

一种通信方法及相关装置

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及短距通信技术领域，例如智能汽车、智能家居、智能终端和智能制造等场景中的通信等。具体涉及一种通信方法及相关装置。

背景技术

无线通信环境中存在各种干扰，部分频谱还有多种不同的无线通信技术共享的情况，这就要求无线通信技术具有抗干扰能力。若无线通信系统中的节点在检测到当前工作频点存在干扰时或者干扰比较严重时，可以切换工作频点，以抑制干扰的影响。

由于通信通常发生在多个节点之间，某一个节点，例如第一节点，决定切换工作频点后，第一节点应通知与其通信的其他节点（例如至少一个第二节点）切换工作频点，使得第一节点和与其通信的节点从当前通信的工作频点切换到新的工作频点继续通信。

频点切换的过程对时间要求较高，若切换过程耗时（即从决定切换频点到切换到新频点开始通信之间的间隔时间）较长，导致数据和/或信令的传输效率低，会影响节点间通信链路的传输性能。

例如，第一节点在第一频点的通信受到干扰，且检测到第二频点空闲，故决定将工作频点切换到第二频点。如果切换过程耗时较长，则其他节点（例如第三节点）可能抢占了第二频点作为工作频点。当第一节点将工作频点切换到第二频点后，第一节点在第二频点上的通信仍会受到第三节点的干扰，影响通信链路的传输性能；

再如，如果切换过程耗时较长，则第一节点则需要受干扰的频点上继续通信较长时间，使得通信链路的传输性能差。

发明内容

本申请实施例提供一种通信方法及相关装置，能够缩短频点切换的耗时，提升节点间通信链路的传输性能。

第一方面，本申请实施例提供了一种通信方法，所述方法包括：

第一节点发送高层信令，所述高层信令包含第一标识。

所述第一节点通过工作频点发送第一物理层控制信令，所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点。所述第一物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

可选的，接收上述高层信令和第一物理层控制信令的节点可以为第二节点，以下以接收端为第二节点为例进行描述，第二节点的数量可以为一个或者多个。其中，高层信令包含但不限于X资源控制（X resource control, XRC）建立信令、XRC重配信令、或系统消息等。

本申请实施例中，第一节点预先通过高层信令告知第二节点第一标识，该第一标识用于加扰指示频点切换的物理层控制信令，以使得指示频点切换的物理层控制信令可以区别于其他功能的信令，或者，使得指示频点切换的物理层控制信令所在的功能组可以区别于其他功能组。

在决定频点切换后，第一节点发送经过第一标识加扰的第一物理层控制信令，第一物理

层控制信令指示工作频点切换为第二频点。若第二节点能够根据第一标识解扰第一物理层控制信令，即可获取第一物理层控制信令的功能，以及根据第一物理层控制信令的数据格式获取其数据内容，从而接收到工作频点切换的指示。

使用物理层信令指示工作频点切换，可以有效缩短从决定切换到信令生效的时间间隔，进而缩短切换耗时，主要原因包括：第一，高层信令需要由物理层信令调度传输，还需要物理层信令调度信令接收节点发送信令确认才能生效，信令生效需要复杂的过程，生效耗时较长；物理层信令可以直接传输，接收方接收后可以直接生效，生效时间较短。第二，部分高层信令（如系统消息）在较长周期中才有一次传输机会，周期一般为数十到数百毫秒；物理层信令传输机会较多，一般每毫秒都有一次以上的传输机会，使用物理层信令指示频点切换，从决定频点切换到可以发送对应信令间隔时间较短。

综上，本申请实施例使用第一标识来加扰指示频点切换的物理层控制信令，通过第一标识和物理层控制信令完成了工作频点切换的指示，缩短了频点切换的耗时，使得第一节点可以尽快切换到第二频点进行通信，提高了数据和/或信令的传输效率，提升了节点间通信链路的传输性能。

一些场景中，加扰是指根据原始信号和扰码得到新的信号。加扰的逆操作为解扰。

由于第一标识是作用于信令的扰码过程，第一物理层控制信令的编码（或解码）方式可以使用与其他信令相同的编码（或解码）方式。这样设置可以不增加接收端的解码时间，进一步缩短频点切换的耗时。并且，在接收端需要额外盲检用于载波切换的物理层信令的情况下，不显著增加接收端盲检物理层信令的复杂度。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，第一标识对应于频点切换功能。这种实施方式中，第二节点通过在使用第一标识解扰第一物理层控制信令后，即可区分第一物理层控制信令的功能，加快了第二节点获取工作频点切换的指示的速度，使得第二节点可以尽快切换到新的工作频点与第一节点通信，提升了链路的传输性能。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，第一物理层控制信令包含功能指示字段，功能指示字段用于指示第一标识对应频点切换功能。这种实施方式中，第二节点在使用第一标识解扰第一物理层控制信令、以及获取功能指示字段后，可区分第一物理层控制信令的功能。即，第一标识可以对应于一组信令功能类型（包含一个或者多个信令功能类型），这组信令功能类型中的信令功能区分可以由信令中的功能指示字段来完成，从而提升第一标识的灵活性和可扩展性。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令的部分信息比特包含所述第一物理层控制信令的循环冗余校验 CRC 码。这种实施方式中，第一物理层控制信令的 CRC 码使用第一标识加扰以区别于其它功能的物理层信令，这中实施方式可以不增加第二节点的解码时间，进一步缩短频点切换的耗时。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，用于发送所述第一物理层控制信令的资源属于预先配置的物理层控制信令公共资源。

其中，物理层控制信令公共资源（以下简称公共资源）是能够被多个第二节点共享的检测物理层控制信令的资源，包含但不限于时频资源等。第二节点在公共资源上检测（或监听）信令，使得配置了公共资源的节点能够接收到第一物理层控制信令。因此，第一节点无需逐个通知其他节点进行频点切换，缩短了频点切换的耗时。

考虑一种可能的情况，第二节点的数量可能为多个。例如，星闪基础接入（SparkLink Basic, SLB）技术中一个通信域中最多可以包含 4096 个第二节点。这种情况下，第一节点逐

个通知第二节点切换工作频点的总耗时非常长，由于需要较长时间通知，第一节点不能尽快切换到新的工作频点，第二节点也无法及时获取到频点切换的指示，使得节点间的通信链路的传输性能差。

而上述实施方式中，第一节点在公共资源上发送第一物理层控制信令，至少一个第二节点在传输物理层控制信令的公共资源中盲检物理层控制信令，以获取频点切换的指示，大大缩短通知频点切换的耗时，而且使得第二节点可以尽快切换到第二频点与第一频点进行通信，提升传输性能。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述方法还包括：第一节点在所述第二频点与至少一个第二节点通信。可选的，上述操作在发送第一物理层控制信令之后执行。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。其中，第一超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点前、在第一频点上传输数据和/或信令所使用的最后一个超帧，第二超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点后、在第二频点上传输数据和/或信令所使用的第一个超帧。

也即，工作频点切换前后，超帧的超帧序号连续。上述实施方式可以保证传输在逻辑上连续，工作频点切换前的调度可以在切换后能够继续使用，无需重配或重新调度，大大减小工作频点切换对通信过程的影响，提升传输性能。

其中，配置包含对时频资源的配置，例如为传输数据/信令预留的资源等。调度包含对资源的分配，例如，第一节点在第 N 超帧发送调度信令，这个调度信令指示的调度在 $N+1$ 超帧生效，若超帧号连续，则工作频点切换前的超帧内发送的调度信令可以在频点切换后的超帧内继续生效，无需重新发送调度信令。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，第一超帧的结尾时刻和所述第二超帧的起始时刻间隔 N 个毫秒， N 为整数且 $N \geq 0$ 。

可选的，超帧的长度为 1ms ，同步信号的周期为 1ms 。进一步的，同步信号的位置通常在超帧中的固定时间位置上，使得同步信号的周期与超帧的长度相同。

第一节点在工作频点的传输使用的最后一个超帧的结尾时刻与在目标频点传输使用的第一个超帧的起始时刻的间隔为 0 或正整数个毫秒，可以使得工作频点切换过程中，超帧边界不改变，同步信号位置不改变，减少了配置参数的变更，且第一节点与第二节点的定时同步的实现更简单。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含以下信息中的一项或者多项：所述第二频点的标识、超帧序号连续指示、频点切换时刻的指示、重接入指示、切换间隔指示或前导指示。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含第二频点的标识。第二频点的标识用于指示切换的目的频点，包含但不限于是：频点序号、频点的索引号、或信道号等。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含超帧序号连续指示，所述超帧序号连续指示用于指示是否保证第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。

通过超帧序号连续指示，可以向第二节点指示切换工作频点对于超帧序号和调度的影响，便于第二节点进行相应配置，提升通信链路的传输性能。

一种可能的设计中，当超帧连续指示为第六值时，指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧序号和切换工作频点后第一个超帧的超帧序号不保证连续。此时，切换工作频点前的调度在第二频点上无效，第一节点需要重新确定调度。

一种可能的设计中，当超帧连续指示为第七值时，指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧序号和切换工作频点后第一个超帧的超帧序号连续。此时，切换工作频点前的调度在第二频点上有效，无需重新调度，缩短了切换的耗时。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含频点切换时刻的指示。该切换时刻的指示用于指示切换工作频点的时机。

一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示第一节点开始切换工作频点的时机，例如：指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧的超帧序号，或者指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧相对于发送第一物理层控制信令的超帧的偏移量。

又一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示在第二频点开始传输的起始时刻，例如：指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的超帧序号，或者，指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的起始时刻相对于发送第一物理层控制信令的超帧的起始时刻的偏移量。

可选的，上述方式中的偏移量可以为超帧为单位，或者以毫秒（ms）为单位，或以微秒（us）为单位。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，第二节点能够根据频点切换的时刻确定切换频点的时机。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含重接入指示。其中，重接入指示为是否需要第二节点重新接入的指示信息。

在频点切换的过程中，有些情况下需要第二节点执行重新接入的操作，有些情况下则不需要第二节点执行重新接入操作。通过在第一物理层控制信令中携带重接入指示来灵活调控第二节点的行为，可以提升通信系统的灵活性和稳定性。

一些可能的情况中，重接入指示用于指示第二节点不执行重新接入的操作。例如，在频点切换时，可以通过尽量不改动或少改动通信域系统配置或只改动不影响当前传输的调度的通信域系统配置（例如随机接入资源池配置、信道探测参考信号资源池配置），避免第二节点重新接入，不仅减少了因重新接入所带来的额外时间消耗，又能够避免当前的调度失效。这样设置可以减少因为频点切换造成业务中断的情况，提升传输性能。

一些可能的情况中，第一节点可以根据第二频点的信道状况和/或当前业务需求，调整通信系统参数，例如循环前缀（Cyclic Prefix, CP）长度、资源配比等。若第二节点重新接入第一节点，更易于通信参数的变更生效，则第一节点可以指示第二节点重新接入，以提升第二节点与第一节点之间的通信稳定性。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，当所述重接入指示为第一值时，指示所述第二节点在所述第二频点上执行接入的操作。例如，接入操作包含发送接入请求。

其中，接入的方式可以是竞争接入或无竞争接入等。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，当所述重接入指示为第二值时，指示所述第二节点不执行接入的操作或维持当前接入状态。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含切换间隔指示。切换间隔指示用于指示在第一频点传输的最后一个超帧（即第一超帧）和在第二频点传输的第一个超帧（即第二超帧）之间的时间间隔。通过切换间隔指示，能够灵活配置超帧之间的切换间隔，满足具有不同的频点切换能力的设备的需求。

可选的，切换间隔指示可以包含以下时间间隔中的一项或者多项：第一超帧的结尾时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的开始时刻和第二超帧的开始时刻之间的

时间间隔、第一超帧的结尾时刻和第二超帧的结尾时刻的时间间隔、第一超帧中的同步信号和第二超帧中的同步信号之间的时间间隔等。

作为一种可能的实施方式，在第一节点在第二频点发送前导信息的情况下，切换间隔可以包含以下中的一项或者多项：第一超帧的结尾时刻与前导信息的开始时刻之间的时间间隔、或第一超帧的开始时刻和前导信息的开始时刻之间的时间间隔等。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，第二节点基于该切换间隔指示，能够执行通信配置的变更，以提高通信的稳定性。例如，第二节点可以基于时间间隔确定切换后开始传输超帧的时间、同步信号的位置等。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，切换间隔指示还用于指示第一节点是否在第二频点发送前导信息。

进一步的，若切换间隔指示第一节点在第二频点上发送前导信息，则第二节点相应地在第二频点上接收该前导信息；若切换间隔指示第一节点在第二频点上不发送前导信息，则第二节点则无需在第二频点接收前导信息。可以看出，通过切换间隔指示可以灵活调控第二节点的行为，可以提升通信系统的稳定性。

其中，前导信息是切换频点后，在第二频点发送超帧前先发送的一段信息。可选的，前导信息可以用于指示配置信息的变更，例如指示随机接入资源池配置、信道探测参考信号（Sounding Reference Signal, SRS）资源池配置等信息的变更。

可选的，前导信息可以用于接收节点同步和获取信道信息，例如用于信道估计、评估信道质量等。即，第二节点可以根据前导信息进行同步，和/或，根据前导信息获取信道信息。

在一些可能的实现中，前导信息的内容可以预先定义或者预先配置。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，第一节点在第二频点不发送前导信息，以缩小切换前最后一个超帧和切换后第一个超帧之间的间隔，减小切换耗时。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述方法还包括：

在所述切换间隔指示大于第三值时，所述第一节点在所述第二频点发送前导信息。

可选的，在所述切换间隔指示小于第三值时，所述第一节点在所述第二频点不发送前导信息。

应理解，在所述切换间隔等于第三值时，所述第一节点可以在所述第二频点不发送前导信息，或者，不发送前导信息。

一种可能的设计中，若切换间隔指示大于或大于等于第三值时，第一节点在第二频点发送前导信息；若切换间隔指示小于第三值，第一节点在第二频点不发送前导信息。

又一种可能的设计中，若切换间隔指示大于第三值时，第一节点在第二频点发送前导信息；若切换间隔指示小于或小于等于第三值，第一节点在第二频点不发送前导信息。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，在所述间隔切换指示为 0 时，第一节点在第二频点不发送前导；切换间隔指示为大于 0 的值时，第一节点在第二频点发送前导信息。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含所述前导指示，所述前导指示用于指示第一节点在第二频点发送前导信息，或者，用于指示第一节点在第二频点不发送前导信息。通过前导指示可以灵活调控第二节点的行为，可以提升通信系统的稳定性。

可选的，当所述前导指示为第四值时，第一节点在第二频点发送前导信息。

可选的，当所述前导指示为第五值时，第一节点在第二频点不发送前导信息。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，在通过切换间隔指示是否发送前导信息的情况

下，第一物理层控制信令中无需携带额外前导指示，以节约物理层控制信令的字段。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，第一标识可以在多次频点切换过程中使用。也即，第一节点向第二节点发送第一标识后，后续的多次切换工作频点过程中，指示频点切换的物理层控制信令可以使用相同的第一标识来加扰。在通过高层信令配置第一标识后，通过一次物理层控制信令即可指示频点切换，进一步降低了频点切换过程中的信令交互，进一步缩短频点切换的耗时，使得第一节点可以尽快切换到第二频点进行通信，提升了通信网络的传输性能。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述方法还包括：

所述第一节点通过工作频点发送第二物理层控制信令，所述第二物理层控制信令用于指示将工作频点切换为第三频点，所述第二物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第二频点。

在上述实施方式中，第一节点将工作频点切换为第三频点时，通过一次物理层控制信令即可指示频点切换，缩短了频点切换的耗时，提升了通信网络的传输性能。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述方法还包括：

所述第一节点接收至少一个第二节点的频点能力信息。其中，频点能力信息包含支持的频点、支持的切换间隔等中的一项或者多项。

可选的，第二频点属于第二频点支持的频点。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述方法还包括：

第一节点可以根据至少一个第二节点上报的频点能力信息，确定切换间隔。如此，第一节点可以灵活配置切换间隔，使得切换间隔既能够与第一节点、第二节点的切换能力匹配，又尽量缩短切换间隔，减少频点切换带来的额外时延。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令的发送方式为广播和/或组播。

这种实施方式中，第一节点可以通过广播或组播一次通知至少一个第二节点进行频点切换，无需逐个通知，大大缩短通知频点切换的耗时，而且使得第二节点可以尽快切换到第二频点与第一频点进行通信，提升传输性能。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，第二节点不发送是否成功检测第一物理层控制信令的反馈。通过减少信令交互，可以进一步缩短频点切换的耗时。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，第一节点在多个超帧中分别发送多次物理层控制信令指示同一个频点切换。第一节点多次重复发送指示同一次频点切换的信令，使第二节点有多次检测该信令的机会，降低因第二节点未检测到该信令导致频点切换失败的概率。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，所述第一节点通过工作频点发送第一物理层控制信令，包括：所述第一节点通过工作频点在第三超帧发送所述第一物理层控制信令，所述工作频点为第一频点；

所述方法还包括：所述第一节点通过工作频点在第四超帧发送所述第三物理层控制信令，所述第三物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点，所述第三物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

可以看出，第一物理层控制信令和第三物理层控制信令都经过第一标识加扰，且指示将工作频点切换为第二频点。相应的，第二节点只要检测到第一物理层控制信令和第三物理层控制信令中的任一个，即可获取频点切换的指示。因此，上述实施方式可以降低因第二节点

未检测到该信令导致频点切换失败的概率，提升传输性能。

在第一方面的又一种可能的实施方式中，第一物理层控制信令属于多个物理层控制信令中的一个，所述多个物理层控制信令还包含第四物理层控制信令，所述第一物理层控制信令的长度和所述第四物理层控制信令比特长度相同。其中，第一物理层控制信令和所述第四物理层控制信令的功能不同。

上述实施方式中，第一物理层控制信令的比特长度与另一种指示其他功能的物理层控制信令的长度相同。也即，第一物理层控制信令的比特长度属于已有的比特长度。通过不增加新的比特长度，可以减少第二节点盲检时解码信令的时间，缩短频点切换的耗时。

第二方面，本申请实施例提供一种通信方法，包括：

第二节点接收来自第一节点的高层信令，所述高层信令包含第一标识；

所述第二节点通过工作频点接收第一物理层控制信令，所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点；

其中，所述第一物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，第一标识对应于频点切换功能。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，第一物理层控制信令包含功能指示字段，功能指示字段用于指示第一标识对应频点切换功能。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令的部分信息比特包含所述第一物理层控制信令的循环冗余校验 CRC 码。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，用于发送所述第一物理层控制信令的资源属于预先配置的物理层控制信令公共资源。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述方法还包括：

所述第二节点根据所述第一标识解扰所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特；

所述第二节点在所述第二频点与所述第一节点通信。

应理解，在第一物理层控制信令的全部信息比特通过第一标识加扰的情况下，第二节点根据所述第一标识解扰所述第一物理层控制信令中的全部信息比特。

在第一物理层控制信令的部分信息比特通过第一标识加扰的情况下，第二节点根据所述第一标识解扰所述第一物理层控制信令中的部分信息比特。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。其中，第一超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点前、在第一频点上传输数据和/或信令所使用的最后一个超帧，第二超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点后、在第二频点上传输数据和/或信令所使用的第一个超帧。

也即，工作频点切换前后，超帧的超帧序号连续。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，第一超帧的结尾时刻和所述第二超帧的起始时刻间隔 N 个毫秒， N 为整数且 $N \geq 0$ 。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含以下信息中的一项或者多项：所述第二频点的标识、超帧序号连续指示、频点切换时刻的指示、重接入指示、切换间隔指示或前导指示。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含第二频点的标识。第二频点的标识用于指示切换的目的频点，包括但不限于是：频点序号、频点的索引号、或

信道号等。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含超帧序号连续指示，所述超帧序号连续指示用于指示是否保证第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。

一种可能的设计中，当超帧连续指示为第六值时，指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧序号和切换工作频点后第一个超帧的超帧序号不保证连续。此时，切换工作频点前的调度在第二频点上无效，第一节点需要重新确定调度。

一种可能的设计中，当超帧连续指示为第七值时，指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧序号和切换工作频点后第一个超帧的超帧序号连续。此时，切换工作频点前的调度在第二频点上有效，无需重新调度，缩短了切换的耗时。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含频点切换时刻的指示。该切换时刻的指示用于指示切换工作频点的时机。

一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示第一节点开始切换工作频点的时刻，例如：指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧的超帧序号，或者指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧相对于发送第一物理层控制信令的超帧的偏移量。

又一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示在第二频点开始传输的起始时刻，例如：指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的超帧序号，或者，指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的起始时刻相对于发送第一物理层控制信令的超帧的起始时刻的偏移量。

可选的，上述方式中的偏移量可以为超帧为单位，或者以毫秒（ms）为单位，或以微秒（us）为单位。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含重接入指示。其中，重接入指示为是否需要第二节点重新接入的指示信息。

一些可能的情况中，重接入指示用于指示第二节点不执行重新接入的操作。例如，在频点切换时，可以通过尽量不改动或少改动通信域系统配置或只改动不影响当前传输的调度的通信域系统配置（例如随机接入资源池配置、信道探测参考信号资源池配置），避免第二节点重新接入，从而避免当前的调度失效。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，当所述重接入指示为第一值时，所述第二节点执行接入操作。其中，接入操作可以包含发送接入请求、确定通信密钥、确定安全上下文等中的一项或者多项。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，当所述重接入指示为第二值时，所述第二节点不执行接入的操作或维持当前接入状态。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含切换间隔指示，所述切换间隔用于指示第一超帧和第二超帧的时间间隔。

可选的，切换间隔指示可以包含以下时间间隔中的一项或者多项：

第一超帧的结尾时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的开始时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的结尾时刻和第二超帧的结尾时刻的时间间隔、第一超帧中的同步信号和第二超帧中的同步信号之间的时间间隔等。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，切换间隔指示还用于指示第一节点是否在第二频点发送前导信息。相应的，第二节点根据切换间隔指示，确定第一节点是否在第二频点上发送前导信息。

进一步的，若切换间隔指示第一节点在第二频点上发送前导信息，则第二节点相应在第

二频点上接收该前导信息；若切换间隔指示第一节点在第二频点上不发送前导信息，则第二节点则无需在第二频点接收前导信息。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述方法还包括：

在所述切换间隔指示大于第三值时，第二节点在所述第二频点接收来自所述第一节点的前导信息。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，在所述间隔切换指示为 0 时，指示第一节点在第二频点不发送前导。切换间隔指示为大于 0 的值时，第二节点在所述第二频点接收来自所述第一节点的前导信息。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含所述前导指示，所述前导指示用于指示第一节点在第二频点发送前导信息，或者，用于指示第一节点在第二频点不发送前导信息。

可选的，当所述前导指示为第四值时，第二节点在所述第二频点接收来自所述第一节点的前导信息。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，在通过切换间隔指示是否发送前导信息的情况下，第一物理层控制信令中无需携带额外前导指示。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，第一标识可以在多次频点切换过程中使用。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述方法还包括：

第二节点通过工作频点接收来自所述第一节点的第二物理层控制信令，所述第二物理层控制信令用于指示将工作频点切换为第三频点，所述第二物理层控制信令中的部分信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第二频点。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述方法还包括：

所述第二节点向所述第一节点发送所述第二节点的频点能力信息，所述第二节点的频点能力信息指示所述第二节点支持的频点。

可选的，第二频点属于第二频点支持的频点。

可选的，频点能力信息用于确定切换间隔。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令的发送方式为广播和/或组播。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，第二节点不发送是否成功检测第一物理层控制信令的反馈。如此，可以减少信令交互，缩短频点切换的耗时，提升传输效率。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，第二节点通过工作频点接收第一物理层控制信令，包括：

所述第二节点通过工作频点在第三超帧接收所述第一物理层控制信令，所述工作频点为第一频点；

所述方法还包括：所述第二节点通过工作频点在第四超帧接收所述第三物理层控制信令，所述第三物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点，所述第三物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

在第二方面的又一种可能的实施方式中，第一物理层控制信令属于多个物理层控制信令中的一个，所述多个物理层控制信令还包含第四物理层控制信令，所述第一物理层控制信令的长度和所述第四物理层控制信令比特长度相同。其中，第一物理层控制信令和所述第四物理层控制信令的功能不同。

上述实施方式中，第一物理层控制信令的比特长度与另一种指示其他功能的物理层控制信令的长度相同。也即，第一物理层控制信令的比特长度属于已有的比特长度。

第三方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置用于实现第一方面或第一方面的任意一项可能的实施方式所描述的方法。

在第三方面的一种可能的实施方式中，所述通信装置包含第一通信单元和第二通信单元。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第一通信单元，用于发送高层信令，所述高层信令包含第一标识；

所述第二通信单元，用于通过工作频点发送第一物理层控制信令，所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点；其中，所述第一物理层控制信令用于指示第一节点的工作频点切换为第二频点。

可选的，通信装置为第一节点，或者，通信装置为第一节点中模块（例如芯片、集成电路、或软件模块等）。

在第三方面的一种可能的实施方式中，第一标识对应于频点切换功能。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，第一物理层控制信令包含功能指示字段，功能指示字段用于指示第一标识对应频点切换功能。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令的部分信息比特包含所述第一物理层控制信令的循环冗余校验 CRC 码。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，用于发送所述第一物理层控制信令的资源属于预先配置的物理层控制信令公共资源。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述通信装置还包含第三通信单元，所述第三通信单元，用于在所述第二频点与至少一个第二节点通信。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。其中，第一超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点前、在第一频点上传输数据和/或信令所使用的最后一个超帧，第二超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点后、在第二频点上传输数据和/或信令所使用的第一个超帧。

也即，工作频点切换前后，超帧的超帧序号连续。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，第一超帧的结尾时刻和所述第二超帧的起始时刻间隔 N 个毫秒， N 为整数且 $N \geq 0$ 。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含以下信息中的一项或者多项：所述第二频点的标识、超帧序号连续指示、频点切换时刻的指示、重接入指示、切换间隔指示或前导指示。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含第二频点的标识。第二频点的标识用于指示切换的目的频点，包括但不限于是：频点序号、频点的索引号、或信道号等。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含超帧序号连续指示，所述超帧序号连续指示用于指示是否保证第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。

一种可能的设计中，当超帧连续指示为第六值时，指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧序号和切换工作频点后第一个超帧的超帧序号不保证连续。

一种可能的设计中，当超帧连续指示为第七值时，指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧序号和切换工作频点后第一个超帧的超帧序号连续。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含频点切换时刻的指示。该切换时刻的指示用于指示切换工作频点的时机。

一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示第一节点开始切换工作频点的时刻，例如：指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧的超帧序号，或者指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧相对于发送第一物理层控制信令的超帧的偏移量。

又一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示在第二频点开始传输的起始时刻，例如：指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的超帧序号，或者，指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的起始时刻相对于发送第一物理层控制信令的超帧的起始时刻的偏移量。

可选的，上述方式中的偏移量可以为超帧为单位，或者以毫秒（ms）为单位，或以微秒（us）为单位。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含重接入指示。其中，重接入指示为是否需要第二节点重新接入的指示信息。

一些可能的情况中，重接入指示用于指示第二节点不执行重新接入的操作。例如，在频点切换时，可以通过尽量不改动或少改动通信域系统配置或只改动不影响当前传输的调度的通信域系统配置（例如随机接入资源池配置、信道探测参考信号资源池配置），避免第二节点重新接入，从而避免当前的调度失效。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，当所述重接入指示为第一值时，指示所述第二节点在所述第二频点上执行接入的操作。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，当所述重接入指示为第二值时，指示所述第二节点不执行接入的操作或维持当前接入状态。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含切换间隔指示，所述切换间隔用于指示第一超帧和第二超帧的时间间隔。

可选的，切换间隔指示可以包含以下时间间隔中的一项或者多项：

第一超帧的结尾时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的开始时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的结尾时刻和第二超帧的结尾时刻的时间间隔、第一超帧中的同步信号和第二超帧中的同步信号之间的时间间隔等。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，切换间隔指示还用于指示通信装置是否在第二频点发送前导信息。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，通信装置在第二频点不发送前导信息，以缩小切换前最后一个超帧和切换后第一个超帧之间的间隔，减小切换耗时。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述通信装置还包含第三通信单元，所述第三通信单元，用于：

在所述切换间隔指示大于第三值时，在所述第二频点发送前导信息。

可选的，在所述切换间隔指示小于第三值时，所述通信装置在所述第二频点不发送前导信息。

应理解，在所述切换间隔等于第三值时，所述通信装置可以在所述第二频点不发送前导信息，或者，不发送前导信息，以具体实施为准。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，在所述间隔切换指示为 0 时，所述通信装置在第二频点不发送前导；切换间隔指示为大于 0 的值时，所述通信装置在第二频点发送前导信息。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含所述前导指示，所述前导指示用于指示所述通信装置在第二频点发送前导信息，或者，用于指示所述通信装置在第二频点不发送前导信息。

可选的，所述通信装置包含第三通信单元，所述第三通信单元用于：当所述前导指示为第四值时，在第二频点发送前导信息。

可选的，当所述前导指示为第五值时，所述通信装置在第二频点不发送前导信息。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，在通过切换间隔指示是否发送前导信息的情况下，第一物理层控制信令中无需携带额外前导指示。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，第一标识可以在多次频点切换过程中使用。也即，通信装置向第二节点发送第一标识后，后续的多次切换工作频点过程中，指示频点切换的信令可以使用相同的第一标识来加扰。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第二通信单元，还用于：

通过工作频点发送第二物理层控制信令，所述第二物理层控制信令用于指示将工作频点切换为第三频点，所述第二物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第二频点。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述通信装置还包含第四通信单元，所述第四通信单元，用于接收至少一个第二节点的频点能力信息。其中，频点能力信息包含支持的频点、支持的切换间隔等中的一项或者多项。

可选的，第二频点属于第二频点支持的频点。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述通信装置还包含处理单元，所述处理单元用于：根据至少一个第二节点上报的频点能力信息，确定切换间隔。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令的发送方式为广播和/或组播。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述通信装置在多个超帧中分别发送多次物理层控制信令指示同一个频点切换。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，所述第二通信单元，还用于：

通过工作频点在第三超帧发送所述第一物理层控制信令，所述工作频点为第一频点；

通过工作频点在第四超帧发送所述第三物理层控制信令，所述第三物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点，所述第三物理层控制信令用于指示第一节点的工作频点切换为第二频点。

在第三方面的又一种可能的实施方式中，第一物理层控制信令属于多个物理层控制信令中的一个，所述多个物理层控制信令还包含第四物理层控制信令，所述第一物理层控制信令的长度和所述第四物理层控制信令比特长度相同。其中，第一物理层控制信令和所述第四物理层控制信令的功能不同。

第四方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置用于实现第一方面或第一方面的任意一项可能的实施方式所描述的方法。

在第四方面的一种可能的实施方式中，所述通信装置包含第一通信单元和第二通信单元。

所述第一通信单元，用于接收来自第一节点的高层信令，所述高层信令包含第一标识；

所述第二通信单元，用于通过工作频点接收第一物理层控制信令，所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点；

其中，所述第一物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

可选的，通信装置为第二节点，或者，通信装置为第二节点中模块（例如芯片、集成电路、或软件模块等）。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，第一标识对应于频点切换功能。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，第一物理层控制信令包含功能指示字段，功能指示字段用于指示第一标识对应频点切换功能。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令的部分信息比特包含所述第一物理层控制信令的循环冗余校验 CRC 码。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，用于发送所述第一物理层控制信令的资源属于预先配置的物理层控制信令公共资源。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述通信装置还包含处理单元和第三通信单元，其中：

所述处理单元，还用于根据所述第一标识解扰所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特；

所述第三通信单元，还用于在所述第二频点与所述第一节点通信。

应理解，在第一物理层控制信令的全部信息比特通过第一标识加扰的情况下，所述处理单元根据所述第一标识解扰所述第一物理层控制信令中的全部信息比特。

在第一物理层控制信令的部分信息比特通过第一标识加扰的情况下，所述处理单元根据所述第一标识解扰所述第一物理层控制信令中的部分信息比特。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。其中，第一超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点前、在第一频点上传输数据和/或信令所使用的最后一个超帧，第二超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点后、在第二频点上传输数据和/或信令所使用的第一个超帧。

也即，工作频点切换前后，超帧的超帧序号连续。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，第一超帧的结尾时刻和所述第二超帧的起始时刻间隔 N 个毫秒， N 为整数且 $N \geq 0$ 。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含以下信息中的一项或者多项：所述第二频点的标识、超帧序号连续指示、频点切换时刻的指示、重接入指示、切换间隔指示或前导指示。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含第二频点的标识。第二频点的标识用于指示切换的目的频点，包括但不限于是：频点序号、频点的索引号、或信道号等。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含超帧序号连续指示，所述超帧序号连续指示用于指示是否保证第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。

一种可能的设计中，当超帧连续指示为第六值时，指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧序号和切换工作频点后第一个超帧的超帧序号不保证连续。

一种可能的设计中，当超帧连续指示为第七值时，指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧序号和切换工作频点后第一个超帧的超帧序号连续。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含频点切换时刻的指示。该切换时刻的指示用于指示切换工作频点的时机。

一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示第一节点开始切换工作频点的时刻，

例如：指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧的超帧序号，或者指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧相对于发送第一物理层控制信令的超帧的偏移量。

又一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示在第二频点开始传输的起始时刻，例如：指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的超帧序号，或者，指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的起始时刻相对于发送第一物理层控制信令的超帧的起始时刻的偏移量。

可选的，上述方式中的偏移量可以为超帧为单位，或者以毫秒（ms）为单位，或以微秒（us）为单位。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含重接入指示。其中，重接入指示为是否需要第二节点重新接入的指示信息。

一些可能的情况中，重接入指示用于指示第二节点不执行重新接入的操作。例如，在频点切换时，可以通过尽量不改动或少改动通信域系统配置或只改动不影响当前传输的调度的通信域系统配置（例如随机接入资源池配置、信道探测参考信号资源池配置），避免第二节点重新接入，从而避免当前的调度失效。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述通信装置还包含第三通信单元，所述第三通信单元用于：当所述重接入指示为第一值时，执行重接入操作。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，当所述重接入指示为第二值时，指示第二节点不执行接入的操作或维持当前接入状态。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含切换间隔指示，所述切换间隔用于指示第一超帧和第二超帧的时间间隔。

可选的，切换间隔指示可以包含以下时间间隔中的一项或者多项：

第一超帧的结尾时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的开始时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的结尾时刻和第二超帧的结尾时刻的时间间隔、第一超帧中的同步信号和第二超帧中的同步信号之间的时间间隔等。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，切换间隔指示还用于指示第一节点是否在第二频点发送前导信息。

通信装置可以根据切换间隔指示，确定是否在第二频点接收来自第一节点的前导信息。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述通信装置还包含第三通信单元，所述第三通信单元，用于在所述切换间隔指示大于第三值时，在所述第二频点接收来自所述第一节点的前导信息。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，在所述间隔切换指示为 0 时，指示第一节点在第二频点不发送前导信息。在切换间隔指示为大于 0 的值时，指示第一节点在第二频点发送前导信息。

所述通信装置还包含第三通信单元，所述第三通信单元用于在切换间隔指示为大于 0 的值时，在所述第二频点接收来自所述第一节点的前导信息。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含所述前导指示，所述前导指示用于指示第一节点在第二频点发送前导信息，或者，用于指示第一节点在第二频点不发送前导信息。

可选的，所述第三通信单元，用于：当所述前导指示为第四值时，在所述第二频点接收来自所述第一节点的前导信息。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，在通过切换间隔指示是否发送前导信息的情况

下，第一物理层控制信令中无需携带额外前导指示。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，第一标识可以在多次频点切换过程中使用。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述第二通信单元，还用于：

通过工作频点接收来自所述第一节点的第二物理层控制信令，所述第二物理层控制信令用于指示将工作频点切换为第三频点，所述第二物理层控制信令中的部分信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第二频点。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述通信装置还包括第四通信单元，所述第四通信单元，用于向所述第一节点发送所述第二节点的频点能力信息，所述第二节点的频点能力信息指示所述第二节点支持的频点。

可选的，第二频点属于第二频点支持的频点。

可选的，频点能力信息用于确定切换间隔。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令的发送方式为广播和/或组播。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述通信装置不发送是否成功检测第一物理层控制信令的反馈。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，所述第二通信单元，还用于：

通过工作频点在第三超帧接收所述第一物理层控制信令，所述工作频点为第一频点；

通过工作频点在第四超帧接收所述第三物理层控制信令，所述第三物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点，所述第三物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

在第四方面的又一种可能的实施方式中，第一物理层控制信令属于多个物理层控制信令中的一个，所述多个物理层控制信令还包含第四物理层控制信令，所述第一物理层控制信令的长度和所述第四物理层控制信令比特长度相同。其中，第一物理层控制信令和所述第四物理层控制信令的功能不同。

上述实施方式中，第一物理层控制信令的比特长度与另一种指示其他功能的物理层控制信令的长度相同。也即，第一物理层控制信令的比特长度属于已有的比特长度。

第五方面，本申请实施例公开了一种通信装置，包括处理器和通信接口。所述通信接口用于接收和/或发送信号，和/或，所述通信接口用于为所述处理器提供输入和/或输出。

当所述处理器调用存储器中的计算机程序或指令时，所述通信装置实现第一方面或第一方面任一项所述的实施方式所描述的方法。

第六方面，本申请实施例公开了一种通信装置，包括处理器和通信接口。所述通信接口用于接收和/或发送信号，和/或，所述通信接口用于为所述处理器提供输入和/或输出。

当所述处理器调用存储器中的计算机程序或指令时，所述通信装置实现第二方面或第二方面任一项所述的实施方式所描述的方法。

需要说明的是，上述第五方面，和/或，第六方面所描述的通信装置所包含的处理器，可以是专门用于执行这些方法的处理器（便于区别称为专用处理器），也可以是通过调用计算机程序来执行这些方法的处理器，例如通用处理器。可选的，至少一个处理器还可以既包括专用处理器也包括通用处理器。

可选的，上述计算机程序或指令可以存在存储器中。示例性的，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

集成在同一块器件上，也可以分别设置在不同的器件上，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。

在一种可能的实施方式中，上述至少一个存储器位于上述通信装置之外。

在又一种可能的实施方式中，上述至少一个存储器位于上述通信装置之内。

在又一种可能的实施方式之中，上述至少一个存储器的部分存储器位于上述通信装置之内，另一部分存储器位于上述通信装置之外。

本申请中，处理器和存储器还可能集成于一个器件中，即处理器和存储器还可以被集成在一起。

第七方面，本申请实施例还提供一种通信装置，所述通信装置包括：逻辑电路和通信接口。所述通信接口，用于接收信号或者发送信号；所述逻辑电路，用于通过所述通信接口接收信号或者发送信号，以实现第一方面或第一方面任一项所述的实施方式所描述的方法。

第八方面，本申请实施例还提供一种通信装置，所述通信装置包括：逻辑电路和通信接口。所述通信接口，用于接收信号或者发送信号；所述逻辑电路，用于通过所述通信接口接收信号或者发送信号，以实现第二方面或第一方面任一项所述的实施方式所描述的方法。

第九方面，本申请实施例还提供一种通信系统，该通信系统包括第一节点和/第二节点。

其中，第一节点包含第三方面或第三方面任意一种可能的实施方式所描述的通信装置。

第二节点包含第四方面或第四方面任意一种可能的实施方式所描述的通信装置。

第十方面，本申请实施例还提供一种通信系统，该通信系统包括第一节点和/第二节点。

其中，第一节点包含第五方面所描述的通信装置，第二节点包含第六方面所描述的通信装置。

第十一方面，本申请实施例还提供一种通信系统，该通信系统包括第一节点和/第二节点。

其中，第一节点包含第七方面所描述的通信装置，第二节点包含第七方面所描述的通信装置。

第十二方面，本申请实施例公开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计算机程序，当所述计算机程序在通信装置上运行时，使得所述通信装置执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实施方式所描述的方法，又或者执行第二方面或第二方面的任意一种可能的实施方式所描述的方法。

第十三方面，本申请实施例公开了一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在一个或多个处理器上运行时，执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实施方式所描述的方法，又或者执行第二方面或第二方面的任意一种可能的实施方式所描述的方法。

第十四方面，本申请实施例公开了一种终端，所述终端包括第一节点和/或第二节点。所述终端包含但不限于手持终端设备、交通工具、车载设备、感知设备、或娱乐休闲设备等，例如，终端可以为车辆、无人机、机器人等智能终端或者运输工具。

作为一种可能的实施方式，所述第二节点包含上述第三方面或第三方面的任意一种可能的实施方式所描述的装置。所述第一节点包含上述第四方面或第四方面的任意一种可能的实施方式所描述的通信装置。

作为又一种可能的实施方式，所述第二节点包含上述第五方面或第五方面的任意一种可能的实施方式所描述的装置。所述第一节点包含上述第六方面或第六方面的任意一种可能的实施方式所描述的通信装置。

作为又一种可能的实施方式，所述第二节点包含上述第七方面或第七方面的任意一种可能的实施方式所描述的装置。所述第一节点包含上述第八方面或第八方面的任意一种可能的

实施方式所描述的通信装置。

可选的，所述第一节点包含网关、基站、汽车座舱域控制器（cockpit domain controller, CDC）等模块中的一个或者多个。

可选的，所述第二节点包含摄像头、屏幕、麦克风、音响、雷达、电子钥匙、无钥匙进入、启动系统控制器、电池管理系统、电池包等模块中的一个或者多个。

本申请第二至第十四方面所提供的技术方案，其有益效果可以参考第一方面的技术方案的有益效果，此处不再赘述。

附图说明

下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍。

图 1A 是本申请实施例提供的一种通信域的示意图；

图 1B 是本申请实施例提供的又一种通信域的示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种频点的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种通信系统的示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种第一标识的示意图；

图 6 是本申请实施例提供的又一种第一标识和功能的对应关系示意图；

图 7 是本申请实施例提供的一种多个超帧的示意图；

图 8 是本申请实施例提供的又一种多个超帧的示意图；

图 9 是本申请实施例提供的又一种通信方法的流程示意图；

图 10 是本申请实施例提供的又一种通信方法的流程示意图；

图 11 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图 12 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图 13 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

为了便于理解本申请实施例方案的详细实现，下面先对本申请实施例中涉及的技术术语进行描述。

1. 节点（node）

节点（或称通信节点）是具有通信能力的设备，包括但不限于是终端设备、网络设备、工业设备、或娱乐设备等中的一项或者多项。

其中，终端设备包含手持终端、可穿戴终端、交通工具、车载设备、感知设备、智能家居设备等，手持终端包括但不限于是手机、平板、或笔记本电脑等，可穿戴设备包括但不限于是耳机、智能手环、智能手表、或智能眼镜等，交通工具包括但不限于是车辆、舰船、飞行器、轨道交通（如地铁、高铁等）、或物流机器人（如自动引导车（automated guided vehicle, AGV）等）等，车载设备包括但不限于是域控制器（domain controller, DC）、屏幕、麦克风、音响、电子钥匙、无钥匙进入、启动系统控制器、电池管理系统（battery management system, BMS）等，感知设备包括但不限于是相机、雷达、激光雷达、光照传感器、温度传感器、或湿度传感器等，智能家居设备包括但不限于是投影仪、智能电视、智能冰箱、智能家庭网关、或安防设备等。

网络设备包括但不限于是路由器、交换机、或基站等。工业设备例如工业机器人、机械

臂等。休闲娱乐设备例如虚拟现实（virtual reality, VR）设备、混合现实（Mixed Reality, MR）设备、按摩椅、家庭影院、游戏操控设备或 4D 影院座舱等。

本身实施例中的节点可以应用于智能汽车、智能家居、智能终端、智能制造、或智能展厅等各个场景中。在某些应用场景、或某些网络类型中，具备类似通信能力的设备的名称也可能不称为节点，但是为了方便描述，本申请实施例中将具有通信能力的设备统称为节点。

2. 通信域

一种通信系统中，节点包含管理节点(或称 G 节点)和被管理节点(或称 T 节点)。G 节点管理一定数量的 T 节点，G 节点与这些 T 节点连接，共同完成特定的通信功能。

G 节点以及与其连接的 T 节点属于一个通信域。可选的，通信域内的 G 节点的数量可以是一个，也可以为多个。示例性地，单个 G 节点以及与其连接的 T 节点共同组成一个通信域。

图 1A 所示是本申请实施例提供的一种通信域的示意图，以智能汽车场景为例，座舱域控制器（cockpit domain controller, CDC）可以作为 G 节点，各类车载设备(例如麦克风、扬声器等)作为 T 节点，共同完成座舱娱乐功能。此时，CDC 与车载设备组成了一个通信域，便于区分称为第一通信域。可选的，当手机与 CDC 连接时，手机也可以作为第一通信域内的 T 节点。类似的，无钥匙进入及启动(Passive Entry Passive Start, PEPS)与 CDC 连接时，PEPS 也可以作为第一通信域内的 T 节点。

部分场景下可能存在多个通信域。如图 1A 所示，手机也可以作为 G 节点连接可穿戴设备（例如耳机、或智能手表等），此时手机与可穿戴设备组成了另外一个通信域，如图 1A 所示的第二通信域。再如，PEPS 也可以作为 G 节点连接车身控制模块（body control module, BCM）、手机钥匙、车钥匙，此时 PEPS、BCM、手机钥匙、车钥匙组成了另外一个通信域，如图 1A 所示的第三通信域。

在存在多个通信域的场景中，多个通信域之间可以具有不同的级别。示例性地，通信域可以区分为高级通信域、一般通信域等。此时，高级通信域能够进行资源协调，实现多域之间的协调共存。

如图 1B 所示是本申请实施例提供的又一种通信域的示意图，以智能家居场景为例，电视和与电视连接的音响、麦克风属于一个通信域，该通信域为一般通信域；手机和与手机连接的耳机属于另一个通信域，该通信域为高级通信域。其中，手机能够实现多域之间的资源管理。

3. G 链路

G 节点向 T 节点的通信链路可以称为 G 链路。而 T 节点向 G 节点的通信链路可以称为 T 链路。

4. 公共资源

公共资源是能够被多个节点共享的资源，包括但不限于是时频资源等。共享公共资源的节点，能够在公共资源上检测信令。

示例性地，在包含 G 节点和 T 节点的通信域中，公共资源是在预先配置的、供通信域的 T 节点共享的资源。

在一种可能的实施方式中，公共资源可以用于传输多种信令。例如，公共资源可以包含用于传输物理层控制信令的公共资源。节点可以在传输物理层控制信令的公共资源中，盲检物理层控制信令。

5. 检测、盲检

检测信号是尝试接收信号的过程，以第二节点为例，第二节点在时频资源上尝试接收信

号，若对信号进行解码、CRC 校验成功，则视为成功接收。

盲检是一种检测信号的方式，节点在指定的时频资源中，在不知道在资源中是否传输信息、以及也不知道传输的信息的内容的前提下，去尝试接收信号、并识别信号对应的信息内容。

6. 加扰

加扰是指根据原始信号和扰码得到新的信号。加扰的逆操作为解扰。

7. 超帧

超帧一种时间单元，包含多个无线帧。每个无线帧包含一个或多个符号，其中，符号例如可以是正交频分复用（orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM）符号。

以星闪基础（SparkLink basic, SLB）接入技术为例，超帧周期为 1 毫秒（ms），即超帧的时长为 1ms，一个超帧包含 48 个无线帧，每个无线帧的时长为 $1/48=20.833$ 微秒（us）。

超帧具有超帧序号（或称编号、超帧号），以区别一段时间内不同的超帧。通常以一个或者多个比特的形式表示，即，超帧序号包含 S 个比特，S 为正整数且 $S>0$ 。

由于超帧序号的位数通常有限的，因此，超帧序号在达到最大计数值时会产生反转。例如，超帧序号以 8 个比特的数据指示（从 0x00-0xFF），当信号在多个超帧中不断发送/接收，超帧序号也不断累加，当超帧序号达到 0xFF 后，帧号反转（rollover），重新从 0x00 开始计数。

8. 频点

频点，也称为载波，是一段频率范围的编号，用于指示收发的频率。示例性地，图 2 所示为一种可能的频点的示意图，可用带宽的范围为：X 兆赫兹（MHz）至（X+160）Mhz。可用带宽按照 20MHz 的频率间隔分为 8 个频段，并对每个频段进行编号，分别为 1、2、3、4 …… 8，这些对固定频率的编号即频点。应理解，图 2 所示的可用带宽、频段的宽度、频点的数量仅为示例，不作为对本申请实施例的限定。

以图 2 所示的频点为例，若第一节点的工作频点为频点 1，则第一节点发送的信号在频点 1 对应的频率范围内发送，和/或，第一节点接收的信号在频点 1 对应的频率范围内接收。

在工作频点为频点 1 时，第一节点发送和/或接收的信令、数据等都在频点 1 传输。而当工作频点切换到频点 2 后，第一节点发送和/或接收的信令、数据等都在频点 2 传输。

9. 前导信息（或称前导）

前导信息是切换频点后，第一节点在切换后的频点上发送的一段信息。例如，频点切换后，在第一节点进入超帧结构前，先发送一段前导信息。

可选的，前导信息可以用于指示配置信息的变更，例如指示随机接入资源池配置、信道探测参考信号（Sounding Reference Signal, SRS）资源池配置等信息的变更。

一些可能的设计中，前导信息可以用于接收节点同步。

又一些可能的设计中，前导信息可以用于获取通信信道的信息，例如用于信道估计、评估信道质量等。示例性的，第一节点在第二频点发送前导信息，相应的，第二节点接收前导信息。第二节点根据前导信息，可以对第一节点到第二节点之间的信道进行测量，得到信道质量等。

在一些可能的实现中，前导信息的内容可以预先定义（例如通过协议规定）、预先配置或通过高层信令配置等。

10. 接入

本申请各实施例中提到的“接入”表明节点与另一节点建立连接的过程。在一些具体的

技术场景中，也可以将一个节点“接入”另一个节点的过程，描述为一个节点“关联”另一个节点。

上述对技术术语的说明可选使用在下文的实施例中。

下面对本申请实施例的系统架构进行描述。需要说明的是，本申请描述的系统架构是为了更加清楚的说明本申请的技术方案，并不构成对于本申请提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着系统架构的演变和新业务场景的出现，本申请提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

参见图 3，图 3 是本申请实施例提供的一种可能的通信系统的示意图，该通信系统包括第一节点 301 和第二节点 302。其中：

第一节点 301 具有通信能力，能够发送信号。第一节点 301 在某一个频点上发送信号，发送信号和接收信号的频点称为工作频点。其中，工作频点可以变更，工作频点的变更称为频点切换。

第二节点 302 具有通信能力，能够接收信号。第二节点 302 能够在工作频点接收第一节点 301 发送的信号，即第一节点 301 和第二节点 302 在工作频点上通信。

可选的，第二节点 302 与第一节点 301 之间通信的链路可以包括各种类型的连接介质，包括有线链路（例如光纤）、无线链路、或者有线链路和无线链路的组合等。例如可以为近距离连接技术包括星闪（SparkLink）、802.11b/g、蓝牙(blue tooth)、紫蜂(Zigbee)、无线射频识别技术(radio frequency identification, RFID)、超宽带(ultra-wideband, UWB)技术等。再如还可以为远距离连接技术，包括但不限于是基于长期演进（Long Term Evolution，长期演进）的通信技术、第五代移动通信技术（5th generation mobile networks 或 5th generation wireless systems、5th-Generation，简称 5G 或 5G 技术）、全球移动通信系统(global System for mobile communications, GSM)、通用分组无线业务(general packet radio Service, GPRS)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunications system, UMTS)等。

在一些具体的实施场景中，第一节点可以称为 G 节点、控制节点或者接入点（access point）。第二节点可以称为 T 节点或者终端节点。

应理解，本申请实施例各附图所示的节点的数量、位置、连接关系为了便于描述而示出的一种可能的情况，不作为对具体通信系统和通信场景的限定。

无线通信环境中存在各种干扰，因此通信系统需要具备抗干扰能力。例如，如图 3 所示，若第一节点 301 和第二节点 302 当前工作频点为频点 1，在频点 1 存在干扰时或者干扰比较严重时，可以切换工作频点以抑制干扰的影响。例如，第一节点 301 可以将工作频点切换为频点 2。

第一节点 301 切换频点时，第一节点 301 应通知与其通信的其他节点（如第二节点 302）其切换了工作频点，以便于第二节点 302 执行相关操作以维持通信状态。频点切换的过程对时间要求较高，若决定切换频点到实际切换频点之间的间隔时间较长，则其它通信系统可能抢占频点，影响传输性能。

有鉴于此，本申请实施例的提供通信方法及相关装置，能够缩短频点切换的耗时，提升节点间通信网络的传输性能。

在一种可能的实施方式中，在切换频点时，第一节点使用指示频点切换的物理层控制信令通知第二节点切换工作频点，指示频点切换的物理层控制信令使用第一标识加扰以区别于其它功能的物理层信令。在上述实施方式中，通过第一标识和物理层控制信令完成了工作频

点切换的指示，缩短了频点切换的耗时，使得第一节点和第二节点可以尽快切换到第二频点进行通信，提升了通信网络的传输性能。

应理解，第一标识可以是通过信令（例如高层信令）在第二节点中配置的。或者，第一标识可以是第一节点和第二节点预先获取的，例如第一标识由协议规定、或在第二节点中预先配置等。

下面对本申请实施例的方法进行详细介绍。

请参见图 4，图 4 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。可选的，该方法可以基于图 3 所示的通信系统来实现。

如图 4 所示的通信方法可以包括步骤 S401 至步骤 S403 中的一个或多个步骤。应理解，本申请为了方便描述，故通过 S401 至 S403 这一顺序进行描述，并不旨在限定一定通过上述顺序进行执行。本申请实施例对于上述一个或多个步骤的执行的先后顺序、执行的时间、执行的次数等不做限定。步骤 S401 至步骤 S403 具体如下：

步骤 S401：第一节点发送高层信令，所述高层信令包含第一标识。

可选的，接收高层信令的节点可以包含第二节点，本申请以接收端是第二节点为例进行描述，其中，第二节点的数量可以为一个或者多个。即，第二节点接收来自第一节点的高层信令。

其中，高层信令包含但不限于 X 资源控制（X resource control，XRC）信令或系统消息等。其中，X 资源包含但不限于是无线资源等。可选的，XRC 信令包含 XRC 建立信令、XRC 重配信令等。X 资源控制也可以称为无线资源控制。

示例性地，第一标识包含多个比特的信息，其中，比特的数量和比特在高层信令中的位置本申请实施例不作严格限制。如图 5 所示为本申请实施例提供的一种可能的第一标识的示意图，第一标识包含 6 个比特（仅为示例）的信号，位置在高层信令中的第 n 位至第 n+6 位。例如，第一标识为“111000”，其中各比特位的取值仅为示例。

一些场景中，第一标识也可以称为切换频点的标识。

作为一种可能的实施方式，第一标识对应于频点切换功能。如图 6 所示为本申请实施例提供的一种第一标识和功能的对应关系。作为一种可能的实现，第一标识可以用于区分指示频点切换的物理层控制信令，如图 6 的（a）部分所示。示例性地，指示频点切换的物理层控制信令的部分或者全部信息比特可以通过第一标识加扰，则第二节点接收某一控制信令后，若能够通过第一标识解扰，则该信令为指示频点切换的物理层控制信令。

作为又一种可能的实施方式，第一标识对应于一组信令功能类型，这一组信令功能类型称为功能组，该功能组包含一个或者多个功能类型的物理层控制信令。其中，指示频点切换的物理层控制信令属于该功能组中的信令。示例性的，如图 6 的（b）部分所示，第一标识对应的功能组中包含指示频点切换的物理层控制信令、实现功能 F1 的物理层控制信令、实现功能 F2 的物理层控制信令。此时，物理层控制信令中还包含功能指示字段，通过第一标识和功能指示字段来共同指示信令的功能。

此处需要说明的是，高层信令可以是在工作频点为第一频点时发送的。当然，高层信令也可能不是在工作频点为第一频点时发送的。例如，发送高层信令后可能经历了频点切换，此时发送高层信令的工作频点可能为其他频点。

可选的，第一节点发送高层信令的方式可以为广播、组播或单播。广播方式中，高层信令可以以广播的方式发送给所有节点（或一定范围内的所有节点）；组播方式中，高层信令可

以以组播的方式发送给一组节点；单播方式中，高层信令以单播的方式发送给一个节点。

作为一种可能的实施方式，通过信令的目的地址可以实现广播、组播和单播。其中，广播方式下，信令的目的地址为广播地址。组播方式下，信令的目的地址为组播地址。单播方式下，信令的目的地址为接收端的地址，例如，为接收端的网际互连（Internet Protocol, IP）地址和/或第二节点的媒体存取控制（Media Access Control, MAC）地址。

作为又一种可能的实施方式，通过发送信令的信道可以实现广播、组播和单播。例如，广播方式下，发送信令的信道为广播信道。组播方式下，发送信令的信道为一组节点通信时使用的信道，可选信令通过某一标识（或密钥、或编解码方式）区分。单播方式下，发送信令的信道为点对点通信的两个节点之间的信道，可选信令通过某一标识（或密钥、或编解码方式）区分。

上述两种实施方式为示例性地实现，本申请对于实现广播、组播、单播的方式不作严格限定，具体实施过程中还可以包含其他实现的方式。

步骤 S402：第一节点在工作频点发送第一物理层控制信令。

可选的，接收第一物理层控制信的节点可以包含第二节点，以下以接收端是第二节点为例进行描述。即，第二节点接收第一物理层控制信令。

为了方便描述，发送第一物理层控制信令时，第一节点的工作频点称为第一频点。

一些场景中，物理层控制信令也称为物理层控制信息，或称为频点切换物理层控制信令。应理解，本申请实施例不对信令、信息、字段的名称进行限定，仅是进行示例性的说明和表示，本申请中信令、信息、字段的名称可以任意替换。

第一物理层控制信令用于指示工作频点切换为第二频点。例如，第一物理层控制信令包含目的频点字段，该目的频点字段的值为第二频点的标识或者包含第二频点的标识。再如，第一物理层控制信令包含第二频点的标识和频点切换时刻的指示。再如，第一物理层控制信令对应频点切换功能，且第一物理层控制信令中包含第二频点的标识。

可选的，第一物理层控制信令用于指示第一节点的工作频点切换为第二频点。作为一种可能的方案，第一物理层控制信令用于向第二节点通知第一节点的工作频点的切换。这种情况下，第二节点可以将工作频点切换为第二频点，以与第一节点通信。或者，第二节点也可以不切换工作频点，例如，第二节点在第一节点的任务已经完成，则无需与第一节点保持通信连接状态。

或者可选的，第一物理层控制信令用于指示第二节点（即接收第一物理层控制信令的节点）将工作频点切换为第二频点。相应的，第二节点接收第一物理层控制信令，将工作频点切换为第二频点。

应理解，上述情况可以结合，对第一节点的工作频点切换为第二频点的指示，也可以看作是对第二节点的切换工作频点的指示。即，第一物理层控制信令用于指示第一节点的工作频点切换为第二频点，也用于指示第二节点将工作频点切换为第二频点。

第一物理层控制信令中的部分或者全部信息比特通过第一标识加扰。第二节点根据第一标识解扰第一物理层控制信令，即可获取第一物理层控制信令的功能，以及根据第一物理层控制信令的数据格式获取其数据内容，从而接收到工作频点切换的指示。

作为一种可能的实施方式，第二节点检测到物理层控制信令后，可以对物理层控制信令的部分或者全部信息比特进行解扰。若按照第一标识做扰码解扰成功，则确定该物理层控制信令为指示频点切换的物理层控制信令，从而可以按照频点切换物理层控制信令的格式提取其中对应的信息。

可选的,上述解扰过程可以在对第一物理层控制信令解码后进行。由于第一标识是作用于信令的扰码过程,第一物理层控制信令的解码方式可以使用与其他信令相同的编解码方式。这样设置可以不增加第二节点的解码时间,进一步缩短频点切换的耗时。

作为一种可能的实施方式,第一物理层控制信令中的循环冗余校验(Cyclic Redundancy Check, CRC)码使用切换频点的标识加扰。上述实施方式中,第二节点解码物理层控制信令后,按照已配置的一个或多个扰码,分别对解码后物理层控制信令进行CRC校验。若按照切换频点的标识做扰码进行CRC校验通过,则确定该物理层控制信令为频点切换物理层控制信令。

下面介绍第一物理层控制信令中包含的信息。作为一种可能的实施方式,第一物理层控制信令包含以下信息中的一项或者多项:第二频点的标识、频点切换时刻的指示、重接入指示、切换间隔指示、前导指示、功能指示字段或超帧序号连续指示等。下面对上述信息进行示例性地介绍:

(1) 第二频点的标识。第二频点的标识用于指示切换的目的频点,包括但不限于是:频点序号、频点的索引号、信道号、频点对应的频段的中心频率、频点对应的频段的开始频率、或频点对应的频段的结束频率等。

以图2所示的频点为例,若第二频点为频点2,则第二频点的标识包含频点2的信道号、频点2的索引号、或频点2的中心频率等。

(2) 切换时刻的指示,或称,切换时刻信息。切换时刻的指示用于指示切换工作频点的时机(或时刻)。

为了便于描述,本申请各实施例中,将第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点前、在第一频点上传输所使用的最后一个超帧称为第一超帧,将第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点后、在第二频点上传输所使用的第一个超帧称为第二超帧,其中,“传输”具体可以为传输数据和/或信令。

一种可能的实施方式中,频点切换时刻的指示用于指示开始切换工作频点的时刻。例如:指示第一超帧的超帧序号,或者指示第一超帧相对于发送第一物理层控制信令的超帧的偏移量。

又一种可能的实施方式中,频点切换时刻的指示用于指示在第二频点开始传输的起始时刻,例如:指示第二超帧的超帧序号。或者,指示第二超帧相对于发送第一频点切换物理层控制信令的超帧的起始时刻的偏移量。

可选的,上述方式中的偏移量可以为超帧为单位,或者以毫秒(ms)为单位,或以微秒(us)为单位。

如图7所示为本身实施例提供的一种多个超帧的示意图。其中,发送第一物理层控制信令的超帧,其超帧序号为1(仅为示例);而切换工作频点的时机为超帧序号为3的超帧后。切换时刻指示可以为“3”(即:第一超帧的超帧序号)。或者,切换时刻指示可以为“2”(即:第一超帧相对于发送第一物理层控制信令的超帧的偏移量)。或者,切换时刻指示可以为“4”(即:第二超帧的超帧序号),或者,切换时刻指示可以为“3”(即:第二超帧的起始时刻相对于发送第一频点切换物理层控制信令的超帧的起始时刻的偏移量)。

(3) 重接入指示。重接入指示为是否需要第二节点重新接入的指示信息。

在频点切换的过程中,有些情况下需要第二节点执行重新接入的操作,有些情况下则不需要第二节点执行重新接入操作。在上述实施方式中,通过在第一物理层控制信令中携带重接入指示,来灵活调控第二节点的行为,可以提升通信系统的稳定性。

一些可能的情况中，重接入指示用于指示第二节点不执行重新接入的操作。例如，在频点切换时，可以通过尽量不改动或少改动通信域系统配置或只改动不影响当前传输的调度的通信域系统配置（例如随机接入资源池配置、信道探测参考信号资源池配置），避免第二节点重新接入，从而避免当前的调度失效。这样设置可以减少因为频点切换造成业务中断的情况，提升传输性能。

一些可能的情况中，第一节点可以根据第二频点的信道状况和/或当前业务需求，调整通信系统参数，例如循环前缀（Cyclic Prefix, CP）长度、资源配比等。若第二节点重新接入第一节点，更易于通信参数的变更生效，则第一节点可以指示第二节点重新接入。

作为一种可能的实施方式，当所述重接入指示为第一值时，指示所述第二节点在所述第二频点上执行接入的操作。可选的，当所述重接入指示为第二值时，指示所述第二节点不执行接入的操作或维持当前接入状态。其中，第一值和/或第二值可以是用户、厂商或管理设备预先定义（例如协议规定）的或预先在节点中预先配置的。管理设备可以为第一节点、第二节点或第三方设备。

其中，接入的方式可以包含竞争接入或无竞争接入等。可选的，接入操作包含发送接入请求。

示例性的，重接入指示包含一个或者多个比特，通过一个或者多个比特的取值指示第二节点是否重新接入。以重接入指示包含 1 个比特为例，当重接入指示为 0 时，指示第二节点不执行重新接入操作或维持当前接入状态；当重接入指示为 1 时，指示第二节点重新接入第一节点。

可选的，第二节点执行接入操作时，可能会接入第一节点，也可能接入其他节点。例如，第二节点执行接入操作时，重新接入第一节点；第二节点接入第一节点后，则第一节点和第二节点属于第一通信域。再如，在第二节点执行接入操作后，第二节点可能接入第四节点；第二节点接入第四节点后，则第二节点和第四节点属于第二通信域。

(4) 切换间隔指示。受限于设备的能力，从当前工作频点（如第一频点）结束传输到下一个工作频点（如第二频点）开始传输之间，需要一定的间隔时间。不同的能力的设备，成本、功耗、复杂度不同，因此不同的设备具有的切换能力，使得切换所需的最短时间也可能不同。

由于工作频点切换需要时间，使得频点切换前后，传输数据和/或信令的超帧也具有一定的时间间隔。通过切换指示可以指示从当前工作频点（如第一频点）结束传输到下一个工作频点（如第二频点）开始传输之间的间隔。

作为一种可能的实施方式，切换间隔指示在第一频点传输的最后一个超帧（即：第一超帧）和在第二频点传输的第一个超帧（即：第二超帧）之间的时间间隔。例如，第一节点根据设备能力（第一节点和/或第二节点的设备能力）确定切换间隔指示，通过第一物理层控制信令发送给第二节点。相应的，第二节点基于该切换间隔指示，能够执行通信配置的变更，以提高通信的稳定性。例如，第二节点可以基于时间间隔确定切换后开始传输超帧的时间、同步信号的位置等。

可选的，切换间隔指示可以包含以下时间间隔中的一项或者多项：第一超帧的结尾时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的开始时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的结尾时刻和第二超帧的结尾时刻的时间间隔、第一超帧中的同步信号和第二超帧中的同步信号之间的时间间隔等。

作为一种可能的实施方式，在第一节点在第二频点发送前导信息的情况下，切换间隔可

以包含以下中的一项或者多项：第一超帧的结尾时刻与前导信息的开始时刻之间的时间间隔、或第一超帧的开始时刻和前导信息的开始时刻之间的时间间隔等。

作为一种可能的实施方式，切换间隔指示还用于指示第一节点是否在第二频点发送前导信息。相应的，第二节点根据切换间隔指示，确定第一节点是否在第二频点上发送前导信息。

进一步的，若切换间隔指示第一节点在第二频点上发送前导信息，则第二节点相应地在第二频点上接收该前导信息；若切换间隔指示第一节点在第二频点上不发送前导信息，则第二节点则无需在第二频点接收前导信息。可以看出，通过切换间隔指示可以灵活调控第二节点的行为，可以提升通信系统的稳定性。

一种可能的设计中，在所述切换间隔指示大于第三值时，所述第一节点在切换后的工作频点（即第二频点）向至少一个第二节点发送前导信息。其中，第三值可以是用户、厂商或管理设备预先定义（例如协议规定）的或预先在节点中预先配置的。管理设备可以为第一节点、第二节点或第三方设备。或者可选的，在所述切换间隔指示小于第三值时，所述第一节点在所述第二频点不发送前导信息。应理解，在所述切换间隔等于第三值时，所述第一节点可以在所述第二频点不发送前导信息，或者，不发送前导信息。

例如，切换间隔指示用于指示第一超帧的结尾时刻和第二超帧的开始时刻之间间隔的毫秒数。当切换间隔指示大于1时（即第一超帧的结尾时刻和第二超帧的开始时刻之间间隔1ms），则第一节点在第二频点发送前导信息；相应的，当切换间隔指示的上述间隔小于或小于等于1时，则第一节点在第二频点不发送前导信息。

又一种可能的设计中，在切换间隔指示为0时不发送前导信息；在切换间隔指示大于0时，则发送前导信息。

在第一节点不发送前导信息的情况下，第一节点和第二节点可以尽快在超帧进行通信，从而缩小切换前最后一个超帧和切换后第一个超帧之间的间隔，减小切换耗时。

作为一种可能的实施方式，切换间隔指示第一超帧的起始时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔，且切换间隔指示N毫秒，N为整数且 $N \geq 0$ 。

可选的，第一节点根据第一节点和/或第二节点的切换频点的能力，确定切换频点所需的时长。切换间隔指示所指示的时间间隔，大于切换频点所需的时长。

作为一种可能的设计，第一节点对切换频点所需的时长进行取整，得到接环间隔指示。可选的，取整方式可以为向上取整等取整方式。

应理解，切换间隔指示字段也可以不包含在第一物理层控制信令中。例如，切换间隔可以由协议规定、预先配置在第一节点和/或第二节点中、或通过其它高层信令指示等。

(5) 前导指示。前导指示用于指示第一节点在所述第二频点发送前导信息，或者，用于指示第一节点在第二频点不发送前导信息。

可选的，当所述前导指示为第四值时，第一节点在第二频点发送前导信息。当所述前导指示为第五值时，第一节点在第二频点不发送前导信息。其中，第四值和/或第五值可以是用户、厂商或管理设备预先定义（例如协议规定）的或预先在节点中预先配置的。管理设备可以为第一节点、第二节点或第三方设备。

示例性的，前导指示包含一个或者多个比特的信息，通过一个或者多个比特的取值指示第一节点在第二频点是否发送前导信息。以前导指示包含1个比特为例，当前导指示为0时，指示第一节点在第二频点不发送前导信息；当前导指示为1时，指示第一节点在第二频点发送前导信息。

作为一种可能的实施方式，在通过切换间隔指示来指示是否发送前导信息的情况下，第

一物理层控制信令中可以不携带前导指示。这样设置可以节约物理层控制信令的字段，提高可扩展性。

(6) 功能指示字段。功能指示字段用于指示信令的功能，或者用于与第一标识共同指示信令的功能。

一种可能的实施方式中，第一标识对应一个或者多个功能，功能指示字段用于指示第一标识对应频点切换功能。为了便于理解，表 1 示例性地列举几种功能指示字段的取值机器描述，结合图 6 的 (b) 部分，第一标识指示多个功能，包含频点切换功能、功能 F1、功能 F2。当信令中的功能指示字段为 00 时，第一标识指示频点切换功能。类似地，当信令中的功能指示字段为 01 时，第一标识指示功能 F1（示例性的一种功能名称）；当信令中的功能指示字段为 10 时，第一标识指示功能 F2（示例性的一种功能名称）。

表 1 功能指示字段的取值与描述

功能指示字段的取值	描述
00	频点切换功能
01	功能 F1
10	功能 F2
11	保留字段 (reserved)

应理解，上述是为了方便理解所提供的一些可能的功能指示字段的取值，不作为对功能指示字段的限定。具体实施过程，功能指示字段可以包含更多或者更少的比特位，其取值与功能之间的对应关系也可以有其他设计。

(7) 超帧序号连续指示。超帧序号连续指示用于指示是否保证第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。

可选的，当超帧连续指示为第六值时，指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧序号和切换工作频点后第一个超帧的超帧序号不保证连续；当超帧连续指示为第七值时，指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧序号和切换工作频点后第一个超帧的超帧序号连续。

作为一种可能的设计，在超帧序号不保证连续时，切换工作频点前的调度在第二频点上无效，第一节点需要重新确定调度。在超帧序号连续时，切换工作频点前的调度在第二频点上有效，此时第一节点无需重新调度，缩短了切换的耗时。

示例性的，超帧序号连续指示包含 1 个比特的信息，当超帧序号连续指示为 1 指示第一超帧和第二超帧的超帧序号连续；当超帧序号连续指示为 0 指示第一超帧和第二超帧的超帧序号不保证连续。

其中，第六值和/或第七值可以是用户、厂商或管理设备预先定义（例如协议规定）的或预先在节点中预先配置的。管理设备可以为第一节点、第二节点或第三方设备。

以上对第一物理层控制信令的功能和包含的信息进行了介绍，下面对第一物理层控制信令的发送方式进行示例性说明。

作为一种可能的实施方式，用于发送所述第一物理层控制信令的资源属于预先配置的物理层控制信令公共资源。其中，物理层控制信令公共资源（以下简称公共资源）是能够被多个第二节点共享的检测物理层控制信令的资源，包含但不限于时频资源等。第二节点在公共资源上检测（或监听）信令，使得被配置了公共资源的节点能够接收到第一物理层控制信令。因此，第一节点无需逐个通知其他节点进行频点切换，缩短了频点切换的耗时。

考虑一种可能的情况，第二节点的数量可能为多个。例如，星闪基础接入技术（SparkLink Basic, SLB）技术中一个通信域中可以包含 4096 个第二节点。这种情况下，第一节点逐

个通知第二节点切换工作频点的总耗时非常长，由于需要较长时间通知，因此从第二节点决定切换频点到切换时刻的间隔时间较长，使得第一节点不能尽快切换到新的工作频点，影响传输性能。而上述实施方式中，第一物理层控制信令在公共资源上发送，第二节点可以在公共资源上检测第一物理层控制信令，从而及时获取到工作频点切换的指示，使得第一节点和第二节点可以尽快在新的工作频点上通信，提升了通信系统的抗干扰能力，提升传输性能。

作为一种可能的实施方式，第一节点可以发送多次物理层控制信令指示同一次频点切换。第一节点多次重复发送指示同一次频点切换的信令，使第二节点有多次检测该信令的机会，降低因第二节点未检测到该信令导致频点切换失败的概率。

可选的，指示同一次频点切换的物理层控制信令可以分别在多个超帧中发送。例如，上述第一物理层控制信令是在第三超帧中发送。此时，第一节点还通过工作频点（当前工作频点为第一频点）在第四超帧发送第三物理层控制信令，第三物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，第三物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

应理解，指示同一次频点切换的物理层控制信令的部分或者全部信息相同。例如，在切换时刻指示为切换时刻相对于发送该物理层控制信令的时刻（或超帧）的偏移量时，多个指示同一次频点切换的物理层控制信令的切换时刻指示的值可能不同。

如图8所示为本身实施例提供的又一种多个超帧的示意图。超帧序号为“1”的超帧中承载了物理层控制信令801，该物理层控制信令801用于指示工作频点切换为第二频点，物理层控制信令801中包含切换时刻指示，该切换时刻指示用于指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的起始时刻相对于发送第一频点切换物理层控制信令的超帧的起始时刻的偏移量，即切换时刻指示为“2”。超帧序号为“2”的超帧中承载了物理层控制信令802，该物理层控制信令802与物理层控制信令801中的所指示的（与频点切换相关的）内容相同。同理，超帧序号为“3”的超帧中承载了物理层控制信令803，该物理层控制信令803与物理层控制信令801、物理层控制信令802中的所指示的内容相同。

当第一节点在超帧1、超帧2和超帧3多次发送了执行同一个频点切换的物理层控制信令的情况下，第二节点检测到任意一个物理层控制信令，即可获取频点切换的指示。因此，上述实施方式可以提高频点切换成功的概率，使得第二节点可以继续与第一节点通信，提升传输性能。

或者可选的，第一节点也可以在一个超帧内发送多个物理层控制信令，该多个物理层控制信令指示同一次频点切换。

作为一种可能的实施方式，指示频点切换的物理层控制信令的比特长度与另一种指示其他功能的物理层控制信令的长度相同。也即，指示频点切换的物理层控制信令的比特长度属于已有的比特长度。

在控制信令的信息比特长度相同的情况下，其编/解码方式也相同。这样设置可以不增加接收端的解码时间，进一步缩短频点切换的耗时。并且，在接收端需要额外盲检用于载波切换的物理层信令的情况下，不显著增加接收端盲检物理层信令的复杂度。

例如，以第一物理层控制信令为例，所述第一物理层控制信令的长度和所述第四物理层控制信令比特长度相同。其中，第一物理层控制信令和所述第四物理层控制信令的功能不同。这样设置，第一物理层控制信令可以与第四物理层控制信令使用相同的编码/解码方式。

作为一种可能的实施方式，第二节点不发送是否成功检测第一物理层控制信令的反馈。通过减少信令交互，可以进一步缩短频点切换的耗时。可选的，若第二节点未成功接收到频

点切换的指示，则第二节点可以重新执行接入第一节点的操作，以与第一节点在第二频点上通信。

同理，在第一节点发送前述第二物理层控制信令的情况下，第二节点也不发送是否成功检测第二物理层控制信令的反馈，以减少信令交互。

作为一种可能的实施方式，第一节点可以接收第二节点发送的频点能力信息。其中，频点能力信息包含支持的频点、支持的切换间隔等中的一项或者多项。

示例性的，第二频点属于第二节点支持的频点。

示例性的，第一节点可以根据频点能力信息，灵活配置切换间隔，使得切换间隔既能够与第一节点、第二节点的切换能力匹配，又尽量缩短切换间隔，减少频点切换带来的额外时延。

可选的，在发送第一物理层控制信令后的某个时刻。第二节点可以将工作频点切换为第二频点，在第二频点发送或者接收信号。即，图 4 所示的实施例还包含步骤 S403，具体如下：

步骤 S403（可选）：第一节点在第二频点上通信。

具体的，第一节点可以与至少一个第二节点在第二频点上通信。例如，第一节点在第二频点上发送数据和/或信令。再如，第一节点在第二频点上接收数据和/或信令。

作为一种可能的实施方式，第一节点可以在频点切换时刻，切换工作频点。在频点切换时刻后，第一节点在第二频点上与至少一个第二节点通信。其中，频点切换时刻为第一物理层控制信令中的频点切换时刻指示所指示的时刻。

相应的，第二节点根据频点切换时刻指示，在频点切换时刻将工作频点切换为第二频点。在频点切换时刻后，第二节点在第二频点上与第一节点通信。

作为一种可能的实施方式，第一节点在第二频点上向第二节点发送前导信息。相应的，第二节点接收来自第一节点的前导信息。

作为一种可能的实施方式，第一物理层控制信令指示第二节点执行重新接入操作，第二节点向第一节点发送接入请求以重新接入第一节点。

作为一种可能的实施方式，工作频点切换前后，第一节点传输所使用的超帧的超帧序号连续。即：第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。示例性地，如图 7 和图 8 所示，第一节点在第一频点上传输所使用的最后一个超帧的超帧序号为 3，在第二频点上传输所使用的最后一个超帧的超帧序号为 4，帧号连续。需要说明的是，由于超帧序号的位数通常有限，因此超帧序号的计数值到达最大值时可能会开始新一轮的计数周期，这种现象称为帧号反转。帧号发生帧号时，帧号反转前后的超帧序号也看作连续的超帧序号。

工作频点切换的超帧序号连续，保证传输在逻辑上连续，有利于工作频点切换前的调度可以在切换工作频点后能够继续使用，无需重新调度，大大减小工作频点切换对通信过程的影响，提升传输性能。

其中，调度包含对频率域的资源分配、或时间域的资源分配等。例如，第一节点在第 N 超帧发送调度信令，这个调度信令指示的调度在 N+1 超帧生效，若超帧号连续，则工作频点切换前的最后一个超帧内发送的调度信令可以在频点切换后的第一个超帧继续生效，无需重新发送调度信令。

作为一种可能的实施方式，第一超帧的结尾时刻和所述第二超帧的起始时刻间隔 N 个毫秒，N 为整数且 $N \geq 0$ 。

可选的，超帧的长度为 1ms。而同步信号的位置通常在超帧中的固定时间位置上，使得同步信号的周期与超帧的长度相同，即：同步信号的周期为 1ms。

上述实施方式中，第一超帧的起始时刻和第二超帧起始时刻的间隔为 0 或正整数个毫秒。这样设置，可以使得工作频点切换过程中，超帧边界不改变，同步信号位置不改变，可以减少设备配置参数的变更，且第一节点与第二节点的定时同步的实现更简单。

一些场景中，步骤 S403 为可选步骤，即，第一节点可能在第二频点上传输了数据和/或信令，也可能没有在第二频点传输数据和/或信令。例如，第一节点可能在发送第一物理层控制信令后发生了故障（例如断电），此时还未在第二频点进行数据传输。再如，第一节点在发送第一物理层控制信令以后，还未切换到第二频点时，由于第二频点被抢占，此时第一节点需要重新确定切换的目的频点。再如，第一节点在切换到第二频点之前，检测到更适宜通信的频点作为切换的目的频点。

作为一种可能的实施方式，第一标识可以在多次频点切换过程中使用。也即，第一节点向第二节点发送第一标识后，后续的多次切换工作频点过程中，指示频点切换的信令可以使用相同的第一标识来加扰。因此，在通过高层信令配置第一标识后，通过一次物理层控制信令即可指示频点切换，进一步降低了频点切换过程中的信令交互，进一步缩短频点切换的耗时，使得第一节点可以尽快切换到第二频点进行通信，提升了通信网络的传输性能。

例如，第一节点将工作频点切换为第二频点后，还可以将频点切换为第三频点。具体地，第一节点通过工作频点（即第二频点）发送第二物理层控制信令，第二物理层控制信令用于指示将工作频点切换为第三频点，该第二物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰。在上述实施方式中，第一节点将工作频点切换为第三频点时，通过一次物理层控制信令即可指示频点切换，缩短了频点切换的耗时，提升了通信网络的传输性能。

在图 4 所示的实施例 1 中，第一节点使用高层信令给第二节点配置第一标识。在切换频点时，第一节点使用第一标识来加扰指示频点切换的物理层控制信令，通过第一标识和物理层控制信令完成了工作频点切换的指示，缩短了频点切换的耗时，使得第一节点可以尽快切换到第二频点进行通信，提升了通信网络的传输性能。

图 4 所示实施例 1 中，第一物理层控制信令中的信息有多种可能的设计。为了便于理解，表 2 所示为本申请实施例提供的一种可能的第一物理层控制信令中信息的示例性格式。

表 2 第一物理层控制信令包含的字段及其说明

字段名称	长度	描述
功能指示	4 比特	指示信令功能。当取值 0 指示当前信令为指示频点切换的物理层控制信令，其它取值预留。
第二频点的标识	14 比特	指示切换的目标频点的信道号。
切换时刻指示	6 比特	指示发送当前物理层控制信令的超帧与在当前工作频点的最后一个超帧之间的偏移量，单位为超帧。取值为 0，表示发送当前物理层控制信令的超帧即当前工作频点的最后一个超帧。
切换间隔指示	4 比特	单位为毫秒。
重新接入指示	1 比特	取值 0 表示 T 节点在目的载波无需重新接入，取值 1 表示 T 节点在目的载波上需要使用当前分配的物理层标识做非竞争接入
前导指示	1 比特	取值 0 表示第一节点切换到目的频点后，在目的频

		点的第一个超帧之前不发送前导信息;取值 1 表示第一节点切换到目的频点后,在目的载波的第一个超帧之前发送前导信息。
超帧序号连续指示	1 比特	取值 1 指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧号和切换工作频点后第一个超帧的超帧号连续;取值 0 指示切换工作频点前最后一个超帧的超帧号和切换工作频点后第一个超帧的超帧号不保证连续。
循环冗余校验码	24 比特	循环冗余校验序列。

图 4 所示实施例对通过高层信令配置第一标识的方案进行了描述,在具体实施过程中,第一标识还可以是在第一节点和第二节点中预先定义(例如通过协议规定的)、或预先配置的。下面对第一节点和第二节点预先获取了第一标识的实现方案进行说明,以下未解释到的相关概念、操作或者逻辑关系可以参照图 4 所示实施例中的相应描述。

如图 9 本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。可选的,该方法可以基于图 3 所示的通信系统来实现。如图 9 所示的通信方法可以包括步骤 S901 至步骤 S904 中的一个或多个步骤。步骤 S901 至步骤 S904 具体如下:

步骤 S901: 第一节点在工作频点发送第一物理层控制信令。

该工作频点为第一频点。相应的,第二节点在工作频点接收第一物理层控制信令。

其中,第一节点预先获取了第一标识,第一物理层控制信令中的部分或者全部信息比特通过第一标识加扰。由于第二节点中也预先获取了第一标识,因此第二节点可以根据第一标识解扰第一物理层控制信令,即可获取第一物理层控制信令的功能,以及根据第一物理层控制信令的数据格式获取其数据内容,从而接收到工作频点切换的指示。

详细描述可以参考步骤 S402 中的描述。

步骤 S902 (可选): 第一节点在第二频点上与第二节点通信。

相应的,第二节点在第二频点上与第一节点通信。

例如,第一节点在第二频点上向第二节点发送数据和/或信令。再如,第一节点在第二频点上接收来自所述第二节点的数据和/或信令。

详细描述可以参考步骤 S403 中的描述。

应理解,第一标识可以在多次频点切换过程中使用。即图 9 所示的通信方法还包含步骤 S903。

步骤 S903 (可选): 第一节点在工作频点发送第二物理层控制信令。

该工作频点为第二频点。相应的,第二节点在工作频点接收第二物理层控制信令。

第二物理层控制信令用于指示将工作频点切换为第三频点,该第二物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰。

第三物理层控制信令包含的信息、发送方式、发送实际等,可以参考步骤 S402 中对第二物理层控制信令的相关描述。

一些场景中,步骤 S903 包含于步骤 S902 中。

步骤 S904 (可选): 第一节点在第三频点上与第二节点通信。

相应的,第二节点在第三频点上与第一节点通信。

例如,第一节点在第三频点上向第二节点发送数据和/或信令。再如,第一节点在第三频

点上接收来自所述第二节点的数据和/或信令。

在图 9 所示的实施例中，第一节点和第二节点预先获取了第一标识。在切换频点时，第一节点使用第一标识来加扰指示频点切换的物理层控制信令，通过第一标识和物理层控制信令完成了工作频点切换的指示，缩短了频点切换的耗时，使得第一节点可以尽快切换到第二频点进行通信，提升了通信网络的传输性能。

以上图 4 所示的方法实施例中包含了很多可能的实现方案，下面结合图 10、图 11 对其中的部分实现方案进行举例说明，需要说明的是，图 10 和/或图 11 未解释到的相关概念、操作或者逻辑关系可以参照图 4 所示实施例中的相应描述。

如图 10 本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。可选的，该方法可以基于图 3 所示的通信系统来实现。如图 10 所示的通信方法可以包括步骤 S1001 至步骤 S1003，具体如下：

步骤 S1001：第一节点发送高层信令。相应的，第二节点接收高层信令。

详细描述可以参考步骤 S401。

步骤 S1002：第一节点在工作频点发送第一物理层控制信令。相应的，第二节点接收第一物理层控制信令。其中，工作频点为第一频点。

可选的，第一物理层控制信令包含前导指示，前导指示用于指示第一节点在第二频点发送前导信息。

或者可选的，第一物理层控制信令包含切换间隔指示，所述切换间隔指示大于第三值。当所述切换间隔指示大于第三值时，指示第一节点在第二频点发送前导信息。

详细描述可以参考步骤 S402 中。

步骤 S1003：第一节点在工作频点发送前导信息。相应的，第二节点在工作频点接收来自第一节点的前导信息。其中，工作频点为第二频点。

第二节点根据前导信息，获取信道状况及实现与第一节点间的同步。另外，第二节点可以在前导中获取通信域配置信息的变更，例如随机接入资源池配置、SRS 资源池配置等信息的变更。这样设置，第二节点无需重新接入第一节点，避免了第一节点和第二节点之间的业务传输终端，提升了传输性能。

在图 10 所示的实施例中，通过切换间隔指示和/或前导指示，可以灵活调控第二节点的操作，可以提升通信系统的稳定性，提升了传输性能。

如图 11 本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。可选的，该方法可以基于图 3 所示的通信系统来实现。如图 11 所示的通信方法可以包括步骤 S1101 至步骤 S1103，具体如下：

步骤 S1101：第一节点发送高层信令。相应的，第二节点接收高层信令。

详细描述可以参考步骤 S401。

步骤 S1102：第一节点发送第一物理层控制信令。相应的，第二节点接收第一物理层控制信令。

可选的，第一物理层控制信令包含重接入指示，该重接入指示用于指示第一节点执行接入操作。

详细描述可以参考步骤 S402 中。

步骤 S1103：第二节点向第一节点发送接入请求。相应的，第一节点接收来自第二节点的接入请求。

具体的，第二节点根据重接入指示，执行重新接入第一节点的操作。其中，发送接入请

求是第二节点执行接入操作中的一个步骤。

另外，图 11 所示的实施例可以兼容具有不同性能节点，提升通信稳定性。例如，对于频点切换能力较差的节点，可以执行重接入流程来与第一节点继续通信。

上述详细阐述了本申请实施例的方法，下面提供本申请实施例的装置。

可以理解的是，本申请实施例提供的多个装置，例如通信装置，为了实现上述方法实施例中的功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构、软件单元、或硬件结构和软件结构的组合等。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请实施例能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以在不同的使用场景中，使用不同的装置实现方式来实现前述的方法实施例，对于装置的不同实现方式不应认为超出本申请实施例的范围。

本申请实施例可以对装置进行功能单元的划分。例如，可对应各个功能划分各个功能单元，也可将两个或两个以上的功能集成在一个功能单元中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对单元的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

以下列举几种可能的装置。

请参见图 12，图 12 是本申请实施例提供的一种通信装置 120 的结构示意图。可选的，该通信装置 120 可以为独立设备，例如节点。或者，该通信装置 120 也可以独立设备（如节点）中的一个器件，例如芯片或者集成电路等。该通信装置 120 用于实现前述的通信方法，例如图 4、图 9、图 10 或图 11 所示的通信方法。

在一种可能的设计中，通信装置 120 用于实现前述通信方法中第一节点一侧的方法。

在又一种可能的实施方式中，所述第一通信单元 1201，用于发送高层信令，所述高层信令包含第一标识；

所述第二通信单元 1202，用于通过工作频点发送第一物理层控制信令，所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点；其中，所述第一物理层控制信令用于指示第一节点的工作频点切换为第二频点。

在一种可能的实施方式中，第一标识对应于频点切换功能。

在又一种可能的实施方式中，第一物理层控制信令包含功能指示字段，功能指示字段用于指示第一标识对应频点切换功能。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令的部分信息比特包含所述第一物理层控制信令的循环冗余校验 CRC 码。

在又一种可能的实施方式中，用于发送所述第一物理层控制信令的资源属于预先配置的物理层控制信令公共资源。

在又一种可能的实施方式中，所述通信装置 120 还包含第三通信单元 1204，所述第三通信单元 1204，用于在所述第二频点与至少一个第二节点通信。

在又一种可能的实施方式中，第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。其中，第一超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点前、在第一频点上传输数据和/或信令所使用的最后一个超帧，第二超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点后、在第二频点上传输数据和/或信令所使用的第一个超帧。

也即，工作频点切换前后，超帧的超帧序号连续。

在又一种可能的实施方式中，第一超帧的结尾时刻和所述第二超帧的起始时刻间隔 N 个毫秒， N 为整数且 $N \geq 0$ 。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含以下信息中的一项或者多项：所述第二频点的标识、频点切换时刻的指示、重接入指示、切换间隔指示或前导指示。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含第二频点的标识。第二频点的标识用于指示切换的目的频点，包含但不限于是：频点序号、频点的索引号、或信道号等。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含频点切换时刻的指示。该切换时刻的指示用于指示切换工作频点的时机。

一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示第一节点开始切换工作频点的时刻，例如：指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧的超帧序号，或者指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧相对于发送第一物理层控制信令的超帧的偏移量。

又一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示在第二频点开始传输的起始时刻，例如：指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的超帧序号，或者，指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的起始时刻相对于发送第一物理层控制信令的超帧的起始时刻的偏移量。

可选的，上述方式中的偏移量可以为超帧为单位，或者以毫秒 (ms) 为单位，或以微秒 (us) 为单位。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含重接入指示。其中，重接入指示为是否需要第二节点重新接入的指示信息。

一些可能的情况中，重接入指示用于指示第二节点不执行重新接入的操作。例如，在频点切换时，可以通过尽量不改动或少改动通信域系统配置或只改动不影响当前传输的调度的通信域系统配置（例如随机接入资源池配置、信道探测参考信号资源池配置），避免第二节点重新接入，从而避免当前的调度失效。

在又一种可能的实施方式中，当所述重接入指示为第一值时，指示所述第二节点在所述第二频点上执行接入的操作。

在又一种可能的实施方式中，当所述重接入指示为第二值时，指示所述第二节点不执行接入的操作或维持当前接入状态。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含切换间隔指示，所述切换间隔用于指示第一超帧和第二超帧的时间间隔。

可选的，切换间隔指示可以包含以下时间间隔中的一项或者多项：

第一超帧的结尾时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的开始时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的结尾时刻和第二超帧的结尾时刻的时间间隔、第一超帧中的同步信号和第二超帧中的同步信号之间的时间间隔等。

在又一种可能的实施方式中，切换间隔指示还用于指示通信装置是否在第二频点发送前导信息。

在又一种可能的实施方式中，通信装置 120 在第二频点不发送前导信息，以缩小切换前最后一个超帧和切换后第一个超帧之间的间隔，减小切换耗时。

在又一种可能的实施方式中，所述通信装置 120 还包含第三通信单元 1204，所述第三通信单元 1204，用于：

在所述切换间隔指示大于第三值时，在所述第二频点发送前导信息。

可选的, 在所述切换间隔指示小于第三值时, 所述通信装置 120 在所述第二频点不发送前导信息。

应理解, 在所述切换间隔等于第三值时, 所述通信装置 120 可以在所述第二频点不发送前导信息, 或者, 不发送前导信息, 以具体实施为准。

在又一种可能的实施方式中, 在所述间隔切换指示为 0 时, 所述通信装置 120 在第二频点不发送前导; 切换间隔指示为大于 0 的值时, 所述通信装置 120 在第二频点发送前导信息。

在又一种可能的实施方式中, 所述第一物理层控制信令包含所述前导指示, 所述前导指示用于指示所述通信装置 120 在第二频点发送前导信息, 或者, 用于指示所述通信装置 120 在第二频点不发送前导信息。

可选的, 所述通信装置 120 包含第三通信单元 1204, 所述第三通信单元 1204 用于: 当所述前导指示为第四值时, 在第二频点发送前导信息。

可选的, 当所述前导指示为第五值时, 所述通信装置 120 在第二频点不发送前导信息。

在又一种可能的实施方式中, 在通过切换间隔指示是否发送前导信息的情况下, 第一物理层控制信令中无需携带额外前导指示。

在又一种可能的实施方式中, 第一标识可以在多次频点切换过程中使用。也即, 通信装置 120 向第二节点发送第一标识后, 后续的多次切换工作频点过程中, 指示频点切换的信令可以使用相同的第一标识来加扰。

在又一种可能的实施方式中, 所述第二通信单元 1202, 还用于:

通过工作频点发送第二物理层控制信令, 所述第二物理层控制信令用于指示将工作频点切换为第三频点, 所述第二物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰, 所述工作频点为第二频点。

在又一种可能的实施方式中, 所述通信装置 120 还包含第四通信单元 1205, 所述第四通信单元 1205, 用于接收至少一个第二节点的频点能力信息。其中, 频点能力信息包含支持的频点、支持的切换间隔等中的一项或者多项。

可选的, 第二频点属于第二频点支持的频点。

在又一种可能的实施方式中, 所述通信装置 120 还包含处理单元 1203, 所述处理单元 1203 用于: 根据至少一个第二节点上报的频点能力信息, 确定切换间隔。

在又一种可能的实施方式中, 所述第一物理层控制信令的发送方式为广播和/或组播。

在又一种可能的实施方式中, 所述通信装置 120 在多个超帧中分别发送多次物理层控制信令指示同一个频点切换。

在又一种可能的实施方式中, 所述第二通信单元 1202, 还用于:

通过工作频点在第三超帧发送所述第一物理层控制信令, 所述工作频点为第一频点;

通过工作频点在第四超帧发送所述第三物理层控制信令, 所述第三物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰, 所述工作频点为第一频点, 所述第三物理层控制信令用于指示第一节点的工作频点切换为第二频点。

在又一种可能的实施方式中, 第一物理层控制信令属于多个物理层控制信令中的一个, 所述多个物理层控制信令还包含第四物理层控制信令, 所述第一物理层控制信令的长度和所述第四物理层控制信令比特长度相同。其中, 第一物理层控制信令和所述第四物理层控制信令的功能不同。

在一种可能的设计中, 通信装置 120 用于实现前述通信方法中第二节点一侧的方法。

在第四方面的一种可能的实施方式中，所述第一通信单元 1201，用于接收来自第一节点的高层信令，所述高层信令包含第一标识；

所述第二通信单元 1202，用于通过工作频点接收第一物理层控制信令，所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点；

其中，所述第一物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

在又一种可能的实施方式中，第一标识对应于频点切换功能。

在又一种可能的实施方式中，第一物理层控制信令包含功能指示字段，功能指示字段用于指示第一标识对应频点切换功能。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令的部分信息比特包含所述第一物理层控制信令的循环冗余校验 CRC 码。

在又一种可能的实施方式中，用于发送所述第一物理层控制信令的资源属于预先配置的物理层控制信令公共资源。

在又一种可能的实施方式中，所述通信装置 120 还包含处理单元 1203 和第三通信单元 1204，其中：

所述处理单元 1203，还用于根据所述第一标识解扰所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特；

所述第三通信单元 1204，还用于在所述第二频点与所述第一节点通信。

应理解，在第一物理层控制信令的全部信息比特通过第一标识加扰的情况下，所述处理单元根据所述第一标识解扰所述第一物理层控制信令中的全部信息比特。

在第一物理层控制信令的部分信息比特通过第一标识加扰的情况下，所述处理单元根据所述第一标识解扰所述第一物理层控制信令中的部分信息比特。

在又一种可能的实施方式中，第一超帧和第二超帧的超帧序号连续。其中，第一超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点前、在第一频点上传输数据和/或信令所使用的最后一个超帧，第二超帧为第一节点的工作频点由第一频点切换为第二频点后、在第二频点上传输数据和/或信令所使用的第一个超帧。

也即，工作频点切换前后，超帧的超帧序号连续。

在又一种可能的实施方式中，第一超帧的结尾时刻和所述第二超帧的起始时刻间隔 N 个毫秒， N 为整数且 $N \geq 0$ 。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含以下信息中的一项或者多项：所述第二频点的标识、频点切换时刻的指示、重接入指示、切换间隔指示或前导指示。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含第二频点的标识。第二频点的标识用于指示切换的目的频点，包括但不限于是：频点序号、频点的索引号、或信道号等。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含频点切换时刻的指示。该切换时刻的指示用于指示切换工作频点的时机。

一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示第一节点开始切换工作频点的时刻，例如：指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧的超帧序号，或者指示第一节点在当前工作频点传输的最后一个超帧相对于发送第一物理层控制信令的超帧的偏移量。

又一种可能的方式中，频点切换时刻的指示用于指示在第二频点开始传输的起始时刻，例如：指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的超帧序号，或者，指示第一节点在第二频点传输的第一个超帧的起始时刻相对于发送第一物理层控制信令的超帧的起始时刻的偏移

量。

可选的，上述方式中的偏移量可以为超帧为单位，或者以毫秒（ms）为单位，或以微秒（us）为单位。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含重接入指示。其中，重接入指示为是否需要第二节点重新接入的指示信息。

一些可能的情况中，重接入指示用于指示第二节点不执行重新接入的操作。例如，在频点切换时，可以通过尽量不改动或少改动通信域系统配置或只改动不影响当前传输的调度的通信域系统配置（例如随机接入资源池配置、信道探测参考信号资源池配置），避免第二节点重新接入，从而避免当前的调度失效。

在又一种可能的实施方式中，所述通信装置 120 还包含第三通信单元 1204，所述第三通信单元 1204 用于：当所述重接入指示为第一值时，执行重接入操作。

在又一种可能的实施方式中，当所述重接入指示为第二值时，指示第二节点不执行接入的操作或维持当前接入状态。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含切换间隔指示，所述切换间隔用于指示第一超帧和第二超帧的时间间隔。

可选的，切换间隔指示可以包含以下时间间隔中的一项或者多项：

第一超帧的结尾时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的开始时刻和第二超帧的开始时刻之间的时间间隔、第一超帧的结尾时刻和第二超帧的结尾时刻的时间间隔、第一超帧中的同步信号和第二超帧中的同步信号之间的时间间隔等。

在又一种可能的实施方式中，切换间隔指示还用于指示第一节点是否在第二频点发送前导信息。

通信装置 120 可以根据切换间隔指示，确定是否在第二频点接收来自第一节点的前导信息。

在又一种可能的实施方式中，所述通信装置 120 还包含第三通信单元 1204，所述第三通信单元 1204，用于在所述切换间隔指示大于第三值时，在所述第二频点接收来自所述第一节点的前导信息。

在又一种可能的实施方式中，在所述间隔切换指示为 0 时，指示第一节点在第二频点不发送前导信息。在切换间隔指示为大于 0 的值时，指示第一节点在第二频点发送前导信息。

所述通信装置 120 还包含第三通信单元 1204，所述第三通信单元 1204 用于在切换间隔指示为大于 0 的值时，在所述第二频点接收来自所述第一节点的前导信息。

在又一种可能的实施方式中，所述第一物理层控制信令包含所述前导指示，所述前导指示用于指示第一节点在第二频点发送前导信息，或者，用于指示第一节点在第二频点不发送前导信息。

可选的，所述第三通信单元 1204，用于：当所述前导指示为第四值时，在所述第二频点接收来自所述第一节点的前导信息。

在又一种可能的实施方式中，在通过切换间隔指示是否发送前导信息的情况下，第一物理层控制信令中无需携带额外前导指示。

在又一种可能的实施方式中，第一标识可以在多次频点切换过程中使用。

在又一种可能的实施方式中，所述第二通信单元 1202，还用于：

通过工作频点接收来自所述第一节点的第二物理层控制信令，所述第二物理层控制信令用于指示将工作频点切换为第三频点，所述第二物理层控制信令中的部分信息比特经过所述

第一标识加扰, 所述工作频点为第二频点。

在又一种可能的实施方式中, 所述通信装置 120 还包括第四通信单元 1205, 所述第四通信单元, 用于向所述第一节点发送所述第二节点的频点能力信息, 所述第二节点的频点能力信息指示所述第二节点支持的频点。

可选的, 第二频点属于第二频点支持的频点。

可选的, 频点能力信息用于确定切换间隔。

在又一种可能的实施方式中, 所述第一物理层控制信令的发送方式为广播和/或组播。

在又一种可能的实施方式中, 所述通信装置 120 不发送是否成功检测第一物理层控制信令的反馈。

在的又一种可能的实施方式中, 所述第二通信单元 1202, 还用于:

通过工作频点在第三超帧接收所述第一物理层控制信令, 所述工作频点为第一频点;

通过工作频点在第四超帧接收所述第三物理层控制信令, 所述第三物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰, 所述工作频点为第一频点, 所述第三物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

在又一种可能的实施方式中, 第一物理层控制信令属于多个物理层控制信令中的一个, 所述多个物理层控制信令还包含第四物理层控制信令, 所述第一物理层控制信令的长度和所述第四物理层控制信令比特长度相同。其中, 第一物理层控制信令和所述第四物理层控制信令的功能不同。

上述实施方式中, 第一物理层控制信令的比特长度与另一种指示其他功能的物理层控制信令的长度相同。也即, 第一物理层控制信令的比特长度属于已有的比特长度。

请参见图 13, 图 13 是本申请实施例提供的一种可能的通信装置 130 的结构示意图。

该通信装置 130 可以为独立设备, 例如节点, 也可以为包含于独立设备中的器件, 例如芯片、软件模块、或集成电路等。该通信装置 130 可以包括至少一个处理器 1301 和通信接口 1302。可选的, 还可以包括至少一个存储器 1303。进一步可选的, 还可以包含连接线路 1304, 其中, 处理器 1301、通信接口 1302 和/或存储器 1303 通过连接线路 1304 相连, 和/或, 通过连接线路 1304 互相通信以传递控制信号和/或数据信号。

其中:

(1) 处理器 1301 是进行算术运算和/或逻辑运算的模块, 具体可以包含以下模块中的一项或者多项: 滤波器、调制解调器、功率放大器、低噪声放大器(low noise amplifier, LNA)、基带处理器、射频处理器、射频电路、中央处理器 (central processing unit, CPU)、应用处理器(application processor, AP)、微电子控制单元 (microcontroller unit, MCU)、电子控制单元 (electronic control unit, ECU)、图形处理器(graphics processing unit, GPU)、微处理器 (microprocessor unit, MPU)、专用集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、图像信号处理器(image signal processor, ISP)、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、现场可编程逻辑门阵列 (field programmable gate array, FPGA)、复杂可编程逻辑器件 (complex programmable logic device, CPLD)、或协处理器等。

(2) 通信接口 1302 可以用于为所述至少一个处理器提供信息输入或者输出, 或用于接收外部发送的信号和/或向外部发送信号。

例如, 通信接口 1302 可以包含接口电路。

例如, 通信接口 1302 可以包括诸如以太网电缆等的有线链路接口, 也可以是无线路径(W

i-Fi、蓝牙、通用无线传输、车载短距通信技术以及其他短距无线通信技术等)接口。

可选的,通信接口 1302 还可以包括射频发射器、天线等。在通信接口 1302 包含天线的情况下,天线的数量可以是一个,也可以是多个。

作为一种可能的设计,若通信装置 130 为独立设备时,通信接口 1302 可以包括接收器和发送器。其中,接收器和发送器可以为相同的部件,或者为不同的部件。接收器和发送器为相同的部件时,可以将该部件称为收发器。

作为又一种可能的设计,若通信装置 130 为芯片或电路时,通信接口 1302 可以包括输入接口和输出接口,输入接口和输出接口可以是相同的接口,或者可以分别是不同的接口。

可选地,通信接口 1302 的功能可以通过收发电路或收发的专用芯片实现。

(3) 存储器 1303 用于提供存储空间,存储空间中可以存储操作系统和计算机程序等数据。存储器 1303 可以是随机存储记忆体(random access memory, RAM)、只读存储器(read-only memory, ROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable programmable read only memory, EPROM)、或便携式只读存储器(compact disc read-only memory, CD-ROM)等等中的一种或者多种的组合。

其中,以上列举的通信装置 130 中各模块或单元的功能和动作仅为示例性说明。

通信装置 130 中各功能单元可用于实现前述的通信方法,例如如图 4、图 9、图 10 或图 11 所示的通信方法。这里为了避免赘述,省略其详细说明。

可选的,处理器 1301,可以是专门用于执行前述方法的处理器(便于区别称为专用处理器),也可以是通过调用计算机程序来执行前述方法的处理器(便于区别称为专用处理器)。可选的,至少一个处理器还可以既包括专用处理器也包括通用处理器。

可选的,在通信装置 130 包括至少一个存储器 1303 的情况下,若处理器 1301 通过调用计算机程序来实现前述通信方法,该计算机程序可以存储在存储器 1303 中。

本申请实施例还提供了一种芯片,该芯片包括逻辑电路和通信接口。所述通信接口,用于接收信号或者发送信号;所述逻辑电路,用于通过所述通信接口接收信号或者发送信号。所述芯片用于实现前述的通信方法,例如如图 4、图 9、图 10 或图 11 所述的方法。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当所述指令在至少一个处理器(或通信装置)上运行时,实现前述的通信方法,例如如图 4、图 9、图 10 或图 11 所述的方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机指令,所述计算指令用于实现前述的通信方法,例如如图 4、图 9、图 10 或图 11 所述的方法。

本申请实施例还提供了一种终端,该终端包含前述的通信装置 120 或通信装置 130。

作为一种可能的实施方式,终端包含第一节点和/或第二节点。其中,第一节点包含前述的通信装置 120 或通信装置 130;第二节点包含前述的通信装置 120 或通信装置 130。

其中,终端可以为车辆、无人机、机器人等智能终端或运输工具。

需要说明的是,本申请实施例中,“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

本申请中实施例提到的“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数

项(个)的任意组合。

例如, a、b、或 c 中的至少一项(个), 可以表示: a、b、c、(a 和 b)、(a 和 c)、(b 和 c)、或 (a 和 b 和 c), 其中 a、b、c 可以是单个, 也可以是多个。“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, 其中 A、B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

以及, 除非有相反的说明, 本申请实施例使用“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分, 不用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。

例如, 第一物理层控制信令和第二物理层控制信令, 只是为了便于描述不同的信令, 而并不是表示这第一物理层控制信令和第二物理层控制信令的结构、发送方式、重要程度等的不同, 在某些实施例中, 第一物理层控制信令和第二物理层控制信令还可以是数据内容相同的物理层控制信令。

再如, 第一超帧、第二超帧、第三超帧、第四超帧, 指示为了方便在不同的实施方式中描述超帧, 并不表示其结构、发送方式、重要程度等的不同。一些可能的场景中, 第四超帧与第二超帧可以为同一个超帧。

上述实施例中所用, 根据上下文, 术语“当……时”可以被解释为意思是“如果……”或“在……后”或“响应于确定……”或“响应于检测到……”。以上所述仅为本申请的可选实施例, 并不用以限制本申请, 凡在本申请的构思和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本申请的保护范围之内。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成, 也可以通过程序来指令相关的硬件完成, 所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中, 上述提到的存储介质可以是只读存储器, 磁盘或光盘等。

权利要求书

1.一种通信方法，其特征在于，包括：

第一节点发送高层信令，所述高层信令包含第一标识；

所述第一节点通过工作频点发送第一物理层控制信令，所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点；

其中，所述第一物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一物理层控制信令包含功能指示字段，所述功能指示字段用于指示所述第一标识对应频点切换功能。

3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述第一标识对应于频点切换功能。

4.根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，所述部分信息比特包含所述第一物理层控制信令的循环冗余校验CRC码。

5.根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，用于承载所述第一物理层控制信令的资源属于预先配置的物理层控制信令公共资源。

6.根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，在发送第一物理层控制信令之后，所述方法还包括：

所述第一节点在所述第二频点与至少一个第二节点通信。

7.根据权利要求1-6任一项所述的方法，其特征在于：

第一超帧和第二超帧的超帧序号连续；

其中，所述第一超帧为所述第一节点的工作频点由所述第一频点切换为所述第二频点前、在所述第一频点上传输数据和/或信令所使用的最后一个超帧，所述第二超帧为所述第一节点的工作频点由所述第一频点切换为所述第二频点后、在所述第二频点上传输数据和/或信令所使用的第一个超帧。

8.根据权利要求1-6任一项所述的方法，其特征在于，所述第一物理层控制信令包含超帧序号连续指示，所述超帧序号连续指示用于指示是否保证第一超帧和第二超帧的超帧序号连续；

其中，所述第一超帧为所述第一节点的工作频点由所述第一频点切换为所述第二频点前、在所述第一频点上传输数据和/或信令所使用的最后一个超帧，所述第二超帧为所述第一节点的工作频点由所述第一频点切换为所述第二频点后、在所述第二频点上传输数据和/或信令所使用的第一个超帧。

9.根据权利要求7或8所述的方法，其特征在于，第一超帧的结尾时刻和所述第二超帧的起始时刻间隔N毫秒，N为整数且 $N \geq 0$ 。

10.根据权利要求 7-9 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一物理层控制信令包含切换间隔指示，所述切换间隔指示用于指示所述第一超帧和所述第二超帧的时间间隔。

11.根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述切换间隔指示大于第三值时，所述第一节点在所述第二频点向至少一个第二节点发送前导信息。

12.根据权利要求 1-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一物理层控制信令包含以下信息中的一项或者多项：

所述第二频点的标识、频点切换时刻的指示、重接入指示或前导指示。

13.根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述第一物理层控制信令包含所述重接入指示，

当所述重接入指示为第一值时，指示至少一个第二节点在所述第二频点上执行接入的操作；

当所述重接入指示为第二值时，指示至少一个第二节点不执行接入的操作或维持当前接入状态。

14.根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，所述第一物理层控制信令包含所述前导指示，所述前导指示用于指示第一节点在所述第二频点发送前导信息，或者，用于指示第一节点在所述第二频点不发送前导信息。

15.根据权利要求 1-14 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一节点通过工作频点发送第二物理层控制信令，所述第二物理层控制信令用于指示将工作频点切换为第三频点，所述第二物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第二频点。

16.根据权利要求 1-15 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一节点接收至少一个第二节点的频点能力信息，所述至少一个第二节点的频点能力信息指示所述至少一个第二节点支持的频点。

17.根据权利要求 1-16 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一物理层控制信令的发送方式为广播和/或组播。

18.根据权利要求 1-17 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一节点通过工作频点发送第一物理层控制信令，包括：

所述第一节点通过工作频点在第三超帧发送所述第一物理层控制信令，所述工作频点为第一频点；

所述方法还包括：

所述第一节点通过工作频点在第四超帧发送所述第三物理层控制信令，所述第三物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频

点, 所述第三物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

19. 一种通信方法, 其特征在于, 包括:

第二节点接收来自第一节点的高层信令, 所述高层信令包含第一标识;

所述第二节点通过工作频点接收第一物理层控制信令, 所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰, 所述工作频点为第一频点;

其中, 所述第一物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

20. 根据权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 所述第一物理层控制信令包含功能指示字段, 所述功能指示字段用于指示所述第一标识对应频点切换功能。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的方法, 其特征在于, 所述第一标识对应于频点切换功能。

22. 根据权利要求 19-21 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述部分信息比特包含所述第一物理层控制信令的循环冗余校验 CRC 码。

23. 根据权利要求 19-22 任一项所述的方法, 其特征在于, 用于发送所述第一物理层控制信令的资源属于预先配置的物理层控制信令公共资源。

24. 根据权利要求 19-23 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述第二节点根据所述第一标识解扰所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特;

所述第二节点在所述第二频点与所述第一节点通信。

25. 根据权利要求 19-24 任一项所述的方法, 其特征在于, 第一超帧和第二超帧的超帧序号连续;

其中, 所述第一超帧为所述第一节点的工作频点由所述第一频点切换为所述第二频点前、在所述第一频点上传输数据和/或信令所使用的最后一个超帧, 所述第二超帧为所述第一节点的工作频点由所述第一频点切换为所述第二频点后、在所述第二频点上传输数据和/或信令所使用的第一个超帧。

26. 根据权利要求 19-24 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一物理层控制信令包含超帧序号连续指示, 所述超帧序号连续指示用于指示是否保证第一超帧和第一超帧的超帧序号连续;

其中, 所述第一超帧为所述第一节点的工作频点由所述第一频点切换为所述第二频点前、在所述第一频点上传输数据和/或信令所使用的最后一个超帧, 所述第二超帧为所述第一节点的工作频点由所述第一频点切换为所述第二频点后、在所述第二频点上传输数据和/或信令所使用的第一个超帧。

27. 根据权利要求 25 或 26 所述的方法, 其特征在于, 第一超帧的结尾时刻和所述第二超帧的起始时刻间隔 N 毫秒, N 为整数且 $N \geq 0$ 。

28.根据权利要求 25-27 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一物理层控制信令包含切换间隔指示，所述切换间隔指示用于指示所述第一超帧和所述第二超帧的时间间隔。

29.根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述切换间隔指示大于第三值时，所述第二节点在所述第二频点接收来自所述第一节点的前导信息。

30.根据权利要求 19-28 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一物理层控制信令包含以下信息中的一项或者多项：

所述第二频点的标识、频点切换时刻的指示、重接入指示、切换间隔指示或前导指示。

31.根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述第一物理层控制信令包含所述重接入指示，

当所述重接入指示为第一值时，指示所述第二节点在所述第二频点上执行接入的操作；

当所述重接入指示为第二值时，指示所述第二节点不执行接入的操作或维持当前接入状态。

32.根据权利要求 30 或 31 所述的方法，其特征在于，所述第一物理层控制信令包含所述前导指示，所述前导指示用于指示所述第一节点在第二频点发送前导信息，或者，用于指示所述第一节点在第二频点不发送前导信息。

33.根据权利要求 19-32 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二节点通过工作频点接收来自所述第一节点的第二物理层控制信令，所述第二物理层控制信令用于指示将工作频点切换为第三频点，所述第二物理层控制信令中的部分信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第二频点。

34.根据权利要求 19-33 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二节点向所述第一节点发送所述第二节点的频点能力信息，所述第二节点的频点能力信息指示所述第二节点支持的频点。

35.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括第一通信单元和第二通信单元；

所述第一通信单元，用于发送高层信令，所述高层信令包含第一标识；

所述第二通信单元，用于通过工作频点发送第一物理层控制信令，所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点；

其中，所述第一物理层控制信令用于指示第一节点的工作频点切换为第二频点。

36.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括第一通信单元和第二通信单元；

所述第一通信单元，用于接收来自第一节点的高层信令，所述高层信令包含第一标识；

所述第二通信单元，用于通过工作频点接收第一物理层控制信令，所述第一物理层控制信令中的部分信息比特或全部信息比特经过所述第一标识加扰，所述工作频点为第一频点；

其中，所述第一物理层控制信令用于指示所述第一节点的工作频点切换为第二频点。

37.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括处理器和通信接口；

所述通信接口用于发送和/或接收信号，和/或，所述通信接口用于为所述处理器提供输入/输出；

当所述处理器调用存储器中的计算机程序或指令时，所述通信装置实现权利要求 1-18 中任一项所述的方法，或者，所述通信装置实现权利要求 19-34 中任一项所述的方法。

38.一种通信装置，其特征在于，包括：逻辑电路和通信接口；

所述通信接口，用于接收信号或者发送信号；

所述逻辑电路，用于通过所述通信接口接收信号或者发送信号，使如权利要求 1-18 中任一项所述的方法被实现，或权利要求 19-34 中任一项所述的方法被实现。

39.一种终端设备，其特征在于，包括如权利要求 35-38 任一项所述的通信装置。

40.一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括：

所述计算机可读存储介质用于存储指令或计算机程序；当所述指令或所述计算机程序被执行时，使如权利要求 1-18 中任一项所述的方法被实现，或权利要求 19-34 中任一项所述的方法被实现。

41.一种计算机程序产品，其特征在于，包括：指令或计算机程序；

所述指令或所述计算机程序被执行时，使如权利要求 1-18 中任一项所述的方法被实现，或权利要求 19-34 中任一项所述的方法被实现。