWB分段信号。

可理解的，第一发起设备接收分别接收多个UWB分段信号的实施方式和各第二应答设备分别发送UWB分段信号的实施方式类似，可参见上述各第二应答设备分别发送UWB分段信号的实施方式，不再赘述。

一种可选的实施方式中，投票帧中还可包括各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的第四时延信息。该方式下，第一应答设备可基于该第一应答设备向第一发起设备发送数据帧的第四时延信息，向第一发起设备发送数据帧，数据帧包括第一应答设备接收N个第一UWB分段信号的时间，以及发送N个第二UWB分段信号或N个第一正交UWB分段信号的时间。

也就是说，任意第二应答设备还可基于自身的第四时延信息，确定向第一发起设备发送数据帧的时间，从而该第二应答设备在确定的时间上向第一发起设备发送数据帧，以向第一发起设备上报该第二应答设备收发UWB分段信号的时间，进而第一发起设备基于该收发UWB分段信号的时间，进行测距。

从而第一发起设备可基于各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的第四时延信息，接收多个数据帧，以从多个数据帧中获得多个第二应答设备收发UWB分段信号的时间，进而对该多个第二应答设备进行测距。

示例性地，如上图6和图7所示，不同第二应答设备在基于第四时延信息确定的不同时间上，向第一发起设备发送数据帧，M个第二应答设备总共向第一发起设备发送了M个数据帧。第一发起设备在不同时间上，接收多个数据帧。

本申请实施例中，各第二应答设备发送UWB分段信号的时间要与第一发起设备发送第一UWB分段信号的时间进行转换，即各第二应答设备发送UWB分段信号的时间与第一发起设备发送第一UWB分段信号的时间时错开的。例如，在上述图6和图7中，第一发起设备发送第一UWB分段信号结束后和开始发送第一UWB分段信号之前均存在周转时间。该方式可使得第一设备区分发送第一UWB分段信号的时间，以及接收来自多个第二应答设备的UWB分段信号的时间，有利于基于该两个时间进行测距。

可理解的，本申请实施例还包括基于图6和图7中一个发起设备对多个应答设备的测距流程，获得的多个发起设备对多个应答设备的测距流程。

可见，本申请实施例中，第一发起设备发送的投票帧包括对多个第二应答设备中每个第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息，即包括对多个第二应答设备的时分调度，从而可在不同时间上接收来自多个第二应答设备的应答帧，使得多个第二应答设备加入到第一发起设备发起的测或感知距过程中。进而第一发起设备发送N个第一UWB分段信

号，开启测距过程。多个第二应答设备通过向²⁴第一发起设备回复 UWB 分段信号，参与第一发起设备的测距过程。该方式有利于第一发起设备在较短的时间内实现对多个第二应答者的测距，有利于提高测距效率。

三. 信号传输方法 200。

本申请实施例还提出一种信号传输方法 200，图 8 是该信号传输方法 200 的交互流程示意图。该信号传输方法 200 从第一发起设备与第一应答设备之间交互的角度进行阐述。该信号传输方法 200 包括但不限于以下步骤：

S201.第一发起设备发送投票帧，投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息、M 个第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的子载波集，应答时间传输的窄带信号包括多个子载波。

其中，N 和 M 为大于或等于 2 的整数。

N 个第一超宽带 UWB 分段信号以及 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息可参见上述 S101 中所述，不再赘述。

可见，第一发起设备通过投票帧配置了 M 个第二应答设备配置向第一发起设备回复应答帧的同一应答时间，以及各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的子载波集。也就是说，第一发起设备是通过频分方式实现对 M 个第二应答设备的窄带调度，可使得 M 个第二应答设备在同一应答时间，不同子载波集上，向第一发起设备回复应答帧。即该方式使得 M 个第二应答设备可通过频分方式加入第一发起设备的测距过程，进而有利于第一发起设备可实现对多个第二应答设备的感知或测量，也可提高测距效率。

本申请实施例中，投票帧的其他实施方式可参见上述 S101 中所述，不再赘述。

结合 S101 中投票帧的实施方式可知，投票帧可包括表 2 中的信息。

表 2

第二应答设备的地址	应答帧的子载波集	第二时延信息/ 第三时延信息	数据的子子载 波集
Addr 1	{C _{res1} }	$t_{\text{uwb_1}}$	{C _{data1} }
Addr 2	{C _{res2} }	$t_{\text{uwb_2}}$	{C _{data2} }
...	...	...	...
Addr m	{C _{resm} }	$t_{\text{uwb_m}}$	{C _{datam} }

S202.第一应答设备接收该投票帧。

S203.第一应答设备基于应答时间和该第一应答设备向第一发起设备回复应答帧的子载波集，发送应答信号。

由于投票帧包括M个第二应答设备的应答时间和各第二应答设备的子载波集，从而任意第二应答设备确认参与第一发起设备的测距时，可在该应答时间的第一应答设备的子载波集上，向第一发起设备发送应答信号。例如，如图9所示，多个第二应答设备在时间#a的不同子载波集上，向第一发起设备发送应答信号，多个应答信号组成应答帧。

S204.第一发起设备基于应答时间和各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的子载波集，接收应答帧，该应答帧包括多个应答信号。

相应的，第一发起设备在该应答时间接收应答帧，该应答帧包括不同子载波集上的应答信号，不同子载波集上的应答信号来自不同的第二应答设备。

本申请实施例中，第一发起设备是在同一个应答时间接收来自多个第二应答设备的应答信号，相比于S104中，第一发起设备在不同时间接收来自不同第二应答设备的应答帧而言，该实施方式可使得第一发起设备在接收应答帧时，在该应答时间处于激活态即可，可降低第一发起设备的开机时间，进而可降低第一发起设备的功耗。

S205.第一发起设备基于N个第一UWB分段信号的时频位置信息，分别发送N个第一UWB分段信号。

S206.第一应答设备基于N个第一UWB分段信号的时频位置信息，分别接收N个第一UWB分段信号。

S205和S206的实施方式可参见上述S105和S106的实施方式，不再赘述。

S207.第一应答设备向第一发起设备分别发送UWB分段信号。

任意第二应答设备向第一发起设备发送的UWB信号是针对第一发起设备发送的第一UWB分段信号的回复信号。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息时，第一应答设备基于第一应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息，向第一发起设备分别发送N个第二UWB分段信号。该具体实施方式可参见上述S107中所述。

示例性地，如上述图9所示，各第二应答设备在每个第一UWB分段信号的时间间隔内，接收到来自第一发起设备的第一UWB分段信号后，基于各自的第二时延信息，在不同时间上向第一发起设备发送第二UWB分段信号。每个第二应答设备总共分别发送N个第二UWB分段信号。

另一种可选的实施方式中，投票帧还包括M个第二应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的同一个第三时延信息，以及各第二应答设备的正交序列索引时，第一应答设备基于该第三时延信息和第一应答设备的正交序列索引，向第一发起设备发送第一正交UWB分段信号。该具体实施方式可参见上述S107中所述。

示例性地，如图10所示，各第二应答设备在每个第一UWB分段信号的时间间隔内，接收到第一UWB分段信号后，在基于第三时延信息确定的同一时间内，发送基于各自的正交序列索引确定的第一正交UWB分段信号。在N个第一UWB分段信号的时间间隔内，每个应答设备总共向第一发起设备发送N个第一正交UWB分段信号。

另外，该方式可使得第一发起设备在每个第一UWB分段信号的时间间隔内，发送第一UWB信号的时间与接收多个第二应答设备回复的第一正交UWB分段信号的时间转换次数为一次，可降低占用该转换时间的风险，从而增强系统的鲁棒性。同时每个第一UWB分段信号的时间间隔内的空闲时间增大了，多个第二应答设备组可在空闲时间中的不同时间上回复应答帧，可增大加入第一发起设备的测距的数量，即提高测距的效率。

S208.第一发起设备分别接收多个UWB分段信号。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息时，第一发起设备基于各第二应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息，接收多个第二UWB分段信号。

另一种可选的实施方式中，投票帧还包括M个第二应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的同一个第三时延信息，以及各第二应答设备的正交序列索引时，第一发起设

备基于该第三时延信息和各第二应答设备的正交序列索引,接收多个第一正交UWB分段信号。

第一发起设备分别接收多个UWB分段信号的详细实施方式可参见上述S108中所述,不再赘述。

又一种可选的实施方式中,投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间,以及各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集。从而第一应答设备还可基于数据帧时间和该第一应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集,发送数据信号。该数据信号包括第一应答设备接收N个第一UWB分段信号的时间,以及发送N个第二UWB分段信号或N个第一正交UWB分段信号的时间。

相应地,第一发起设备可在该数据帧时间的不同子载波集上接收数据帧,该数据帧包括来自多个第二应答设备的数据信号。该方式中,第一发起设备无需在不同时间上接收来自不同第二应答设备的数据帧,在一个数据帧时间上接收数据帧即可,从而可降低第一发起设备的功耗。

可理解的,本申请实施例还包括基于图9和图10中一个发起设备对多个应答设备的测距流程,获得的多个发起设备对多个应答设备的测距流程。可见,本申请实施例中,第一发起设备通过投票帧向M个第二应答设备配置了回复应答帧的同一应答时间,以及每个第二应答设备回复应答帧的子载波集,即配置了对M个第二应答设备的频分调度。该方式使得M个第二应答设备在同一应答时间的不同子载波集上向第一发起设备发送应答信号。从而可使得M个第二应答设备中的部分或全部第二应答设备加入第一发起设备的测距过程,可提高测距效率。

四. 信号传输方法 300。

本申请实施例还提出一种信号传输方法 300,图 11 是该信号传输方法 300 的交互流程示意图。该信号传输方法 300 从控制设备、第一发起设备、第一应答设备之间交互的角度进行阐述。该信号传输方法 300 包括但不限于以下步骤:

S301.控制设备发送投票帧,投票帧包括N个超宽带UWB分段信号组的时频位置信息、M个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息,以及X个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息。

其中,N、M、X为大于或等于2的整数。控制设备可以是一个独立的设备,也可以是X个第二发起设备中的任意一个第二发起设备。UWB分段信号组包括多个第二正交UWB分段信号。第一时延信息中的时延和第五时延信息中的时延均是相对于投票帧的时间戳的时延。

可见,控制设备通过投票帧向M个第二应答设备和X个第二发起设备中的每个设备配置了向第一发起设备发送应答帧的时延信息,从而实现了对M个第二应答设备和X个第二发起设备的时分调度。该方式可使得M个第二应答设备和X个第二发起设备中的多个设备加入同一个测距过程,有利于提高测距效率。

一种可选的实施方式中,投票帧还包括各第二发起设备的正交序列索引、M个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引,以及各第二应答设备向第一发起设备回复第二正交UWB分段信号的同一个第三时延信息。该方式可使得任意第二发起设备基于N个UWB分段信号组的时频位置信息,以及该第二发起设备的正交序列索引,发送N个第二正交UWB分段信号。从而任意第二应答设备基于N个UWB分段信号组的时频位置信息,以及各第二发起设备的正交序列索引,接收多个第二正交UWB分段信号。

另外,任意第二应答设备可基于第三时延信息²⁷,以及自身的正交序列索引,发送N个第三正交UWB分段信号。从而任意第二发起设备可基于第三时延信息,以及各第二应答设备的正交序列索引,接收多个第三正交UWB分段信号。

另一种可选的实施方式中,投票帧还包括各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的第四时延信息,从而任意第二应答设备可基于该第二应答设备的第四时延信息,发送数据帧。该数据帧包括该第二应答设备接收第二正交UWB分段信号的时间,以及发送第三正交UWB分段信号的时间。对应地,加入该测距过程中的任意第一发起设备可基于各第二应答设备的第四时延信息,接收多个数据帧,进而采用数据帧中携带的时间信息,对多个第二应答设备进行测距。

可选的,该投票帧中还可包括M个第二应答设备和X个第二发起设备的地址,以向包括了地址信息的设备请求加入同一个测距过程。

S302.第一发起设备接收投票帧。

S303.第一应答设备接收投票帧。

本申请实施例不限定S302和S303的实施顺序。S302在S303之后实施,或者S303可在S302之后实施。

X个第二发起设备中的任意第二发起设备可接收该投票帧。M个第二应答设备中的任意第二应答设备可接收该投票帧。S304.第一发起设备基于投票帧的时间戳和第一发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息,向控制设备发送应答帧。

任意一个第二发起设备在基于投票帧的时间戳和该第二发起设备的第五时延信息确定的时间上,向控制设备发送应答帧。不同的第二发起设备基于不同的第五时延信息,在不同时间上向控制设备发送应答帧。

示例性地。如图12所示,第二发起设备1发送的应答帧为应答帧i1,第二发起设备X发送的应答帧为ix,X个第二发起设备发送应答帧的时间不相同。

S305.第一应答设备基于投票帧的时间戳和第一应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息,向控制设备发送应答帧。

任意一个第二应答设备在基于投票帧的时间戳和该第二应答设备的第一时延信息确定的时间上,向控制设备发送应答帧。不同的第二应答设备基于不同的第一时延信息,在不同时间上向控制设备发送应答帧。

示例性地。如上述图12所示,第二应答设备1发送的应答帧为应答帧r1,第二应答设备X发送的应答帧为rx,X个第二应答设备发送应答帧的时间不相同。

本申请实施例不限定S304和S305的实施顺序。S304在S305之后实施,或者S305可在S304之后实施。

S306.控制设备基于多个第一时延信息、多个第五时延信息和投票帧的时间戳,接收多个应答帧。

相应地,控制设备基于多个第五时延信息和投票帧的时间戳,可确定多个第二发起设备发送应答帧的时间,从而控制设备可在该确定的不同时间上接收来自不同第二发起设备的应答帧。控制设备还可基于多个第一时延信息和投票帧的时间戳,确定多个第二应答设备发送应答帧的时间,从而控制设备在确定的不同时间上接收来自不同第二应答设备的应答帧。

S307.第一发起设备分别发送N个第二正交UWB分段信号。

一种可选的实施方式中,投票帧还包括各第二发起设备的正交序列索引。因此,任意第二发起设备可基于N个UWB分段信号组的时频位置信息,以及该第二发起设备的正交序列索

引,发送N个第二正交UWB分段信号。即每个回复了应答帧的第二发起设备可在基于N个UWB分段信号组的时频位置信息确定的N个发送时间上,发送基于该第二发起设备的正交序列确定的第二正交UWB分段信号。

从而,在每个UWB分段信号组的时间间隔内,多个第二发起设备是在同一时间发送不同的第二正交UWB分段信号,每个第二正交UWB分段信号是对应的第二发起设备基于自身的正交序列索引确定的正交UWB分段信号。多个第二发起设备在每个UWB分段信号组的时间间隔内的一个时间上发送第二正交UWB分段信号,可降低占用任意第二发起设备进行收发转换时间的风险。

示例性地,如上述图12所示,X个第二发起设备中的任意第二发起设备在基于N个UWB分段信号组的时频位置信息确定的N个时间上,分别发送N个第二正交UWB分段信号。在每个UWB分段信号组所在的位置上,包括多个第二发起设备发送的第二正交UWB分段信号。

S308.第一应答设备分别接收多个第二正交UWB分段信号。

相应的,任意第二应答设备在基于N个UWB分段信号组的时频位置信息确定的N个时间上,基于各第二发起设备的正交序列索引,分别接收多个第二正交UWB分段信号。

S309.第一应答设备分别发送多个第三正交UWB分段信号。

一种可选的实施方式中,投票帧还包括各第二发起设备的正交序列索引、M个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引,以及各第二应答设备向第一发起设备回复第二正交UWB分段信号的同一个第三时延信息。从而任意第二应答设备可在基于该第三时延信息确定的N个时间上,发送基于该第二应答设备的正交序列索引确定的第三正交UWB分段信号。每个第二应答设备均在基于第三时延信息确定的同一时间上向第一发起设备回复不同的第三正交UWB分段信号。

示例性地,如上述图12所示,不同的第二应答设备均在同一时间回复第三正交UWB分段信号。

该方式使得每个第二应答设备均在接收第二正交UWB分段信号和发送第三正交UWB分段信号的时间上处理激活态(active)即可,在其他时间内均可处理空闲态(idle),从而可降低各第二应答设备的开机时间,降低各第二应答设备的功耗。

S310.第一发起设备分别接收多个第三正交UWB分段信号。

相应的,任意第二发起设备在每个UWB分段信号组的时间间隔内,在基于第三时延信息确定的同一时间上,接收来自多个第二应答设备的不同第三正交UWB分段信号。

一种可选的实施方式中,投票帧还包括各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的第四时延信息。从而任意第二应答设备可基于该第二应答设备的第四时延信息,发送数据帧。该数据帧包括该第二应答设备接收多个第二正交UWB分段信号和发送多个第三正交UWB分段信号的时间。也就是说不同第二应答设备在基于不同第四时延信息确定的不同时间上,发送不同的数据帧。

相应地,任意第二发起设备可在基于多个第四时延信息确定的不同时间上,接收多个数据帧,从而获得多个第二应答设备接收多个第二正交UWB分段信号和发送多个第三正交UWB分段信号的时间,进而基于获得的时间进行测距。

示例性地,如上述图12所示,M个第二应答设备分别在基于不同的第四时延信息确定的不同时间上,发送数据帧。M个第二应答设备发送的数据帧分别为数据帧1至数据帧M。

本申请实施例,控制设备发送投票帧,通过该投票帧向X个第二发起设备配置了各第二发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息,以及向M个第二应答设备配置了各第二

29
应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息，可使得X个第二发起设备中的部分或全部第二发起设备在不同时间上向控制设备回复应答帧，以及使得M个第二应答设备中的部分或全部第二应答设备在不同时间上向控制设备回复应答帧，从而使得回复了应答帧的多个第二发起设备和多个第二应答设备加入同一个测距过程，进而有利于实现多个第二发起设备对多个第二应答设备的测距，有利于提高测距效率。

五. 信号传输方法 400。

本申请实施例还提出一种信号传输方法 400，图 13 是该信号传输方法 400 的交互流程示意图。该信号传输方法 400 也从控制设备、第一发起设备、第一应答设备之间交互的角度进行阐述。该信号传输方法 400 包括但不限于以下步骤：

S401.控制设备发送投票帧，该投票帧包括N个超宽带UWB分段信号组的时频位置信息、X个第二发起设备向控制设备回复应答帧的第一应答时间和X个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集，以及M个第二应答设备向控制设备回复应答帧的第二应答时间和M个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集。

其中，N、M、X为大于或等于2的整数。控制设备可以是一个独立的设备，也可以是X个第二发起设备中的任意一个第二发起设备。UWB分段信号组包括多个第二正交UWB分段信号。

投票帧包括X个第二发起设备向控制设备回复应答帧的第一应答时间和X个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集，可使得X各第二发起设备中的任意第二发起设备在第一应答时间的不同子载波集上，向控制设备回复第一应答信号。投票帧包括M个第二应答设备向控制设备回复应答帧的第二应答时间和M个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集，可使得M各第二应答设备中的任意第二应答设备在第二应答时间的不同子载波集上，向控制设备回复第二应答设备。也就是说，控制设备可实现对M个第二应答设备的频分调度和X个第二发起设备的频分调度。从而该方式有利于使得M个第二应答设备和X个第二发起设备中的多个设备加入同一个测距过程，有利于提高测距效率。

另外，M个第二应答设备中的任意第二应答设备是在相同时间上向控制设备回复第二应答信号的，X个第二发起设备中的任意第二发起设备也是在相同时间上向控制设备回复第一应答信号的，进而控制设备是在相同时间接收第一应答帧，以及在相同时间接收第二应答帧，可降低控制设备的开机时间，即降低控制设备的功耗。同时，该方式可使得多组第二应答设备和多组第二发起设备加入该同一个测距过程，即可实现更多第二发起设备对更多第二应答设备的测距，有利于进一步提高测距效率。

投票帧的其他实施方式可参见上述S301中所述，不再赘述。

S402.第一发起设备接收投票帧。

S403.第一应答设备接收投票帧。

本申请实施例不限定S402和S403的实施顺序。S402在S403之后实施，或者S403可在S402之后实施。

S404.第一发起设备基于第一应答时间和该第一发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集，向控制设备发送第一应答信号。

任意第二发起设备可在该第一应答时间的该第二发起设备的子载波集上，向控制设备回复第一应答信号。不同第二发起设备在第一应答时间的不同子载波集上，向控制设备发送不同第一应答信号。

示例性地，如图14所示，多个第二发起设备在第一应答时间发送不同的第一应答信号，多个第一应答信号组成第一应答帧（应答帧i），多个第二应答设备在第二应答时间发送不同的第二应答信号，多个第二应答信号组成第二应答帧（应答帧r）。

S405.第一应答设备基于第二应答时间和该第一应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集，向控制设备发送第二应答信号。

本申请实施例不限定S404和S405的实施顺序。S404在S405之后实施，或者S405可在S404之后实施。

S406.控制设备基于第一应答时间和各第二发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集，接收第一应答帧，该第一应答帧包括多个第一应答信号。

S407.控制设备基于第二应答时间和各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集，接收第二应答帧，该第二应答帧包括多个第二应答信号。

本申请实施例不限定S406和S407的实施顺序。S406在S407之后实施，或者S407可在S406之后实施。

S408.第一发起设备分别发送N个第二正交UWB分段信号。

S409.第一应答设备分别接收多个第二正交UWB分段信号。

S410.第一应答设备分别发送多个第三正交UWB分段信号。

S411.第一发起设备分别接收多个第三正交UWB分段信号。

S408至S411的实施方式可参见上述S307至S310的实施方式，不再赘述。

另一种可选的实施方式中，投票帧还包括M个第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的数据帧时间，以及M个第二应答设备中各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的子载波集。该方式可使得不同的第二应答设备在相同的数据帧时间的不同子载波集上，向第二发起设备发送数据信号，多个数据信号组成数据帧。

相应地，任意第二发起设备可在该数据帧时间上接收数据帧，数据帧包括多个数据信号，每个数据信号承载于不同的子载波集上。每个数据信号包括第一应答设备收发UWB分段信号的时间，进而可使得任意第二发起设备基于每个数据信号携带的时间，进行测距。

可见，本申请实施例中，控制设备发送投票帧，通过该投票帧向X个第二发起设备配置了X个第二发起设备向控制设备回复应答帧的第一应答时间和X个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集，以及向M个第二应答设备配置了M个第二应答设备向控制设备回复应答帧的第二应答时间和M个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集，可使得X个第二发起设备中的多个第二发起设备在第一应答时间向控制设备回复第一应答信号，以及M个第二应答设备中的多个第二应答设备在第二应答时间向控制设备回复第二应答信号，从而使得回复了应答帧的多个第二发起设备和多个第二应答设备加入同一个测距过程，进而可实现多个第二发起设备对多个第二应答设备的测距，可提高测距的效率。

可理解的，本申请实施例还包括基于图12和图14中多个发起设备对多个应答设备的单边测距流程，获得的多个发起设备对多个应答设备的双边测距流程。

可理解的，上述信号传输方法100中，各第二应答设备还可在同一时间的不同子载波集上向第一发起设备发送数据信号，每个数据信号均包括第二应答设备接收第一UWB分段信号的

时间, 以及发送第二UWB分段信号或第一正交UWB分段信号的时间。也就是说, 本申请实施例不限定信号传输方法100中各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的实施方式。

类似的, 上述信号传输方法200中, 各第二应答设备还可在不同时间上向第一发起设备发送数据帧。集本申请实施例不限定信号传输方法200中各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的实施方式。

类似的, 本申请实施例不限定信号传输方法300和信号传输方法400中, 各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的实施方式。

可理解的, 上述信号传输方法400中, 各第二应答设备和各第二发起设备可在同一时间的不同子载波集上, 向控制设备回复应答信号, 多个应答信号组成应答帧。可选的, X个第二发起设备和M个第二应答设备中的一部分设备在同一个时间的不同子载波集上向控制设备回复应答信号, 另一部分设备在另一相同时间的不同子载波集上向控制设备回复应答信号。也就是说, 本申请实施例不限定信号传输方法400中, 控制设备对X个第二发起设备和M个第二应答设备的频分调度方式。从而有利于支持更多的第二发起设备和第二应答设备加入同一个测距过程的数量。

六. 装置项实施例。

为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能, 控制设备, 或第一发起设备, 或第一应答设备可以包括硬件结构和/或软件模块, 以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

如图15所示, 本申请实施例提供了一种通信装置1500。该通信装置1500可以是第一发起设备的部件(例如, 集成电路, 芯片等等), 也可以是第一应答设备的部件(例如, 集成电路, 芯片等等), 也可以是控制设备的部件(例如, 集成电路, 芯片等等)。该通信装置1500也可以是其他通信单元, 用于实现本申请方法实施例中的方法。该通信装置1500可以包括: 通信单元1501和处理单元1502。可选的, 还可以包括存储单元1503。

在一种可能的设计中, 如图15中的一个或者多个单元可能由一个或者多个处理器来实现, 或者由一个或者多个处理器和存储器来实现; 或者由一个或多个处理器和收发器实现; 或者由一个或者多个处理器、存储器和收发器实现, 本申请实施例对此不作限定。所述处理器、存储器、收发器可以单独设置, 也可以集成。

所述通信装置1500具备实现本申请实施例描述的第一发起设备的功能, 可选的, 通信装置1500具备实现本申请实施例描述的第一应答设备的功能, 可选的, 通信装置1500具备实现本申请实施例描述的控制设备的功能。比如, 所述通信装置1500包括第一发起设备执行本申请实施例描述的第一发起设备涉及步骤所对应的模块或单元或手段(means), 所述功能或单元或手段(means)可以通过软件实现, 或者通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现, 还可以通过软件和硬件结合的方式实现。详细可进一步参考前述对应方法实施例中的相应描述。

在一种可能的设计中, 一种通信装置1500可包括: 处理单元1502和通信单元1501, 处理单元1502用于控制通信单元1501进行数据/信令收发;

通信单元1501, 用于发送投票帧; 所述投票帧包括N个第一超宽带UWB分段信号的时频位置信息, 以及M个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息; 所述N和所述M为大于或等于2的整数; 所述通信单元1501, 还用于基于所

述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

一种可选的实现方式中，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，通信单元 1501，还用于：基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，分别接收多个第二 UWB 分段信号。

一种可选的实现方式中，所述投票帧还包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引；通信单元 1501，还用于：所述第一发起设备基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；基于所述第三时延信息和所述各第二应答设备的正交序列索引，分别接收多个第一正交 UWB 分段信号。

一种可选的实现方式中，通信装置 1500 在发送所述 N 个第一 UWB 分段信号和接收所述多个第一正交 UWB 分段信号时，处于激活态；通信装置 1500 在所述 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内，除发送所述 N 个第一 UWB 分段信号和接收所述多个第一正交 UWB 分段信号之外的时间中，处于空闲态。

一种可选的实现方式中，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息；通信单元 1501，还用于：基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息，接收多个数据帧；所述多个数据帧中的每个数据帧包括第一应答设备接收所述 N 个第一 UWB 分段信号的时间，以及发送 N 个第二 UWB 分段信号或 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间；所述第一应答设备为所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

一种可选的实现方式中，通信单元 1501 基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号，具体用于：在第一定时器未超时，且接收到 M 个应答帧时，基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；或者，在接收到 S 个应答帧，且所述第一定时器超时，基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；所述第一定时器是在发送所述投票帧时触发的；所述 S 为大于或等于 1，且小于 M 的整数。

本申请实施例和上述所示方法实施例基于同一构思，其带来的技术效果也相同，具体原理请参照上述所示实施例的描述，不再赘述。

在另一种可能的设计中，一种通信装置 1500 可包括：处理单元 1502 和通信单元 1501，处理单元 1502 用于控制通信单元 1501 进行数据/信令收发；通信单元 1501，用于接收投票帧；所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备；通信单元 1501，还用于基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，向所述第一发起设备发送应答帧。

一种可选的实现方式中，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，通信单元 1501，还用于：所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号；基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，向所述第一发起设备分别发送 N

个第二 UWB 分段信号。

一种可选的实现方式中，所述投票帧还包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引；通信单元 1501，还用于：所述第一应答设备基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号；基于所述第三时延信息，向所述第一发起设备分别发送 N 个第一正交 UWB 分段信号；所述第一正交 UWB 分段信号是基于所述第一应答设备的正交序列索引确定的。

又一种可选的实现方式中，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息；通信单元 1501，还用于：基于所述第一应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息，向所述第一发起设备发送数据帧；所述数据帧包括所述第一应答设备接收所述 N 个第一 UWB 分段信号的时间，以及发送所述 N 个第二 UWB 分段信号或所述 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间。

本申请实施例和上述所示方法实施例基于同一构思，其带来的技术效果也相同，具体原理请参照上述所示实施例的描述，不再赘述。

在又一种可能的设计中，一种通信装置 1500 可包括：处理单元 1502 和通信单元 1501，处理单元 1502 用于控制通信单元 1501 进行数据/信令收发；通信单元 1501，用于发送投票帧；所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息、M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；通信单元 1501，还用于基于所述应答时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，接收应答帧；所述应答帧包括多个应答信号。一种可选的实施方式中，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，通信单元 1501，还用于：基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，分别接收多个第二 UWB 分段信号。

一种可选的实施方式中，所述投票帧还包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引；通信单元 1501，还用于：基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；基于所述第三时延信息和所述各第二应答设备的正交序列索引，分别接收多个第一正交 UWB 分段信号。

一种可选的实施方式中，通信装置 1500 在发送所述 N 个第一 UWB 分段信号和接收所述多个第一正交 UWB 分段信号时，处于激活态；通信装置 1500 在所述 N 个 UWB 分段信号的间隔时间内，除发送所述 N 个第一 UWB 分段信号和接收所述多个第一正交 UWB 分段信号之外的时间中，处于空闲态。

一种可选的实施方式中，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集；通信单元 1501，还用于：基于所述数据帧时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集，接收数据帧；所述数据帧包括多个数据信号；所述多个数据信号中的每个数据信号包括第一应答设备接收所述 N 个第一 UWB 分段信号的时间，以及发送 N 个第二 UWB 分段信号或 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间；所述第一应答设备为

所述M个第二应答设备中的任意设备。

本申请实施例和上述所示方法实施例基于同一构思，其带来的技术效果也相同，具体原理请参照上述所示实施例的描述，不再赘述。

在又一种可能的设计中，一种通信装置1500可包括：处理单元1502和通信单元1501，处理单元1502用于控制通信单元1501进行数据/信令收发；通信单元1501，用于接收投票帧；所述投票帧包括N个第一超宽带UWB分段信号的时频位置信息、M个第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述M个第二应答设备中各第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述N和所述M为大于或等于2的整数；通信单元1501，还用于基于所述应答时间和所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，向所述第一发起设备发送应答信号；所述第一应答设备是所述M个第二应答设备中的任意设备。

一种可选的实施方式中，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息，通信单元1501，还用于：所述第一应答设备基于所述N个第一UWB分段信号的时频位置信息，分别接收所述N个第一UWB分段信号；基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息，向所述第一发起设备分别发送N个第二UWB分段信号。

一种可选的实施方式中，所述投票帧还包括所述M个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一UWB分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引；通信单元1501，还用于：基于所述N个第一UWB分段信号的时频位置信息，分别接收所述N个第一UWB分段信号；基于所述第三时延信息，向所述第一发起设备分别发送N个第一正交UWB分段信号；所述第一正交UWB分段信号是基于所述第一应答设备的正交序列索引确定的。

一种可选的实施方式中，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集；通信单元1501，还用于：基于所述数据帧时间和所述第一应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集，向所述第一发起设备发送数据信号；所述数据信号包括所述第一应答设备接收所述N个第一UWB分段信号的时间，以及发送所述N个第二UWB分段信号或所述N个第一正交UWB分段信号的时间。

本申请实施例和上述所示方法实施例基于同一构思，其带来的技术效果也相同，具体原理请参照上述所示实施例的描述，不再赘述。

在又一种可能的设计中，一种通信装置1500可包括：处理单元1502和通信单元1501，处理单元1502用于控制通信单元1501进行数据/信令收发；

通信单元1501，用于发送投票帧，投票帧包括N个超宽带UWB分段信号组的时频位置信息、M个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息，以及X个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信息。N、M、X为大于或等于2的整数；通信单元1501，还用于基于多个第一时延信息、多个第五时延信息和投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二发起设备的正交序列索引、M个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引，以及各第二应答设备向第一发起设备回复第三正交UWB分段信号的同一个第三时延信息。

另一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的

第四时延信息。

本申请实施例和上述所示方法实施例基于同一构思，其带来的技术效果也相同，具体原理请参照上述所示实施例的描述，不再赘述。

在又一种可能的设计中，一种通信装置 1500 可包括：处理单元 1502 和通信单元 1501，处理单元 1502 用于控制通信单元 1501 进行数据/信令收发；通信单元 1501，用于接收投票帧，投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息，第一发起设备是 X 个第二发起设备中的任意设备，N 和 X 为大于或等于 2 的整数；通信单元 1501，还用于基于投票帧的时间戳和第一发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息，向控制设备发送应答帧。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二发起设备的正交序列索引、M 个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引，以及各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息。M 为大于或等于 2 的整数。通信单元 1501，还用于：基于 N 个 UWB 分段信号组的时频位置信息和第一发起设备的正交序列索引，分别发送 N 个第二正交 UWB 分段信号；基于第三时延信息和各第二应答设备的正交索引序列，分别接收多个第三正交 UWB 分段信号。

另一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的第四时延信息。通信单元 1501，还用于：基于各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的第四时延信息，接收多个数据帧。多个数据帧中的每个数据帧包括第一应答设备接收多个第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送多个第三正交 UWB 分段信号的时间。第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备。

本申请实施例和上述所示方法实施例基于同一构思，其带来的技术效果也相同，具体原理请参照上述所示实施例的描述，不再赘述。

在又一种可能的设计中，一种通信装置 1500 可包括：处理单元 1502 和通信单元 1501，处理单元 1502 用于控制通信单元 1501 进行数据/信令收发；通信单元 1501，用于接收投票帧，投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息。第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备。N 和 M 为大于或等于 2 的整数。通信单元 1501，还用于基于投票帧的时间戳和第一应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息，向控制设备发送应答帧。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括 X 个第二发起设备中各第二发起设备的正交序列索引、各第二应答设备的正交序列索引，以及各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息。X 为大于或等于 2 的整数。通信单元 1501，还用于：基于 N 个 UWB 分段信号组的时频位置信息和 X 个第二发起设备的正交序列索引，分别接收多个第二正交 UWB 分段信号；基于第三时延信息和该第一应答设备的正交索引序列，分别发送多个第三正交 UWB 分段信号。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的第四时延信息。通信单元 1501，还用于：基于该第一应答设备向第二发起设备发送数据帧的第四时延信息，发送数据帧。数据帧包括第一应答设备接收多个第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送多个第三正交 UWB 分段信号的时间。

在又一种可能的设计中，一种通信装置 1500 可包括：处理单元 1502 和通信单元 1501，处理单元 1502 用于控制通信单元 1501 进行数据/信令收发；通信单元 1501，用于发送投票帧，投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、该投票帧包括 N 个超宽带 UWB

分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备向控制设备回复应答帧的第一应答时间和 X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集, 以及 M 个第二应答设备向控制设备回复应答帧的第二应答时间和 M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集。N、M、X 为大于或等于 2 的整数;

通信单元 1501, 还用于基于 M 个第二应答设备向控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间和各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集, 接收第二应答帧, 第二应答帧包括多个第二应答信号; 基于 X 个第二发起设备向控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和各第二发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集, 接收第一应答帧, 第一应答帧包括多个第一应答信号。

一种可选的实施方式中, 投票帧还包括各第二发起设备的正交序列索引、M 个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引, 以及各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息。

另一种可选的实施方式中, 投票帧还包括 M 个第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的数据帧时间, 以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第二发起设备发送数据帧的子载波集。

本申请实施例和上述所示方法实施例基于同一构思, 其带来的技术效果也相同, 具体原理请参照上述所示实施例的描述, 不再赘述。

在又一种可能的设计中, 一种通信装置 1500 可包括: 处理单元 1502 和通信单元 1501, 处理单元 1502 用于控制通信单元 1501 进行数据/信令收发; 通信单元 1501, 用于接收投票帧, 投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备向控制设备回复应答帧的同一个第一个应答时间和 X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集, 第一发起设备是 X 个第二发起设备中的任意设备。N 和 X 为大于或等于 2 的整数; 通信单元 1501, 还用于基于第一应答时间和第一发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集, 发送第一应答信号。

一种可选的实施方式中, 投票帧还包括各第二发起设备的正交序列索引、M 个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引, 以及各第二应答设备向第二发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息, M 为大于或等于 2 的整数。通信单元 1501, 还用于: 基于 N 个第一 UWB 分段信号组的时频位置信息和第一发起设备的正交序列索引, 分别发送 N 个第二正交 UWB 分段信号; 基于第三时延信息和各第二应答设备的正交索引序列, 分别接收多个第三正交 UWB 分段信号。

一种可选的实施方式中, 投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间, 以及各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集。通信单元 1501, 还用于: 基于数据帧时间和各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集, 接收数据帧。数据帧包括多个数据信号, 多个数据信号中的每个数据信号包括第一应答设备接收多个第二正交 UWB 分段信号的时间, 以及发送多个第三正交 UWB 分段信号的时间。第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备。

本申请实施例和上述所示方法实施例基于同一构思, 其带来的技术效果也相同, 具体原理请参照上述所示实施例的描述, 不再赘述。

在又一种可能的设计中, 一种通信装置 1500 可包括: 处理单元 1502 和通信单元 1501, 处理单元 1502 用于控制通信单元 1501 进行数据/信令收发; 通信单元 1501, 用于接收投票帧, 投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备向控制设备回

复应答帧的同一个第二应答时间、M个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集。N和M为大于或等于2的整数。第一应答设备是M个第二应答设备中的任意设备。通信单元1501，还用于基于第二应答时间和第一应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集，发送第二应答信号。

一种可选的实施方式中，投票帧还包括X个第二发起设备中各第二发起设备的正交序列索引、各第二应答设备的正交序列索引，以及各第二应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的同一个第三时延信息。第一发起设备X个第二发起设备中的任意设备，M为大于或等于2的整数。通信单元1501，还用于：基于N个UWB分段信号组的时频位置信息和各第二发起设备的正交序列索引，接收多个第二正交UWB分段信号；基于第三时延信息和第一应答设备的正交序列索引，分别发送多个第三正交UWB分段信号。

另一种可选的实施方式中，投票帧还包括各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及各第二应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集。通信单元1501，还用于：基于数据帧时间和第一应答设备向第一发起设备发送数据帧的子载波集，发送数据信号，数据信号包括第一应答设备接收多个第二正交UWB分段信号的时间，以及发送多个第三正交UWB分段信号的时间。

本申请实施例和上述所示方法实施例基于同一构思，其带来的技术效果也相同，具体原理请参照上述所示实施例的描述，不再赘述。

本申请实施例还提供一种通信装置1600，图16为通信装置1600的结构示意图。所述通信装置1600可以第一发起设备、第一应答设备、控制设备，也可以是支持第一发起设备，或第一应答设备，或控制设备实现上述方法的芯片、芯片系统、或处理器等。该装置可用于实现上述方法实施例中描述的方法，具体可以参见上述方法实施例中的说明。

所述通信装置1600可以包括一个或多个处理器1601。所述处理器1601可以是通用处理器或者专用处理器等。例如可以是基带处理器、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、分立硬件组件或中央处理器(Central Processing Unit, CPU)。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理，中央处理器可以用于对通信装置(如，基站、基带芯片，终端、终端芯片，分布单元(distributed unit, DU)或集中单元(centralized unit, CU)等)进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。

可选的，所述通信装置1600中可以包括一个或多个存储器1602，其上可以存有指令1604，所述指令可在所述处理器1601上被运行，使得所述通信装置1600执行上述方法实施例中描述的方法。可选的，所述存储器1602中还可以存储有数据。所述处理器1601和存储器1602可以单独设置，也可以集成在一起。

存储器1602可包括但不限于硬盘(hard disk drive, HDD)或固态硬盘(solid-state drive, SSD)等非易失性存储器，随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable ROM, EPROM)、ROM或便携式只读存储器(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)等等。

可选的，所述通信装置1600还可以包括收发器1605、天线1606。所述收发器1605可以称为收发单元、收发机、或收发电路等，用于实现收发功能。收发器1605可以包括接收器和发送器，接收器可以称为接收机或接收电路等，用于实现接收功能；发送器可以称为发送机或发送电路等，用于实现发送功能。

所述通信装置 1600 为第一发起设备:收发器 1605 用于执行上述信号传输方法 100 中的 S101、S104、S105、S108,以及用于执行信号传输方法 200 中的 S201、S204、S205、S208,以及用于执行信号传输方法 300 中的 S302、S304、S307、S310,以及用于执行信号传输方法 400 中的 S402、S404、S408、S411。

所述通信装置 1600 为第一应答设备:收发器 1605 用于信号传输方法 100 中的 S102、S103、S106、S107,以及用于执行信号传输方法 200 中的 S202、S203、S206、S207,以及用于执行信号传输方法 300 中的 S303、S305、S308、S309,以及用于执行信号传输方法 400 中的 S403、S405、S409、S410。

所述通信装置 1600 为控制设备:收发器 1605 用于信号训练方法 300 中的 S301、S306,以及用于执行信号传输方法 300 中的 S401、S406、S407。

另一种可能的设计中,处理器 1601 中可以包括用于实现接收和发送功能的收发器。例如该收发器可以是收发电路,或者是接口,或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的,也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写,或者,上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

又一种可能的设计中,可选的,处理器 1601 可以存有指令 1603,指令 1603 在处理器 1601 上运行,可使得所述通信装置 1600 执行上述方法实施例中描述的方法。指令 1603 可能固化在处理器 1601 中,该种情况下,处理器 1601 可能由硬件实现。

又一种可能的设计中,通信装置 1600 可以包括电路,所述电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本申请实施例中描述的处理器和收发器可实现在集成电路(integrated circuit, IC)、模拟 IC、射频集成电路(radio frequency integrated circuit, RFIC)、混合信号 IC、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、印刷电路板(printed circuit board, PCB)、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种 IC 工艺技术来制造,例如互补金属氧化物半导体(complementary metal oxide semiconductor, CMOS)、N 型金属氧化物半导体(nMetal-oxide-semiconductor, NMOS)、P 型金属氧化物半导体(positive channel metal oxide semiconductor, PMOS)、双极结型晶体管(Bipolar Junction Transistor, BJT)、双极 CMOS(BiCMOS)、硅锗(SiGe)、砷化镓(GaAs)等。

以上实施例描述中的通信装置可以是第一通信装置或第二通信装置,但本申请实施例中描述的通信装置的范围并不限于此,而且通信装置的结构可以不受图 16 的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是:

- (1) 独立的集成电路 IC,或芯片,或,芯片系统或子系统;
- (2) 具有一个或多个 IC 的集合,可选的,该 IC 集合也可以包括用于存储数据,指令的存储部件;
- (3) ASIC,例如调制解调器(modulator);
- (4) 可嵌入在其他设备内的模块;
- (5) 接收机、终端、智能终端、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等;
- (6) 其他等等。

对于通信装置可以是芯片或芯片系统的情况,可参见图 17 所示的芯片的结构示意图。图 17 所示的芯片 1700 包括处理器 1701 和接口 1702。其中,处理器 1701 的数量可以是一个或多个,接口 1702 的数量可以是多个。该处理器 1701 可以是逻辑电路,该接口 1702 可以是输

入输出接口、输入接口或输出接口。所述芯片 1700 还可包括存储器 1703。

一种设计中,对于芯片用于实现本申请实施例中第一发起设备的功能的情况:处理器 1701,用于控制接口 1702 进行输出或接收。

所述接口 1702,用于发送投票帧;所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息,以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息;所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数;所述接口 1702,还用于基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳,接收多个应答帧。

另一种设计中,对于芯片用于实现本申请实施例中第一应答设备的功能的情况:所述接口 1702,用于接收投票帧;所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息,以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息;所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数;所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备;所述接口 1702,还用于基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳,向所述第一发起设备发送应答帧。

又一种设计中,对于芯片用于实现本申请实施例中第一发起设备的功能的情况:

所述接口 1702,用于发送投票帧;所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息、M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间,以及所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集;所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波;所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数;所述接口 1702,还用于基于所述应答时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集,接收应答帧;所述应答帧包括多个应答信号。

又一种设计中,对于芯片用于实现本申请实施例中第一应答设备的功能的情况:

所述接口 1702,用于接收投票帧;所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息、M 个第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间,以及所述 M 个第二应答设备中各第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集;所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波;所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数;所述接口 1702,还用于基于所述应答时间和所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集,向所述第一发起设备发送应答信号;所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

又一种设计中,对于芯片用于实现本申请实施例中控制设备的功能的情况:

所述接口 1702,用于发送投票帧,投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息,以及 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信息。N、M、X 为大于或等于 2 的整数;所述接口 1702,还用于基于多个第一时延信息、多个第五时延信息和投票帧的时间戳,接收多个应答帧。

又一种设计中,对于芯片用于实现本申请实施例中第一发起设备的功能的情况:

所述接口 1702,用于接收投票帧,投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息,第一发起设备是 X 个第二发起设备中的任意设备,N 和 X 为大于或等于 2 的整数;所述接口 1702,还用于基于投票帧的时间戳和第一发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息,向控制设备发送应答帧。

又一种设计中，对于芯片用于实现本申请实施例中第一应答设备的功能的情况：

所述接口 1702，用于接收投票帧，投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息。第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备。N 和 X 为大于或等于 2 的整数。所述接口 1702，还用于基于投票帧的时间戳和第一应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息，向控制设备发送应答帧。

又一种设计中，对于芯片用于实现本申请实施例中控制设备的功能的情况：

所述接口 1702，用于发送投票帧，投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间、所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集、X 个第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间，以及所述 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述 N、所述 M、所述 X 为大于或等于 2 的整数；

所述接口 1702，还用于：基于所述 M 个第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间和所述各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，接收第二应答帧；所述第二应答帧包括多个第二应答信号；基于所述 X 个第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和所述各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，接收第一应答帧；所述第一应答帧包括多个第一应答信号。

又一种设计中，对于芯片用于实现本申请实施例中第一发起设备的功能的情况：

所述接口 1702，用于接收投票帧，投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备向控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和 X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集，第一发起设备是 X 个第二发起设备中的任意设备。N 和 X 为大于或等于 2 的整数；所述接口 1702，还用于基于第一应答时间和第一发起设备向控制设备回复应答帧的子载波集，发送第二应答信号。

又一种设计中，对于芯片用于实现本申请实施例中第一应答设备的功能的情况：

所述接口 1702，用于接收投票帧，投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备向控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间、M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集。N 和 M 为大于或等于 2 的整数。第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备；所述接口 1702，还用于基于第二应答时间和第一应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集，发送第一应答信号。

本申请实施例中通信装置 1600、芯片 1700 还可执行上述通信装置 1500 所述的实现方式。本领域技术人员还可以了解到本申请实施例列出的各种说明性逻辑块 (illustrative logical block) 和步骤 (step) 可以通过电子硬件、电脑软件，或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。本领域技术人员可以对于每种特定的应用，可以使用各种方法实现所述的功能，但这种实现不应被理解为超出本申请实施例保护的范围。

本申请实施例和上述信号传输方法 100 至信号传输方法 400 所示方法实施例基于同一构思，其带来的技术效果也相同，具体原理请参照上述信号传输方法 100 至信号传输方法 400 所示实施例的描述，不再赘述。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，用于储存计算机软件指令，当所述指令被通

信装置执行时，实现上述任一方法实施例的功能。⁴¹

本申请还提供了一种计算机程序产品，用于储存计算机软件指令，当所述指令被通信装置执行时，实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供了一种计算机程序，当其在计算机上运行时，实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供了一种通信系统，该系统包括上述方面的至少一个第一发起设备和至少两个第一应答设备。在另一种可能的设计中，该系统还可以包括本申请提供的方案中与第一发起设备、第一应答设备进行交互的其他设备。

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。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line, DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，高密度数字视频光盘（digital video disc, DVD））、或者半导体介质（例如，SSD）等。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法用于第一发起设备，所述方法包括：

发送投票帧；所述投票帧包括N个第一超宽带UWB分段信号的时频位置信息，以及M个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息；所述N和所述M为大于或等于2的整数；

基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息，所述方法还包括：

基于所述N个第一UWB分段信号的时频位置信息，分别发送所述N个第一UWB分段信号；

基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息，分别接收多个第二UWB分段信号。

3.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述M个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一UWB分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引；所述方法还包括：

基于所述N个第一UWB分段信号的时频位置信息，分别发送所述N个第一UWB分段信号；

基于所述第三时延信息和所述各第二应答设备的正交序列索引，分别接收多个第一正交UWB分段信号。

4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，

在发送所述N个第一UWB分段信号和接收所述多个第一正交UWB分段信号时，所述第一发起设备处于激活态；

在所述N个第一UWB分段信号的间隔时间内，除发送所述N个第一UWB分段信号和接收所述多个第一正交UWB分段信号之外的时间中，所述第一发起设备处于空闲态。

5.根据权利要求2至4任一项所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息；所述方法还包括：

基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息，接收多个数据帧；

所述多个数据帧中的每个数据帧包括第一应答设备接收所述N个第一UWB分段信号的时间，以及发送N个第二UWB分段信号或N个第一正交UWB分段信号的时间；

所述第一应答设备为所述M个第二应答设备中的任意设备。

6.根据权利要求2至5任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述N个第一UWB分段信号的时频位置信息，分别发送所述N个第一UWB分段信号，包括：

在第一定时器未超时，且接收到M个应答帧时，基于所述N个第一UWB分段信号的时

频位置信息，分别发送所述N个第一UWB分段信号；或者，

在接收到S个应答帧，且所述第一定时器超时，基于所述N个第一UWB分段信号的时频位置信息，分别发送所述N个第一UWB分段信号；

所述第一定时器是在发送所述投票帧时触发的；所述S为大于或等于1，且小于所述M的整数。

7.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法应用于第一应答设备，所述方法包括：

接收投票帧；所述投票帧包括N个第一超宽带UWB分段信号的时频位置信息，以及M个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息；所述N和所述M为大于或等于2的整数；所述第一应答设备是所述M个第二应答设备中的任意设备；

基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，向所述第一发起设备发送应答帧。

8.根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息，所述方法还包括：

基于所述N个第一UWB分段信号的时频位置信息，分别接收所述N个第一UWB分段信号；

基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复第一UWB分段信号的第二时延信息，向所述第一发起设备分别发送N个第二UWB分段信号。

9.根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述M个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一UWB分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引；所述方法还包括：

基于所述N个第一UWB分段信号的时频位置信息，分别接收所述N个第一UWB分段信号；

基于所述第三时延信息，向所述第一发起设备分别发送N个第一正交UWB分段信号；所述第一正交UWB分段信号是基于所述第一应答设备的正交序列索引确定的。

10.根据权利要求8或9所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息；所述方法还包括：

基于所述第一应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息，向所述第一发起设备发送数据帧；

所述数据帧包括所述第一应答设备接收所述N个第一UWB分段信号的时间，以及发送所述N个第二UWB分段信号或所述N个第一正交UWB分段信号的时间。

11.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法应用于第一发起设备，所述方法包括：

发送投票帧；所述投票帧包括N个第一超宽带UWB分段信号的时频位置信息、M个第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述M个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述N和所述M为大于或等于2的整数；

基于所述应答时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，

接收应答帧；所述应答帧包括多个应答信号。⁴⁴

12.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，所述方法还包括：

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，分别接收多个第二 UWB 分段信号。

13.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引；所述方法还包括：

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于所述第三时延信息和所述各第二应答设备的正交序列索引，分别接收多个第一正交 UWB 分段信号。

14.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，

在发送所述 N 个第一 UWB 分段信号和接收所述多个第一正交 UWB 分段信号时，所述第一发起设备处于激活态；

在所述 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内，除发送所述 N 个第一 UWB 分段信号和接收所述多个第一正交 UWB 分段信号之外的时间中，所述第一发起设备处于空闲态。

15.根据权利要求 12 至 14 任一项所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集；所述方法还包括：

基于所述数据帧时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集，接收数据帧；所述数据帧包括多个数据信号；

所述多个数据信号中的每个数据信号包括第一应答设备接收所述 N 个第一 UWB 分段信号的时间，以及发送 N 个第二 UWB 分段信号或 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间；

所述第一应答设备为所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

16.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法应用于第一应答设备，所述方法包括：

接收投票帧；所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息、M 个第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述 M 个第二应答设备中各第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；

基于所述应答时间和所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，向所述第一发起设备发送应答信号；

所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

17.根据权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息, 所述方法还包括:

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息, 分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号;

基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息, 向所述第一发起设备分别发送 N 个第二 UWB 分段信号。

18.根据权利要求 16 所述的方法, 其特征在于, 所述投票帧还包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息, 以及所述各第二应答设备的正交序列索引; 所述方法还包括:

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息, 分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号;

基于所述第三时延信息, 向所述第一发起设备分别发送 N 个第一正交 UWB 分段信号; 所述第一正交 UWB 分段信号是基于所述第一应答设备的正交序列索引确定的。

19.根据权利要求 17 或 18 所述的方法, 其特征在于, 所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间, 以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集; 所述方法还包括:

基于所述数据帧时间和所述第一应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集, 向所述第一发起设备发送数据信号;

所述数据信号包括所述第一应答设备接收所述 N 个第一 UWB 分段信号的时间, 以及发送所述 N 个第二 UWB 分段信号或所述 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间。

20.一种信号传输方法, 其特征在于, 所述方法应用于第一发起设备, 所述方法包括:

发送投票帧;

基于 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息, 分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号;

基于 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息, 分别接收多个第二 UWB 分段信号;

所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数。

21.一种信号传输方法, 其特征在于, 所述方法应用于第一发起设备, 所述方法包括:

发送投票帧;

基于 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息, 分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号;

基于 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息, 以及所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引, 分别接收多个第一正交 UWB 分段信号;

所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数。

22.根据权利要求 20 所述的方法, 其特征在于, 所述投票帧包括所述 N 个第一 UWB 分

段信号的时频位置信息，以及所述各第二应答设备⁴⁶向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息。

23.根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述投票帧包括所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，以及所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引。

24.根据权利要求 20 至 23 任一项所述的方法，其特征在于，所述投票帧包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息；所述方法还包括：

基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

25.根据权利要求 20 至 23 任一项所述的方法，其特征在于，所述投票帧包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述方法还包括：

基于所述应答时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，接收应答帧；所述应答帧包括多个应答信号。

26.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法应用于第一应答设备，所述方法包括：

接收投票帧；

基于 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于所述第一应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，向所述第一发起设备分别发送 N 个第二 UWB 分段信号；

所述第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；

在所述 N 个第一 UWB 分段信号中每个第一 UWB 分段信号的时间间隔内，所述 M 个第二应答设备中不同第二应答设备向所述第一发起设备发送第二 UWB 分段信号的时间不同。

27.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法应用于第一应答设备，所述方法包括：

接收投票帧；

基于 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于 M 个第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，向第一发起设备分别发送 N 个第一正交 UWB 分段信号；所述第一正交 UWB 分段信号是基于所述第一应答设备的正交序列索引确定的；

所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；

在所述 N 个第一 UWB 分段信号中每个第一 UWB 分段信号的时间间隔内，所述 M 个第二应答设备中不同第二应答设备向所述第一发起设备发送第一正交 UWB 分段信号的时间相

同。

28.根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，

所述投票帧包括所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，以及所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息。

29.根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，

所述投票帧包括所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，以及所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引。

30.根据权利要求 26 至 29 任一项所述的方法，其特征在于，所述投票帧包括所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息；所述方法还包括：

基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，向所述第一发起设备发送应答帧。

31.根据权利要求 26 至 29 任一项所述的方法，其特征在于，

所述投票帧包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述方法还包括：

基于所述应答时间和第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，向所述第一发起设备发送应答信号；

所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

32.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法应用于控制设备，所述方法包括：

发送投票帧，所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息，以及 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信息；所述 N、所述 M 和所述 X 为大于或等于 2 的整数；

基于所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息、所述 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信息，以及所述投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

33.根据权利要求 32 所述的方法，其特征在于，

所述投票帧还包括所述各第二发起设备的正交序列索引、所述各第二应答设备的正交序列索引，以及所述各第二应答设备向第一发起设备回复第三正交 UWB 分段信号的同一个第三时延信息；

所述第一发起设备是所述 X 个第二发起设备中的任意设备。

34.根据权利要求 33 所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备

向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息⁴⁸。

35.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法应用于第一发起设备，所述方法包括：

接收投票帧，所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息；所述第一发起设备是所述 X 个第二发起设备中的任意设备；所述 N 和所述 X 为大于或等于 2 的整数；

基于所述投票帧的时间戳和所述第一发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信息，向所述控制设备发送应答帧。

36.根据权利要求 35 所述的方法，其特征在于，

所述投票帧还包括所述各第二发起设备的正交序列索引、所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息；

所述 M 为大于或等于 2 的整数。

37.根据权利要求 36 所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息；所述方法还包括：

基于所述第四时延信息，接收多个数据帧；

所述多个数据帧中的每个数据帧包括第一应答设备接收多个第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送多个第三正交 UWB 分段信号的时间；

所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

38.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法应用于第一应答设备，所述方法包括：

接收投票帧，所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息；第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；

基于所述投票帧的时间戳和所述第一应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息，向所述控制设备发送应答帧。

39.根据权利要求 38 所述的方法，其特征在于，

所述投票帧还包括 X 个第二发起设备中各第二发起设备的正交序列索引、所述各第二应答设备的正交序列索引，以及所述各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息；所述 X 为大于或等于 2 的整数；

所述第一发起设备是所述 X 个第二发起设备中的任意设备。

40.根据权利要求 39 所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息；所述方法还包括：

基于所述第一应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息，发送数据帧；

所述数据帧包括所述第一应答设备接收多个第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送多个第三正交 UWB 分段信号的时间。

41.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法应用于控制设备，所述方法包括：

发送投票帧，所述投票帧包括N个超宽带UWB分段信号组的时频位置信息、X个第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的第一应答时间和所述X个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，以及M个第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的第二应答时间和所述M个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；所述N、所述M、所述X为大于或等于2的整数；

基于所述M个第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间和所述各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，接收第二应答帧；第二应答帧包括多个第二应答信号；

基于所述X个第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和所述各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，接收第一应答帧；所述第一应答帧包括多个第一应答信号。

42.根据权利要求41所述的方法，其特征在于，

所述投票帧还包括所述各第二发起设备的正交序列索引、所述M个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引，以及所述各第二应答设备向第一发起设备回复第一UWB分段信号的同一个第三时延信息；

所述第一发起设备是所述X个第二发起设备中的任意设备。

43.根据权利要求42所述的方法，其特征在于，

所述投票帧还包括所述M个第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的数据帧时间，以及所述M个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集。

44.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法应用于第一发起设备，所述方法包括：

接收投票帧，所述投票帧包括N个超宽带UWB分段信号组的时频位置信息、X个第二发起设备向控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和所述X个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；所述第一发起设备是所述X个第二发起设备中的任意设备；所述N和所述X为大于或等于2的整数；

基于所述第一应答时间和所述第一发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，发送第一应答信号。

45.根据权利要求44所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二发起设备的正交序列索引、所述M个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一UWB分段信号的同一个第三时延信息；所述M为大于或等于2的整数；所述方法还包括：

基于N个第一UWB分段信号组的时频位置信息和所述第一发起设备的正交序列索引，分别发送N个第二正交UWB分段信号；

基于所述第三时延信息和所述各第二应答设备的正交索引序列，分别接收多个第三正交UWB分段信号。

46.根据权利要求45所述的方法，其特征在于，

所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集；所述方法还包括：

基于数据帧时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集，接收数据帧；

所述数据帧包括多个数据信号，所述多个数据信号中的每个数据信号包括第一应答设备接收多个所述第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送多个所述第三正交 UWB 分段信号的时间；

所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

47.一种信号传输方法，其特征在于，所述方法应用于第一应答设备，所述方法包括：

接收投票帧，所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备向控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间、所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；

所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；所述第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备；

基于所述第二应答时间和所述第一应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集，发送第二应答信号。

48.根据权利要求 47 所述的方法，其特征在于，所述投票帧还包括 X 个第二发起设备中各第二发起设备的正交序列索引、所述各第二应答设备的正交序列索引，以及所述各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息；所述第一发起设备是 X 个第二发起设备中的任意设备，所述 X 为大于或等于 2 的整数；所述方法还包括：

基于所述 N 个 UWB 分段信号组的时频位置信息和所述各第二发起设备的正交序列索引，接收多个第二正交 UWB 分段信号；

基于所述第三时延信息和所述第一应答设备的正交序列索引，分别发送多个第三正交 UWB 分段信号。

49.根据权利要求 48 所述的方法，其特征在于，

所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集；所述方法还包括：

基于所述数据帧时间和所述子载波集，发送数据信号；

所述数据信号包括所述第一应答设备接收所述多个第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送所述多个第三正交 UWB 分段信号的时间。

50.一种通信装置，其特征在于，所述装置用于第一发起设备，所述装置包括：

通信单元，用于发送投票帧；所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；

所述通信单元，还用于基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一

时延信息和所述投票帧的时间戳，接收多个⁵¹应答帧。

51.根据权利要求 50 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第三时延信息，所述通信单元还用于：

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第三时延信息，分别接收多个第二 UWB 分段信号。

52.根据权利要求 50 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第四时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引；所述通信单元还用于：

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于所述第四时延信息和所述各第二应答设备的正交序列索引，分别接收多个第一正交 UWB 分段信号。

53.根据权利要求 52 所述的装置，其特征在于，

在发送所述 N 个第一 UWB 分段信号和接收所述多个第一正交 UWB 分段信号时，所述第一发起设备处于激活态；

在所述 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内，除发送所述 N 个第一 UWB 分段信号和接收所述多个第一正交 UWB 分段信号之外的时间中，所述第一发起设备处于空闲态。

54.根据权利要求 51 至 53 任一项所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第五时延信息；所述通信单元还用于：

基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第五时延信息，接收多个数据帧；

所述多个数据帧中的每个数据帧包括第一应答设备接收所述 N 个第一 UWB 分段信号的时间，以及发送 N 个第二 UWB 分段信号或 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间；

所述第一应答设备为所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

55.根据权利要求 51 至 53 任一项所述的装置，其特征在于，所述基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号，具体用于：

在第一定时器未超时，且接收到 M 个应答帧时，基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；或者，

在接收到 S 个应答帧，且所述第一定时器超时，基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；

所述第一定时器是在发送所述投票帧时触发的；所述 S 为大于或等于 1，且小于所述 M 的整数。

56.一种通信装置，其特征在于，所述装置应用于第一应答设备，所述装置包括：

通信单元，用于接收投票帧；所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，以及 M 个第二应答设备中各第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的第一时延信息；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备；

所述通信单元，还用于基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，向所述第一发起设备发送应答帧。

57. 根据权利要求 56 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，所述通信单元还用于：

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，向所述第一发起设备分别发送 N 个第二 UWB 分段信号。

58. 根据权利要求 56 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引；所述通信单元还用于：

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于所述第三时延信息，向所述第一发起设备分别发送 N 个第一正交 UWB 分段信号；所述第一正交 UWB 分段信号是基于所述第一应答设备的正交序列索引确定的。

59. 根据权利要求 57 或 58 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息；所述通信单元还用于：

基于所述第一应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息，向所述第一发起设备发送数据帧；

所述数据帧包括所述第一应答设备接收所述 N 个第一 UWB 分段信号的时间，以及发送所述 N 个第二 UWB 分段信号或所述 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间。

60. 一种通信装置，其特征在于，所述装置应用于第一发起设备，所述装置包括：

通信单元，用于发送投票帧；所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息、M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；

所述通信单元，还用于基于所述应答时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，接收应答帧；所述应答帧包括多个应答信号。

61. 根据权利要求 60 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，所述通信单元还用于：

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，分别接收多个第二 UWB 分段信号。

62. 根据权利要求 60 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引；所述通信单元还用于：

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于所述第三时延信息和所述各第二应答设备的正交序列索引，分别接收多个第一正交 UWB 分段信号。

63. 根据权利要求 62 所述的装置，其特征在于，

在发送所述 N 个第一 UWB 分段信号和接收所述多个第一正交 UWB 分段信号时，所述第一发起设备处于激活态；

在所述 N 个第一 UWB 分段信号的间隔时间内，除发送所述 N 个第一 UWB 分段信号和接收所述多个第一正交 UWB 分段信号之外的时间中，所述第一发起设备处于空闲态。

64. 根据权利要求 61 至 63 任一项所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集；所述通信单元还用于：

基于所述数据帧时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集，接收数据帧；所述数据帧包括多个数据信号；

所述多个数据信号中的每个数据信号包括第一应答设备接收所述 N 个第一 UWB 分段信号的时间，以及发送 N 个第二 UWB 分段信号或 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间；

所述第一应答设备为所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

65. 一种通信装置，其特征在于，所述装置应用于第一应答设备，所述装置包括：

通信单元，用于接收投票帧；所述投票帧包括 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息、M 个第二应答设备向第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述 M 个第二应答设备中各第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；

所述通信单元，还用于基于所述应答时间和所述第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，向所述第一发起设备发送应答信号；所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

66. 根据权利要求 65 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，所述通信单元还用于：

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于所述第一应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，向所述第一发起设备分别发送 N 个第二 UWB 分段信号。

67.根据权利要求 65 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引；所述通信单元还用于：

基于所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号；

基于所述第三时延信息，向所述第一发起设备分别发送 N 个第一正交 UWB 分段信号；所述第一正交 UWB 分段信号是基于所述第一应答设备的正交序列索引确定的。

68.根据权利要求 66 或 67 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集；所述通信单元还用于：

基于所述数据帧时间和所述第一应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集，向所述第一发起设备发送数据信号；

所述数据信号包括所述第一应答设备接收所述 N 个第一 UWB 分段信号的时间，以及发送所述 N 个第二 UWB 分段信号或所述 N 个第一正交 UWB 分段信号的时间。

69.一种通信装置，其特征在于，所述装置应用于第一发起设备，所述装置包括：

通信单元，用于发送投票帧；

处理单元，用于基于 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；

所述处理单元，用于基于 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第三时延信息，分别接收多个第二 UWB 分段信号；

所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数。

70.一种通信装置，其特征在于，所述装置应用于第一发起设备，所述装置包括：

通信单元，用于发送投票帧；

处理单元，用于基于 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，分别发送所述 N 个第一 UWB 分段信号；

所述处理单元，用于基于 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引，分别接收多个第一正交 UWB 分段信号；

所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数。

71.根据权利要求 69 所述的装置，其特征在于，所述投票帧包括所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第三时延信息。

72.根据权利要求 70 所述的装置，其特征在于，所述投票帧包括所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，以及所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，以及所述各第二应答设备的正交序列索引。

73.根据权利要求 69 至 72 任一项所述的装置，其特征在于，所述投票帧包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息；所述处理单元还用于：

基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳，接收多个应答帧。

74.根据权利要求 69 至 72 任一项所述的装置，其特征在于，所述投票帧包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集；所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波；所述处理单元，还用于：

基于所述应答时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集，接收应答帧；所述应答帧包括多个应答信号。

75.一种通信装置，其特征在于，所述装置应用于第一应答设备，所述装置包括：

通信单元，用于接收投票帧；

处理单元，用于基于 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号；

所述处理单元，还用于基于所述第一应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息，向所述第一发起设备分别发送 N 个第二 UWB 分段信号；

所述第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；

在所述 N 个第一 UWB 分段信号中每个第一 UWB 分段信号的时间间隔内，所述 M 个第二应答设备中不同第二应答设备向所述第一发起设备发送第二 UWB 分段信号的时间不同。

76.一种通信装置，其特征在于，所述装置应用于第一应答设备，所述装置包括：

通信单元，用于接收投票帧；

所述处理单元，用于基于 N 个第一超宽带 UWB 分段信号的时频位置信息，分别接收所述 N 个第一 UWB 分段信号；

所述处理单元，还用于基于 M 个第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息，向第一发起设备分别发送 N 个第一正交 UWB 分段信号；所述第一正交 UWB 分段信号是基于所述第一应答设备的正交序列索引确定的；

所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；

在所述 N 个第一 UWB 分段信号中每个第一 UWB 分段信号的时间间隔内，所述 M 个第二应答设备中不同第二应答设备向所述第一发起设备发送第一正交 UWB 分段信号的时间相同。

77.根据权利要求 75 所述的装置，其特征在于，

所述投票帧包括所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息，以及所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的第二时延信息。

78.根据权利要求 76 所述的装置, 其特征在于,

所述投票帧包括所述 N 个第一 UWB 分段信号的时频位置信息, 以及所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息, 以及所述各第二应答设备的正交序列索引。

79.根据权利要求 75 至 78 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述投票帧包括所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息; 所述处理单元还用于:

基于所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的第一时延信息和所述投票帧的时间戳, 向所述第一发起设备发送应答帧。

80.根据权利要求 75 至 78 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述投票帧包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的同一个应答时间, 以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集; 所述应答时间传输的窄带信号包括多个子载波; 所述处理单元还用于:

基于所述应答时间和第一应答设备向所述第一发起设备回复应答帧的子载波集, 向所述第一发起设备发送应答信号;

所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

81.一种通信装置, 其特征在于, 所述装置应用于控制设备, 所述装置包括:

通信单元, 用于发送投票帧, 所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息, 以及 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信息; 所述 N、所述 M 和所述 X 为大于或等于 2 的整数;

所述通信单元, 还用于基于所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息、所述 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信息, 以及所述投票帧的时间戳, 接收多个应答帧。

82.根据权利要求 81 所述的装置, 其特征在于,

所述投票帧还包括所述各第二发起设备的正交序列索引、所述各第二应答设备的正交序列索引, 以及所述各第二应答设备向第一发起设备回复第三正交 UWB 分段信号的同一个第三时延信息;

所述第一发起设备是所述 X 个第二发起设备中的任意设备。

83.根据权利要求 82 所述的装置, 其特征在于, 所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息。

84.一种通信装置, 其特征在于, 所述装置应用于第一发起设备, 所述装置包括:

通信单元, 用于接收投票帧, 所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备中各第二发起设备向控制设备回复应答帧的第五时延信息; 所述第一发起设备是所述 X 个第二发起设备中的任意设备; 所述 N 和所述 X 为大于或等于 2 的整

数；

所述通信单元，还用于基于所述投票帧的时间戳和所述第一发起设备向所述控制设备回复应答帧的第五时延信息，向所述控制设备发送应答帧。

85.根据权利要求 84 所述的装置，其特征在于，

所述投票帧还包括所述各第二发起设备的正交序列索引、所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息；

所述 M 为大于或等于 2 的整数。

86.根据权利要求 85 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息；所述通信单元还用于：

基于所述第四时延信息，接收多个数据帧；

所述多个数据帧中的每个数据帧包括第一应答设备接收多个第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送多个第三正交 UWB 分段信号的时间；

所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

87.一种通信装置，其特征在于，所述装置应用于第一应答设备，所述装置包括：

通信单元，用于接收投票帧，所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备中各第二应答设备向控制设备回复应答帧的第一时延信息；第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备；所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；

所述通信单元，还用于基于所述投票帧的时间戳和所述第一应答设备向所述控制设备回复应答帧的第一时延信息，向所述控制设备发送应答帧。

88.根据权利要求 87 所述的装置，其特征在于，

所述投票帧还包括 X 个第二发起设备中各第二发起设备的正交序列索引、所述各第二应答设备的正交序列索引，以及所述各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息；所述 X 为大于或等于 2 的整数；

所述第一发起设备是所述 X 个第二发起设备中的任意设备。

89.根据权利要求 88 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息；所述通信单元还用于：

基于所述第一应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的第四时延信息，发送数据帧；

所述数据帧包括所述第一应答设备接收多个第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送多个第三正交 UWB 分段信号的时间。

90.一种通信装置，其特征在于，所述装置应用于控制设备，所述装置包括：

通信单元，用于发送投票帧，所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的第一应答时间和所述 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，以及 M 个第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的第二应答时间和所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制

设备回复应答帧的子载波集；所述 N、所述 M、所述 X 为大于或等于 2 的整数；

所述通信单元，还用于基于所述 M 个第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间和所述各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，接收第二应答帧；第二应答帧包括多个第二应答信号；

所述通信单元，还用于基于所述 X 个第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和所述各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，接收第一应答帧；所述第一应答帧包括多个第一应答信号。

91. 根据权利要求 90 所述的装置，其特征在于，

所述投票帧还包括所述各第二发起设备的正交序列索引、所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引，以及所述各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息；

所述第一发起设备是所述 X 个第二发起设备中的任意设备。

92. 根据权利要求 91 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述 M 个第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的数据帧时间，以及所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集。

93. 一种通信装置，其特征在于，所述装置应用于第一发起设备，所述装置包括：

通信单元，用于接收投票帧，所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、X 个第二发起设备向控制设备回复应答帧的同一个第一应答时间和所述 X 个第二发起设备中各第二发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；所述第一发起设备是所述 X 个第二发起设备中的任意设备；所述 N 和所述 X 为大于或等于 2 的整数；

所述通信单元，还用于基于所述第一应答时间和所述第一发起设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集，发送第一应答信号。

94. 根据权利要求 93 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二发起设备的正交序列索引、所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备的正交序列索引，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息；所述 M 为大于或等于 2 的整数；所述通信单元还用于：

基于 N 个第一 UWB 分段信号组的时频位置信息和所述第一发起设备的正交序列索引，分别发送 N 个第二正交 UWB 分段信号；

基于所述第三时延信息和所述各第二应答设备的正交索引序列，分别接收多个第三正交 UWB 分段信号。

95. 根据权利要求 94 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集；所述通信单元还用于：

基于数据帧时间和所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集，接收数据帧；

所述数据帧包括多个数据信号，所述多个数据信号中的每个数据信号包括第一应答设备

接收多个所述第二正交 UWB 分段信号的时间⁵⁹，以及发送多个所述第三正交 UWB 分段信号的时间；

所述第一应答设备是所述 M 个第二应答设备中的任意设备。

96.一种通信装置，其特征在于，所述装置应用于第一应答设备，所述装置包括：

通信单元，用于接收投票帧，所述投票帧包括 N 个超宽带 UWB 分段信号组的时频位置信息、M 个第二应答设备向控制设备回复应答帧的同一个第二应答时间、所述 M 个第二应答设备中各第二应答设备向所述控制设备回复应答帧的子载波集；

所述 N 和所述 M 为大于或等于 2 的整数；所述第一应答设备是 M 个第二应答设备中的任意设备；

所述通信单元，还用于基于所述第二应答时间和所述第一应答设备向控制设备回复应答帧的子载波集，发送第二应答信号。

97.根据权利要求 96 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括 X 个第二发起设备中各第二发起设备的正交序列索引、所述各第二应答设备的正交序列索引，以及所述各第二应答设备向第一发起设备回复第一 UWB 分段信号的同一个第三时延信息；所述第一发起设备是 X 个第二发起设备中的任意设备，所述 X 为大于或等于 2 的整数；所述通信单元还用于：

基于所述 N 个 UWB 分段信号组的时频位置信息和所述各第二发起设备的正交序列索引，接收多个第二正交 UWB 分段信号；

基于所述第三时延信息和所述第一应答设备的正交序列索引，分别发送多个第三正交 UWB 分段信号。

98.根据权利要求 97 所述的装置，其特征在于，所述投票帧还包括所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的同一个数据帧时间，以及所述各第二应答设备向所述第一发起设备发送数据帧的子载波集；所述通信单元还用于：

基于所述数据帧时间和所述子载波集，发送数据信号；

所述数据信号包括所述第一应答设备接收所述多个第二正交 UWB 分段信号的时间，以及发送所述多个第三正交 UWB 分段信号的时间。

99.一种通信装置，其特征在于，包括处理器和收发器，所述收发器用于与其它通信装置进行通信；所述处理器用于运行程序，以使得所述通信装置实现权利要求 1 至 6 任一项所述的方法，或者，以使得所述通信装置实现权利要求 7 至 10 任一项所述的方法，或者，以使得所述通信装置实现权利要求 11 至 15 任一项所述的方法，或者，以使得所述通信装置实现权利要求 16 至 19 任一项所述的方法，或者，以使得所述通信装置实现权利要求 20 至 25 任一项所述的方法，或者，以使得所述通信装置实现权利要求 26 至 31 任一项所述的方法，或者，以使得所述通信装置实现权利要求 32 至 34 任一项所述的方法，或者，以使得所述通信装置实现权利要求 35 至 37 任一项所述的方法，或者，以使得所述通信装置实现权利要求 38 至 40 任一项所述的方法，或者，以使得所述通信装置实现权利要求 41 至 43 任一项所述的方法，或者，以使得所述通信装置实现权利要求 44 至 46 任一项所述的方法，或者，以使得所述通信装置实现权利要求 47 至 49 任一项所述的方法。

100.一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用于存储有指令,当其在计算机上运行时,使得权利要求1至6任一项所述的方法被执行;或者权利要求7至10任一项所述的方法被执行;或者权利要求11至15任一项所述的方法被执行;或者权利要求16至19任一项所述的方法被执行;或者权利要求20至25任一项所述的方法被执行;或者权利要求26至31任一项所述的方法被执行;或者权利要求32至34任一项所述的方法被执行;或者权利要求35至37任一项所述的方法被执行;或者权利要求38至40任一项所述的方法被执行;或者权利要求41至43任一项所述的方法被执行;或者权利要求38至40任一项所述的方法被执行;或者权利要求41至43任一项所述的方法被执行;或者权利要求44至46任一项所述的方法被执行;或者权利要求47至49任一项所述的方法被执行。

101.一种包含指令的计算机程序产品,其特征在于,当其在计算机上运行时,使得权利要求1至6任一项所述的方法被执行;或者权利要求7至10任一项所述的方法被执行;或者权利要求11至15任一项所述的方法被执行;或者权利要求16至19任一项所述的方法被执行;或者权利要求20至25任一项所述的方法被执行;或者权利要求26至31任一项所述的方法被执行;或者权利要求32至34任一项所述的方法被执行;或者权利要求35至37任一项所述的方法被执行;或者权利要求38至40任一项所述的方法被执行;或者权利要求41至43任一项所述的方法被执行;或者权利要求44至46任一项所述的方法被执行;或者权利要求47至49任一项所述的方法被执行。

102.一种通信装置,其特征在于,包括逻辑电路和接口,所述逻辑电路和接口耦合;

所述接口用于输入和/或输出代码指令,所述逻辑电路用于执行所述代码指令,使得权利要求1至6任一项所述的方法被执行;或者权利要求7至10任一项所述的方法被执行;或者权利要求11至15任一项所述的方法被执行;或者权利要求16至19任一项所述的方法被执行;或者权利要求20至25任一项所述的方法被执行;或者权利要求26至31任一项所述的方法被执行;或者权利要求32至34任一项所述的方法被执行;或者权利要求35至37任一项所述的方法被执行;或者权利要求38至40任一项所述的方法被执行;或者权利要求41至43任一项所述的方法被执行;或者权利要求38至40任一项所述的方法被执行;或者权利要求41至43任一项所述的方法被执行;或者权利要求44至46任一项所述的方法被执行;或者权利要求47至49任一项所述的方法被执行。