

一种通信方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2022年03月04日提交中国专利局、申请号为202210211057.0、申请名称为“一种通信方法及装置”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,尤其涉及一种通信方法及装置,可以应用于智能驾驶、智能家居、智能制造等领域。

背景技术

随着通信技术的高速发展,短距通信系统有了多种新的业务场景,例如智能汽车、智能制造、或智能家居等。这些新的业务场景的传输要求包括如下至少一项特点:低时延、高可靠性、高组网密度、高并发数、高安全性、或大容量。而在目前的短距通信系统(例如,无线保真(wireless fidelity, WIFI)和蓝牙(bluetooth, BT))中多采用异步系统,该异步系统中的节点需要预约抢占的方式获得信道,或执行侦听避让机制获得信道,使得该异步系统的传输效率较低;尤其在低组网密度的场景下,该异步系统中的节点之间会彼此干扰,导致该异步系统的可靠性降低,用户体验变差。

因此,如何减少节点之间的干扰,提升短距通信系统的传输效率和可靠性,是亟需解决的技术问题。

发明内容

本申请实施例提供一种通信方法及装置,用以实现不同节点的时频同步,减少不同节点之间的干扰,提升通信系统的传输性能。

第一方面,提供一种通信方法,该方法可以应用于第一节点,该方法包括:向第二节点发送第一测量配置信息,第一测量配置信息用于指示测量第一信道中的第三节点的同步信息;从第二节点接收同步信息,同步信息用于指示第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、参考信号接收功率 RSRP、参考信号接收质量 RSRQ、信号与干扰加噪声比 SINR、或接收信号强度指示 RSSI 中的一项或多项。

在一些实施例中,上述同步信息也可以称作第一测量结果信息。

可以理解的是,上述通信方法适用第一节点已建立业务的场景。通过本申请实施例的方法,第一节点可以通过第二节点获得第一信道(即待测信道)上的第三节点的同步信息。如此,可以实现在不影响第一节点的业务的情况下,获取到第一信道中的节点的同步信息,以达成多节点的时频同步。

其中,所述时间同步信息可以理解为与第三节点的时间同步相关的信息。

在一种可能的实施方式中,上述时间同步信息包括第三节点与第一节点之间的第一时间偏差。其中,第一时间偏差可以理解为第一节点和第三节点在第一时间点的时钟值之间的差异度,或者可以理解为第一节点和第三节点的时间单元的传输的起始时刻的误差。在该

实施方式中，第一节点收到该时间同步信息之后，可以直接基于该时间同步信息与第三节点建立时间同步，有效提升第一节点和第三节点建立时间同步的效率。

在另一种可能的实施方式中，上述时间同步信息可以包括第三节点的时钟值和/或第三节点的时间单元的传输的起始时刻。在该实施方式中，第一节点收到该时间同步信息之后，需要基于该时间同步信息，确定第三节点与第一节点之间的第一时间偏差，基于该第一时间偏差与第三节点建立时间同步。如此，第一节点确定的第一时间偏差更为准确，从而使得第一节点和第三节点建立的时间同步更为准确。

其中，频率同步信息，可以理解为与第三节点的频率同步相关的信息。

在一种可能的实施方式中，频率同步信息包括第三节点与第一节点之间的第一频率偏差。其中，第一频率偏差可以理解为第一节点和第三节点在第一时刻的载波频率误差，载波频率误差可以理解为将第一节点和第三节点之间的实际频率的相对/绝对误差。在该实施方式中，第一节点收到该频率同步信息之后，可以直接基于该频率同步信息与第三节点建立频率同步，有效提升第一节点和第三节点建立频率同步的效率。

在另一种可能的实施方式中，上述频率同步信息可以包括第三节点的载波频率。在该实施方式中，第一节点收到该频率同步信息之后，需要基于该频率同步信息，确定第三节点与第一节点之间的第一频率偏差，基于该第一频率偏差与第三节点建立频率同步。如此，第一节点确定的第一频率偏差更为准确，从而使得第一节点和第三节点建立的频率同步更为准确。

其中，同步通信域集合信息，可以理解为第一信道中的节点与其他第一类节点建立时频同步所形成的同步通信域集合的信息。其中，第一类节点可以理解为 G 节点和/或 T 节点，本申请实施例不作具体的限制。

在一种可能的实施方式中，上述同步通信域集合信息包括如下一项或多项：同步通信域集合的拓扑关系，第三节点的优先级信息，同步通信域集合内包括的第一类节点数量，或第三节点与同步通信域集合中除第三节点外的其他第一类节点之间的同步状态。其中，同步通信域集合的拓扑关系，可以理解为同步通信域集合中根节点与父节点的关系，可以通过节点标识来表征该拓扑关系。第三节点的优先级信息可以理解为第一节点与第三节点建立时频同步的优先级。同步状态可以理解为第三节点与同步通信域集合中除第三节点外的其他第一类节点之间的同步情况。在该实施方式中，同步通信域集合信息中包括一种或多种信息，在第三节点为多个节点的情况下，第一节点可以根据同步通信域集合信息进行决策同步源节点，从而使得第一节点的时频同步更加合理。

在一种可能的实施方式中，上述第一测量配置信息还可以用于指示测量目标、测量资源对应的第一周期、测量资源在第一周期内的持续时间、测量资源在第一周期内的偏移量、测量资源的起始时域位置编号、或测量资源的数量；其中，测量目标包括如下一项或多项：参考信号接收功率、参考信号接收质量、信号与干扰加噪声比、接收信号强度指示、同步通信域集合测量、时间调整测量、或频率调整测量；其中，所述测量资源是用于测量所述第一信道的时间资源。其中，“测量资源”可以理解为第二节点测量第一信道中的第三节点的同步信息所用的时间资源，该时间资源的时间单元例如可以是超帧、无线帧 (radio frame)、符号 (symbol) 或其它时间单位。“测量资源在第一周期内的持续时间”可以理解为测量资源在第一周期内占用的时间单元。“测量资源的起始时域位置编号”可以理解为指示第二节点开始测量的时间资源对应的编号，例如可以是指示第二节点开始测量的超帧的编号。“测

量资源的数量”可以理解为第二节点测量第一信道中的第三节点的同步信息所用的时间资源对应的时间单元的数量，例如可以是超帧、无线帧、符号或其它时间单位的数量。在该实施方式中，第一测量配置信息可以指示一个或多个测量目标，使得第二节点对第一信道的测量更具有针对性。

5 在一种可能的实施方式中，上述同步信息用于第一节点与第三节点建立时频同步。相应的，第一节点可以基于上述同步信息与第三节点建立时频同步。如此，可以有效实现不同节点间的时频同步。

10 在一种可能的实施方式中，上述方法还包括：发送第一节点与第三节点之间的同步调整信息，该同步调整信息可以用于指示第一同步区域内第二类节点与第三节点建立时频同步；其中，第一同步区域为第一节点所属的同步区域。在本申请实施例中，第一同步区域可以理解为第一节点和第二类节点建立时频同步形成的同步通信域集合。其中，第二类节点可以是T节点或终端节点。可以理解的是，在一些实施例中，同步信息包括频率调整信息和时间调整信息，相应的，第一节点可以将同步信息作为同步调整信息发送给第二类节点。在一些实施例中，同步信息包括频率信息和时间信息，第一节点可以根据同步信息，
15 进一步确定频率调整信息、时间调整信息和同步调整生效的时刻，并将频率调整信息、时间调整信息和同步调整生效的时刻作为同步调整信息发送给第二类节点。在该实施方式中，第一节点通过向其所属的第一同步区域内第二类节点发送同步调整信息，使得第二类节点可以与第三节点建立时频同步，进一步实现多节点间的时频同步。

20 在一种可能的实施方式中，第一节点与第三节点建立时频同步之后，第一节点还可以向第二节点发送第二测量配置信息，第二测量配置信息用于指示测量第三节点更新的同步信息；从第二节点接收该更新的同步信息，该更新的同步信息用于指示第三节点与第一节点之间的第二时间偏差和/或第二频率偏差。在一些实施例中，上述同步信息也可以称作第二测量结果信息。其中，第二时间偏差可以理解为第一节点和第三节点在第二时刻的时钟值之间的差异度，或者可以理解为第一节点和第三节点的时间单元的传输的起始时刻的误差；第二频率偏差可以理解为第一节点和第三节点在第二时刻的载波频率误差。在该实施方式中，第一节点可以通过第二节点再次获取第三节点更新的同步信息，实现第三节点的同步跟踪，使得第一节点与第三节点之间的时频同步更准确。

25 在一种可能的实施方式中，上述方法还包括：第一节点根据第一同步区域内的第二类节点的业务优先级和/或负载信息，确定第二节点。可以理解的是，第二节点可以是一个或多个节点。在该实施方式中，第一节点可以根据第二类节点的业务优先级和/或负载信息，筛选出用于进行同步信息测量的第二节点，有效避免同步信息测量对部分第二类节点的业务造成影响，从而有效提升用户体验。

30 在一种可能的实施方式中，第一节点向第二节点发送第一测量配置信息，包括：响应于检测到第一事件，向第二节点发送第一测量配置信息；其中，第一事件包括如下一项或多项：第一节点开机，第一节点所属通信系统的通信质量低于预设标准，第一节点的软件模块按照预设配置启动，或，第一节点处于未与任何节点同步的状态；或者，到达第一周期的起始时域位置，向第二节点发送第一测量配置信息。在该实施方式中，可以通过特定事件触发第一节点向第二节点发送第一测量配置信息，或者第一节点周期性地向第二节点发送第一测量配置信息，使得第一节点的时频同步更合理。

40 第二方面，本申请实施例还提供了一种通信方法，该方法可以应用于第二节点，该方

法包括：接收第一测量配置装置，第一测量配置信息用于测量第一信道中的第三节点的时间同步信息；获取同步信息，同步信息用于指示第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、参考信号接收功率 RSRP、参考信号接收质量 RSRQ、信号与干扰加噪声比 SINR、或接收信号强度指示 RSSI 中的一项或多项；向第一节点发送同步信息。

5 在一种可能的实施方式中，上述时间同步信息包括第三节点与第一节点之间的第一时间偏差。

在一种可能的实施方式中，上述频率同步信息包括第三节点与第一节点之间的第一频率偏差。

10 在一种可能的实施方式中，是同步通信域集合信息包括如下一项或多项：同步通信域集合的拓扑关系、第三节点的优先级信息，同步通信域集合内包括的第一类节点数量，或第三节点与同步通信域集合中除第三节点外的其他第一类节点之间的同步状态。

在一种可能的实施方式中，第一测量配置信息还用于指示测量目标、测量资源对应的第一周期、测量资源在第一周期内的持续时间、测量资源在第一周期内的偏移量、测量资源的起始时域位置编号、或测量资源的数量；其中，测量目标包括如下一项或多项：参考信号接收功率、参考信号接收质量、信号与干扰加噪声比、接收信号强度指示、同步通信域集合测量、时间调整测量、或频率调整测量；其中，所述测量资源是用于测量所述第一信道的时频资源。

在一种可能的实施方式中，上述同步信息用于第一节点与第三节点建立时频同步。

20 在一种可能的实施方式中，上述方法还包括：接收第一节点与第三节点之间的同步调整信息，同步调整信息用于第二节点与第三节点建立时频同步；其中，第二节点和第一节点属于第一同步区域。

在一种可能的实施方式中，上述方法还包括：接收第二测量配置信息，第二测量配置信息用于测量第三节点更新的同步信息；获取更新的同步信息；向第一节点发送更新的同步信息，更新的同步信息用于指示第三节点与第一节点之间的第二时间偏差和/或第二频率偏差。

25 第三方面，本申请实施例还提供了另一种通信方法，应用于第一节点，所述方法包括：接收来自第三节点的第一信息，所述第一信息用于指示第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、参考信号接收功率 RSRP、参考信号接收质量 RSRQ、信号与干扰加噪声比 SINR、或接收信号强度指示 RSSI 中的一项或多项；与第三节点建立时频同步。

可以理解的是，上述通信方法适用第一节点刚开机尚未建立业务的场景或者第一节点的业务处于空闲状态时（例如，凌晨或者当前无终端节点接入）的场景。

通过本申请实施例的方法，第一节点可以直接从第三节点获取第三节点的同步信息，并与第三节点建立时频同步，有效提升第一节点建立时频同步的效率。

35 在一种可能的实施方式中，所述第一信息承载在广播消息、单播消息或者组播消息中。也就是说，第三节点可以通过多种方式向第一节点发送同步信息。

第四方面，本申请实施例还提供了一种通信装置，包括用于实现上述第一方面以及第一方面可能的实施方式中任一项的方法的单元，或者，包括用于实现上述第三方面以及第三方面可能的实施方式中任一项的方法的单元。

40 第五方面，本申请实施例还提供了一种通信装置，包括用于实现上述第二方面以及第

二方面可能的实施方式中任一项的方法的单元。

第六方面，本申请实施例还提供了一种芯片系统，包括至少一个处理器和接口电路，所述处理器用于通过所述接口电路执行指令和/或数据的交互，使得所述芯片系统执行上述第一方面以及第一方面可能的实施方式中任一项的方法，或者执行上述第三方面以及第三方面可能的实施方式中任一项的方法。

第七方面，本申请实施例还提供了一种芯片系统，包括至少一个处理器和接口电路，所述处理器用于通过所述接口电路执行指令和/或数据的交互，使得所述芯片系统执行上述第二方面以及第二方面可能的实施方式中任一项的方法。

第八方面，本申请实施例还提供了一种终端，包括如第四方面所述的装置或第六方面所述的芯片系统，和/或，如第五方面所述的装置或第七方面所述的芯片系统。

第九方面，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面以及第一方面可能的实施方式中任一项的方法，或者，执行上述第二方面以及第二方面可能的实施方式中任一项的方法，或者，执行上述第三方面以及第三方面可能的实施方式中任一项的方法。

第十方面，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面以及第一方面可能的实施方式中任一项的方法，或者，执行上述第二方面以及第二方面可能的实施方式中任一项的方法，或者，执行上述第三方面以及第三方面可能的实施方式中任一项的方法。

上述，第二方面、第四方面至第十方面对应的有效果，请参见前文第一方面或第三方面的相关描述，这里不再赘述。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的超帧的一种示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种可能的应用场景示意图；

图 3 为本申请实施例提供的第一种通信方法的流程示意图之一；

图 4 为本申请实施例提供的第一种通信方法的流程示意图之二；

图 5 为本申请实施例提供的同步通信域集合的示意图；

图 6 为本申请实施例提供的第一种通信方法的流程示意图之三；

图 7 为本申请实施例提供的第一节点的时频同步示意图之一；

图 8 为本申请实施例提供的第二种通信方法的流程示意图之二；

图 9 为本申请实施例提供的装置的一结构示意图；

图 10 为本申请实施例提供的装置的另一结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施例作进一步地详细描述。

以下，对本申请实施例中的部分用语进行解释说明，以便于本领域技术人员理解。

1、时频同步

时频同步包括时间同步和频率同步。时间同步是指将不同节点的时钟值调整到一定的

准确度或一定的符合度，或者将不同节点的时间单元的传输的起始时刻的误差调整在一定范围内。时间单元的单位可以为超帧、无线帧（radio frame）、符号（symbol）或其它时间单位等。其中，超帧是由多个无线帧组成的时间单位，无线帧是比超帧更小的时间单位，符号是比无线帧更小的时间单位。如在车载无线短距通信系统中，规定无线帧的长度为 1/48ms=20.833us，每个超帧包含 48 个无线帧，每个超帧的长度为 1ms。在一种示例中，如图 1 所示，一个超帧包括 48 个无线帧，该 48 个无线帧的编号依次为无线帧#0 至无线帧#47。每个无线帧中包括 10 个符号。该 10 个符号中有 4 个符号用于下行，3 个符号用于上行，2 个符号作为保护间隔（gap，GAP），1 个符号作为灵活符号，该灵活符号可用于上行传输，也可以用于下行传输，或者用于其它传输不作限定。在车载（或者非车载）无线短距通信系统中，上行通常是指终端（terminal，T）节点向管理（grant，G）节点发送数据或信息的方向，可用“T”表示。下行通常是指 G 节点向 T 节点发送数据或信息的方向，可用“G”表示。由于在车载无线短距通信系统中，不同 T 节点之间，或者不同 G 节点间通常也存在通信需求，不同 T 节点之间，或者不同 G 节点之间的通信可占用上述灵活符号。在上述图 1 中，灵活符号表示为特殊管理（special grant，SG）。上述帧和超帧的解释可以应用于下文的实施例。这里的 G 节点和 T 节点只是针对节点功能进行的一种区分，并不对具体的节点名称进行限定。例如可以为星闪短距通信标准中的通信节点，也可以为蓝牙等短距通信系统中的通信节点。本申请不对通信系统的类型进行具体限定。

频率同步是指不同节点的载波频率误差保持在一定范围内，不同节点的载波频率误差可以指节点的实际频率与期望频率的相对/绝对误差，或者不同节点之间的实际频率的相对/绝对误差等。频率同步还可称为频率正交。例如，节点 1 使用的一个子载波频率为 f_0 ，节点 2 使用的一个子载波频率为 f_1 。若 f_1 与 f_0 的差是子载波间隔的整数倍或者接近于子载波间隔的整数倍，但两者的差值满足一定的约束条件，该约束条件可根据系统抗干扰能力及业务特征等因素确定，则认为节点 1 与节点 2 采用的频率是保持正交的，否则认为两者不正交。

例如，在一种实现方式中，T 节点需要与 G 节点建立时间同步，则 T 节点需要获取 G 节点发送符号的起始位置及结束位置，其持续时间与 G 节点理解一致，T 节点与 G 节点建立时间同步。T 节点需要获取 G 节点的载波频率，使得 T 节点的载波频率与 G 节点的载波频率误差保持在一定范围内，T 节点与 G 节点建立频率同步。例如，T 节点与 G 节点的载波频率误差可以是 100Hz。

2、第一节点

在本申请实施例中，第一节点可以理解为需要进行时频同步的节点。可选的，在一些实施例中，第一节点可以是 G 节点。

3、第二节点

在本申请实施例中，第二节点可以理解为用于代替第一节点测量第一信道上的节点的同步信息的节点。可选的，在一些实施例中，第二节点可以为与第一节点处于同一个同步区域的节点。

4、第三节点

在本申请实施例中，第三节点可以理解为用于第二节点在第一信道上测量到的节点。第三节点可以是一个或多个节点，本申请实施例不作具体的限制。

5、测量配置信息

在本申请实施例中，测量配置信息可以理解为第一节点配置给第二节点的信息，该信息可以用于测量第一信道中的节点的同步信息的信息。例如，第一测量配置信息和第二测量配置信息。其中，第一测量配置信息可以用于指示第一信道、测量目标、测量资源对应的第一周期、测量资源在第一周期内的持续时间、测量资源在第一周期内的偏移量、测量资源的起始时域位置编号、或测量资源的数量；第二测量配置信息可以用于指示测量第一信道中的第三节点更新的同步信息。

其中，第一信道可以理解为第一节点指定的待测量的信道，在一些可能的实施例中，第一信道可以通过其对应的信道频率来表征。

其中，测量目标可以理解为第一信道中待测量的信息类型。在一些可能的实施例中，测量目标包括如下一项或多项：参考信号接收功率(received signal reference power, RSRP)、参考信号接收质量(received signal reference quality, RSRQ)、信号与干扰加噪声比(signal-to-noise ratio, SINR)、接收信号强度指示(received signal strength indicator, RSSI)、同步通信域集合测量、时间调整测量、或频率调整测量。

在本申请实施例中，同步通信域集合也可以称作同步组，可以理解为多个第一类节点建立时频同步所形成的集合。其中，第一类节点可以是G节点和/或T节点，本申请实施例不作限制。例如，G1节点和G2节点建立时频同步，G1节点和G2节点可以构成一个同步通信域集合。又例如，G1节点和T1节点建立时频同步，G1节点和T1节点可以构成一个同步通信域集合。相应的，同步通信域集合测量可以理解为测量第一信道中的节点所属的同步通信域集合信息。

其中，同步通信域集合信息，可以理解为第一信道中的节点与其他第一类节点建立时频同步所形成的同步通信域集合的信息。在一些可能的实施例中，同步通信域集合信息可以包括但不限于如下一项或多项：同步通信域集合的拓扑关系，第三节点的优先级信息，同步通信域集合内包括的第一类节点数量，或第三节点与同步通信域集合中除第三节点外的其他第一类节点之间的同步状态。其中，第一类节点可以理解为G节点和/或T节点，本申请实施例不作具体的限制。同步通信域集合的拓扑关系，可以理解为同步通信域集合中根节点与父节点的关系，可以通过节点标识来表征该拓扑关系。其中，根节点为同步通信域集合中的首个节点，同步通信域集合中的其它节点都是直接或者间接通过该根节点加入该同步通信域集合。同步路径是指通过从根节点到当前节点的连通路程。例如当前节点通过父节点进入同步通信域集合，父节点通过根节点进入同步通信域集合，则当前节点-父节点-根节点形成同步路径。第三节点的优先级信息可以理解为第一节点与第三节点建立时频同步的优先级。同步状态可以理解为第三节点与同步通信域集合中除第三节点外的其他第一类节点之间的同步情况。

举例来说，假设同步通信域集合内包括5个G节点，分别为G1、G2、G3、G4和G5。该同步通信域集合信息中包括节点标识、同步状态和同步方向。如表1所示，节点标识可具体指表1中G1至G5的标识，同步状态可以用二进制数值“0”或“1”表示。例如，G1节点的同步状态为1，可具体为G1节点分别与G1节点和G2节点保持时频同步，而G1节点与G3节点、G4节点和G5节点并不保持直接的时频同步。其中，同步方向可指每个节点的同步方向。例如，“1”表示G_x与G_y进行时频同步，如G1->G2是“1”，表示G1与G2进行时频同步，即G1的时频将根据G2的时频进行调整，G2为时频同步的父节点，G1为时频同步的子节点。“0”表示G_x不与G_y进行时频同步，如G2->G1是“0”，表示G2

不与 G1 进行时频同步，即 G2 的时频不会根据 G1 的时频进行调整。

应当指出，表 1 中的时频同步是具有方向性的。例如，G1 与 G2 进行时频同步，即 G1 的时频根据 G2 的时频进行调整，则 G1 ->G2 的取值是“1”。但反过来，G2 不与 G1 进行时频同步，即 G2 的时频不根据 G1 的时频进行调整，则 G2 ->G1 的取值是“0”。这里需要说明的是，表格仅仅是一种关系的表现形式，具体实现中，并不限定仅通过表格的方式，其它任何可以体现相应信息的方式均可以用于本申请实施方式。

表 1

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	1	1	0	0	0
G2	0	1	1	0	0
G3	0	0	1	1	0
G4	0	0	0	1	1
G5	0	0	0	0	1

以及，时间调整测量可以理解为测量第一信道中的节点的时间同步信息。其中，时间同步信息，可以理解为与第三节点的时间同步相关的信息。在一些可能的实施例中，时间同步信息可以包括第三节点与第一节点之间的第一时间偏差。第一时间偏差可以理解为第一节点和第三节点在第一时间刻的时钟值之间的差异度，或者第一节点和第三节点的时间单元的传输的起始时刻的误差。在另一些可能的实施例中，时间同步信息可以包括第三节点在第一时间刻的时钟值和/或第三节点的时间单元的传输的起始时刻。

以及，频率调整测量可以理解为测量第一信道中的节点的频率同步信息。其中，频率同步信息，可以理解为与第三节点的频率同步相关的信息。在一些可能的实施例中，频率同步信息可以包括第三节点与第一节点之间的第一频率偏差。第一频率偏差可以理解为第一节点和第三节点在第一时间刻的载波频率误差，载波频率误差可以理解为在第一节点和第三节点之间的实际频率的相对/绝对误差。在另一些可能的实施例中，频率同步信息可以包括第三节点的载波频率。

其中，“测量资源”可以理解为第二节点测量第一信道中的第三节点的同步信息所用的时间资源，该时间资源的时间单元例如可以是超帧、无线帧、符号或其它时间单位。“测量资源在第一周期内的持续时间”可以理解为测量资源在第一周期内占用的时间单元。“测量资源的起始时域位置编号”可以理解为指示第二节点开始测量的时间资源对应的编号，例如可以是指示第二节点开始测量的超帧的编号。“测量资源的数量”可以理解为第二节点测量第一信道中的第三节点的同步信息所用的时间资源对应的时间单元的数量，例如可以是超帧、无线帧、符号或其它时间单位的数量。

6、同步信息

在本申请实施例中，同步信息可以理解为用于表征第三节点的时频同步的信息。在一些可能的实施例中，同步信息也可以称作测量结果信息。在一种可能的实施方式中，其中，同步信息可以用于指示时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、RSRP、RSRQ、SINR、或 RSSI 中的一项或多项。其中，时间同步信息、频率同步信息和同步通信域集合信息请参见前文的描述，这里不再赘述。

可以理解的是，RSRP、RSRQ、SINR、或 RSSI 中的一项或多项，用于表征第二节点对于来自第三节点的信息的信号接收强度。在其他的实施例中，还可以通过其他的参数来

表征第二节点对于来自第三节点的信息的信号接收强度。

7、节点标识

节点标识可以是节点的媒体接入控制 (media access control, MAC) 地址, 或者节点的部分 MAC 地址, 例如, 节点的 MAC 地址的前 n 位, 后 n 位, 中间 n 位, 或在节点的 MAC 地址中任意取的 n 位, 该 n 位可以为 MAC 地址中的连续取值或非连续取值等, 不作限定。其中, n 的取值为大于或等于 1, 小于 MAC 地址的全部位数的正整数。或者, 节点标识可以是根据节点的 MAC 地址生成的标识节点身份的标识, 例如利用节点的 MAC 地址与预设字符进行逻辑运算, 运算结果作为节点的标识等, 逻辑运算可包括逻辑异或, 逻辑加减等。或者, 节点标识可以是能标识节点身份的其它标识或者地址等, 例如为节点分配的索引、地址等。

针对节点标识的一种可能的设计中, 节点标识可以是节点所在的通信域的标识。具体的, 一个 G 节点使用的一个载波上, 该 G 节点发送同步信号、广播信息、G 链路控制信息的资源, 以及该 G 节点可以调度和配置的资源组成的资源集合称为该 G 节点的通信域或者说该 G 节点的通信域资源, 该 G 节点称为该通信域的 G 节点。一个通信域一般包括一个 G 节点以及至少一个 T 节点。那么该通信域的标识可以等同于该 G 节点的标识, 或者说, 该 G 节点的标识可以称为该 G 节点所在的通信域的标识。那么对于同步通信域集合内的主节点来说, 其节点标识也可以理解为其所在的通信域的标识 (DomainID)。

8、第一同步区域

在本申请实施例中, 第一同步区域可以理解为第一节点和第二类节点建立时频同步形成的同步通信域集合。其中, 第二类节点可以是 T 节点。

9、广播信息

广播是一种信息的传播方式, 指网络中的某一个节点发送信息的方式, 这个信息所能传播到的范围称为广播域, 广播域中的其它节点可以收到该信息。以广播的方式发送的信息, 可称为广播信息, 包含但不限于广播信道和/或系统信息。相对而言, 单播信息是单发发送者和单一接收者之间通过网络通信的信息。相应的, 组播信息是发送者将信息发送给指定分组内的多个接收者。

应当指出, 为了清楚的描述本申请实施例的技术方案, 在本申请实施例的描述中采用“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解, “第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定, 并且“第一”、“第二”等字样也不限定一定不同。并且, 在本申请的描述中, 除非另有说明, “至少一个”是指一个或多个, “多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达, 是指的这些项中的任意组合, 包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如, a, b, 或 c 中的至少一项(个), 可以表示: a, b, c, a-b, a-c, b-c, 或 a-b-c, 其中 a, b, c 可以是单个, 也可以是多个。

下面结合附图, 对本申请实施例提供的技术方案进行介绍:

需要说明的是, 在智能终端所在的无线通信场景中, 在一定通信区域或范围内往往会存在多个通信域。每个通信域中包括一组具有通信关系的通信节点: 一个 G 节点和至少一个 T 节点。其中, G 节点管理通信域的时频资源, 并具有为 T 节点间的通信链路调度资源的功能。不属于通信域的节点, 可以简称为外部节点 (包括未加入过通信域的节点以及加

入过通信域又退出通信域的节点), 外部节点可以通过加入通信域的过程转换为该通信域的 T 节点。外部节点加入通信域的过程中, 首先要与通信域时频同步, 并获取通信域的资源配置和支持的特性等系统信息。在每个通信域中, T 节点可以与其对应的 G 节点保持时频同步, 本申请不对 T 节点与 G 节点的同步方式进行限定。在某个区域或场景中存在多个通信域时, 需要使多个通信域的 G 节点保持时频同步, 才能降低不同通信域的干扰, 提高系统通信能力。

示例性的, 请参见图 2, 图 2 示出了本申请实施例可能的一种应用场景。如图 2 所示, 图 2 表示车内通信链路的拓扑关系示意图。如图 2 所示, 在特定区域 (例如, 智能汽车座舱) 中存在三个通信域, 分别为第一通信域、第二通信域和第三通信域。在第一通信域中, 手机作为 G 节点, 耳机和穿戴设备作为 T 节点。在第二通信域中, 车机作为 G 节点, 麦克、音箱和手机等作为 T 节点。在第三通信域中, 无钥匙进入及启动系统作为 G 节点, 手机钥匙和车钥匙作为 T 节点。在该示例中, 手机、车机和无钥匙进入及启动系统这 3 个 G 节点间需要保持时频同步。

需要说明的是, 在本申请实施例的另一应用场景中, 在短距无线系统中包括至少一个 G 节点, 每个 G 节点下接入至少一个 T 节点。其中, G 节点, 可以认为是一个无线网络的创建者, 是网络的中间节点。G 节点的功能类似于基站或无线保真接入点 (wireless fidelity access apoint, WIFI AP)。T 节点, 可以认为是连接到无线网络中的终端, 例如手机、耳机、笔记本和电脑等。在一些实施例中, 手机可以为作为一个 G 节点, 与该手机属于同一个用户的耳机可作为作为一个 T 节点, 在另一些实施例中, 在会议室可以布局多个 G 节点, 会议室的其它终端设备可作为 T 节点, 例如, 无线音箱和手机等, 接入上述多个 G 节点中的任一个 G 节点。或者, 在另一些实施例中, 智能汽车内包括多个 G 节点, 关于智能汽车内 G 节点的举例可参见上述图 2 所示, 后续有作为 G 节点的终端设备 (例如手机) 移动到上述智能汽车的区域内, 则该终端设备需要与上述智能汽车内的原有的多个 G 节点保持时频同步。

综上所述, 如何保持短距无线通信系统中的多个节点之间 (例如, 多个 G 节点之间或多个 G 节点和 T 节点之间) 的时频同步, 是本申请实施例待解决的技术问题。

需要说明的是, 上述应用场景仅为示意性说明, 并不作为对本申请实施例的限定。本领域普通技术人员可知, 随着网络演进和新业务场景的出现, 本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题, 同样适用。

鉴于上述技术问题, 本申请实施例提供了两种通信方法。

其中, 第一种通信方法可以应用于第一节点和第二节点, 在该方法中: 第一节点可以向第二节点发送第一测量配置信息, 第一测量配置信息用于指示测量第一信道中的第三节点的同步信息; 进而第二节点可以获取该同步信息, 第一节点可以从第二节点接收同步信息, 该同步信息用于可以指示第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、RSRP 参考信号接收功率、RSRQ 参考信号接收质量、SINR 信号与干扰加噪声比、或 RSSI 接收信号强度指示中的一项或多项。可以理解的是, 上述第一种通信方法可以适用第一节点已建立业务的场景, 如此通过本申请实施例的方法, 第一节点可以通过第二节点获得第一信道中的第三节点的同步信息, 可以实现在不影响第一节点的业务的情况下, 获取到第一信道中的节点的同步信息, 以达成多节点的时频同步。下文将通过实施例一进行详细的介绍。

第二种通信方法，可以应用于第一节点，所述方法包括：接收来自第三节点的第一信息，所述第一信息用于指示第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、RSRP、RSRQ、SINR、或RSSI中的一项或多项；与所述第三节点建立时频同步。可以理解的是，上述第二种通信方法可以适用第一节点刚开机尚未建立业务的场景或者第一节点的业务处于空闲状态时（例如，凌晨或者当前无终端节点接入）的场景。如此，通过本申请实施例的方法，第一节点可以直接从第三节点获取第三节点的同步信息，并与第三节点建立时频同步，有效提升第一节点建立时频同步的效率。下文将通过实施例二进行详细的介绍。

下面结合具体的附图介绍本申请实施例的技术特征。

实施例一

请参见图3，图3示出了本申请实施例提供的第一种通信方法的流程示意图。在下文的介绍过程中，以短距通信系统中的第一节点建立时频同步为例，进行描述。且将用于代替第一节点测量第一信道上的节点的同步信息的节点称为第二节点，以及将与第一节点建立时频同步的节点称为第三节点。可选的，第一节点和第三节点可以为无线短距通信系统中的G节点，第二节点可以为无线短距通信系统中的T节点。该方法包括以下步骤：

S301、第一节点向第二节点发送第一测量配置信息。相应的，第二节点接收第一测量配置信息。

其中，该第一测量配置信息用于指示测量第一信道中的第三节点的同步信息，进而第二节点可以根据第一测量配置信息测量第一信道中的第三节点的同步信息。

可以理解的是，第二节点可以是一个或多个节点，本申请实施例不作具体的限制。在一种可能的实施方式中，第二节点可以是第一节点所属的第一同步区域内的第二类节点。其中，第二类节点可以是第一同步区域内的所有T节点或终端节点。

可选的，第一节点可以根据第一同步区域内的第二类节点的业务优先级和/或负载信息，确定第二节点。可选的，第二类节点的业务优先级可以通过第二类节点当前正在进行的业务类型（例如，视频业务、语音业务等）来表征。或者说，节点的业务优先级对应节点的业务类型。可选的，第二类节点的负载信息可以通过第二类节点当前处理的任务数量来确定。相应的，第一节点确定第二节点存在多种情况，包括但不限于以下情况：

情况1、第一节点可以根据第一同步区域内的第二类节点的业务优先级，确定第二节点。

示例1，第一同步区域内的第二类节点以节点T1和节点T2为例，其中，节点T1的业务类型为视频业务，节点T2的业务类型为语音业务，则节点T1的业务优先级较高，节点T2的业务优先级较低，第一节点可以将T2节点确定为第二节点，通过T2节点测量第一信道中的第三节点的同步信息。

示例2，第一同步区域内的第二类节点以节点T1、节点T2和节点T3为例，其中，节点T1的业务类型为视频业务，节点T2和节点T3的业务类型为语音业务，则节点T1的业务优先级较高，节点T2和节点T3的业务优先级较低，第一节点可以将T2节点和节点T3确定为第二节点，通过T2节点和节点T3测量第一信道中的第三节点的同步信息。

情况2、第一节点可以根据第一同步区域内的第二类节点的负载信息，确定第二节点。

示例性的，第一同步区域内的第二类节点以节点T1和节点T2为例，其中，节点T1

当前处理的任务数量为 10 个, 节点 T2 当前处理的任务数量为 1 个, 则节点 T1 的负载较高, 节点 T2 的负载较低, 第一节点可以将 T2 节点确定为第二节点, 通过 T2 节点测量第一信道中的第三节点的同步信息。

情况 3、第一节点可以根据第一同步区域内的第二类节点的业务优先级和负载信息, 确定第二节点。

示例性的, 第一同步区域内的第二类节点以节点 T1 和节点 T2 为例, 第二类节点的业务优先级和负载信息对应的权重系数分别为 60%、40%; 若节点 T1 的业务类型为视频业务, 节点 T1 的业务优先级对应的量化值为 40 分, 以及节点 T1 当前处理的任务数量为 5 个, 节点 T1 的负载信息对应的量化值为 50 分, 则节点 T1 对应的分数为 $40 \times 60\% + 50 \times 40\% = 44$; 若节点 T2 的业务类型为语音业务, 节点 T2 的业务优先级对应的量化值为 80 分, 以及节点 T2 当前处理的任务数量为 10 个, 节点 T2 的负载信息对应的量化值为 10 分, 则节点 T2 对应的分数为 $80 \times 60\% + 10 \times 40\% = 52$; 节点 T2 对应的分数高于节点 T1 对应的分数, 第一节点可以将 T2 节点确定为第二节点, 通过 T2 节点测量第一信道中的第三节点的同步信息。

可以理解的是, 上述情况 1 至情况 3 中的第二节点的业务优先级和负载信息对应的量化值、以及第二节点的业务优先级和负载信息对应的权重系数, 仅仅是举例而非限定。

在上述情况 1 至情况 3 中, 第一节点可以根据第二类节点的业务优先级和/或负载信息, 筛选出适合进行同步信息测量的第二节点, 可以有效避免同步信息测量对部分第二类节点的业务造成影响, 从而有效提升用户体验。

在本申请实施例, 上述第一信道可以理解为第一节点指定的待测量的信道, 在一些可能的实施例中, 第一信道可以通过其对应的信道频率来表征。也就是说, 上述第一测量配置信息可以通过指示第一信道的信道频率, 来指示待测量的第一信道。

在一种可能的实施方式中, 上述第一测量配置信息还可以用于指示测量目标、测量资源对应的第一周期、测量资源在第一周期内的持续时间、测量资源在第一周期内的偏移量、测量资源的起始时域位置编号、或测量资源的数量。

为了便于理解, 下面针对测量目标和测量资源进一步介绍。

一、测量目标。

在本申请实施例中, 测量目标可以理解为第一信道中待测量的信息类型。在一些可能的实施例中, 测量目标包括但不限于如下一项或多项: RSRP、RSRQ、SINR、RSSI、同步通信域集合测量、时间调整测量、或频率调整测量。

其中, RSRP、RSRQ、SINR、或 RSSI 中的一项或多项, 用于表征第二节点对于来自第三节点的信息的信号接收强度。在一些其他的实施例中, 第二节点对于来自第三节点的信息的信号接收强度还可以通过其他的参数来表征。

其中, 上述同步通信域集合也可以称作同步组, 可以理解为多个第一类节点建立时频同步所形成的集合。其中, 第一类节点可以是 G 节点和/或 T 节点, 本申请实施例不作限制。例如, G1 节点和 G2 节点建立时频同步, G1 节点和 G2 节点可以构成一个同步通信域集合。又例如, G1 节点和 T1 节点建立时频同步, G1 节点和 T1 节点可以构成一个同步通信域集合。相应的, 同步通信域集合测量可以理解为测量第一信道中的节点所属的同步通信域集合信息。

其中，时间调整测量可以理解为测量第一信道中的节点的时间同步信息，该时间同步信息，可以理解为与第三节点的时间同步相关的信息。

其中，频率调整测量可以理解为测量第一信道中的节点的频率同步信息，该频率同步信息可以理解为与第三节点的频率同步相关的信息。

5 示例 1，若测量目标包括同步通信域集合测量，则第二节点收到第一测量配置信息之后，可以测量第一信道中的第三节点所属的同步通信域集合。

示例 2，若测量目标包括时间调整测量，则第二节点收到第一测量配置信息之后，可以测量第一信道中的第三节点的时间同步信息，第三节点的时间同步信息例如可以包括第三节点与第一节点之间的第一时间偏差，该第一时间偏差可以理解为将第一节点和第三节点在第一时刻的时钟值之间的差异度，或者可以理解为第一节点和第三节点的时间单元的传输的起始时刻的误差。又例如，该时间同步信息可以包括第三节点的时钟值和/或第三节点的时间单元的传输的起始时刻。

示例 3，若测量目标包括频率调整测量，则第二节点收到第一测量配置信息之后，可以测量第一信道中的第三节点的频率同步信息，第三节点的频率同步信息例如可以包括第三节点与第一节点之间的第一频率偏差，该第一频率偏差可以理解为第一节点和第三节点在第一时刻的载波频率误差，该载波频率误差可以理解为第一节点和第三节点之间的实际频率的相对/绝对误差。又例如，频率同步信息可以包括第三节点的载波频率。

示例 4，若测量目标包括 RSRP、RSRQ、SINR 和 RSSI，第二节点收到第一测量配置信息之后，可以测量第二节点对于来自第一信道中的第三节点的信息的信号强度，该信号强度可以通过 RSRP、RSRQ、SINR 和 RSSI 来表征。

示例 5，若测量目标包括同步通信域集合测量、时间调整测量和频率调整测量，则第二节点收到第一测量配置信息之后，可以测量第一信道中的第三节点的同步通信域集合信息、时间同步信息和频率同步信息。

示例 6，若测量目标包括 RSRP、RSRQ、SINR、RSSI、同步通信域集合测量、时间调整测量、和频率调整测量，则第二节点收到第一测量配置信息之后，可以测量第一信道中的第三节点的同步通信域集合信息、时间同步信息和频率同步信息，以及测量第二节点对于来自第一信道中的第三节点的信息的信号强度，该信号强度可以通过 RSRP、RSRQ、SINR 和 RSSI 来表征。

二、测量资源。

30 在本申请实施例中，“测量资源”可以理解为第二节点测量第一信道中的第三节点的时间同步信息所用的时间资源，该时间资源的时间单元例如可以是超帧、无线帧（radio frame）、符号（symbol）或其它时间单位。

相应的，“测量资源对应的第一周期”可以为多个连续的时间单元。“测量资源在第一周期内的持续时间”可以理解为测量资源在第一周期内占用的时间单元。“测量资源在第一周期内的偏移量”可以理解为测量资源在第一周期内占用的时间单元可调整的范围。“测量资源的起始时域位置编号”可以理解为指示第二节点开始测量的时间资源对应的编号，例如可以是指示第二节点开始测量的超帧的编号。“测量资源的数量”可以理解为第二节点测量第一信道中的第三节点的时间同步信息所用的时间资源对应的时间单元的数量，例如可以是超帧、无线帧、符号或其它时间单位的数量。

40 示例性的，测量资源对应的第一周期可以是 50 个连续的超帧，测量资源在第一周期

内的持续时间可以为这 50 个连续的超帧中的 20 个超帧，测量资源在第一周期内的偏移量可以为 10 个超帧，测量资源的起始时域位置编号可以为 50 个连续的超帧中的超帧 10 的编号，测量资源的数量可以为 20。

5 需要说明的是，第一节点的同步流程可以通过第一事件触发，或者周期性地触发。

在一种可能的实施方式中，第一节点向第二节点发送第一测量配置信息的过程可以是：响应于检测到第一事件，向第二节点发送第一测量配置信息；其中，第一事件包括但不限于如下一项或多项：第一节点开机，第一节点所属通信系统的通信质量低于预设标准，第一节点的软件模块按照预设配置启动，或，第一节点处于未与任何节点同步的状态。在该
10 实施方式中，可以通过特定事件触发第一节点向第二节点发送第一测量配置信息，使得第一节点的时频同步符合第一节点的业务需求，不会对第一节点的业务造成影响。

在另一种可能的实施方式中，第一节点向第二节点发送第一测量配置信息的过程可以是：到达第一周期的起始时域位置，第一节点向第二节点发送第一测量配置信息。在该实施方式中，第一节点周期性地向第二节点发送第一测量配置信息，使得第一节点的时频同步
15 步更合理。

由前文描述可知，第二节点可以是一个或多个节点。情况 1 中，第二节点为多个节点，第一节点可以通过组播或单播的方式向第二节点发送第一测量配置信息。可选的，第一测量配置信息可以以第一周期发送。可选的，第一测量配置信息可以承载于系统消息中。情况 2 中，第二节点为 1 个节点时，第一节点可以通过单播的方式向第二节点发送第一测量
20 配置信息。

S302、第二节点获取该同步信息。

请参见图 4，在一种可能的实施方式中，步骤 S302 具体包括：

25 S302A、第二节点可以接收第三节点的广播信息。

S302B、第二节点根据该广播信息，确定上述同步信息。

其中，广播信息中可能包含多种信息，第二节点可以根据第一测量配置信息指示的测量目标的类型，从该广播信息中挑选出测量目标对应的信息作为第三节点的同步信息。

示例 1，若第一测量配置信息指示的测量目标包括同步通信域集合测量和时间调整测量，第二节点接收到的来自第三节点的广播信息中包括同步通信域集合信息和时间同步信息，则第二节点将第三节点的同步通信域集合信息和时间同步信息作为同步信息。
30

示例 2，若第一测量配置信息指示的测量目标包括频率调整测量，第二节点接收到的来自第三节点的广播信息中包括同步通信域集合信息、时间同步信息和频率同步信息，则第二节点将第三节点的频率同步信息作为同步信息。

35 示例 3，若第一测量配置信息指示的测量目标包括频率调整测量，第二节点接收到的来自第三节点的广播信息中包括同步通信域集合信息、时间同步信息和频率同步信息，但该频率同步信息仅包括第三节点的载波频率，则第二节点可以根据第三节点的载波频率和第二节点的载波频率之间的误差，确定频率调整信息，将频率调整信息确定为同步信息。

在另一种可能的实施方式中，第二节点可以接收第三节点的广播信息，直接将该广播
40 信息作为第三节点的同步信息。

示例性的，若第一测量配置信息指示的测量目标包括 RSRP、RSRQ、SINR、RSSI、同步通信域集合测量、时间调整测量、和频率调整测量，第二节点接收到的来自第三节点的广播信息中包括 RSRP、RSRQ、SINR、RSSI、同步通信域集合信息、时间同步信息和频率同步信息，则第二节点将第三节点的广播信息作为同步信息。

5

S303、第二节点向第一节点发送该同步信息。相应的，第一节点从第二节点接收该同步信息。

其中，上述同步信息用于指示第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、RSRP 参考信号接收功率、RSRQ 参考信号接收质量、SINR 信号与干扰加噪声比、或 RSSI 接收信号强度指示中的一项或多项。

在本申请实施例，同步通信域集合信息，可以理解为第一信道中的节点与其他第一类节点建立时频同步所形成的同步通信域集合的信息。在一些可能的实施例中，同步通信域集合信息可以包括但不限于如下一项或多项：同步通信域集合的拓扑关系，第三节点的优先级信息，同步通信域集合内包括的第一类节点数量，或第三节点与同步通信域集合中除第三节点外的其他第一类节点之间的同步状态。对于第一类节点的描述，请参见前文，这里不再赘述。

其中，同步通信域集合的拓扑关系，可以理解为同步通信域集合中根节点与父节点的关系，可以通过节点标识来表征该拓扑关系。其中，根节点为同步通信域集合中的首个节点，同步通信域集合中的其它节点都是直接或者间接通过该根节点加入该同步通信域集合。同步路径是指通过从根节点到当前节点的连通路程。例如当前节点通过父节点进入同步通信域集合，父节点通过根节点进入同步通信域集合，则当前节点-父节点-根节点形成同步路径。其中，第三节点的优先级信息可以理解为第一节点与第三节点建立时频同步的优先级。所述优先级可以通过同步通信域集合内同步路径上的节点顺序、节点位置或者当前节点与根节点之间的距离指示。其中，同步状态可以理解为第三节点与同步通信域集合中除第三节点外的其他第一类节点之间的同步情况。

示例性的，请参见图 5，图 5 示出了一个同步通信域集合的拓扑关系的示意图，其中，节点 1 为根节点，节点 2 和节点 3 为父节点，第三节点以节点 4 为例，节点 4 存在子节点 C 和子节点 D；节点 4 的同步路径为节点 4-节点 3-节点 2-节点 1，相应的，节点 4 的优先级低于节点 3 的优先级，节点 3 的优先级低于节点 2 的优先级，节点 2 的优先级低于节点 1 的优先级，节点 4 与其所在通信域集合中其他节点的同步状态为通过该同步路径与节点 3、节点 2 和节点 1 直接或间接地建立时频同步。

其中，时间同步信息和频率同步信息，请参见前文的相关描述，这里不再赘述。

在图 3 所示的第一种通信方法中，第一节点可以通过第二节点获得第一信道上的第三节点的同步信息，可以实现在不影响第一节点的业务的情况下，获取到第一信道中的节点的同步信息，以达成多节点的时频同步。

可选的，请参见图 6，上述第一种通信方法还包括以下步骤：

S304、第一节点与第三节点建立时频同步。

由前文描述可知，时频同步包括时间同步和频率同步。

在一种可能的实施方式中，上述同步信息中的时间同步信息包括第三节点与第一节点

40

之间的第一时间偏差,第一节点可以基于第一时间偏差,调整第一节点的时钟值,以使第一节点和第三节点在第一时刻的时钟值之间的差异度在第一预设范围内;或者,第一节点可以基于第一时间偏差,调整第一节点的时间单元的传输的起始时刻,以使第一节点和第三节点的时间单元的传输的起始时刻的误差在第二预设范围内。其中,第一预设范围与第二预设范围不同。

在另一种可能的实施方式中,上述同步信息中的时间同步信息包括第三节点在第一时刻的时钟值和/或第三节点的时间单元的传输的起始时刻,第一节点可以基于该时间同步信息,确定第三节点与第一节点之间的第一时间偏差,并基于第一时间偏差,调整第一节点的时钟值,以使第一节点和第三节点在第一时刻的时钟值之间的差异度在第一预设范围内;或者,第一节点可以基于第一时间偏差,调整第一节点的时间单元的传输的起始时刻,以使第一节点和第三节点的时间单元的传输的起始时刻的误差在第二预设范围内。其中,第一预设范围与第二预设范围不同。

在一种可能的实施方式中,上述同步信息中的频率同步信息包括第三节点与第一节点之间的第一频率偏差,第一节点可以基于第一频率偏差,调整第一节点的载波频率,以使第一节点和第三节点在第一时刻的载波频率之间的误差在第三预设范围内。

在另一种可能的实施方式中,上述同步信息中的频率同步信息包括第三节点在第一时刻的载波频率,第一节点可以基于该频率同步信息,确定第三节点与第一节点之间的第一频率偏差,并基于第一频率偏差,调整第一节点的载波频率,以使第一节点和第三节点在第一时刻的载波频率之间的误差在第三预设范围内。

S305、第一节点向第二节点发送第二测量配置信息。相应的,第二节点接收第二测量配置信息。其中,第二测量配置信息用于指示测量第三节点更新的同步信息;

类似的,当第二节点为多个节点时,第一节点可以以组播或单播的方式向第二节点发送第二测量配置信息;当第二节点为1个节点时,第一节点可以以单播的方式向第二节点发送第二测量配置信息。

S306、第二节点获取第三节点更新的同步信息。

可以理解的是,第二节点获取第三节点更新的同步信息的具体实施方式与S302中第二节点获取第三节点的同步信息的具体实施方式类似,请参见前文,这里不再赘述。

S307、第二节点向第一节点发送该更新的同步信息。相应的,第一节点接收该更新的同步信息。

在本申请实施例中,更新的同步信息用于指示第三节点与第一节点之间的第二时间偏差和/或第二频率偏差。其中,第二时间偏差可以理解为第一节点和第三节点在第二时刻的时钟值之间的差异度,或者可以理解为第一节点和第三节点的时间单元的传输的起始时刻的误差;第二频率偏差可以理解为第一节点和第三节点在第二时刻的载波频率误差。

可选的,第一节点接收到该更新的同步信息之后,可以基于该更新的同步信息,与第三节点再次建立时频同步。如此,第一节点可以通过第二节点再次获取第三节点更新的同步信息,实现第三节点的同步跟踪,使得第一节点与第三节点之间的时频同步更准确。

需要说明的是,上述示例中均是以第三节点为一个节点为例,介绍第一节点与第三节点建立时频同步的过程。下面以第三节点为多个节点为例,介绍第一节点与第三节点建立时频同步的过程。可选的,在第一信道中的第三节点为多个节点时,第一节点可以从这多

个第三节点中筛选出第四节点，并与第四节点建立时频同步。

其中，第一节点从多个第三节点中筛选出第四节点有多种情况，包括但不限于以下情况：

情况 1、第一节点考虑多个第三节点的优先级，第一节点可以将多个第三节点中优先级最高的节点作为第四节点。

在本申请实施例中，可以预先设置不同节点的优先级。

在一种示例中，可以直接为每个节点配置优先级。或者，也可以间接为每个节点配置优先级。例如，为了便于不同节点的同步，通常会为每个 G 节点配置同步序列，同步序列用于不同节点间进行时频同步。在本申请实施例中，每个节点可以通过为其配置的同步序列，确定自身的优先级。例如，可以预先设置同步序列与优先级的对应关系，终端设备获得为其配置的同步序列后，可根据该同步序列，确定节点自身的优先级等。例如，预先为节点 G1 配置的同步序列为同步序列 A，且该同步序列 A 对应的优先级为 A，那么节点 G1 的优先级可以为 A。

又一种示例中，所述优先级可以通过同步区域内同步路径上的节点顺序、节点位置或者当前节点与根节点之间的距离指示。根据上文的阐述，同步路径是指从根节点到当前节点的连通路程。例如当前节点通过父节点进入同步区域，父节点通过根节点进入同步区域，则当前节点-父节点-根节点形成所述同步路径，那么在该示例中，根节点的优先级可以标识为 0，在该同步区域和该同步路径中，根节点的优先级最高，那么上述父节点的优先级为 1（或者说，与根节点之间的距离为 1），仅次于根节点，当前节点的优先级为 2（或者说，与根节点之前的距离为 2），次于父节点。这里不限定用 0、1 等数字用来标识，任何可以体现优先级大小的信息都可以用于进行优先级的标识。基于该示例，在同步区域中若存在多条同步路径，则对于与根节点距离相同的多个不同的节点，在不同的同步路径中仍然可以具有相同的优先级。

可选的，每个节点可以将自己的优先级，通知其它节点。例如，在一种实现方式中，每个节点可以显式地向其它节点指示自己的优先级。例如，节点可发送广播信息或节点信息，该广播信息或节点信息中包括该节点的优先级。或者，在另一种实现方式中，每个节点可以隐式地向其它节点指示自己的优先级。具体的，每个节点为了其它节点与自己时频同步，广播发送同步信号，该同步信号中包括同步序列，利用同步序列可以隐示指示每个节点的优先级。当然，在上述描述中，是以同步序列与节点优先级存在对应关系，利用同步序列隐示指示节点的优先级为例描述的，并不作为对本申请实施例中的限定。与节点优先级存在对应关系的信息还可以为其它信息，例如，其它信息可以为同步序列的根序列等，即还可以利用其它信息隐示指示节点的优先级，比如同步序列的根序列等。在以下示例的描述中，是以至少一个节点显示向第一节点指示自己的优先级，即至少一个节点发送的节点信息中包括节点的优先级为例进行描述的。

可以理解的是，在情况 1 下，可能会出现多个第三节点的优先级相同，且优先级最高。第一节点可以基于第一预设规则，从上述多个优先级最高的第三节点中，选择一个第三节点，作为第四节点。该第一预设规则可以为随机选择一个节点，或者，基于多个第三节点的信号强度和/或其所属同步区域中包括节点的数量等。示例性的，多个第三节点以节点 A、节点 B 和节点 C 为例。节点 A 的优先级为 2，节点 B 和节点 C 的优先级均为 1，优先级 1 高于优先级 2。第一节点可以基于第一预设规则，在上述节点 B 和节点 C 中，选择一个节

点, 作为第二节点等。

情况 2、第一节点考虑第三节点所属通信域集合内包括的节点数量, 将通信域集合内包括的节点数量最多的第三节点确定为第四节点。

5 示例性的, 多个第三节点以节点 A、节点 B 和节点 C 为例, 节点 A 所属的通信域集合 A 内包括节点的数量为 N1, 节点 B 所属的通信域集合 B 内包括的节点的数量为 N2, 节点 C 所属的通信域集合 C 内包括的节点数量为 N3。N1、N2 和 N3 均为正整数, 若 N3 的取值大于 N1 和 N2, 则第一节点可选择节点 C 作为第四节点。

可以理解的是, 在上述情况 2 下, 可能会出现多个第三节点所属的通信域集合内包括节点的数量相同且最多的情况。仍沿用上述举例, 若 N1 与 N2 的取值相同, 且大于 N3 的取值, 则第一节点需要在节点 A 和节点 B 中, 选择一个节点, 作为第四节点。第一节点可以基于第二预设规则, 在上述所属通信域集合中包括节点数量最多的节点中, 选择一个节点, 作为第四节点。第二预设规则, 可以为随机选择一个节点, 或者, 基于多个第三节点的信号强度和/或优先级等。

15 情况 3、第一节点考虑多个第三节点的信号强度, 第一节点可以将多个第三节点中信号强度最大的节点作为第四节点。

第一节点可在多个第三节点中, 选择节点信息、广播信息或其它信道或信号的信号强度最大的节点, 作为第四节点。其中, 节点信息的信号强度可具体指第一节点接收其它节点的节点信息的信号强度, 上述广播信息的信号强度可具体指第一节点接收广播信息的信号强度。具体的, 所述广播信息可以为同步信号。可选的, 第一节点的接收信号强度=射频发射功率+发射端天线增益-路径损耗-障碍物衰减+接收端天线端。接收信号强度可以用分贝 (decibel, dB) 或分贝毫瓦 (decibel relative to one milliwatt, dBm) 度量。示例性的, 20 多个第三节点以节点 A 和节点 B 为例, 第一节点接收节点 A 的广播信息的信号强度, 即接收信号强度为 100dBm, 接收节点 B 的广播信息的信号强度, 即接收信号强度为 101dBm, 则第一节点可以选择节点 B 作为第四节点。

25 可以理解的是, 在上述情况 3 下, 可能会出现多个第三节点的接收信号强度相同且最高的情况。第一节点可以基于第三预设规则, 在上述多个节点中, 选择一个节点, 作为第四节点。该第三预设规则可以为随机选择一个节点, 或者, 基于多个节点的优先级和/或其所属同步通信域集合包括节点的数量等。

30 在一种可能的实施方式中, 第一节点接收到同步信息之后, 还可以发送第一节点与第三节点之间的同步调整信息, 同步调整信息用于指示第一同步区域内第二类节点与第三节点建立时频同步。由前文描述可知, 第二类节点可以是一个或多个节点。因此, 第二节点为多个节点时, 第一节点可以通过广播或组播的方式向第二类节点发送同步调整信息。第二节点为 1 个节点时, 第一节点可以通过单播的方式向第二类节点发送同步调整信息。

可以理解的是, 在一些实施例中, 上述同步信息中的时间同步信息包括时间调整信息 (例如, 第一时间偏差), 以及上述同步信息中的频率同步信息包括频率调整信息 (例如, 35 第一频率偏差), 第一节点可以将同步信息作为同步调整信息和调整生效的时刻发送给第二类节点。在另一些实施例中, 上述同步信息中的时间同步信息包括第三节点的时间信息 (例如, 第一时刻的时钟值), 以及上述同步信息中的频率同步信息包括三节点的频率信息 (例如, 载波频率), 第一节点可以根据同步信息, 进一步确定频率调整信息 (例如, 40 第一频率偏差)、时间调整信息 (例如, 第一时间偏差) 和同步调整生效的时刻, 并将频

率调整信息、时间调整信息和同步调整生效的时刻作为同步调整信息发送给第二类节点。在该实施方式中，第一节点通过向其所属的第一同步区域内第二类节点发送同步调整信息，使得第二类节点可以与第三节点建立时频同步，进一步实现多节点间的时频同步。

示例性的，请参见图 7，在图 7 中，第一节点以 G1 节点为例，第三节点以 G2 节点为例，第二类节点以 T1 节点和 T2 节点为例，在 G1 节点与 G2 节点建立时频同步之前，G1 节点、T1 节点和 T2 节点就已建立了时频同步，形成了第一同步区域。因此，在 G1 节点接收到 G2 节点的同步信息之后，若同步信息中的时间同步信息包括时间调整信息，同步信息中的频率同步信息包括频率调整信息，G1 节点可以将同步信息和调整生效时刻作为同步调整信息 A 发送给 T1 节点和 T2 节点。或者，若同步信息中的时间同步信息包括时间信息，同步信息中的频率同步信息包括频率信息，G1 节点可以根据同步信息，进一步确定频率调整信息和时间调整信息，并将频率调整信息、时间调整信息和调整生效时刻作为同步调整信息 A 发送给 T1 节点和 T2 节点。相应的，T1 节点和 T2 节点接收到同步调整信息 A 之后，可以根据同步调整信息 A 与 G2 节点建立时频同步。

15 实施例二

请参见图 8，图 8 示出了本申请实施例提供的第二种通信方法的流程示意图。在下文的介绍过程中，以短距通信系统中的第一节点建立时频同步为例，进行描述。可选的，第一节点和第三节点可以为无线短距通信系统中的 G 节点。该方法包括以下步骤：

S801、第一节点接收来自第三节点的第一信息。

20 其中，所述第一信息用于指示第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、RSRP、RSRQ、SINR、或 RSSI 中的一项或多项；与所述第三节点建立时频同步。

在一种可能的实施方式中，上述第一信息承载在广播消息、单播消息或者组播消息中。也就是说，第三节点可以通过多种方式向第一节点发送同步信息。

25 S802、第一节点与第三节点建立时频同步。

其中，第一节点与第三节点建立时频同步的具体过程请参见前文的 S304 的相关描述，只需将“同步信息”替换为“第一信息”即可，这里不再赘述。

可以理解的是，图 8 所示的通信方法适用第一节点刚开机尚未建立业务的场景或者第一节点的业务处于空闲状态时（例如，凌晨或者当前无终端节点接入）的场景。因此，通过本申请实施例的方法，第一节点可以直接从第三节点获取第三节点的同步信息，并与第三节点建立时频同步，有效提升第一节点建立时频同步的效率。

可以理解的是，在图 8 所示的实施例中，第三节点可能有多个，也就是说第一节点可能会接收到来自多个第三节点的第一信息，第一节点可以在这个多个第三节点中筛选出第四节点，并与第四节点建立时频同步，具体过程请参见前文的相关描述，这里不再赘述。

35 以上详细说明了本申请实施例提供的通信方法。以下结合具体的附图详细说明本申请实施例提供的装置。应理解，装置实施例的描述与方法实施例的描述相互对应。因此，未详细描述的内容可相互参见。

40 图 9 是本申请实施例提供的装置 900 的示意性框图，用于实现上文方法实施例中第一节点或第二节点的功能。例如，该装置可以为软件模块或芯片系统。所述芯片可以由芯片

构成,也可以包括芯片和其他分立器件。该装置 900 包括处理单元 901 和通信单元 902。通信单元 902 用于与其它设备进行通信,还可以称为通信接口、收发单元或输入\输出接口等。

5 情况 1 中,上述装置 900 用于实现上文方法实施例一中第一节点的功能时,装置 900 可以是第一节点,或者配置于第一节点中的芯片或电路等。处理单元 901 用于执行上文方法实施例一中第一节点的处理相关操作,通信单元 902 用于执行上文方法实施例一中第一节点的收发相关操作。

10 在装置 900 用于实现上文方法实施例一中第一节点的功能时,通信单元 902 可以用于接收向第二节点发送第一测量配置信息,所述第一测量配置信息用于指示测量第一信道中的第三节点的同步信息:从所述第二节点接收所述同步信息,所述同步信息用于指示所述第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、RSRP、RSRQ、SINR、或 RSSI 中的一项或多项。

可选的,所述时间同步信息包括所述第三节点与所述第一节点之间的第一时间偏差。

可选的,所述频率同步信息包括所述第三节点与所述第一节点之间的第一频率偏差。

15 可选的,所述同步通信域集合信息包括如下一项或多项:所述同步通信域集合的拓扑关系,所述第三节点的优先级信息,所述同步通信域集合内包括的第一类节点数量,或所述第三节点与所述同步通信域集合中除所述第三节点外的其他第一类节点之间的同步状态。

20 在一种可能的实现方式中,所述第一测量配置信息还用于指示测量目标、测量资源对应的第一周期、所述测量资源在所述第一周期内的持续时间、所述测量资源在所述第一周期内的偏移量、所述测量资源的起始时域位置编号、或所述测量资源的数量;其中,所述测量目标包括如下一项或多项:所述参考信号接收功率、所述参考信号接收质量、所述信号与干扰加噪声比、所述接收信号强度指示、所述同步通信域集合测量、时间调整测量、或频率调整测量;其中,所述测量资源是用于测量所述第一信道的时频资源。

25 在一种可能的实现方式中,所述同步信息用于所述第一节点与所述第三节点建立时频同步。

可选的,通信单元 902,还可以用于发送所述第一节点与所述第三节点之间的同步调整信息,所述同步调整信息用于指示第一同步区域内第二类节点与所述第三节点建立时频同步;其中,所述第一同步区域为所述第一节点所属的同步区域。

30 可选的,通信单元 902,还可以用于所述第一节点与所述第三节点建立时频同步之后,向所述第二节点发送第二测量配置信息,所述第二测量配置信息用于指示测量所述第三节点更新的同步信息;从所述第二节点接收所述更新的同步信息,所述更新的同步信息用于指示所述第三节点与所述第一节点之间的第二时间偏差和/或第二频率偏差。

35 在一种可能的实现方式中,处理单元 901 可以根据所述第一同步区域内的第二类节点的业务优先级和/或负载信息,确定所述第二节点。

40 在一种可能的实现方式中,通信单元 902 在用于向第二节点发送第一测量配置信息时,具体用于:响应于处理单元 901 检测到第一事件,向所述第二节点发送所述第一测量配置信息;其中,所述第一事件包括如下一项或多项:所述第一节点开机,所述第一节点所属通信系统的通信质量低于预设标准,所述第一节点的软件模块按照预设配置启动,或,所述第一节点处于未与任何节点同步的状态;或者,到达所述第一周期的起始时域位置,向

所述第二节点发送所述第一测量配置信息。

情况 2 中，上述装置 900 用于实现上文方法实施例一中第二节点的功能时，装置 900 可以是第二节点，或者配置于第二节点中的芯片或电路等。处理单元 901 用于执行上文方法实施例一中第二节点的处理相关操作，通信单元 902 用于执行上文方法实施例一中第二节点的收发相关操作。

在一种可能的实现方式中，通信单元 902 用于接收第一测量配置装置，所述第一测量配置信息用于测量第一信道中的第三节点的同步信息；获取所述同步信息，所述同步信息用于指示所述第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、RSRP、RSRQ、SINR、或 RSSI 中的一项或多项；向第一节点发送所述同步信息。

在一种可能的实现方式中，通信单元 902 还用于接收所述第一节点与所述第三节点之间的同步调整信息，所述同步调整信息用于所述第二节点与所述第三节点建立时频同步；其中，所述第二节点和所述第一节点属于第一同步区域。

在一种可能的实现方式中，通信单元 902 还用于接收第二测量配置信息，所述第二测量配置信息用于测量所述第三节点更新的同步信息；获取所述更新的同步信息；向所述第一节点发送所述更新的同步信息，所述更新的同步信息用于指示所述第三节点与所述第一节点之间的第二时间偏差和/或第二频率偏差。

情况 3 中，上述装置 900 用于实现上文方法实施例二中第一节点的功能，装置 900 可以是第一节点，或者配置于第一节点中的芯片或电路等。处理单元 901 用于执行上文方法实施例中第一节点的处理相关操作，通信单元 902 用于执行上文方法实施例二中第一节点的收发相关操作。

通信单元 902 用于接收来自第三节点的第一信息，所述第一信息用于指示所述第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、RSRP、RSRQ、SINR、或 RSSI 中的一项或多项；与所述第三节点建立时频同步。

在一种可能的实施方式中，所述第一信息承载在广播消息、单播消息或者组播消息中。也就是说，第三节点可以通过多种方式向第一节点发送同步信息。

本申请实施例中对单元的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。另外，在本申请实施例中各功能单元可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

请参见图 10，图 10 为本申请实施例提供的装置 1000 的示意图，该装置 1000 可以为第一节点或第二节点，或者第一节点或第二节点中的一部件，例如芯片或集成电路等。该装置 1000 可包括至少一个处理器 1002 和通信接口 1004。进一步，可选的，所述装置还可以包括至少一个存储器 1001。更进一步，可选的，还可以包含总线 1003。其中，存储器 1001、处理器 1002 和通信接口 1004 通过总线 1003 相连。

其中，存储器 1001 用于提供存储空间，存储空间中可以存储操作系统和计算机程序等数据。存储器 1001 可以是随机存储记忆体 (random access memory, RAM)、只读存储器 (read-only memory, ROM)、可擦除可编程只读存储器 (erasable programmable read only

memory, EPROM)、或便携式只读存储器(compact disc read-only memory, CD-ROM)等等中的一种或者多种的组合。

5 处理器 1002 是进行算术运算和/或逻辑运算的模块,具体可以是中央处理器(central processing unit, CPU)、图片处理器(graphics processing unit, GPU)、微处理器(microprocessor unit, MPU)、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、现场可编程逻辑门阵列(field programmable gate array, FPGA)、复杂可编程逻辑器件(complex programmable logic device, CPLD)、协处理器(协助中央处理器完成相应处理和应用)、微控制单元(microcontroller unit, MCU)等处理模块中的一种或者多种的组合。

10 通信接口 1004 可以用于为所述至少一个处理器提供信息输入或者输出。和/或所述通信接口可以用于接收外部发送的数据和/或向外部发送数据,可以为包括诸如以太网电缆等的有线链路接口,也可以是无线链路(Wi-Fi、蓝牙、通用无线传输、车载短距通信技术等)接口。可选的,通信接口 1004 还可以包括与接口耦合的发射器(如射频发射器、天线等),或者接收器等。

15 在一些实施例中,上述装置 1000 可以为上文方法实施例一中的第一节点或者第一节点中的部件,例如芯片或者集成电路。该装置 1000 中的处理器 1002 用于读取所述存储器 1001 中存储的计算机程序,控制所述第一节点执行以下操作:接收向第二节点发送第一测量配置信息,所述第一测量配置信息用于指示测量第一信道中的第三节点的同步信息:从所述第二节点接收所述同步信息,所述同步信息用于指示所述第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、RSRP、RSRQ、SINR、或 RSSI 中的一项或多项。
20 关于具体细节,可参见上文方法实施例中的记载,不再赘述。

在另一些实施例中,上述装置 1000 可以为上文方法实施例一中的第二节点或者第二节点中的部件,例如芯片或者集成电路。该装置 1000 中的处理器 1002 用于读取所述存储器 1001 中存储的计算机程序,控制所述第二节点执行以下操作:接收第一测量配置装置,所述第一测量配置信息用于测量第一信道中的第三节点的同步信息;获取所述同步信息,
25 所述同步信息用于指示所述第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、RSRP、RSRQ、SINR、或 RSSI 中的一项或多项;向第一节点发送所述同步信息。关于具体细节,可参见上文方法实施例中的记载,不再赘述。

在另一些实施例中,上述装置 1000 可以为上文方法实施例二中的第一节点或者第一节点中的部件,例如芯片或者集成电路。该装置 1000 中的处理器 1002 用于读取所述存储器 1001 中存储的计算机程序,控制所述第二节点执行以下操作:接收来自第三节点的第一信息,所述第一信息用于指示所述第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、RSRP、RSRQ、SINR、或 RSSI 中的一项或多项;与所述第三节点建立时频同步。
30 关于具体细节,可参见上文方法实施例中的记载,不再赘述。

本申请实施例还提供一种终端,所述终端可以为智能座舱设备、智能家居设备、智能制造设备或者车辆等。也可以理解为上文中的“车载无线短距通信系统”的技术可以应用于非车载领域的短距通信系统。所述终端包括第一节点和/或第二节点,该第一节点和第二节点可分别为上述图 3 所示实施例中的第一节点和第二节点。其中,第一节点与第二节点的类型可相同或不同。例如,在一些实施例中,第一节点与第二节点的类型不同,则所述第一节点可以为摄像头、屏幕、麦克风、音响、雷达、电子钥匙、无钥匙进入、启动系统控制
40 器以及用户设备 UE 等模块中的一个或者多个。所述第二节点可以为基站、汽车座舱域

控制器 (cockpit domain controller, CDC) 等。或者, 在一些实施例中, 第一节点与第二节点的类型相同, 则所述第一节点和第二节点可均为基站或 CDC 等。或者, 所述第一节点和第二节点可均为摄像头、屏幕、麦克风、音响、雷达、电子钥匙、无钥匙进入、启动系统控制器以及用户设备 UE 等模块中的一个或者多个。可选的, 所述终端可以为无人机、
5 机器人、智能家居场景中的设备、或智能制造场景中的设备等。

进一步的, 本申请实施例还提供一种装置, 包括用于实现上文所示实施例的单元。或者, 包括处理器和接口电路, 所述处理器用于通过所述接口电路与其它装置通信, 并执行上文方法实施例中的方法。或者, 所述装置包括处理器, 用于调用存储器中存储的程序, 以执行上文所示实施例所描述的方法。

10 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质, 包括可读指令, 当其在计算机上运行时, 使得计算机执行上文所示实施例所描述的方法。

本申请实施例还提供一种芯片系统, 该芯片系统包括至少一个处理器和接口电路。进一步可选的, 所述芯片系统还可以包括存储器或者外接存储器。所述处理器用于通过所述接口电路执行指令和/或数据的交互, 以实现上文方法实施例中的方法。该芯片系统可以由
15 芯片构成, 也可以包含芯片和其他分立器件。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品, 包括指令, 当其在计算机上运行时, 使得计算机执行上文所示实施例所描述的方法。

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、
20 协处理器等, 可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成, 或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

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
25 随机存取存储器 (random-access memory, RAM)。存储器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它任意能够实现存储功能的装置, 用于存储程序指令和/或数据。

本申请实施例提供的方法中, 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程序指令时, 全部或部分地产生按照本发明实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、
30 专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备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, 简称 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可以存取的任何可用介质或者是包含一个或多个
35 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,数字视频光盘(digital video disc,简称DVD))、或者半导体介质(例如,SSD)等。

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

权 利 要 求

1.一种通信方法，其特征在于，应用于第一节点，所述方法包括：

向第二节点发送第一测量配置信息，所述第一测量配置信息用于指示测量第一信道中的第三节点的同步信息；

5 从所述第二节点接收所述同步信息，所述同步信息用于指示所述第三节点的时间同步信息、频率同步信息、同步通信域集合信息、参考信号接收功率 RSRP、参考信号接收质量 RSRQ、信号与干扰加噪声比 SINR、或接收信号强度指示 RSSI 中的一项或多项。

2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述时间同步信息包括所述第三节点与所述第一节点之间的第一时间偏差。

10 3.如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述频率同步信息包括所述第三节点与所述第一节点之间的第一频率偏差。

4.如权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述同步通信域集合信息包括如下一项或多项：所述同步通信域集合的拓扑关系，所述第三节点的优先级信息，所述同步通信域集合内包括的第一类节点数量，或所述第三节点与所述同步通信域集合中除所述第三节点外的其他第一类节点之间的同步状态。

15 5.如权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一测量配置信息还用于指示测量目标、测量资源对应的第一周期、所述测量资源在所述第一周期内的持续时间、所述测量资源在所述第一周期内的偏移量、所述测量资源的起始时域位置编号、或所述测量资源的数量；

20 其中，所述测量目标包括如下一项或多项：所述参考信号接收功率、所述参考信号接收质量、所述信号与干扰加噪声比、所述接收信号强度指示、所述同步通信域集合测量、时间调整测量、或频率调整测量；其中，所述测量资源是用于测量所述第一信道的时间资源。

25 6.如权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述同步信息用于所述第一节点与所述第三节点建立时频同步。

7.如权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

发送所述第一节点与所述第三节点之间的同步调整信息，所述同步调整信息用于指示第一同步区域内第二类节点与所述第三节点建立时频同步；

其中，所述第一同步区域为所述第一节点所属的同步区域。

30 8.如权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述第一节点与所述第三节点建立时频同步之后，所述方法还包括：

向所述第二节点发送第二测量配置信息，所述第二测量配置信息用于指示测量所述第三节点更新的同步信息；

35 从所述第二节点接收所述更新的同步信息，所述更新的同步信息用于指示所述第三节点与所述第一节点之间的第二时间偏差和/或第二频率偏差。

9.如权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述第一同步区域内的第二类节点的业务优先级和/或负载信息，确定所述第二节点。

10.如权利要求 5-9 任一项所述的方法，其特征在于，所述向第二节点发送第一测量配

置信息, 包括:

响应于检测到第一事件, 向所述第二节点发送所述第一测量配置信息;

其中, 所述第一事件包括如下一项或多项: 所述第一节点开机, 所述第一节点所属通信系统的通信质量低于预设标准, 所述第一节点的软件模块按照预设配置启动, 或, 所述第一节点处于未与任何节点同步的状态; 或者,

到达所述第一周期的起始时域位置, 向所述第二节点发送所述第一测量配置信息。

11. 一种通信方法, 其特征在于, 应用于第二节点, 包括:

接收第一测量配置装置, 所述第一测量配置信息用于测量第一信道中的第三节点的同
步信息;

10 获取所述同步信息, 所述同步信息用于指示所述第三节点的时间同步信息、频率同步
信息、同步通信域集合信息、参考信号接收功率 RSRP、参考信号接收质量 RSRQ、信号
与干扰加噪声比 SINR、或接收信号强度指示 RSSI 中的一项或多项;

向第一节点发送所述同步信息。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述时间同步信息包括所述第三节点与
15 所述第一节点之间的第一时间偏差。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的方法, 其特征在于, 所述频率同步信息包括所述第三节
点与所述第一节点之间的第一频率偏差。

14. 如权利要求 11-13 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述同步通信域集合信息包括
20 如下一项或多项: 所述同步通信域集合的拓扑关系、所述第三节点的优先级信息, 所述同
步通信域集合内包括的第一类节点数量, 或所述第三节点与所述同步通信域集合中除所述
第三节点外的其他第一类节点之间的同步状态。

15. 如权利要求 11-14 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一测量配置信息还用于
25 指示测量目标、测量资源对应的第一周期、所述测量资源在所述第一周期内的持续时间、
所述测量资源在所述第一周期内的偏移量、所述测量资源的起始时域位置编号、或所述测
量资源的数量;

其中, 所述测量目标包括如下一项或多项: 所述参考信号接收功率、所述参考信号接
收质量、所述信号与干扰加噪声比、所述接收信号强度指示、所述同步通信域集合测量、
时间调整测量、或频率调整测量; 其中, 所述测量资源是用于测量所述第一信道的时间资
源。

30 16. 如权利要求 11-15 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述同步信息用于所述第一节
点与所述第三节点建立时频同步。

17. 如权利要求 11-16 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

接收所述第一节点与所述第三节点之间的同步调整信息, 所述同步调整信息用于所述
第二节点与所述第三节点建立时频同步;

35 其中, 所述第二节点和所述第一节点属于第一同步区域。

18. 如权利要求 11-17 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

接收第二测量配置信息, 所述第二测量配置信息用于测量所述第三节点更新的同步信
息;

获取所述更新的同步信息;

40 向所述第一节点发送所述更新的同步信息, 所述更新的同步信息用于指示所述第三节

点与所述第一节点之间的第二时间偏差和/或第二频率偏差。

19.一种通信装置，其特征在于，包括用于实现权利要求 1 至 10 中任一项的方法的单元。

5 20.一种通信装置，其特征在于，包括用于实现权利要求 11 至 18 中任一项所述方法的单元。

21.一种芯片系统，其特征在于，包括至少一个处理器和接口电路，所述处理器用于通过所述接口电路执行指令和/或数据的交互，使得所述芯片系统执行权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法。

10 22.一种芯片系统，其特征在于，包括至少一个处理器和接口电路，所述处理器用于通过所述接口电路执行指令和/或数据的交互，使得所述芯片系统执行权利要求 11 至 18 中任一项所述的方法。

23.一种终端，其特征在于，包括如权利要求 19 所述的装置或权利要求 21 所述的芯片系统，和/或，如权利要求 20 所述的装置或权利要求 22 所述的芯片系统。

15 24.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行权利要求 1 至 10 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中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行权利要求 11 至 18 中任一项所述的方法。