

一种无线通信系统中的通信方法和通信装置

本申请要求于 2020 年 05 月 08 日提交中国专利局、申请号为 202010381950.9、申请名称为“一种无线通信系统中的通信方法和通信装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信领域，尤其涉及一种无线通信系统中的通信方法和通信装置。

背景技术

随着无线通信技术的不断发展，具有短距无线传输能力的产品越来越丰富，并且这些产品的用户数量也在不断的增长。当前，这些产品中的大多数都是采用蓝牙技术或者蓝牙衍生技术进行信息传输。而由于蓝牙技术与 WiFi 技术或者 Zigbee 技术共享频谱，这就导致了无线通信干扰的出现。为了减少这类干扰，人们提出了一种跳频技术。所谓的跳频技术，就是两个进行短距离无线通信的设备（后文假设为主设备和从设备）在通信过程所采用的载波频率在一定范围内按照某个规律跳变（也就是说，所使用的无线信道会规律性的改变）。具体实现中，主设备和从设备之间会使用一个跳频地图（这个跳频地图通常由主设备设计得到），这个跳频地图指示了当前情况下主设备与从设备之间的所有工作信道中的至少一个可用信道。主设备和从设备在某段时间内会随机的从这些可用信道中选择一个可用信道来进行通信。实际应用中，主设备通常是依靠其自身获取的信道质量评估结果以及从设备上报的信道质量评估结果来设计跳频地图。然而，在现有技术中，从设备上报的信道质量评估结果无法准确的指示出主设备与从设备之间的信道的信道质量的好坏程度，并且信道质量评估结果的上报形式也较为单一，从而导致信道质量上报的灵活度较差。

发明内容

为了解决上述问题，本申请提供了一种无线通信系统中的通信方法和通信装置，可适应性地以不同的精度上报信道质量，提升了信道质量上报的灵活度。

第一方面，本申请实施例提供了一种无线通信系统中的通信方法。包括：第一终端设备接收第二终端设备发送的第一信道质量上报信息。这里，该第一信道质量上报信息的格式为预设的至少两种格式中的一种。该第一信道质量上报信息中包括由第二终端设备确定的至少一个目标信道的信道质量参量。上述至少一个目标信道为第一终端设备与第二终端设备之间的无线信道。任一目标信道对应的信道质量参量可用于指示该目标信道的信道质量的好坏程度。第一终端设备对第一信道质量上报信息进行解析，以获取至少一个目标信道的信道质量参量。

在本申请实施例中，第一终端设备接收到第二终端设备适应性的以不同格式上报的第一信道质量上报信息，从而可获取到精度合适的各目标信道的信道质量参量，提升了信道质量上报的有效性。

结合第一方面，在一种可能的实施方式中，第一终端设备可根据上述至少一个目标信道的信道质量参量更新第一跳频地图。其中，该第一跳频地图可用于第一终端设备确定其与第二终端设备之间的至少一个可用信道。第一终端设备根据精度合适的至少一个目标信道的信

道质量参量对第一跳频地图进行更新,以得到更加准确的第一跳频地图,可提升跳频技术的抗干扰能力。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,第一终端设备可向第二终端设备发送信道质量评估请求。这里,该信道质量评估请求中可包括上报模式指示信息,该上报模式指示信息可用于指示第二终端设备发送的第一信道质量上报信息的格式。该信道质量评估请求可用于请求第二终端设备上报特定格式的第一信道质量上报信息。第一终端设备可通过信道质量上报请求来及时的触发第二终端设备上报第一信道质量上报信息,保证了第一信道质量上报信息的时效性。进一步的,也能使得第一终端设备能够及时的基于第一信道质量上报信息来更新第一跳频地图,可提升第一跳频地图的时效性和准确性。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,信道质量评估请求中还包括有第一时间间隔和第二时间间隔,所述第二时间间隔大于所述第一时间间隔。上述上报模式指示信息还可用于指示第二终端设备在第一时间间隔内发送第一信道质量上报信息;或者,上述上报模式指示信息还可用于指示第二终端设备在第二时间间隔内发送第一信道质量上报信息;或者,上述上报模式指示信息还可用于指示第二终端设备在第二时间间隔内以第一时间间隔为发送间隔来发送第一信道质量上报信息。

结合第一方面,在一种可能的实现方式中,信道质量评估请求中还包括有目标时刻。上述上报模式指示信息还可用于指示第二终端设备在目标时刻上或者目标时刻之前发送第一信道质量上报信息。

第一终端设备可通过上报模式指示信息明确的指示出第二终端设备应该在某个具体时间(如目标时刻上或者第一时间间隔内)上发送第一信道质量上报信息,确保了第一信道质量上报信息的有效性。

结合第一方面,所述第一跳频地图所指示的至少一个可用信道与所述目标信道指示信息所指示的至少一个目标信道相同,所述上报模式指示信息还用于指示所述第二终端设备根据所述至少一个目标信道对第二跳频地图进行更新。所述第二跳频地图用于所述第二终端设备确定所述第一终端设备和所述第二终端设备之间的至少一个可用信道。相当于第一终端设备将第一跳频地图和目标信道指示信息进行了复用,使得第一终端设备不仅可通过目标信道指示信息来指示第二终端设备上报这至少一个目标信道的信道质量参量,还能告知第二终端设备这至少一个目标信道也是其确定的可用信道,从而使得第二终端设备能够根据这至少一个目标信道进行第二跳频地图的更新。这样第一终端设备就无需单独发送一个第一跳频地图来触发第二终端设备更新第二跳频地图,可节省第一终端设备和第二终端设备之间的通信资源。

结合第一方面,在第一终端设备向第二终端设备发送信道质量评估请求之前,所述方法还包括:所述第一终端设备接收来自于第二终端设备的第二信道质量指示信息。所述第一终端设备确定出所述第二信道指示信息所指示的至少一个第一信道。这里,所述第一信道的信道质量参量小于或者等于第一预设参量。或者,所述第一信道的信道质量参量大于所述第二信道质量指示信息所指示的所有信道中除所述第一信道以外的信道的信道质量参量。所述第一终端设备确定出所述第一跳频地图所指示的至少一个可用信道。所述第一终端设备确定出所述至少一个可用信道与所述至少一个第一信道中不同时存在的信道的第一个数。所述第一终端设备根据所述第一个数确定执行所述第一终端设备向第二终端设备发送信道质量评估请求的操作。第一终端设备基于其当前第一跳频地图所指示的至少一个可用信道以及第二终端设备所确定的信道质量较好的至少一个第一信道之间的差异大小来判定是否向第二终端设备发送信道质量评估请求,方法简单,易于实现,也使得第一终端设备能够在发现自己当前使

用的第一跳频地图不准确的情况下向第二终端设备发送信道质量评估请求，保证了信道质量评估请求的合理性和有效性。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，第一终端设备在得到更新后的第一跳频地图后，可将更新后的第一跳频地图发送给第二终端设备，以使得第二终端设备可根据该更新后的第一跳频地图来更新第二跳频地图。这里，所述第二跳频地图用于所述第二终端设备确定所述第一终端设备和所述第二终端设备之间的至少一个可用信道。

第二方面，本申请实施例提供了一种无线通信系统中的通信方法。该方法包括：第二终端设备确定第一信道质量上报信息。这里，所述第一信道质量上报信息的格式为预设的至少两种格式中的一种，所述第一信道质量上报信息中包括所述第二终端设备确定的至少一个目标信道的信道质量参量，所述目标信道为所述第二终端设备与第一终端设备之间的无线信道。第二终端设备向所述第一终端设备发送所述第一信道质量上报信息。

在本申请实施例中，第二终端设备可适应性的通过不同格式的第一信道质量上报信息为第一终端设备提供不同精度的信道质量参量，提升了信道质量上报的灵活性。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，所述第一信道质量上报信息用于所述第一终端设备更新第一跳频地图，所述第一跳频地图用于所述第一终端设备确定所述第一终端设备和所述第二终端设备之间的至少一个可用信道。为第一终端设备提供精度合适的信道质量参量，从而可使得第一终端设备能够根据精度合适的信道质量参量对第一跳频地图进行更新，以得到更加准确的第一跳频地图，提升了跳频技术的抗干扰能力。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，在所述第二终端设备向所述第一终端设备发送所述第一信道质量上报信息之前，所述第二终端设备可接收到来自于所述第一终端设备的信道质量评估请求。这里，所述信道质量评估请求中包括上报模式指示信息，所述上报模式指示信息用于指示所述第一信道质量上报信息的格式。所述信道质量评估请求用于请求第二终端设备发送特定格式的第一信道质量上报信息。这里，第二终端设备在接收到第一终端设备发送的信道质量评估请求后才发送第一信道质量上报信息，可避免在第一终端没有需求的情况下向第一终端设备发送第一信道质量上报信息这种情况的发生，可避免第一终端设备和第二终端设备的通信资源的浪费。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，所述信道质量评估请求还包括第一时间间隔或第二时间间隔，所述第二时间间隔大于所述第一时间间隔。所述第二终端设备可根据所述上报模式指示信息确定所述第一时间间隔或者所述第二时间间隔。所述第二终端设备在所述第一时间间隔或者所述第二时间间隔之内向所述第一终端设备发送所述第一信道质量上报信息。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，所述信道质量评估请求包括第一时间间隔和第二时间间隔，所述第二时间间隔大于所述第一时间间隔。所述第二终端设备根据所述上报模式指示信息确定所述第一时间间隔和所述第二时间间隔。所述第二终端设备在所述第二时间间隔内以所述第一时间间隔为发送间隔向所述第一终端设备发送所述第一信道质量上报信息。或者，所述第二终端设备在所述第二时间间隔内向第二终端设备发送多次第一信道质量上报信息，并且每两个第一信道质量上报信息的发送间隔要等于或者小于第一时间间隔。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，所述信道质量上报请求包括目标时刻。所述第二终端设备根据所述上报模式指示信息确定所述目标时刻。所述第二终端设备在所述目标时刻之前或者目标时刻上向所述第一终端设备发送所述第一信道质量上报信息。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，所述第二终端设备可根据所述目标信道指示

信息确定出所述至少一个目标信道。所述第二终端设备对所述至少一个目标信道进行信道质量评估以得到所述至少一个目标信道中各目标信道的信道质量参量。所述第二终端设备根据所述各目标信道的信道质量参量生成所述上报模式指示信息所指示的格式的第一信道质量上报信息。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，所述第二终端设备根据第二跳频地图确定出至少一个可用信道。这里，所述第二跳频地图用于所述第二终端设备确定所述第一终端设备和所述第二终端设备之间的至少一个可用信道。所述第二终端设备对所述第二终端设备与所述第一终端设备之间的所有信道进行信道质量评估以得到所述所有信道中各信道的信道质量参量。所述第二终端设备根据所述各信道的信道质量参量从所述所有信道中确定出至少一个第二信道。这里，所述第二信道的信道质量参量小于或者等于第二预设参量，或者，所述第二信道的信道质量参量大于所述所有信道中除所述第二信道以外的信道的信道质量参量。所述第二终端设备确定出所述至少一个可用信道和所述至少一个第二信道中不同时存在的信道的第二个数。所述第一终端设备根据所述第二个数确定执行所述第二终端设备确定第一信道质量上报信息的操作。第二终端设备基于其当前的第二跳频地图所指示的至少一个可用信道以及其通过信道质量估计确定的信道质量较好的至少一个第二信道之间的差异大小来判定是否主动向第一终端设备发送第一信道质量上报信息，方法简单，易于实现。并且，第二终端设备在发现上述至少一个可用信道和至少一个第二信道存在较大差异的情况下（即发现第二跳频地图不准确的情况下）主动的向第一终端设备发送第一信道质量以及及时触发第一终端设备对第一跳频地图进行调整，可保证第一跳频地图和第二跳频地图的准确性，提升跳频技术的抗干扰能力。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，第二终端设备可接收第一终端设备发送的更新后的第一跳频地图。然后，第二终端设备可根据所述更新后的第一跳频地图来更新第二跳频地图。

第三方面，本申请实施例提供了一种无线通信系统中的通信装置，该通信装置可以为第一终端设备或者第一该终端设备中的芯片，比如蓝牙芯片。包括：

收发单元，用于接收来自于第二终端设备的第一信道质量上报信息。这里，所述第一信道质量上报信息的格式为预设的至少两种格式中的一种，所述第一信道质量上报信息中包括由所述第二终端设备确定的至少一个目标信道的信道质量参量，所述目标信道为所述第二终端设备与所述第一终端设备之间的无线信道；

处理单元，用于根据所述第一信道质量上报信息更新第一跳频地图，其中，所述第一跳频地图用于所述第一终端设备确定所述第一终端设备和所述第二终端设备之间的至少一个可用信道。

第四方面，本申请实施例提供了一种无线通信系统中的通信装置，该通信装置可以为第二终端设备或者第二终端设备中的芯片，比如蓝牙芯片。包括：

处理单元，用于确定第一信道质量上报信息，其中，所述第一信道质量上报信息的格式为预设的至少两种格式中的一种，所述第一信道质量上报信息中包括所述第二终端设备确定的至少一个目标信道的信道质量参量，所述目标信道为所述第二终端设备与第一终端设备之间的无线信道；

收发单元，用于向所述第一终端设备发送所述第一信道质量上报信息，其中，所述第一信道质量上报信息用于所述第一终端设备更新第一跳频地图，所述第一跳频地图用于所述第一终端设备确定所述第一终端设备和所述第二终端设备之间的至少一个可用信道。

上述任一方面的一种可能的实施方式中，不同格式的第一信道质量上报信息所包括的信道质量参量的精度不同。或者说也可以说，不同格式下的第一信道质量上报信息所采用的量化规则的量化精度不同。量化规则的量化精度越高，则量化得到的信道质量参量所对应的层次就越多，信道质量参量也就能够更为准确的指示出信道质量的好坏程度。例如，假设基于量化规则 A 量化得到的信道质量参量存在好与差这两个层次，则该信道质量参量仅可从好与差这两个层面来指示信道质量。而基于量化规则 B 量化得到的信道质量参量存在极好、较好、较差和极差这四个层次，则该信道质量参量可通过四个层面来指示信道质量。因此，基于量化规则 B 的第一信道质量上报信息即可更为准确的指示信道质量的好坏程度。这里，为第一信道质量上报信息设定信道质量参量的精度不同的多种格式，可提升信道质量上报的灵活度。进一步的，也可以使得第一终端设备能够基于不同格式下的第一信道质量上报信息获取到由第二终端设备提供的不同精度的信道质量参量，从而能够在后续更新得到更为合理且准确的第一跳频地图。

上述任一方面的一种可能的实施方式中，所述信道质量评估请求还包括：目标信道指示信息，所述目标信道指示信息用于指示所述至少一个目标信道。也就是说第一终端设备可指定第二终端设备对其需要的至少一个目标信道进行信道质量参量的确定和上报，一方面能够使得第二终端设备无需对所有的信道进行信道质量参量的确定，节省第二终端设备的数据处理量。另一方面也能使得后续第一终端设备无需对除目标信道以外的其他信道进行信道质量参量的提取，也能节省第一终端设备的数据处理量。

第五方面，本申请实施例提供了一种通信装置，具体为第一终端设备，该第一终端设备具有实现上述方法中第一终端设备的行为的功能，所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行响应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一个可能的设计中，第一终端设备包括处理器，收发器，所述处理器被配置为支持第一终端设备执行上述方法中相应的功能。所述收发器用于支持第一终端设备与第二终端设备之间的通信，向第二终端设备发送或者从第二终端设备处接收上述方法中所涉及的信息，数据分组或者指令。所述第一终端设备还可以包括存储器，所述存储器用于与处理器耦合，其保存第一终端设备必要的程序指令和数据。

第六方面，本申请实施例提供了一种通信装置，具体为第二终端设备，该第二终端设备具有实现上述方法中第二终端设备的行为的功能，所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行响应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一个可能的设计中，第二终端设备包括处理器，收发器，所述处理器被配置为支持第二终端设备执行上述方法中相应的功能。所述收发器用于支持第二终端设备与第一终端设备之间的通信，向第一终端设备发送或者从第一终端设备处接收上述方法中所涉及的信息，数据分组或者指令。所述第二终端设备还可以包括存储器，所述存储器用于与处理器耦合，其保存第二终端设备必要的程序指令和数据。

第七方面，本申请实施例提供一种通信系统，该通信系统包括上述方面所述的至少一个第一终端设备，以及，至少一个第二终端设备。

第八方面，本申请实施例提供一种芯片或芯片系统，包括输入输出接口和处理电路，所述输入输出接口用于交互信息或数据，所述处理电路用于运行指令，以使得安装所述芯片或芯片系统的装置执行上述任一方面的方法。

第九方面，本申请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，所述指令可以由处理电路上的一个或多个处理器执行。当其在计算机上运行时，使得

计算机执行上述任一方面所述的方法。

第十方面，本申请提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述任一方面所述的方法。

第十一方面，本申请提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，用于支持安装该芯片系统的装置实现上述任一方面所述的方法，例如生成或处理上述方法中所涉及的数据和/或信息。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，用于保存数据发送设备必要的程序指令和数据。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

附图说明

图1是本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图；

图2是本申请实施例提供的一种跳频地图示意图；

图3a是本申请实施例提供的一种通信方法一流程示意图；

图3b是本申请实施例提供的一种触发条件判断流程示意图；

图4是本申请实施例提供的一种通信方法又一流程示意图；

图5是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图6是本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图；

图7是本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将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、完整地描述。

本申请实施例提供了一种通信方法，该方法适用于各种通过结合有跳频技术（如自适应跳频技术（adaptive frequency hopping, AFH）的短距离无线通信技术进行无线通信的通信系统。这里，上述短距离无线通信技术包括但不限于蓝牙（Bluetooth）技术、无线上网（wireless fidelity, WiFi）技术、紫蜂（即 Zigbee）技术、802.15.4 协议等。

本申请实施例中涉及的第一终端设备或者第二终端设备即可以是用户设备、移动设备、用户终端、终端、短距离无线通信设备，也可以是具有短距离无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、可穿戴设备等，本申请实施例对此并不限定。为方便理解，在本申请实施例中，将以第一终端设备或者第二终端设备统一进行描述。

请参见图1，图1是本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图。由图1可知，该通信系统中主要包括第一终端设备与第二终端设备。这里，该第一终端设备和第二终端设备基于蓝牙等短距离无线通信技术进行信息交互。在实际应用中，由于蓝牙技术、WiFi 技术以及 Zigbee 技术均工作在 ISM 2.4Ghz 频段，这就会导致在同一环境下同时使用这些短距离无线通信技术的设备之间存在强烈的信号干扰。例如，假设在第一终端设备和第二终端设备之间通过蓝牙进行数据传输的同时，第一终端设备还与第三终端设备通过 WiFi 进行数据传输，当第一终端设备和第二终端设备之间所使用的信道的频率和第一终端设备与第三终端设备之间所使用的信道的频率相同或者相近时，这极易导致第一终端设备与第二终端设备和第三终端设备之间的通信互相产生干扰，从而降低了第一终端设备与第二终端设备和第三终端设备之间的通信质量。为了解决这一问题，人们提出跳频技术。所谓的跳频技术，就是两个进行短距离无线通信的设备（如第一终端设备和第二终端设备）在通信过程所采用的载波频率

在一定范围内按照某个规律跳变（也就是说，所使用的无线信道会规律性的改变）。具体实现中，第一终端设备和第二终端设备之间会使用一个跳频地图，这个跳频地图指示了当前情况下第一终端设备与第二终端设备之间的一个或者多个信道质量较好的可用信道。第一终端设备和第二终端设备在某段时间内会随机的从这些可用信道中选择出一个可用信道来进行通信。通过跳频地图的使用，可以使得第一终端设备和第二终端设备避免使用其他设备已经占用的信道进行通信所导致的通信质量差的问题。由于跳频地图直接指示了可用信道，因此，决定上述跳频技术的抗干扰性能的重要因素之一是跳频地图的准确度。

需要说明的是，一般情况下，设计跳频地图的设备可称为主设备，使用跳频地图的另一方可称为从设备。在本申请中，第一终端设备为主设备，第二终端设备为从设备。第一终端设备通常可对其与第二终端设备之间的信道的进行信道评估以得到一个信道质量评估结果（这里假设为第一信道质量评估结果）。第二终端设备也会对上述信道进行评估以得到一个信道质量评估结果（这里假设为第二信道质量评估结果）并上报给第一终端设备。然后第一终端设备即可根据上述第一信道质量评估结果和第二信道质量评估结果来设计一个新的跳频地图以供第一终端设备和第二终端设备使用。但是，在当前技术下，第二终端设备上报的第二信道质量评估结果无法准确且详细的指示出信道的信道质量的好坏程度（例如，第二终端设备上报的信道质量评估结果中每个信道的评估结果只有好与坏之分），并且上报信道质量评估结果的形式也较为单一，从而导致信道质量上报灵活度低。

因此，本申请实施例的方法采用不同的格式，以不同的精度上报信道质量信息，可提升信道质量上报的灵活度。进一步的，上报的信道质量信息可供第一终端设备更新跳频地图，从而可提升第一终端设备所设计的跳频地图的准确性，以提升跳频技术的抗干扰能力。

下面，为了方便对本申请实施例的理解和描述，首先对本申请实施例涉及的到的相关概念进行描述。

1、跳频地图

实际应用中，跳频地图指示了两个终端设备之间的多个信道中哪些信道为可用信道，哪些信道为不可用信道。两个终端设备共用同一个跳频地图。请参见图 2，图 2 是本申请实施例提供的一种跳频地图示意图。需要说明的是，在本申请实施例中，假设第一终端设备和第二终端设备之间存在 $N1$ 个信道。这里， $N1$ 为正整数。每个信道对应有一个信道标识，后文将以信道的编号作为每个信道的信道标识来描述。如 $N1$ 个信道中可包括标识为信道 0、信道 1、信道 2 的多个信道。请参见图 2，图 2 是本申请实施例提供的一种跳频地图示意图。如图 2 所示，跳频地图中包括有 $N1$ 个信道中各信道的信道标识以及各信道对应的可用性指示标识。在本申请中，假设可用性指示标识有两种取值，包括 0 和 1。若该可用性指示标识为 0，则指示对应的信道为不可用信道。若该可用性指示标识取值为 1，则指示对应的信道为可用信道。如图 2 所示，该跳频地图指示了信道 0、信道 2 和信道 $N1-1$ 为可用信道，信道 1 和信道 $N1-2$ 为不可用信道。

请参见图 3a，图 3a 是本申请实施例提供的一种通信方法一流程示意图。由图 3a 可知，本申请实施例提供的通信方法包括但不限于以下步骤：

S101，第二终端设备确定第一信道质量指示信息。

S102，第二终端设备向第一终端设备发送第一信道质量上报信息。

S103，第一终端设备接收第一信道质量上报信息并解析得到至少一个目标信道的信道质量参量。

可选的，S104，第一终端设备根据所述至少一个目标信道的信道质量参量更新第一跳频

地图。这里可以理解的是，第一终端设备还可以利用至少一个目标信道的信道质量参量作其他用途，本申请不做具体限制。

在一些可行的实现方式中，在第二终端设备确定需要向第一终端设备进行信道质量的上报后，第二终端设备可获取到上述 $N1$ 个信道中的一个或者多个信道（为方便理解和区别，下文将以 $N2$ 个目标信道代替描述， $N2$ 为大于或者等于 1 的整数）。

本申请实施例提供了至少四种第一信道质量上报信息的格式，下面将分别对每种格式下的第一信道质量上报信息进行简单的描述。

格式一：

格式一下的第一信道质量上报信息中包含有第一终端设备与第二终端设备之间的所有信道的信道质量参量（即目标信道的个数 $N2$ 等于 $N1$ ）。这里，信道质量参量至少对应应有三个量化值，分别为第一量化值、第二量化值和第三量化值。其中，第一量化值的信道质量参量用于指示对应信道的信道质量为未知。第二量化值的信道质量参量用于指示对应信道的信道质量为好，第三量化值的信道质量参量用于指示对应信道的信道质量为差。在这 $N1$ 个目标信道中，信道 $2n$ 和信道 $2n+1$ 共用同一个信道质量参量。这里， n 为大于或者等于 0 且小于或者等于 $(N1-1)/2$ 的正整数。概括的来说，就是格式一下的第一信道质量上报信息中包含有 $n+1$ 个信道质量参量，指示了上述 $N1$ 个目标信道中每个目标信道的信道质量为好或者差。

格式二：

格式二下的第一信道质量上报信息中也包含有第一终端设备与第二终端设备之间的所有信道的信道质量参量。这里，信道质量参量仅对应应有两个量化值，分别为第一量化值和第二量化值。其中，第一量化值的信道质量参量用于指示对应信道的信道质量为好，第二量化值的信道质量参量用于指示对应信道的信道质量为差。在格式二下的第一信道质量上报信息中，一个目标信道对应有一个信道质量参量。即第 n 个信道质量参量仅用于指示信道 n 的信道质量。这里， n 为大于或者等于 0 且小于或者等于 $N1-1$ 的正整数。概括的来说，就是格式二下的第一信道质量上报信息中包含有 $N1$ 个信道质量参量，指示了上述 $N1$ 个目标信道中每个目标信道的信道质量为好或者差。

格式三：

格式三下的第一信道质量上报信息中包含有第一终端设备与第二终端设备之间的部分信道的信道质量参量（即 $N2$ 小于 $N1$ ）。这里，信道质量参量对应应有四个量化值，分别为第一量化值、第二量化值、第三量化值和第四量化值。其中，第一量化值的信道质量参量用于指示对应信道的信道质量为未知。第二量化值的信道质量参量用于指示对应信道的信道质量为好，第三量化值的信道质量参量用于指示对应信道的信道质量为适用（或中等），第四量化值的信道质量参量用于指示对应信道的信道质量为差。在这 $N2$ 个目标信道中，一个目标信道对应一个信道质量参量。即第 n 个信道质量参量仅用于指示信道 n 的信道质量。这里， n 为大于或者等于 0 且小于或者等于 $N2-1$ 的正整数。概括的说，就是格式三下的第一信道质量上报信息中包含有 $N2$ 个目标信道对应的 $N2$ 个信道质量参量，指示了上述 $N2$ 个目标信道的信道质量为好、适用或者差。

格式四：

格式四下的第一信道质量上报信息中包含有第一终端设备与第二终端设备之间的部分信道的信道质量参量（即 $N2$ 小于 $N1$ ）。在该格式下，信道质量参量对应应有五个或者更多个量化值，不同量化值的信道质量参量指示了对应信道的信道质量好坏的不同程度。在格式四下的第一信道质量上报信息中，一个目标信道对应一个信道质量参量。即第 n 个信道质量参量

仅用于指示信道 n 的信道质量。这里， n 为大于或者等于 0 且小于或者等于 $N2-1$ 的正整数。概括的说，就是格式四下的第一信道质量上报信息中包含有 $N2$ 个信道质量参量，每个信道质量参量能够从五个或者更多个层次来指示出某个目标信道的信道质量的好坏程度。

这里需要说明的是，如同上述四种格式所示，在考虑第一信道质量上报信息中所指示的目标信道的个数或者每个目标信道的信道质量参量的量化精度不同的情况下，本申请实施例还可以扩展出更多种第一信道质量上报信息的格式，此处便不再一一赘述。

下面将结合蓝牙（basic rate / enhanced data rate, BR/EDR）版本对上述四种格式的第一信道质量上报信息的具体实现作进一步的描述。实际应用中，蓝牙 BR/EDR 版本中规定了第一终端设备和第二终端设备之间存在 79 个信道。

表 1-1 第一信道质量上报信息的格式对照表

字段名称	字段长度（字节）	格式	数据格式
第一信道质量上报信息	10	格式一	u_int2[40]，即包含 40 个元素的整型数组
		格式二	u_int[80]，即包含 80 个元素的整型数组
		格式三	u_int2[40]，即包含 40 个元素的整型数组
		格式四	u_int2[20]，即包含 20 个元素的整型数组

请参见表 1-1，表 1-1 是本申请实施例提供的第一信道质量上报信息的格式对照表。如表 1-1 中所示，格式一下的第一信道质量指示信息的字段长度为 10 字节。其具体可以是一个包含有 40 个元素（即 0 号到 39 号元素）的整型数组。其中，一个元素对应一个信道质量参量，第 n 个信道质量参量指示了信道 $2n$ 和信道 $2n+1$ 的信道质量，第 39 个信道质量参量指示了信道 79 的信道质量。这里，每个信道质量参量占用 2 个比特，可以有 0、1、2 和 3 这四种取值。例如，0 就是前文叙述的格式一下的第一量化值，1 是第二量化值，3 是第三量化值。这两个比特为 2 的取值可作为预留取值，供未来设计使用。当这两个比特取值为 0 时，该信道质量参量用于指示信道的信道质量为未知。当这两个比特取值为 1 时，该信道质量参量用于指示信道的信道质量为好。当这两个比特取值为 3 时，该信道质量参量用于指示信道的信道质量为差。

格式二下的第一信道质量指示信息的字段长度为 10 字节。其具体可以是一个包含有 80 个元素（即 0 号到 79 号元素）的整型数组。其中，一个元素对应一个信道质量参量，第 n 个信道质量参量指示了信道 n 的信道质量，第 79 号元素作为预留元素，供未来设计使用。这里，每个信道质量参量占用 1 个比特，共存在 0 和 1 这两种取值。例如，1 就是前文叙述的格式二下的第一量化值，0 是第二量化值。当这个比特取值为 0 时，该信道质量参量用于指示信道的信道质量为差。当这个比特取值为 1 时，该信道质量参量用于指示信道的信道质量为好。

格式三下的第一信道质量指示信息的字段长度为 10 字节。其具体可以是一个包含有 40 个元素（即 0 号到 39 号元素）的整型数组。对应指示了 79 个信道中的 40 个信道的信道质量。其中，一个元素对应一个信道质量参量，第 n 个信道质量参量指示了上述 40 个信道中第 n 个

信道的信道质量。这里，每个信道质量参量占用了2个比特，共存在包括0、1、2和3这四种取值。例如，0就是前文叙述的格式三下的第一量化值，1是第二量化值，3是第三量化值，4是第四量化值。当这2个比特取值为0时，该信道质量参量用于指示信道的信道质量为未知。当这2个比特取值为1时，该信道质量参量用于指示信道的信道质量为好。当这2个比特取值为2时，该信道质量参量用于指示信道的信道质量为适用。当这2个比特取值为3时，该信道质量参量用于指示信道的信道质量为差。

格式四下的第一信道质量指示信息的字段长度为10字节。其具体可以是一个包含有20个元素（即0号到19号元素）的整型数组。对应指示了79个信道中的20个信道的信道质量。其中，一个元素对应一个信道质量参量，第n个信道质量参量指示了上述20个信道中第n个信道的信道质量。这里，每个信道质量参量占用4个比特，共存在16种取值，对应了前文叙述的格式四下信道质量参量的16种量化值。例如，当这四个比特取值为0时，该信道质量参量用于指示信道的信道质量为未知。剩下15种取值（包括1到15）分别从15个层次指示了信道的信道质量的好坏。

可选的，具体实现中，第一信道质量上报信息可承载于蓝牙BR/EDR版本中所记载的CQI-res报文中。这里，承载有第一信道质量上报信息的CQI-res报文的报文长度可以为12字节或者13字节。当CQI-res报文有12个字节时，该CQI-res报文中的channel_quality_index字段可作为上述任一格式下的第一信道质量上报信息。当CQI-res报文有13个字节时，该CQI-res报文中的channel_quality_index字段可作为上述任一格式下的第一信道质量上报信息，该CQI-res报文中的CQI_req_format字段可用于指示第一信道质量上报信息格式的格式指示信息。该格式指示信息具体可以为第一格式标识、第二格式标识、第三格式标识或者第四格式标识，分别用于指示上述格式一、格式二、格式三或者格式四。

这里，第二终端设备可通过上述格式二、格式三或者格式四的第一信道质量上报信息为第一终端设备提供不同精度的信道质量参量，提升了信道质量上报的灵活度。

下面将结合上述四种格式以及第二终端设备主动上报第一信道质量上报信息或者第二终端设备根据第一终端设备的请求上报第一信道质量上报信息这两种场景，对第二终端设备生成第一信道质量上报信息的过程进行详细的描述。

场景一（第二终端设备主动上报第一信道质量上报信息）：

第二终端设备首先可对上述N1个信道中各个信道进行信道质量测量，以得到各个信道对应的信道质量测量值。具体实现中，第二终端设备可以执行全频段扫描，以得到上述各个信道的接收信号强度，并将各个信道的接收信号强度作为各个信道的信道质量测量值。此外，第二终端设备也可将各个信道的参考信号的接收功率、信干噪比等参量确定为各个信道的信道质量测量值，本申请不作具体限制。

在一种可选的实现中，第二终端设备可根据，其使用的第二跳频地图所指示的至少一个可用信道与至少一个第二信道，来确定其是否需要主动生成并向第一终端设备发送上述第一信道质量上报信息。这里，上述第二信道由第二终端设备根据各信道的信道质量测量值从N1个信道确定出来。上述第二跳频地图用于第二终端设备确定其与第一终端设备之间哪些信道可用，哪些信道不可用。在第一跳频地图没有更新的情况下，上述第一跳频地图和第二跳频地图相同。具体的，请参见图3b，图3b是本申请实施例提供的一种触发条件判断流程示意图。如图3b所示，A1，第二终端设备可根据第二跳频地图中各信道对应的可用性指示标识确定出第二跳频地图所指示的一个或者多个可用信道（这里假设为N3个，N3为正整数）。然后，第二终端设备也可从上述N1个信道中确定出N3个信道质量测量值等于或者大于第二

预设测量值的第二信道。这里需要说明的是，若 $N1$ 个信道中信道质量测量值等于或者大于第二预设测量的信道的个数多于 $N3$ ，则可随机剔除多余的信道。若 $N1$ 个信道中信道质量测量值等于或者大于第二预设测量的信道的个数少于 $N3$ ，则可从剩余不满足该条件的信道中随机挑选出多个信道作为第二信道，以使得第二信道的个数等于 $N3$ 。或者，第二终端设备也可按照信道质量测量值的大小对上述 $N1$ 个信道进行排序，并提取出排序靠前的 $N3$ 个信道作为 $N3$ 个第二信道。换一句话说，就是第二信道的信道质量测量值要大于上述 $N1$ 个信道中除第二信道以外的信道的信道质量测量值。A2，第二终端设备可确定出上述 $N3$ 个可用信道中，没有包含在上述 $N3$ 个第二信道中的可用信道的个数（为了方便区别，下文将以第二个数代替描述）。A3，第二终端设备根据这第二个数来确定是否生成并向第一终端设备发送第一信道质量上报信息。例如，第二终端设备可判断上述第二个数是否等于或者大于第一预设个数。或者，第二终端设备可计算出第二个数与信道个数 $N3$ 的比值（这里假设为 $D1$ ），并判断 $D1$ 是否等于或者大于第一预设比值。A4，若第二终端设备确定第二个数等于或者大于第一预设个数，或者，确定 $D1$ 等于或者大于第一预设比值，则其可确定生成并向第一终端设备发送第一信道质量上报信息。若第二终端设备确定上述第二个数小于第一预设个数或者 $D1$ 小于第一预设比值时，则可确定本次无需生成第一信道质量上报信息，并重复执行 A1 的操作。例如，上述 $N3$ 个可用信道中包括信道 0、信道 1、信道 2 和信道 3。上述 $N3$ 个第二信道中包括信道 2、信道 3、信道 4 和信道 5。第二终端设备可确定 $N3$ 个可用信道中有信道 0 和信道 1 这 2 个信道不包含于上述 $N3$ 个第二信道中，即上述第二个数为 2。然后，假设第一预设个数为 1，则第二终端设备可确定第二个数要大于第一预设个数，从而可确定其需要生成并向第一终端设备发送第一信道质量上报信息。或者，假设第一预设比值为 0.3。第二终端设备可以计算出第二个数与 $N3$ 的比值 $D1=1/2=0.5$ 。然后，第二终端设备确定 $D1$ 大于第一预设比值，则可确定其需要生成并向第一终端设备发送第一信道质量上报信息。

在第二终端设备确定发送第一信道质量上报信息的情况下，第二终端设备可先根据 $N1$ 个信道中各信道的信道质量测量值生成上述格式一、格式二、格式三或者格式四中任一格式的第一信道质量上报信息。这里需要说明的是，上述第一信道质量上报信息的格式（为了方便理解，下文将以目标格式代替描述）可以是第一终端设备和第二终端设备之间的通信协议中预定的，并且优选上述格式三或者格式四。具体实现中，第二终端设备可根据将要生成的第一信道质量上报信息的目标格式从上述 $N1$ 个信道中选择出 $N2$ 个目标信道。例如，若目标格式为格式一或者格式二，则上述 $N2$ 个目标信道就是上述 $N1$ 个信道。若目标格式为格式三或者格式四，则上述 $N2$ 个目标信道就是上述 $N1$ 个信道中信道质量测量值排序靠前的 $N2$ 个信道或者排序靠后的 $N2$ 个信道。然后，第二终端设备可通过不同格式对应的不同的量化规则对上述 $N2$ 个目标信道的信道质量测量值进行量化，以得到各目标信道的信道质量参量。这里需要说明的是，不同的量化规则对应的量化精度不同。或者说，不同格式下信道质量参量所对应的量化层次不同，量化层次越多，则信道质量参量的量化精度越高。例如，上述格式一和格式二所对应的信道质量参量的量化精度相同，只有 3 个量化层次，能指示信道的信道质量为好、坏或者未知。上述格式三对应的信道质量参量的量化精度要高于格式一和格式二，其量化值有四个层次，可指示信道的信道质量为好、适用、坏或者未知。上述格式四对应的信道质量参量的量化精度要高于格式一、格式二和格式三，其量化值有五个或者更多个层次，能够更加准确的指示出各信道的信道质量。其后，第二终端设备可基于各个目标信道的信道质量参量确定出目标格式下的第一信道质量上报信息。

下面将结合前文表 1-1 中所描述的四种格式的具体实现形式，对第二终端设备生成不同

格式的第一信道质量上报信息的过程进行描述。

在目标格式为格式一的情况下，第二终端设备可确定第一终端设备和第二终端设备之间的 79 个信道都是目标信道。然后，第二终端设备可采用格式一对应的量化规则（为方便理解，下文将以第一量化规则代替描述）逐个对上述 79 个目标信道的信道质量测量值进行量化处理，以得到上述 79 个目标信道的信道质量参量。这里，该第一量化规则具体可以是：信道质量测量值为 0 或者为空，则对应的信道质量参量为 0。信道质量参量等于或者大于第一预设测量值，则对应的信道质量参量为 1。信道质量参量大于 0 且小于第一预设测量值，则对应的信道质量参量为 3。然后，第二终端设备可按照前文对格式一的描述将上述 79 个目标信道的信道质量参量承载在一个长度为 10 字节且包含有 40 个元素（即元素 0 到元素 39）的整型数组中，以得到格式一下的第一信道质量上报信息。

在目标格式为格式二的情况下，第二终端设备也可确定第一终端设备和第二终端设备之间的 79 个信道都是目标信道。然后，第二终端设备可采用格式二对应的量化规则（为方便理解，下文将以第二量化规则代替描述）逐个对上述 79 个目标信道的信道质量测量值进行量化处理，以得到上述 79 个目标信道的信道质量参量。这里，该第二量化规则具体可以是：信道质量参量等于或者大于第一预设测量值，则对应的信道质量参量为 1。信道质量参量小于第一预设测量值，则对应的信道质量参量为 0。然后，第二终端设备可按照前文对格式二的描述将上述 79 个目标信道的信道质量参量承载在一个长度为 10 字节包含有 80 个元素（即元素 0 到元素 79）的整型数组中，以得到格式二下的第一信道质量上报信息。

在目标格式为格式三的情况下，第二终端设备可选择 40 个信道作为目标信道，例如，第二终端设备可先按照信道质量测量值的大小对上述 79 个信道进行排序，然后选择排序靠前或者排序靠后的 40 个信道作为目标信道。然后，第二终端设备可采用格式三对应的量化规则（为方便理解，下文将以第三量化规则代替描述）逐个对上述 40 个目标信道的信道质量测量值进行量化处理，以得到上述 40 个目标信道的信道质量参量。这里，该第三量化规则具体可以是：信道质量测量值为 0 或者为空，则对应的信道质量参量为 0。信道质量参量等于或者大于第一预设测量值，则对应的信道质量参量为 1。信道质量参量大于第二预设测量值且小于第一预设测量值，则对应的信道质量参量为 2。信道质量参量大于 0 且小于或者等于第二预设测量值，则对应的信道质量参量为 3。然后，第二终端设备可按照前文对格式三的描述将上述 40 个目标信道的信道质量参量承载于一个长度为 10 字节包含有 40 个元素的整型数组中，以得到格式三下的第一信道质量上报信息。当然，若第二终端设备不需要上报 40 个目标信道的信道质量，那么在采用格式三上报时，部分元素的取值可以为空或者为零。

在目标格式为格式四的情况下，第二终端设备可选择 20 个信道作为目标信道。例如，第二终端设备可采用上述格式三所描述的方式从 79 个信道中确定出 20 个目标信道。然后，第二终端设备可采用格式四对应的量化规则（为方便理解，下文将以第四量化规则代替描述）逐个对上述 20 个目标信道的信道质量测量值进行量化处理，以得到上述 20 个目标信道的信道质量参量。这里，该第四量化规则具体可以是：信道质量测量值为 0 或者为空，则对应的信道质量参量为 0。信道质量测量值等于或者大于第一预设测量值，则对应的信道质量参量为 1。信道质量测量值等于或者大于第二预设测量值且小于第一预设测量值，则对应的信道质量参量为 2。信道质量测量值等于或者大于第三预设测量值且小于第二预设测量值，则对应的信道质量参量为 3。以此类推，第四量化规则共指示了 16 个测量值区间与 16 个信道质量参量的量化值之间的对应关系。然后，第二终端设备可按照前文对格式四的描述将上述 20 个目标信道的信道质量参量承载于一个长度为 10 字节包含有 20 个元素（即元素 0 到元素 19）

的整型数组中，以得到格式四下的第一信道质量上报信息。这里，该整型数组中的每个元素对应承载了一个信道质量参量。当然，若第二终端设备不需要上报 20 个目标信道的信道质量，那么在采用格式四上报时，部分元素的取值可以为空或者为零。

在另一种可选的实现中，第二终端设备可根据，第二跳频地图所指示的至少一个可用信道（这里假设为 N3）与其根据各信道的信道质量参量从 N1 个信道的确定出的至少一个第二信道，来确定其是否需要主动生成并向第一终端设备发送第一信道质量上报信息。具体实现中，第二终端设备可根据第二跳频地图中各信道的可用性指示标识确定出上述 N3 个可用信道。其后，第二终端设备在获取到上述 N1 个信道中各信道的信道质量测量值之后，可通过上述第一量化规则、第二量化规则、第三量化规则或者第四量化规则中的任意一种对各信道的信道质量测量值进行量化处理，以得到各信道的信道质量参量。具体量化过程可参见前文叙述的量化过程此处便不再赘述。然后，第二终端设备可根据各信道的信道质量参量从上述 N1 个信道中确定出 N3 个第二信道。可选的，第二终端设备可将上述 N1 个信道中信道质量参量等于第一预设参量的信道作为第二信道。例如，在通过上述第一量化规则进行量化的情况下，第二终端设备可将上述 N1 个信道中信道质量参量等于 1 的信道确定为第二信道。在通过上述第三量化规则进行量化的情况下，第二终端设备可将上述 N1 个信道中信道质量参量或者等于 2 的信道确定为第二信道。或者，第二终端设备也可按照信道质量参量的大小对上述 N1 个信道进行排序，并提取出排序靠后的 N3 个信道作为第二信道。然后，第二终端设备即可根据第二跳频地图所指示的 N2 个可用信道和上述 N2 个第二信道确定是否主动向第一终端设备发送第一信道质量上报信道，并在确定需要主动生成并发送第一信道质量上报信息的情况下，生成目标格式下的第一信道质量上报信息。这里，第二终端设备确定是否生成并发送目标格式下的第一信道质量上报信息的过程可一并参见前文叙述的第二终端设备确定是否生成并发送目标格式下的第一信道质量上报信息的过程，此处便不再赘述。

这里，第二终端设备，基于其当前的第二跳频地图所指示的至少一个可用信道以及其通过信道质量估计确定的信道质量较好的至少一个第二信道之间的差异大小，来判定是否主动向第一终端设备发送第一信道质量上报信息，方法简单，易于实现。并且，第二终端设备在发现上述至少一个可用信道和至少一个第二信道存在较大差异的情况下（即发现第二跳频地图不准确的情况下）主动的向第一终端设备发送第一信道质量上报信息，可提升信道质量上报的有效性。进一步的，第二终端设备也能通过第一信道质量上报信息及时的触发第一终端设备后续对第一跳频地图进行调整，可保证第一跳频地图和第二跳频地图的准确性，提升跳频技术的抗干扰能力。

场景二（第二终端设备基于第一终端设备的请求上报第一信道质量上报信息）：

请一并参见图 4，图 4 是本申请实施例提供的一种通信方法又一流程示意图。由图 4 可知，在第二终端设备基于第一终端设备的请求上报第一信道质量上报信息的场景下，在上述步骤 S101 之前，本申请实施例提供的通信方法还包括以下步骤：

S1011，第一终端设备生成信道质量评估请求。

S1012，第一终端设备向第二终端设备发送信道质量评估请求。

S1013，第二终端设备接收来自于第一终端设备的信道质量评估请求。

在一些可行的实现方式中，若第一终端设备确定需要主动请求第二终端设备上报第一信道质量上报信息，则可生成一个信道质量评估请求。这里，该信道质量评估请求可包括上报模式指示信息。该上报模式指示信息可用于指示第二设备发送的第一信道质量上报信息的格式（同场景一中所描述的目标格式，后文将继续以目标格式代替描述）。这里，该目标格式可

以是上述格式一到格式四中的任意一种。

进一步, 在一种可选的实现中, 上述信道质量评估请求还可包括第一时间间隔和第二时间间隔。这里, 上述第一时间间隔和第二时间间隔可以是第一终端设备经过多次通信实验得到的经验值。上述上报模式指示信息还可用于指示第二终端设备如何基于上述第一时间间隔和/或第二时间间隔来发送第一信道质量上报信息。具体的, 上报模式指示信息还可用于指示第二终端设备在上述第一时间间隔内向第一终端设备发送一次或者多次第一信道质量上报信息。或者, 上报模式指示信息还可用于指示第二终端设备在上述第二时间间隔内向第一终端设备发送一次或者多次第一信道质量上报信息。或者, 上述模式指示信息可用于指示第二终端设备在第二时间间隔内以第一时间间隔为发送间隔向第一终端设备发送第一信道质量指示信息。或者, 上述模式指示信息可用于指示第二终端设备在第二时间间隔内向第一终端设备发送多次第一信道质量指示信息。并且每一次发送第一信道质量上报信息与上一次发送第一信道质量上报信息之间的时间间隔要小于或者等于上述第一时间间隔。

在另一种可选的实现种, 上述信道质量评估请求中还可包括一个目标时刻。这里, 该目标时刻可由第一终端设备根据当前时刻以及第一终端设备与第二设备之间的通信时延确定的。上述上报模式指示信息还可用于指示第二终端设备如何按照这个目标时刻来发送第一信道质量指示信息。例如, 上报模式指示信息可指示第二终端设备在目标时刻之前发送一次或者多次第一信道质量指示信息。又例如, 上报模式指示信息可指示第二终端设备在目标时刻上发送一次第一信道质量指示信息。

同时, 上述信道质量评估请求中还可包括一个目标信道指示信息(又可称之为信道地图)。该目标信道指示信息指示了至少一个需要第二终端设备确定并上报信道质量参量的信道。该目标信道指示信息所指示的至少一个信道就包括有上述至少一个目标信道。具体实现中, 上述目标信道指示信息中包括上述 N1 个信道中每个信道的信道标识以及每个信道对应的上报指示标识。这里, 该上述指示标识有两个取值, 分别是 0 和 1。当某个信道对应的上报指示标识为 1 时, 则表示需要第二终端设备确定并上报该信道的信道质量参量。当该信道的上报指示标识为 0 时, 则表示不需要第二终端设备上该信道的信道质量标识。这里, 第一终端设备可指定第二终端设备仅对其需要的至少一个目标信道进行信道质量参量的确定和上报, 一方面能够使得第二终端设备无需对所有的信道进行信道质量参量的确定, 节省第二终端设备的数据处理量。另一方面也能使得后续第一终端设备无需对除目标信道以外的其他信道进行信道质量参量的提取, 也能节省第一终端设备的数据处理量。

下面介绍本申请实施例提供的信道质量评估请求的三种具体的实现形式, 包括实现形式一、实现形式二和实现形式三。

实现形式一:

该信道质量评估请求中可包括上报模式指示信息以及第一时间间隔和第二时间间隔。该信道质量评估请求可占用 7 个字节。其中, 上述上报模式指示信息可占用 1 个字节。上述第一时间间隔和第二时间间隔可分别占用剩余的 6 个字节中的一个或者多个。上报模式指示信息共占用了 8 个比特, 有 256 (即 0 到 255) 种取值。上报模式指示信息可通过这 256 种不同的取值对应指示一个或者多个事件。例如, 上报模式指示信息可通过不同的取值来指示第二终端设备开启或者关闭主动上报第一信道质量上报信息的能力这两个事件。又例如, 上报模式指示信息可通过不同的取值来指示第二终端设备基于第一时间间隔和/或第二时间间隔来发送格式一、格式二、格式三或者格式四下的第一信道质量上报信息这多个事件。又例如, 上报模式指示信息还可通过不同的取值来指示第二终端设备基于第一时间间隔和/或第二

间间隔发送格式一、格式二、格式三或者格式四下的第一信道质量上报信息的同时，对第一时间间隔和/或第二时间间隔进行更新这多个事件。这里需要说明的是，第一终端设备通过上报模式指示信息所能够指示的事件并不仅限于前面叙述的这几种，还可以有更多种，本申请不作具体限制。

可选的，上述信道质量评估请求具体能以蓝牙标准所规定的 LMP_channel_classification_req 报文的形式来实现。需要说明的是，本申请实施例涉及的蓝牙标准可包括 Bluetooth 1.2、Bluetooth 2.0、Bluetooth 3.0、Bluetooth 4.0、Bluetooth 4.1、Bluetooth 4.2、Bluetooth 5、Bluetooth 5.1、Bluetooth 5.2 等各种版本，这里不做具体限制。下面，请参见表 1-2。表 1-2 是本申请实施例提供的一种 LMP_channel_classification_req 报文的格式描述表格。如表 1-2 所示，LMP_channel_classification_req 报文的长度为 7 字节。其报文类型可以为 DM1。其对应的操作码（operation code，OPCode）可以沿用已分配使用的 16，也可以是蓝牙标准中没有分配使用的任意的操作码。LMP_channel_classification_req 报文通常由主设备发送给从设备（即第一终端设备发送给第二终端设备）。LMP_channel_classification_req 报文体具体可包括 AFH_reporting_mode_ex 字段（这个是 AFH_reporting_mode 字段扩展后的字段）、AFH_min_interval 字段和 AFH_max_interval 字段。

表 1-2 LMP_channel_classification_req 报文的格式描述表格

报文名称	报文长度 (字节)	OpCode（操作 码）	报文类 型	传播方 向	包含的字段
LMP_channel_classification_req	7	16 或蓝牙标准中没有分配使用的任意的 OpCode	DM1	主设备至从设备	AFH_reporting_mode_ex
					AFH_min_interval
					AFH_max_interval

具体实现中，上述第一时间间隔可承载于 LMP_channel_classification_req 报文中的 AFH_min_interval 字段上，第二时间间隔可承载于 LMP_channel_classification_req 报文中的 AFH_max_interval 字段上。上报模式指示信息可承载于 AFH_reporting_mode_ex 字段上。下面请参见表 1-3，表 1-3 是本申请实施例提供的一种 AFH_reporting_mode_ex 字段描述表格。如表 1-3 所示，AFH_reporting_mode_ex 字段的长度可以为 1 个字节，数据格式为 8 位整型数。例如，能够指示的事件可包括 AFH_reporting_disabled（即第二终端设备关闭主动上报第一信道质量上报信息的能力）事件、AFH_reporting_enabled（即第二终端设备开启主动上报第一信道质量上报信息的能力）事件、CQI Req（即第二终端设备在第二时间间隔内发送多次第一信道质量上报信息，其发送间隔小于或者等于第一时间间隔）事件、format#1/2/3（即第一信道质量上报信息的格式为上述格式二、格式三、或者格式四）事件、CQI Immed Req#1/2（即第二终端设备在第一时间间隔或者第二时间间隔发送第一信道质量上报信息）事件、update min interval（更新第一时间间隔）事件以及 update max interval（更新第二时间间隔）事件。AFH_reporting_mode_ex 字段包括的 8 个比特可对应 0 到 255 这 256 个取值，不同的取值对应指示上述一个或者多个事件。比如，AFH_reporting_mode_ex 字段的取值为 0 时，可指示 AFH_reporting_disabled 事件。AFH_reporting_mode_ex 字段的取值为 1 时，可指示 AFH_reporting_enabled 事件。AFH_reporting_mode_ex 字段的取值为 2 到 4 时，可对应指示 CQI Req with format #1/2/3 这三个事件。这里，AFH_reporting_mode_ex 字段的取值与其指示

的事件之间的对应关系具体可参见表中所描述内容，此处便不再一一赘述。其中，29 到 255 这些取值作为预留取值，可供未来设计使用。

表 1-3 AFH_reporting_mode_ex 字段描述表

字段名称	长度 (字节)	数据格式	数据含义 (0-255)
AFH_reporting_mode_ex	1	u_int8	0: AFH_reporting_disabled; 1: AFH_reporting_enabled; 2: CQI Req with format #1; 3: CQI Req with format #2; 4: CQI Req with format #3; 5: CQI Immed Req #1 with format #1; 6: CQI Immed Req #1 with format #1 & update min interval; 7: CQI Immed Req #1 with format #1 & update max interval; 8: CQI Immed Req #1 with format #1 & update min max interval; 9: CQI Immed Req #2 with format #1; 10: CQI Immed Req #2 with format #1& update min interval; 11: CQI Immed Req #2 with format #1& update max interval; 12: CQI Immed Req #2 with format #1& update min max interval; 13: CQI Immed Req #1 with format #2; 20: CQI Immed Req #2 with format #2 & update min max interval; 21: CQI Immed Req #1 with format #3; 28: CQI Immed Req #2 with format #3& update min max interval; 29-255 for future use

实现形式二：

该信道质量评估请求中可包括上报模式指示信息、目标时刻和目标信道指示信息。该信道质量评估请求可占用 16 个字节。其中，上述上报模式指示信息可占用 1 个字节。上述目标时刻和目标信道指示信息可占用剩余的 15 个字节中的一个或者多个。上报模式指示信息共占用了 8 个比特，有 256（即 0 到 255）种取值。上报模式指示信息可通过这 256 种不同的取值对应指示多个事件。例如，上报模式指示信息可通过不同的取值来指示第二终端设备开启或者关闭主动上报第一信道质量上报信息的能力这两个事件。又例如，上报模式指示信息可通过不同的取值来指示第二终端设备在目标时刻上或者目标时刻之前来发送格式一、格式二、格式三或者格式四下的第一信道质量上报信息这多个事件。又例如，上报模式指示信息还可通过不同的取值来指示第二终端设备在目标时刻上或者目标时刻之前发送格式一、格式二、格式三或者格式四下的第一信道质量上报信息，且该第一信道质量上报信息对应的至少一个信

道是由目标信道指示信息所指示的这多个事件。又例如，上报模式指示信息还可通过不同的取值来指示第二终端设备在目标时刻上或者目标时刻之前发送格式一、格式二、格式三或者格式四下的第一信道质量上报信息，且该第一信道质量上报信息对应的至少一个信道是由目标信道指示信息所指示的，并且同时指示第二终端设备根据上述目标指示信息所指示的至少一个目标信道进行第二跳频地图的更新这多个事件。需要说明的是，这种指示第二跳频地图更新的场景就是目标信道指示信息和第一终端设备的第一跳频地图复用的情况。也就是说，这个目标信道指示信息所指示的至少一个目标信道就是第一跳频地图所指示的至少一个可用信道。因此，第二终端设备才可将第二跳频地图包括的这至少一个目标信道的可用性指示标识调整为 1，从而完成第二跳频地图的更新。可以理解的，第一终端设备通过上报模式指示信息所能够指示的事件并不仅限于前面叙述的这几种，还可以有更多种，本申请不作具体限制。

可选的，上述信道质量评估请求能够以蓝牙标准中所规定的 LMP_set_AFH 报文这种形式来实现。下面，请参见表 1-4。表 1-4 是本申请实施例提供的一种 LMP_set_AFH 报文的格式描述表格。如表 1-4 所示，LMP_set_AFH 报文的长度为 16 字节。其报文类型可以为 DM1。其对应的操作码可以沿用已分配使用的 60，也可以是蓝牙标准中没有分配使用的任意的操作码。LMP_set_AFH 报文通常由主设备发送给从设备（即第一终端设备发送给第二终端设备）。LMP_set_AFH 报文具体可包括 AFH_mode_ex 字段（这个是 AFH_mode 字段扩展后的字段）、AFH_instant 字段和 AFH_channel_map 字段。

表 1-4 LMP_set_AFH 报文的格式描述表格

报文名称	长度 (字节)	OPCode	报文类型	传播方向	包含字段
LMP_set_AFH	16	60 或蓝牙标准中没有分配使用的任意 OpCode	DM1	主设备至从设备	AFH_instant AFH_mode_ex AFH_channel_map

具体实现中，目标时刻可承载于 LMP_set_AFH 报文中的 AFH_instant 字段上，目标信道指示信息可承载于 LMP_set_AFH 报文中的 AFH_channel_map 字段上。上报模式指示信息可承载于 LMP_set_AFH 报文中 AFH_mode_ex 字段（这个是 AFH_mode 字段扩展后的字段）。下面请参见表 1-5，表 1-5 是本申请实施例提供的 AFH_mode_ex 字段描述表格。如表 1-5 所示，AFH_mode_ex 字段的长度可以为 1 个字节，数据格式为 8 位整型数。例如，能够指示的事件可包括 AFH_reporting_disabled（即第二终端设备关闭主动上报第一信道质量上报信息的能力）事件、AFH_reporting_enabled（即第二终端设备开启主动上报第一信道质量上报信息的能力）事件、CQI Req（即第二终端设备在目标时刻上发送第一信道质量上报信息）事件、format#1/2/3（即第一信道质量上报信息的格式为上述格式二、格式三、或者格式四）事件、CQI Immed Req（即第二终端设备在目标时刻之前发送第一信道质量上报信息）事件、set AFH（即第二终端设备在目标时刻上根据目标信道指示信息更新第二跳频地图）事件。AFH_mode_ex 字段包括的 8 个比特可对应 0 到 255 这 256 个取值，不同取值的对应指示不同的一个或者多个事件。比如，AFH_mode_ex 字段的取值为 0 时，可指示 AFH_reporting_disabled 事件。AFH_mode_ex 字段的取值为 1 时，可指示 AFH_reporting_enabled 事件。AFH_mode_ex 字段的取值为 2 到 4 时，可对应指示 CQI Req with format #1/2/3 这三个事件。这里，AFH_mode_ex 字段的取值与其指示的事件之间的对应关系

具体可参见表中所描述内容，此处便不再一一赘述。其中，14 到 255 这些取值作为预留取值，可供未来设计使用。

表 1-5 AFH_mode_ex 字段描述表格

字段名称	长度 (字节)	数据格式	数据含义 (0-255)
AFH_mode_ex	1	u_int8	0: AFH_reporting_disabled; 1: AFH_reporting_enabled; 2: CQI Req with format #1; 3: CQI Req with format #2; 4: CQI Req with format #3; 5: CQI Req with format #1 & set AFH; 6: CQI Req with format #2 & set AFH; 7: CQI Req with format #3 & set AFH; 8: CQI Immed Req with format #1; 9: CQI Immed Req with format #2; 10: CQI Immed Req with format #3; 11: CQI Immed Req with format #1 & set AFH; 12: CQI Immed Req with format #2 & set AFH; 13: CQI Immed Req with format #3 & set AFH; 14-255 for future use

实现形式三：

该信道质量评估请求中可包括上报模式指示信息、目标时刻和目标信道指示信息。其中，该信道质量评估请求可占用 16 个字节。其中，上述上报模式指示信息可占用 2 个字节。其中个字节（为了方便区别，下文以第一字节代替描述）共 8 比特，有 256 种取值，不同的取值可用于指示第一信道质量上报信息的不同格式。例如，当第一字节取值为 0 时，可指示第一信道质量上报信息的格式为格式一。当第一字节取值为 1 时，可指示第一信道质量上报信息的格式为格式二。当第一字节取值为 2 时，可指示第一信道质量上报信息的格式为格式三。当第一字节取值为 3 时，可指示第一信道质量上报信息的格式为格式四。另一个字节（后文将以第二字节代替描述）也有 256 种取值，可用于指示第二终端设备开启或者关闭主动上报第一信道质量上报信息的能力这两个事件，还可用于指示第二终端设备在目标时刻上或者目标时刻之前发送第一信道质量上报信息这两个事件。例如，第二字节取值为 0 时，可指示第二终端设备关闭主动上报第一信道质量上报信息的能力这个事件。当第二字节取值为 1 时，可指示第二终端设备开启主动上报第一信道质量上报信息的能力这个事件。当第二字节取值为 2 时，可指示第二终端设备在目标时刻之前发送第一信道质量上报信息这个事件。当第一字节取值为 3 时，可指示第二终端设备在目标时刻上发送第一信道质量上报信息这个事件。上述目标时刻和目标信道指示信息可占用剩余的一个或者多个。

可选的，具体实现中，上述信道质量评估请求能够以包含有 CQI_mode 字段、CQI_format 字段、CQI_instant 字段以及 CQI_quality_map 字段的 CQI_req 报文来实现。请参见表 1-6，表 1-6 是本申请实施例提供的一种 CQI_req 报文的描述表格。如表 1-6 所示，CQI_req 报文的长

度可以为 16 个字节。其报文类型可以是 DM1，其操作码可以是蓝牙标准中没有分配使用的任意操作码。其通常可由主设备发送给从设备。

表 1-6 CQI_req 报文的格式描述表格

报文名称	长度(字节)	OpCode	报文类型	传播方向	包含字段
CQI_Req	16	蓝牙标准中没有分配使用的任意 OpCode	DM1	主设备至从设备	CQI_mode CQI_format CQI_instant channel_quality_map

具体实现中，目标时刻可承载在上述 CQI_instant 字段上。目标信道指示信息可承载在 CQI_quality_map 字段上。上报模式指示信息的第一字节承载于上述 CQI_format 字段上，第二字节承载于上述 CQI_mode 字段上。下面，请一并参见表 1-7。表 1-7 是本申请实施例提供的一种 CQI_req 报文的内容描述表格。如表 1-7 所示，CQI_mode 字段和 CQI_format 字段分别占用一个字节。CQI_instant 字段占用四个字节。CQI_quality_map 字段占用 10 个字节。CQI_mode 字段的数据格式为 8 位整型数。其包括的 8 个字节有 0 到 255 共 256 种取值。当 CQI_mode 取值为 0 时，可用于指示 AFH_reporting_disabled（即第二终端设备关闭主动上报第一信道质量上报信息的能力）事件。当 CQI_mode 取值为 1 时，可用于指示 AFH_reporting_enabled（即第二终端设备开启主动上报第一信道质量上报信息的能力）事件。当 CQI_mode 取值为 2 时，可用于指示 CQI_immediate_reporting（即第二终端设备在目标时刻之前上报第一信道质量上报信息）事件。而 3 到 255 这些取值可作为预留取值，供未来设计使用。CQI_format 字段的数据格式也为 8 位整型数，其包括的 8 个字节有 0 到 255 共 256 种取值。CQI_format 取值为 0-3，可分别用于指示第一信道质量上报信息的格式为格式一、格式二、格式三或者格式四这四个事件。而 4 到 255 这些取值可作为预留取值，供未来设计使用。CQI_instant 字段的长度可以是 4 字节，数据格式可以为 32 位整型数，承载目标时刻。channel_quality_map 字段的长度可以为 10 字节，数据格式为包含 80 个元素的整型数组。其中，0 到 78 号元素对应信道 0 到信道 78 这 79 个信道中各信道的可用性指示标识。第 79 号元素为预留元素，供未来设计使用。

表 1-7 CQI_req 报文的内容描述表格

字段名称	长度(字节)	数据格式	数据含义
CQI_mode	1	u_int8	0: CQI_reporting_disabled 1: CQI_reporting_enabled 2: CQI_immediate_reporting 3-255 for future use
CQI_format	1	u_int8	0: format #0; 1: format #1; 2: format #2; 3: format #3; 4-255 for future use
CQI_instant	4	u_int32	目标时刻
channel_quality_map	10	u_int1[80]	目标信道指示信息

需要补充说明的是,在上述三种实现方式中,信道质量评估请求都关联有一个事件指示集合,该事件指示集合中记载了上述三种实现方式中所描述的一种或者多种事件与上报模式指示信息的不同取值之间的关系。比如,在实现方式一下,事件指示集合中可记载当上报模式指示信息用于指示第二终端设备开启第一信道质量上报信息的能力这一事件时,上报模式指示信息指示可取值为 0。事件指示集合还可记载当上报模式指示信息用于指示第二终端设备在第一时间间隔内发送格式三下的第一信道质量上报信息这一事件时,上报模式指示信息指示可取值为 13。

下面将结合前文叙述的信道质量评估请求的三种具体实现形式,对第一终端设备生成信道质量评估请求的过程进行简单的描述。

在一种具体的实现中,在确定生成并发送信道质量评估请求之前,第一终端设备可先确定出第一跳频地图所指示的至少一个可用信道(这里假设为 N_4 , N_4 为大于或者等于 1 的正整数)。然后,第一终端设备可从其存储的信息历史记录中提取到其上一次接收到的来自于第二终端设备的信道质量上报信息(为了方便区别,下文将以第二信道质量上报信息代替描述)。然后,第一终端设备根据该第二信道质量上报信息所包括的各目标信道的信道质量参量从这至少一个目标信道中确定出 N_4 个第一信道。例如,第一终端可将这至少一个目标信道中信道质量参量小于或者等于第一预设参量的信道作为第一信道。或者,第一终端设备也可按照信道质量参量对这至少一个目标信道进行排序,并取排序靠后的 N_4 个信道作为第一信道。然后,第二终端设备可确定出上述 N_4 个可用信道中,没有包含在上述 N_4 个第二信道中的可用信道的个数(为了方便区别,下文将以第一个数代替描述),再根据这第一个数来确定是否生成并向第二终端设备发送信道质量评估请求。可选的,一方面,当第一终端设备确定出上述第一个数等于或者大于第二预设个数时,其可确定生成并向第二终端设备发送信道质量评估请求。或者,第二终端设备可计算出第一个数与信道个数 N_1 个比值(这里假设为 D_2)。当第二终端设备确定 D_2 等于或者大于第二预设比值时,其可确定生成并向第二终端设备发送信道质量评估请求。另一方面,当第一终端设备确定上述第一个数小于第二预设个数或者 D_2 小于第二预设比值时,第一终端设备可确定无需生成信道质量评估请求,其可重复上述确定各信道的信道质量以及后续的判断是否生成信道质量评估请求的操作。

在另一种具体实现中,在确定生成并发送信道质量评估请求之前,第一终端设备可确定其最近一次从第二终端设备处接收到的信道质量上报信息的时刻与当前时刻的时间间隔 T_1 。当第一终端设备确定该时间间隔 T_1 等于或者大于预设时间间隔,则确定生成并发送信道质量评估请求。若第一终端设备确定该时间间隔 T_1 小于预设时间间隔,则继续上述确定时间间隔 T_1 的操作。

这里,第一终端设备在确定其当前使用的第一跳频地图所指示的可用信道与第二终端设备上报的第二信道质量上报信息存在较大差异或者第二终端设备长期未上报信道质量评估结果的情况下,及时请求第二终端设备上报第一信道质量信息,可提升信道质量上报的时效性和有效性。并且,其后续也可根据第一信道质量上报信息快速的调整跳频地图,可提升第一终端所设计的跳频地图的时效性和准确性,从而提升跳频技术的抗干扰能力。

进一步的,在第一终端设备确定生成信道质量评估请求之后,其可先确定出第一信道质量上报信息对应的目标格式。具体实现中,若第一终端设备确定上述第一个数等于或者大于第三预设个数(该第三预设个数大于上述第二预设个数),则可说明第二信道质量上报信息所指示的信道质量精度不够,则第一终端设备可确定目标格式可以是比上述第二信道质量上报信息的格式所对应的量化精度更高的格式。若第一终端设备确定上述第一个数大于第二预设

个数且小于第三预设个数,则可确定上述目标格式与第二信道质量上报信息的格式相同。若第一终端设备确定上述第一个数在第二预设个数和第三预设个数之间的次数达到预设次数,则确定目标格式可以是比第二信道质量上报信息的格式所对应的量化精度低的格式。例如,假设上述第二信道质量上报信息为上述格式二,若第一终端设备确定上述第一个数等于或者大于第三预设个数,则可确定上述目标格式可以为格式三或者格式四。若第一终端设备确定上述第一个数大于第二个数且小于第三预设个数,则可确定上述目标格式为格式二。若第一终端设备确定上述第一个数大于第二个数且小于第三预设个数的次数达到预设次数,则可确定上述目标格式为格式一。这里,第二终端设备最开始发送的信道质量上报信息的格式可优先指定为上述格式一或者格式二。

然后,可选的,在第一终端设备按照实现形式一中所描述内容生成信道质量请求的情况下,第一终端设备可获取到预设的第一时间间隔和第二时间间隔,并根据其与第二终端之间的业务状态来判断第二终端设备应该在什么时机发送第一信道质量上报信息。例如,若第一终端设备确定其与第二终端之间的业务状态为繁忙(即有较多的业务在进行),则为了保证这些业务的正常执行,第一终端设备需要及时的调整跳频地图,因此,第一终端设备可要求第二终端设备在上述第一时间间隔内发送第一信道质量指示信息。若第一终端设备确定其与第二终端之间的业务状态为空闲(即有较少的业务在进行),则第一终端设备无需即可调整跳频地图,因此,第一终端设备可要求第二终端设备在上述第二时间间隔内发送第一信道质量指示信息(是否以第一时间间隔为发送间隔均可)。当然,可以理解到的是,第一终端设备也可根据其第二终端设备其他的状态信息(如数据传输状态信息)来确定第二终端设备应该在什么时机发送第一信道质量上报信息,本申请不作具体限制。另外,当第一终端设备发现第一时间间隔和/或第二时间间隔被更新时,其也可指示第二终端设备对其保存的第一时间间隔和/或第二时间间隔进行更新。其后,在第一终端设备确定出上述目标格式、第二终端设备发送第一信道质量上报信息的时机或者是否要对第一时间间隔和/或第二时间间隔进行更新等多个事件中的一个或者多个之后,第一终端设备可根据这些事件从上述取值指示集合中确定出上报模式指示信息的取值。然后,第一终端设备可将上报模式指示信息的取值保存在LMP_channel_classification_req报文中AFH_reporting_mode_ex字段中,并将第一时间间隔和第二时间间隔分别保存在LMP_channel_classification_req报文中的AFH_min_interval字段和AFH_max_interval字段上,以得到实现形式一下的信道质量评估请求。

可选的,在第一终端设备生成如上述实现形式二或者实现形式三中所描述的信道质量请求的情况下,第一终端设备可确定出目标时刻,并根据其与第二终端之间的业务状态来判断第二终端设备应该在什么时机发送第一信道质量上报信息。例如,若第一终端设备确定其与第二终端之间的业务状态为繁忙,则第一终端设备可确定第二终端设备应该在目标时刻之前发送第一信道质量指示信息。若第一终端设备确定其与第二终端之间的业务状态为空闲,则第一终端设备确定第二终端设备在目标时刻上发送第一信道质量指示信息。另外,在第一终端设备确定的目标信道指示信息和第一跳频地图等价的情况下,第一终端设备也可指示第二终端设备根据目标信道指示信息所指示的至少一个目标信道进行第二跳频地图的更新。然后,在第一终端设备确定出上述目标格式、第二终端设备发送第一信道质量上报信息的时机或者是否需要第二终端设备根据目标信道指示信息所指示的至少一个目标信道进行第二跳频地图更新等多个事件中的一个或者多个之后,第一终端设备可根据这些事件从上述取值指示集合中确定出上报模式指示信息的取值。

其后,第一终端设备可根据其对上述N1个信道中各信道进行信道质量估计得到的各信

道的信道质量测量值来确定出上述目标信道指示信息。这里，为了区别第一终端设备和第二终端设备对上述 N1 个信道进行信道质量估计得到的结果，后文中第二终端设备确定的各信道的信道质量测量值将由信道质量测量值代替描述，而第一终端设备确定的各信道的信道质量测量值将由第二信道质量测量值代替描述。具体的，第一终端设备在确定出各信道的第二信道质量测量值之后，可基于各信道的第二信道质量测量值的大小对这 N1 个信道进行排序，并确定这排序靠前的多个信道或者排序靠后的多个信道为需要第二终端设备上报告道质量参量的目标信道。其后，第二终端设备可将目标信道指示信息中这多个目标信道对应的上报指示标识调整为 1，剩余的其他信道的上报指示标识调整为 0，从而生成上述目标信道指示信息。

可选的，在第一终端设备需要第二终端设备进行信道质量上报的同时也需要第二终端设备基于第一终端设备的第一跳频地图进行第二跳频地图的这种特殊的场景下，第一终端设备也可将其当前的第一跳频地图确定为目标信道指示信息（即，目标信道指示信息与第一跳频地图可以复用，两者等价）。这样，上述目标信道指示信息所至少的至少一个目标信道也就是当前第一跳频地图所指示的至少一个可用信道。在这种场景下，一方面，第一终端设备可通过上述目标信道指示信息来告知第二终端设备上报上述至少一个目标信道的信道质量参量。另一方面，第一终端设备也可指示第二终端设备进行第二跳频地图的更新。具体的，可指示第二终端设备将第二跳频地图中包括的至少一个目标信道的可用性指示标识调整为 1，即将第二跳频地图中这至少一个目标信道都确定为可用信道。这里，第一终端设备不仅可通过目标信道指示信息来指示第二终端设备上报这至少一个目标信道的信道质量参量，还能告知第二终端设备这至少一个目标信道也是其确定的可用信道，从而使得第二终端设备能够根据这至少一个目标信道进行第二跳频地图的更新。这样第一终端设备就无需再单独发送一个第一跳频地图来触发第二终端设备更新第二跳频地图，可节省第一终端设备和第二终端设备之间的通信资源。

然后，第一终端设备可将上述上报模式指示信息的取值保存在 LMP_set_AFH 报文中 AFH_mode_ex 字段内，并将目标时刻保存在 AFH_instant 字段上，将目标信道指示信息保存在 AFH_channel_map 字段上，以得到如上述实现形式二下的信道质量评估请求。或者，第一终端设备也可将上述上报模式指示信息的取值保存在 CQI_req 报文中的 CQI_mode 字段和 CQI_format 字段内，并将目标时刻保存在 CQI_instant 字段上，将目标信道指示信息保存在 CQI_quality_map 字段上，以得到如上述实现形式三下的信道质量评估请求。

在一些可行的实现方式中，第一终端设备在生成上述信道质量评估请求后，可随机从第一跳频地图所指示的至少一个可用信道中选择出一个第一目标可用信道。例如，第一终端设备可获取其包含的时钟模块输出的能够表征当前时刻的时间标识。这里，这个时钟模块输出的时间标识可以是绝对时间值。或者，时钟模块输出的时间标识也可以是一个计数值（即时钟模块本质上就是一个计数器，计数器输出的计数值就对应了不同的时刻）。然后，第一终端设备可以通过预设的随机数生成算法对上述时间标识进行处理，以得到第一跳频地图所指示的至少一个可用信道中某个可用信道的信道标识，从而将该信道标识对应的可用信道确定为第一目标可用信道。然后，第一终端设备可通过该目标可用信道将上述信道质量评估请求（即承载有上报模式指示信息等内容的 LMP_channel_classification_req 报文、LMP_set_AFH 报文或者 CQI_req 报文）发送给第二终端设备。

在一些可行的实现方式中，第二终端设备也可以通过其关联的时钟模块所输出的时刻标识确定出上述第一目标可用信道。具体过程可参见步骤 S1012 中所描述的过程，此处便不再赘述。这里还需要说明的是，第一终端设备和第二终端设备所关联的时钟模块所输出的时间

标识应该完全一致，这样才能保证第一终端设备和第二终端设备在任意时刻都工作在同一个信道上。之后，第二终端设备即可通过第一目标可用信道接收来自于第一终端设备的信道质量评估请求。

下面将分别结合前文叙述的信道质量评估请求的三种实现形式，对第二终端设备生成第一信道质量上报信息的过程进行描述。

在上述实现形式一的场景下，第二终端设备在接收到上述信道质量评估请求后，可先对第一终端与第二终端设备之间的 $N1$ 个信道进行信道质量估计，以得到 $N1$ 个信道中各信道的信道质量测量值。这里，第二终端设备获取到各信道的信道质量测量值的过程可参见场景一中所描述的第二终端设备获取各信道的信道质量测量值的过程，此处便不再赘述。然后，第二终端设备可从上述信道质量评估请求中提取出上报模式指示信息、第一时间间隔或者第二时间间隔，并根据上述上报模式指示信息的取值以及上述取值指示集合确定出其将要生成的第一信道质量上报信息的格式（即为上述目标格式）以及其该在什么时机来发送上述第一信道质量评估请求。然后，第二终端设备可生成目标格式下的第一信道质量上报信息。这里，该目标格式为上述格式一、格式二、格式三或者格式四中的任一种。第二终端设备生成目标格式下的第一信道质量上报信息的过程可参见场景一中描述的第二终端设备生成格式一、格式二、格式三或者格式四下的第一信道质量上报信息的过程，此处便不再赘述。

在上述实现形式二或者实现形式三场景下，第二终端设备可先从上述信道质量评估请求中提取出上报模式指示信息、目标时刻以及目标信道指示信息。然后，第二终端设备可根据上报模式指示信息的取值以及上述取值指示集合确定出其将要生成的第一信道质量上报信息的格式（即为上述目标格式）以及该第一信道上报指示信息所指示的至少一个目标信道。然后，第二终端设备可对上述至少一个目标信道进行信道质量估计，以得到各目标信道的信道质量测量值。这里，第二终端设备获取各目标信道的信道质量测量值的过程可参见场景一中所描述的第二终端设备获取各信道的信道质量测量值的过程，此处便不再赘述。之后，第二终端设备可生成目标格式下的第一信道质量上报信息。这里，该目标格式为上述格式一、格式二、格式三或者格式四中的任一种。该第一信道质量指示信息中包括各目标信道的信道质量参量。这里，第二终端设备生成目标格式下的第一信道质量上报信息的过程可参见场景一中描述的第二终端设备生成格式一、格式二、格式三或者格式四下的第一信道质量上报信息的过程，此处便不再赘述。

这里需要补充说明的是，当目标信道指示信息所指示的目标信道的个数大于第一终端设备所要求的格式下的第一信道质量上报信息所能够指示的信道的个数时，第二终端设备发送的第一信道质量上报信息中可仅包括目标信道指示信息所指示的所有目标信道中的部分目标信道。例如，假设目标信道指示信息指示的目标信道有 50 个，而上述目标格式为前文的格式二，则第二终端设备发送的第一信道质量上报信息中可包括上述 50 个目标信道中的前 40 个目标信道或者后 40 个目标信道。而当目标信道指示信息所指示的目标信道的个数小于第一终端设备所要求的格式下的第一信道质量上报信息所能够指示的信道的个数时，第二终端设备发送的第一信道质量上报信息中可包括目标信道指示信息所指示的所有目标信道以及 $N1$ 个信道中除目标信道以外的一个或者多个信道的信道质量参量。此时，这一个或者多个信道的信道质量参量取值为 0，即未知。例如，假设目标信道指示信息指示的目标信道有 30 个，而上述目标格式为前文的格式二，则第二终端设备发送的第一信道质量上报信息中可包括上述 30 个目标信道以及其他 10 个信道，这 10 个信道的信道质量参量为 0。

这里，第二终端设备在接收到第一终端设备发送的信道质量评估请求后才会生成并发送

第一信道质量上报信息，可避免在第一终端没有需求的情况下向第一终端设备发送第一信道质量上报信息这种情况的发生，可避免第一终端设备和第二终端设备的通信资源的浪费。

在一些可行的实现方式中，第二终端设备在生成目标格式下的第一信道质量上报信息之后，可通过第二跳频地图所指示的第二目标可用信道将目标格式下的第一信道质量上报信息发送给第一终端设备。这里，第二终端设备从第二跳频地图所指示的至少一个可用信道中选择第二目标可用信道的过程可参见前文步骤 S1012 中描述的第一终端设备确定第一目标可用信道的过程，此处便不再赘述。

具体实现中，第二终端设备在生成目标格式下的第一信道质量上报信息之后，可先从第二跳频地图所指示的一个或者多个可用信道中随机选择一个可用信道。然后，在上述场景一下，第二终端设备可在预定义的时刻上或者时间段内通过选择出的可用信道将目标格式下的第一信道质量上报信息发送给第一终端设备。在上述场景二下，第二终端设备可根据上述上报模式指示信息的取值以及事件指示集合确定出其发送第一信道质量上报信息的时机，并在相应的时机向第一终端设备发送目标格式下的第一信道质量上报信息。例如，在信道质量评估请求采用上述实现形式一的情形下，第二终端设备在根据上述上报模式指示信息的取值以及事件指示集合确定其应该在第一时间间隔或者第二时间间隔内发送目标格式下的第一信道质量上报信息后，即可在第一时间间隔或者第二时间间隔内的一个或者多个随机的时间节点上向第一终端设备发送目标格式下的第一信道质量上报信息。或者，第二终端设备在根据上述上报模式指示信息的取值以及事件指示集合确定其应该在第二时间间隔内以第一时间间隔为发送间隔来发送目标格式下的第一信道质量上报信息之后，即可在第二时间间隔内以第一时间间隔为发送间隔向第一终端设备多次发送目标格式下的第一信道质量上报信息。又例如，在信道质量评估请求采用上述实现形式二或者实现形式三的情形下，第二终端设备在根据上述上报模式指示信息确定其应该在目标时刻上或者目标时刻之前发送第一信道质量上报信息后，若第二终端设备生成第一信道质量上报信息的时刻在上述目标时刻之后或者之上，则第二终端设备生成第一信道质量上报信息后就立即将第一信道质量上报信息发送给第一终端设备。若第二终端设备生成第一信道质量上报信息的时刻在上述目标时刻之前，则第二终端设备可在目标时刻之前的一个或者多个随机的时间节点上向第一终端设备发送目标格式下的第一信道质量上报信息。

在一些可行的实现方式中，第一终端设备可通过上述第二目标可用信道接收第二终端设备发送的目标格式下的第一信道质量上报信息，并对上述第一信道质量上报信息进行解析，以获取到至少一个目标信道的信道质量参量。这里，第一终端设备从第一跳频地图所指示的至少一个可用信道中选择第二目标可用信道的过程可参见前文步骤 S1012 中描述的第一终端设备确定第一目标可用信道的过程，此处便不再赘述。

可选的，第一终端设备在获取到上述至少一个目标信道的信道质量参量后，还可根据这至少一个目标信道的信道质量参量以及其自身确定出的上述 N1 个信道中各信道的信道质量参量对其使用的第一跳频地图进行更新。第一终端设备根据第二终端设备上报的精度合适的信道质量参量进行第一跳频地图的更新，可保证第一跳频地图的精度，提升跳频技术的抗干扰能力。后文中为了区别第一终端设备或者第二终端设备获取到信道质量测量值和信道质量测量值，针对第二终端设备获取到信道质量测量值和信道质量测量值将以第一信道质量测量值和第一信道质量参量代替描述。针对第一终端设备获取到信道质量测量值和信道质量测量值将以第二信道质量测量值和第二信道质量参量代替描述。

具体实现中，第一终端设备可对上述第一信道质量上报信息所指示的至少一个目标信道

中各目标信道进行信道质量估计，以得到各目标信道的第二信道质量测量值。具体过程可参见前文叙述的第二终端设备确定各信道的信道质量测量值的过程，此处便不再赘述。然后，第一终端设备可通过目标格式对应的量化规则（为前文叙述的第一量化规则、第二量化规则、第三量化规则或者第四量化规则）对各目标信道的第二信道质量测量值进行量化处理，以得到各目标信道的第二信道质量参量。具体量化过程可参见前文叙述的第二终端设备对信道质量测量值的量化过程，此处便不再赘述。在第一终端设备获取到各目标信道的第一信道质量参量和第二信道质量参量之后，即可可根据各目标信道的第一信道质量参量和第二信道质量参量对各目标信道进行可用性判定，以确定各目标信道是否为可用信道。下面将根据目标格式的不同，对第二终端设备根据各目标信道的第一信道质量参量和第二信道质量参量对各目标信道进行可用性判定的过程作简单的描述。

在目标格式为上述格式一、格式二或者格式三的情况下，在一种可选的实现中，若第二终端设备确定某一个目标信道的第一信道质量参量和第二信道质量参量均指示该目标信道的信道质量为好（即第一信道质量参量和第二信道质量参量的取值都为 1），则可确定该目标信道为可用信道。若第二终端设备确定某一个目标信道的第一信道质量参量和/或第二信道质量参量指示该目标信道的信道质量为未知、差或者适用（即第一信道质量参量和/或第二信道质量参量的取值不为 1），则可确定该目标信道为不可用信道。在另一种可选的实现中，若第二终端设备确定某一个目标信道的第一信道质量参量和第二信道质量参量均指示该目标信道的信道质量为差（即第一信道质量参量和第二信道质量参量的取值都为 1 或者 3），则可确定该目标信道为不可用信道。若第二终端设备确定某一个目标信道的第一信道质量参量和/或第二信道质量参量指示该目标信道的信道质量为未知、好或者适用（即第一信道质量参量和/或第二信道质量参量的取值不为 1 或者 3），则可确定该目标信道为可用信道。

可选的，当第一终端设备确定出上述至少一个目标信道中的可用信道的个数小于预设的最小可用信道个数时，则可进行可用信道的补选。这里，上述最小可用信道个数是第一终端设备和第二终端设备的通信标准中预定义的，比如，在蓝牙标准规定的 BR/EDR 模式下，这个最小可用信道个数为 20。具体实现中，第一终端设备可基于 N1 个信道中各信道的第二信道质量测量值对各信道进行排序，然后选择被判定为不可用信道但是排序靠前的一个或者多个信道来对可用信道进行补充，从而使得当前的可用信道的个数达到或者大于最小可用信道个数。又或者，第一终端设备可将 N1 个信道中被第二终端设备评估为信道质量为差信道剔除掉，然后将剩余的信道基于第二信道质量测量值进行排序，然后从中选择不是可用信道但是排序靠前的一个或者多个信道来对可用信道进行补充。

在目标格式为上述格式四的情况下，由于目标信道对应的信道质量参量有很多个层次，所以第一终端设备可计算出各目标信道对应的第一信道质量参量和第二信道质量参量的平均值，再将至少一个目标信道中第一信道质量参量和第二信道质量参量的平均值等于或者大于第一预设均值的目标信道确定为可用信道，将至少一个目标信道中第一信道质量参量和第二信道质量参量的平均值小于第一预设均值的目标信道确定为不可用信道。或者，第一终端设备也可结合预设的权重计算出各目标信道对应的第一信道质量参量和第二信道质量参量的加权平均值。这里，对于每个目标信道来说，其第一信道质量参量和第二信道质量参量都对应有一个权重值。例如，假设目标信道 3 的第一信道质量参量和第二信道质量参量和权重为 0.7 和 0.3。若其第一信道质量参量为 5，第二信道质量参量为 7，则其第一信道质量参量和第二信道质量参量的加权平均值为 $5 \times 0.7 + 7 \times 0.3 = 5.6$ 。然后，第一终端设备可将第一信道质量参量和第二信道质量参量的加权平均值等于或者大于第二预设均值的目标信道确定为可用信

道，并将第一信道质量参量和第二信道质量参量的平均值小于第一预设均值的目标信道确定为可用信道。

可选的，当第一终端设备确定出上述至少一个目标信道中的可用信道的个数小于预设的最小可用信道个数时，也需要进行可用信道的补选。具体的，第一终端设备基于各目标信道的第一信道质量参量和第二信道质量参量的平均值或者加权平均值对各目标信道进行排序，然后选择排序靠前但被确定为不可用信道的目标信道来对可用信道进行补充，以使得补充后的可用信道的个数能等于或者大于最小可用信道个数。

当第一终端设备完成对各目标信道的可用性判定之后，第一终端设备可根据各目标信道的可用性判定的结果对当前使用的第一跳频地图进行更新，以得到更新后的第一跳频地图。具体的，第一终端设备可根据各目标信道的可用性判定的结果对第一跳频地图中包括的上述至少一个目标信道的可用性指示标识进行调整。例如，第一终端设备可将第一跳频地图中被确定为可用信道的目标信道的可用性指示标识调整为 1，被确定为不可用信道的目标信道的可用性指示标识调整为 0。

进一步的，在第一终端设备确定出更新后的第一跳频地图后，其可将更新后的第一跳频地图发送给第二终端设备。第二终端设备在接收到上述更新后的第一跳频地图后，可将这个更新后的第一跳频地图作为其新的第二跳频地图，从而完成其对第二跳频地图的更新。在第一终端设备和第二终端设备分别完成第一跳频地图和第二跳频地图的更新后，第一终端设备和第二终端设备即可采用更新后的第一跳频地图和第二跳频地图所指示的可用信道进行通信。

在本实施例中，第二终端设备可适应性的向第一终端设备发送不同精度的第一信道质量上报信息给第一终端设备，提升了信道质量上报的灵活度。进一步的，第一终端设备基于精度合适的第一信道质量上报信息能够设计出更为准确的第一跳频地图，可提升跳频技术的抗干扰能力。

请参见图 5，图 5 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。由于集成度的差异，该通信装置 500 可以包括如图 5 所示的部件中的一个或多个，可以用于执行上述实施例中涉及第一终端设备的方法或步骤。如图 5 所示的部件可以包括：处理器 502、计算机可读存储介质/存储器 503、收发器 504、输入设备 505、输出设备 506 以及总线 501 中。其中，处理器，收发器，计算机可读存储介质等通过总线连接。本申请实施例不限定上述部件之间的具体连接介质。一个示例中，通信装置 500 可以为整机设备，实现上述实施例中的方法，比如该设备可以包括：处理器，收发器，输入输出设备等。另一个示例中，通信装置 500 可以为芯片系统或处理系统，应用于整机设备中，控制整机设备实现上述实施例中的方法，还芯片系统或处理系统可以包括：处理器，可选的，还包括计算机可读存储介质/存储器。

收发器 504 可用于支持第一终端设备与第二终端设备之间进行通信，可以执行图 3a 或者图 4 中涉及第一终端设备的通信或交互过程和/或用于本申请所描述的技术的其他过程。例如，收发器 504 可以用于执行步骤 S1012 中的信道质量评估请求的发送；又例如，收发器 504 还可以用于执行步骤 S103 中所涉及的接收第一信道质量上报信息的过程。

处理器 502 用于对第一终端设备的动作进行控制管理，用于执行上述实施例中由第一终端设备进行的处理，可以执行图 3a、图 3b 或者图 4 中涉及第一终端设备的处理过程，可以负责管理总线以及可以执行存储在存储器中的程序或指令。例如，处理器 502 可以用于执行步骤 S1011 中的信道质量评估请求的生成过程。又例如，处理器 502 可以用于解析步骤 S103 中接收到的第一信道质量上报信息，还可以用于根据这个第一信道质量上报信息更新第一跳

频地图。

可选的，计算机可读存储介质/存储器 503 中保存有执行本申请技术方案的程序，指令和数据。例如，计算机可读存储介质/存储器 503 可包含足以允许装置 500 执行上述实施例中涉及第一终端设备的功能的指令。

可选的，通信装置 500 还可以包括输入设备 505 和输出设备 506，其中，输入设备 505 和输出设备 506 可以为显示屏，键盘和音频接口等。

另一种可能的实现方式中，该通信装置 500 可以配置成是第一终端设备的芯片或处理系统。安装该芯片或处理系统的整机设备可执行上述实施例中涉及第一终端设备的方法和步骤。

该通信装置 500 可包括：处理器，可选的，还包括计算机可读存储介质/存储器 503。其中，计算机可读存储介质/存储器 503 中保存有执行本申请技术方案的程序，指令或数据。例如，计算机可读存储介质/存储器 503 可包含足以允许通信装置 500 执行上述实施例中的方法和功能的指令。比如，处理器读取并运行该指令，控制安装该处理系统的通信装置实现上述实施例中涉及第一终端设备的方法和步骤。

可选的，该处理器可包括处理电路和通信接口电路，其中，处理电路可以用于解析 S103 中接收的第一信道质量上报信息，也可以用于进行如步骤 S103 中的根据第一信道质量上报信息更新第一跳频地图的操作。又例如，处理电路可以用于执行步骤 S1011 中的信道质量评估请求的生成操作。通信接口电路用于将处理电路生成的信息输出，还可以应用将第一终端设备接收到的信息或存储器中的指令输入到处理电路中处理。

可选的，该计算机可读存储介质/存储器 503 可以为位于处理器内部的内部存储器，还可以为位于处理器外部，与处理器耦合链接的外部存储器。

请一并参见图 5，该通信装置 500 还可以用于执行上述实施例中涉及第二终端设备的方法或步骤。这里，关于通信装置 500 的结构描述可参见前文，此处便不再赘述。收发器 504 可用于支持第一终端设备与第二终端设备之间进行通信，可以执行图 3a 或者图 4 中涉及第一终端设备的通信或交互过程和/或用于本申请所描述的技术的其他过程。例如，收发器 504 可以用于执行步骤 S512 中的信道质量评估请求的发送；又例如，收发器 504 还可以用于执行步骤 S53 中所涉及的接收第一信道质量上报信息的过程。

在一种可能的实现中，收发器 504 可用于支持第二终端设备与第一终端设备之间进行通信，可以执行图 3a 或者图 4 中涉及第二终端设备的通信或交互过程和/或用于本申请所描述的技术的其他过程。例如，收发器 504 可以用于执行步骤 S101 中的第一信道质量上报信息的发送。又例如，收发器 504 还可以用于执行步骤 S1013 中信道质量评估请求的接收。

处理器 502 用于对第二终端设备的动作进行控制管理，用于执行上述实施例中由第二终端设备进行的处理，可以执行图 3a、图 3b 或者图 4 中涉及第二终端设备的处理过程，可以负责管理总线以及可以执行存储在存储器中的程序或指令。例如，处理器 502 可以用执行步骤 S101 第一信道质量上报信息的生成。又例如，处理器 502 可以用于解析步骤 S1013 中接收到的信道质量评估请求。

可选的，计算机可读存储介质/存储器 503 中保存有执行本申请技术方案的程序，指令和数据。例如，计算机可读存储介质/存储器 503 可包含足以允许通信装置 500 执行上述任一实施例中涉及第二终端设备的功能的指令。

可选的，通信装置 500 还可以包括输入设备 505 和输出设备 506，其中，输入设备 505 和输出设备 506 可以为显示屏，键盘和音频接口等。

另一种可能的实现方式中，该通信装置 500 可以配置成是第二终端设备的芯片或处理系

统。安装该芯片或处理系统的整机设备可执行上述实施例涉及第二终端设备的方法和步骤。

该通信装置 500 可包括：处理器，可选的，还包括计算机可读存储介质/存储器 503。其中，计算机可读存储介质/存储器 503 中保存有执行本申请技术方案的程序，指令或数据。例如，计算机可读存储介质/存储器 503 可包含足以允许通信装置 500 执行上述实施例中的方法和功能的指令。比如，处理器读取并运行该指令，控制安装该处理系统的通信装置实现上述实施例中涉及第二终端设备的方法和步骤。

可选的，该处理器可包括处理电路和通信接口电路，其中，处理电路可以用于解析 S1013 中接收的信道质量评估请求，也可以用于进行如步骤 S101 中的确定第一信道质量上报信息的操作。通信接口电路用于将处理电路生成的信息输出，还可以应用将第二终端设备接收到的信息或存储器中的指令输入到处理电路中处理。

可选的，该计算机可读存储介质/存储器 503 可以为位于处理器内部的内部存储器，还可以为位于处理器外部，与处理器耦合链接的外部存储器。

可以理解的是，图 5 仅仅示出了通信装置 500 的简化设计，在实际应用中，通信装置 500 可以包含任意数量的收发器，处理器，存储器等，而所有的可以实现本申请的通信装置 500 都在本发明的保护范围之内。

上述通信装置 500 中涉及的处理器可以是通用处理器，例如通用中央处理器（CPU）、网络处理器（Network Processor，简称 NP）、微处理器等，也可以是特定应用集成电路（application-specific integrated circuit，简称 ASIC），或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。还可以是数字信号处理器（Digital Signal Processor，简称 DSP）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array，简称 FPGA）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。控制器/处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，DSP 和微处理器的组合等等。处理器通常是基于存储器内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。

上述涉及的计算机可读存储介质/存储器还可以保存有操作系统和其他应用程序。具体地，程序可以包括程序代码，程序代码包括计算机操作指令。更具体的，上述存储器可以是只读存储器（read-only memory，简称 ROM）、可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备、随机存取存储器（random access memory，简称 RAM）、可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备、磁盘存储器等等。存储器 1803 可以是上述存储类型的组合。并且上述计算机可读存储介质/存储器可以在处理器中，还可以在处理器的外部，或在包括处理器或处理电路的多个实体上分布。上述计算机可读存储介质/存储器可以具体体现在计算机程序产品中。举例而言，计算机程序产品可以包括封装材料中的计算机可读介质。

请参见图 6，图 6 是本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图，该通信装置 600 可包括：收发单元 601，处理单元 602。

一种可能的实现方式中，该通信装置 600 可以配置成是第一终端设备本身，或为第一终端设备内的芯片系统或芯片。通信装置 600 可执行上述实施例涉及第一终端设备的方法和步骤。

示例性的，收发单元 601 可用于支持第一终端设备与上述实施例中的第二终端设备之间进行通信，可以执行图 3a 或者图 4 中涉及的第一终端设备的收发过程和/或用于本申请所描述的技术的其他过程。

一个示例中，收发单元 601 可以用于，可用于接收第一信道质量上报信息，还可用于发送更新后的第一跳频地图。例如，收发单元 601 可用于执行步骤 S103 中的接收第一信道质量

上报信息的过程。处理单元 602 可以用于根据第一信道质量上报信息更新第一跳频地图。收发单元 601 还可用于将更新后的第一跳频地图发送给第二终端设备。

另一示例中，收发单元 601 可用于发送信道质量上报请求。例如，收发单元 601 可用于执行步骤 S1012 中发送信道质量评估请求的过程。处理单元 602 还可用于生成信道质量评估请求。例如，处理单元 602 可用于执行实施例中的步骤 S1011。

另一种可能的实现方式中，该通信装置 600 可以配置为第二终端设备。示例性的，收发单元 601 可用于支持第二终端设备与上述实施例中的第一终端设备之间进行通信，可以执行图 3a 或者图 4 中涉及第二终端设备的收发过程和/或用于本申请所描述的技术的其他过程。

一个示例中，收发单元 601 可以用于发送第一信道质量上报信息，可用于接收第一终端设备发送的更新后的第一跳频地图。处理单元 602 可用于第一信道质量上报信息，或者根据更新后的第一跳频地图更新第二跳频地图。例如，收发单元 601 可用于执行步骤 S102。处理单元 602 可用于执行步骤 S101。

另一个示例中，收发单元 601 还可用于接收第一终端设备发送的信道质量评估请求。处理单元 602 还可用于根据信道质量评估请求生成第一终端设备所指示的第一信道质量上报信息。例如，收发单元 601 还可用于执行步骤 S1013。处理单元 602 可用于执行步骤 S101。

示例性的，通信装置 600 可以为芯片或芯片系统，该芯片或芯片系统中的收发单元 601 可以为输入输出接口，处理单元 602 可以为处理电路。上述实施例中，“发送”可以为“输出”，“接收”可以为“输入”，因此，由输入输出接口完成上述信令或数据的交互，由处理电路完成信令或数据信息的生成以及处理。

可选的，通信装置 600 还可以与存储器耦合，该存储器中存储有指令，当该处理电路运行该指令时，使得该通信装置 600 执行前述实施例中任一实施例的方法和步骤。示例性的，该存储器可为包含于通信装置 600 内部的存储单元，也可以为通信装置 600 外部的存储单元。

请参见图 7，图 7 是本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图。该通信装置 700 可包括信道质量评估模块 7001、跳频地图模块 7002、时钟模块 7003、跳频核 7004 和射频模块 7005。

一种可能的实现方式中，该通信装置 700 可以配置成是第一终端设备本身，或为第一终端设备内的芯片系统或芯片。通信装置 700 可执行上述实施例中涉及第一终端设备的方法和步骤。

一个示例中，时钟模块 7003、跳频地图模块 7002 和跳频核 7004 可用于生成一个第二目标可用信道。例如，时钟模块可输出一个时间标识给跳频核 7004，然后跳频核 7004 可根据这个时间标识从跳频地图模块 7002 所存储的第一跳频地图中选择出一个第二目标可用信道。射频模块 7005 可通过这个第二目标可用信道接收第二终端设备发送的第一信道质量上报信息。信道质量评估模块 7001 可根据射频模块 7005 接收的第一信道质量上报信息对第一跳频地图进行更新，并将该更新后的第一跳频地图发送给跳频地图模块 7002 进行存储。

在另一个示例中，信道质量评估模块 7001 还可根据跳频地图模块 7002 中存储的第一跳频地图所指示的至少一个可用信道与第二终端设备上报的第二信道质量上报信息所指示的第一信道判断是否需要生成信道质量评估请求，并在确定为是的情况下生成信道质量评估请求。时钟模块 7003、跳频地图模块 7002 和跳频核 7004 还可用于生成一个第一目标可用信道。射频模块 7005 还可通过这个第一目标可用信道将信道质量评估请求发送给第二终端设备。

在另一种可能的实现方式中，该通信装置 700 可以配置成是第二终端设备本身，或为第

二终端设备内的芯片系统或芯片。通信装置 700 可执行上述实施例中涉及第二终端设备的方法和步骤。

一个示例中,信道质量评估模块 700 可根据跳频地图模块 7002 中存储的第二跳频地图所指示的至少一个可用信道与其确定出的第二信道判断是否需要主动上报第一信道质量上报信息,并在确定为是的情况下生成第一信道质量上报信息。时钟模块 7003、跳频地图模块 7002 和跳频核 7004 可用于生成上述第二目标可用信道。射频模块 7005 可通过这个第二目标可用信道将第一信道质量上报信息发送给第一终端设备。信道质量评估模块 7001 还可根据第一终端设备发送的更新后的第一跳频地图对第二跳频地图进行更新,并将该更新后的第二跳频地图发送给跳频地图模块 7002 进行存储。

在另一个示例中,时钟模块 7003、跳频地图模块 7002 和跳频核 7004 可用于生成上述第一目标可用信道。射频模块 7005 可通过这个第一目标可用信道接收信道质量上报请求。信道质量评估模块 7001 还可根据该信道质量上报请求生成第一信道质量上报信息。时钟模块 7003、跳频地图模块 7002 和跳频核 7004 还可用于生成一个第二目标可用信道。射频模块 7005 还可通过这个第二目标可用信道将第一信道质量上报信息发送给第一终端设备。

本申请实施例还提供了一种芯片系统,该芯片系统包括处理器,用于支持第一终端设备或第二终端设备以实现上述实施例中所涉及的功能,例如生成或处理上述方法中所涉及的数据和/或信息。在一种可能的设计中,所述芯片系统还可以包括存储器,所述存储器,用于发送端或接收端必要的程序指令和数据,当处理器运行该程序指令时,使得安装该芯片系统的设备实现上述任一实施例中所涉及的方法。该芯片系统,可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件。

本申请实施例还提供了一种处理器,用于与存储器耦合,存储器存储有指令,当处理器运行所述指令时,使得所述处理器执行上述实施例中涉及第一终端设备或第二终端设备的方法和功能。

本申请实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品,其在计算机上运行时,使得计算机执行上述实施例中涉及第一终端设备或第二终端设备的方法和功能。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,该可读存储介质存储指令,当处理器运行所述指令时,使得所述处理器执行上述实施例中涉及第一终端设备或第二终端设备的方法和功能。

本申请实施例还提供一种无线通信系统,该系统包括上述实施例中涉及的至少一个第一终端设备和至少一个第二终端设备。

结合本申请公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现,也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成,软件模块可以被存放于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。当然,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外,该 ASIC 可以位于用户设备中。当然,处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于用户设备中。

本领域技术人员应该可以意识到,在上述一个或多个示例中,本申请所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可

读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述的具体实施方式，对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本申请的具体实施方式而已，并不用于限定本申请的保护范围，凡在本申请的技术方案的基础之上，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本申请的保护范围之内。