

一种通信方法及装置

本申请要求在 2023 年 12 月 21 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202311779519.X 的中国专利申请的优先权，发明名称为“一种通信方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法及装置。

背景技术

无线保真（wireless fidelity，WiFi）不同场景应用的功能需求随时间动态变化，如果保持一致的能够始终满足功能需求的能力配置，将产生非必要的功耗。为了降低设备功耗，希望根据功能需求的变化，动态调整能力配置。在不同能力配置状态之间或不同的节能模式之间切换时，设置统一的时延可能产生非必要的切换时延，使得动态能力配置调整不够及时。在考虑切换时延设置时，既需该切换时延能够保障能力配置切换完成，也希望该切换时延尽可能的小，以实现低延迟的动态能力调整。例如，IEEE 802.11 be 标准在增强多链路单无线电（enhanced multi-link single radio，eMLSR）的低功耗监听模式降低了空间流数（number of spatial streams，NSS）、调制编码策略（modulation and coding scheme，MCS），使用较低的能力配置降低功耗，转换到数据传输模式时再调整提升 NSS 和 MCS。现有标准在低功耗监听模式和数据传输模式转换时未引入带宽调整。

发明内容

本申请实施例提供一种通信方法及装置，不仅可以保障带宽切换成功，而且可以减少时延，提高通信效率。

第一方面，本申请实施例提供了一种通信方法，该方法应用于接入点设备，或者配置于接入点设备中的芯片或电路，包括：

生成无线帧，所述无线帧包括控制字段和填充字段，所述填充字段位于所述控制字段后，所述控制字段用于指示第一带宽，所述第一带宽为所述无线帧的带宽，所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽确定；向站点设备发送所述无线帧。

考虑到在调整带宽时锁相环的锁定延迟，针对不同的第一带宽，设置填充字段的不同的最小时长，使得站点设备能够在填充字段的最小时长内完成带宽切换，从而保障带宽切换成功。并且，可以避免由于设置统一的时延在动态能力配置或动态节能过程中所产生非必要的切换时延，提高通信效率。

在一种可能的设计中，当所述第一带宽小于等于第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第一时长，或，当所述第一带宽大于所述第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第二时长。也即，接入点设备根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽，基于待切换的第一带宽确定填充字段的实际时长，并按照填充字段的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。如果待切换的第一带宽小于等于第二带宽，则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于第一时长，如果待切换的第一带宽大于第二带宽，则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于第二时长。从而不仅可以保障带宽切换成功，而且可以减少时延，提高通信效率。

在一种可能的设计中，当所述第一带宽小于等于第二带宽时，所述填充字段的最小时长为 0，或，当所述第一带宽大于所述第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第三时长。也即，接入点设备根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽，基于待切换的第一带宽确定填充字段的实际时长，并按照填充字段的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。如果无线帧的带宽小于等于第二带宽，则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于 0，如果无线帧的带宽大于第二带宽，则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于第三时长。从而不仅可以保障带宽切换成功，而且可以减少时延，提高通信效率。

在一种可能的设计中，所述填充字段的最小时长对应一个或多个所述第一带宽。也即，接入点设备根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽，基于待切换的第一带宽确定填充字段的实际时长，并按照填充字段的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。例如，如果待切换的第一带宽为 20MHz，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D1，其中，实际时长 D1 大于等于最小时长 d1。如果待切换的第一带宽为 40MHz，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D2，其中，实际时长 D2 大于等

于最小时长 d_2 。如果待切换的第一带宽为 80MHz, 则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D_3 , 其中, 实际时长 D_3 大于等于最小时长 d_3 。如果待切换的第一带宽为 160MHz, 则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D_4 , 其中, 实际时长 D_4 大于等于最小时长 d_4 。或者, 一个最小时长可以对应多个第一带宽, 适当减少可能出现的最小时长的个数。例如, 如果待切换的第一带宽为 80MHz 或 160MHz, 则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长均为 D_5 , 其中, 实际时长 D_5 大于等于最小时长 d_5 。从而不仅可以保障带宽切换成功, 而且可以减少时延, 提高通信效率。

在一种可能的设计中, 所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽、所述站点设备采用的空间流数 NSS 和调制编码策略 MCS 中的至少两项确定。也即, 接入点设备根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽、站点设备上报的需要调节设置的 NSS 和 MCS 中的至少两项, 确定填充字段的实际时长, 并按照填充字段的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。例如, 如果待切换的第一带宽为 20 MHz, STA 上报的 NSS 为 N_1 和 MCS 为方式 1, 则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D_1 , 其中, 实际时长 D_1 大于等于最小时长 d_1 。如果待切换的第一带宽为 40 MHz, STA 上报的 NSS 为 N_2 和 MCS 为方式 2, 则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D_2 , 其中, 实际时长 D_2 大于等于最小时长 d_2 。通过并行调节多个参数 (带宽、NSS 和 MCS 等) 和将填充字段的最小时长进行精细化的分类设置均能起到尽可能降低时延的作用, 提高通信效率。

在一种可能的设计中, 接收所述站点设备发送的能力信息, 所述能力信息用于指示所述填充字段的最小时长。接入点设备可以根据站点设备上报的能力信息, 针对不同的第一带宽, 设置填充字段的不同的最小时长。从而不仅可以保障带宽切换成功, 而且可以减少时延, 提高通信效率。

在一种可能的设计中, 所述能力信息包括以下信息中的至少一项: 所述第一带宽和第二带宽之间的大小关系与所述填充字段的最小时长的映射关系; 所述第一带宽与所述填充字段的最小时长的映射关系; 所述第一带宽、所述站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项与所述填充字段的最小时长的映射关系。接入点设备可以参考映射关系, 针对不同的参数数值, 设置填充字段的不同的最小时长。从而不仅可以保障各个参数切换成功, 而且可以减少时延, 提高通信效率。

在一种可能的设计中, 所述能力信息包括第一时长和第二时长, 所述第一时长为在所述第一带宽小于等于第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长, 所述第二时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长; 或

所述能力信息包括第三时长, 所述第三时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长; 或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长, 一个所述最小时长对应一个或多个第一带宽; 或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长, 一个所述最小时长对应所述第一带宽、所述站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项。

通过不同情况下的填充字段的最小时长, 接入点设备针对不同的参数数值, 设置填充字段的不同的最小时长。从而不仅可以保障各个参数切换成功, 而且可以减少时延, 提高通信效率。

在一种可能的设计中, 所述第二带宽为所述站点设备使用的初始带宽。

在一种可能的设计中, 所述第一带宽为根据信道竞争情况确定的带宽。

在一种可能的设计中, 所述无线帧还包括帧校验字段, 所述帧校验字段位于所述填充字段后, 或, 所述帧校验字段位于所述填充字段前、且所述控制字段后。

在一种可能的设计中, 所述无线帧为初始帧或初始控制帧。

第二方面, 本申请实施例提供了一种通信方法, 该方法应用于站点设备, 或者配置于站点设备中的芯片或电路, 包括:

接收接入点设备发送的无线帧, 所述无线帧包括控制字段和填充字段, 所述填充字段位于所述控制字段后, 所述控制字段用于指示第一带宽, 所述第一带宽为所述无线帧的带宽, 所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽确定; 基于所述无线帧, 切换到所述第一带宽。

考虑到在调整带宽时锁相环的锁定延迟, 针对不同的第一带宽, 设置填充字段的不同的最小时长, 使得站点设备能够在填充字段的最小时长内完成带宽切换, 从而保障带宽切换成功。并且, 可以避免由于设置统一的时延在动态能力配置或动态节能过程中所产生非必要的切换时延, 提高通信效率。

在一种可能的设计中, 当所述第一带宽小于等于第二带宽时, 所述填充字段的最小时长为第一时长, 或, 当所述第一带宽大于所述第二带宽时, 所述填充字段的最小时长为第二时长。也即, 接入点设备根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽, 基于待切换的第一带宽确定填充字段的实际时长, 并按照填充字段

的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。如果待切换的第一带宽小于等于第二带宽，则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于第一时长，如果待切换的第一带宽大于第二带宽，则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于第二时长。从而不仅可以保障带宽切换成功，而且可以减少时延，提高通信效率。

在一种可能的设计中，当所述第一带宽小于等于第二带宽时，所述填充字段的最小时长为 0，或，当所述第一带宽大于所述第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第三时长。也即，接入点设备根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽，基于待切换的第一带宽确定填充字段的实际时长，并按照填充字段的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。如果无线帧的带宽小于等于第二带宽，则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于 0，如果无线帧的带宽大于第二带宽，则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于第三时长。从而不仅可以保障带宽切换成功，而且可以减少时延，提高通信效率。

在一种可能的设计中，所述填充字段的最小时长对应一个或多个所述第一带宽。也即，接入点设备根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽，基于待切换的第一带宽确定填充字段的实际时长，并按照填充字段的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。例如，如果待切换的第一带宽为 20MHz，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D1，其中，实际时长 D1 大于等于最小时长 d1。如果待切换的第一带宽为 40MHz，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D2，其中，实际时长 D2 大于等于最小时长 d2。如果待切换的第一带宽为 80MHz，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D3，其中，实际时长 D3 大于等于最小时长 d3。如果待切换的第一带宽为 160MHz，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D4，其中，实际时长 D4 大于等于最小时长 d4。或者，一个最小时长对应多个第一带宽，适当减少可能出现的最小时长的个数。例如，如果待切换的第一带宽为 80MHz 或 160MHz，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长均为 D5，其中，实际时长 D5 大于等于最小时长 d5。从而不仅可以保障带宽切换成功，而且可以减少时延，提高通信效率。

在一种可能的设计中，所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽、所述站点设备采用的空间流数 NSS 和调制编码策略 MCS 中的至少两项确定。也即，接入点设备根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽、站点设备上报的需要调节设置的 NSS 和 MCS 中的至少两项，确定填充字段的实际时长，并按照填充字段的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。例如，如果待切换的第一带宽为 20 MHz，STA 上报的 NSS 为 N1 和 MCS 为方式 1，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D1，其中，实际时长 D1 大于等于最小时长 d1。如果待切换的第一带宽为 40 MHz、STA 上报的 NSS 为 N2 和 MCS 为方式 2，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D2，其中，实际时长 D2 大于等于最小时长 d2。通过并行调节多个参数（带宽、NSS 和 MCS 等）和将填充字段的最小时长进行精细化的分类设置均能起到尽可能降低时延的作用，提高通信效率。

在一种可能的设计中，向接入点设备发送能力信息，所述能力信息用于指示所述填充字段的最小时长。以便接入点设备可以根据站点设备上报的能力信息，针对不同的第一带宽，设置填充字段的不同的最小时长。从而不仅可以保障带宽切换成功，而且可以减少时延，提高通信效率。

在一种可能的设计中，所述能力信息包括以下信息中的至少一项：所述第一带宽和第二带宽之间的大小关系与所述填充字段的最小时长的映射关系；所述第一带宽与所述填充字段的最小时长的映射关系；所述第一带宽、所述站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项与所述填充字段的最小时长的映射关系。使得接入点设备可以参考映射关系，针对不同的参数数值，设置填充字段的不同的最小时长。从而不仅可以保障各个参数切换成功，而且可以减少时延，提高通信效率。

在一种可能的设计中，所述能力信息包括第一时长和第二时长，所述第一时长为在所述第一带宽小于等于第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长，所述第二时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长；或

所述能力信息包括第三时长，所述第三时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长；或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长，一个所述最小时长对应一个或多个第一带宽；或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长，一个所述最小时长对应所述第一带宽、所述站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项。

通过上报不同情况下的填充字段的最小时长，使得接入点设备可以针对不同的参数数值，设置填充字段的不同的最小时长。从而不仅可以保障各个参数切换成功，而且可以减少时延，提高通信效率。

在一种可能的设计中，所述第二带宽为站点设备使用的初始带宽。

在一种可能的设计中，所述第一带宽为根据信道竞争情况确定的带宽。

在一种可能的设计中,在所述填充字段的最小时长内,切换到所述第一带宽。通过在填充字段的最小时长内完成带宽切换,从而保障带宽切换成功,并且减少时延。

在一种可能的设计中,所述无线帧还包括帧校验字段,所述帧校验字段位于所述填充字段后,或,所述帧校验字段位于所述填充字段前、且所述控制字段后。

在一种可能的设计中,所述无线帧为初始帧或初始控制帧。

第三方面,本申请实施例提供了一种通信装置,该装置包括:

处理模块,用于生成无线帧,所述无线帧包括控制字段和填充字段,所述填充字段位于所述控制字段后,所述控制字段用于指示第一带宽,所述第一带宽为所述无线帧的带宽,所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽确定;

发送模块,用于向站点设备发送所述无线帧。

在一种可能的设计中,当所述第一带宽小于等于第二带宽时,所述填充字段的最小时长为第一时长,或,当所述第一带宽大于所述第二带宽时,所述填充字段的最小时长为第二时长。

在一种可能的设计中,当所述第一带宽小于等于第二带宽时,所述填充字段的最小时长为0,或,当所述第一带宽大于所述第二带宽时,所述填充字段的最小时长为第三时长。

在一种可能的设计中,所述填充字段的最小时长对应一个或多个所述第一带宽。

在一种可能的设计中,所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽、所述站点设备采用的空间流数NSS和调制编码策略MCS中的至少两项确定。

在一种可能的设计中,所述装置还包括:

接收模块,用于接收所述站点设备发送的能力信息,所述能力信息用于指示所述填充字段的最小时长。

在一种可能的设计中,所述能力信息包括以下信息中的至少一项:所述第一带宽和第二带宽之间的大小关系与所述填充字段的最小时长的映射关系;所述第一带宽与所述填充字段的最小时长的映射关系;所述第一带宽、所述站点设备采用的NSS和MCS中的至少两项与所述填充字段的最小时长的映射关系。

在一种可能的设计中,所述能力信息包括第一时长和第二时长,所述第一时长为在所述第一带宽小于等于第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长,所述第二时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长;或

所述能力信息包括第三时长,所述第三时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长;或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长,一个所述最小时长对应一个或多个第一带宽;或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长,一个所述最小时长对应所述第一带宽、所述站点设备采用的NSS和MCS中的至少两项。

在一种可能的设计中,所述第二带宽为所述站点设备使用的初始带宽。

在一种可能的设计中,所述第一带宽为根据信道竞争情况确定的带宽。

在一种可能的设计中,所述无线帧还包括帧校验字段,所述帧校验字段位于所述填充字段后,或,所述帧校验字段位于所述填充字段前、且所述控制字段后。

在一种可能的设计中,所述无线帧为初始帧或初始控制帧。

该通信装置执行的操作及有益效果可以参见上述第一方面所述的方法以及有益效果,重复之处不再赘述。

第四方面,本申请实施例提供了一种通信装置,该装置包括:

接收模块,用于接收接入点设备发送的无线帧,所述无线帧包括控制字段和填充字段,所述填充字段位于所述控制字段后,所述控制字段用于指示第一带宽,所述第一带宽为所述无线帧的带宽,所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽确定;

处理模块,用于基于所述无线帧,切换到所述第一带宽。

在一种可能的设计中,当所述第一带宽小于等于第二带宽时,所述填充字段的最小时长为第一时长,或,当所述第一带宽大于所述第二带宽时,所述填充字段的最小时长为第二时长。

在一种可能的设计中,当所述第一带宽小于等于第二带宽时,所述填充字段的最小时长为0,或,当所述第一带宽大于所述第二带宽时,所述填充字段的最小时长为第三时长。

在一种可能的设计中,所述填充字段的最小时长对应一个或多个所述第一带宽。

在一种可能的设计中,所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽、站点设备采用的空间流数NSS和调制编码策略MCS中的至少两项确定。

在一种可能的设计中, 所述装置还包括:

发送模块, 用于向接入点设备发送能力信息, 所述能力信息用于指示所述填充字段的最小时长。

在一种可能的设计中, 所述能力信息包括以下信息中的至少一项: 所述第一带宽和第二带宽之间的大小关系与所述填充字段的最小时长的映射关系; 所述第一带宽与所述填充字段的最小时长的映射关系; 所述第一带宽、站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项与所述填充字段的最小时长的映射关系。

在一种可能的设计中, 所述能力信息包括第一时长和第二时长, 所述第一时长为在所述第一带宽小于等于第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长, 所述第二时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长; 或

所述能力信息包括第三时长, 所述第三时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长; 或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长, 一个所述最小时长对应一个或多个第一带宽; 或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长, 一个所述最小时长对应所述第一带宽、站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项。

在一种可能的设计中, 所述第二带宽为站点设备使用的初始带宽。

在一种可能的设计中, 所述第一带宽为根据信道竞争情况确定的带宽。

在一种可能的设计中, 处理模块, 还用于在所述填充字段的最小时长内, 切换到所述第一带宽。

在一种可能的设计中, 所述无线帧还包括帧校验字段, 所述帧校验字段位于所述填充字段后, 或, 所述帧校验字段位于所述填充字段前、且所述控制字段后。

在一种可能的设计中, 所述无线帧为初始帧或初始控制帧。

该通信装置执行的操作及有益效果可以参见上述第二方面所述的方法以及有益效果, 重复之处不再赘述。

第五方面, 本申请提供了一种通信装置, 所述通信装置包括处理器和存储器, 所述存储器用于存储计算机程序; 所述处理器用于执行所述存储器所存储的计算机程序, 以使所述通信装置执行如第一方面中任意一项所述的方法。

第六方面, 本申请提供了一种通信装置, 所述通信装置包括处理器和存储器, 所述存储器用于存储计算机程序; 所述处理器用于执行所述存储器所存储的计算机程序, 以使所述通信装置执行如第二方面中任意一项所述的方法。

第七方面, 本申请提供了一种通信装置, 该装置可以是接入点设备, 也可以是接入点设备中的装置, 或者是能够和接入点设备匹配使用的装置。其中, 该通信装置还可以为芯片系统。该通信装置可执行第一方面所述的方法。该通信装置的功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。该模块可以是软件和/或硬件。该通信装置执行的操作及有益效果可以参见上述第一方面所述的方法以及有益效果, 重复之处不再赘述。

第八方面, 本申请提供了一种通信装置, 该装置可以是站点设备, 也可以是站点设备中的装置, 或者是能够与站点设备匹配使用的装置。其中, 该通信装置还可以为芯片系统。该通信装置可执行第二方面所述的方法。该通信装置的功能可以通过硬件实现, 也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。该模块可以是软件和/或硬件。该通信装置执行的操作及有益效果可以参见上述第二方面所述的方法以及有益效果, 重复之处不再赘述。

第九方面, 本申请提供了一种计算机可读存储介质, 所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序, 当所述计算机程序被执行时, 使得如第一方面和第二方面中任意一项所述的方法被实现。

第十方面, 本申请提供一种包括计算机程序的计算机程序产品, 当所述计算机程序被执行时, 使得如第一方面和第二方面中任意一项所述的方法被实现。

第十一方面, 本申请实施例提供了一种通信系统, 该通信系统包括至少一个站点设备和至少一个接入点设备, 该接入点设备用于执行上述第一方面中的步骤, 该站点设备用于执行上述第二方面中的步骤。

第十二方面, 提供了一种芯片, 芯片包括处理器和通信接口, 该通信接口用于与外部器件或内部器件进行通信, 该处理器用于实现上述各个方面的方法。

在一种可能的设计中, 该芯片还可以包括存储器, 该存储器中存储有计算机程序或指令, 处理器用于执行存储器中存储的计算机程序或指令, 或源于其他的程序或指令。当该计算机程序或指令被执行时, 处理器用于实现上述各个方面的方法。

在一种可能的设计中, 该芯片可以集成在站点设备或接入点设备上。

附图说明

- 图 1 是本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图；
- 图 2 是一种带宽切换的示意图；
- 图 3 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
- 图 4A 是一种带宽切换的示意图；
- 图 4B 是另一种带宽切换的示意图；
- 图 5A 是一种带宽切换的示意图；
- 图 5B 是另一种带宽切换的示意图；
- 图 6 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
- 图 7 是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图；
- 图 8 是本申请实施例提供的一种接入点设备的结构示意图；
- 图 9 是本申请实施例提供的一种站点设备的结构示意图。

具体实施方式

如图 1 所示,图 1 是本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图。该通信系统可以为无线局域网,该无线局域网包括至少一个接入点(access point, AP)和至少一个站点(station, STA)。该 AP 是为站点提供服务的网元,可以称为接入点站点(AP Station),例如为可支持 802.11 系列协议的接入点,该站点 STA 可以为支持 802.11 系列协议的站点,可以称为非接入点站点(non-AP STA),例如,极高吞吐量(extremely high throughput, EHT)站点,或支持 IEEE 802.11be 的站点,或支持 IEEE 802.11bn (WiFi 8)的站点。

在该通信系统中,一个 AP 可以关联多个 STA,1 个 AP 可以与多个 STA 进行数据传输。例如,图 1 中的 AP 可以与 3 个或 3 个以上的 STA 进行上行数据或下行数据的传输。该通信系统可以适用于 AP 与 AP 之间的通信,还可以应用于 AP 与 STA 之间的通信,以及 STA 与 STA 之间的通信。

目前,电气和电子工程师协会(institute of electrical and electronics engineers, IEEE) 802.11 下一代 WiFi 协议设备可以支持通过多个流数、多个频带(例如,2.4GHz, 5GHz 和 6GHz 频带)、以及同一频带上通过多个信道的合作等方式提高峰值吞吐量,降低业务传输的时延。也就是说,图 1 所示的通信系统中的 STA 可以通过多频带或多信道的方式传输上行或下行数据,即 STA 可以通过多条链路传输上行或下行数据,该通过多条链路传输上行或下行数据的 STA 可以称为多链路 STA。其中,可以将同时支持多条链路的 IEEE 802.11 标准站点称为多链路设备(multi-link device, MLD),MLD 中负责任何一条链路的内部实体称为 STA。将只支持一条链路的 IEEE 802.11 标准站点或仅工作在一条链路上的 IEEE 802.11 标准站点称为单链路设备(single link device, SLD),由于仅支持一条链路,也可以称为单链路(single link, SL) STA。其中,如果 MLD 是 AP,则可以进一步称为多链路(multi-link, ML) AP。如果 MLD 是 non-AP STA,则可以进一步称为 ML non-AP STA。

例如,图 1 所示的通信系统中的 STA 可以为多链路 STA,AP 也可以为多链路 AP,即可通过多条链路接收上行或发送下行数据的 AP。其中,多链路 STA 可以包括一个或多个 STA,该一个或多个 STA 工作在多条链路上;多链路 AP 包括一个或多个 AP,该一个或多个 AP 工作在多条链路上。

对于上述通信系统,AP 和 STA 通信过程中,在考虑切换时延设置时,既需该切换时延能够保障能力配置切换完成,也希望该切换时延尽可能的小,以实现低延迟的动态能力调整。例如,IEEE 802.11 be 标准在增强多链路单无线电(enhanced multi-link single radio, eMLSR)的低功耗监听模式降低了空间流数(number of spatial streams, NSS)、调制编码策略(modulation and coding scheme, MCS),使用较低的能力配置降低功耗,转换到数据传输模式时再调整提升 NSS 和 MCS。

IEEE 802.11 be (WiFi 7) 标准在低功耗监听模式和数据传输模式转换时未引入带宽调整,没有专门针对带宽调整设计时延,无法允许时钟切换完成,因此不支持带宽调整。为了引入带宽调整,需要应对 STA 带宽调整需要的时延,最新的解决方案是在 AP 发送的初始控制帧(initial control frame, ICF)的末尾增加填充(padding)字段。如图 2 所示,图 2 是一种带宽切换的示意图。利用 Padding 字段的时长来覆盖 STA 带宽切换的时间,STA 在 Padding 字段的时长内完成带宽切换。然后,STA 在短帧间间隔(short interframe space, SIFS)进行空闲信道评估(clear channel assessment, CCA),在信道空闲状态下向 AP 发送 ICF 响应。AP 接收到 ICF 响应后,可以向 STA 发送数据。其中,初始控制帧可以为多用户请求发送(multi user-request to send, MU-RTS)帧,ICF 响应可以为允许发送(clear to send, CTS)帧。

但是, 该技术方案存在如下问题: 第一, 没有根据待切换的真实带宽调整切换时延, 由于带宽不变时不需要过长的切换时延, 因此设置统一的时延在动态能力配置或动态节能过程中将产生非必要的切换时延。第二, 带宽依赖于信道竞争, 具有不确定性, 因此可能会出现竞争到的真实带宽和初始带宽一致的情况, 而 NSS 和 MCS 两个参数调整不会出现这种情况。如何结合实际情况设置不同的切换时延是亟需解决的。

为了解决上述技术问题, 本申请实施例提供了如下解决方案。

如图 3 所示, 图 3 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。该方法主要包括如下步骤:

S301, 接入点设备生成无线帧, 所述无线帧包括控制字段和填充字段, 所述填充字段位于所述控制字段后, 所述控制字段用于指示第一带宽, 所述第一带宽为所述无线帧的带宽, 所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽确定。

具体的, 接入点设备可以在控制字段的尾部添加填充字段, 利用填充字段的实际时长覆盖锁相环生成时钟并等待时钟稳定所需的时间, 使得站点设备可以在填充字段的实际时长内完成带宽切换。其中, 填充字段可以为无效数据, 填充字段的实际时长大于等于填充字段的最小时长。在最优情况下, 可以将填充字段的实际时长设置为填充字段的最小时长, 以便减少时延。

可选的, 无线帧还可以包括帧校验字段, 帧校验字段位于所述填充字段后, 或者, 帧校验字段位于所述填充字段前、且所述控制字段后。帧校验字段用于对控制字段进行校验, 帧校验字段可以为帧校验序列 (frame check sequence, FCS)。

其中, 无线帧可以为初始帧或初始控制帧。

可选的, 接入点设备可以接收所述站点设备发送的能力信息, 所述能力信息用于指示所述填充字段的最小时长。接入点设备可以根据站点设备上报的能力信息确定填充字段的最小时长, 并生成无线帧。可选的, 在站点设备与接入点设备建立关联、或者开启动态节能模式、或者动态节能模式中需要更新时, 站点设备向接入点设备上报能力信息。可选的, 站点设备可以通过关联请求帧 (association request frame) 或重新关联请求帧 (reassociation request frame)、或动态节能模式开启帧、或动态节能模式通知帧、或其他帧上报能力信息, 上报的内容可以包含在 (重新) 关联请求帧中的基本动态节能元素 (element)、或动态节能模式开启帧中的动态节能参数字段、或动态节能模式通知帧中的动态节能参数更新字段、或这些帧中的其他字段或其他帧中。

具体的, 所述能力信息可以包括第一时长和第二时长, 所述第一时长为在所述第一带宽小于等于第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长, 所述第二时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长。或者, 所述能力信息可以包括第三时长, 所述第三时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长。或者, 所述能力信息可以包括所述填充字段的多个最小时长, 一个所述最小时长对应一个或多个第一带宽。或者, 所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长, 一个所述最小时长对应所述第一带宽、所述站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项。其中, 第二带宽可以为一个特定值, 第二带宽也可以为站点设备使用的初始带宽。

其中, 所述能力信息包括以下信息中的至少一项:

第一种映射关系, 所述第一带宽和第二带宽之间的大小关系与所述填充字段的最小时长的映射关系。例如, 当第一带宽小于或等于第二带宽时, 填充字段的最小时长为 d_1 ; 当第一带宽大于第二带宽时, 填充字段的最小时长为 d_2 , 其中, d_1 小于 d_2 。或者, 第一带宽小于或等于第二带宽时, 填充字段的最小时长为 0; 当第一带宽大于第二带宽时, 填充字段的最小时长为 d_3 。这样, AP 发送 ICF 时, 参考该映射关系选择对应的最小时长在控制字段的尾部添加填充字段。

第二种映射关系, 所述第一带宽与所述填充字段的最小时长的映射关系。例如, 第一带宽为 20 MHz 时, 填充字段的最小时长为第一时长 d_1 ; 第一带宽为 40 MHz 时, 填充字段的最小时长为第二时长 d_2 ; 第一带宽为 80 MHz 时, 填充字段的最小时长为第三时长 d_3 ; 第一带宽为 160 MHz 时, 填充字段的最小时长为第四时长 d_4 。当然, 多个第一带宽也可以对应一个最小时长, 例如, 第一带宽为 80 MHz 或 160 MHz 时, 填充字段的最小时长均为第五时长 d_5 。这样 AP 发送 ICF 时, 参考该映射关系选择对应的最小时长在控制字段的尾部添加填充字段。

第三种映射关系, 第一带宽、所述站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项与所述填充字段的最小时长的映射关系。具体的, 相同参数组合 (第一带宽、NSS 和 MCS) 的不同数值, 对应填充字段不同的最小时长。例如, 第一带宽为 20 MHz、NSS 为 N1 和 MCS 为方式 1, 填充字段的最小时长为第一时长 d_1 ; 第一带宽为 40 MHz、NSS 为 N2 和 MCS 为方式 2, 填充字段的最小时长为第二时长 d_2 ; 第一带宽为 80 MHz, NSS 为 N3 和 MCS 为方式 3, 填充字段的最小时长为第三时长 d_3 ; 第一带宽为 160 MHz、NSS 为 N4 和

MCS 为方式 4, 填充字段的最小时长为第四时长 d4。或者, 相同参数组合 (第一带宽、NSS 和 MCS) 的不同数值, 对应填充字段相同的最小时长。例如, 在第一带宽为 80 MHz, NSS 为 N5 和 MCS 为方式 5 情况下, 和在第一带宽为 160 MHz、NSS 为 N6 和 MCS 为方式 6 的情况下, 填充字段的最小时长均为第五时长 d5。这样, AP 发送 ICF 时, 参考该映射关系选择对应的最小时长在控制字段的尾部添加填充字段。

需要说明的是, 对多个参数中任意两个或多个参数进行调整的情况均属于本申请保护的范围内。例如, 根据第一带宽和 MCS 两个参数的组合设置填充字段的最小时长, 或根据第一带宽和 NSS 两个参数的组合设置填充字段的最小时长, 或根据 NSS 和 MCS 两个参数的组合设置填充字段的最小时长。

其中, 无线帧中的控制字段用于指示第一带宽, 第一带宽为无线帧的带宽, 也即第一带宽为接入点设备发送无线帧使用的带宽。进一步的, 第一带宽为接入点设备根据竞争信道情况确定的待切换的带宽。接入点设备可以基于上述映射关系, 根据第一带宽确定填充字段的最小时长。具体的, 确定填充字段的最小时长可以包括如下几种方式:

在一种实现方式中, 当所述第一带宽小于等于第二带宽时, 所述填充字段的最小时长为第一时长, 或, 当所述第一带宽大于所述第二带宽时, 所述填充字段的最小时长为第二时长。其中, 第一时长小于第二时长。也即, 接入点设备可以根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽, 基于待切换的第一带宽查找上述第一种映射关系, 确定填充字段的实际时长, 并按照填充字段的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。如果待切换的第一带宽小于等于第二带宽, 则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于第一时长, 如果待切换的第一带宽大于第二带宽, 则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于第二时长。

如图 4A 所示, 图 4A 是一种带宽切换的示意图。当 STA 处于低功耗的监听模式时, 采用 20 MHz 的初始带宽。如果待切换的第一带宽为 20 MHz, 则第一带宽等于初始带宽, 接入点设备在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D1, 其中, 实际时长 D1 大于等于第一时长 d1。STA 接收到来自 AP 的控制字段后, 由于第一带宽等于初始带宽, 因此无需切换带宽。

又如图 4B 所示, 图 4B 是另一种带宽切换的示意图。当 STA 处于低功耗的监听模式时, 采用 20 MHz 的初始带宽。如果待切换的第一带宽为 40MHz 或 80MHz, 则第一带宽大于初始带宽, AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D2, 其中, 实际时长 D2 大于等于第二时长 d2。STA 接收到来自 AP 的控制字段后, STA 开始根据控制字段指示的第一带宽, 在填充字段的实际时长 D2 内进行带宽切换。STA 在完成带宽切换后, 进行 CCA 并发送 ICF 响应。

在另一种实现方式中, 当所述第一带宽小于等于第二带宽时, 所述填充字段的最小时长为 0, 或, 当所述第一带宽大于所述第二带宽时, 所述填充字段的最小时长为第三时长。也即, 接入点设备根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽, 基于待切换的第一带宽查找上述第二种映射关系, 确定填充字段的实际时长, 并按照填充字段的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。如果无线帧的带宽小于等于第二带宽, 则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于 0, 如果无线帧的带宽大于第二带宽, 则可以将填充字段的实际时长设置为大于等于第三时长。

如图 5A 所示, 图 5A 是一种带宽切换的示意图。当 STA 处于低功耗的监听模式时, 采用 20 MHz 的初始带宽。如果待切换的第一带宽为 20 MHz, 则第一带宽等于初始带宽, AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 0。STA 接收到来自 AP 的控制字段后, 由于第一带宽等于初始带宽, 因此无需切换带宽。

又如图 5B 所示, 图 5B 是另一种带宽切换的示意图。当 STA 处于低功耗的监听模式时, 采用 20 MHz 的初始带宽。如果待切换的第一带宽为 40MHz 或 80MHz, 则第一带宽大于初始带宽, AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D3, 其中, 实际时长 D3 大于等于第三时长 d3。STA 接收到来自 AP 的控制字段后, STA 开始根据控制字段指示的第一带宽, 在填充字段的实际时长 D3 内进行带宽切换。STA 在完成带宽切换后, 进行 CCA 并发送 ICF 响应。

在另一种实现方式中, 所述填充字段的最小时长对应一个或多个所述第一带宽。也即, 接入点设备根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽, 基于待切换的第一带宽查找上述第二种映射关系, 确定填充字段的实际时长, 并按照填充字段的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。例如, 如果待切换的第一带宽为 20MHz, 则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D1, 其中, 实际时长 D1 大于等于第一时长 d1。如果待切换的第一带宽为 40MHz, 则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D2, 其中, 实际时长 D2 大于等于第二时长 d2。如果待切换的第一带宽为 80MHz, 则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D3, 其中, 实际时长 D3 大于等于第三时长 d3。如果待切换的第一带宽为 160MHz, 则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D4, 其中, 实际时长 D4 大于等于第四

时长 d_4 。或者，如果待切换的第一带宽为 80MHz 或 160MHz，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长均为 D_5 ，其中，实际时长 D_5 大于等于最小时长 d_5 。

在另一种实现方式中，所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽、所述站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项确定。站点设备可以通过现有标准（802.11be）中的操作模式通知帧（operating mode notification frame）或类似帧上报需要调节设置的 NSS 和/或 MCS。也即，接入点设备可以根据竞争信道情况确定待切换的第一带宽、站点设备上报的 NSS 和 MCS 中的至少两项，查找上述第三种映射关系，确定填充字段的实际时长，并按照填充字段的实际时长在初始控制帧尾部添加填充字段。例如，如果待切换的第一带宽为 20 MHz，STA 上报的 NSS 为 N_1 和 MCS 为方式 1，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D_1 ，其中，实际时长 D_1 大于等于第一时长 d_1 。如果待切换的第一带宽为 40 MHz，STA 上报的 NSS 为 N_2 和 MCS 为方式 2，则 AP 在初始控制帧尾部添加的填充字段的实际时长为 D_2 ，其中，实际时长 D_2 大于等于第二时长 d_2 。其他情况类似，此处不再一一举例。

需要说明的是，以上映射关系只是示例性的，按照不同规则设置对应的填充字段的最小时长均在本申请保护的范围内。通过并行调节多个参数（带宽、NSS 和 MCS 等）和将填充字段的最小时长进行精细化的分类设置均能起到尽可能降低时延的作用。

S302，接入点设备向站点设备发送所述无线帧。

S303，站点设备基于所述无线帧，切换到所述第一带宽。

具体的，站点设备接收到来自接入点设备的控制字段后，开始进行带宽切换，并根据控制字段指示的第一带宽，在填充字段的最小时长内切换到第一带宽。

在本申请实施例中，考虑到在调整带宽时锁相环的锁定延迟，针对不同的第一带宽，设置填充字段的不同的最小时长，使得站点设备能够在填充字段的最小时长内完成带宽切换，从而保障带宽切换成功。并且，可以避免由于设置统一的时延在动态能力配置或动态节能过程中所产生非必要的切换时延，提高通信效率。

可以理解的是，上述各个方法实施例中，由站点设备实现的方法和操作，也可以由可用于站点设备的部件（例如芯片或者电路）实现，由接入点设备实现的方法和操作，也可以由可用于接入点设备的部件（例如芯片或者电路）实现。

本申请实施例可以根据上述方法示例对站点设备或者接入点设备进行功能模块的划分，例如，可以对各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以使用硬件的形式实现，也可以使用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，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。下面以使用对应各个功能划分各个功能模块为例进行说明。

以上，结合图 3 详细说明了本申请实施例提供的方法。以下，结合图 6 至图 7 详细说明本申请实施例提供的通信装置。应理解，装置实施例的描述与方法实施例的描述相互对应，因此，未详细描述的内容可以参见上文方法实施例，为了简洁，这里不再赘述。

请参见图 6，图 6 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。该通信装置可以包括接收模块 601、处理模块 602 和发送模块 603。

该通信装置可实现对应于上文方法实施例中的接入点设备执行的步骤或者流程，例如，可以为接入点设备，或者配置于接入点设备中的芯片或电路。接收模块 601 和发送模块 603 用于执行上文方法实施例中接入点设备侧的收发相关操作，处理模块 602 用于执行上文方法实施例中接入点设备的处理相关操作。

处理模块 602，用于生成无线帧，所述无线帧包括控制字段和填充字段，所述填充字段位于所述控制字段后，所述控制字段用于指示第一带宽，所述第一带宽为所述无线帧的带宽，所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽确定；

发送模块 603，用于向站点设备发送所述无线帧。

可选的，当所述第一带宽小于等于第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第一时长，或，当所述第一带宽大于所述第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第二时长。

可选的，当所述第一带宽小于等于第二带宽时，所述填充字段的最小时长为 0，或，当所述第一带宽大于所述第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第三时长。

可选的，所述填充字段的最小时长对应一个或多个所述第一带宽。

可选的，所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽、所述站点设备采用的空间流数 NSS 和调制编码策略 MCS 中的至少两项确定。

可选的，接收模块 601，用于接收所述站点设备发送的能力信息，所述能力信息用于指示所述填充字段的最小时长。

可选的，所述能力信息包括以下信息中的至少一项：所述第一带宽和第二带宽之间的大小关系与所述填充字段的最小时长的映射关系；所述第一带宽与所述填充字段的最小时长的映射关系；所述第一带宽、所述站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项与所述填充字段的最小时长的映射关系。

可选的，所述能力信息包括第一时长和第二时长，所述第一时长为在所述第一带宽小于等于第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长，所述第二时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长；或

所述能力信息包括第三时长，所述第三时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长；或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长，一个所述最小时长对应一个或多个第一带宽；或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长，一个所述最小时长对应所述第一带宽、所述站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项。

可选的，所述第二带宽为所述站点设备使用的初始带宽。

可选的，所述第一带宽为根据信道竞争情况确定的带宽。

可选的，所述无线帧还包括帧校验字段，所述帧校验字段位于所述填充字段后，或，所述帧校验字段位于所述填充字段前、且所述控制字段后。

可选的，所述无线帧为初始帧或初始控制帧。

需要说明的是，各个模块的实现还可以对应参照图 3 所示的方法实施例的相应描述，执行上述实施例中接入点设备所执行的方法和功能。

请参见图 7，图 7 是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。该通信装置可以包括接收模块 701、处理模块 702 和发送模块 703。

该通信装置可实现对应于上文方法实施例中的站点设备执行的步骤或者流程，例如，可以为站点设备，或者配置于站点设备中的芯片或电路。接收模块 701 和发送模块 703 用于执行上文方法实施例中站点设备侧的收发相关操作，处理模块 702 用于执行上文方法实施例中站点设备的处理相关操作。

接收模块 701，用于接收接入点设备发送的无线帧，所述无线帧包括控制字段和填充字段，所述填充字段位于所述控制字段后，所述控制字段用于指示第一带宽，所述第一带宽为所述无线帧的带宽，所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽确定；

处理模块 702，用于基于所述无线帧，切换到所述第一带宽。

可选的，当所述第一带宽小于等于第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第一时长，或，当所述第一带宽大于所述第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第二时长。

可选的，当所述第一带宽小于等于第二带宽时，所述填充字段的最小时长为 0，或，当所述第一带宽大于所述第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第三时长。

可选的，所述填充字段的最小时长对应一个或多个所述第一带宽。

可选的，所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽、站点设备采用的空间流数 NSS 和调制编码策略 MCS 中的至少两项确定。

可选的，所述装置还包括：

发送模块 703，用于向接入点设备发送能力信息，所述能力信息用于指示所述填充字段的最小时长。

可选的，所述能力信息包括以下信息中的至少一项：所述第一带宽和第二带宽之间的大小关系与所述填充字段的最小时长的映射关系；所述第一带宽与所述填充字段的最小时长的映射关系；所述第一带宽、站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项与所述填充字段的最小时长的映射关系。

可选的，所述能力信息包括第一时长和第二时长，所述第一时长为在所述第一带宽小于等于第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长，所述第二时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长；或

所述能力信息包括第三时长，所述第三时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长；或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长，一个所述最小时长对应一个或多个第一带宽；或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长，一个所述最小时长对应所述第一带宽、站点设备采用的 NSS 和 MCS 中的至少两项。

可选的, 所述第二带宽为站点设备使用的初始带宽。

可选的, 所述第一带宽为根据信道竞争情况确定的带宽。

可选的, 处理模块 702, 还用于在所述填充字段的最小时长内, 切换到所述第一带宽。

可选的, 所述无线帧还包括帧校验字段, 所述帧校验字段位于所述填充字段后, 或, 所述帧校验字段位于所述填充字段前、且所述控制字段后。

可选的, 所述无线帧为初始帧或初始控制帧。

需要说明的是, 各个模块的实现还可以对应参照图 3 所示的方法实施例的相应描述, 执行上述实施例中站点设备所执行的方法和功能。

图 8 是本申请实施例提供的一种接入点设备的结构示意图。该接入点设备可应用于如图 1 所示的系统中, 执行上述方法实施例中接入点设备的功能, 或者实现上述方法实施例中接入点设备执行的步骤或者流程。

如图 8 所示, 该接入点设备包括处理器 801 和收发器 802。可选地, 该接入点设备还包括存储器 803。其中, 处理器 801、收发器 802 和存储器 803 之间可以通过内部连接通路互相通信, 传递控制和/或数据信号, 该存储器 803 用于存储计算机程序, 该处理器 801 用于从该存储器 803 中调用并运行该计算机程序, 以控制该收发器 802 收发信号。可选地, 接入点设备还可以包括天线, 用于将收发器 802 输出的上行数据或上行控制信令通过无线信号发送出去。

上述处理器 801 可以和存储器 803 可以合成一个处理装置, 处理器 801 用于执行存储器 803 中存储的程序代码来实现上述功能。具体实现时, 该存储器 803 也可以集成在处理器 801 中, 或者独立于处理器 801。该处理器 801 可以与图 6 中的处理模块对应。

上述收发器 802 可以与图 6 中的接收模块和发送模块对应, 也可以称为收发单元或收发模块。收发器 802 可以包括接收器 (或称接收机、接收电路) 和发射器 (或称发射机、发射电路)。其中, 接收器用于接收信号, 发射器用于发射信号。

应理解, 图 8 所示的接入点设备能够实现图 3 所示方法实施例中涉及接入点设备的各个过程。接入点设备中的各个模块的操作和/或功能, 分别为了实现上述方法实施例中的相应流程。具体可参见上述方法实施例中的描述, 为避免重复, 此处适当省略详述描述。

上述处理器 801 可以用于执行前面方法实施例中描述的由接入点设备内部实现的动作, 而收发器 802 可以用于执行前面方法实施例中描述的接入点设备向站点设备发送或从站点设备接收的动作。具体请见前面方法实施例中的描述, 此处不再赘述。

其中, 处理器 801 可以是中央处理器单元, 通用处理器, 数字信号处理器, 专用集成电路, 现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框、模块和电路。处理器 801 也可以是实现计算功能的组合, 例如包含一个或多个微处理器组合, 数字信号处理器和微处理器的组合等等。通信总线 804 可以是外设部件互连标准 PCI 总线或扩展工业标准结构 EISA 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 8 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。通信总线 804 用于实现这些组件之间的连接通信。其中, 本申请实施例中收发器 802 用于与其他节点设备进行信令或数据的通信。存储器 803 可以包括易失性存储器, 例如非挥发性动态随机存取内存 (nonvolatile random access memory, NVRAM)、相变化随机存取内存 (phase change RAM, PRAM)、磁阻式随机存取内存 (magnetoresistive RAM, MRAM) 等, 还可以包括非易失性存储器, 例如至少一个磁盘存储器件、电子可擦除可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、闪存器件, 例如反或闪存 (NOR flash memory) 或是反及闪存 (NAND flash memory)、半导体器件, 例如固态硬盘 (solid state disk, SSD) 等。存储器 803 可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器 801 的存储装置。存储器 803 中可选的还可以存储一组计算机程序代码或配置信息。可选的, 处理器 801 还可以执行存储器 803 中所存储的程序。处理器可以与存储器和收发器相配合, 执行上述申请实施例中接入点设备的任意一种方法和功能。

图 9 是本申请实施例提供的一种站点设备的结构示意图。该站点设备可应用于如图 1 所示的系统中, 执行上述方法实施例中站点设备的功能, 或者实现上述方法实施例中站点设备执行的步骤或者流程。

如图 9 所示, 该站点设备包括处理器 901 和收发器 902。可选地, 该站点设备还包括存储器 903。其中, 处理器 901、收发器 902 和存储器 903 之间可以通过内部连接通路互相通信, 传递控制和/或数据信号, 该存储器 903 用于存储计算机程序, 该处理器 901 用于从该存储器 903 中调用并运行该计算机程序, 以控

制该收发器 902 收发信号。可选地，站点设备还可以包括天线，用于将收发器 902 输出的上行数据或上行控制信令通过无线信号发送出去。

上述处理器 901 可以和存储器 903 可以合成一个处理装置，处理器 901 用于执行存储器 903 中存储的程序代码来实现上述功能。具体实现时，该存储器 903 也可以集成在处理器 901 中，或者独立于处理器 901。该处理器 901 可以与图 7 中的处理模块对应。

上述收发器 902 可以与图 7 中的接收模块和发送模块对应，也可以称为收发单元或收发模块。收发器 902 可以包括接收器（或称接收机、接收电路）和发射器（或称发射机、发射电路）。其中，接收器用于接收信号，发射器用于发射信号。

应理解，图 9 所示的站点设备能够实现图 3 所示方法实施例中涉及站点设备的各个过程。站点设备中的各个模块的操作和/或功能，分别为了实现上述方法实施例中的相应流程。具体可参见上述方法实施例中的描述，为避免重复，此处适当省略详述描述。

上述处理器 901 可以用于执行前面方法实施例中描述的由站点设备内部实现的动作，而收发器 902 可以用于执行前面方法实施例中描述的站点设备向接入点设备发送或从接入点设备接收的动作。具体请见前面方法实施例中的描述，此处不再赘述。

其中，处理器 901 可以是前文提及的各种类型的处理器。通信总线 904 可以是外设部件互连标准 PCI 总线或扩展工业标准结构 EISA 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 9 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。通信总线 904 用于实现这些组件之间的连接通信。其中，本申请实施例中设备的收发器 902 用于与其他设备进行信令或数据的通信。存储器 903 可以是前文提及的各种类型的存储器。存储器 903 可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器 901 的存储装置。存储器 903 中存储一组计算机程序代码或配置信息，且处理器 901 执行存储器 903 中程序。处理器可以与存储器和收发器相配合，执行上述申请实施例中站点设备的任意一种方法和功能。

本申请实施例还提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，用于支持站点设备或接入点设备以实现上述任一实施例中所涉及的功能，例如生成或处理上述方法中所涉及的无线帧。

在一种可能的设计中，所述芯片系统还可以包括存储器，所述存储器，用于站点设备或接入点设备必要的计算机程序和数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。其中，芯片系统的输入和输出，分别对应方法实施例站点设备或接入点设备的接收与发送操作。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还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，当该计算机程序在计算机上运行时，使得该计算机执行图 3 所示实施例中任意一个实施例的方法。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还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，当该计算机程序在计算机上运行时，使得该计算机执行图 3 所示实施例中任意一个实施例的方法。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种通信系统，其包括前述的一个或多个站点设备以及一个或多个接入点设备。

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

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

权 利 要 求 书

1.一种通信方法，其特征在于，所述方法包括：

生成无线帧，所述无线帧包括控制字段和填充字段，所述填充字段位于所述控制字段后，所述控制字段用于指示第一带宽，所述第一带宽为所述无线帧的带宽，所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽确定；

向站点设备发送所述无线帧。

2.如权利要求1所述的方法，其特征在于，当所述第一带宽小于等于第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第一时长，或，当所述第一带宽大于所述第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第二时长。

3.如权利要求1所述的方法，其特征在于，当所述第一带宽小于等于第二带宽时，所述填充字段的最小时长为0，或，当所述第一带宽大于所述第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第三时长。

4.如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述填充字段的最小时长对应一个或多个所述第一带宽。

5.如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽、所述站点设备采用的空间流数NSS和调制编码策略MCS中的至少两项确定。

6.如权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收所述站点设备发送的能力信息，所述能力信息用于指示所述填充字段的最小时长。

7.如权利要求6所述的方法，其特征在于，所述能力信息包括以下信息中的至少一项：所述第一带宽和第二带宽之间的大小关系与所述填充字段的最小时长的映射关系；所述第一带宽与所述填充字段的最小时长的映射关系；所述第一带宽、所述站点设备采用的NSS和MCS中的至少两项与所述填充字段的最小时长的映射关系。

8.如权利要求6或7所述的方法，其特征在于，

所述能力信息包括第一时长和第二时长，所述第一时长为在所述第一带宽小于等于第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长，所述第二时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长；或

所述能力信息包括第三时长，所述第三时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长；或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长，一个所述最小时长对应一个或多个第一带宽；或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长，一个所述最小时长对应所述第一带宽、所述站点设备采用的NSS和MCS中的至少两项。

9.如权利要求2、3、7或8所述的方法，其特征在于，所述第二带宽为所述站点设备使用的初始带宽。

10.如权利要求1-9任一项所述的方法，其特征在于，所述第一带宽为根据信道竞争情况确定的带宽。

11.如权利要求1-10任一项所述的方法，其特征在于，所述无线帧还包括帧校验字段，所述帧校验字段位于所述填充字段后，或，所述帧校验字段位于所述填充字段前、且所述控制字段后。

12.如权利要求1-11任一项所述的方法，其特征在于，所述无线帧为初始帧或初始控制帧。

13.一种通信方法，其特征在于，所述方法包括：

接收接入点设备发送的无线帧，所述无线帧包括控制字段和填充字段，所述填充字段位于所述控制字段后，所述控制字段用于指示第一带宽，所述第一带宽为所述无线帧的带宽，所述填充字段的最小时长为

根据所述第一带宽确定；

基于所述无线帧，切换到所述第一带宽。

14.如权利要求13所述的方法，其特征在于，当所述第一带宽小于等于第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第一时长，或，当所述第一带宽大于所述第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第二时长。

15.如权利要求13所述的方法，其特征在于，当所述第一带宽小于等于第二带宽时，所述填充字段的最小时长为0，或，当所述第一带宽大于所述第二带宽时，所述填充字段的最小时长为第三时长。

16.如权利要求13所述的方法，其特征在于，所述填充字段的最小时长对应一个或多个所述第一带宽。

17.如权利要求13所述的方法，其特征在于，所述填充字段的最小时长为根据所述第一带宽、站点设备采用的空间流数NSS和调制编码策略MCS中的至少两项确定。

18.如权利要求13-17任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向接入点设备发送能力信息，所述能力信息用于指示所述填充字段的最小时长。

19.如权利要求18所述的方法，其特征在于，所述能力信息包括以下信息中的至少一项：所述第一带宽和第二带宽之间的大小关系与所述填充字段的最小时长的映射关系；所述第一带宽与所述填充字段的最小时长的映射关系；所述第一带宽、站点设备采用的NSS和MCS中的至少两项与所述填充字段的最小时长的映射关系。

20.如权利要求18或19所述的方法，其特征在于，

所述能力信息包括第一时长和第二时长，所述第一时长为在所述第一带宽小于等于第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长，所述第二时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长；或

所述能力信息包括第三时长，所述第三时长为在所述第一带宽大于所述第二带宽的情况下使用的所述填充字段的最小时长；或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长，一个所述最小时长对应一个或多个第一带宽；或

所述能力信息包括所述填充字段的多个最小时长，一个所述最小时长对应所述第一带宽、站点设备采用的NSS和MCS中的至少两项。

21.如权利要求14、15、19或20所述的方法，其特征在于，所述第二带宽为站点设备使用的初始带宽。

22.如权利要求13-21任一项所述的方法，其特征在于，所述第一带宽为根据信道竞争情况确定的带宽。

23.如权利要求13-22任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述无线帧，切换到所述第一带宽包括：

在所述填充字段的最小时长内，切换到所述第一带宽。

24.如权利要求13-23任一项所述的方法，其特征在于，所述无线帧还包括帧校验字段，所述帧校验字段位于所述填充字段后，或，所述帧校验字段位于所述填充字段前、且所述控制字段后。

25.如权利要求13-24任一项所述的方法，其特征在于，所述无线帧为初始帧或初始控制帧。

26.一种通信装置，其特征在于，包括存储器和处理器，所述存储器用于存储计算机程序，所述处理器运行所述计算机程序以使得所述通信装置执行权利要求1-12中任一项所述的方法。

27.一种通信装置，其特征在于，包括存储器和处理器，所述存储器用于存储计算机程序，所述处理器运行所述计算机程序以使得所述通信装置执行权利要求 13-25 中任一项所述的方法。

28.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括计算机程序，当所述计算机程序被处理器运行时，使得如权利要求 1-25 任一项所述的方法被实现。

29.一种芯片，其特征在于，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口用于与外部器件或内部器件进行通信，所述处理器用于实现如权利要求 1-25 任一项所述的方法。