

一种反馈方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2021年06月11日提交中国国家知识产权局、申请号为202110653974.X、申请名称为“一种反馈方法及装置”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

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种反馈方法及装置。

背景技术

信道测量过程中，在测量阶段，感知发送端（Sensing Transmitter）发送空数据包通知（null data packet announcement, NDPA）和空数据包（null data packet, NDP）指示一个或多个感知接收端（Sensing Receiver）进行信道测量。在报告阶段，感知发送端请求反馈信道变化程度，感知接收端发送信道变化程度是否满足预设条件的信息。感知发送端触发信道变化程度满足预设条件的感知接收端，反馈信道测量结果，相应地，感知接收端反馈信道测量结果。

在该信道测量和反馈流程中，感知接收端仅反馈信道变化程度是否满足预设条件的结果，反馈信道变化程度是否满足预设条件的结果可信度较低，感知发送端无法准确决策是否触发反馈结果，降低信道测量准确性。

发明内容

本申请提供一种反馈方法及装置，用以提高信道测量准确性。

第一方面，提供一种反馈方法。该方法可以通过第一通信装置与第二通信装置的交互来实现。其中第一通信装置可以为接入点（access point, AP），第二通信装置可以为站点（station, STA），在此仅作示例性说明，并不具体限定第一通信装置及第二通信装置的具体类型。

第一通信装置接收第一物理层协议数据单元（physical protocol data unit, PPDU），该第一PPDU包括第一信息，第一信息包括以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的信道状态信息（channel state information, CSI）测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的CSI类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，其中反馈建议参数用于指示建议的反馈形式。可以理解的是，在该步骤中，第一通信装置可以接收到一个或多个第二通信装置发送的第一PPDU。其中每个第二通信装置发送的第一PPDU中的第一信息可以相同或不同。第一信息用于决策是否触发第二通信装置发送反馈结果。

第一通信装置可以根据第一信息，确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。这里第一通信装置可以根据第一信息，对发送第一PPDU的第二通信装置进行选择性的触发，即筛选发送反馈结果的第二通信装置。也就是说，在本申请提供的方案下，第一通信装置不再仅依赖于第二通信装置计算的信道变化程度是否满足预设条件的结果来决定是否触发

第二通信装置反馈结果，而是根据第一信息对第二通信装置是否反馈结果做进一步判断或筛选，提高决策准确性。在本申请中，计算出信道变化程度满足预设条件的第二通信装置可能被触发，计算出信道变化程度不满足预设条件的第二通信装置也可能被触发，在此不做限制。

进一步的，若第一通信装置确定触发第二通信装置发送反馈结果，第一通信装置可以发送第三 PPDU，第三 PPDU 用于触发第二通信装置发送反馈结果。

第一通信装置还可以接收反馈结果。其中反馈结果由被触发的第二通信装置发送。

在该方法中，第一信息用于对发送反馈结果的第二通信装置进行筛选，相比于仅仅根据信道变化程度是否满足预设条件决定是否触发，第一通信装置根据接收到的第一信息，可以更加准确地确定触发哪个或哪些第二通信装置，被触发的第二通信装置发送反馈结果，可以提高信道测量的准确性。

一种可能的设计中，信道变化程度是否满足预设条件可以通过信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值来确定。例如若信道变化程度超过设定的变化程度阈值，确定信道变化程度满足预设条件，若信道变化程度未超过设定的变化程度阈值，确定信道变化程度不满足预设条件。

在一种可能的设计中，第一 PPDU 还可以包括第二信息，第二信息用于指示信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值。

可选的，第一通信装置可以根据第一信息和第二信息，筛选发送反馈结果的第二通信装置。例如第一通信装置可以先确定信道变化程度超过设定的变化程度阈值的第二通信装置，然后根据第一信息，在这些第二通信装置中进一步筛选发送反馈结果的第二通信装置。又如第一通信装置可以先确定信道变化程度未超过设定的变化程度阈值的第二通信装置，然后根据第一信息，在这些第二通信装置中进一步筛选发送反馈结果的第二通信装置。

可选的，第一 PPDU 可以携带反馈响应（Feedback Response）帧，该反馈响应帧包括信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值的结果。

如果第二通信装置在第一通信装置的指示下，向第一通信装置发送第一 PPDU。在一种可能的设计中，第一通信装置还可以发送第二 PPDU，第二 PPDU 包括第三信息，第三信息用于请求第一信息或告知第一信息。这里通过第二 PPDU 中的第三信息，指示第二通信装置反馈哪些信息，可以提高反馈灵活性。

在一种可能的设计中，第三信息包括以下至少一种：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，用于清空 CSI 的指示信息。

若第三信息用于请求第一信息，且第三信息包括计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，表示第三信息用于请求第二通信装置反馈用于计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息。

若第三信息用于请求第一信息，且第三信息包括用于计算信道变化程度的 CSI 类型，表示第三信息用于请求第二通信装置反馈用于计算信道变化程度的 CSI 类型。

若第三信息用于请求第一信息，且第三信息包括用于计算信道变化程度的规则的信息，表示第三信息用于请求第二通信装置反馈用于计算信道变化程度的规则的信息。

若第三信息用于请求第一信息，且第三信息包括反馈建议参数，表示第三信息用于请求第二通信装置反馈该反馈建议参数。

若第三信息用于告知第一信息，且第三信息包括计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，表示第三信息用于告知第二通信装置按照 CSI 次数指示信息所指示的次数计算信道变化程度。

若第三信息用于告知第一信息，且第三信息包括用于计算信道变化程度的 CSI 类型，表示第三信息用于告知第二通信装置采用该 CSI 类型计算信道变化程度。

若第三信息用于告知第一信息，且第三信息包括用于计算信道变化程度的规则的信息，表示第三信息用于告知第二通信装置按照该规则计算信道变化程度。

若第三信息用于告知第一信息，且第三信息包括反馈建议参数，表示第三信息用于告知第二通信装置反馈该反馈建议参数。

若第三信息用于告知第一信息，且第三信息包括用于清空 CSI 的指示信息，第三信息用于告知第二通信装置清空保存的 CSI。

需要说明的是，上述仅是示例，若第三信息包括计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，用于清空 CSI 的指示信息中的多种，则可以根据上述示例中所示信息的含义得出第三信息的相应含义，在此不再赘述。

在一种可能的设计中，计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息包括以下至少一种：是否更多次测量的指示信息，总的测量次数，剩余的测量次数。

在一种可能的设计中，用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括以下至少一种：本次测量到的 CSI，超过设定的时间阈值的 CSI，超过设定的次数阈值的 CSI，上一次测量到的 CSI，第一次测量到的 CSI，平均 CSI，被编号的 CSI，被标记的 CSI。

在一种可能的设计中，反馈建议参数包括以下至少一种：反馈类型，子载波组内的子载波数量，码本信息的比特数，CSI 的比特数。

在一种可能的设计中，第一信息携带在所述第一 PPDU 的介质接入控制（media access control, MAC）帧中，即第一 PPDU 的数据字段包括 MAC 帧，该 MAC 帧包括第一信息；或所述第一信息携带在所述第一 PPDU 的物理层（physical layer, PHY）前导码中。

第二方面，提供一种反馈方法。该方法可以通过第一通信装置与第二通信装置的交互来实现。其中第一通信装置可以为 AP，第二通信装置可以为 STA，在此仅作示例性说明，并不具体限定第一通信装置及第二通信装置的具体类型。

第二通信装置可以生成第一 PPDU，该第一 PPDU 包括第一信息，所述第一信息包括以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，所述反馈建议参数用于指示建议的反馈形式。

第二通信装置发送该第一 PPDU。

在该步骤中，第二通信装置可以主动向第一通信装置发送第一 PPDU，或者可以在第一通信装置的指示下，向第一通信装置发送第一 PPDU。

对于发送第一 PPDU 的第二通信装置，可能被触发反馈，也可能不被触发反馈。可选的第二通信装置可以接收第三 PPDU，第三 PPDU 用于触发该第二通信装置发送反馈结果。

第二通信装置确定自身被触发，被触发的该第二通信装置可以发送反馈结果。

在一个可能的设计中，第一 PPDU 还可以包括第二信息，第二信息用于指示信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值。

如果第二通信装置在第一通信装置的指示下，向第一通信装置发送第一 PPDU。在一种可能的设计中，第二通信装置还可以接收第二 PPDU，第二 PPDU 包括第三信息，第三信息用于请求第一信息或告知第一信息。

在一种可能的设计中，第三信息包括以下至少一种：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，用于清空 CSI 的指示信息。

在一种可能的设计中，计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息包括以下至少一种：是否更多次测量的指示信息，总的测量次数，剩余的测量次数。

在一种可能的设计中，用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括以下至少一种：本次测量到的 CSI，超过设定的时间阈值的 CSI，超过设定的次数阈值的 CSI，上一次测量到的 CSI，第一次测量到的 CSI，平均 CSI，被编号的 CSI，被标记的 CSI。

在一种可能的设计中，反馈建议参数包括以下至少一种：反馈类型，子载波组内的子载波数量，码本信息的比特数，CSI 的比特数。

在一种可能的设计中，第一信息携带在所述第一 PPDU 的 MAC 帧中；或所述第一信息携带在所述第一 PPDU 的 PHY 前导码中。

第三方面，提供一种反馈方法。该方法可以通过第一通信装置与第二通信装置的交互来实现。其中第一通信装置可以为 AP，第二通信装置可以为 STA，在此仅作示例性说明，并不具体限定第一通信装置及第二通信装置的具体类型。

第一通信装置生成第二 PPDU，第二 PPDU 包括第三信息，第三信息用于请求第一信息或告知第一信息。第三信息可以包括但不限于以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，用于清空 CSI 的指示信息。

第一通信装置发送该第二 PPDU。其中，若第三信息用于请求第一信息，以第三信息包括用于计算信道变化程度的 CSI 类型为例，表示请求第二通信装置反馈某一类型的 CSI 是否参与了信道变化程度的计算过程。这样第一通信装置可以根据第二通信装置反馈的第一信息，对发送第一信息的第二通信装置进行选择触发，提高决策准确性。

若第三信息用于告知第一信息，以第三信息包括用于计算信道变化程度的 CSI 类型为例，表示告知第二通信装置采用某一类型的 CSI 参与信道变化程度的计算过程，相当于告知第二通信装置计算信道变化程度时的输入参数，进而影响第二通信装置计算出的信道变化程度。第一通信装置在该信道变化程度下，可以更加准确的确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。

基于上述技术方案，通过请求第二通信装置需要反馈的第一信息或告知第二通信装置计算信道变化程度需要用的第一信息，有利于第一通信装置更加准确地确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。

可选的，第一通信装置可以接收第一 PPDU，第一 PPDU 包括第一信息。第一信息包括但不限于以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数。

第一通信装置可以根据第一 PPDU，确定是否触发该第二通信装置发送反馈结果。

可选的，第一通信装置还可以发送第三 PPDU，第三 PPDU 用于触发第二通信装置发送反馈结果，第一通信装置接收第二通信装置发送的反馈结果。

在一种可能的设计中，第一 PPDU 还可以包括第二信息，第二信息用于指示信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值。

在一种可能的设计中，计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息包括以下至少一种：是否更多次测量的指示信息，总的测量次数，剩余的测量次数。

在一种可能的设计中，用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括以下至少一种：本次测量到的 CSI，超过设定的时间阈值的 CSI，超过设定的次数阈值的 CSI，上一次测量到的 CSI，第一次测量到的 CSI，平均 CSI，被编号的 CSI，被标记的 CSI。

在一种可能的设计中，反馈建议参数包括以下至少一种：反馈类型，子载波组内的子载波数量，码本信息的比特数，CSI 的比特数。

在一种可能的设计中，第一信息携带在所述第一 PPDU 的 MAC 帧中；或所述第一信息携带在所述第一 PPDU 的 PHY 前导码中。

第四方面，提供一种反馈方法。该方法可以通过第一通信装置与第二通信装置的交互来实现。其中第一通信装置可以为 AP，第二通信装置可以为 STA，在此仅作示例性说明，并不具体限定第一通信装置及第二通信装置的具体类型。

第二通信装置接收第二 PPDU，第二 PPDU 包括第三信息，第三信息用于请求第一信息或告知第一信息。第三信息可以包括但不限于以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，用于清空 CSI 的指示信息。

第二通信装置可以根据第三信息，计算信道变化程度。

可选的，第二通信装置可以发送第一 PPDU，第一 PPDU 包括第一信息。第一信息包括但不限于以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数。

可选的，第二通信装置还可以接收第三 PPDU，第三 PPDU 用于触发第二通信装置发送反馈结果，第二通信装置发送反馈结果。

在一种可能的设计中，第一 PPDU 还可以包括第二信息，第二信息用于指示信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值。

在一种可能的设计中，计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息包括以下至少一种：是否更多次测量的指示信息，总的测量次数，剩余的测量次数。

在一种可能的设计中，用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括以下至少一种：本次测量到的 CSI，超过设定的时间阈值的 CSI，超过设定的次数阈值的 CSI，上一次测量到的 CSI，第一次测量到的 CSI，平均 CSI，被编号的 CSI，被标记的 CSI。

在一种可能的设计中，反馈建议参数包括以下至少一种：反馈类型，子载波组内的子载波数量，码本信息的比特数，CSI 的比特数。

在一种可能的设计中，第一信息携带在所述第一 PPDU 的 MAC 帧中；或所述第一信息携带在所述第一 PPDU 的 PHY 前导码中。

第五方面，提供一种通信装置，该通信装置可以为上述第一通信装置或第二通信装置，或者为设置在第一通信装置或第二通信装置中的芯片。该通信装置可以实现第一方面或第二方面或第三方面或第四方面中的方法。

当该通信装置为第一通信装置时，可选的，该通信装置包括处理单元和收发单元。

例如，收发单元，用于接收第一 PPDU，所述第一 PPDU 包括第一信息，所述第一信

息包括以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，所述反馈建议参数用于指示建议的反馈形式；

处理单元，用于根据所述第一信息，确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。

在一种可能的设计中，所述第一 PPDU 还包括第二信息，所述第二信息用于指示信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值。

在一种可能的设计中，收发单元，还用于发送第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括第三信息，所述第三信息用于请求所述第一信息或告知所述第一信息。

在一种可能的设计中，第三信息包括以下至少一种：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，用于清空 CSI 的指示信息。

在一种可能的设计中，计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息包括以下至少一种：是否更多次测量的指示信息，总的测量次数，剩余的测量次数。

在一种可能的设计中，用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括以下至少一种：本次测量到的 CSI，超过设定的时间阈值的 CSI，超过设定的次数阈值的 CSI，上一次测量到的 CSI，第一次测量到的 CSI，平均 CSI，被编号的 CSI，被标记的 CSI。

在一种可能的设计中，反馈建议参数包括以下至少一种：反馈类型，子载波组内的子载波数量，码本信息的比特数，CSI 的比特数。

在一种可能的设计中，第一信息携带在所述第一 PPDU 的 MAC 帧中；或所述第一信息携带在所述第一 PPDU 的 PHY 前导码中。

当该通信装置为第二通信装置时，处理单元，用于生成第一 PPDU，所述第一 PPDU 包括第一信息，所述第一信息包括以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，所述反馈建议参数用于指示建议的反馈形式；

收发单元，用于发送所述第一 PPDU。

在一种可能的设计中，第一 PPDU 还包括第二信息，所述第二信息用于指示信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值。

在一种可能的设计中，收发单元，还用于接收第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括第三信息，所述第三信息用于请求所述第一信息或告知所述第一信息。

在一种可能的设计中，第三信息包括以下至少一种：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，用于清空 CSI 的指示信息。

在一种可能的设计中，计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息包括以下至少一种：是否更多次测量的指示信息，总的测量次数，剩余的测量次数。

在一种可能的设计中，用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括以下至少一种：本次测量到的 CSI，超过设定的时间阈值的 CSI，超过设定的次数阈值的 CSI，上一次测量到的 CSI，第一次测量到的 CSI，平均 CSI，被编号的 CSI，被标记的 CSI。

在一种可能的设计中，反馈建议参数包括以下至少一种：反馈类型，子载波组内的子载波数量，码本信息的比特数，CSI 的比特数。

在一种可能的设计中，第一信息携带在所述第一 PPDU 的 MAC 帧中；或所述第一信息携带在所述第一 PPDU 的 PHY 前导码中。

第六方面，提供一种通信装置，包括处理器，用于执行上述第一方面或第二方面或第三方面或第四方面中的方法。

可选地，该装置还包括存储器，该存储器中存储有指令，处理器执行存储器中的指令使得上述第一方面或第二方面或第三方面或第四方面中的方法被执行。

可选的，该存储器位于装置内或装置外。

可选地，该装置还包括接口电路，处理器与接口电路耦合。

可选地，该处理器为一个或多个，该存储器为一个或多个。

可选地，该存储器可以与该处理器集成在一起，或者该存储器与处理器分离设置。

在具体实现过程中，存储器可以为非瞬时性（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。

该通信装置可以是一个芯片，该处理器可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现，当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等；当通过软件来实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现，该存储器可以集成在处理器中，可以位于该处理器之外，独立存在。

第七方面，提供一种处理器，包括：输入电路、输出电路和处理电路。该处理电路用于通过该输入电路接收信号，并通过该输出电路发射信号，使得该处理器执行上述第一方面或第二方面或第三方面或第四方面中的方法。

在具体实现过程中，上述处理器可以为芯片，输入电路可以为输入管脚，输出电路可以为输出管脚，处理电路可以为晶体管、门电路、触发器和各种逻辑电路等。输入电路所接收的输入的信号可以由例如但不限于接收器接收并输入的，输出电路所输出的信号可以是例如但不限于输出给发射器并由发射器发射的，且输入电路和输出电路可以是同一电路，该电路在不同的时刻分别用作输入电路和输出电路。本申请实施例对处理器及各种电路的具体实现方式不做限定。

第八方面，提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括：计算机程序（也可以称为代码，或指令），当该计算机程序被运行时，使得计算机执行上述第一方面或第二方面或第三方面或第四方面中的方法。

第九方面，提供一种计算机可读介质，该计算机可读介质存储有计算机程序（也可以称为代码，或指令）当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第二方面或第三方面或第四方面中的方法。

第十方面，提供一种芯片系统，该芯片系统包括处理器和接口，用于支持通信装置实现上述第一方面或第二方面或第三方面或第四方面中所涉及的功能。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，用于保存前述通信装置的必要的信息和数据。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。

第十一方面，提供一种功能实体，该功能实体用于实现上述第一方面至第二方面或第三方面或第四方面中的方法。

第十二方面，提供一种通信系统，包括上述第一方面或第二方面或第三方面或第四方面所述的第一通信装置和第二通信装置。

其中，第二方面，第四方面至第十二方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一方面或第三方面所带来的技术效果，此处不再赘述。

附图说明

图 1 为一种通信系统的示意图；
图 2 为一种通信系统的示意图；
图 3 为一种通信系统的示意图；
图 4a 为一种家庭环境下通信系统的示意图；
图 4b 为一种办公环境下通信系统的示意图；
图 5 为一种主控节点和测量节点的功能模块示意图；
图 6 为一种感知过程的示意图；
图 7 为本申请实施例提供的一种反馈过程的示意图；
图 8 为本申请实施例提供的一种 PPDU 帧结构示意图；
图 9 为本申请实施例提供的一种 PPDU 帧结构示意图；
图 10 为本申请实施例提供的一种 PPDU 帧结构示意图；
图 11 为本申请实施例提供的一种感知过程的示意图；
图 12 为本申请实施例提供的一种反馈过程的示意图；
图 13 为本申请实施例提供的一种感知过程的示意图；
图 14 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
图 15 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
图 16 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请中的“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。本申请中所涉及的至少一个是指一个或多个，多个是指两个或两个以上。另外，需要理解的是，在本申请的描述中，“第一”、“第二”等词汇，仅用于区分描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性，也不能理解为指示或暗示顺序。

另外，本申请中，除特殊说明外，各个实施例之间相同或相似的部分可以互相参考。在本申请中各个实施例、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例、实施方式、实施方法、或实现方法。以下所述的本申请实施方式并不构成对本申请保护范围的限定。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：无线局域网（wireless local area network, WLAN）通信系统、长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE 频分

双工 (frequency division duplex, FDD) 系统、LTE 时分双工 (time division duplex, TDD)、通用移动通信系统 (universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入 (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX) 通信系统、第五代 (5th generation, 5G) 系统、新无线 (new radio, NR)、未来的第六代 (6th generation, 6G) 系统等。

以下作为示例性说明, 仅以 WLAN 系统为例, 描述本申请实施例的应用场景以及本申请实施例的方法。

具体而言, 本申请实施例可以应用于 WLAN 系统, 并且本申请实施例可以适用于 WLAN 所采用的电气与电子工程师协会 (institute of electrical and electronics engineers, IEEE) 802.11 系列协议中的任意一种协议, 比如 802.11a/b/g、802.11n、802.11ac、802.11ax、802.11be、802.11bf 以及未来的 802.11 协议。本申请提供的方法可以由无线通信系统中的通信设备或通信设备中的芯片或处理器实现, 相应地, 该通信设备支持采用 IEEE 802.11 系列协议进行通信。

虽然本申请实施例主要以部署 IEEE 802.11 的网络为例进行说明, 本领域技术人员容易理解, 本申请涉及的各个方面可以扩展到采用各种标准或协议的其它网络, 例如, BLUETOOTH (蓝牙), 高性能无线 LAN (high performance radio LAN, HIPERLAN) (一种与 IEEE 802.11 标准类似的无线标准, 主要在欧洲使用) 以及广域网 (WAN)、无线局域网 (WLAN)、个人区域网 (personal area network, PAN) 或其它现在已知或以后发展起来的网络。因此, 无论使用的覆盖范围和无线接入协议如何, 本申请提供的各方面可以适用于任何合适的无线网络。

另外, 本申请中的通信系统仅是举例说明, 适用本申请的通信系统不限于此, 在此统一说明, 以下不再赘述。

为便于理解本申请实施例, 首先以图 1 中示出的通信系统为例详细说明适用于本申请实施例的通信系统。

如图 1 所示的场景系统可以是 WLAN 系统, 图 1 的 WLAN 系统可以包括一个或多个 AP 和一个或多个 STA。AP 例如为图 1 中的 AP#1 和 AP#2, STA 例如为图 1 中的 STA#1 和 STA#2。

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

接入点可包括处理器、发射机和接收机, 处理器用于对接入点的动作进行控制管理, 发射机用于发送信息, 接收机用于接收信息。

STA 可以为无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端等, 也可称为用户设备。例如, 站点可以为支持 Wi-Fi 通讯功能的移动电话、支持 Wi-Fi 通讯功能的平板电脑、支持 Wi-Fi 通讯功能的机顶盒、支持 Wi-Fi 通讯功能的智能电视、支持 Wi-Fi 通讯功能的智能可穿戴设备、支持 Wi-Fi 通讯功能的车载通信设备和支持 Wi-Fi 通讯功能的计算机等等。可选地,

站点可以支持 802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b、802.11a、802.11be、802.11be 下一代以及 802.11bf 等 802.11 家族的多种 WLAN 制式。

STA 可包括处理器、发射机和接收机，处理器用于对 STA 的动作进行控制管理，发射机用于发送信息，接收机用于接收信息。

例如，AP 和 STA 可以是通信服务器、交换机、网桥、计算机、手机等，应用于车联网中的设备，物联网（internet of things, IoT）中的物联网节点、传感器等，智能家居中的智能摄像头，智能遥控器，智能水表电表，以及智慧城市中的传感器等。

本申请实施例中的所涉及的接入点和站点又可以统称为通信装置，其可以包括硬件结构、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可以以硬件结构、软件模块、或者硬件结构加软件模块的方式来实现。

在 WLAN 的场景中，可以基于无线无源感知技术实现 WLAN 感知（Sensing）。无线无源感知是一种利用人体/物体对无线电波的影响对人体/物体存在、动作、移动等进行感知的技术。这是因为通信装置在通过无线方式进行通信的过程中，会感知人体/物体对无线电波的干扰，利用此类干扰可以对人体/物体进行感知。

在 WLAN 感知过程中，感知发送端（Sensing Transmitter）可以触发信道测量，下文将感知发送端简称为发送端，感知接收端（Sensing Receiver）可以用于进行信道测量，下文将感知接收端简称为接收端。感知发起端（Sensing Initiator）可以用于发起感知会话，感知会话用于触发反馈与信道测量相关的信息，下文将感知发起端简称为发起端，感知响应端（Sensing Responder）可以用于参与感知会话，返回与信道测量相关的信息，下文将感知响应端简称为响应端。例如与信道测量相关的信息包括信道测量结果和/或信道变化程度。其中发送端可以为 AP 或 STA，接收端可以为 AP 或 STA，发起端可以为 AP 或 STA，响应端可以为 AP 或 STA。发送端和发起端可以为同一个物理设备，或者不同的物理设备。接收端和响应端可以为同一个物理设备，或者不同的物理设备。

在信道测量时，发送端可以在测量分组中包含训练符号，其中测量分组可以为正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing, OFDM）子载波组。接收端根据这些训练符号的结构进行信道测量，获取到每个子载波组对应的 CSI。信道测量结果可以通过 CSI 表示，即 CSI 可以用于反映通信装置之间信道的状况。

接收端可以根据多次信道测量结果确定信道变化程度，例如可以通过将多个 CSI 进行比较来确定信道变化程度。可选的，接收端可以通过信道变化程度是否满足预设条件，确定信道变化程度的大小。在信道变化程度不满足预设条件时，可以认为信道变化程度较小；信道变化程度满足预设条件时，可以认为信道变化程度较大。其中信道变化程度不满足预设条件也可以采用其他的表述方式，例如信道变化程度未超过（指小于，或者小于或等于）设定的变化程度阈值，或者信道状态的相似程度大于门限等，在此不做限制。信道变化程度满足预设条件也可以采用其他的表述方式，例如信道变化程度超过（指大于，或者大于或等于）设定的变化程度阈值，或者信道状态的相似程度小于门限等。

参见图 2，示出了本申请实施例适用的一种 WLAN 感知的过程示意图。WLAN 系统包括一个或多个发送端（如图 2 中的发送端 101），以及一个或多个接收端（如图 2 中的接收端 102）。发送端和接收端可以设置在同一个物理设备中，也可以设置在不同的物理设备中。

在信道测量过程中,发送端 101 发送信号,接收端 102 接收信号。接收端 102 接收到的信号可以包括直达信号 104 (不被检测目标 103 影响的信号),以及受影响信号 105 (被检测目标 103 影响的信号)。当检测目标 103 运动时,受影响信号 105 会发生变化。接收端 102 接收到的直达信号 104 和受影响信号 105 的叠加无线信号也会相应发生变化,这样,接收端 102 会探测到无线信道发生了变化。无线信道的变化可以表现为 CSI 的幅度和相位的变化。

接收端 102 可以基于两次(或两次以上)CSI 的测量结果和预设条件,可以判断 CSI 变化程度的大小,即信道变化程度的大小。例如在 CSI 的变化程度满足该预设条件时,接收端 102 确定 CSI 的变化程度较大。在 CSI 的变化程度不满足该预设条件时,接收端 102 确定 CSI 的变化程度较小。在 CSI 的变化程度较大时,发送端 101 可以与接收端 102 进一步交互,实现更准确的信道测量结果。

相比于摄像头或手环等穿戴设备进行感知,无线无源感知技术无需额外的硬件成本,用户也无需佩戴设备,便于对老人和小孩进行监护,并且对于可能的出现的盗贼入侵等情况也可以检测到;以及无线无源感知技术对用户隐私影响很小,可以监测到卧室和卫生间等区域,可以实现更全面的保护;另外无线无源感知技术可以在光照条件差,存在遮挡(如窗帘,木制家具等)等条件下也可以进行有效感知,也可以跨越墙壁进行多房间感知;并且无线无源无线感知的感知精度非常高,可以进行手势识别和呼吸睡眠等监测。

图 2 所示的 WLAN 感知的过程适用于图 3 所示的通信系统的架构图。通信系统包括一个或多个主控节点,如图 3 中的主控节点 201 和其他主控节点 205。通信系统还包括一个或多个测量节点,如图 3 中的测量节点 202,测量节点 203 和测量节点 204。其中测量节点发送的链路,主控节点接收的链路称为上行链路 210。主控节点发送的链路,测量节点接收的链路称为下行链路 211。主控节点 201 与其他主控节点 205 之间通过控制链路 212 进行交互。控制链路 212 可以通过有线以太网或无线网络方式进行连接,可以用于协调不同主控节点进行检测。

主控节点可以是支持 Wi-Fi 或其他无线网络协议的网元。例如主控节点可以部署在 WLAN AP 或智能家居控制中心中。测量节点可以移动设备如手机,也可以为集成有 WLAN 功能的设备,如打印机,智能打印机或智能电灯等。主控节点和测量节点之间可以通过无线网络协议(如 Wi-Fi 协议)进行交互。主控节点可以向测量节点发送下行测量分组,协调测量节点进行 CSI 测量,以获取周围人体/物体的存在和运动情况。

其中,测量过程中的发送端可以为主控节点或测量节点,接收端可以为主控节点或测量节点。或者说主控节点可以为测量过程中的发送端或接收端,测量节点可以为测量过程中的发送端或接收端。在一些可能的情况下,主控节点可以不是发送端也不是接收端,而可以控制多个测量节点分别作为发送端和接收端等,在本申请实施例中不做限制。

图 3 所示的通信系统可以应用于家庭场景和办公场景。

一种可能的家庭场景如图 4a 所示,图 4a 中所示的家庭环境中部署有一个主控节点 301 和多个测量节点,如测量节点 302、测量节点 303、测量节点 304、测量节点 305、测量节点 306、测量节点 307 和测量节点 308。主控节点 301 可以与多个测量节点进行测量交互,对整个家庭环境进行监测。例如主控节点 301 和测量节点 305 之间的链路可以用于测量卫生间的动作情况,如果监测到滑倒动作,主控节点 301 可以及时发出告警,通知监护人和医护人员等。又如主控节点 301 可以与测量节点 302、测量节点 303 及测量节点 306 之间

的链路可以用于测量卧室的情况，监测用户的睡眠状况。

办公场景可以应用于工业环境和商业环境下。一种可能的办公场景如图 4b 所示，办公场景中待监测区域范围通常较大，可以使用多个主控节点，例如主控节点 401、主控节点 402 和主控节点 403。主控节点与不同测量节点进行交互可以完成对特定区域的测量。例如主控节点 401 与测量节点 410 之间的链路可以用于监测门口的出入情况。又如主控节点 403 与测量节点 413 之间的链路可以用于统计会议室的占用情况和会议人数。

可选的，主控节点和测量节点可以通过图 5 中的功能模块实现。图 5 为本申请实施例提供的主控节点功能模块的结构示意图，和测量节点功能模块的结构示意图。

主控节点功能模块包括主控节点选择模块 501，测量节点状态记录模块 502，测量流程交互模块 503，CSI 信息处理模块 504 和 CSI 测量模块 505。主控节点选择模块 501 可以负责在可承担主控节点任务的多个节点中选择出主控节点，还可以负责主控节点之间的交互。测量节点状态记录模块 502 可以负责存储该主控节点下属的所有测量节点的信息。测量节点的信息包括但不限于以下至少一个信息：测量节点标识（如测量节点的 MAC 地址，测量节点的关联标识（association identifier, AID），为未关联的测量节点分配的感知标识（sensing identifier, SID）），测量节点的测量能力，测量节点的位置，测量节点的 CSI 测量历史信息，测量节点感知触发的预设条件等。测量流程交互模块 503 可以负责主控节点和测量节点进行交互的协议处理。CSI 信息处理模块 504 可以负责对收集到的 CSI 信息进行处理。CSI 测量模块 505 可以负责对测量节点发送的测量分组中的训练符号进行测量，在收到测量分组后可以输出各个子载波或子载波组的上行 CSI 测量矩阵，还可以负责将上行 CSI 测量矩阵交给 CSI 信息处理模块 504 进行后续处理。

测量节点功能模块包括测量流程交互模块 510，CSI 测量模块 511 和测量节点本地信息模块 512。测量流程交互模块 510 可以负责响应主控节点的测量交互信息。CSI 测量模块 511 可以负责对主控节点发送的测量分组进行测量并获取下行的 CSI 测量矩阵。测量节点本地信息模块 512 可以负责存储测量相关信息。测量相关信息包括但不限于以下至少一个信息：测量会话标识，该测量节点上一次测量的 CSI，该测量节点上次反馈的时间戳等。

图 5 中主控节点和测量节点中的各功能模块可以通过硬件芯片实现，也可以通过固件刷新实现，或者部分功能模块（如主控节点选择模块 501 或 CSI 信息处理模块 504 等）可以由操作系统或驱动软件实现。

可以理解的是，图 5 所示的结构并不构成对主控节点以及测量节点的具体限定。比如，在本申请另一些实施例中，主控节点以及测量节点可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。例如主控节点中包括收发器，存储器和处理器，收发器可以实现测量流程交互模块 503 的功能，存储器可以实现测量节点状态记录模块 502 的功能，处理器可以实现主控节点选择模块 501，CSI 信息处理模块 504 和 CSI 测量模块 505 的功能。又如主控节点中包括收发器，存储器和处理器，收发器可以实现测量流程交互模块 510 的功能，存储器可以实现测量节点本地信息模块 512 的功能，处理器可以实现 CSI 测量模块 511 的功能。

图 6 为一种可能的信道测量过程的示意图。在测量阶段，发送端发送 NDPA 和 NDP 指示一个或多个接收端进行信道测量（也称 CSI 测量）。在报告阶段，发送端发送反馈请

求(Feedback request),请求反馈信道变化程度,接收端1发送反馈响应(Feedback Response),该反馈响应携带满足(Met)的信息,用于指示信道变化程度满足预设条件,接收端2发送反馈响应,该反馈响应携带不满足(Not Met)的信息,用于指示信道变化程度不满足预设条件。发送端针对发送Met的接收端,触发反馈信道测量结果。例如向接收端1发送反馈触发(Feedback Trigger),用于触发信道测量结果,接收端1返回信道测量结果。

这里,接收端仅反馈Met或Not Met的信息,Met或Not Met用来表示信道变化程度的可信度较低,而发送端仅根据Met或Not Met,无法准确决策是否触发接收端反馈信道测量结果,降低信道测量准确性。

基于此,本申请实施例提供一种反馈方法。下面以第一通信装置和第二通信装置进行交互为例,对本申请实施例提供的反馈方法进行展开说明。第一通信装置可以为发送端(Sensing Transmitter),发送端的处理过程也可以由发起端(Sensing Initiator)完成,一种可能的场景下,测量阶段由发送端完成,报告阶段可以由发起端完成。第二通信装置可以为接收端(Sensing Receiver),接收端的处理过程也可以由响应端(Sensing Responder)完成。第一通信装置可以既是发送端又是接收端,即第一通信装置可以实现发送端和接收端的功能(如第一通信装置可以为雷达等)。或者第一通信装置可以既是发起端又是响应端。第二通信装置可以既是发送端又是接收端,或者第二通信装置可以既是发起端又是响应端。

可以理解的,本申请实施例中,第一通信装置和/或第二通信装置可以执行本申请实施例中的部分或全部步骤,这些步骤或操作仅是示例,本申请实施例还可以执行其它操作或者各种操作的变形。此外,各个步骤可以按照本申请实施例呈现的不同的顺序来执行,并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部操作。

需要说明的是,本申请下述实施例中各个设备之间的消息名字或消息中各参数的名字等只是一个示例,具体实现中也可以是其他的名字,本申请实施例对此不作具体限定。

本申请实施例提供的反馈方法中,第一信息包括以下至少一种信息:计算出信道变化程度所需的信道状态信息CSI测量次数指示信息,用于计算信道变化程度的CSI类型,用于计算信道变化程度的规则的信息,反馈建议参数。第一信息作为另一种与信道测量结果相关的信息,用于对发送反馈结果的第二通信装置进行筛选,因此第一通信装置根据接收到的第一信息作为触发条件,相比于仅根据是否满足信道变化程度作为触发条件可以更加准确地确定触发哪个或哪些第二通信装置,被触发的第二通信装置发送反馈结果,可以提高信道测量的准确性。

图7为本申请实施例提供的一种反馈方法。其中,第一通信装置可以为一个或多个,第二通信装置可以为一个或多个,在本申请实施例中,以第一通信装置为一个,第二通信装置为多个进行说明。具体的,该反馈方法包括如下步骤:

S701: 第二通信装置生成第一PPDU。

S702: 第二通信装置发送该第一PPDU。

相应的,第一通信装置接收第一PPDU。

其中,第一PPDU包括第一信息,第一信息为另一种与信道测量结果相关的信息。其中,第一信息与上文提到的信道测量结果和用于指示信道变化程度的信息不同。第一信息可以用于指示第一通信装置确定触发反馈结果的第二通信装置,即第一通信装置可以根据第一信息,对发送反馈结果的第二通信装置进行筛选。第一信息还可以用于指示第一通信

装置触发反馈结果时的方式，即第一通信装置可以根据第一信息，确定以哪种方式触发反馈结果。例如第一信息中可以包括用于指示触发反馈结果方式的信息。

其中，触发反馈结果的方式可以通过以下至少一种方式：通过反馈请求（Feedback request）帧触发，通过反馈触发（Feedback Trigger）帧触发，或者通过轮询（Polling）帧触发。

可选的，第一 PPDU 还可以包括第二信息，第二信息可以用于指示信道变化程度是否满足预设条件。

可选的，第一 PPDU 还可以包括第四信息，第四信息用于指示信道变化程度等级。

需要说明的是，第一 PPDU 可以携带第二信息和第四信息，也可以只携带第二信息和第四信息中的一种，本申请不予限制。一个示例中，第一 PPDU 只携带第二信息，第一通信装置可以根据第一信息和第二信息，对第二通信装置是否发送反馈结果做进一步判断和筛选，进一步提高决策准确性。另一个示例中，第一 PPDU 只携带第四信息，这里第一通信装置和第二通信装置可以预先协商好，信道变化程度等级与信道变化程度是否满足预设条件之间的对应关系，第一通信装置可以根据信道变化程度等级确定信道变化程度是否满足预设条件，从而根据该确定的结果和第一信息，对第二通信装置是否发送反馈结果做进一步判断和筛选，进一步提高决策准确性。又一个示例中，第一 PPDU 中携带第二信息和第四信息，第一通信装置根据第一信息、第二信息和第四信息，可以更加准确的筛选出是否对第二通信装置发送反馈结果。

可选的，第一信息携带在第一 PPDU 的 MAC 帧中，即第一 PPDU 的数据字段包括 MAC 帧，该 MAC 帧包括第一信息。例如可以定义新的元素（Element），新的元素中包括第一信息。又如可以在已有的聚合（aggregation，A）控制子字段（Control subfield）包含该第一信息，示例性的，可以在命令和状态（command and status，CAS）控制子字段（Control subfield）携带第一信息。又如可以定义新的 A-Control subfield，示例性的，可以通过定义新的 control ID 来定义新的 A-Control subfield，由新的 A-Control subfield 携带第一信息。

可选的，第一信息携带在第一 PPDU 的 PHY 前导码中。

一种可能的示例，第一 PPDU 可以在报告阶段进行反馈，例如第一 PPDU 可以携带反馈响应（Feedback Response）帧，该反馈响应帧包括信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值的结果。

其中，第一信息可以包括但不限于以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数。其中反馈建议参数用于指示建议的反馈形式。对于第一信息中可以包含的 4 种信息下文中以信息 1-4（即信息 1 至信息 4）的形式进行详细描述。

信息 1，计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息

该信息可以如下表 1 所示，包括但不限于以下至少一种信息：是否需要更多次测量的指示信息，总的测量次数，剩余的测量次数。

表 1

	信息	说明
计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息	是否需要更多次测量的指示信息	目前的测量次数是否可以确定信道变化程度

	总的测量次数	确定信道变化程度所需的总的测量次数
	剩余的测量次数	确定信道变化程度还需的测量次数

下面将对计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息中包含的信息进行详细的说明。

(1) 是否需要更多次测量的指示信息

该信息可以用于表示目前的测量次数是否可以确定信道变化程度，也就是说为了确定信道变化程度是否还需要更多次测量。

示例性的，可以通过 1 比特 (bit) 指示该是否需要更多次测量的指示信息。例如在 1bit 为 0 时，表示目前的测量次数不可以确定出信道变化程度，需要更多次测量，在 1bit 为 1 时，表示目前的测量次数可以确定出信道变化程度，不需要更多次测量。又如在 1bit 为 1 时，表示目前的测量次数不可以确定出信道变化程度，需要更多次测量，在 1bit 为 0 时，表示目前的测量次数可以确定出信道变化程度，不需要更多次测量。

可选的，如果第一通信装置接收到的第一信息中包含需要更多次测量的指示信息，可以再一次触发发送该更多次测量的指示信息的第二通信装置，进行信道测量。也就是说，第二通信装置通过第一信息中包含的是否需要更多次测量的指示信息告知第一通信装置目前测量次数不可以确定出信道变化程度，需要更多次测量，第一通信装置则再次触发该第二通信装置进行信道测量，以使得该第二通信装置有足够的测量次数可以完成信道测量，确定出信道变化程度。一种可能的场景中，第二通信装置仅进行了一次信道测量，而信道变化程度需要多次信道测量结果（例如多个 CSI）才能确定，这时第二通信装置可以发送需要更多次测量的指示信息。

如果第一通信装置接收到的第一信息中包含不需要更多次测量的指示信息，第一通信装置可以确定第二通信装置有足够的测量次数可以完成信道测量，即第一通信装置确定第二通信装置可以计算出信道变化程度，第一通信装置可以触发第二通信装置发送反馈结果。

(2) 总的测量次数

该信息可以用于表示确定信道变化程度所需的总的测量次数。总的测量次数为正整数。可选的，第一通信装置可以根据总的测量次数和目前的测量次数，确定是否或继续触发第二通信装置进行信道测量。其中，目前的测量次数可以为第一通信装置已经触发第二通信装置进行信道测量的次数。一种可能的实现方式中，第一通信装置可以在每次触发第二通信装置进行信道测量时，针对该第二通信装置，对自身保存的目前的测量次数进行更新。

可选的，如果第一通信装置确定第二通信装置目前的测量次数达到总的测量次数，第一通信装置可以触发第二通信装置发送反馈结果。反之，如果第一通信装置确定第二通信装置目标的测量次数未达到总的测量次数，第一通信装置可以触发第二通信装置进行信道测量，而不触发第二通信装置发送反馈结果。

(3) 剩余的测量次数

该信息可以用于表示确定信道变化程度还需的测量次数。剩余的测量次数为非负整数。可选的，在剩余的测量次数非 0 时，第一通信装置可以继续触发第二通信装置进行信道测量。在剩余的测量次数为 0 时，第一通信装置可以触发第二通信装置发送反馈结果。

需要说明的是，计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息可以包括是否需要

更多次测量的指示信息、总的测量次数、剩余的测量次数中的任意一个，也可以是这些信息之间的组合，本申请不予限制。

示例性的，计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息可以包括是否需要更多次测量的指示信息和剩余的测量次数。也就是说，第二通信装置不仅向第一通信装置告知其需要更多次测量的指示信息，还告知其确定出信道变化程度还需要的测量次数。这样有利于第一通信装置根据指示信息更加准确地确定是否要触发第二通信装置继续进行信道测量。

信息 2，用于计算信道变化程度的 CSI 类型

该信息可以如下表 2 所示，包括但不限于以下至少一种信息：本次测量到的 CSI，超过设定的时间阈值的 CSI，超过设定的次数阈值的 CSI，上一次测量到的 CSI，第一次测量到的 CSI，平均 CSI，CSI 的编号，被标记的 CSI。

表 2

	信息	说明
用于计算信道变化程度的 CSI 类型	本次测量到的 CSI	根据本次测量到的 CSI 计算信道变化程度
	超过设定的时间阈值的 CSI	根据超过设定的时间阈值的 CSI 计算信道变化程度
	超过设定的次数阈值的 CSI	根据超过设定的次数阈值的 CSI 计算信道变化程度
	上一次测量到的 CSI	根据上一次测量到的 CSI 计算信道变化程度
	第一次测量到的 CSI	根据第一次测量到的 CSI 计算信道变化程度
	平均 CSI	根据平均 CSI 计算信道变化程度
	CSI 的编号	根据编号对应的 CSI 计算信道变化程度
	被标记的 CSI	根据被标记的 CSI 计算信道变化程度

下面将对用于计算信道变化程度的 CSI 类型进行详细的说明。

(1) 本次测量到的 CSI

该 CSI 类型可以用于表示根据本次测量到的 CSI 计算信道变化程度，即信道变化程度根据本次测量到的 CSI 计算得到。本次测量到的 CSI 为最新测量到的 CSI，如测量时刻距离当前时刻最近的 CSI。

可选的，第二通信装置可以默认根据本次测量到 CSI 计算信道变化程度，这时第一信息可以不携带该 CSI 类型，或者不携带用于指示本次测量到的 CSI 的信息。在一种可能的情况下，第一通信装置和第二通信装置提前协商根据本次测量的 CSI 计算信道变化程度，不需要额外的信令指示，这样在第二通信装置不反馈计算信道变化程度的 CSI 类型时，第一通信装置默认第二通信装置根据本次测量到的 CSI 计算信道变化程度。

如果在用于计算信道变化程度的 CSI 类型中携带的是本次测量到的 CSI 时，由于该类

型的 CSI 的测量时刻距离当前时刻较近,可以认为本次测量到的 CSI 计算出的信道变化程度能反映当前场景,第一通信装置根据本次测量到的 CSI 可以更加准确决策是否触发第二通信装置发送反馈结果。

(2) 超过设定的时间阈值的 CSI

该 CSI 类型可以用于表示根据超过设定的时间阈值的 CSI 计算信道变化程度,此时信道变化程度可能不能反映当前场景。第一通信装置对于不能反映当前场景的信道变化程度,可以不触发第二通信装置发送反馈结果。超过设定的时间阈值的 CSI 可以看作旧 CSI。设定的时间阈值任意,在本申请实施例不做限定。示例的,一个 CSI 的测量时刻与当前时刻的时间差大于设定的时间阈值时,可以认为该 CSI 为超过设定的时间阈值的 CSI。

如果在用于计算信道变化程度的 CSI 类型中携带的是该超过设定的时间阈值的 CSI 时,由于该类型的 CSI 的测量时刻距离当前场景已经过去了一段时间,第一通信装置可认为此时信道变化程度可能不能反映当前场景,进而确定不触发第二通信装置反馈结果。

(3) 超过设定的次数阈值的 CSI

该 CSI 类型可以用于表示根据超过设定的次数阈值的 CSI 计算信道变化程度,此时信道变化程度可能不能反映当前场景。第一通信装置对于不能反映当前场景的信道变化程度,可以不触发第二通信装置发送反馈结果。超过设定的次数阈值的 CSI 可以看作旧 CSI。设定的次数阈值任意,在本申请实施例不做限定。示例的,第一 CSI 的测量时刻与第二 CSI 的测量时刻之间的时间段内进行了一次或多次 CSI 测量,该一次或多次 CSI 测量的次数大于设定的次数阈值时,可以认为该第一 CSI 为超过设定的次数阈值。

如果在用于计算信道变化程度的 CSI 类型中携带的是超过设定的次数阈值的 CSI 时,由于在该类型的 CSI 之后又进行了多次 CSI 测量,可以认为该类型的 CSI 距离当前场景已经过去了一段时间,第一通信装置可以认为此时信道变化程度可能不能反映当前场景,进而确定不触发第二通信装置反馈结果。

(4) 上一次测量到的 CSI

该 CSI 类型可以用于表示根据上一次测量到的 CSI 计算信道变化程度。上一次测量到的 CSI 为距离本次测量到的 CSI 最近的 CSI,即测量时刻与本次测量到的 CSI 的测量时刻最近,且在本次测量到的 CSI 的测量时刻之前的 CSI。

如果在用于计算信道变化程度的 CSI 类型中携带的是上一次测量到的 CSI 时,由于该类型的 CSI 的测量时刻可能距离当前时刻较近,可以认为上一次测量到的 CSI 计算出的信道变化程度能反映当前场景,第一通信装置根据本次测量到的 CSI 可以更加准确决策是否触发第二通信装置发送反馈结果。

(5) 第一次测量到的 CSI

该 CSI 类型可以用于表示根据第一次测量到的 CSI 计算信道变化程度。第一次测量到的 CSI 可以为第一通信装置初次触发信道测量时测量到的 CSI。

如果在用于计算信道变化程度的 CSI 类型中携带的是第一次测量到的 CSI 时,若该类型的 CSI 的测量时刻与当前时刻之间的时间差较大,第一通信装置可以确定不触发第二通信装置发送反馈结果,若该类型的 CSI 的测量时刻与当前时刻之间的时间差较小时,第一通信装置可以确定触发第二通信装置发送反馈结果。

(6) 平均 CSI

该 CSI 类型可以用于表示根据平均 CSI 计算信道变化程度。平均 CSI 可以为第二通信

装置根据一个或多个 CSI 计算到的平均 CSI。

(7) 被编号的 CSI

该 CSI 类型可以用于表示根据被编号的 CSI 计算信道变化程度。CSI 的编号可以为一个或多个。对 CSI 进行编号的规则任意，在本申请实施例中不做限制，但要保证第一通信装置和第二通信装置之间预先协商好相同的编号规则。

如果在用于计算信道变化程度的 CSI 类型中携带的是被编号的 CSI，则在用于计算信道变化程度的 CSI 类型中携带有 CSI 的编号。示例性的，第二通信装置可以对每次信道测量得到的 CSI 进行编号，这样第一通信装置根据 CSI 的编号，可以确定第一信息中携带有被编号的 CSI，以及确定 CSI 的编号，该 CSI 的编号可以表示第二通信装置采用第几次信道测量得到的 CSI 计算了信道变化程度。

(8) 被标记的 CSI

该 CSI 类型可以用于表示根据被标记的 CSI 计算信道变化程度。被标记的 CSI 可以为一个或多个，即第二通信装置保存有一个或多个 CSI 的标记。被标记的 CSI 任意，在本申请实施例中不做限制，例如被标记的 CSI 可以为第一次测量到的 CSI。

如果第二通信装置中只允许保存一个被标记的 CSI，可以在新标记一个 CSI 之前，将当前保存的被标记的 CSI 的标记去掉，即当前保存的被标记的 CSI 不再标记。

需要说明的是，用于计算信道变化程度的 CSI 类型可以包括本次测量到的 CSI，超过设定的时间阈值的 CSI，超过设定的次数阈值的 CSI，上一次测量到的 CSI，第一次测量到的 CSI，平均 CSI，被编号的 CSI，被标记的 CSI 中的任意一个，也可以是这些信息之间的组合，本申请不予限制。

一种可能的场景中，第二通信装置在发送的第一信息包括用于计算信道变化程度的 CSI 类型，其中，该用于计算信道变化程度的 CSI 类型携带有当前测量到的 CSI 和被标记的 CSI，或者携带当前测量到的 CSI 和第一次测量到的 CSI，也就是说，第二通信装置是采用当前测量到的 CSI 和被标记的 CSI 进行比较确定信道变化程度，或者可以采用当前测量到的 CSI 和第一次测量到的 CSI 进行比较确定信道变化程度。根据该第一信息，第一通信装置确定第二通信装置可以计算出信道变化程度，确定触发第二通信装置发送反馈结果。

在该场景中，对于移动较慢的物体，相邻的两次信道测量之间的信道变化程度不会太大（CSI 变化程度不会太大），因此第二通信装置采用当前测量到的 CSI 和被标记的 CSI 进行比较确定信道变化程度，或者可以采用当前测量到的 CSI 和第一次测量到的 CSI 进行比较确定信道变化程度，这样可以筛选出移动较慢的物体。该场景仅作为一种可能的示例，移动较慢的物体可以采用其他方式测量到。

另一种可能的场景中，第二通信装置在发送的第一信息包括用于计算信道变化程度的 CSI 类型，该用于计算信道变化程度的 CSI 类型中携带有当前测量到的 CSI 和上一次测量到的 CSI，也就是说，第二通信装置采用当前测量到的 CSI 和上一次测量到的 CSI 进行比较确定信道变化程度。根据该第一信息，第一通信装置确定第二通信装置可以计算出信道变化程度，确定触发第二通信装置发送反馈。

在该场景中，对于移动较快的物体，相邻两次信道测量之间的信道变化程度比较大（CSI 变化程度较大），因此，第二通信装置采用当前测量到的 CSI 和上一次测量到的 CSI 进行比较确定信道变化程度，可以筛选出移动较快的物体。该场景仅作为一种可能的示例，移动较快的物体可以采用其他方式测量到。

另外,在该场景中,对于用户手势的识别,用户手势的变换较快且持续时间较短,每次测量到的 CSI 都比较重要,因此第二通信装置采用当前测量到的 CSI 和上一次测量到的 CSI 进行比较,可以识别出用户手势的变换。

可以理解,上述可能的场景仅作为示例,并不对其他可能的场景构成限定。根据本申请实施例提供的方法,可以针对不同场景选取不同的 CSI 类型进行信道变化程度估计,能够实现更准确的信道变化程度估计,提高信道测量准确性。

信息 3,用于计算信道变化程度的规则的信息

该信息可以用于表示计算信道变化程度采用的规则。

一种可能的实现方式中,用于计算信道变化程度的规则的信息可以为规则的标识。第二通信装置可能保存有一个或多个规则,例如公式 1,公式 2 和公式 3,如果第二通信装置根据公式 1 计算信道变化程度,该用于计算信道变化程度的规则的信息可以为公式 1。

示例性的,用于计算信道变化程度的规则可以是比较信道差异性或相似度的公式,其中相似度越高表示差异度越小,信道变化程度越小。例如通过归一化两信道向量乘积的相似性判断方式。示例性的,相似性判断方法可以为如下评估算法 1 或评估算法 2。例如可以采用 1bit 来表示用于计算信道变化程度的规则的信息,在 1bit 为 0 时,表示用于计算信道变化程度的规则为评估算法 1,在 1bit 为 1 时,表示用于计算信道变化程度的规则为评估算法 2。

一种可能的实现方式中,评估算法 1 为时间反转共振强度 (time-reversal resonating strength, TRRS) 算法。TRRS 是两个信道冲击响应 (channel impulse response, CIR) 做卷积得到的互相关系数的最大幅度,用于衡量两个 CIR 之间的相似性,TRRS 的值越大,则两个 CIR 越相似,表明发生的变化越小。TRRS 的取值范围为[0, 1]。

对于一个要感知的区域,假设 t1 时刻 STA 做感知测量接收到的 CIR 为 $h1=[h1[0],h1[1],...,h1[L-1]]$,t2 时刻 STA 接收到的 CIR 为 $h2=[h2[0],h2[1],...,h2[L-1]]$,其中 L 表示 CIR 序列的长度。当 TRRS 低于设定的阈值时,则表示两个 CIR 之间有较大变化,此时需要进行 CSI 更新和反馈。

$h1$ 和 $h2$ 之间的 TRRS 由(式 2-1)计算得到,记为 $\eta(h_1, h_2)$:

$$\eta(h_1, h_2) = \frac{\max_i |(h_1 * g_2)[i]|}{\sqrt{\sum_{i=0}^{L-1} |h_1[i]|^2} \sqrt{\sum_{j=0}^{L-1} |g_2[j]|^2}} \quad (\text{式 2-1})$$

其中, $g_2=[g_2[0],g_2[1],...,g_2[L-1]]$ 是对 h_2 时间反转和共轭之后得到的, $g_2[k]=h_2^*[L-1-k]$, $k=0,1,...,L-1$, h_2^* 表示的 h_2 共轭。

评估算法 2 为马氏距离(mahalanobis distance, MD)算法。马氏距离修正了欧式距离中各个维度尺度不一致且相关的问题,用作评定数据之间的相似度。将 MD 用于衡量两个 CIR 之间的相似性,MD 的值越大,两个 CIR 之间的差异越大,即发生的变化越大。马氏距离的取值范围为[0, +∞)。马氏距离的投影空间可由如下步骤得到:将变量按照主成分进行旋转,让维度间相互独立,然后进行标准化,让维度同分布。由主成分分析可知,由于主成分就是特征向量方向,每个方向的方差就是对应的特征值,所以只需要按照特征向量的方向旋转,然后缩放特征值倍。

对于一个要感知的区域,假设 t1 时刻 STA 做感知测量接收到的 CIR 为 $h1=[h1[0],h1[1],...,h1[L-1]]$,t2 时刻 STA 接收到的 CIR 为 $h2=[h2[0],h2[1],...,h2[L-1]]$ 。当

MD 高于设定的阈值时,则表示两个 CIR 之间有较大变化,此时需要进行 CSI 更新和反馈。

h_1 和 h_2 之间的 MD 由(式 2-2)计算得到,记为 $d(h_1, h_2)$:

$$d(h_1, h_2) = \sqrt{(h_1 - h_2)^T \Sigma^{-1} (h_1 - h_2)} \quad (\text{式 2-2})$$

其中 $\Sigma = \text{cov}(h_1, h_2) = E[(h_1 - E[h_1])(h_2 - E[h_2])^T]$ 为协方差矩阵, $E[h_1]$ 表示 h_1 的期望,上标 T 表示矩阵的转置。协方差矩阵可以同时展现不同维度间的相关性以及各个维度上的方差,主对角线上的元素是各个维度上的方差(即能量),其他元素是两两维度间的协方差(即相关性)。

信息 4, 反馈建议参数

该信息可以如下表 3 所示,包括但不限于以下至少一种信息: 反馈类型,子载波组内的子载波数量,码本信息的比特数,CSI 的比特数,是否进一步反馈的指示信息。

表 3

	信息	说明
反馈建议参数	反馈类型	信道测量结果的反馈类型
	子载波组内的子载波数量	子载波组大小
	码本信息的比特数	码本信息量化后所占的比特数
	CSI 的比特数	CSI 量化后所占的比特数
	是否进一步反馈的指示信息	第二通信装置是否想要进一步反馈结果

下面将对反馈建议参数进行详细的说明。

(1) 反馈结果的反馈类型

该反馈建议参数可以用于表示信道测量结果的反馈类型。例如信道测量结果的反馈类型可以为以下中的任意一种: NDP, CSI, 压缩的 CSI 或感知测量结果。其中,不同反馈类型的信道测量结果的数据量可能不同,例如压缩的 CSI 数据量和 CSI 的数据量不同,且压缩的 CSI 的数据量大于 CSI 的数据量。

(2) 子载波组内的子载波数量

该反馈建议参数可以用于表示子载波组大小,即多少个子载波作为一组。子载波组内的子载波数量可以采用 N_g 进行表示, N_g 可以体现子载波组的分组方式,未分组之前,每个子载波可能反馈一个 CSI,而分组后,每个子载波组内的多个子载波可以反馈一个 CSI,因此可以减少 CSI 反馈的大小,降低信令开销。

(3) 码本信息的比特数

该反馈建议参数可以用于表示码本信息量化所占的比特数,即码本大小。

(4) CSI 的比特数

该反馈建议参数可以用于表示 CSI 量化后所占的比特数。例如 CSI 为信道矩阵,将信道矩阵中各元素量化后所占的比特数。

(5) 是否进一步反馈的指示信息

该反馈建议参数可以用于表示第二通信装置是否想要进一步反馈结果。例如第一通信装置接收到进一步反馈的指示信息,第一通信装置可以触发发送该进一步反馈的指示信息的第二通信装置发送反馈结果。又如第一通信装置接收到不进一步反馈的指示信息,表示第二通信装置不想要进一步反馈(例如在第二通信装置还未计算出信道变化程度时),第

一通信装置可以不触发第二通信装置发送反馈结果。

可选的，对于是否进一步反馈的指示信息，如果第一通信装置告知第二通信装置想要反馈的具体信息，例如下文中第一通信装置向第二通信装置发送第二 PPDU，该第二 PPDU 包括第三信息来告知第二通信装置，具体参考下述实施例，此处不进行详述，第二通信装置可以针对第一通信装置想要其反馈的进行反馈。

需要说明的是，第一信息可以包含上述信息 1-信息 4 中的任意一种，也可以包含上述信息 1-信息 4 中的各种组合，在实际应用中根据具体情况进行的信息组合均在本申请保护范围内。

进一步的，上述第一信息可以通过如下方式携带在第一 PPDU 中。示例性的，第一 PPDU 中的第一信息可以包括上述信息 1-信息 4 中的一种或多种，每种信息可以由相应的比特进行指示。

方式一，第一信息只有一种形式，且第一信息的长度固定，即第一信息用于指示信息 1-信息 4 中的特定信息，用于指示特定信息的比特长度固定，比特之间的排列组合形式也固定。固定长度便于读取，可以提高第一通信装置读取第一 PPDU 的效率和准确度。可选的，第一 PPDU 的形式固定，长度也固定。

可选的，第一 PPDU 中的第一信息可以包括上述信息 1-信息 4 中的每一种，第一信息包括 24bits，第 1 个 bit 至第 3 个 bit 用于指示信息 1 中的一个或多个信息，第 4 个 bit 至第 10 个 bit 用于指示信息 2 中的一个或多个信息，第 11 个 bit 至第 19 个 bit 用于指示信息 3 中的一个或多个信息，第 20 个 bit 至第 24 个 bit 用于指示信息 4 中的一个或多个信息。其中第二通信装置可以将想要反馈的信息设置为第一值（例如 1），对于不想要反馈的信息设置为第二值（例如 0），其中第一值和第二值任意，且第一值和第二值不同。或者第一通信装置可以请求第二通信装置反馈上述信息 1-信息 4 中的一种或多种信息，对于第一通信装置请求的信息，第二通信装置可以采用特定的第一值（例如 1）进行反馈，对于第一通信装置未请求的信息，若该第二通信装置可以不进行反馈，或采用任意值（与第一值不同）或第二值进行反馈。

例如第一信息中包括的信息可以通过比特图的形式来指示，每个比特图可以用于指示一个信息，每个比特图可以包括一个或多个比特。其中，比特图的长度可以是固定不变的。

示例性的，第一 PPDU 可以包括第二信息，即信道变化程度是否满足预设条件（以下简称信道变化程度），第一 PPDU 中的第一信息可以包括用于计算信道变化程度的 CSI 类型，是否更多次测量的指示信息，反馈类型，第一 PPDU 还可以包括第四信息，即信道变化程度等级。如图 8 所示，在第一 PPDU 中，信道变化程度占 1bit，用于计算信道变化程度的 CSI 类型采用 CSI 比特图表示，占 3bits，是否更多次测量的指示信息占 1bit，反馈类型占 1bit，是否进一步反馈的指示信息占 1bit，以及信道变化程度等级占 3bits，其中 3bits 的比特图指示的 CSI 类型已经确定，例如 3bits 的每个比特可以分别表示上一次测量到的 CSI，平均 CSI 和被标记的 CSI。例如该 CSI 比特图的 3bits 指示的 CSI 类型已经确定，为 110，表示用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括上一次测量到的 CSI 和平均 CSI，而不包括被标记的 CSI，第一通信装置接收到 3bits 为 110 为 CSI 比特图，可以确定第二通信装置采用上一次测量到的 CSI 和平均 CSI 计算信道变化程度。可选的，在 CSI 比特图中可以限定 bit 为 1 的个数为一个或多个，或者可以不限定。例如限定只有 1 个 bit 可以取 1 时，表示限定第二通信装置在计算信道变化程度时，只能采用一个类型的 CSI，而不限定 bit 为 1

的个数时,表示不限定第二通信装置在计算信道变化程度时所采用的 CSI 类型的数量,可选的,第一 PPDU 中的第一信息可以只有图 8 所示的一种结构,即第一信息只用于指示用于计算信道变化程度的 CSI 类型,是否更多次测量的指示信息和反馈类型,且用于计算信道变化程度的 CSI 类型,是否更多次测量的指示信息和反馈类型所占的 bit 只能按照图 8 所示的排列组合形式。

又如第一信息中包括的信息可以通过索引(index)的形式来指示,一种可能的实现方式中,通过 2bits 来指示 4 种不同的信息(或 4 种不同信息的组合),在 2bits 的索引中,00 表示信道变化程度满足预设条件,01 表示用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括上一次测量到的 CSI,10 表示用于计算信道变化的 CSI 类型包括平均 CSI,11 时表示想要进一步反馈。需要说明的是,上述仅是一种示例,索引的比特数可以不限定为 2 比特,也可以为更多比特,并根据这更多比特指示更多信息,本申请不一一赘述。

方式二,不同的模式对应第一信息的不同形式,即不同的模式表示对应不同的第一信息,这样针对每个模式,携带该模式对应的信息即可,可以进一步辅助第一通信装置筛选发送反馈结果的第二通信装置。可选的,每种模式携带的信息不同。其中,携带不同的第一信息的第一 PPDU 可以认为是不同的。

例如可以通过不同的比特图或者不同的索引来携带不同模式对应的信息。

示例性的,在模式一中,第一 PPDU 包括模式一的指示信息,第一信息和第二信息(这里的第二信息为上文所述的信道变化程度),在模式二中,第一 PPDU 包括模式二的指示信息,第一信息,第二信息和第四信息(这里的第四信息为上文所述的信道变化等级)。其中模式一中的第一信息与模式二中的第一信息不同,模式一中的第一信息包括反馈类型,模式二中的第一信息包括反馈类型和用于计算信道变化程度的 CSI 类型(该信息采用 CSI 比特图表示)。如图 9 所示,在模式一下,模式一的指示信息占 2bits,信道变化程度占 1bit,反馈结果的反馈类型占 2bits。在模式二下,模式二的指示信息占 2bits,信道变化程度占 1bit,CSI 比特图占 3bits,反馈类型占 2bits,信道变化程度等级占 3bits。

需要说明的是,上述模式一和模式二仅是示例,可以根据具体应用结合本申请实施例设置更多种其他的模式,本申请不进行限定。

方式三,信道变化程度是否超过预设的变化程度阈值,对应不同的第一信息。不同的第一信息对应不同的第一 PPDU。这样针对信道变化程度是否超过预设的变化程度阈值(也就是上文中的第二信息),携带对应的第一信息,可以进一步辅助第一通信装置筛选发送反馈结果的第二通信装置。可选的,信道变化程度是否超过预设的变化程度阈值也可以看作是不同的模式。

例如可以通过不同的比特图或者不同的索引来携带不同模式对应的信息。

示例性的,在信道变化程度超过预设的变化程度阈值时,第一 PPDU 包括信道变化程度超过预设的变化程度阈值的指示信息,第一信息和第四信息(这里的第四信息为上文所述的信道变化程度等级),在信道变化程度未超过预设的变化程度阈值时,第一 PPDU 包括信道变化程度超过预设的变化程度阈值的指示信息和第一信息。其中,在信道变化程度超过预设的变化程度阈值时,第一信息包括反馈类型和用于计算信道变化程度的 CSI 类型(该信息采用 CSI 比特图表示),在信道变化程度未超过预设的变化程度阈值时,第一信息包括 CSI 比特图。如图 10 所示,在信道变化程度超过预设的变化程度阈值时,信道变化程度超过预设的变化程度阈值的指示信息占 1bit,信道变化程度等级占 3bits,反馈类型

占 2bits, CSI 比特图占 3bits。在信道变化程度未超过预设的变化程度阈值时, 信道变化程度未超过预设的变化程度阈值的指示信息占 1bit, CSI 比特图占 3bits。

可以理解, 图 8, 图 9 和图 10 仅作为第一 PPDU 的示例, 并不对第一 PPDU 构成限定。

方式四, 可以根据第一通信装置的指示来携带第一信息。

例如, 第一通信装置发送第二 PPDU, 第二通信装置接收第二 PPDU, 第二 PPDU 包括第三信息, 该第三信息用于请求第一信息或告知第一信息。

在 S702 中, 第二通信装置可以主动向第一通信装置发送第一 PPDU, 或者第二通信装置可以根据第一通信装置的指示, 向第一通信装置发送第一 PPDU。

可选的, 第三信息可以包括但不限于以下至少一种信息: 计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息, 用于计算信道变化程度的 CSI 类型, 用于计算信道变化程度的规则的信息, 反馈建议参数, 用于清空 CSI 的指示信息。

其中用于清空 CSI 的指示信息用于指示第二通信装置清空保存的 CSI。可选的, 对于第二通信装置来说, 本次测量到的 CSI 可以作为第一次测量到的 CSI, 计算信道变化程度时不考虑本次测量的 CSI 之前的 CSI。

第三 PPDU 可以为报告阶段的反馈请求 (Feedback request), 或者可以为在反馈请求之前发送的帧, 例如可以为建立阶段 (Setup phase) 中的帧, 或者测量阶段中的帧 (如 NDPA)。

第三信息可选的携带在第三 PPDU 的 MAC 帧中, 即第三 PPDU 的数据字段包括 MAC 帧, 该 MAC 帧包括第一信息。或者第三信息可选的携带在第三 PPDU 的 PHY 前导码中。或者第三信息可选的携带在类型为触发帧或类型为轮询帧的帧中, 例如携带在触发帧的公共信息字段 (Common Info field) 或用户信息字段 (User Info field) 中。

S703: 第一通信装置根据第一 PPDU 中的第一信息, 确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。

可选的, 在该 S703 中, 第一通信装置可以根据第一信息和第二信息, 确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。或者第一通信装置可以根据第一信息和第四信息, 确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。或者第一通信装置可以根据第一信息, 第二信息和第四信息, 确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。

在该步骤中, 第一通信装置不仅仅依赖于信道变化程度是否满足预设条件的结果来决定是否触发第二通信装置发送反馈结果, 而是根据第一信息对第二通信装置是否发送反馈结果做进一步判断或筛选, 可以提高决策的准确性。

可选的, 本申请实施例提供的方法还包括 S704: 第一通信装置发送第二 PPDU。

相应的, 第二通信装置接收第一 PPDU。第二 PPDU 用于触发第二通信装置发送反馈结果。

第一通信装置可以接收到一个或多个第二通信装置发送的第一 PPDU, 第一通信装置可以根据一个或多个第一 PPDU, 对触发发送反馈结果的第二通信装置进行筛选, 选择出触发发送反馈结果的第二通信装置。第一通信装置对触发的第二通信装置发送第二 PPDU, 而对不触发的第二通信装置不发送第二 PPDU。

第二 PPDU 可以为或类似于反馈请求帧或者反馈触发帧或者轮询帧等。

一种可能的情况下, 如果第一信息包括不 (想要) 进一步反馈的指示信息, 第一通信装置可以不触发第二通信装置反馈结果, 即不发送第二 PPDU。

可选的, 本申请实施例提供的方法还包括 S705: 第二通信装置发送反馈结果。

相应的，第一通信装置接收反馈结果。

其中，反馈结果可以为信道测量结果。或者反馈结果可以为用于指示第一通信装置测量信道的信息，即第一通信装置执行接收端或响应端的处理过程，如进行信道测量、发送第一 PPDU 或发送反馈结果等，第二通信装置执行发送端或发起端的处理过程，如触发信道测量、发送第二 PPDU、接收反馈结果等，这样第一通信装置无需等待第二通信装置反馈信道测量结果，而是自身进行信道测量，可以更加及时获取到信道测量结果。简单点理解，也就是第一通信装置和第二通信装置进行角色互换。

其中，用于指示第一通信装置测量信道的信息可以为 NDP。

接收到第二 PPDU 的第二通信装置发送反馈结果。可选的，未接收到第二 PPDU 的第二通信装置可以不发送反馈结果，或者第二通信装置可以主动发送反馈结果。

在本申请实施例中，第一信息用于对发送反馈结果的第二通信装置进行筛选，第一通信装置根据接收到的第一信息，可以更加准确地确定触发哪个或哪些第二通信装置，被触发的第二通信装置发送反馈结果，可以提高信道测量的准确性。

图 11 为本申请实施例提供的一种可能的感知过程。在测量阶段，发送端发送 NDPA 和 NDP 指示一个或多个接收端进行信道测量。在报告阶段，发送端发送反馈请求，请求反馈信道变化程度，接收端 1 发送反馈响应，该反馈响应携带（接收端 1 的）第一信息，接收端 2 发送反馈响应，该反馈响应携带（接收端 2 的）第一信息。发送端可能向接收端 1 和接收端 2 发送反馈触发，接收端 1 和接收端 2 返回信道测量结果。在图 11 中，发送端根据第一信息筛选发送反馈结果的接收端，有利于提高信道测量的准确性。可选的，接收端 2 的反馈响应携带 Not Met 的信息，也有可能被触发反馈结果，有利于提高信道测量的准确性。

在本申请实施例提供的反馈方法中，第一通信装置可以发送第三信息，第三信息用于请求第一信息或告知第一信息，第一信息用于对发送反馈结果的第二通信装置进行筛选，第一通信装置可以更加准确地确定触发哪个或哪些第二通信装置，被触发的第二通信装置发送反馈结果，可以提高信道测量的准确性。

图 12 为本申请实施例提供的另一种反馈方法。其中图 12 和图 7 中的相似之处不做赘述。该反馈方法包括如下步骤：

S1201：第一通信装置生成第二 PPDU。

S1202：第一通信装置发送第二 PPDU。

相应的，第二通信装置接收第二 PPDU。

第二 PPDU 包括第三信息，第三信息用于请求或告知第一信息。第一信息为与信道测量相关的信息。其中该另一种与信道测量相关的信息与信道测量结果和用于指示信道变化程度的信息不同。

示例的，第二 PPDU 可以为报告阶段的反馈请求，或者可以为在反馈请求之前发送的帧，例如可以为建立阶段（Setup phase）中的帧，或者测量阶段中的帧（如 NDPA）。

第三信息可选的携带在第二 PPDU 的 MAC 帧中。或者第三信息可选的携带在第二 PPDU 的 PHY 前导码中。或者第三信息可选的携带在类型为触发帧或类型为轮询帧的帧中，例如携带在触发帧的公共信息字段或用户信息字段中。

可选的，第三信息可以包括但不限于以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的

CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，用于清空 CSI 的指示信息。

上述第三信息可以通过如下方式携带在第二 PPDU 中。相似之处可以参照上述第一 PPDU，此处不做赘述。

方式一，第三信息只有一种形式，且第三信息的长度固定。例如可以通过比特图或索引的形式来携带第三信息。

方式二，不同模式对应第二 PPDU 的不同形式。例如可以通过不同的比特图或者不同的索引来携带不同模式对应的信息。

方式三，可以通过信道变化程度是否超过预设的变化程度阈值，携带不同的信息，即对应不同的第二 PPDU 的形式。例如可以通过不同的比特图或者不同的索引来携带不同模式对应的信息。

请求第一信息可以用于请求第二通信装置反馈第一信息。第三信息对于第二通信装置来说，需要第二通信装置反馈第一信息。但是不影响第二通信装置的信道测量过程和信道测量结果。第一通信装置可以根据第二通信装置反馈的第一信息，对发送第一信息的第二通信装置进行选择触发，提高决策准确性。例如第一通信装置认为可以根据第一次测量到的 CSI 计算出的信道变化程度更能满足当前所需的信道测量需求（例如测量移动较慢的物体），第一通信装置想要确定第二通信装置在计算信道变化程度时是否使用了第一次测量到的 CSI，第一通信装置可以请求用于计算信道变化程度的 CSI 类型为第一次测量到的 CSI，第二通信装置反馈用于计算信道变化程度的 CSI 类型是否为第一次测量到的 CSI。示例性的，用于计算信道变化程度的 CSI 类型为第一次测量到的 CSI 时，用于第一次测量到的 CSI 的 1bit 为 1，用于计算信道变化程度的 CSI 类型非第一次测量到的 CSI 时，用于第一次测量到的 CSI 的 1bit 为 0。

告知第一信息可以用于告知第二通信装置第一信息。对于第二通信装置来说，可能会影响第二通信装置在计算信道变化程度时的输入参数和/或输出参数，进而影响第二通信装置计算出的信道变化程度，第二通信装置可以计算出更准确信道变化程度。第一通信装置在该信道变化程度下，可以更加准确的确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。例如第一通信装置认为可以根据第一次测量到的 CSI 计算出的信道变化程度更能满足当前所需的信道测量需求（例如测量移动较慢的物体），第一通信装置可以告知用于计算信道变化程度的 CSI 类型为第一次测量到的 CSI，第二通信装置根据第一次测量到的 CSI，计算信道变化程度。可选的，第二通信装置反馈计算信道变化程度的 CSI 类型为第一次测量到的 CSI。

可选的，第三信息用于请求或告知与信道测量相关的信息可以如下表 4 所示。

表 4

	信息
计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息	需要第二通信装置反馈是否更多次测量
	需要第二通信装置反馈总的测量次数
	需要第二通信装置反馈剩余的测量次数
	告知第二通信装置是否更多次测量
	告知第二通信装置总的测量次数

	告知第二通信装置剩余的测量次数
用于计算信道变化程度的 CSI 类型	需要第二通信装置反馈计算信道变化程度的 CSI 类型是否为本次测量到的 CSI
	需要第二通信装置反馈计算信道变化程度的 CSI 类型是否为超过设定的时间阈值的 CSI
	需要第二通信装置反馈计算信道变化程度的 CSI 类型是否为超过设定的次数阈值的 CSI
	需要第二通信装置反馈计算信道变化程度的 CSI 类型是否为上一次测量到的 CSI
	需要第二通信装置反馈计算信道变化程度的 CSI 类型是否为第一次测量到的 CSI
	需要第二通信装置反馈计算信道变化程度的 CSI 类型是否为平均 CSI
	需要第二通信装置反馈计算信道变化程度的 CSI 类型是否为 CSI 的编号
	需要第二通信装置反馈计算信道变化程度的 CSI 类型是否为被标记的 CSI
	告知第二通信装置根据本次测量到的 CSI 计算信道变化程度
	告知第二通信装置根据超过设定的时间阈值的 CSI 计算信道变化程度
	告知第二通信装置根据超过设定的次数阈值的 CSI 计算信道变化程度
	告知第二通信装置根据上一次测量到的 CSI 计算信道变化程度
	告知第二通信装置根据第一次测量到的 CSI 计算信道变化程度
	告知第二通信装置根据平均 CSI 计算信道变化程度
	告知第二通信装置根据编号对应的 CSI 计算信道变化程度
	告知第二通信装置根据被标记的 CSI 计算信道变化程度
用于计算信道变化程度的规则的信息	需要第二通信装置反馈用于计算信道变化程度的规则是否为指示的规则
	告知第二通信装置根据指示的规则计算信道变化程度
反馈结果的建议参数	需要第二通信装置反馈建议的反馈类型
	需要第二通信装置反馈子载波组内的子载波数量
	需要第二通信装置反馈码本信息的比特数
	需要第二通信装置反馈 CSI 的比特数
	需要第二通信装置反馈是否(想要)进一步反馈的指示信息
	告知第二通信装置建议的反馈类型

	告知第二通信装置子载波组内的子载波数量
	告知第二通信装置码本信息的比特数
	告知第二通信装置 CSI 的比特数
	告知第二通信装置是否（想要）进一步反馈的指示信息
用于清空 CSI 的指示信息	告知用于清空 CSI 的指示信息

S1203: 第二通信装置发送第一 PPDU。

相应的第一通信装置接收第一 PPDU。

可选的，第二通信装置可以按照已有的反馈方式，来反馈第一 PPDU。例如第一 PPDU 中仅包括信道变化程度是否超过预设的变化程度阈值。

或者，第二通信装置可以采用新的反馈方式，来反馈第一 PPUD。第一 PPDU 可以包括第一信息。可选的，第一信息可以包括但不限于以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数。

示例性的，若第三信息用于请求第一信息，则第二通信装置在第一 PPDU 中需要携带所请求的第一信息。例如第三信息请求用于计算信道变化程度的 CSI 类型为第一次测量到的 CSI，第二通信装置在第一 PPDU 中的第一信息携带第一次测量到的 CSI，若第二通信装置根据第一测量到的 CSI 计算信道变化程度，该第一信息中，第一次测量到的 CSI 的比特的值为 1，若第二通信装置未根据第一次测量到的 CSI 计算信道变化程度，该第一信息中，第一次测量到的 CSI 的比特的值为 0。这样，第一通信装置可以根据第一信息，确定第二通信装置是否采用了第一次测量到的 CSI 计算信道变化程度。

示例性的，若第三信息用于告知第一信息，则第二通信装置在该第一 PPDU 中不必携带所告知的第一信息。例如第三信息告知用于计算信道变化程度的 CSI 类型为第一次测量到的 CSI，则第二通信装置根据第一次测量到的 CSI 计算信道变化程度。此时第二通信装置，可以在第一信息中携带第一次测量到的 CSI。或者第二通信装置可以在第一信息中不携带第一次测量到的 CSI，甚至第二通信装置可以不反馈第一信息，例如仅反馈第一信息。

可选的，本申请实施例提供的方法还包括 S1204: 第一通信装置根据第一 PPDU 中的第一信息，发送第三 PPDU。

相应的第二通信装置接收第三 PPDU。

可选的，本申请实施例提供的方法还包括 S1205: 第二通信装置发送反馈结果。

相应的，第一通信装置接收反馈结果。

接收到第三 PPDU 的第二通信装置可以发送反馈结果。可选的，未接收到第三 PPDU 的第二通信装置可以不发送反馈结果，或者可以主动发送反馈结果。具体过程可以参见图 7，相似之处不做赘述。

在本申请实施例中，第一通信装置可以发送第三信息，第三信息可以请求或告知第一信息，第一信息用于对发送反馈结果的第二通信装置进行筛选，第一通信装置可以更加准确地确定触发哪个或哪些第二通信装置，被触发的第二通信装置发送反馈结果，可以提高信道测量的准确性。

图 13 为本申请实施例提供的一种可能的感知过程。在测量阶段，发送端发送 NDPA 和 NDP 指示一个或多个接收端进行信道测量。在报告阶段，发送端发送反馈请求，该反馈 t 包括第三信息。接收端 1 和接收端 2 发送反馈响应。发送端可能向接收端 1 和接收端 2 发送反馈触发，接收端 1 和接收端 2 返回信道测量结果。在图 13 中，发送端根据第一信息筛选发送反馈结果的接收端，有利于提高信道测量的准确性。可选的，即使接收端 2 的反馈响应携带 Not Met 的信息，也有可能被触发反馈结果，有利于提高信道测量的准确性。

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

可以理解的是，以上各个实施例中，由第一通信装置实现的方法和/或步骤，也可以由可用于第一通信装置的部件（例如芯片或者电路）实现，由第二通信装置实现的方法和/或步骤，也可以由可用于第二通信装置的部件实现。

上述本申请提供的实施例中，分别从第一通信装置和第二通信装置之间交互的角度对本申请实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能，第一通信装置和第二通信装置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。

下面结合附图介绍本申请实施例中用来实现上述方法的通信装置。因此，上文中的内容均可以用于后续实施例中，重复的内容不再赘述。

图 14 为本申请实施例提供的通信装置的一种可能的表现形式，该通信装置 1400 可用于实现上述方法实施例中由第一通信装置或第二通信装置实现的功能或者步骤。该通信装置可以包括可选的处理单元 1401 和收发单元 1402。可选的，还可以包括存储单元，该存储单元可以用于存储指令（代码或者程序）和/或数据。处理单元 1401 和收发单元 1402 可以与该存储单元耦合，例如，处理单元 1401 可以读取存储单元中的指令（代码或者程序）和/或数据，以实现相应的方法。上述各个单元可以独立设置，也可以部分或者全部集成。

在一些可能的实施方式中，通信装置 1400 能够对应实现上述方法实施例中第一通信装置的行为和功能。例如通信装置 1400 可以为 AP，也可以为应用于 AP 中的部件（例如芯片或者电路）。收发单元 1402 可以用于执行图 7 或 12 所示的实施例中由第一通信装置所执行的全部接收或发送操作。例如图 7 所示的实施例中的 S701，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；其中，处理单元 1401 用于执行如图 7 或 12 所示的实施例中由第一通信装置所执行的除了收发操作之外的全部操作，例如生成图 7 所示的实施例的 S702 中的第二 PPDU，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如，收发单元 1402，用于接收第一 PPDU，第一 PPDU 包括第一信息，第一信息包括以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，反馈建议参数用于指示建议的反馈形式。

处理单元 1401，用于根据第一信息，确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。

可选的，收发单元 1402，还用于发送第二 PPDU，第二 PPDU 包括第三信息，所述第三信息用于请求第一信息或告知第一信息。

在一些可能的实施方式中，通信装置 1400 能够对应实现上述方法实施例中第二通信装置的行为和功能。例如通信装置 1400 可以为 STA，也可以为应用于 STA 中的部件（例如芯片或者电路）。收发单元 1402 可以用于执行图 7 或 12 所示的实施例中由第二通信装置所执行的全部接收或发送操作。例如图 7 所示的实施例中的 S701，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；其中，处理单元 1401 用于执行如图 7 或 12 所示的实施例中由第二通信装置所执行的除了收发操作之外的全部操作，例如生成图 7 所示的实施例的 S701 中的第一 PPDU，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如，处理单元 1401，用于生成第一 PPDU，第一 PPDU 包括第一信息，第一信息包括以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，反馈建议参数用于指示建议的反馈形式。

收发单元 1402，用于发送第一 PPDU。

可选的，收发单元 1402，还用于接收第二 PPDU，第二 PPDU 包括第三信息，所述第三信息用于请求第一信息或告知第一信息。

在一种可选的方式中，第三信息包括以下至少一种：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，用于清空 CSI 的指示信息。

在一种可选的方式中，第一 PPDU 还包括第二信息，第二信息用于指示信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值。

在一种可选的方式中，计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息包括以下至少一种：是否更多次测量的指示信息，总的测量次数，剩余的测量次数。

在一种可选的方式中，用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括以下至少一种：本次测量到的 CSI，超过设定的时间阈值的 CSI，超过设定的次数阈值的 CSI，上一次测量到的 CSI，第一次测量到的 CSI，平均 CSI，CSI 的编号，被标记的 CSI。

在一种可选的方式中，反馈建议参数包括以下至少一种：反馈类型，子载波组内的子载波数量，码本信息的比特数，CSI 的比特数。

在一种可选的方式中，第一信息携带在第一 PPDU 的 MAC 帧中；或第一信息携带在第一 PPDU 的 PHY 前导码中。

需要说明的是，该通信装置 1400 可用于执行上述方法实施例，具体步骤、说明和相应有益效果可参考前述方法实施例，在此不再赘述。

应理解，本申请实施例中的处理单元 1401 可以由处理器/处理电路或处理器/处理电路相关电路组件实现，收发单元 1402 可以由收发器/收发接口或收发器/收发接口相关电路组件或者通信接口实现。

如图 15 为本申请实施例提供的通信装置的一种可能的表现形式。该通信装置 1500 可包括：处理器 1501、收发器 1505，可选的还包括存储器 1502。该通信装置可以作为本申请中的触发帧和 PPDU 的发送装置，也可以作为本申请中的触发帧和 PPDU 的接收装置。

所述收发器 1505 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 1505 可以包括接收机和发射机，接收机可以称为接收机或接收电路等，用于实现

接收功能；发射机可以称为发送机或发送电路等，用于实现发送功能。

存储器 1502 中可存储计算机程序或软件代码或指令 1504，该计算机程序或软件代码或指令 1504 还可称为固件。处理器 1501 可通过运行其中的计算机程序或软件代码或指令 1503，或通过调用存储器 1502 中存储的计算机程序或软件代码或指令 1504，对 MAC 层和 PHY 层进行控制，以实现本申请下述各实施例提供的 PPDU 的传输方法。其中，处理器 1501 可以为中央处理器（central processing unit, CPU），存储器 1502 例如可以为只读存储器（read-only memory, ROM），或为随机存取存储器（random access memory, RAM）。

本申请中描述的处理器 1501 和收发器 1505 可实现在集成电路（integrated circuit, IC）、模拟 IC、射频集成电路 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。

上述通信装置 1500 还可以包括天线 1506，该通信装置 1500 所包括的各模块仅为示例说明，本申请不对此进行限制。

如前所述，以上实施例描述中的通信装置 1500 可以是 AP 或者 STA，但本申请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 15 的限制。

AP 可以是多天线/多射频的，也可以是单天线/单射频的，该天线/射频用于发送/接收数据分组。一种实现中，AP 的天线或射频部分可以与 AP 的主体部分分离，呈拉远布局的结构。一种实现中，STA 可以是单个天线/射频的，也可以是多天线/多射频的，并且可以是两个以上天线的设备，该天线/射频用于发送/接收数据分组。一种实现中，STA 的天线或射频部分可以与 STA 的主体部分分离，呈拉远布局的结构。

本申请中涉及的通信装置还可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置的实现形式可以是：

（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）可嵌入在其他设备内的模块；（4）接收机、智能终端、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、云设备、人工智能设备等等；（5）其他等等。

对于通信装置的实现形式是芯片或芯片系统的情况，可参见图 16 所示的芯片的结构示意图。图 16 所示的芯片包括处理器 1601 和接口 1602。其中，处理器 1601 的数量可以是一个或多个，接口 1602 的数量可以是多个。接口 1602 用于信号的接收和发送。可选的，该芯片或芯片系统可以包括存储器 1603。存储器 1603 中用于保存芯片或芯片系统必要的程序指令和数据。

本申请实施例并且不限制权利要求书的保护范围和适用性。本领域技术人员可以在不脱离本申请实施例范围的情况下对本申请涉及的元件的功能和部署进行适应性更改，或酌情省略、替代或添加各种过程或组件。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机可读存储介质被计算机执行时实现上述方法实施例的功能。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品被计算机执行时实现上述方法实施例的功能。

本申请实施例还提供一种芯片系统，该芯片系统包括处理器和接口，用于支持通信传输设备实现上述方法实施例中接入点或站点所涉及的功能，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,用于保存前述通信装置的必要的信息和数据。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。

本申请实施例提供了一种功能实体,该功能实体用于实现上述反馈方法。

还应理解,本文中涉及的第一、第二、第三、第四以及各种数字编号仅为描述方便进行的区分,并不用来限制本申请的范围。

应理解,本文中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

应理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术实现方式的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,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,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例实现方式的目的。

另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术实现方式本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术实现方式的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本申请实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。

本申请实施例装置中的模块可以根据实际需要进行合并、划分和删减。

以上所述，以上实施例仅用以说明本申请的技术实现方式，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术实现方式进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术实现方式的本质脱离本申请各实施例技术实现方式的范围。

权利要求

1.一种反馈的方法，其特征在于，包括：

第一通信装置接收第一物理层协议数据单元 PPDU，所述第一 PPDU 包括第一信息，所述第一信息包括以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的信道状态信息 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，所述反馈建议参数用于指示建议的反馈形式；

所述第一通信装置根据所述第一信息，确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。

2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一 PPDU 还包括第四信息，第四信息用于指示信道变化程度等级。

3.如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第一 PPDU 还包括第二信息，所述第二信息用于指示信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值。

4.如权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一通信装置接收第一 PPDU 之前，还包括：

所述第一通信装置发送第二 PPDU，所述第二 PPDU 包括第三信息，所述第三信息用于请求所述第一信息或告知所述第一信息。

5.如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第三信息包括以下至少一种：计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，用于清空 CSI 的指示信息。

6.如权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息包括以下至少一种：是否更多次测量的指示信息，总的测量次数，剩余的测量次数。

7.如权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括以下至少一种：本次测量到的 CSI，超过设定的时间阈值的 CSI，超过设定的次数阈值的 CSI，上一次测量到的 CSI，第一次测量到的 CSI，平均 CSI，被编号的 CSI，被标记的 CSI。

8.如权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述反馈建议参数包括以下至少一种：反馈类型，子载波组内的子载波数量，码本信息的比特数，CSI 的比特数。

9.一种反馈方法，其特征在于，包括：

第二通信装置生成第一物理层协议数据单元 PPDU，所述第一 PPDU 包括第一信息，所述第一信息包括以下至少一种信息：计算出信道变化程度所需的信道状态信息 CSI 测量次数指示信息，用于计算信道变化程度的 CSI 类型，用于计算信道变化程度的规则的信息，反馈建议参数，所述反馈建议参数用于指示建议的反馈形式；

所述第二通信装置发送所述第一 PPDU。

10.如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第一 PPDU 还包括第四信息，第四信息用于指示信道变化程度等级。

11.如权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，所述第一 PPDU 还包括第二信息，所述第二信息用于指示信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值。

12.如权利要求 9-11 任一项所述的方法，其特征在于，所述第二通信装置发送第一 PPDU 之前，还包括：

所述第二通信装置接收第二 PPDU, 所述第二 PPDU 包括第三信息, 所述第三信息用于请求所述第一信息或告知所述第一信息。

13. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 所述第三信息包括以下至少一种: 计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息, 用于计算信道变化程度的 CSI 类型, 用于计算信道变化程度的规则的信息, 反馈建议参数, 用于清空 CSI 的指示信息。

14. 如权利要求 9-13 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息包括以下至少一种: 是否更多次测量的指示信息, 总的测量次数, 剩余的测量次数。

15. 如权利要求 9-14 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括以下至少一种: 本次测量到的 CSI, 超过设定的时间阈值的 CSI, 超过设定的次数阈值的 CSI, 上一次测量到的 CSI, 第一次测量到的 CSI, 平均 CSI, 被编号的 CSI, 被标记的 CSI。

16. 如权利要求 9-15 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述反馈建议参数包括以下至少一种: 反馈类型, 子载波组内的子载波数量, 码本信息的比特数, CSI 的比特数。

17. 一种通信装置, 其特征在于, 包括:

收发单元, 用于接收第一物理层协议数据单元 PPDU, 所述第一 PPDU 包括第一信息, 所述第一信息包括以下至少一种信息: 计算出信道变化程度所需的信道状态信息 CSI 测量次数指示信息, 用于计算信道变化程度的 CSI 类型, 用于计算信道变化程度的规则的信息, 反馈建议参数, 所述反馈建议参数用于指示建议的反馈形式;

处理单元, 用于根据所述第一信息, 确定是否触发第二通信装置发送反馈结果。

18. 如权利要求 17 所述的装置, 其特征在于, 所述第一 PPDU 还包括第四信息, 第四信息用于指示信道变化程度等级。

19. 如权利要求 17 或 18 所述的装置, 其特征在于, 所述第一 PPDU 还包括第二信息, 所述第二信息用于指示信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值。

20. 如权利要求 17-19 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述收发单元, 还用于发送第二 PPDU, 所述第二 PPDU 包括第三信息, 所述第三信息用于请求所述第一信息或告知所述第一信息。

21. 如权利要求 17-20 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第三信息包括以下至少一种: 计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息, 用于计算信道变化程度的 CSI 类型, 用于计算信道变化程度的规则的信息, 反馈建议参数, 用于清空 CSI 的指示信息。

22. 如权利要求 17-21 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息包括以下至少一种: 是否更多次测量的指示信息, 总的测量次数, 剩余的测量次数。

23. 如权利要求 17-22 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括以下至少一种: 本次测量到的 CSI, 超过设定的时间阈值的 CSI, 超过设定的次数阈值的 CSI, 上一次测量到的 CSI, 第一次测量到的 CSI, 平均 CSI, 被编号的 CSI, 被标记的 CSI。

24. 如权利要求 17-23 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述反馈建议参数包括以下至少一种: 反馈类型, 子载波组内的子载波数量, 码本信息的比特数, CSI 的比特数。

25.一种通信装置,其特征在于,包括:

处理单元,用于生成第一物理层协议数据单元 PPDU,所述第一 PPDU 包括第一信息,所述第一信息包括以下至少一种信息:计算出信道变化程度所需的信道状态信息 CSI 测量次数指示信息,用于计算信道变化程度的 CSI 类型,用于计算信道变化程度的规则的信息,反馈建议参数,所述反馈建议参数用于指示建议的反馈形式;

收发单元,用于发送所述第一 PPDU。

26.如权利要求 25 所述的装置,其特征在于,所述第一 PPDU 还包括第四信息,第四信息用于指示信道变化程度等级。

27.如权利要求 25 或 26 所述的装置,其特征在于,所述第一 PPDU 还包括第二信息,所述第二信息用于指示信道变化程度是否超过设定的变化程度阈值。

28.如权利要求 25-27 任一项所述的装置,其特征在于,所述收发单元,还用于接收第二 PPDU,所述第二 PPDU 包括第三信息,所述第三信息用于请求所述第一信息或告知所述第一信息。

29.如权利要求 28 所述的装置,其特征在于,所述第三信息包括以下至少一种:计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息,用于计算信道变化程度的 CSI 类型,用于计算信道变化程度的规则的信息,反馈建议参数,用于清空 CSI 的指示信息。

30.如权利要求 25-29 任一项所述的装置,其特征在于,所述计算出信道变化程度所需的 CSI 测量次数指示信息包括以下至少一种:是否更多次测量的指示信息,总的测量次数,剩余的测量次数。

31.如权利要求 25-30 任一项所述的装置,其特征在于,所述用于计算信道变化程度的 CSI 类型包括以下至少一种:本次测量到的 CSI,超过设定的时间阈值的 CSI,超过设定的次数阈值的 CSI,上一次测量到的 CSI,第一次测量到的 CSI,平均 CSI,CSI 的编号,被标记的 CSI。

32.如权利要求 25-31 任一项所述的装置,其特征在于,所述反馈建议参数包括以下至少一种:反馈类型,子载波组内的子载波数量,码本信息的比特数,CSI 的比特数。

33.一种通信装置,其特征在于,包括处理器和存储器,所述处理器与所述存储器耦合;存储器存储有计算机程序;

处理器,用于执行所述存储器中存储的计算机程序,以使得所述装置执行如权利要求 1-16 中任一项所述的方法。

34.一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得如权利要求 1-16 中任一项所述的方法被执行。