

一种名义包填充值的指示方法、确定方法及通信装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2021年01月11日提交中国专利局、申请号为202110031666.3、申请名称为“一种名义包填充值的指示方法、确定方法及通信装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线保真技术领域，尤其涉及一种名义包填充值的指示方法、确定方法及通信装置。

背景技术

为了保证接收机接收来自发送机的数据包能够有足够的处理时间，接收机可指示某个空时流数（number of spatial and time stream, NSTS）/空时流数（number of spatial and time stream, NSTS），某个资源单元（resource unit, RU）大小对应的调制门限。发送机可根据该调制门限确定要使用的名义包填充值。之后发送机根据该名义包填充值确定实际填充值，以根据实际填充值填充发送给接收机的数据包可能包括的包扩展。包扩展里面的数据是接收机不需要的，所以可在包扩展的处理时间内处理其他数据，从而保证接收机有足够的处理时间。

发送端采用的 NSTS、RU 大小以及调制方式中的一种或多种不同，对应接收端需要的最小处理时间也所有不同，即对应的名义包填充值可能不同。目前穷尽式或遍历式地给出各个 NSTS、RU 以及调制门限分别对应的名义包填充值。随着设备支持的 NSTS 的增大，RU 大小的增大，通过穷尽式或遍历式地给出各个 NSTS、RU 以及调制门限对应的名义包填充值，开销较大。

发明内容

本申请提供一种名义包填充值的指示方法、确定方法及通信装置，用于降低指示名义包填充值的开销，且能够较为灵活地指示各个 NSTS 以及各个 RU 大小对应的名义包填充值。

第一方面，提供一种名义包填充值的指示方法，该方法可由第一通信装置执行，第一通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。下面以所述通信设备为第一设备为例进行描述，其中，第一设备可以是 AP。该方法包括：

第一设备生成物理层协议数据单元（physical protocol data unit, PPDU），以及向第二设备发送该 PPDU，该 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限子字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，物理层包扩展门限子字段包括 RU 索引掩码子字段、NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息子字段；所述物理层包扩展门限信息子字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，每个包扩展门限子字段集合用于

指示NSS为n, 序号为b的RU对应的调制门限, 所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值, 其中, n的取值范围为[1, ..., N]的子集, N为大于或等于1的整数, b的取值范围为[m, ..., M]的子集, m和M为大于或等于0的整数, 当序号为y的RU对应的RU索引掩码字段的值为0, b的取值范围不包括y;

同一名义包填充值所对应的包扩展门限子字段集合中, 所述序号为y的RU对应的RU索引掩码字段的值为0用于指示NSS为n、序号为y的RU对应的调制门限为NSTS为n、序号为m1的RU对应的调制门限, 其中, 所述m1为RU索引掩码子字段中比特为1对应的大于所述y的序号中的最小序号, 或者, 所述m1为RU索引掩码子字段中比特为1对应的小于所述y的序号中的最大序号。

该方案中, NSS为n, 序号为y的RU对应的调制门限可为NSS为n, 序号为m1的RU对应的调制门限。即可通过用于指示NSS为n, 序号为m1的RU对应的调制门限的包扩展门限子字段指示NSS为n, 序号为y的RU对应的调制门限。因此, 物理层包扩展门限信息字段可省略用于指示NSS为n, 序号为y的RU对应的调制门限的包扩展门限子字段, 仍然能够通过用于指示NSS为n, 序号为m1的RU对应的调制门限的包扩展门限子字段指示NSS为n, 序号为y的RU对应的调制门限。即不需要遍历全部的不同大小的RU, 也能够指示某个RU对应的调制门限。从而节省物理层包扩展门限字段的开销。

第二方面, 提供一种名义包填充值的确定方法, 该方法可由第二通信装置执行, 第二通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。下面以所述通信设备为第二设备为例进行描述, 其中, 第二设备可以是STA。该方法包括:

第二设备接收来自第一设备的PPDU, 该PPDU包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段, 所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为1, 物理层包扩展门限字段包括RU索引掩码子字段、NSS子字段以及物理层包扩展门限信息字段; 所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合, 所述每个包扩展门限子字段集合用于指示NSS为n, 序号为b的RU对应的调制门限, 所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值, 其中, n的取值范围为[1, ..., N]的子集, N为大于或等于1的整数, b的取值范围为[m, ..., M]的子集, m和M为大于或等于0的整数, 当序号为y的RU对应的RU索引掩码字段的值为0, 所述b的取值范围不包括y;

所述第二设备根据物理层包扩展门限字段所指示的NSS为n、序号为m1的RU对应的调制门限确定NSS为n、序号为y的RU对应的调制门限, 其中, 所述m1为RU索引掩码子字段中比特为1对应的大于所述y的序号中的最小序号, 或者, 所述m1为RU索引掩码子字段中比特为1对应的小于所述y的序号中的最大序号。

与第一方面提供的方案对应, 尽管第一设备发送给第二设备的PPDU不包括用于指示NSS为n、序号为y的RU对应的调制门限的包扩展门限子字段集合, 第二设备仍然可以确定NSS为n, 序号为y的RU对应的调制门限。例如, 第二设备可根据NSS为n、序号为m1的RU对应的调制门限确定NSS为n、序号为y的RU对应的调制门限。其中, m1需要满足的条件是: m1为RU索引掩码子字段中比特为1对应的大于所述y的序号中的最小序号, 或者, m1为RU索引掩码子字段中比特为1对应的小于所述y的序号中的最大序

号。即第二设备确定有满足条件的 $m1$ ，则可以确定 NSS 为 n 、序号为 y 的 RU 对应的调制门限。

在第一方面和第二方面的一种可能的实现方式中，小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码子字段的值中包括 1。由于 RU 索引掩码子字段的值为 0 时，对应的 RU 可能有多个，即
5 有多个小于 y 的序号。基于这种情况，该方案进一步限定了 y 需要满足的条件，即小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码子字段的值中包括 1 时，NSS 为 n 、序号为 y 的 RU 对应的调制门限为 NSTS 为 n 、序号为 $m1$ 的 RU 对应的调制门限。也就是如果不存在满足此条件的 y ，NSS 为 n 、序号为 y 的 RU 对应的调制门限可以是其他可能的值，例如为某个固定的值。这种情况下，第二设备可直接确定要使用的名义包填充值为某个固定值，而不会根据 NSS
10 为 n 、序号为 $m1$ 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值，更为简单。

在第一方面的一种可能的实现方式中，RU 索引掩码子字段中的比特为 1 对应的序号均不大于所述 y ，则所述序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，用于指示 NSS 为 n ，序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 20 微秒。相应的，在第二方面的一种可能的实现方式中，若 RU 索引掩码子字段中的比特为 1 对应的序号均不大于所述 y ，第二
15 设备确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 20 微秒。该方案指的是如果不存在满足条件的 $m1$ ，那么序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值可以是固定的某个值，例如为 20 微秒。

在第二方面的一种可能的实现方式中，若第二设备使用 (dual carrier modulation, DCM)，第二设备根据 NSS 为 n ，序号为 $y+1$ 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值，其中，为 y 序号对应多个大小不同的 RU。

20 该方案考虑到多种 RU (RU 与 MRU 的组合) 对应一个 RU 分配索引，即对应一个序号。由于多种 RU 合并，所以可减少物理层包扩展门限字段的开销。这种情况下，第二设备可不按照 NSS 为 n ，序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值，例如第二设备可根据 NSS 为 n ，序号为 $y+1$ 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值。

在第二方面的一种可能的实现方式中，若第二设备使用 DCM，第二设备根据 NSS 为
25 n ，序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定所述名义包填充值，其中，为 y 序号对应多种 RU，所述多种 RU 中至少包括一种多资源单元 MRU，且所述第二设备采用的 RU 不是所述多个 RU 中的最大 RU。

同样，为了减少物理层包扩展门限字段的开销，可合并多种 RU。即多种 RU (RU 与 MRU 的组合) 对应一个 RU 分配索引，即对应一个序号。这种情况下，如何第二设备发送
30 数据采用的 RU 并不是这多种 RU 中的最大 RU，那么第二设备即使使用了 DCM，第二设备仍然可以根据 NSS 为 n ，序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值，而不是根据 NSS 为 n ，序号为 $y+1$ 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值。

第三方面，提供一种名义包填充值的指示方法，该方法可由第一通信装置执行，第一通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯
35 片系统。下面以所述通信设备为第一设备为例进行描述，其中，第一设备可以是 AP。该方法包括：

第一设备生成 PPDU，以及向第二设备发送所述 PPDU，所述 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，所述物理层包扩展门限字段包括 RU 索引掩码子字段、NSS 子字段，以及物理层包扩展
40 门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展

门限于字段集合, 所述每个包扩展门限于字段集合用于指示 NSS 为 n , 序号为 b 的 RU 对应的调制门限, 所述调制门限于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值;

其中, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集, N 为大于或等于 1 的整数, b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集, m 和 M 为大于或等于 0 的整数, 当序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码字段的值为 0, 所述物理层包扩展门限字段指示序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 0 微秒, 所述 b 的取值范围不包括 y 。

与第一方面的方案类似, 该方案也可以在物理层包扩展门限字段中省略用于指示 NSS 为 n , 序号为 y 的 RU 对应的调制门限的包扩展门限于字段, 尽管省略了 NSS 为 n , 序号为 y 的 RU 对应的调制门限的包扩展门限于字段, 但是仍然指示序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 0 微秒, 从而节约了物理层包扩展门限字段的开销。

第四方面, 提供一种名义包填充值的确定方法, 该方法可由第二通信装置执行, 第二通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。下面以所述通信设备为第二设备为例进行描述, 其中, 第二设备可以是 STA。该方法包括:

第二设备接收来自第一设备的 PPDU, 所述 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段, 所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1, 所述物理层包扩展门限字段包括 RU 索引掩码子字段、NSS 子字段, 以及物理层包扩展门限信息字段; 所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限于字段集合, 所述每个包扩展门限于字段集合用于指示 NSS 为 n , 序号为 b 的 RU 对应的调制门限, 所述调制门限于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值; 其中, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集, N 为大于或等于 1 的整数, b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集, m 和 M 为大于或等于 0 的整数, 序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码字段的值为 0, 所述 b 的取值范围不包括 y ;

所述第二设备根据所述物理层包扩展门限字段确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 0 微秒。

与第三方面的方案相应, 第一设备发送给第二设备的 PPDU 中不包括用于指示 NSS 为 n , 序号为 y 的 RU 对应的调制门限的包扩展门限于字段, 但是第二设备可确定如果序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码字段的值为 0, 那么第二设备可确定要使用的名义包填充值为 0 微秒, 更为简单。

在第三方面和第四方面的一种可能的实现方式中, 小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码字段的值中不包括 1。由于 RU 索引掩码字段的值为 0 时, 对应的 RU 可能有多个, 即有多个小于 y 的序号。基于这种情况, 该方案进一步限定了 y 需要满足的条件, 即小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码字段的值中不包括 1 时, NSS 为 n 、序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 0 微秒。

第五方面, 提供一种名义包填充值的指示方法, 该方法可由第一通信装置执行, 第一通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。下面以所述通信设备为第一设备为例进行描述, 其中, 第一设备可以是 AP。该方法包括:

第一设备生成 PPDU, 以及向第二设备发送所述 PPDU, 所述 PPDU 包括物理层包扩

展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段, 所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1, 物理层包扩展门限字段包括 RU 索引掩码子字段、NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段; 所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合, 所述每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n , 序号为 b 的 RU 对应的调制门限, 所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值;

其中, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集, N 为大于或等于 1 的整数, b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集, m 和 M 为大于或等于 0 的整数, 序号为 y 的 RU 对应 RU 索引掩码子字段中置 0 的比特位, 所述 b 的取值范围不包括 y , 所述物理层包扩展门限字段用于指示序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。

与第三方面的方案类似, 该方案也可以在物理层包扩展门限字段中省略用于指示 NSS 为 n , 序号为 y 的 RU 对应的调制门限的包扩展门限子字段。对于省略了 NSS 为 n , 序号为 y 的 RU 对应的调制门限可规定对应的名义包填充值为某个固定值, 例如 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。即尽管省略了 NSS 为 n , 序号为 y 的 RU 对应的调制门限的包扩展门限子字段, 但是仍然指示序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值, 从而节约了物理层包扩展门限字段的开销。

第六方面, 提供一种名义包填充值的确定方法, 该方法可由第二通信装置执行, 第二通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。下面以所述通信设备为第二设备为例进行描述, 其中, 第二设备可以是 STA, 也可以是 STA。该方法包括:

第二设备接收来自第一设备的 PPDU, 所述 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段, 所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1, 所述物理层包扩展门限字段包括 RU 索引掩码子字段、NSS 子字段, 以及物理层包扩展门限信息字段; 所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合, 所述每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n , 序号为 b 的 RU 对应的调制门限, 所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值; 其中, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集, N 为大于或等于 1 的整数, b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集, m 和 M 为大于或等于 0 的整数, 序号为 y 的 RU 对应 RU 索引掩码子字段中置 0 的比特位, 所述 b 的取值范围不包括 y ;

第二设备根据所述物理层包扩展门限字段确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。

与第五方面的方案相应, 第一设备发送给第二设备的 PPDU 中不包括用于指示 NSS 为 n , 序号为 y 的 RU 对应的调制门限的包扩展门限子字段, 但是第二设备可确定如果序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0, 那么第二设备可确定要使用的名义包填充值为某个固定值, 不需要参考其他序号的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值, 更为简单。

在第五方面或第六方面的一种可能的实现方式中, 所述置 0 的比特位之前至少存在为 1 的比特位。由于 RU 索引掩码子字段的值为 0 时, 对应的 RU 可能有多个, 即有多个小于 y 的序号。基于这种情况, 该方案进一步限定了所述置 0 的比特位之前至少存在为 1 的比特位, 也就是进一步限定了 y 需要满足的条件, 为 y 的序号对应的 RU 索引掩码子字段

中置 0 的比特位之前至少存在为 1 的比特位 1 的情况下, 序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值才为某个固定的值。

在第五方面的一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限字段用于指示采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值的所述第二设备使用的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。相应的, 在第六方面的一种可能的实现方式中, 第二设备采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值, 第二设备可确定要使用的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。

该方案中, 可不需要遍历 NSS, 即如果第二设备采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值, 那么可规定第二设备要使用的名义包填充值为某个固定的值, 例如 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。这样可进一步节约物理层包扩展门限字段的开销。

在第五方面的一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限字段用于指示采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值的所述第二设备根据所述第二设备采用的 NSS, 序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值。相应的, 在第六方面的一种可能的实现方式中, 所述第二设备采用的 NSTS 大于所述 NSS 子字段指示的值, 所述第二设备根据所述第二设备采用的 NSS, 序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值。

该方案也不需要遍历 NSS, 即如果第二设备采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值, 那么可规定第二设备根据第二设备采用的 NSS, 序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值, 可进一步节约物理层包扩展门限字段的开销。

第七方面, 提供一种名义包填充值的确定方法, 该方法可由第一通信装置执行, 第一通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。下面以所述通信设备为第一设备为例进行描述, 其中, 第一设备可以是 AP。该方法包括:

第一设备生成 PPDU, 并向第二设备发送所述 PPDU, 所述 PPDU 包括空间流数 NSS 索引掩码子字段、NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段; 其中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合, 所述每个包扩展门限子字段集合包括用于多个指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限子字段, 所述包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的包扩展门限, 所述包扩展门限子字段用于指示所述第二设备在所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为 [1, ..., N], N 为大于 8 的整数。

第八方面, 提供一种名义包填充值的确定方法, 该方法可由第二通信装置执行, 第二通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。下面以所述通信设备为第二设备为例进行描述, 其中, 第二设备可以是 STA。该方法包括:

第二设备接收来自第一设备的 PPDU, 所述 PPDU 包括空间流数 NSS 索引掩码子字段、NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段, 其中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合, 所述每个包扩展门限子字段集合包括用于多个指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限子字段, 所述包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为

n 时, 对应的包扩展门限, 所述包扩展门限子字段用于指示所述第二设备在所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为[1, ..., N], N 为大于 8 的整数;

所述第二设备根据所述物理层包扩展门限信息字段以及所述第一值确定采用为 j 的 NSS 时所使用的名义包填充值, j 为大于或等于 1 的整数。

第七方面的方案中, 物理层包扩展门限信息字段通过对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合来指示第二设备所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值时, 且采用 NSS 为 n 时, 对应的包扩展门限。这样第二设备可根据与自己使用的 NSS 对应的包扩展门限子字段以及第一值, 来确定要使用的名义包填充值。即通过采用 NSS 为 n, 且所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值时, 对应的包扩展门限来替代通过 NSS 和 RU 大小对应的调制门限来指示名义包填充值。这样可降低物理层包扩展门限信息字段的维度, 从而简化物理层包扩展门限信息字段, 节省物理层包扩展门限信息字段的开销。

在一种可能的实现方式中, 所述第一值满足如下公式:

$$N_{CBPRU} = N_{RU242} * N_{BPSCS};$$

其中, N_{CBPRU} 为所述第一值, N_{RU242} 为所述 RU 能够最多包括的 RU242 个数, N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

第一值可认为是与为第二设备分配的 RU 有关, 实际上是对第二设备分配的 RU 的一种量化。该方案提供了第一值的一种示例性的确定方式, 本申请实施例对第一值的具体确定方式不作限制。

应理解, 多个包扩展门限子字段集指示的名义包填充值的数量不同, 第二设备确定使用的名义包填充值的方式也有所不同, 可能包括如下几种情况。

情况一, 所述多个包扩展门限子字段集合包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限子字段集合, 所述第一包扩展门限子字段集合中的一个第一包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第一包扩展门限, 所述第一包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值, 所述第一名义包填充值为 20 微秒。相应地, 当 NSS 为 j, N_{CBPRU} 大于或等于 NSS 为所述 j 的所述第一包扩展门限子字段对应的第一名义包填充值, 所述第二设备确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值。

情况二, 所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第二名义填充值对应的第二包扩展门限子字段集合, 所述第二包扩展门限子字段集合中的一个第二包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第二包扩展门限, 所述第二包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 上对应的所述第一值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值, 所述第二名义包填充值为 16 微秒。相应地, 当 NSS 为 j, N_{CBPRU} 大于或等于 NSS 为所述 j 的所述第二包扩展门限子字段对应的第二名义包填充值, 且小于 NSS 为所述 j 的所述第一包扩展门限子字段对应的第一名义包填充值, 所述第二设备确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值。

情况三, 所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第三名义包填充值对应的第三包扩

展门限于子字段集合, 所述第三包扩展门限于子字段集合中的一个第三包扩展门限于子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第三包扩展门限, 所述第三包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值, 所述第三名义包填充值为 8 微秒。相应地, 当 NSS 为 j , N_{CBPRU} 大于或等于 NSTS 为所述 j 的所述第三包扩展门限于子字段对应的第三名义包填充值, 且小于 NSTS 为所述 j 的所述第二包扩展门限于子字段对应的第二名义包填充值, 所述第二设备确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值。

在第七方面的一种可能的实现方式中, NSS 索引掩码子字段占用至少 8 比特, NSS 索引掩码子字段的第 i 个比特为 0, 物理层包扩展门限信息字段不包括 NSS 为所述 i 的包扩展门限于子字段集合。该方案中, 可通过 NSS 索引掩码子字段来指示可省略的包扩展门限于子字段, 以进一步节约物理层包扩展门限信息字段的开销。

在第八方面的一种可能的实现方式中, 第二设备采用的 NSS 大于 NSS 索引掩码子字段非 0 比特的最高位数对应的 NSS, 第二设备在所分配的 RU 对应的第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值为 20 微秒。该方案中, 可定义满足特定条件, 例如第二设备采用的 NSS 大于 NSS 索引掩码子字段非 0 比特的最高位数对应的 NSS 时, 第二设备使用的名义包填充值为固定值, 例如 20 微秒。这样第二设备在确定使用的名义包填充值是, 不需要将 NSS 与多个包扩展门限于子字段集合一一对比, 更为直接简单。

第九方面, 提供一种名义包填充值的确定方法, 该方法可由第一通信装置执行, 第一通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。下面以所述通信设备为第一设备为例进行描述, 其中, 第一设备可以是 AP。该方法包括:

第一设备生成 PPDU, 并向第二设备发送所述 PPDU, 所述 PPDU 包括 NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段; 其中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与不同名义包填充值对应的包扩展门限于子字段, 所述包扩展门限于子字段用于指示包扩展门限, 所述包扩展门限于子字段用于指示所述第二设备在第二值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$, N 为大于 8 的整数, 其中, 所述第二值与所述第二设备采用的 NSS 以及所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数相关。

与第七方面的方案不同之处在于, 该方案中, 物理层包扩展门限信息字段不再单独指示关于 NSS 的包扩展门限, 即一个包扩展门限子字段即可指示多个 NSS 对应的包扩展门限, 可以进一步简化物理层包扩展门限信息字段, 以节省物理层包扩展门限信息字段的开销。

第十方面, 提供一种名义包填充值的确定方法, 该方法可由第二通信装置执行, 第二通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置, 例如芯片系统。下面以所述通信设备为第二设备为例进行描述, 其中, 第二设备可以是 STA。该方法包括:

第二设备接收来自第一设备的 PPDU, 所述 PPDU 包括空间流数 NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段, 其中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与不同名义包填充值对应的包扩展门限于子字段, 所述包扩展门限于子字段用于指示包扩展门限, 所述包扩展门限于子字段用于指示所述第二设备在第二值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$, N 为大于 8 的整数, 其中, 所述第二值与所述第二设备采用

的NSS和所分配的资源单元RU等效编码后的RU块个数相关。

所述第二设备根据所采用的NSS和所述所分配的资源单元RU等效编码后的RU块个数确定所述第二值,并根据所述第二值以及所述物理层包扩展门限信息字段确定使用的名义包填充值。

5 该方案中,第二值可认为是与第二设备采用的NSS和所分配的资源单元RU等效编码后的RU块个数相关的一个值,例如第二值可基于采用的NSS和所分配的资源单元RU等效编码后的RU块个数确定。第二设备在确定使用的名义包填充值之前,可先确定第二值,从而根据第二值以及物理层包扩展门限信息字段确定使用的名义包填充值。

10 在第十方面的一种可能的实现方式中,第二设备根据所采用的NSS和所述所分配的资源单元RU等效编码后的RU块个数确定第二值,包括:第二设备根据如下关系确定第二值:

$P_{index} = f(NSS, N_{CBPRU})$, 其中, NSS为所述第二设备所分配的RU对应的NSS, N_{CBPRU} 为所述第二设备所分配的RU等效编码后的RU块个数, 满足如下关系:

$$N_{CBPRU} = N_{RU242} * N_{BPSCS};$$

15 N_{RU242} 为所述RU能够最多包括的RU242个数, N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

应理解,多个包扩展门限子字段指示的名义包填充值的数量不同,第二设备确定使用的名义包填充值的方式也有所不同,可能包括如下几种情况。

20 在第九方面或第十方面的一种可能的实现方式中,所述物理层包扩展门限信息字段包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限子字段,所述第一包扩展门限子字段用于向第二设备指示第一包扩展门限,所述第一包扩展门限用于指示所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值,所述第一名义包填充值为20微秒。相应地,所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第一包扩展门限时,确定使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值。

25 在第九方面或第十方面的一种可能的实现方式中,所述物理层包扩展门限信息字段包括与第二名义包填充值对应的第二包扩展门限子字段,所述第二包扩展门限子字段用于向第二设备指示第二包扩展门限,所述第二包扩展门限用于指示所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值,所述第二名义包填充值为16微秒。相应地,所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第二包扩展门限,且所述第二值小于所述第一包扩展门限时,确定使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值。

30 在第九方面或第十方面的一种可能的实现方式中,所述物理层包扩展门限信息字段包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限子字段,所述第三包扩展门限子字段用于向第二设备指示第三包扩展门限,所述第三包扩展门限用于指示所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值,所述第三名义包填充值为8微秒。相应地,所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第三包扩展门限,且所述第二值小于所述第二包扩展门限时,确定使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值。

40 第十一方面,提供一种名义包填充值的确定方法,该方法可由第一通信装置执行,第一通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置,例如

芯片系统。下面以所述通信设备为第一设备为例进行描述，其中，第一设备可以是 AP。
该方法包括：

第一设备生成 PPDU，并向第二设备发送该 PPDU 和第一包扩展门限范围，第一包扩展门限范围，所述第一包扩展门限范围用于指示第三值位于所述第一包扩展门限范围时，
5 所述第二设备向所述第一设备发送数据所使用的名义包填充值，不同的包扩展门限范围对应的名义包填充值不同。

第十二方面，提供一种名义包填充值的确定方法，该方法可由第二通信装置执行，第二通信装置可以是通信设备或能够支持通信设备实现该方法所需的功能的通信装置，例如芯片系统。下面以所述通信设备为第二设备为例进行描述，其中，第一设备可以是 STA。
10 该方法包括：

第二设备接收来自第一设备的物理层协议数据单元 PPDU 和第一门限范围，所述第一门限范围用于指示第三值位于所述第一包扩展门限范围时，所述第二设备向所述第一设备发送数据所使用的名义包填充值，不同的包扩展门限范围对应的名义包填充值不同，其中，
15 所述第三值与所述第二设备采用的空间流数 NSS、RU 大小以及调制方式中的一种或多种参数相关；

若第三值位于所述第一包扩展门限范围，所述第二设备确定要使用的名义包填充值为与所述第一包扩展门限范围对应的名义包填充值。

与前述第七方面或第九方面的方案不同，该方案中，可定义多个包扩展门限范围，不同的包扩展门限范围对应的名义包填充值不同。第一设备可向第二设备指示一个包扩展门限范围，第二设备可根据影响名义包填充值的因素，例如第二设备采用的 NSS、RU、第二设备采用的调制方式的阶数等一种或多种来确定一个量化值，再根据该量化值与第一设备发送的第一包扩展门限范围比较，进而确定名义包填充值。这种方式，由于第一包扩展门限范围可不通过物理层包扩展门限字段指示，所以可进一步降低物理层包扩展门限字段的开销。即使通过物理层包扩展门限字段指示，由于指示一个包扩展门限范围，而不用指示
20 多个包扩展门限范围，也可以降低物理层包扩展门限字段的开销。

在第十一方面或第十二方面的一种可能的实现方式中，所述第三值满足如下关系：

$$x = f(NSTS, RU, Modulation)$$

其中，x 为所述第三值，NSS 为所述第二设备采用的 NSS，RU 为所述第二设备采用的 RU 大小，Modulation 为所述第二设备采用的调制方式的阶数。

30 该方案示例了第三值的一种确定方式，指的是第三值与第二设备采用的 NSS、RU 和第二设备采用的调制方式的阶数中的一种或多种相关，具体的确定方式本申请实施例不作限定。

第十三方面，提供一种通信装置，例如该通信装置为如前所述的第一设备或设置在第一设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地，所述通信装置可以包括用于执行第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地，所述通信装置为前述的第一设备。其中，

所述处理模块用于生成 PPDU，所述收发模块用于向第二设备发送所述 PPDU，其中，所述 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，物理层包扩展门限字段包括 RU 索引掩码子字段、NSS 子
40

字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限于字段集合，每个包扩展门限于字段集合用于指示 NSS 为 n，序号为 b 的 RU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；

5 其中，n 的取值范围为[1, ..., N]的子集，N 为大于或等于 1 的整数，b 的取值范围为[m, ..., M]的子集，m 和 M 为大于或等于 0 的整数，当序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码字字段的值为 0，所述 b 的取值范围不包括 y；

同一名义包填充值所对应的包扩展门限于字段集合中，所述序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码字字段的值为 0 用于指示 NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的调制门限为 NSTS 为 n、序号为 m1 的 RU 对应的调制门限，其中，所述 m1 为 RU 索引掩码字字段中比特为 1 对应的大于所述 y 的序号中的最小序号，或者，所述 m1 为 RU 索引掩码字字段中比特为 1 对应的小于所述 y 的序号中的最大序号。

在一种可能的实现方式中，小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码字字段的值中包括 1。

在一种可能的实现方式中，RU 索引掩码字字段中的比特为 1 对应的序号均不大于所述 y，则所述序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码字字段的值为 0，用于指示 NSS 为 n，序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 20 微秒。

第十四方面，提供一种通信装置，例如该通信装置为如前所述的第二设备或设置在第二设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第二方面或第二方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地，所述通信装置可以包括用于执行第二方面或第二方面的任一可能的实现方式中的方法模块，例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地，所述通信装置为前述的第二设备。其中，

所述收发模块用于接收来自第一设备的物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，物理层包扩展门限字段包括资源单元 RU 索引掩码字字段、空间流数 NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限于字段集合，所述每个包扩展门限于字段集合用于指示 NSS 为 n，序号为 b 的 RU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定通信装置在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；其中，n 的取值范围为[1, ..., N]的子集，N 为大于或等于 1 的整数，b 的取值范围为[m, ..., M]的子集，m 和 M 为大于或等于 0 的整数，当序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码字字段的值为 0，所述 b 的取值范围不包括 y；

所述处理模块用于根据所述物理层包扩展门限字段所指示的 NSS 为 n、序号为 m1 的 RU 对应的调制门限，确定 NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的调制门限，所述 m1 为 RU 索引掩码字字段中比特为 1 对应的大于所述 y 的序号中的最小序号，或者，所述 m1 为 RU 索引掩码字字段中比特为 1 对应的小于所述 y 的序号中的最大序号。

在一种可能的实现方式中，小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码字字段的值中包括 1。

在一种可能的实现方式中，RU 索引掩码字字段中的比特为 1 对应的序号均不大于所述 y，所述处理模块用于确定序号为 x 的 RU 对应的名义包填充值为 20 微秒。

在一种可能的实现方式中，所述通信装置使用 DCM，所述处理模块用于根据 NSS 为 n，序号为 y+1 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值，其中，为 y 序号对应多个大小不同的 RU，或者所述处理模块用于根据 NSS 为 n，序号为 y 的 RU 对应的调制门

限确定所述名义包填充值, 其中, 为 y 序号对应多个大小不同的 RU, 且所述通信装置采用的 RU 不是所述多个大小不同的 RU 中的最大 RU。

第十五方面, 提供一种通信装置, 例如该通信装置为如前所述的第一设备或设置在第一设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第三方面或第三方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地, 所述通信装置可以包括用于执行第三方面或第三方面的任一可能的实现方式中的方法的模块, 例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地, 所述通信装置为前述的第一设备。其中,

所述处理模块用于生成 PPDU, 所述收发模块用于向第二设备发送所述 PPDU, 其中, PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段, 所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1, 所述物理层包扩展门限字段包括资源单元 RU 索引掩码子字段、空间流数 NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段; 所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合, 所述每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n , 序号为 b 的 RU 对应的调制门限, 所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值;

其中, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集, N 为大于或等于 1 的整数, b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集, m 和 M 为大于或等于 0 的整数, 当序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0, 同一名义包填充值所对应的物理层包扩展门限子字段中, 所述序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0 指示序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 0 微秒, 所述 b 的取值范围不包括 y 。

在一种可能的实现方式中, 小于 x 的序号对应的 RU 索引掩码子字段的值中不包括 1。

第十六方面, 提供一种通信装置, 例如该通信装置为如前所述的第二设备或设置在第二设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第四方面或第四方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地, 所述通信装置可以包括用于执行第四方面或第四方面的任一可能的实现方式中的方法的模块, 例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地, 所述通信装置为前述的第二设备。其中,

所述收发模块用于接收来自第一设备的 PPDU, 所述 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段, 所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1, 所述物理层包扩展门限字段包括资源单元 RU 索引掩码子字段、空间流数 NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段; 所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合, 所述每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n , 序号为 b 的 RU 对应的调制门限, 所述调制门限用于确定通信装置在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值; 其中, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集, N 为大于或等于 1 的整数, b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集, m 和 M 为大于或等于 0 的整数, 序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0, 所述 b 的取值范围不包括 y ;

所述处理模块用于根据所述物理层包扩展门限字段确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 0 微秒。

在一种可能的实现方式中, 小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码子字段的值中不包括 1。

第十七方面, 提供一种通信装置, 例如该通信装置为如前所述的第一设备或设置在第

一设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第五方面或第五方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地，所述通信装置可以包括用于执行第五方面或第五方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地，所述通信装置为前述的第一设备。其中，

5 所述处理模块用于生成 PPDU，所述收发模块用于向第二设备发送所述 PPDU，其中，PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，物理层包扩展门限字段包括 RU 索引掩码子字段、NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，所述每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n，
10 序号为 b 的 RU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；

其中，n 的取值范围为[1, ..., N]的子集，N 为大于或等于 1 的整数，b 的取值范围为 [m, ..., M]的子集，m 和 M 为大于或等于 0 的整数，序号为 y 的 RU 对应 RU 索引掩码子字段中置 0 的比特位，所述 b 的取值范围不包括 y，所述物理层包扩展门限字段用于指示
15 序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。

在一种可能的实现方式中，所述置 0 的比特位之前至少存在为 1 的比特位。

在一种可能的实现方式中，所述物理层包扩展门限字段用于指示采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值的所述第二设备使用的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒；或者，所述物理层包扩展门限字段用于指示采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值的
20 所述第二设备根据采用的 NSS 以及序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值。

第十八方面，提供一种通信装置，例如该通信装置为如前所述的第二设备或设置在第二设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第六方面或第六方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地，所述通信装置可以包括用于执行第六方面或第六方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地，所述通信装置为前述的第二设备。其中，
25

所述收发模块用于接收来自第一设备的 PPDU，所述 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，所述物理层包扩展门限字段包括 RU 索引掩码子字段、NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息
30 字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，所述每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n，序号为 b 的 RU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定通信装置在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；其中，n 的取值范围为[1, ..., N]的子集，N 为大于或等于 1 的整数，b 的取值范围为[m, ..., M]的子集，m 和 M 为大于或等于 0 的整数，序号为 y 的 RU 对应 RU 索引掩码子字段中置 0 的比特位，所述 b 的取值范围不包括 y；
35

所述处理模块用于根据所述物理层包扩展门限字段确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。

在一种可能的实现方式中，所述置 0 的比特位之前至少存在为 1 的比特位。

在一种可能的实现方式中，所述通信装置采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值，
40 所述处理模块还用于确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。

秒；或者，所述通信装置采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值，所述处理模块还用于根据采用的 NSS 以及序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值。

5 第十九方面，提供一种通信装置，例如该通信装置为如前所述的第一设备或设置在第一设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第七方面或第七方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地，所述通信装置可以包括用于执行第七方面或第七方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地，所述通信装置为前述的第一设备。其中，

10 所述处理模块用于生成 PPDU，所述收发模块用于向第二设备发送所述 PPDU，其中，PPDU 包括空间流数 NSS 索引掩码子字段、NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段，所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，所述每个包扩展门限子字段集合包括用于多个指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限子字段，所述包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值，且第二设备采用的 NSS 为 n 时，对应的包扩展门限，所述包扩展门限子字段用于指示所述第二设备在所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值，n 的取值范围为[1, ..., N]，N 为大于 8 的整数。

在一种可能的实现方式中，所述第一值满足如下公式：

$$N_{CBPRU} = N_{RU242} * N_{BPSCS};$$

20 其中， N_{CBPRU} 为所述第一值， N_{RU242} 为所述 RU 能够最多包括的 RU242 个数， N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

在一种可能的实现方式中，所述多个包扩展门限子字段集合包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限子字段集合，所述第一包扩展门限子字段集合中的一个第一包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值，且第二设备采用的 NSS 为 n 时，对应的第一包扩展门限，所述第一包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值，所述第一名义包填充值为 20 微秒。

在一种可能的实现方式中，所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第二名义包填充值对应的第二包扩展门限子字段集合，所述第二包扩展门限子字段集合中的一个第二包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值，且第二设备采用的 NSS 为 n 时，对应的第二包扩展门限，所述第二包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 上对应的所述第一值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值，所述第二名义包填充值为 16 微秒。

在一种可能的实现方式中，所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限子字段集合，所述第三包扩展门限子字段集合中的一个第三包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值，且第二设备采用的 NSS 为 n 时，对应的第三包扩展门限，所述第三包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值，所述第三名义包填充值为 8 微秒。

40 在一种可能的实现方式中，所述 NSS 索引掩码子字段占用至少 8 比特，所述 NSS 索

引掩码字字段的第 i 个比特为 0, 所述物理层包扩展门限信息字段不包括 NSS 为所述 i 的包扩展门限子字段集合。

在一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限信息字段用于指示所述第二设备采用的 NSS 大于所述 NSS 索引掩码子字段非 0 比特的最高位数对应的 NSS 时, 所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值为 20 微秒。

第二十方面, 提供一种通信装置, 例如该通信装置为如前所述的第二设备或设置在第二设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第八方面或第八方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地, 所述通信装置可以包括用于执行第八方面或第八方面的任一可能的实现方式中的方法的模块, 例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地, 所述通信装置为前述的第二设备。其中,

所述收发模块用于接收来自第一设备的物理层协议数据单元 PPDU 所述 PPDU 包括空间流数 NSS 索引掩码子字段、NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段, 其中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合, 所述每个包扩展门限子字段集合包括用于多个指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限子字段, 所述包扩展门限子字段用于向通信装置指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的包扩展门限, 所述包扩展门限子字段用于指示所述通信装置在所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$, N 为大于 8 的整数;

所述处理模块用于根据所述物理层包扩展门限信息字段以及所述第一值确定采用为 j 的 NSS 时所使用的名义包填充值, j 为大于或等于 1 的整数。

在一种可能的实现方式中, 所述第一值满足如下公式:

$$N_{CBPRU} = N_{RU242} * N_{BPSCS};$$

其中, N_{CBPRU} 为所述第一值, N_{RU242} 为所述 RU 能够最多包括的 RU242 个数, N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

在一种可能的实现方式中, 所述多个包扩展门限子字段集合包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限子字段集合, 所述第一包扩展门限子字段集合中的一个第一包扩展门限子字段用于向通信装置指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第一包扩展门限, 所述第一包扩展门限用于指示所述通信装置在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的第一名义包填充值, 所述第一名义包填充值为 20 微秒;

当 NSS 为 j , N_{CBPRU} 大于或等于 NSS 为所述 j 的所述第一包扩展门限子字段对应的第一名义包填充值, 所述通信装置确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值。

在一种可能的实现方式中, 所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第二名义包填充值对应的第二包扩展门限子字段集合, 所述第二包扩展门限子字段集合中的一个第二包扩展门限子字段用于向通信装置指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第二包扩展门限, 所述第二包扩展门限用于指示所述通信装置在所分配的 RU 上对应的所述第一值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的第二名义包填充值, 所述第二名义包填充值为 16 微秒;

当 NSS 为 j , N_{CBPRU} 大于或等于 NSS 为所述 j 的所述第二包扩展门限子字段对应的第二名义包填充值, 且小于 NSS 为所述 j 的所述第一包扩展门限子字段对应的第一名义包填充值, 所述通信装置确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值。

5 在一种可能的实现方式中, 所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限子字段集合, 所述第三包扩展门限子字段集合中的一个第三包扩展门限子字段用于向通信装置指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第三包扩展门限, 所述第三包扩展门限用于指示所述通信装置在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的第三名义包填充值, 所述第三名义包填充值为 8 微秒;

10 当 NSS 为 j , N_{CBPRU} 大于或等于 NSTS 为所述 j 的所述第三包扩展门限子字段对应的第三名义包填充值, 且小于 NSTS 为所述 j 的所述第二包扩展门限子字段对应的第二名义包填充值, 所述通信装置确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值。

15 在一种可能的实现方式中, 所述 NSS 索引掩码子字段占用至少 8 比特, 所述 NSS 索引掩码子字段的第 i 个比特为 0, 所述物理层包扩展门限信息字段不包括 NSS 为所述 i 的子字段集合。

在一种可能的实现方式中, 所述通信装置采用的 NSS 大于所述 NSS 索引掩码子字段非 0 比特的最高位数对应的 NSS, 所述处理模块还用于在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值为 20 微秒。

20

第二十一方面, 提供一种通信装置, 例如该通信装置为如前所述的第一设备或设置在第一设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第九方面或第九方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地, 所述通信装置可以包括用于执行第九方面或第九方面的任一可能的实现方式中的方法的模块, 例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地, 所述通信装置为前述的第一设备。其中,

25 所述处理模块用于生成 PPDU, 所述收发模块用于向第二设备发送所述 PPDU, 所述 PPDU 包括空间流数 NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段, 其中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与不同名义包填充值对应的包扩展门限子字段, 所述包扩展门限子字段用于指示包扩展门限, 所述包扩展门限子字段用于指示所述第二设备在第二值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$, N 为大于 8 的整数, 其中, 所述第二值与第二设备采用的 NSS 和所分配的 RU 等效编码后的 RU 块个数相关。

30 在一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限子字段, 所述第一包扩展门限子字段用于指示第一包扩展门限, 所述第一包扩展门限用于指示所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值, 所述第一名义包填充值为 20 微秒。

35 在一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与第二名义包填充值对应的第二包扩展门限子字段, 所述第二包扩展门限子字段用于指示第二包扩展门限, 所述第二包扩展门限用于指示所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值, 所述第二名义包填充值为 16 微秒。

40 在一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限子字段, 所述第三包扩展门限子字段用于指示第三包扩展门限, 所

述第三包扩展门限用于指示所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值, 所述第三名义包填充值为 8 微秒。

第二十二方面, 提供一种通信装置, 例如该通信装置为如前所述的第二设备或设置在第二设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第十方面或第十方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地, 所述通信装置可以包括用于执行第十方面或第十方面的任一可能的实现方式中的方法的模块, 例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地, 所述通信装置为前述的第二设备。其中,

所述收发模块用于接收来自第一设备的 PPDU, 所述 PPDU 包括空间流数 NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段, 其中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与不同名义包填充值对应的包扩展门限子字段, 所述包扩展门限子字段用于指示包扩展门限, 所述包扩展门限子字段用于指示所述通信装置在第二值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$, N 为大于 8 的整数, 其中, 所述第二值与第二设备采用的 NSS 和所分配的 RU 等效编码后的 RU 块个数相关;

所述处理模块用于所采用的 NSS 和所述所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数确定所述第二值, 并根据所述第二值以及所述物理层包扩展门限信息字段确定使用的名义包填充值。

在一种可能的实现方式中, 所述处理模块具体用于根据如下关系确定所述第二值:

$P_{index} = f(NSS, N_{CBPRU})$, 其中, NSS 为所述通信装置所分配的 RU 对应的 NSS, N_{CBPRU} 为所述通信装置所分配的 RU 等效编码后的 RU 块个数, 满足如下关系:

$$N_{CBPRU} = N_{RU242} * N_{BPSCS};$$

 N_{RU242} 为所述 RU 能够最多包括的 RU242 个数, N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

在一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限子字段, 所述第一包扩展门限子字段用于指示第一包扩展门限, 所述通信装置在所述第二值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值, 所述第一名义包填充值为 20 微秒;

所述处理模块在所述第二值大于或等于所述第一包扩展门限, 确定通信装置使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值。

在一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与第二名义包填充值对应的第二包扩展门限子字段, 所述第二包扩展门限子字段用于指示第二包扩展门限, 所述通信装置在所述第二值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值, 所述第二名义包填充值为 16 微秒;

所述处理模块在所述第二值大于或等于所述第二包扩展门限, 且所述第二值小于所述第一包扩展门限, 确定通信装置使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值。

在一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限子字段, 所述第三包扩展门限子字段用于指示第三包扩展门限, 所述通信装置在所述第二值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值, 所述第三名义包填充值为 8 微秒;

所述处理模块在所述第二值大于或等于所述第三包扩展门限, 且所述第二值小于所述第二包扩展门限, 确定通信装置使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值。

第二十三方面，提供一种通信装置，例如该通信装置为如前所述的第一设备或设置在第一设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第十一方面或第十一方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地，所述通信装置可以包括用于执行第十一方面或第十一方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地，所述通信装置为前述的第一设备。其中，

处理模块用于生成 PPDU，收发模块用于发送该 PPDU 和第一包扩展门限范围，所述第一包扩展门限范围用于指示第三值位于所述第一包扩展门限范围时，所述通信装置向所述第一设备发送数据所使用的名义包填充值，不同的包扩展门限范围对应的名义包填充值不同。

在一种可能的实现方式中，第三值满足如下关系：

$$x = f(NSTS, RU, Modulation)$$

其中，x 为所述第三值，NSS 为所述通信装置采用的 NSS，RU 为所述通信装置采用的 RU 大小，Modulation 为所述通信装置采用的调制方式的阶数。

第二十四方面，提供一种通信装置，例如该通信装置为如前所述的第二设备或设置在第二设备内的装置。所述通信装置可用于执行上述第十二方面或第十二方面的任一可能的实现方式中的方法。具体地，所述通信装置可以包括用于执行第十二方面或第十二方面的任一可能的实现方式中的方法的模块，例如包括相互耦合的处理模块和收发模块。示例性地，所述通信装置为前述的第二设备。其中，

收发模块用于接收来自第一设备的 PPDU 和第一包扩展门限范围，所述第一包扩展门限范围用于指示第三值位于所述第一包扩展门限范围时，所述通信装置向所述第一设备发送数据所使用的名义包填充值，不同的包扩展门限范围对应的名义包填充值不同，其中，所述第三值与所述通信装置采用的空间流数 NSS、RU 大小以及调制方式中的一种或多种参数相关；

若第三值位于所述第一包扩展门限范围，所述处理模块确定所述通信装置使用的名义包填充值为与所述第一包扩展门限范围对应的名义包填充值。

在一种可能的实现方式中，第三值满足如下关系：

$$x = f(NSTS, RU, Modulation)$$

其中，x 为所述第三值，NSS 为所述通信装置采用的 NSS，RU 为所述通信装置采用的 RU 大小，Modulation 为所述通信装置采用的调制方式的阶数。

第二十五方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置可以为上述实施例中第十三方面至第二十四方面中任一方面的通信装置，或者为设置在第十三方面至第二十四方面中任一方面的通信装置中的芯片。该通信装置包括通信接口以及处理器，可选的，还包括存储器。其中，该存储器用于存储计算机程序或指令或者数据，处理器与存储器、通信接口耦合，当处理器读取所述计算机程序或指令或数据时，使通信装置执行上述第一方面至第十二方面中任一方面方法实施例中由第一设备或第二设备所执行的方法。

应理解，该通信接口可以通过所述通信装置中的天线、馈线和编解码器等实现，或者，如果通信装置为设置在第一设备或第二设备中的芯片，则通信接口可以是该芯片的输入/输出接口，例如输入/输出管脚等。所述通信装置还可以包括收发器，用于该通信装置与其

它设备进行通信。示例性地，当该通信装置为第一设备时，该其它设备为第二设备；或者，当该通信装置为第二设备时，该其它设备为第一设备。

第二十六方面，本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器，用于实现第一方面至第十二方面中任一方面中的通信装置执行的方法。在一种可能的实现方式中，所述芯片系统还包括存储器，用于保存程序指令和/或数据。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。

第二十七方面，本申请实施例提供了一种通信系统，所述通信系统包括第十三方面和所述第十四方面所述的通信装置；或者，所述通信系统包括第十五方面和所述第十六方面所述的通信装置；或者，所述通信系统包括第十七方面和所述第十八方面所述的通信装置；或者，所述通信系统包括第十九方面和所述第二十方面所述的通信装置；或者，所述通信系统包括第二十一方面和所述第二十二方面所述的通信装置；或者，所述通信系统包括第二十三方面和所述第二十四方面所述的通信装置。

第二十八方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，当该计算机程序被运行时，实现上述各方面中由第一设备执行的方法；或实现上述各方面中由第二设备执行的方法。

第二十九方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序代码，当所述计算机程序代码被运行时，使得上述各方面中由第一设备执行的方法被执行，或使得上述各方面中由第二设备执行的方法被执行。

上述第十三方面至第二十九方面及其实现方式的有益效果可以参考对第一方面至第十二方面的方法及其实现方式的有益效果的描述。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例适用的一种 WLAN 的网络架构图；
图 2 为最后一个编码符号中 PPDU 比特的填充流程；
图 3 为本申请实施例提供的 PPDU 的一种示意图；
图 4 为本申请实施例提供的 HE 物理层能力信息字段的结构示意图；
图 5 为本申请实施例提供的 HE 能力元素的结构示意图；
图 6 为本申请实施例提供的物理层包扩展门限字段的结构示意图；
图 7 为现有的物理层包扩展门限信息字段的一种结构示意图；
图 8 为本申请实施例提供的物理层包扩展门限信息字段的一种结构示意图；
图 9 为本申请实施例提供的第一种名义包填充值的指示方法的流程示意图；
图 10 为本申请实施例提供的第二种名义包填充值的指示方法的流程示意图；
图 11 为本申请实施例提供的一种物理层包扩展门限信息字段的结构示意图；
图 12 为本申请实施例提供的第三种名义包填充值的指示方法的流程示意图；
图 13 为本申请实施例提供的另一种物理层包扩展门限信息字段的结构示意图；
图 14 为本申请实施例提供的第四种名义包填充值的指示方法的流程示意图；
图 15 为本申请实施例提供的通信装置的一种结构示意图；
图 16 为本申请实施例提供的通信装置的另一种结构示意图。

具体实施方式

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

本申请实施例可以适用于无线局域网（wireless local area network, WLAN）的场景，
5 可以适用于 IEEE 802.11 系统标准，例如 802.11a/b/g、802.11n、802.11ac、802.11ax，或其下一代，例如 802.11be 或更下一代的标准中。或者本申请实施例也可以适用于物联网（internet of things, IoT）网络或车联网（Vehicle to X, V2X）网络等无线局域网系统中。当然，本申请实施例还可以适用于其他可能的通信系统，例如，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）、
10 全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统、以及未来的 5G 通信系统等。

下文以本申请实施例可以适用于 WLAN 的场景为例。应理解，WLAN 从 802.11a/g 标准开始，历经 802.11n、802.11ac、802.11ax 和如今正在讨论的 802.11be。其中 802.11n 也可称为高吞吐率（high throughput, HT）；802.11ac 也可称为非常高吞吐率（very high throughput, VHT）；802.11ax 也可称为高效（high efficient, HE）或者 Wi-Fi 6；802.11be 也可称为极高吞吐率（extremely high throughput, EHT）或者（Wi-Fi 7），而对于 HT 之前的标准，如 802.11a/b/g 等统称叫做非高吞吐率（Non-HT）。
15

请参见图 1，示出了本申请实施例适用的一种 WLAN 的网络架构图。图 1 以该 WLAN 包括 1 个无线接入点（access point, AP）和 2 个站点（station, STA）为例。与 AP 关联的 STA，能够接收该 AP 发送的无线帧，也能够向该 AP 发送无线帧。另外，本申请实施例同样适用于 AP 与 AP 之间的通信，例如各个 AP 之间可通过分布式系统（distributed system, DS）相互通信，本申请实施例也适用于 STA 与 STA 之间的通信。应理解，图 1 中的 AP 和 STA 的数量仅是举例，还可以更多或者更少。
20

本申请实施例涉及到的 STA 可以是各种具有无线通信功能的用户终端、用户装置，接入装置，订户站，订户单元，移动站，用户代理，用户装备或其他名称，其中，用户终端可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备，以及各种形式的用户设备（user equipment, UE），移动台（mobile station, MS），终端（terminal），终端设备（terminal equipment），便携式通信设备，手持机，便携式计算设备，娱乐设备，游戏设备或系统，全球定位系统设备或被配置为经由无线介质进行网络通信的任何其他合适的设备等。例如 STA 可以是路由器、交换机和网桥等，在此，为了描述方便，上面提到的设备统称为站点或 STA。
25
30

本申请实施例所涉及到的 AP 和 STA 可以为适用于 IEEE 802.11 系统标准的 AP 和 STA。AP 是部署在无线通信网络中为其关联的 STA 提供无线通信功能的装置，该 AP 可用作该通信系统的中枢，通常为支持 802.11 系统标准的 MAC 和 PHY 的网络侧产品，例如可以为基站、路由器、网关、中继器，通信服务器，交换机或网桥等通信设备，其中，所述基站可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站等。在此，为了描述方便，上面提到的设备统称为 AP。STA 通常为支持 802.11 系统标准的介质访问控制（media access control, MAC）和物理层（physical, PHY）的终端产品，例如手机、笔记本电脑等。
35

802.11ax 规定可在 PPDU 中加入预前向纠错码填充（pre-forward error correction, FEC）
40

padding)、后前向纠错码填充(post-FEC padding)和包拓展(packet extension)。其中,pre-FEC padding和扩展信息(excess information)在最后一个编码符号中占用约四分之一倍数(例如四分之一、四分之二、四分之三和全部)的子载波,而余下的子载波则可以用于承载 post-FEC padding。对 PPDU 的最后一个编码符号解码可只针对 pre-FEC padding 和扩展信息所占用的四分之一倍数的子载波进行解码,而不需要对整个编码符号进行解码,从而节约解码时间,给 PPDU 预留了更多的处理时间。

为了便于理解,下面结合图 2 对此进行说明。

图 2 示出了最后一个编码符号中 PPDU 比特的填充流程。图 2 中 a 表示扩展信息比特和预前向纠错码填充比特在扰码和编码后约占一个符号内子载波的四分之一的 a 倍。例如图 2 中, a 等于 1 表示扩展信息比特和预前向纠错码填充比特在扰码和编码后约占一个符号内子载波的四分之一。同理, a=2 表示扩展信息比特和预前向纠错码填充比特在扰码和编码后约占一个符号内子载波的四分之二; a=3 表示扩展信息比特和预前向纠错码填充比特在扰码和编码后约占一个符号内子载波的四分之三; a=4 表示扩展信息比特和预前向纠错码填充比特在扰码和编码后占一个符号内的全部子载波。

如图 2 所示, post-FEC padding 对一个符号内的其余子载波进行了填充,使数据占用的比特数达到 N_{CBPS} 比特,其中, N_{CBPS} 表示每个符号中编码的比特数(coded bits per symbol)。应理解,由于明确规定 pre-FEC padding bits 和 excess information bits 在最后一个编码符号中占用约四分之一倍数的子载波,那么接收端接收到 PPDU,对 PPDU 的最后一个编码符号解码可只针对这四分之一倍数的子载波进行解码,而不需要对整个编码符号进行解码,所以可节约解码时间,从而给 PPDU 预留了更多的处理时间。

然而由于 post-FEC padding 对应的时长的不确定性和总时长的限制,导致为 PPDU 预留的额外处理时间可能不满足接收机所要求的最少时间。为了使得为 PPDU 预留的额外处理时间达到接收机要求的最少时间(如 $8\mu s$ 和 $16\mu s$),在 PPDU 的最后一个符号中引入了可能需要添加的字段,即包扩展(packet extension, PE)字段(field)。

请参见图 3,为 PPDU 的一种示意图。图 3 示出了图 2 中 a=1, a=2, a=3, a=4 的情况下,PPDU 中 PE 字段的持续时间。PE 字段的持续时间也可以称为名义包扩展时间(nominal T_{PE})。名义包扩展时间与 PPDU 包括的名义包填充值(nominal packet padding value)相关。从图 3 可以看出名义包扩展时间与 a 的取值以及名义包填充值相关,具体请参见表 1。

表 1 名义包扩展时间值(nominal T_{PE} value)

a	名义包填充值(nominal packet padding value)		
	0 μs	8 μs	16 μs
1	0 μs	0 μs	4 μs
2	0 μs	0 μs	8 μs
3	0 μs	4 μs	12 μs
4	0 μs	8 μs	16 μs

表 1 中的第二行表示名义包填充值,即可为 0 μs 、8 μs 或 16 μs 。应理解,post-FEC padding 也可以提供额外的处理时间,post-FEC padding 提供的处理时间和名义包扩展时间合起来为真实的包扩展时间(T_{PE})。从表 1 中可以看出包扩展时间不一定等于接收机所要求的最少时间(如 0 μs 、8 μs 或 16 μs),例如名义包填充值等于 16 μs , nominal T_{PE} 可为 4 μs 、8 μs 、

12 μs 或 16 μs 。即 T_{PE} 大于等于 nominal T_{PE} 。通常 T_{PE} 的取值为满足要求的最小值。

通信的两端，例如第一设备和第二设备，为了保证第一设备接收来自第二设备的数据包能够有足够的处理时间，第一设备可指示某个 NSTS，某个 RU 大小对应的调制门限，第二设备可根据该调制门限确定要使用的名义包填充值。之后第二设备根据该名义包填充值结合前述的 a 确定 PE 字段的持续时间，进而根据 PE 的持续时间来填充发送给第一设备的 PPDU 可能包括的 PE 字段。第二设备按照 PE 字段的持续时间生成 PPDU 发送给第一设备，可保证第一设备有足够的处理时间，即能够保证第一设备的最小处理时间需求。可以理解的是，本申请实施例中，第一设备可向第二设备指示第二设备要使用的名义包填充值，这里要使用指的是第二设备根据名义包填充值，并结合前述的 a 确定 PE 字段的持续时间。

在一些实施例中，第一设备可直接指示第二设备要使用的名义包填充值。作为一种示例，第一设备可通过用于指示名义包填充值的名义包填充子字段 (nominal packet padding subfield) 来指示名义包填充值。例如，第一设备可向第二设备发送携带名义包填充子字段的 PPDU。

在另一些实施例中，第一设备可间接指示第二设备要使用的名义包填充值。作为一种示例，第一设备可通过用于指示与名义包填充值相关的调制门限来间接指示名义包填充值。例如，第一设备可向第二设备发送携带指示调制门限的包扩展门限子字段的 PPDU。

本文将通过名义包填充子字段指示第二设备使用的名义包填充值的方式称为直接指示方式，将通过指示调制门限的包扩展门限子字段间接指示第二设备使用的名义包填充值的方式称为间接指示方式。PPDU 包括名义包填充子字段和指示调制门限的包扩展门限子字段，为了区分何时使用名义包填充子字段或指示调制门限的包扩展门限子字段指示名义包填充值，PPDU 还包括物理层包扩展门限存在子字段 (physical packet extension(PPE)thresholds present subfield)。当物理层包扩展门限存在子字段的取值为 0，名义包填充子字段用于指示名义包填充值。当物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，指示调制门限的包扩展门限子字段用于指示名义包填充值。

下面分别介绍名义包填充值的直接指示方式和间接指示方式。

直接指示方式：

如图 4 所示，物理层包扩展门限存在子字段和名义包填充子字段携带在 HE 物理层能力信息字段 (HE PHY capabilities information field) 中。其中，HE 物理层能力信息字段包括在 HE 能力元素 (HE capabilities element) 中，如图 5 所示。HE 能力元素可包括元素字段 (element field)、长度字段 (length field)、元素标识扩展字段 (element ID extension field)、HE 媒体接入控制能力信息字段 (HE (medium access control, MAC) capabilities Information)、HE 物理层能力信息字段 (HE PHY capabilities information)、支持的高效 (HE) -调制与编码策略 (modulation and coding scheme, MCS) 和空间流数量 (number of spatial streams, NSS) 设置字段 (Supported HE-MCS and NSS Set)，还可以包括物理层包扩展门限字段 (PPE thresholds field)。本申请实施例对 HE 能力元素包括的各个字段或子字段占用的比特数不作限制。如图 5 所示，元素字段占用 1 比特，长度字段占用 1 比特，元素标识扩展字段占用 1 比特，HE 媒体接入控制能力信息字段占用 6 比特，HE 物理层能力信息字段占用 11 比特，物理层包扩展门限字段占用的比特数是可变 (variable) 的。且物理层包扩展门限字段是可选的，即不是必须包括的。

当物理层包扩展门限存在子字段的取值为 0，名义包填充子字段指示的名义包填充值

具体可参见表 2。

表 2 名义包填充子字段 (nominal packet padding subfield)

子字段	定义	编码
名义包填充子字段	<p>如果 PPE Thresholds Present subfield 指示 0, 名义包填充子字段表示名义包填充值, 该值对于所有调制方式、空时流数和分配的 RU 都一致。</p> <p>(Indicates the nominal packet padding to be used for all constellations, NSS and RU allocations the STA supports if the PPE Thresholds Present subfield is set to 0.)</p>	<p>如果 STA 支持的所有星座、NSS 和分配的 RU 对应的名义包填充值为 $0\mu\text{s}$, 则名义包填充子字段置为 0。(Set to 0 if the nominal packet padding is $0\mu\text{s}$ for all constellations, NSS and RU allocations the STA supports.)</p> <p>如果 STA 支持的所有星座、NSS 和分配的 RU 对应的名义包填充值为 $8\mu\text{s}$, 则名义包填充子字段置为 1。(Set to 1 if the nominal packet padding is $8\mu\text{s}$ for all constellations, NSS and RU allocations the STA supports.)</p> <p>如果 STA 支持的所有星座、NSS 和分配的 RU 对应的名义包填充值为 $16\mu\text{s}$, 则名义包填充子字段置为 2。(Set to 2 if the nominal packet padding is $16\mu\text{s}$ for all constellations, NSS and RU allocations the STA supports.)</p> <p>当 PPE Thresholds Presence 为 1, 名义包填充子字段置为 3, 为预留状态。(The value 3 is reserved, Reserved if the PPE Thresholds Present subfield is 1.)</p>

随着每个设备支持的流数从 8 流变为了 16 流, 支持的调制方式从 1K 正交振幅调制 (quadrature amplitude modulation, QAM) 变为了 4KQAM, 支持的带宽由 160MHz 变为了 320MHz, 这使得接收机在这些情况下需要更多的处理时间。基于此提出了大于 $16\mu\text{s}$ 的名义包填充值, 例如提出支持 $20\mu\text{s}$ 的名义包填充值。

沿用表 2, 可在名义包填充子字段中增加 value 3 的指示。例如, 如果 STA 支持的星座 ≤ 1024 、NSTS ≤ 8 , 且分配的 RU $\leq 996 \times 2$ 的模式对应的名义包填充值为 $16\mu\text{s}$, 则名义包填充子字段置为 3, 其余模式对应的名义包填充值为 $20\mu\text{s}$ 。(Set to 3 if the nominal packet padding is $16\mu\text{s}$ for all modes with constellation ≤ 1024 , NSTS ≤ 8 and RU $\leq 996 \times 2$, and $20\mu\text{s}$ for all other modes the STA supports)。换句话说, 名义包填充子字段的值为 3 时, 当调制方式小于等于 1KQAM, NSTS 小于等于 8, RU 的大小小于等于 2×996 时, 名义包填充值为 $16\mu\text{s}$, 否则名义包填充值为 $20\mu\text{s}$ 。

作为一种示例, 可沿用 HE 物理层能力信息字段中的名义包填充字段, 可增加名义包填充字段占用的比特数从而指示多大名义包填充值。作为另一种示例, 可在新定义的 EHT 能力元素中设置用于指示名义包填充值的字段。

间接指示方式:

可通过 PPDU 中的物理层包扩展门限存在子字段以及物理层包扩展门限字段 (PPE thresholds field) 来间接指示名义包填充值。例如物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1, 那么通过物理层包扩展门限字段来指示 NSTS 为 n , RU 为某个 RU 对应的调制门限。第二设备可根据该调制门限确定名义包填充值。这种方式可以根据不同的 NSTS、RU 大小、调制方式来指示不同的名义包填充值, 更为灵活。

示例性的, 请参见图 6, 为物理层包扩展门限字段的结构示意图。物理层包扩展门限字段包括 NSTS 子字段、RU 索引掩码子字段 (RU Index Bitmask subfield)、物理层包扩展门限信息字段和物理层包扩展填充 (PPE padding) 字段。

其中, NSTS 子字段可用于指示发送数据所采用的空时流数, 例如 NSTS 子字段占用 3 比特, 该 3 比特的值为 0-7, 可以分别指示第 1 流到第 8 流。也就是说, 该 3 比特的一个值, 对应一个空时流数。RU Index Bitmask subfield 可用于指示 RU 的大小。RU Index Bitmask subfield 与 RU 大小关系如表 3 所示。

表 3

RU allocation index	RU allocation size
0 (bitmap 1000)	242
1 (bitmap 0100)	484
2 (bitmap 0010)	996
3 (bitmap 0001)	2*996

RU Index Bitmask subfield 是一个比特位图 (bitmap), 表 3 中, RU allocation index 表示的是比特位图中的第几个比特。例如表 3 以 RU Index Bitmask 占用 4 比特为例。表 3 的第一行表示 RU Index Bitmask 的第一个比特置 1, 那么图 6 中指示对应的 RU 为 242; 同理, 第二行表示 RU Index Bitmask 的第 2 个比特置 1, 那么图 6 中指示对应的 RU 为 484, 以此类推。其中, RU allocation index 也可以称为 RU 的序号 (编号), 序号 (编号) 越小, 其对应的 RU 的大小越小。本文中, RU 的大小以的粒度是子载波, 例如 242 指的是 242 个子载波, 484 指的是 484 个子载波, 等等。

应理解, 发送端采用的 NSTS、RU 大小以及调制方式中的一种或多种不同, 对应接收端需要的最小处理时间也有所不同, 即对应的名义包填充值可能不同。一种实现方式中, 穷尽式或遍历式地给出从第一流到第 N 流的 NSTS, 以及从最小粒度开始指示的不同大小的 RU 对应的调制门限。 N 的值可以是 NSTS 子字段采用的比特的最大值+1; 例如, NSTS 子字段采用 3 比特, 其最大值为 7, 则 NSTS 子字段可以指示的最大流数为 8 流 ($7+1=8$); 例如, NSTS 子字段采用 6 比特, 其最大值为 15, 则 NSTS 子字段可以指示的最大流数为 16 流 ($15+1=16$)。在本文中, 可将 NSTS 子字段的取值集合记为 $[1, \dots, \text{NSTS}+1]$ 。那么第 N 流即第 NSTS+1 流, 即 NSTS 等于 N 。在本文中, NSTS 可以等同替换为 NSS, NSTS 子字段可以等同替换为 NSS 子字段。

作为一种示例, 物理层包扩展门限信息字段包括用于指示与不同名义包填充值对应的调制门限的包扩展门限子字段集合。换句话说, 物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合, 所述每个包扩展门限子字段集合包括多个包扩展门限子字段, 所述每个包扩展门限子字段用于指示 NSS 为 n , 序号为 b 的 RU 对应的调制门限。应理解, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 。这里序号 b 可认为是 RU 分配索引, 用

于指示 RU 大小。例如 b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$, $[m, \dots, M]$ 为 RU 索引掩码子字段中设置为 1 的所有比特位顺序形成的比特位列表, m 为该比特位列表中的最低位。以表 3 为例, b 的取值范围为 $[0, \dots, 3]$, 即 m 等于 0, M 等于 3。

示例性的, 请参见图 7, 示出了物理层包扩展门限信息字段包括用于指示名义包填充值为 $8\mu\text{s}$ 对应的多个包扩展门限的包扩展门限子字段集合和用于指示名义包填充值为 $16\mu\text{s}$ 对应的多个包扩展门限的包扩展门限子字段集合。本文中用于指示名义包填充值为 $8\mu\text{s}$ 对应的多个包扩展门限的包扩展门限子字段集合称为 PPET8 NSTSn RUB subfields, PPET8 NSTSn RUB subfields 中的任意一个子字段称为 PPET8 NSTSn RUB subfield, 用于指示 NSTS 为 n , 序号为 b 的 RU 对应的调制门限。例如 PPET8 NSTSn RUB subfield 占用 3 个比特, 那么 PPET8 NSTSn RUB subfields 可用于指示 8 种调制门限。同理, 名义包填充值为 $16\mu\text{s}$ 对应的多个包扩展门限的包扩展门限子字段集合可称为 PPET16 NSTSn RUB subfields, PPET16 NSTSn RUB subfields 中的任意一个子字段称为 PPET16 NSTSn RUB subfield, 用于指示 NSTS 为 n , 序号为 b 的 RU 对应的调制门限。或者需要更为简便, 可将 PPET8 NSTSn RUB subfield 简称为 PPET8, 也就是 PPET8 表示一个 PPET8 NSTSn RUB subfield。同理, PPET16 NSTSn RUB subfield 可简称为 PPET16。

图 7 示意了穷尽式或遍历式地给出从第一流到第 N 流的指示以及穷尽式或遍历式地给出从最小粒度开始指示的 RU 大小。可认为 n 的取值从 1 遍历到 N , 即 n 为 $[1, \dots, N]$ 中的某个元素, b 从 m 开始遍历到 M 。即 The PPET16 NSTSn RUB and PPET8 NSTSn RUB subfields are present for all values of n and b where $1 \leq n \leq (N)$ and where $b = [m, \dots, M]$ is the set of integers equal to the ordered list of bit positions of all bits that are set to 1 in the RU Index Bitmask subfield, with m being the lowest value。

需要说明的是, 在本申请实施例中, PPET8 NSTSn RUB subfield/PPET16 NSTSn RUB subfield 指示 NSTS 为 n , 序号为 b 的 RU 对应的调制门限, 也可以认为指示 PPET8 NSTSn RUB subfield/PPET16 NSTSn RUB subfield 指示 NSTS 为 n , RU 为序号为 b 的 RU, 以及调制门限。应理解, 调制门限可用于指示调制方式, 即 PPET8 NSTSn RUB subfield/PPET16 NSTSn RUB subfield 指示的调制门限可指示调制方式。

例如 PPET8 NSTSn RUB subfield/PPET16 NSTSn RUB subfield 与调制方式的对应关系如表 4 所示。PPET8 NSTSn RUB subfield/PPET16 NSTSn RUB subfield 指示的调制门限类似表 4 中的星座索引, 从而间接指示调制方式。

表 4 Constellation Index (星座索引)

Constellation Index	Corresponding Transmission Constellation
0	BPSK
1	QPSK
2	16-QAM
3	64-QAM
4	256-QAM

5	1024-QAM
6	Reserved
7	None

- 第一设备向第二设备发送的物理层包扩展门限字段的结构如图 7 所示，第二设备获取第一设备的物理层包扩展门限字段，可通过 PPET8 NSTSn RUB subfield 和 PPET16 NSTSn RUB subfield 的组合来决定要使用的名义包填充值。具体的，第二设备可根据表 5 确定名义包填充值。即第二设备采用的调制方式跟 PPET8 NSTSn RUB subfields 指示的调制门限的比较结果，以及第二设备采用的调制方式跟 PPET16 NSTSn RUB subfields 指示的调制门限的比较结果满足表 5 某行的条件，那么名义包填充值为该行对应的取值。

表 5 PPET8 和 PPET16 的 PPE 门限表 (PE thresholds per PPET8 and PPET16)

条件一	条件二	名义包填充值
NSTS 值为 n 的 HE PPDU 的星座索引 x 和 RU 分配索引 = (b + DCM) 与 PPET8 NSTSn RU (b+DCM) 子字段的比较结果 (Result of comparison of the constellation index x of an HE PPDU with NSTS value n and RU allocation size that corresponds to the RU Allocation index = (b + DCM) to the value in the PPET8 NSTSn RU (b + DCM) subfield)	NSTS 值为 n 的 HE PPDU 的星座索引 x 和 RU 分配索引 = (b+DCM) 与 PPET16 NSTSn RU (b+DCM) 子字段的比较结果 (Result of comparison of the constellation index x of an HE PPDU with NSTS value n and RU allocation size that corresponds to the RU Allocation index = value (b + DCM) to the value in the PPET16 NSTSn RU (b + DCM) subfield)	HE PPDU 使用星座索引 = x, NSTS=n, RU 分配索引 = (b + DCM) 对应的名义包填充值 (Nominal packet padding for an HE PPDU transmitted to this STA using the constellation index = x, NSTS = n and RU allocation size that corresponds to the RU Allocation index = (b + DCM))
x 大于或等于 PPET8 指示的调制门限 (x greater than or equal to PPET8)	x 小于 PPET16 指示的调制门限或者 PPET16 设置为空 (x less than PPET16 or PPET16 equal to None)	8 μ s
x 大于 PPET8 指示的调制门限或者 PPET8 设置为空 (x greater than PPET8 or PPET8 equal to None)	x 大于或等于 PPET16 指示的调制门限 (x greater than or equal to PPET16)	16 μ s
表中未列出的所有其他组合 (All other combinations not otherwise listed in this table)		0 μ s

注：如果 HE PPDU 使用双载波调制（dual carrier modulation, DCM），则 DCM=1；
否则 DCM = 0（NOTE—DCM = 1 if the HE PPDU uses DCM; DCM = 0 otherwise）

需要说明的是，表 5 中的调制方式指的是在 RUB 对应的调制方式的基础上调一档 DCM 对应的调制方式。表 5 中的“None”可以理解为不考虑对应的条件。例如，PPET8 子字段中设置为 None，则名义包填充值的确定不参考 PPET8 子字段的指示。

如表 5 所示，第二设备采用的调制方式跟 PPET8 指示的调制门限的比较结果满足条件一，以及第二设备采用的调制方式跟 PPET16 指示的调制门限的比较结果条件二，那么名义包填充值为该条件一以及条件二对应的取值。

即第二设备采用的调制方式对应的星座索引 x 大于或等于 PPET8 指示的调制门限，且第二设备采用的调制方式对应的星座索引 x 小于 PPET16 指示的调制门限或者 PPET16 设置为空，名义包填充值为 $8\mu\text{s}$ 。第二设备采用的调制方式对应的星座索引 x 大于 PPET8 指示的调制门限或者 PPET8 设置为空，且第二设备采用的调制方式对应的星座索引 x 大于或等于 PPET16 指示的调制门限，名义包填充值为 $16\mu\text{s}$ 。也就是满足表 5 中某一行的条件一和条件二，那么名义包填充值为该行中的取值。

随着每个设备支持的流数从 8 流变为了 16 流，支持的调制方式从 1K 正交振幅调制（quadrature amplitude modulation, QAM）变为了 4KQAM，支持的带宽由 160MHz 变为了 320MHz，这使得接收机在这些情况下需要更多的处理时间，需要指示更大的名义包填充值，例如指示 $20\mu\text{s}$ 或其它可能时长的名义包填充值。

举例来说，可沿用图 7 所示的结构，在图 7 所示的物理层包扩展门限信息字段中添加用于指示 $20\mu\text{s}$ 的名义包填充值的字段。例如在图 7 所示的物理层包扩展门限信息字段中添加用于指示名义包填充值为 $20\mu\text{s}$ 对应的多个包扩展门限的包扩展门限子字段集合。该子字段集合可用于指示不同的 NSTS 以及不同 RU 大小对应的调制门限，但是第二设备根据该调制门限确定的名义包填充值可大于 $16\mu\text{s}$ ，例如为 $20\mu\text{s}$ 。与 PPET8 NSTSn RUB subfields 类似，为便于描述可将该子字段集合记为 PPET20 NSTSn RUB subfields，如图 8 所示。即 PPET20 NSTSn RUB subfields 中每个 PPET20 NSTSn RUB subfield 可用于指示 NSTS 为 n ，序号为 b 的 RU 对应的调制门限。

与 PPET16 NSTSn RUB subfields 相同，PPET20 NSTSn RUB subfields 中 n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ ， b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 。不同之处在于，图 8 中的 NSTS 子字段的长度比图 7 中的 NSTS 子字段的长度更长，例如 NSTS 子字段可占用 4 比特。那么 n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ ， N 等于 16。

同理，图 8 中的 RU Index Bitmask 子字段的长度可比图 7 中的 RU Index Bitmask 子字段的长度更长，即图 8 中的 RU Index Bitmask 子字段占用更多比特，例如 RU Index Bitmask 子字段可占用 5 比特。这种情况下，RU Index Bitmask 子字段指示的 RU 最大粒度为 $3*996$ 。又例如 RU Index Bitmask 子字段可占用 6 比特，这种情况下，RU Index Bitmask 子字段指示的 RU 最大粒度为 $4*996$ 。当然 RU Index Bitmask 子字段可占用更多比特，RU 大小为 $242+484$ 、 $484+996$ 、 $242+484+996$ 、 $2*996+484$ 、 $2*996+996$ 或 $3*996+484$ 等。那么 b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 中 M 可大于或等于 5。

同理，考虑到更高调制方式的出现，PPET20 NSTSn RUB subfields 中的任意一个 PPET20 NSTSn RUB subfield 对应的 Constellation Index 对应更多比特数，例如 4 比特，可指示 16 种调制门限。需要说明的是，本申请实施例对 NSTS 子字段占用的比特数不作限制，

对 RU Index Bitmask 字段占用的比特数不作限制，对 PPET20 NSTSn RUB subfield 对应的 Constellation Index 对应的比特数也不作限制。

应理解，PPET20 NSTSn RUB subfield、PPET16 NSTSn RUB subfield 和 PPET8 NSTSn RUB subfield 分别用于指示 NSTS 为 n，序号为 b 的 RU 对应的一个调制门限。为了便于描述，下文中将 PPET20 NSTSn RUB subfield 指示的调制门限称为第一调制门限，将 PPET16 NSTSn RUB subfield 指示的调制门限称为第二调制门限，将 PPET8 NSTSn RUB subfields 指示的调制门限称为第三调制门限。为便于描述，PPET20 NSTSn RUB subfield、PPET16 NSTSn RUB subfield 和 PPET8 NSTSn RUB subfield 在本文中可称为 PPET20/16/8 NSTSn RUB subfield。PPET20 NSTSn RUB subfields、PPET16 NSTSn RUB subfields 和 PPET8 NSTSn RUB subfields 在本文中可称为 PPET20/16/8 NSTSn RUB subfields。

第二设备可通过 PPET8 NSTSn RUB subfield、PPET16 NSTSn RUB subfield 和 PPET20 NSTSn RUB subfield 的组合来决定要使用的名义包填充值。也就是第二设备根据采用的调制方式分别与第一调制门限、第二调制门限以及第三调制门限的比较结果来确定名义包填充值。具体的，第二设备可根据表 6 确定名义包填充值。若满足表 6 中某行的条件一、条件二以及条件三，那么第二设备可确定使用的名义包填充值为该行对应的取值。也就是第二设备确定满足表 6 中的某一行条件，那么第二设备确定使用名义包填充值为该行示意的值。

表 6 PPET8 和 PPET16 以及 PPET20 的 PPE 门限表

编号	条件一	条件二	条件三	名义包填充值
1	x 大于或等于 PPET8 指示的调制门限 (x greater than or equal to PPET8)	x 小于 PPET16 指示的调制门限或者 PPET16 设置为空 (x less than PPET16 or PPET16 equal to None)	x 小于 PPET20 指示的调制门限或者 PPET20 设置为空 (x less than PPET20 or PPET20 equal to None)	8 μ s
2	x 大于 PPET8 指示的调制门限或者 PPET8 设置为空 (x greater than PPET8 or PPET8 equal to None)	x 大于或等于 PPET16 指示的调制门限 (x greater than or equal to PPET16)	x 小于 PPET20 指示的调制门限或者 PPET20 设置为空 (x less than PPET20 or PPET20 equal to None)	16 μ s
3	x 大于 PPET8 指示的调制门限或者 PPET8 设置为空	x 大于 PPET16 指示的调制门限或者 PPET16 设置为空 (x greater than PPET16	x 大于或等于 PPET20 指示的调制门限 (x greater than or equal to	20 μ s

	(x greater than PPET8 or PPET8 equal to None)	or PPET16 equal to None)	PPET20)	
注：如果 HE PPDU 使用 DCM，则 DCM=1；否则 DCM = 0 (NOTE—DCM = 1 if the HE PPDU uses DCM; DCM = 0 otherwise)				

如表 6 所示，满足第 1 行的条件一、条件二、条件三，那么名义包填充值为 8μs；满足第 2 行的条件一、条件二、条件三，那么名义包填充值为 16μs；满足第 3 行的条件一、条件二、条件三，那么名义包填充值为 20μs。

从图 7 和图 8 中可以看出，随着流数的增加、RU 大小种类的增加，通过穷尽式或遍历式指示从第一流到第 N 流，各种 RU 大小对应的调制门限，进而通过调制门限间接指示名义包填充值，开销较大。尤其是在 802.11be 中引入更多不同的 RU，使得 PPE thresholds field 的开销更大。

为了降低 PPE thresholds field 的开销，可将部分 MRU 或 RU 合并，即多种不同大小的 RU 具有相同的索引。也就是在表 3 的基础上扩展，得到如表 7 所示的 RU Index Bitmask subfield 与 RU 大小关系。

表 7

RU allocation index	RU allocation size
0 (bitmap100000)	242
1 (bitmap 01000)	484
2 (bitmap 001000)	242+484/996
3 (bitmap 000100)	996+484/2*996/242+484+996
4 (bitmap 000010)	2*996+484/3*996
5 (bitmap 000001)	3*996+484/4*996

表 7 中，多种不同大小的 RU 具有相同的索引，即多种不同大小的 RU 可对应一个 PPET20/16/8 NSTSn RUb subfield，从而降低 PPE thresholds field 的开销。但是如表 7 所示，多种不同大小的 RU 对应相同的索引，虽然可降低 PPE thresholds field 的开销，但是不灵活。

鉴于此，本申请实施例提供了一种名义包填充值的指示方法，降低 PPE thresholds field 的开销，且较为灵活地指示各个 NSTS 以及各个 RU 大小对应的名义包填充值。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请实施例中的 NSTS 都可以替换成 NSS，下文以 NSS 为例。

下面结合附图介绍本申请实施例提供的技术方案。在下文的描述中，以接收机是第一设备，发送机是第二设备为例说明第一设备如何向第二设备指示第二设备使用的名义包填充值。请参见图 9，为本申请实施例提供的名义包填充值的指示方式的流程示意图，该流程描述如下：

S901、第一设备生成 PPDU，该 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段，以及物理层包扩展门限字段，物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，物理层包扩展门限字段包

括NSS子字段、RU索引掩码子字段以及物理层包扩展门限信息字段,该物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合,所述每个包扩展门限子字段集合用于指示NSS为n,序号为b的RU对应的调制门限,所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值,其中,n的取值范围为[1,...,N]的子集,N为大于或等于1的整数,b的取值范围为[m,...,M]的子集,m和M为大于或等于0的整数,当序号为y的RU对应的RU索引掩码子字段的值为0,所述b的取值范围不包括y。

S902、第一设备向第二设备发送PPDU,第二设备接收该PPDU。

S903、第二设备根据物理层包扩展门限字段所指示的NSS为n、序号为m1的RU对应的调制门限确定要使用的名义包填充值。

本申请实施例旨在不需要遍历全部的不同大小的RU,也能够指示某个RU对应的调制门限。例如PPE Thresholds field可省略NSS为n、序号为y的RU对应的PPET20 NSSn RUy subfield、PPET16 NSSn RUy subfield和PPET8 NSSn RUy subfield,但是PPE Thresholds field仍然能够指示NSS为n、序号为y的RU对应的调制门限。也就是,n的取值范围为[1,...,N]的子集,N为大于或等于1的整数,b的取值范围为[m,...,M]的子集,m和M为大于或等于0的整数,b的取值范围不包括y。也就是,PPE Thresholds field不存在PPET20 NSSn RUy subfield、PPET16 NSSn RUy subfield和PPET8 NSSn RUy subfield。

在一种可能的实现方式(在本文中称为实现方式一)中,本申请实施例可对RU Index Bitmask subfield中的部分比特置0进行重新定义,例如对置0的比特位对应的RU仍然配置索引(即序号),但不指示该RU Index Bitmask subfield中比特置0对应的RU对应的调制门限。应理解,按照802.11ax的规定,PPE Thresholds field会省略置0的比特对应的RU对应的PPET20/16/8 NSSn RUB subfield,但是由于本申请实施例对置0的比特对应的RU仍然配置索引,所以可认为即使PPE Thresholds field省略置0的比特对应的RU对应的PPET20/16/8 NSSn RUB subfield,仍然能够指示置0的比特对应的RU对应的调制门限。第二设备可根据该调制门限确定置0的比特对应的RU对应的名义包填充值。

换句话说,假设置0的比特位对应的RU的序号为y,即序号为y的RU对应的RU索引掩码子字段的值为0,b的取值范围可不包括y。也就是,PPE Thresholds field不存在NSS为n、序号为y的RU对应的PPET20/16/8 NSSn RUy subfield,但是PPE Thresholds field仍然能够隐性指示NSS为n、序号为y的RU对应的调制门限。由于PPE Thresholds field省略PPET20/16/8 NSSn RUy subfield,所以可降低PPE Thresholds field的开销。且省略的PPET20/16/8 NSSn RUy subfield,实际上有对应的星座索引,可认为,为与省略的PPET20/16/8 NSSn RUy subfield对应的RU(即序号为y的RU)重新定义对应的星座索引,所以即使存在多种RU,不同种的RU可对应不同的星座索引,相较于多种RU对应相同的星座索引来说,更为灵活。当然,本申请实施例中,多种RU也可对应相同的星座索引。

下面介绍PPE Thresholds field省略NSS为n、序号为y的RU对应的PPET20/16/8 NSSn RUy subfield的情况下,如何指示NSS为n、序号为y的RU对应的调制门限。示例性的,可包括如下几种情况。

情况一,可规定同一名义包填充值所对应的包扩展门限子字段集合中,NSS为n、序号为y的RU对应的调制门限等于NSS为n、序号为m1的RU对应的调制门限。也就是

对于同一 NSS 来说, 序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码字字段的值为 0 可用于指示 NSS 为 n 、序号为 y 的 RU 对应的调制门限为 NSS 为 n 、序号为 $m1$ 的 RU 对应的调制门限。示例性的, $m1$ 为 RU 索引掩码字字段中比特为 1 对应的大于 y 的序号中的最小序号。换句话说, NSS 为 n 、序号为 y 的 RU 对应的调制门限等于 NSS 为 n 、序号为 $m1$ 的 RU 对应的调制门限, 需满足条件一, 即序号为 y 的 RU 对应的 RU Index Bitmask 中的比特位置 0, $m1$ 为 RU 索引掩码字字段中比特为 1 对应的大于 y 的序号中的最小序号。

为了便于理解, 请参见表 8, 为 RU Index Bitmask、RU Allocation Index 以及 RU 大小和名义包填充值的对应关系表。

表 8

RU /MRU	242 (RU0)	484 (RU1)	242+484 /996 (RU2)	996+484 /2×996 /242+484+996 (RU3)	2×996+484 /3×996 (RU4)	3×996+484 /4×996 (RU5)
RU 分配索引	0	1	2	3	4	5
RU 掩码索引	0	0	1	0	0	1
名义包填充值	0 μ s	0 μ s	自定义 (即 RU2 自身对应的值)	与 RU5 对应的值相同	与 RU5 对应的值相同	自定义(即 RU5 自身对应的值)

需要说明的是, 表 8 中自定义指的是某个 RU 对应的名义包填充值由该 RU 自身确定。表 8 以包括 6 种 RU/MRU 为例, 为便于描述, 表 8 中将这 6 种 RU/MRU 记为 RU0、RU1、RU2、RU3、RU4 和 RU5。

在本申请实施例中, 对 RU Index Bitmask subfield 中的部分比特位置 0 重新定义。例如对表 8 中的 RU3 和 RU4 对应的 RU Index Bitmask subfield 中置 0 的比特位重新定义, 即为 RU3 和 RU4 仍然有对应的星座索引, 而不是直接规定 RU3 和 RU4 对应的名义包填充值为 0。

由于 RU3 和 RU4 对应的 RU Index Bitmask subfield 的值为 0, PPE Thresholds field 可省略 RU3 或 RU4 对应的 PPET20/16/8 NSSn RUB subfield, 应理解, $b=3$ 或 4。为了给出 RU3 和 RU4 对应的调制门限, 本申请实施例可规定 RU3 和 RU4 对应的调制门限与其他 RU 对应的调制门限相同。例如, 可规定 NSS 为 n 、序号为 y 的 RU 对应的调制门限等于 NSS 为 n 、序号为 $m1$ 的 RU 对应的调制门限, 其中, $m1$ 为 RU 索引掩码字字段中比特为 1 对应的大于 y 的序号中的最小序号。

以 RU3 为例, 即 $y=3$ 为例, 如表 8 所示, $m1=5$ 。即 RU3 对应的调制门限为 RU5 对应的调制门限。同理, RU4 对应的调制门限为 RU5 对应的调制门限。再以 RU1 为例, 即 $y=1$, 如表 8 所示, $y=1$, $m1=2$ 。即 RU1 对应的调制门限为 RU2 对应的调制门限。可见, 尽管 PPE Thresholds field 省略序号为 y 的 RU 对应的 PPET20/16/8 NSSn RUB subfield 的情

况下,但是通过其他 RU 对应的 PPET20/16/8 NSSn RUB subfield 仍然能够确定序号为 y 的 RU 对应的调制门限。

当然,如果不存在满足条件一的 m1,也就是 RU 索引掩码子字段中的比特为 1 对应的序号均不大于 y,序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0,用于指示 NSS 为 n,序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为某个固定值,例如名义包填充值可为 20 微秒或者其他可能的值。即表 8 中不存在 RU5 的一列,那么协议可规定名义包填充值为某个值,例如名义包填充值可为 20 微秒,第二设备可确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 20 微秒。

作为一种可替换的方案,本申请实施例可规定: NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的调制门限等于 NSS 为 n、序号为 m1 的 RU 对应的调制门限,需满足条件二。条件二为:序号为 y 的 RU 对应的 RU Index Bitmask 中的比特位置 0, m1 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的大于 y 的序号中的最小序号,且小于 y 的序号的 RU 对应的 RU Index Bitmask 的比特位中至少有一个置为 1 的比特位。

请继续参考表 8,以 RU3 为例,即 y=3。当 y=3, m1=5,且序号小于 3 的 RU 包括 RU0、RU1 和 RU2,其中, RU2 对应的 RU Index Bitmask 的比特位中有置 1 的比特位,即满足条件二。这种情况下, RU3 对应的调制门限等于 RU5 对应的调制门限。以 RU2 为例,即 y=1。当 y=1, m1=2,且序号小于 2 的 RU 包括 RU0 和 RU1,其中, RU0 和 RU1 对应的 RU Index Bitmask 的比特位中没有置 1 的比特位,即不满足条件二。这种情况下, RU1 对应的调制门限可不按照 RU2 对应的调制门限确定。例如表 8 中, RU1 对应的调制门限对应的名义包填充值为 0 微秒。

也就是,如表 8 所示,如果 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的大于 y 的序号中的所有序号为 0,那么第二设备可使用的名义包填充值为 0 微秒;如果 y 是 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的大于 y 的序号的最小序号,且序号小于 y 的 RU 对应 RU Index Bitmask 的比特位中有置 1 的比特位,序号大于 y 的 RU 对应 RU Index Bitmask 的比特位中有置 1 的比特位,那么第二设备使用的名义包填充值根据序号比 y 大的最近 RU 对应的调制门限确定,其中,最近 RU 的序号是指与 y 之间的差值最小的序号;如果 y 是 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的大于 y 的序号的最小序号,但是序号小于 y 的所有 RU 的 RU 索引掩码子字段中的比特置 0,那么第二设备可使用的名义包填充值为 20 微秒。

作为一种可替换的方案, m1 可为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的小于所述 y 的序号中的最大序号。换句话说, NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的调制门限为 NSS 为 n、序号为 m1 的 RU 对应的调制门限,需满足条件三。条件三为:序号为 y 的 RU 对应的 RU Index Bitmask 中的比特位置 0, m1 可为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的小于所述 y 的序号中的最大序号。

为了便于理解,请参见表 9,为 RU Index Bitmask、RU Allocation Index 以及 RU 大小和名义包填充值的对应关系表。

表 9

RU/ MRU	242 (RU0)	484 (RU1)	242+484 /996 (RU2)	996+484 /2×996 /242+484+996 (RU3)	2×996+484 /3×996 (RU4)	3×996+484 /4×996 (RU5)
RU 分配 索引	0	1	2	3	4	5
RU 掩码 索引	0	0	1	0	1	0
名义 包填充 值	0 μ s	0 μ s	自定义	与 RU2 对应的 值相同	自定义	与 RU4 对 应的值相 同

需要说明的是,表 9 中自定义指的是某个 RU 对应的名义包填充值由该 RU 自身确定。表 9 以包括 6 种 RU/MRU 为例,为便于描述,表 9 中将这 6 种 RU/MRU 记为 RU0、RU1、RU2、RU3、RU4 和 RU5。

5 与表 8 类似,由于 RU3 和 RU5 对应的 RU Index Bitmask subfield 的值为 0, PPE Thresholds field 可省略 RU3 或 RU5 对应的 PPET20/16/8 NSSn RUB subfield, 应理解, b=3 或 5。为了给出 RU3 和 RU5 对应的调制门限,本申请实施例可规定 RU3 或 RU5 对应的调制门限与其他 RU 对应的调制门限相同。例如,可规定满足条件三的情况下, NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的调制门限为 NSS 为 n、序号为 m1 的 RU 对应的调制门限。

10 以 RU3 为例,即 y=3。由于 RU2 的序号 m1 为 2,小于 3,且 m1 为 RU 对应的 RU Index Bitmask 中比特为 1 对应的序号中的最大序号。所以 NSS 为 n、序号为 3 的 RU (即 RU3) 对应的调制门限等于 NSS 为 n、序号为 2 的 RU (RU2) 对应的调制门限。同理,以表 9 中的 RU5 为例,即 y=5。RU 对应的 RU Index Bitmask 中比特为 1 对应的序号中的最大序号为 RU4 对应的序号,且 RU 对应的序号为 4 小于 RU5 对应的序号,所以 NSS 为 n、序号为 5 的 RU (即 RU5) 对应的调制门限等于 NSS 为 n、序号为 4 的 RU (RU4) 对应的调制门限。可见,尽管 PPE Thresholds field 省略 RU3 和 RU5 对应的 PPET20/16/8 NSSn RUB subfield 的情况下,但是通过 RU2 和 RU4 对应的 PPET20/16/8 NSSn RUB subfield 仍然能够确定 RU3 和 RU5 对应的调制门限。

20 当然,如果不存在满足条件三的 m1,也就是 RU 索引掩码子字段中的比特为 1 对应的序号均不小于 y,序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0,用于指示 NSS 为 n,序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为某个固定值,例如名义包填充值可为 0 微秒或者其他可能的值。例如对于 RU3 来说,表 9 中不存在 RU2 的一列,那么协议可规定名义包填充值为某个值,例如名义包填充值可为 0 微秒。或者,例如对于 RU5 来说,表 9 中不存在 RU4 的一列,那么协议可规定名义包填充值为某个值,例如名义包填充值可为 0 微秒。

25 作为一种可替换的方案,本申请实施例可规定: NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的调

制门限为 NSS 为 n 、序号为 $m1$ 的 RU 对应的调制门限，需满足条件四。条件四可为：序号为 y 的 RU 对应的 RU Index Bitmask 中的比特位置 0， $m1$ 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的小于所述 y 的序号中的最大序号，且小于 y 的序号的 RU 对应的 RU Index Bitmask 的比特位中至少有一个置为 1 的比特位。

5 沿用表 9 的例子，以 RU3 为例，即 $y=3$ 。当 $y=3$ ， $m1=2$ ，且序号小于 3 的 RU 包括 RU0、RU1 和 RU2，其中，RU2 对应的 RU Index Bitmask 的比特位中有置 1 的比特位，即满足条件四。这种情况下，RU3 对应的调制门限等于 RU2 对应的调制门限。以 RU5 为例，即 $y=5$ 。当 $y=5$ ， $m1=4$ ，且序号小于 5 的 RU 包括 RU0、RU1、RU2、RU3 和 RU4，其中，RU2 和 RU4 对应的 RU Index Bitmask 的比特位中有置 1 的比特位，即满足条件四。这种
10 情况下，RU5 对应的调制门限等于 RU4 对应的调制门限。以 RU2 为例，即 $y=2$ 。当 $y=2$ ， $m1=1$ ，且序号小于 1 的 RU 包括 RU0，其中，RU0 对应的 RU Index Bitmask 的比特位中没有置 1 的比特位，即不满足条件四。这种情况下，RU2 对应的调制门限可不按照 RU1 对应的调制门限确定。例如表 9 中，RU2 对应的调制门限对应的名义包填充值可固定为 0 微秒。

15 也就是，如表 9 所示，如果 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的小于 y 的序号中的所有序号为 0，那么第二设备可使用的名义包填充值为 0 微秒；如果 y 是 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的小于 y 的序号的最大序号，且序号大于 y 的 RU 对应 RU Index Bitmask 的比特位中有置 1 的比特位，序号小于 y 的 RU 对应 RU Index Bitmask 的比特位中有置 1 的比特位，那么第二设备使用的名义包填充值根据序号比 y 小的最近 RU 对应的调制门限确定，其中，最近 RU 的序号与 y 之间的差值最小；如果 y 是 RU 索引掩码子字段
20 中比特为 1 对应的小于 y 的序号的最大序号，但是序号大于 y 的所有 RU 的 RU 索引掩码子字段中的比特置 0，那么第二设备可使用的名义包填充值为 20 微秒。

需要说明的是，如果序号为 y 的 RU Index Bitmask 的值为 0，但是第二设备采用的 RU 小于或等于 $2*996$ 且流数小于等于 8 且调制方式小于等于 1KQAM，按照表 8 或表 9 所示
25 的方式，第二设备使用的名义包填充值如果大于 16 微秒，例如为 20 微秒，这种情况下，可默认第二设备使用的名义包填充值为 16 微秒，以更好地兼容 802.11ax 已有的规定。

上述情况一的方案可认为是：位于置为 0 的 RU 索引掩码子字段之前的所有 RU 索引掩码子字段的值为 0，那么置为 1 的 RU 索引掩码子字段对应的 RU 对应名义包填充值可为 0 微秒；位于置为 0 的 RU 索引掩码子字段位于两个置为 1 的 RU 索引掩码子字段之间，
30 那么值为 0 的该 RU 索引掩码子字段对应的 RU 对应调制门限根据距离值为 0 的 RU 索引掩码子字段最近的 RU 的调制门限确定。其中，最近的 RU 的序号与值为 0 的该 RU 索引掩码子字段对应的 RU 的序号之间的差值最小；置为 0 的 RU 索引掩码子字段之后的所有 RU 索引掩码子字段的值为 0，那么置为 0 的 RU 索引掩码子字段对应的 RU 对应的名义包填充值可为 20 微秒。

35 为了便于理解，请参见表 10，为 RU Index Bitmask、RU Allocation Index 以及 RU 大小和名义包填充值的对应关系表。

表 10

RU/ MRU	242 (RU0)	484 (RU1)	242+484 /996 (RU2)	996+484 /2×996 /242+484+996 (RU3)	2×996+484 /3×996 (RU4)	3×996+484 /4×996 (RU5)
RU 分配 索引	0	1	2	3	4	5
RU 掩码 索引	0	1	0	0	1	0
名义 包填 充值	0μs	自定义	与 RU4 对应的值 相同	与 RU4 对应的 值相同	自定义	20μs

以表 10 中 RU2 为例, RU2 的 RU Index Bitmask 为 0, 位于置为 1 的 RU Index Bitmask 对应的 RU1 和置为 1 的 RU Index Bitmask 对应的 RU4 之间, 那么 RU2 对应的调制门限可根据 RU4 对应的调制门限确定。以 RU0 为例, RU0 对应的 RU Index Bitmask 的值为 0, 且 RU0 位于 RU1-RU5 之前, RU1 的 RU Index Bitmask 的值为 1, 所以 RU0 对应的名义包填充值为 0 微秒。以 RU5 为例, RU5 对应的 RU Index Bitmask 的值为 0, 且 RU5 位于 RU0-RU4 之后, 那么 RU5 对应的名义包填充值可为 20 微秒。

情况二, 可规定序号为 y 的 RU 对应的 RU Index Bitmask 中的比特位置 0, NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为固定值。例如, 序号为 y 的 RU 对应的 RU Index Bitmask 中的比特位置 0, NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 0 微秒。即与情况一的不同, 这种情况下, 第二设备可直接确定向第一设备发送数据包所使用的名义包填充值, 较为简单。

作为情况二的一种可替换的方案, 可规定序号为 y 的 RU 对应的 RU Index Bitmask 中的比特位置 0, 小于 y 的序号对应的 RU Index Bitmask 的值中不包括 1, NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为固定值, 例如 0 微秒。以表 9 中的 RU3 为例, 即 y=3, 小于 3 的序号对应的 RU 包括 RU0、RU1 和 RU2, 由于 RU2 对应的 RU Index Bitmask 的值中包括 1, 所以 RU3 对应的名义包填充值可根据其他 RU 对应的调制门限确定。以表 9 中的 RU2 为例, 即 y=2, 小于 2 的序号对应的 RU 包括 RU0 和 RU1, 由于 RU0 和 RU1 对应的 RU Index Bitmask 的值中不包括 1, 所以 RU2 对应的名义包填充值为固定值。

需要说明的是, 上述表 8 和表 9 中, 一个序号 (即 RU Allocation Index) 对应多种大小不同的 RU 仅是举例。例如表 9 中, 242+484 的 RU 和 996 的 RU 对应的 RU Allocation Index 都是 2。本申请实施例不限制一个 RU Allocation Index 对应的 RU 种类个数。例如一个 RU 可对应一个 RU Allocation Index。即如表 11 所示的对应关系, 同样适用于本申请实施例。还应理解, 上述的大小不同的 RU 中, RU 可以是单 RU, 例如大小为 996 个子载波的 RU (表中示意为 996), 也可以是 MRU, 例如由大小为 996 个子载波和大小为 484 个子载波

的两个 RU 组成的 MRU (表中示意为 996+484), 或者由两个大小为 996 个子载波的 RU 组成的 MRU (表中示意为 2×996)。

表 11

RU/MRU	242	484	242+484	996	996+484 /2×996	2×996+484 /3×996	3×996+484 /4×996
RU 分配索引	0	1	2	3	4	5	6

5 不同于实现方式一, 在可能的实现方式二中, 本申请实施例可定义 RU Index Bitmask subfield 中的置 0 比特位对应的 RU 对应的名义包填充值为某个固定值, 更为直接。

示例性的, 序号为 y 的 RU 对应 RU Index Bitmask subfield 中置 0 的比特位, 那么 NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为固定值。例如, NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值可为 8 微秒, 也可以为 16 微秒, 也可以为 20 微秒。

10 另一示例性的, 序号为 y 的 RU 对应 RU Index Bitmask subfield 中置 0 的比特位, 且所述置 0 的比特位之前至少存在值为 1 的比特位的情况下, NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为固定值。例如, NSS 为 n、序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值可为 8 微秒, 也可以为 16 微秒, 也可以为 20 微秒。

15 在实现方式二中, PPE Thresholds field 除了可省略序号为 y 的 RU 对应的 PPET20/16/8 NSSn RUB subfield, 还可以省略其他序号的 RU 对应的 PPET20/16/8 NSSn RUB subfield, 更加节省开销。

在可能的实现方式三中, 本申请实施例可通过 PPE Thresholds field 中 NSS 子字段指示的 NSS 范围辅助第二设备确定发送数据时所使用的名义包填充值。

20 示例性的, 可定义第二设备采用的 NSS 大于 PPE Thresholds field 中 NSS 子字段指示的值, 第二设备可使用的名义包填充值为某个固定值, 例如 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。这样 PPE Thresholds field 除了可省略序号为 y 的 RU 对应的 PPET20/16/8 NSSn RUB subfield 之外, 第二设备只需关注 NSS 子字段指示的值, 更为简单。

25 例如, PPE Thresholds field 中 NSS 子字段指示的值为 9, 第二设备采用的 NSS 为 12 流, 那么第二设备不需要参考 PPE Thresholds field 中关于 RU 的指示, 直接可确定使用的名义包填充值为某个固定值, 例如 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。

30 另一示例性的, 可定义第二设备采用的 NSS 大于 PPE Thresholds field 中 NSS 子字段指示的值, 第二设备可使用的名义包填充值根据 NSS 子字段指示的值, 序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定。例如, PPE Thresholds field 中 NSS 子字段指示的值为 9, 第二设备采用的 NSS 为 12 流, 那么第二设备确定采用的 RU 为 y 时, 使用的名义包填充值根据 NSS 为 9, 且序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定。

本申请实施例可适用于一个序号对应一种 RU 的场景, 也可以适用于一个序号对应多个大小不同的 RU 的场景。在一个序号对应多个大小不同的 RU 场景中, 如果第二设备采用 DCM, 那么为 y 的序号可能对应多个大小不同的 RU。针对这种情况, 本申请实施例还提供了相应的名义包填充值指示方法, 可包括如下的两种指示方法。

35 指示方法一, 可规定序号为 y 的 RU 对应的 RU Index Bitmask 中的比特位置 0, 第二设备使用 DCM 时, 序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值根据序号为 y+1 的 RU 对应的调

制门限确定。也就是，如果第二设备采用 DCM，那么第二设备可根据 PPET20/16/8 NSSn RU(y+1) subfield 对应的调制门限确定名义包填充值。例如，以表 9 中的 RU2 为例，即 $y=2$ 。如果第二设备采用 DCM，那么第二设备可确定 RU2 对应的名义包填充值根据 RU3 对应的调制门限确定。

5 指示方法二，第二设备选取的 RU 不是为 y 的序号对应多个大小不同的 RU 中的最大 RU 时，可规定序号为 y 的 RU 对应的 RU Index Bitmask 中的比特位置 0，第二设备使用 DCM 时，序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值根据 NSS 为 n ，序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定。例如，例如，以表 9 中的 RU2 为例，即 $y=2$ 。如果第二设备采用 DCM，那么第二设备可确定 RU2 对应的名义包填充值仍然根据 RU2 对应的调制门限确定，而不是根据 RU3 的调制门限确定。应理解，第二设备选取的 RU 不是为 y 的序号对应多个大小不同的 RU 中的最大 RU。例如，第二设备分配的 RU 为 RU2(242+484)，第二设备采用 DCM，那么第二设备根据 RU2 对应的调制门限确定名义包填充值，如果第二设备分配的 RU 为 RU2(996)，那么第二设备可根据 RU3 对应的调制门限确定名义包填充值。

10 应理解，第二设备向第一设备发送数据时，进行名义包填充的目的是为了留给第一设备足够的处理时间。通常，第一设备处理所接收的数据耗时主要集中在第一设备的多输入多输出 (multiple-in multipleout, MIMO) 解调模块和 FEC 解码模块。MIMO 解调的复杂度跟 NSS 正相关，FEC 解码的复杂度跟第二设备所分配的 RU 等效编码后的 RU 块个数正相关。基于此，可通过 RU 等效编码后的 RU 块个数来辅助确定名义包填充值，或者，通过 RU 等效编码后的 RU 块个数和 NSS 来辅助确定名义包填充值。即设置 RU 等效编码后的 RU 块个数对应的包扩展门限来指示名义包填充值，或者设置 RU 等效编码后的 RU 块个数和 NSS 对应的包扩展门限来指示名义包填充值。相较于通过 NSS 和 RU 大小对应的调制门限来指示名义包填充值来说，本申请实施例可简化 PPE Thresholds field，节省 PPE Thresholds field 的开销。

15 下面分别介绍通过 RU 等效编码后的 RU 块个数来辅助确定名义包填充值的方案，以及通过 RU 等效编码后的 RU 块个数和 NSS 来辅助确定名义包填充值的方案。

请参见图 10，为本申请实施例提供了另一种名义包填充值的指示方法，即通过 RU 等效编码后的 RU 块个数来指示名义包填充值。该方法的流程描述如下：

30 S1001、第一设备生成 PPDU，该 PPDU 包括 NSS 索引掩码子字段、NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段，其中，物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，每个包扩展门限子字段集合包括用于指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限子字段，所述包扩展门限子字段用于向第二设备指示其采用 NSS 为 n ，且所分配的 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值时，对应的包扩展门限，所述包扩展门限用于指示所述第二设备在第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值， n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ ， N 为大于 8 的整数。

35 S1002、第一设备向第二设备发送 PPDU，第二设备接收该 PPDU。

S1003、第二设备根据物理层包扩展门限信息字段以及第一值确定 NSS 为 i 时所使用的名义包填充值。

40 作为一种示例，第一值与第二设备所分配的 RU 能够最多包括的 RU242 个数，以及单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数相关。示例性的，第一值可满足如下关系：

$$N_{CBPRU} = N_{RU242} * N_{BPSCS};$$

其中, N_{CBPRU} 为所述第一值, N_{RU242} 为第二设备所分配的 RU 能够最多包括的 RU242 个数, 例如, 第二设备所分配的 RU 为 RU996, RU996 可以包含 4 个 RU242, 所以 $N_{RU242} = 4$ 。应理解, 在带宽不大于 320MHz 的情况下, N_{RU242} 的取值范围为 0-16。 N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。例如, 调制方式为二进制相移键控 (Binary Phase Shift Keying, BPSK), $N_{BPSCS} = 1$; 调制方式为 64QAM, $N_{BPSCS} = 6$; 调制方式为 4096QAM, $N_{BPSCS} = 12$ 等。应理解, 如果第二设备采用 DCM 调制方式, N_{RU242} 为第二设备没有采用 DCM 调制方式时的 2 倍。

每个 NSS 可对应多个包扩展门限。示例性的, 请参见图 11, 为本申请实施例提供的一种物理包扩展门限信息字段的一种新的结构。物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合, 每个包扩展门限子字段集合包括用于多个指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限子字段。如图 11 所示, 物理层包扩展门限信息字段包括用于指示名义包填充值为 20 μ s 的多个包扩展门限子字段集合。物理层包扩展门限信息字段还包括用于指示名义包填充值为 16 μ s 的多个包扩展门限子字段集合。物理层包扩展门限信息字段还包括用于指示名义包填充值为 8 μ s 的多个包扩展门限子字段集合。为了便于描述, 本文中, 将用于指示名义包填充值为 20 μ s 的多个包扩展门限子字段集合称为第一子字段集合, 将用于指示名义包填充值为 16 μ s 的多个包扩展门限子字段集合称为第二子字段集合, 将用于指示名义包填充值为 8 μ s 的多个包扩展门限子字段集合称为第三子字段集合。

其中, 第一子字段集合中的一个第一子字段用于指示一个与 NSS 为 n 对应的第一包扩展门限。所述第一包扩展门限用于指示第二设备在所分配的 RU 对应的第一值大于或等于第一包扩展门限时使用的第一名义包填充值, 例如第一名义包填充值为 20 微秒。如图 11, 第一子字段可记为 PPET20_{NSS=n}, 其中, n 的取值范围为[1, ..., N], N 为大于或等于 8 的整数。

同理, 第二子字段集合中的一个第二子字段用于指示一个与 NSS 为 n 对应的第二包扩展门限。所述第二包扩展门限用于指示第二设备在所分配的 RU 上对应的第一值大于或等于第二包扩展门限时使用的第二名义包填充值, 例如第二名义包填充值为 16 微秒。如图 11, 第二子字段可记为 PPET16_{NSS=n}, 其中, n 的取值范围为[1, ..., N], N 为大于或等于 8 的整数。第三子字段集合中的一个第三子字段用于指示一个与 NSS 为 n 对应的第三包扩展门限。所述第三包扩展门限用于指示第二设备在所分配的 RU 对应的第一值大于或等于第三包扩展门限时使用的第三名义包填充值, 例如第三名义包填充值为 8 微秒。如图 11, 第三子字段可记为 PPET8_{NSS=n}, 其中, n 的取值范围为[1, ..., N], N 为大于或等于 8 的整数。

第二设备向第一设备发送数据时, 可根据 PPET20_{NSS=n}、PPET16_{NSS=n} 以及 PPET8_{NSS=n} 的组合来决定要使用的名义包填充值。也就是针对某一 NSS 来说, 第二设备根据 N_{CBPRU} 分别与第一包扩展门限、第二包扩展门限以及第三包扩展门限的比较结果来确定名义包填充值。具体的, 第二设备可根据表 12 确定名义包填充值。若满足表 12 中某行的条件一、条件二以及条件三, 那么第二设备可确定使用的名义包填充值为该行对应的取值。也就是第二设备确定满足表 12 中的某一行条件, 那么第二设备确定使用名义包填充值为该行示意的值。其中, 表 12 中, PPET20_{NSS=n} 表示 NSS 为 n 时对应的第一包扩展门限, PPET16_{NSS=n} 表示 NSS 为 n 时对应的第二包扩展门限, PPET8_{NSS=n} 表示 NSS 为 n 时对应的第三包扩展

门限。

表 12

编号	条件一	条件二	条件三	名义包填充值
1	$N_{CBPRU} \geq PPET8_{Nss=n}$	$N_{CBPRU} < PPET16_{Nss=n}$	$N_{CBPRU} < PPET20_{Nss=n}$	8 μ s
2	$N_{CBPRU} > PPET8_{Nss=n}$	$N_{CBPRU} \geq PPET16_{Nss=n}$	$N_{CBPRU} < PPET20_{Nss=n}$	16 μ s
3	$N_{CBPRU} > PPET8_{Nss=n}$	$N_{CBPRU} > PPET16_{Nss=n}$	$N_{CBPRU} \geq PPET20_{Nss=n}$	20 μ s
其他未列举的组合				0

示例性的，第二设备采用的NSS为i，当 N_{CBPRU} 大于或等于NSS为i的第一子字段对应的第一包扩展门限，第二设备可确定采用的名义包填充值为20微秒。当 N_{CBPRU} 大于或等于NSS为i的第二子字段对应的第二包扩展门限，且小于NSS为i的第一子字段对应的第一包扩展门限，第二设备可确定采用的名义包填充值为16微秒。当NSS为i， N_{CBPRU} 大于或等于NSS为i的第三子字段对应的第三包扩展门限，且小于NSS为i的第二子字段对应的第二包扩展门限，第二设备可确定采用的名义包填充值为8微秒。

进一步地，为了降低物理层包扩展门限信息字段的开销，本申请实施例还可以省略部分NSS对应的第一子字段、第二子字段以及第三子字段。

作为一种示例，NSS索引掩码子字段可占用至少8比特，通过比特映射方式可指示某个NSS对应的包扩展门限不存在，即物理层包扩展门限信息字段不包括该NSS对应的第一子字段、第二子字段以及第三子字段。例如，NSS索引掩码子字段的第j个比特为0，那么物理层包扩展门限信息字段不包括NSS为j的第一子字段、第二子字段以及第三子字段。应理解，j位于[1, ..., N]。相应的，NSS索引掩码子字段的第j个比特为1，那么物理层包扩展门限信息字段包括NSS为j的第一子字段、第二子字段以及第三子字段。或者，NSS索引掩码子字段的第j个比特为1，那么物理层包扩展门限信息字段不包括NSS为n的第一子字段、第二子字段以及第三子字段。相应的，NSS索引掩码子字段的第j个比特为0，那么物理层包扩展门限信息字段包括NSS为j的第一子字段、第二子字段以及第三子字段。

作为另一种示例，可定义第二设备采用的NSS大于NSS索引掩码子字段中非0比特的最高位对应的NSS，第二设备采用的名义包填充值为固定值，例如20微秒，更为简单。

请参见图12，为本申请实施例提供了另一种名义包填充值的指示方法，即通过RU等效编码后的RU块个数以及NSS对应的包扩展门限来指示名义包填充值。该方法的流程描述如下：

S1201、第一设备生成PPDU，该PPDU包括NSS子字段、物理层包扩展门限信息字段，其中，物理层包扩展门限信息字段包括与不同名义包填充值对应的包扩展门限子字段，所述包扩展门限子字段用于向第二设备指示包扩展门限，所述包扩展门限用于指示第二值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值，其中，第二值是与第二设备所分配的资源单元RU等效编码后的RU块个数以及第二设备采用的NSS相关，NSS的取值范围为[1, ..., N]，N为大于8的整数。需要说明的是，所述包扩展门限子字段用于指示包扩展门限可认为是包扩展门限子字段向第二设备指示其采用NSS为n以及所分配的资源单元RU等

效编码后的 RU 块个数量化（等效）后获得的第二值时，对应的包扩展门限。

S1202、第一设备向第二设备发送 PPDU，第二设备接收该 PPDU。

S1203、第二设备根据物理层包扩展门限信息字段以及第二值确定要使用的名义包填充值。

- 5 在本申请实施例中，第二值与第二设备所分配的 RU 等效编码后的 RU 块个数以及第二设备采用的 NSS 相关。示例性的，第二值满足如下关系：

$$P_{index} = f(NSTS, N_{CBPRU})$$

其中， P_{index} 为所述第二值，NSS 为所述第二设备所分配的 RU 对应的空时流数， N_{CBPRU} 为所述第二设备所分配的 RU 等效编码后的 RU 块个数。

- 10 需要说明的是， $P_{index} = f(NSTS, N_{CBPRU})$ 示意 P_{index} 的值可通过 $NSTS$ 和 N_{CBPRU} 来确定，或者还可以通过其他可能的参数来确定。 $NSTS$ 和 N_{CBPRU} 确定 P_{index} 的方式并不唯一。作为一种示例， $P_{index} = NSTS \times N_{CBPRU}$ 。

- 15 本申请实施例与前述图 10 所示的实施例不同之处在于，物理包扩展门限信息字段不再单独指示关于 NSS 的包扩展门限，可以进一步简化物理层包扩展门限信息字段，以节省物理层包扩展门限信息字段的开销。

- 示例性的，请参见图 13，为本申请实施例提供的一种物理包扩展门限信息字段的一种新的结构。物理层包扩展门限信息字段包括与不同名义包填充值对应的包扩展门限子字段。例如，物理层包扩展门限信息字段包括名义包填充值为 $20\mu s$ 对应的包扩展门限子字段（在本申请实施例中称为第四子字段）。物理层包扩展门限信息字段包括名义包填充值为 $16\mu s$ 对应的包扩展门限子字段（在本申请实施例中称为第五子字段）。物理层包扩展门限信息字段包括名义包填充值为 $8\mu s$ 对应的包扩展门限子字段（在本申请实施例中称为第六子字段）。如图 13，第四子字段可记为 PPET20，用于指示第四包扩展门限；第五子字段可记为 PPET16，用于指示第五包扩展门限；第六子字段可记为 PPET8，用于指示第六包扩展门限。

- 25 第二设备向第一设备发送数据时，可根据 PPET20、PPET16 以及 PPET8 的组合来决定要使用的名义包填充值。也就是第二设备先根据采用的 NSS，以及第二设备所分配的 RU 确定第二值，再将第二值分别与第四包扩展门限、第五包扩展门限以及第六包扩展门限进行比较，根据最终的比较结果来确定名义包填充值。具体的，第二设备可根据表 13 确定名义包填充值。若满足表 13 中某行的条件一、条件二以及条件三，那么第二设备可确定使用的名义包填充值为该行对应的取值。也就是第二设备确定满足表 13 中的某一行条件，那么第二设备确定使用名义包填充值为该行示意的值。其中，表 13 中，PPET20 对应的第四包扩展门限，PPET16 对应的第五包扩展门限，PPET8 对应的第六包扩展门限。

表 13

编号	条件一	条件二	条件三	名义包填充值
1	$P_{index} \geq \text{PPET8}_{N_{SS}=n}$	$P_{index} < \text{PPET16}_{N_{SS}=n}$	$P_{index} < \text{PPET20}_{N_{SS}=n}$	$8\mu s$
2	$P_{index} > \text{PPET8}_{N_{SS}=n}$	$P_{index} \geq \text{PPET16}_{N_{SS}=n}$	$P_{index} < \text{PPET20}_{N_{SS}=n}$	$16\mu s$
3	$P_{index} > \text{PPET8}_{N_{SS}=n}$	$P_{index} > \text{PPET16}_{N_{SS}=n}$	$P_{index} \geq \text{PPET20}_{N_{SS}=n}$	$20\mu s$
其他未列举的组合				0

即当第二值大于第四包扩展门限，第二设备可确定采用的名义包填充值为 $20\mu s$ 。

当第二值大于或等于第五包扩展门限，且小于第四包扩展门限，第二设备可确定采用的名义包填充值为 16 微秒。当第二值大于或等于第六包扩展门限，且小于第五包扩展门限，第二设备可确定采用的名义包填充值为 8 微秒。

5 应理解，第二设备采用的 NSS、RU 大小以及调制方式中的一种或多种不同，第二设备所使用的名义包填充值可能不同。前述实施例联合 NSS、RU 大小以及调制方式来指示名义包填充值。为了进一步节省开销，本申请实施例还提供了一种名义包填充值的指示方法，该方法中，第一设备可告知第二设备一个包扩展门限范围，第二设备可根据采用的 NSS、RU 以及调制方式的阶数等参数的一种或多种来确定影响名义包填充值的第三值，进而根据第三值和第一设备发送的包扩展门限范围来确定使用的名义包填充值。该方法中，由于
10 第一设备发送一个包扩展门限范围，所以可降低物理层包扩展门限字段的开销。

请参见图 14，为本申请实施例提供了另一种名义包填充值的指示方法，即通过 RU 等效编码后的 RU 块个数以及 NSS 对应的包扩展门限来指示名义包填充值。该方法的流程描述如下：

15 S1401、第一设备生成 PPDU。

S1402、第一设备向第二设备发送 PPDU 和第一包扩展门限范围，第二设备接收该 PPDU 和第一包扩展门限范围，其中，第一包扩展门限范围用于指示第三值位于第一包扩展门限范围时，第二设备向第一设备发送数据所使用的名义包填充值，不同的包扩展门限范围对应的名义包填充值不同。

20 S1403、第二设备根据接收的第一包扩展门限范围以及第三值确定第二设备使用的名义包填充值。

在本申请实施例中，第三值与影响第二设备使用的名义包填充值的一种或多种因素相关，例如第三值第二设备采用的 NSS、RU 大小以及调制方式中的一种或多种参数相关。示例性的，第三值满足如下关系：

$$25 \quad x = f(NSTS, RU, \text{Modulation})$$

其中，x 为第三值，NSS 为所述第二设备采用的 NSS，RU 为第二设备采用的 RU 大小，Modulation 为第二设备采用的调制方式的阶数。

需要说明的是， $x = f(NSTS, RU, \text{Modulation})$ 仅示意 x 与 NSS、RU 大小以及调制方式相关，本申请实施例并不限制 x 与 NSS、RU 大小以及调制方式的具体对应关系。

30 示例性的，当 NSS=a 时，对应的包扩展门限值为 b；当 NSS=c 时，对应的包扩展门限值为 d；当 NSS=e 时，对应的包扩展门限值为 f。x 可认为是与 b、d、f 相关的函数，例如 $x = b + d + f$ ；又例如 $x = b * (d + f)$ 。

可预定义多种包扩展门限范围，不同的包扩展门限范围对应的名义包填充值不同。例如，第一包扩展门限范围是 [0, p1]，对应的名义包填充值为 0 微秒；第二包扩展门限范围是 (p1, p2]，对应的名义包填充值为 8 微秒；第三包扩展门限范围是 (p2, p3]，对应的名义包填充值为 20 微秒。
35

第二设备向第一设备发送数据时，可根据采用的 NSS、RU 大小以及 Modulation，计算第三值，再将第三值与第一设备发送的包扩展门限范围进行比较，从而根据比较结果确定要使用的名义包填充值。如果第三值位于该包扩展门限范围，那么第二设备确定所使用的名义包填充值为该包扩展门限范围对应的名义包填充值。
40

与前述第一设备告知第二设备一个包扩展门限范围，第二设备确定第三值，在确定名义包填充值不同，作为一种可替换的方案，第一设备可告诉第二设备各种参数对名义包填充值的影响范围，第二设备可根据发送数据所采用的各种参数，以及各种参数分别对应的影响范围来确定要使用的名义包填充值。这样单独指示 NSS、RU 大小以及调制方式分别对名义包填充值的影响，不需要联合 NSS、RU 大小以及调制方式来指示名义包填充值，例如，NSS 有 16 种影响结果、RU 有 6 种影响结果，调制方式有 8 种影响结果，那么第一设备可向第二设备反馈 16+6+8 种影响结果。因此，相较于穷尽式或遍历式地给出各个 NSS、RU 以及调制门限分别对应的名义包填充值来说，本申请实施例提供的名义包填充值的指示方法进一步节约开销。

上述本申请提供的实施例中，分别从第一设备和第二设备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，第一设备和第二设备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 15 为本申请实施例提供的通信装置 1500 的示意性框图。该通信装置 1500 可以对应实现上述各个方法实施例中由第一设备或第二设备实现的功能或者步骤。该通信装置可以包括处理模块 1510 和收发模块 1520。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。处理模块 1510 和收发模块 1520 可以与该存储单元耦合，例如，处理模块 1510 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 1500 能够对应实现上述方法实施例中第一设备的行为和功能。

在示例一中，处理模块 1510 用于生成 PPDU，收发模块 1520 用于向第二设备发送该 PPDU，其中，该 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，物理层包扩展门限字段包括 RU 索引掩码子字段、NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n ，序号为 b 的 RU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；

其中， n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集， N 为大于或等于 1 的整数， b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集， m 和 M 为大于或等于 0 的整数，当序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，所述 b 的取值范围不包括 y ；

同一名义包填充值所对应的包扩展门限子字段集合中，序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0 用于指示 NSS 为 n 、序号为 y 的 RU 对应的调制门限为 NSTS 为 n 、序号为 $m1$ 的 RU 对应的调制门限，其中， $m1$ 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的大于所述 y 的序号中的最小序号，或者， $m1$ 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的小于所述 y 的序号中的最大序号。

在一种可能的实现方式中，小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码子字段的值中包括 1。

在一种可能的实现方式中，RU 索引掩码子字段中的比特为 1 对应的序号均不大于 y ，则序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，用于指示 NSS 为 n ，序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 20 微秒。

5 在示例二中，处理模块 1510 用于生成 PPDU，收发模块 1520 用于向第二设备发送该 PPDU，其中，该 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，所述物理层包扩展门限字段包括资源单元 RU 索引掩码子字段、空间流数 NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，所述每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n ，序号为 b 的 RU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；

10 其中， n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集， N 为大于或等于 1 的整数， b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集， m 和 M 为大于或等于 0 的整数，当序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，同一名义包填充值所对应的物理层包扩展门限子字段中，序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0 指示序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 0 微秒，所述 b 的取值范围不包括 y 。

在示例二的一种可能的实现方式中，小于 x 的序号对应的 RU 索引掩码子字段的值中不包括 1。

20 在示例三中，处理模块 1510 用于生成 PPDU，收发模块 1520 用于向第二设备发送该 PPDU，其中，该 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，物理层包扩展门限字段包括 RU 索引掩码子字段、NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，所述每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n ，序号为 b 的 RU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；

25 其中， n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集， N 为大于或等于 1 的整数， b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集， m 和 M 为大于或等于 0 的整数，序号为 y 的 RU 对应 RU 索引掩码子字段中置 0 的比特位， b 的取值范围不包括 y ，所述物理层包扩展门限字段用于指示序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。

在一种可能的实现方式中，所述置 0 的比特位之前至少存在为 1 的比特位。

30 在一种可能的实现方式中，所述物理层包扩展门限字段用于指示采用的 NSS 大于 NSS 子字段指示的值的通信装置使用的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒；或者，所述物理层包扩展门限字段用于指示采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值的通信装置根据采用的 NSS 以及序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值。

40 在示例四中，处理模块 1510 用于生成 PPDU，收发模块 1520 用于向第二设备发送该 PPDU，其中，该 PPDU 包括 NSS 索引掩码子字段、NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段，所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，所述每个包扩展门限子字段集合包括用于多个指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限子

字段, 所述包扩展门限于子字段用于向第二设备所分配的 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的包扩展门限, 所述包扩展门限于子字段用于指示所述第二设备在所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为[1, ..., N], N 为大于 8 的整数。

5 在一种可能的实现方式中, 所述第一值满足如下公式:

$$N_{CBPRU} = N_{RU242} * N_{BPSCS};$$

其中, N_{CBPRU} 为所述第一值, N_{RU242} 为所述 RU 能够最多包括的 RU242 个数, N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

10 在一种可能的实现方式中, 所述多个包扩展门限于子字段集合包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限于子字段集合, 第一包扩展门限于子字段集合中的一个第一包扩展门限于子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第一包扩展门限, 所述第一包扩展门限于子字段用于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值, 所述第一名义包填充值为 20 微秒。

15 在一种可能的实现方式中, 所述多个包扩展门限于子字段集合还包括与第二名义填充值对应的第二包扩展门限于子字段集合, 第二包扩展门限于子字段集合中的一个第二包扩展门限于子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第二包扩展门限, 所述第二包扩展门限于子字段用于指示所述第二设备在所分配的 RU 上对应的所述第一值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值, 所述第二名义包填充值为 16 微秒。

20 在一种可能的实现方式中, 所述多个包扩展门限于子字段集合还包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限于子字段集合, 第三包扩展门限于子字段集合中的一个第三包扩展门限于子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第三包扩展门限, 所述第三包扩展门限于子字段用于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值, 所述第三名义包填充值为 8 微秒。

25 在一种可能的实现方式中, 所述 NSS 索引掩码子字段占用至少 8 比特, 所述 NSS 索引掩码子字段的第 i 个比特为 0, 所述物理层包扩展门限信息字段不包括 NSS 为所述 i 的包扩展门限于子字段集合。

30 在一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限信息字段用于指示所述第二设备采用的 NSS 大于所述 NSS 索引掩码子字段非 0 比特的最高位数对应的 NSS 时, 所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值为 20 微秒。

35 在示例五中, 处理模块 1510 用于生成 PPDU, 收发模块 1520 用于向第二设备发送 a 该 PPDU, 该 PPDU 包括 NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段, 其中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与不同名义包填充值对应的包扩展门限于子字段, 所述包扩展门限于子字段用于指示包扩展门限, 所述包扩展门限于子字段用于指示第二设备在第二值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为[1, ..., N], N 为大于 8 的整数, 40 其中, 第二值与所述第二设备采用的 NSS 以及所分配的 RU 等效编码后的 RU 块个数相关。

在一种可能的实现方式中,所述物理层包扩展门限信息字段包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限于子字段,所述第一包扩展门限于子字段用于指示第一包扩展门限,所述第一包扩展门限用于指示所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值,所述第一名义包填充值为 20 微秒。

5 在一种可能的实现方式中,所述物理层包扩展门限信息字段包括与第二名义包填充值对应的第二包扩展门限于子字段,所述第二包扩展门限于子字段用于指示第二包扩展门限,所述第二包扩展门限用于指示所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值,所述第二名义包填充值为 16 微秒。

10 在一种可能的实现方式中,所述物理层包扩展门限信息字段包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限于子字段,所述第三包扩展门限于子字段用于指示第三包扩展门限,所述第三包扩展门限用于指示所述第二设备在所述第二值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值,所述第三名义包填充值为 8 微秒。

15 在示例六中,处理模块 1510 用于生成 PPDU,收发模块 1520 用于发送该 PPDU 和第一包扩展门限范围,所述第一包扩展门限范围用于指示第三值位于所述第一包扩展门限范围时,通信装置 1500 向所述第一设备发送数据所使用的名义包填充值,不同的包扩展门限范围对应的名义包填充值不同。

在一种可能的实现方式中,第三值满足如下关系:

$$x = f(NSTS, RU, Modulation)$$

20 其中, x 为所述第三值, $NSTS$ 为通信装置 1500 采用的 $NSTS$, RU 为通信装置 1500 采用的 RU 大小, $Modulation$ 为通信装置 1500 采用的调制方式的阶数。

应理解,本申请实施例中的处理模块 1510 可以由处理器或处理器相关电路组件实现,收发模块 1520 可以由收发器或收发器相关电路组件或者通信接口实现。

25 在一些可能的实施方式中,通信装置 1500 能够对应实现上述方法实施例中第二设备的行为和功能。

在示例一中,收发模块 1520 用于接收来自第一设备的物理层协议数据单元 PPDU,该 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段,所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1,物理层包扩展门限字段包括资源单元 RU 索引掩码子字段、空间流数 $NSTS$ 子字段以及物理层包扩展门限信息字段;所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限于子字段集合,所述每个包扩展门限于子字段集合用于指示 $NSTS$ 为 n ,序号为 b 的 RU 对应的调制门限,所述调制门限用于确定通信装置 1500 在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值;其中, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集, N 为大于或等于 1 的整数, b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集, m 和 M 为大于或等于 0 的整数,当序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0,所述 b 的取值范围不包括 y ;

35 所述处理模块 1510 用于根据所述物理层包扩展门限字段所指示的 $NSTS$ 为 n 、序号为 $m1$ 的 RU 对应的调制门限,确定 $NSTS$ 为 n 、序号为 y 的 RU 对应的调制门限,所述 $m1$ 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的大于所述 y 的序号中的最小序号,或者,所述 $m1$ 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的小于所述 y 的序号中的最大序号。

在一种可能的实现方式中，小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码字段的值中包括 1。

在一种可能的实现方式中，RU 索引掩码字段中的比特为 1 对应的序号均不大于所述 y ，所述处理模块 1510 用于确定序号为 x 的 RU 对应的名义包填充值为 20 微秒。

在一种可能的实现方式中，所述通信装置 1500 使用 DCM，所述处理模块 1510 用于根据 NSS 为 n ，序号为 $y+1$ 的 RU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值，其中，为 y 序号对应多个大小不同的 RU，或者所述处理模块 1510 用于根据 NSS 为 n ，序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定所述名义包填充值，其中，为 y 序号对应多个大小不同的 RU，且所述通信装置 1500 采用的 RU 不是所述多个大小不同的 RU 中的最大 RU。

在示例二中，收发模块 1520 用于接收来自第一设备的 PPDU，该 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，所述物理层包扩展门限字段包括资源单元 RU 索引掩码子字段、空间流数 NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，所述每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n ，序号为 b 的 RU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定通信装置 1500 在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；其中， n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集， N 为大于或等于 1 的整数， b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集， m 和 M 为大于或等于 0 的整数，序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码字段的值为 0，所述 b 的取值范围不包括 y ；

处理模块 1510 用于根据所述物理层包扩展门限字段确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 0 微秒。

在一种可能的实现方式中，小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码字段的值中不包括 1。

在示例三中，收发模块 1520 用于接收来自第一设备的 PPDU，该 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，所述物理层包扩展门限字段包括资源单元 RU 索引掩码子字段、空间流数 NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，所述每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n ，序号为 b 的 RU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定通信装置 1500 在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；其中， n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集， N 为大于或等于 1 的整数， b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集， m 和 M 为大于或等于 0 的整数，序号为 y 的 RU 对应 RU 索引掩码子字段中置 0 的比特位，所述 b 的取值范围不包括 y ；

处理模块 1510 用于根据所述物理层包扩展门限字段确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒。

在一种可能的实现方式中，所述置 0 的比特位之前至少存在为 1 的比特位。

在一种可能的实现方式中，通信装置 1500 采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值，处理模块 1510 还用于确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 8 微秒、16 微秒或 20 微秒；或者，通信装置 1500 采用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的值，处理模块 1510 还用于根据采用的 NSS 以及序号为 y 的 RU 对应的调制门限确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值。

在示例四中,收发模块 1520 用于接收来自第一设备的 PPDU,该 PPDU 包括 NSS 索引掩码子字段、NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段,其中,所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合,所述每个包扩展门限子字段集合包括用于多个指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限子字段,所述包扩展门限子字段用于向通信装置 1500 指示其采用 NSS 为 n,且所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值时,对应的包扩展门限,所述包扩展门限子字段用于指示所述通信装置 1500 在所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值,n 的取值范围为[1, ..., N],N 为大于 8 的整数;

处理模块 1510 用于根据所述物理层包扩展门限信息字段以及所述第一值确定采用为 j 的 NSS 时所使用的名义包填充值,j 为大于或等于 1 的整数。

在一种可能的实现方式中,所述第一值满足如下公式:

$$N_{CBPRU} = N_{RU242} * N_{BPSCS};$$

其中, N_{CBPRU} 为所述第一值, N_{RU242} 为所述 RU 能够最多包括的 RU242 个数, N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

在一种可能的实现方式中,所述多个包扩展门限子字段集合包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限子字段集合,所述第一包扩展门限子字段集合中的一个第一包扩展门限子字段用于向通信装置 1500 指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值,且通信装置 1500 采用的 NSS 为 n 时,对应的第一包扩展门限,所述第一包扩展门限用于指示通信装置 1500 在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的第一名义包填充值,所述第一名义包填充值为 20 微秒;

当 NSS 为 j, N_{CBPRU} 大于或等于 NSS 为所述 j 的所述第一包扩展门限子字段对应的第一名义包填充值,通信装置 1500 确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值。

在一种可能的实现方式中,所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第二名义包填充值对应的第二包扩展门限子字段集合,所述第二包扩展门限子字段集合中的一个第二包扩展门限子字段用于向通信装置 1500 指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值,且通信装置 1500 采用的 NSS 为 n 时,对应的第二包扩展门限,所述第二包扩展门限用于指示通信装置 1500 在所分配的 RU 上对应的所述第一值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的第二名义包填充值,所述第二名义包填充值为 16 微秒;

当 NSS 为 j, N_{CBPRU} 大于或等于 NSS 为所述 j 的所述第二包扩展门限子字段对应的第二名义包填充值,且小于 NSS 为所述 j 的所述第一包扩展门限子字段对应的第一名义包填充值,通信装置 1500 确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值。

在一种可能的实现方式中,所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限子字段集合,所述第三包扩展门限子字段集合中的一个第三包扩展门限子字段用于向通信装置 1500 指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值,且通信装置 1500 采用的 NSS 为 n 时,对应的第三包扩展门限,所述第三包扩展门限用于指示通信装置 1500 在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的第三名义包填充值,所述第三名义包填充值为 8 微秒;

当 NSS 为 j, N_{CBPRU} 大于或等于 NSTS 为所述 j 的所述第三包扩展门限子字段对应的第三名义包填充值,且小于 NSTS 为所述 j 的所述第二包扩展门限子字段对应的第二名义

包填充值, 通信装置 1500 确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值。

在一种可能的实现方式中, 所述 NSS 索引掩码子字段占用至少 8 比特, 所述 NSS 索引掩码子字段的第 i 个比特为 0, 所述物理层包扩展门限信息字段不包括 NSS 为所述 i 的子字段集合。

在一种可能的实现方式中, 通信装置 1500 采用的 NSS 大于所述 NSS 索引掩码子字段非 0 比特的最高位数对应的 NSS, 处理模块 1510 还用于在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值为 20 微秒。

在示例五中, 收发模块 1520 用于接收来自第一设备的 PPDU, 该 PPDU 包括 NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段, 其中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与不同名义包填充值对应的包扩展门限子字段, 所述包扩展门限子字段用于指示包扩展门限, 所述包扩展门限子字段用于指示所述通信装置 1500 在所述第二值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$, N 为大于 8 的整数, 其中, 第二值与所述第二设备采用的 NSS 以及所分配的 RU 等效编码后的 RU 块个数相关;

处理模块 1510 用于所采用的 NSS 和所述所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数确定所述第二值, 并根据所述第二值以及所述物理层包扩展门限信息字段确定使用的名义包填充值。

在一种可能的实现方式中, 处理模块 1510 具体用于根据如下关系确定所述第二值:

$P_{index} = f(NSS, N_{CBPRU})$, 其中, NSS 为所述通信装置 1500 所分配的 RU 对应的 NSS, N_{CBPRU} 为所述通信装置 1500 所分配的 RU 等效编码后的 RU 块个数, 满足如下关系:

$$N_{CBPRU} = N_{RU242} * N_{BPSCS};$$

N_{RU242} 为所述 RU 能够最多包括的 RU242 个数, N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

在一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限子字段, 所述第一包扩展门限子字段用于指示第一包扩展门限, 所述第一包扩展门限用于指示通信装置 1500 在所述第二值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值, 所述第一名义包填充值为 20 微秒;

处理模块 1510 在所述第二值大于或等于所述第一包扩展门限, 确定通信装置 1500 使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值。

在一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与第二名义包填充值对应的第二包扩展门限子字段, 所述第二包扩展门限子字段用于指示第二包扩展门限, 所述第二包扩展门限用于指示通信装置 1500 在所述第二值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值, 所述第二名义包填充值为 16 微秒;

处理模块 1510 在所述第二值大于或等于所述第二包扩展门限, 且所述第二值小于所述第一包扩展门限, 确定通信装置 1500 使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值。

在一种可能的实现方式中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限子字段, 所述第三包扩展门限子字段用于指示第三包扩展门限, 所述第三包扩展门限用于指示通信装置 1500 在所述第二值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值, 所述第三名义包填充值为 8 微秒;

处理模块 1510 在所述第二值大于或等于所述第三包扩展门限,且所述第二值小于所述第二包扩展门限,确定通信装置 1500 使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值。

在示例六中,收发模块 1520 用于接收来自第一设备的 PPDU 和第一包扩展门限范围,所述第一包扩展门限范围用于指示第三值位于所述第一包扩展门限范围时,通信装置 1500 向所述第一设备发送数据所使用的名义包填充值,不同的包扩展门限范围对应的名义包填充值不同,其中,所述第三值与通信装置 1500 采用的 NSS、RU 大小以及调制方式中的一种或多种参数相关;

若第三值位于所述第一包扩展门限范围,处理模块 1510 确定通信装置 1500 使用的名义包填充值为与所述第一包扩展门限范围对应的名义包填充值。

在一种可能的实现方式中,第三值满足如下关系:

$$x = f(NSTS, RU, Modulation)$$

其中, x 为所述第三值, NSS 为通信装置 1500 采用的 NSS, RU 为通信装置 1500 采用的 RU 大小, Modulation 为通信装置 1500 采用的调制方式的阶数。

应理解,本申请实施例中的处理模块 1510 可以由处理器或处理器相关电路组件实现,收发模块 1520 可以由收发器或收发器相关电路组件或者通信接口实现。

如图 16 所示为本申请实施例提供的通信装置 1600,其中,通信装置 1600 可以是 AP 或 STA,能够实现本申请实施例提供的方法中第一设备或第二设备的功能;通信装置 1600 也可以是能够支持第一设备实现本申请实施例提供的方法中对应的功能的装置,或者能够支持第二设备实现本申请实施例提供的方法中对应的功能的装置。其中,该通信装置 1600 可以为芯片或芯片系统。本申请实施例中,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。

通信装置 1600 包括至少一个处理器 1620,用于实现或用于支持通信装置 1600 实现本申请实施例提供的方法中第一设备或第二设备的功能,例如生成前述的 PPDU。通信装置 1600 还可以包括至少一个存储器 1630,用于存储程序指令和/或数据。存储器 1630 和处理器 1620 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式,用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1620 可能和存储器 1630 协同操作。处理器 1620 可能执行存储器 1630 中存储的程序指令和/或数据,以使得通信装置 1600 实现相应的方法。所述至少一个存储器中的至少一个可以位于处理器中。

通信装置 1600 还可以包括收发器 1610,用于通过传输介质和其它设备进行通信,从而用于通信装置 1600 中的装置可以和其它设备进行通信。示例性地,当该通信装置为终端时,该其它设备为网络设备;或者,当该通信装置为网络设备时,该其它设备为终端。处理器 1620 可以利用收发器 1610 收发数据。收发器 1610 具体可以是收发器。该通信装置 1600 还可以射频单元,该射频单元可以独立于通信装置 1600 之外,也可以是集成在通信装置 1600 之内。当然,上述的该收发器 1610 还可以包括天线,例如独立于通信装置 1600 之外的拉远的天线,也可以是集成在通信装置 1600 之内的天线。在硬件实现上,上述收发模块 1520 可以为收发器 1610。

本申请实施例中不限定上述收发器 1610、处理器 1620 以及存储器 1630 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 16 中以存储器 1630、处理器 1620 以及收发器 1610 之间通过

总线 1640 连接，总线在图 16 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。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 16 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。

在本申请实施例中，处理器 1620 可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

在本申请实施例中，存储器 1630 可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory, RAM）。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其他任意能够实现存储功能的装置，用于存储程序指令和/或数据。

需要说明的是，上述实施例中的通信装置可以是终端也可以是电路，也可以是应用于终端中的芯片或者其他具有上述终端功能的组合器件、部件等。当通信装置是终端时，收发模块可以是收发器，可以包括天线和射频电路等，处理模块可以是处理器，例如：中央处理模块（central processing unit, CPU）。当通信装置是具有上述终端功能的部件时，收发模块可以是射频单元，处理模块可以是处理器。当通信装置是芯片或芯片系统时，收发模块可以是芯片或芯片系统的输入输出接口、处理模块可以是芯片或芯片系统的处理器。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的 AP 和 STA，还可以使用下述来实现：一个或多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）、可编程逻辑器件（programmable logic device, PLD）、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、任何其它适合的电路、或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的电路的任意组合。

本申请实施例中的第一设备可以是 AP，也可以是 STA。第二设备可以是 AP，也可以是 STA。应理解，上述各种产品形态的 AP，具有上述方法实施例中的 AP 的任意功能，此处不再赘述；上述各种产品形态的 STA，具有上述方法实施例中的 STA 的任意功能，此处不再赘述。

本申请实施例还提供一种通信系统，具体的，通信系统包括第二设备和第一设备，或者还可以包括更多个第一设备和第二设备。示例性的，该通信系统包括用于实现上述图 9 或图 10 或图 12 或图 14 的相关功能的第二设备和第一设备。

所述第一设备分别用于实现上述图 9 或图 10 或图 12 或图 14 相关第一设备部分的功能。所述第二设备用于实现上述图 9 或图 10 或图 12 或图 14 相关第二设备的功能。例如，第一设备可执行图 9 所示的实施例中的 S901-S902，第二设备可执行例如图 9 所示的实施例中的 S902-S903；例如，第一设备可执行图 10 所示的实施例中的 S1001-S1002，第二设备可执行例如图 10 所示的实施例中的 S1002-S1003；第一设备可执行图 12 所示的实施例中的 S1001-S1002，第二设备可执行例如图 10 所示的实施例中的 S1202-S1203；第一设备可执行图 14 所示的实施例中的 S1401-S1402，第二设备可执行例如图 14 所示的实施例中的 S1402-S1403。

本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质，包括指令，当其在计算机上运行时，

使得计算机执行图 9 或图 10 或图 12 或图 14 中第一设备或第二设备执行的方法。

本申请实施例中还提供一种计算机程序产品，包括计算机程序代码，当计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行图 9 或图 10 或图 12 或图 14 中第一设备或第二设备执行的方法。

5 本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器，用于实现前述方法中第一设备或第二设备的功能。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。

10 本申请实施例还提供了一种通信装置，包括处理器和接口；所述处理器，用于执行上述任一方法实施例所述的名义包填充值的指示方法；或者，所述处理器用于执行上述任一方法实施例所述的名义包填充值的确定方法。

应理解，上述通信装置可以是一个芯片，所述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，改存储器可以集成在处理器中，可以位于所述处理器之外，独立存在。

15 应理解，本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“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 的情况，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
20 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、b 和 c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

以及，除非有相反的说明，本申请实施例提及“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，第一包扩展门限和第二包扩展门限，只是为了区分不同的包扩展门限，而并不是表示这两种包扩展门限的优先级、或者重要程度等的不同。
25

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。

30 另外，在本申请实施例中，“示例性的”一词用于表示例子或说明。本申请实施例汇总被描述为“示例”的任何实施例或实现方案不应被解释为比其他实施例或实现方案更优选。也就是，使用“示例”一词旨在以具体方式呈现概念。

本申请实施例提供的方法中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，
35 全部或部分地产生按照本发明实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line，简称 DSL）或无线（例
40 如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。

所述计算机可读存储介质可以是计算机可以存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如, 软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如, 数字视频光盘(digital video disc, 简称DVD))、或者半导体介质(例如, SSD)等。

- 5 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

1.一种名义包填充值的指示方法，其特征在于，包括：

5 第一设备生成物理层协议数据单元 PPDU，以及向第二设备发送所述 PPDU，所述 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，物理层包扩展门限字段包括资源单元 RU 索引掩码子字段、空间流数 NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的一个或多个包扩展门限于子字段集合，每个包扩展门限于子字段集合用于指示 NSS 为 n ，序号为 b 的 RU 或多资源单元 MRU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；

10 其中， n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集， N 为大于或等于 1 的整数， b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集， m 和 M 为大于或等于 0 的整数，当序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，所述 b 的取值范围不包括 y ；

15 同一名义包填充值所对应的包扩展门限于子字段集合中，所述序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0 用于指示 NSS 为 n 、序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的调制门限为 NSTS 为 n 、序号为 $m1$ 的 RU 或 MRU 对应的调制门限，其中，所述 $m1$ 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的大于所述 y 的序号中的最小序号，或者，所述 $m1$ 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的小于所述 y 的序号中的最大序号。

2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码子字段的值中包括 1。

20 3.如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，RU 索引掩码子字段中的比特为 1 对应的序号均不大于所述 y ，则所述序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，用于指示 NSS 为 n ，序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的名义包填充值为 20 微秒。

25 4.如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，序号小于 y 的 RU 或 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值不包括 1，所述序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，用于指示 NSS 为 n ，序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的名义包填充值为 0 微秒。

5.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 NSS 子字段指示的 NSS 小于所述第二设备使用的 NSS，所述第二设备使用的名义包填充值为 16 微秒。

6.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，多种不同大小的 RU 或 MRU 对应相同的分配索引。

30 7.一种名义包填充值的确定方法，其特征在于，包括：

第二设备接收来自第一设备的物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，物理层包扩展门限字段包括资源单元 RU 索引掩码子字段、空间流数 NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的一个或多个包扩展门限于子字段集合，所述每个包扩展门限于子字段集合用于指示 NSS 为 n ，序号为 b 的 RU 或多资源单元 MRU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；其中， n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集， N 为大于或等于 1 的整数， b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集， m 和 M 为大于或等于 0 的整数，当序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，所述

b 的取值范围不包括 y;

所述第二设备根据所述物理层包扩展门限字段所指示的 NSS 为 n、序号为 m1 的 RU 或 MRU 对应的调制门限, 确定 NSS 为 n、序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的调制门限, 所述 m1 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的大于所述 y 的序号中的最小序号, 或者, 所述 m1 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的小于所述 y 的序号中的最大序号。

8.如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码子字段的值中包括 1。

9.如权利要求 7 或 8 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

RU 索引掩码子字段中的比特为 1 对应的序号均不大于所述 y, 所述第二设备确定序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 20 微秒。

10.如权利要求 7 或 8 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

序号小于 y 的 RU 或 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值不包括 1, 所述第二设备确定序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的名义包填充值为 0 微秒。

11.如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述第二设备使用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的 NSS, 所述第二设备确定使用的名义包填充值为 16 微秒。

12.如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 多种不同大小的 RU 或 MRU 对应相同的分配索引。

13.如权利要求 1-12 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述第二设备使用双载波调制 DCM, 所述第二设备根据 NSS 为 n, 序号为 y+1 的 RU 或 MRU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值, 其中, 为 y 序号对应多个大小不同的 RU 或 MRU; 或者,

所述第二设备使用双载波调制 DCM, 所述第二设备根据 NSS 为 n, 序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的调制门限确定所述名义包填充值, 其中, 为 y 序号对应多个大小不同的 RU 或 MRU, 且所述第二设备采用的 RU 或 MRU 不是所述多个大小不同的 RU 或 MRU 中的最大 RU 或 MRU。

14.一种名义包填充值的指示方法, 其特征在于, 包括:

第一设备生成发送物理层协议数据单元 PPDU, 并向第二设备发送所述 PPDU, 所述 PPDU 包括空间流数 NSS 索引掩码子字段、NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段;

其中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合, 所述每个包扩展门限子字段集合包括用于多个指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限子字段, 所述包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的包扩展门限, 所述包扩展门限子字段用于指示所述第二设备在所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为[1, ..., N], N 为大于 8 的整数。

15.如权利要求 14 所述的方法, 其特征在于, 所述第一值满足如下公式:

$$N_{CBPRU} = N_{RU242} * N_{BPSCS};$$

其中, N_{CBPRU} 为所述第一值, N_{RU242} 为所述 RU 能够最多包括的 RU242 个数, N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

16.如权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述多个包扩展门限子字段集合包括与

第一名义包填充值对应的第一包扩展门限于子字段集合, 所述第一包扩展门限于子字段集合中的一个第一包扩展门限于子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第一包扩展门限, 所述第一包扩展门限于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述
5 第一包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值, 所述第一名义包填充值为 20 微秒。

17. 如权利要求 15 或 16 所述的方法, 其特征在于, 所述多个包扩展门限于子字段集合还包括与第二名义填充值对应的第二包扩展门限于子字段集合, 所述第二包扩展门限于子字段集合中的一个第二包扩展门限于子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的
10 的 RU 块个数为第一值, 且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第二包扩展门限, 所述第二包扩展门限于指示所述第二设备在所分配的 RU 上对应的所述第一值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值, 所述第二名义包填充值为 16 微秒。

18. 如权利要求 15-17 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述多个包扩展门限于子字段集合还包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限于子字段集合, 所述第三包扩展门限于子
15 字段集合中的一个第三包扩展门限于子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第三包扩展门限, 所述第三包扩展门限于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值, 所述第三名义
20 包填充值为 8 微秒。

19. 如权利要求 14-18 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 NSS 索引掩码子字段占用至少 8 比特, 所述 NSS 索引掩码子字段的第 i 个比特为 0, 所述物理层包扩展门限信息字
段不包括 NSS 为所述 i 的包扩展门限于子字段集合。

20. 如权利要求 14 或 15 所述的方法, 其特征在于, 所述物理层包扩展门限信息字段用于指示所述第二设备采用的 NSS 大于所述 NSS 索引掩码子字段非 0 比特的最高位数对应的
25 的 NSS 时, 所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值为 20 微秒。

21. 一种名义包填充值的确定方法, 其特征在于, 包括:

第二设备接收来自第一设备的物理层协议数据单元 PPDU 所述 PPDU 包括空间流数
30 NSS 索引掩码子字段、NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段, 其中, 所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限于子字段集合, 所述每个包扩展门限于子字段集合包括用于多个指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限于子字段, 所述包扩展门限于子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值时, 且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的包扩展门限, 所述包扩展门限于子字段用于指示
35 所述第二设备在所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$, N 为大于 8 的整数;

所述第二设备根据所述物理层包扩展门限信息字段以及所述第一值确定采用为 j 的 NSS 时所使用的名义包填充值, j 为大于或等于 1 的整数。

22. 如权利要求 21 所述的方法, 其特征在于, 所述第一值满足如下公式:

$$N_{CBPRU} = N_{RU242} * N_{BPSCS};$$

其中, N_{CBPRU} 为所述第一值, $N_{RU\ 242}$ 为所述 RU 能够最多包括的 RU242 个数, N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

23.如权利要求 22 所述的方法, 其特征在于, 所述多个包扩展门限子字段集合包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限子字段集合, 所述第一包扩展门限子字段集合中的一个第一包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第一包扩展门限, 所述第一包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的第一名义包填充值, 所述第一名义包填充值为 20 微秒;

当 NSS 为 j , N_{CBPRU} 大于或等于 NSS 为所述 j 的所述第一包扩展门限子字段对应的第一名义包填充值, 所述第二设备确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值。

24.如权利要求 22 或 23 所述的方法, 其特征在于, 所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第二名义包填充值对应的第二包扩展门限子字段集合, 所述第二包扩展门限子字段集合中的一个第二包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第二包扩展门限, 所述第二包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 上对应的所述第一值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的第二名义包填充值, 所述第二名义包填充值为 16 微秒;

当 NSS 为 j , N_{CBPRU} 大于或等于 NSS 为所述 j 的所述第二包扩展门限子字段对应的第二名义包填充值, 且小于 NSS 为所述 j 的所述第一包扩展门限子字段对应的第一名义包填充值, 所述第二设备确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值。

25.如权利要求 22-24 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限子字段集合, 所述第三包扩展门限子字段集合中的一个第三包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值, 且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时, 对应的第三包扩展门限, 所述第三包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的第三名义包填充值, 所述第三名义包填充值为 8 微秒;

当 NSS 为 j , N_{CBPRU} 大于或等于 NSTS 为所述 j 的所述第三包扩展门限子字段对应的第三名义包填充值, 且小于 NSTS 为所述 j 的所述第二包扩展门限子字段对应的第二名义包填充值, 所述第二设备确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值。

26.如权利要求 21-25 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 NSS 索引掩码子字段占用至少 8 比特, 所述 NSS 索引掩码子字段的第 i 个比特为 0, 所述物理层包扩展门限信息字段不包括 NSS 为所述 i 的子字段集合。

27.如权利要求 21 或 22 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述第二设备采用的 NSS 大于所述 NSS 索引掩码子字段非 0 比特的最高位数对应的 NSS, 所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值为 20 微秒。

28.一种通信装置, 其特征在于, 包括处理模块和收发模块, 其中,

所述处理模块用于生成物理层协议数据单元 PPDU, 所述收发模块用于向第二设备发送所述 PPDU, 其中, 所述 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限子字段, 所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1, 物理层包扩展门限子字段包括资源单

元 RU 索引掩码子字段、空间流数 NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的一个或多个包扩展门限子字段集合，每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n ，序号为 b 的 RU 或多资源单元 MRU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定第二设备在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；

其中， n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集， N 为大于或等于 1 的整数， b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集， m 和 M 为大于或等于 0 的整数，当序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，所述 b 的取值范围不包括 y ；

同一名义包填充值所对应的包扩展门限子字段集合中，所述序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0 用于指示 NSS 为 n 、序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的调制门限为 NSTS 为 n 、序号为 $m1$ 的 RU 对应的调制门限，其中，所述 $m1$ 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的大于所述 y 的序号中的最小序号，或者，所述 $m1$ 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的小于所述 y 的序号中的最大序号。

29.如权利要求 28 所述的通信装置，其特征在于，小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码子字段的值中包括 1。

30.如权利要求 28 或 29 所述的通信装置，其特征在于，RU 索引掩码子字段中的比特为 1 对应的序号均不大于所述 y ，则所述序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，用于指示 NSS 为 n ，序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的名义包填充值为 20 微秒。

31.如权利要求 28 或 29 所述的通信装置，其特征在于，序号小于 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值不包括 1，所述序号为 y 的 RU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，用于指示 NSS 为 n ，序号为 y 的 RU 对应的名义包填充值为 0 微秒。

32.如权利要求 28 所述的通信装置，其特征在于，所述 NSS 子字段指示的 NSS 小于所述第二设备使用的 NSS，所述第二设备使用的名义包填充值为 16 微秒。

33.如权利要求 32 所述的通信装置，其特征在于，多种不同大小的 RU 或 MRU 对应相同的分配索引。

34.一种通信装置，其特征在于，包括处理模块和收发模块，其中，

所述收发模块用于接收来自第一设备的物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 包括物理层包扩展门限存在子字段、物理层包扩展门限字段，所述物理层包扩展门限存在子字段的取值为 1，物理层包扩展门限字段包括资源单元 RU 索引掩码子字段、空间流数 NSS 子字段以及物理层包扩展门限信息字段；所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的一个或多个包扩展门限子字段集合，所述每个包扩展门限子字段集合用于指示 NSS 为 n ，序号为 b 的 RU 对应的调制门限，所述调制门限用于确定所述通信装置在调制方式大于或等于所述调制门限时使用的名义包填充值；其中， n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$ 的子集， N 为大于或等于 1 的整数， b 的取值范围为 $[m, \dots, M]$ 的子集， m 和 M 为大于或等于 0 的整数，当序号为 y 的 RU 或多资源单元 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值为 0，所述 b 的取值范围不包括 y ；

所述处理模块用于根据所述物理层包扩展门限字段所指示的 NSS 为 n 、序号为 $m1$ 的 RU 或 MRU 对应的调制门限，确定 NSS 为 n 、序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的调制门限，所述 $m1$ 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的大于所述 y 的序号中的最小序号，或者，所述 $m1$ 为 RU 索引掩码子字段中比特为 1 对应的小于所述 y 的序号中的最大序号。

35.如权利要求 34 所述的通信装置，其特征在于，小于 y 的序号对应的 RU 索引掩码子字段的值中包括 1。

36.如权利要求 34 或 35 所述的通信装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

RU 索引掩码子字段中的比特为 1 对应的序号均不大于所述 y，确定序号为 x 的 RU 对应的名义包填充值为 20 微秒。

37.如权利要求 34 或 35 所述的通信装置，其特征在于，所述处理模块还用于：

序号小于 y 的 RU 或 MRU 对应的 RU 索引掩码子字段的值不包括 1，确定序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的名义包填充值为 0 微秒。

38.如权利要求 34 所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置使用的 NSS 大于所述 NSS 子字段指示的 NSS，所述处理模块还用于：确定使用的名义包填充值为 16 微秒。

39.如权利要求 34 所述的通信装置，其特征在于，多种不同大小的 RU 或 MRU 对应相同的分配索引。

40.如权利要求 34-39 任一项所述的通信装置，其特征在于，

所述通信装置使用双载波调制 DCM，所述处理模块用于根据 NSS 为 n，序号为 y+1 的 RU 或 MRU 对应的调制门限确定要使用的名义包填充值，其中，为 y 序号对应多个大小不同的 RU 或 MRU；或者，

所述通信装置使用双载波调制 DCM，所述处理模块用于根据 NSS 为 n，序号为 y 的 RU 或 MRU 对应的调制门限确定所述名义包填充值，其中，为 y 序号对应多个大小不同的 RU 或 MRU，且所述第二设备采用的 RU 或 MRU 不是所述多个大小不同的 RU 或 MRU 中的最大 RU 或 MRU。

41.一种通信装置，其特征在于，包括处理模块和收发模块，其中，

所述处理模块用于生成发送物理层协议数据单元 PPDU，所述收发模块用于向第二设备发送所述 PPDU，所述 PPDU 包括空间流数 NSS 索引掩码子字段、NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段；

其中，所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限子字段集合，所述每个包扩展门限子字段集合包括用于多个指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限子字段，所述包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值，且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时，对应的包扩展门限，所述包扩展门限子字段用于指示所述第二设备在所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值，n 的取值范围为[1, ..., N]，N 为大于 8 的整数。

42.如权利要求 41 所述的通信装置，其特征在于，所述第一值满足如下公式：

$$N_{CBPRU} = N_{RU\ 242} * N_{BPSCS} ;$$

其中， N_{CBPRU} 为所述第一值， $N_{RU\ 242}$ 为所述 RU 能够最多包括的 RU242 个数， N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

43.如权利要求 42 所述的通信装置，其特征在于，所述多个包扩展门限子字段集合包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限子字段集合，所述第一包扩展门限子字段集合中的一个第一包扩展门限子字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值，且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时，对应的第一包扩展门限，所述第一包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值，所述第一名义包填充

值为 20 微秒。

44.如权利要求 42 或 43 所述的通信装置,其特征在于,所述多个包扩展门限于字段集合还包括与第二名义包填充值对应的第二包扩展门限于字段集合,所述第二包扩展门限于字段集合中的一个第二包扩展门限于字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值,且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时,对应的第二包扩展门限,所述第二包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 上对应的所述第一值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值,所述第二名义包填充值为 16 微秒。

45.如权利要求 42-44 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述多个包扩展门限于字段集合还包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限于字段集合,所述第三包扩展门限于字段集合中的一个第三包扩展门限于字段用于向第二设备指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值,且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时,对应的第三包扩展门限,所述第三包扩展门限用于指示所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值,所述第三名义包填充值为 8 微秒。

46.如权利要求 41-45 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述 NSS 索引掩码子字段占用至少 8 比特,所述 NSS 索引掩码子字段的第 i 个比特为 0,所述物理层包扩展门限信息字段不包括 NSS 为所述 i 的包扩展门限于字段集合。

47.如权利要求 41 或 42 所述的通信装置,其特征在于,所述物理层包扩展门限信息字段用于指示所述第二设备采用的 NSS 大于所述 NSS 索引掩码子字段非 0 比特的最高位数对应的 NSS 时,所述第二设备在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值为 20 微秒。

48.一种通信装置,其特征在于,包括处理模块和收发模块,其中,

所述收发模块用于接收来自第一设备的物理层协议数据单元 PPDU,所述 PPDU 包括空间流数 NSS 索引掩码子字段、NSS 子字段、物理层包扩展门限信息字段,其中,所述物理层包扩展门限信息字段包括对应不同名义包填充值的多个包扩展门限于字段集合,所述每个包扩展门限于字段集合包括用于多个指示 NSS 为 n 对应的包扩展门限于字段,所述包扩展门限于字段用于向通信装置指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值,且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时,对应的包扩展门限,所述包扩展门限于字段用于指示所述通信装置在所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值, n 的取值范围为 $[1, \dots, N]$, N 为大于 8 的整数;

所述处理模块用于根据所述物理层包扩展门限信息字段以及所述第一值确定采用为 j 的 NSS 时所使用的名义包填充值, j 为大于或等于 1 的整数。

49.如权利要求 48 所述的通信装置,其特征在于,所述第一值满足如下公式:

$$N_{CBPRU} = N_{RU\ 242} * N_{BPSCS};$$

其中, N_{CBPRU} 为所述第一值, $N_{RU\ 242}$ 为所述 RU 能够最多包括的 RU242 个数, N_{BPSCS} 为单个空时流上的每个子载波所承载的编码后的比特个数。

50.如权利要求 49 所述的通信装置,其特征在于,所述多个包扩展门限于字段集合包括与第一名义包填充值对应的第一包扩展门限于字段集合,所述第一包扩展门限于字段集合中的一个第一包扩展门限于字段用于向所述通信装置指示所分配的资源单元 RU 等效编

码后的 RU 块个数为第一值,且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时,对应的第一包扩展门限,所述第一包扩展门限用于指示所述通信装置在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第一包扩展门限时使用的第一名义包填充值,所述第一名义包填充值为 20 微秒;

5 当 NSS 为 j , N_{CBPRU} 大于或等于 NSS 为所述 j 的所述第一包扩展门限子字段对应的第一名义包填充值,所述处理模块确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第一名义包填充值。

51.如权利要求 50 所述的通信装置,其特征在于,所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第二名义包填充值对应的第二包扩展门限子字段集合,所述第二包扩展门限子字段集合中的一个第二包扩展门限子字段用于向所述通信装置指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值,且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时,对应的第二包扩展门限,所述第二包扩展门限用于指示所述通信装置在所分配的 RU 上对应的所述第一值大于或等于所述第二包扩展门限时使用的第二名义包填充值,所述第二名义包填充值为 16 微秒;

10 当 NSS 为 j , N_{CBPRU} 大于或等于 NSS 为所述 j 的所述第二包扩展门限子字段对应的第二名义包填充值,且小于 NSS 为所述 j 的所述第一包扩展门限子字段对应的第一名义包填充值,所述处理模块确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第二名义包填充值。

52.如权利要求 51 所述的通信装置,其特征在于,所述多个包扩展门限子字段集合还包括与第三名义包填充值对应的第三包扩展门限子字段集合,所述第三包扩展门限子字段集合中的一个第三包扩展门限子字段用于向所述通信装置指示所分配的资源单元 RU 等效编码后的 RU 块个数为第一值,且所述第二设备采用的 NSS 为 n 时,对应的第三包扩展门限,所述第三包扩展门限用于指示所述通信装置在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述第三包扩展门限时使用的第三名义包填充值,所述第三名义包填充值为 8 微秒;

20 当 NSS 为 j , N_{CBPRU} 大于或等于 NSTS 为所述 j 的所述第三包扩展门限子字段对应的第三名义包填充值,且小于 NSTS 为所述 j 的所述第二包扩展门限子字段对应的第二名义包填充值,所述处理模块确定采用为 j 的 NSS 时使用的名义包填充值为所述第三名义包填充值。

53.如权利要求 48-52 任一项所述的通信装置,其特征在于,所述 NSS 索引掩码子字段占用至少 8 比特,所述 NSS 索引掩码子字段的第 i 个比特为 0,所述物理层包扩展门限信息字段不包括 NSS 为所述 i 的子字段集合。

30 54.如权利要求 48 或 49 所述的通信装置,其特征在于,所述通信装置采用的 NSS 大于所述 NSS 索引掩码子字段非 0 比特的最高位数对应的 NSS,所述通信装置在所分配的 RU 对应的所述第一值大于或等于所述包扩展门限时使用的名义包填充值为 20 微秒。

55.一种芯片,其特征在于,所述芯片包括至少一个处理器和接口,所述处理器用于读取并执行存储器中存储的指令,当所述指令被运行时,使得所述芯片执行如权利要求 1-27 任一项所述的方法。

35 56.一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存储有计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,所述程序指令当被计算机执行时,使所述计算机执行如权利要求 1-27 任一项所述的方法。

40