

一种通信方法、装置及计算机可读存储介质

本申请要求于 2020 年 12 月 31 日提交中国专利局、申请号为 202011635867.6、申请名称为“一种通信方法、装置及计算机可读存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种通信方法、装置及计算机可读存储介质。

背景技术

目标唤醒时间 (target wake time, TWT) 是 WiFi6 定义的一种用于节能的技术，指的是站点 (station, STA) 和接入点 (access point, AP) 可以约定好服务时间 (service period, SP)，在该服务时间保持活跃状态并进行通信，从而可以在服务时间以外的时间进行休眠，以达到节能的目的。根据约定服务时间方法的不同，TWT 分可以为单播 (individual) TWT 和广播 (broadcast) TWT。

限制型 TWT SP (restricted TWT, R-TWT) 仅仅只用于服务低时延业务，其他的非低时延业务不能在这段时间内进行通信。在 R-TWT SP 的长度超过当前低时延业务实际通信所需的时间长度的情况下，当前的低时延通信结束之后的 R-TWT SP 时间将会被浪费，从而造成了通信资源的浪费。

发明内容

本申请实施例提供了一种通信方法、装置及计算机可读存储介质，可以在 R-TWT SP 通信的情况下，节约通信资源。

第一方面，本申请实施例提供一种通信方法，该方法包括：如果满足第一条件，STA 判定受限的服务时间段结束，第一条件包括以下任意一个或多个：接收到第一帧，第一帧用于指示结束受限的服务时间段；在预设时间段内未接收到第二帧；接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，本小区为 STA 所在的基本服务集 (basic service set, BSS)。

在本申请提供的方案中，对于受限的服务时间段，STA 在满足第一条件的情况下，可以提前结束受限的服务时间段。由于 STA 在受限的服务时间段内只能进行低时延业务的通信，在满足第一条件中的任意一个或多个条件时，STA 判定受限的服务时间段结束，则提前结束受限的服务时间段。这样，可以避免低时延业务完成之后，剩余空闲的受限的服务时间浪费，从而节约通信资源。

可以理解，受限的服务时间段为一段时间，AP 和 STA 在这段时间内仅用于服务低时延业务。可选的，该受限的服务时间段可以称为 R-SP (restricted service period, R-SP)，也可以称为限制型 TWT SP (restricted TWT SP)。可理解的，该受限的服务时间段还可以有其它名称，本申请实施例对此不作限定。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，第一帧为极高吞吐率 (extremely high

throughput, EHT) 行动帧, EHT 行动帧中的 EHT 行动字段指示结束受限的服务时间段。

在本申请提供的方案中, 第一帧可以是 EHT 行动帧, 也可以是 CF-end 帧, 还可以是其它的帧。

结合第一方面, 在一种可能的实现方式中, 当第一条件包括在预设时间段内未接收到第二帧时, 在 STA 判定受限的服务时间段结束之前, 该通信方法还包括: STA 接收第三帧, 第三帧携带 TWT 元素; 预设时间段由 TWT 元素中的标称最小 TWT 唤醒持续时间字段和唤醒时间单位字段确定。

在本申请提供的方案中, 预设时间段可以是 STA 通过接收第三帧获取到的, 也可以是标准规定的。

结合第一方面, 在一种可能的实现方式中, 当第一条件包括接收到本小区内的非低时延业务通信的帧时, 在 STA 判定受限的服务时间段结束之前, 该通信方法还包括: STA 接收第四帧, 第四帧携带 TWT 元素; TWT 元素中携带非低时延业务的阈值接入等级 (access category, AC) 或者非低时延业务的预设业务标识 (traffic identifier, TID), 非低时延业务为业务的接入等级低于或等于非低时延业务的阈值接入等级的业务, 或者, 非低时延业务为业务标识为非低时延业务的预设业务标识的业务。

在本申请提供的方案中, 要满足接收到本小区内的非低时延业务通信的帧的这一条件, STA 需要获取非低时延业务的阈值接入等级或非低时延业务的预设业务标识, 可以判定当前接收到的业务是否为非低时延业务, 从而判定是否满足接收到本小区内的非低时延业务通信的帧的这一条件, 在满足这一条件的情况下, 可以判定受限的服务时间段结束。

结合第一方面, 在一种可能的实现方式中, 非低时延业务的阈值接入等级或者非低时延业务的预设业务标识由 TWT 元素中的广播 TWT 推荐字段确定。

在本申请提供的方案中, 非低时延业务的阈值接入等级或者非低时延业务的预设业务标识可以携带于 TWT 元素中, 无需新设置一个元素专门承载非低时延业务的阈值接入等级或者非低时延业务的预设业务标识, 以节约通信资源。

结合第一方面, 在一种可能的实现方式中, 该通信方法还包括: STA 判定受限的服务时间段结束后, 发起新的信道接入, 或者, 继续进行受限的服务时间段之前暂停的信道接入。

在本申请提供的方案中, 当 STA 判定受限的服务时间段结束, 提前结束受限的服务时间段时, 可以继续信道接入, 可以尽量减少空闲通信时间的浪费。

第二方面, 本申请实施例提供一种通信方法, 可以在 R-TWT SP 通信的情况下, 可以保证正在传输中的低时延业务的传输不被中断。该通信方法包括: STA 在受限的服务时间段到来之前获取传输机会 (transmit opportunity, TXOP); 如果满足第二条件, STA 不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP, 第二条件包括以下任意一个或多个: TXOP 用于传输第一业务的数据帧; TXOP 内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值; 受限的服务时间段是用于设备到设备 (device to device, D2D) 传输的时间段。

在本申请提供的方案中, 由于 STA 在受限的服务时间段到来之前需要结束自己的 TXOP, 但如果满足例外条件 (第二条件) 中任意一个或多个, STA 可以无需在受限的服务

时间段到来之前结束自己的传输机会。这样，使得正在传输中的低时延业务的传输不被中断，从而保证 STA 自身的低时延业务的时延性能。

STA 不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP，可以理解为，STA 在受限的服务时间段到来之前不结束 TXOP。也可以理解为，STA 在受限的服务时间段到来继续当前的业务传输。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，当第二条件包括 TXOP 内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值时，在 STA 不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP 之前，该通信方法还包括：STA 接收第五帧，第五帧携带 TWT 元素，TWT 元素中携带有第一阈值。

在本申请提供的方案中，满足 TXOP 内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值这一条件前，STA 需要获取第一阈值的信息。第一阈值的信息可以是 STA 通过接收第五帧携带的 TWT 元素获取的，也可以是标准规定的。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，第一业务为低时延业务；当第二条件包括 TXOP 用于传输第一业务的数据帧时，在 STA 不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP 之前，该通信方法还包括：STA 接收第六帧，第六帧携带 TWT 元素；TWT 元素中携带低时延业务的阈值接入等级或者低时延业务的预设业务标识，低时延业务为业务的接入等级高于或等于低时延业务的阈值接入等级的业务，或者，低时延业务为业务标识为低时延业务的预设业务标识的业务。

在本申请提供的方案中，第一业务可以是低时延业务，要满足 TXOP 用于传输第一业务的数据帧的这一条件，STA 需要获取低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识，可以判定当前接收到的业务是否为低时延业务，从而判定是否满足 TXOP 用于传输第一业务的数据帧的这一条件，在满足这一条件的情况下，STA 可以无需在受限的服务时间段到来之前结束自己的传输机会，这样，使得正在传输中的低时延业务的传输不被中断，从而保证 STA 自身的低时延业务的时延性能。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，低时延业务的阈值接入等级或者低时延业务的预设业务标识由 TWT 元素中的广播 TWT 推荐字段确定。

在本申请提供的方案中，低时延业务的阈值接入等级或者低时延业务的预设业务标识可以携带于 TWT 元素中，无需新设置一个元素专门承载低时延业务的阈值接入等级或者低时延业务的预设业务标识，以节约通信资源。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，第一业务为例外业务；当第二条件包括 TXOP 用于传输第一业务的数据帧时，在 STA 不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP 之前，该通信方法还包括：STA 接收第七帧，第七帧携带 TWT 元素；TWT 元素中携带例外业务的阈值接入等级或者例外业务的预设业务标识，例外业务为业务的接入等级高于或等于例外业务的阈值接入等级的业务，或者，例外业务为业务标识为例外业务的预设业务标识的业务。

在本申请提供的方案中，第一业务可以是例外业务，要满足 TXOP 用于传输第一业务的数据帧的这一条件，STA 需要获取例外业务的阈值接入等级或例外业务的预设业务标识，可以判定当前接收到的业务是否为例外业务，从而判定是否满足 TXOP 用于传输第一业务的数据帧的这一条件，在满足这一条件的情况下，STA 可以无需在受限的服务时间段到来

之前结束自己的传输机会。这样，使得正在传输中的业务的传输不被中断，从而保证 STA 自身的业务的时延性能。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，例外业务的阈值接入等级或者例外业务的预设业务标识由 TWT 元素中的例外接入等级字段确定。

在本申请提供的方案中，例外业务的阈值接入等级或者例外业务的预设业务标识可以携带于 TWT 元素中，无需新设置一个元素专门承载例外业务的阈值接入等级或者例外业务的预设业务标识，以节约通信资源。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，该通信方法还包括：当受限的服务时间段到来时，当 TXOP 内传输业务的传输时间大于第二阈值时，STA 结束 TXOP。

在本申请提供的方案中，当受限的服务时间段到来时，一种可能的实现方式，STA 仅可继续传输一段时间，但不能超过第二阈值。第二阈值可以是标准规定的某个值，也可以是由 AP 发送给 STA 的，例如，携带在 TWT 元素中发送的。这样，可以减少对受限的服务时间段的影响。

可以理解，第二阈值可以等于第一阈值，即当 TXOP 的当前业务传输完毕，STA 才结束该 TXOP。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，该通信方法还包括：当受限的服务时间段到来时，STA 在 TXOP 内继续传输至多一个物理层协议数据单元 (presentation protocol data unit, PPDU)。

在本申请提供的方案中，当受限的服务时间段到来时，另一种可能的实现方式，STA 在 TXOP 内继续传输时，只能传输一个 PPDU。这样，可以减少对受限的服务时间段的影响。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，该通信方法还包括：STA 接收第八帧，第八帧用于指示延长受限的服务时间段。

在本申请提供的方案中，当受限的服务时间段到来时，又一种可能的实现方式，STA 可以通过接收用于指示延长受限的服务时间段的帧。先将当前的传输继续传输完毕后，开始受限的服务时间段的传输。延长受限的服务时间段的时长，可以减少对受限的服务时间段中的业务传输的影响。

第三方面，本申请实施例提供一种第一通信装置，该第一通信装置可以应用于 STA，包括：

处理单元，用于如果满足第一条件，判定受限的服务时间段结束，第一条件包括以下任意一个或多个：

接收到第一帧，第一帧用于指示结束受限的服务时间段；

在预设时间段内未接收到第二帧；

接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，本小区为 STA 所在的 BSS。

结合第三方面，在一种可能的实现方式中，第一帧为 EHT 行动帧，EHT 行动帧中的 EHT 行动字段指示结束受限的服务时间段。

结合第三方面，在一种可能的实现方式中，该第一通信装置还包括：

收发单元,用于当第一条件包括在预设时间段内未接收到第二帧时,在STA判定受限的服务时间段结束之前,接收第三帧,第三帧携带TWT元素;预设时间段由TWT元素中的标称最小TWT唤醒持续时间字段和唤醒时间单位字段确定。

结合第三方面,在一种可能的实现方式中,上述收发单元还可以用于:当第一条件包括接收到本小区内的非低时延业务通信的帧时,在STA判定受限的服务时间段结束之前,接收第四帧,第四帧携带TWT元素;

TWT元素中携带非低时延业务的阈值接入等级或者非低时延业务的预设业务标识,非低时延业务为业务的接入等级低于或等于非低时延业务的阈值接入等级的业务,或者,非低时延业务为业务标识为非低时延业务的预设业务标识的业务。

结合第三方面,在一种可能的实现方式中,非低时延业务的阈值接入等级或者非低时延业务的预设业务标识由TWT元素中的广播TWT推荐字段确定。

结合第三方面,在一种可能的实现方式中,上述处理单元还可以用于:判定受限的服务时间段结束后,发起新的信道接入,或者,继续进行受限的服务时间段之前暂停的信道接入。

第四方面,本申请实施例提供一种第二通信装置,该第二通信装置可以应用于STA,包括:

处理单元,用于在受限的服务时间段到来之前获取TXOP;

该处理单元,还用于如果满足第二条件,不在受限的服务时间段到来之前结束TXOP,第二条件包括以下任意一个或多个:

TXOP用于传输第一业务的数据帧;

TXOP内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值;

受限的服务时间段是用于D2D传输的时间段。

结合第四方面,在一种可能的实现方式中,该第二通信装置还包括:

收发单元,用于当第二条件包括TXOP内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值时,不在受限的服务时间段到来之前结束TXOP之前,接收第五帧,第五帧携带TWT元素,TWT元素中携带有第一阈值。

结合第四方面,在一种可能的实现方式中,第一业务为低时延业务;上述收发单元还可以用于:

当第二条件包括TXOP用于传输第一业务的数据帧时,不在受限的服务时间段到来之前结束TXOP之前,接收第六帧,第六帧携带TWT元素;TWT元素中携带低时延业务的阈值接入等级或者低时延业务的预设业务标识,低时延业务为业务的接入等级高于或等于低时延业务的阈值接入等级的业务,或者,低时延业务为业务标识为低时延业务的预设业务标识的业务。

结合第四方面,在一种可能的实现方式中,低时延业务的阈值接入等级或者低时延业务的预设业务标识由TWT元素中的广播TWT推荐字段确定。

结合第四方面,在一种可能的实现方式中,第一业务为例外业务;上述收发单元还用于:

当第二条件包括 TXOP 用于传输第一业务的数据帧时，不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP 之前，接收第七帧，第七帧携带 TWT 元素；TWT 元素中携带例外业务的阈值接入等级或者例外业务的预设业务标识，例外业务为业务的接入等级高于或等于例外业务的阈值接入等级的业务，或者，例外业务为业务标识为例外业务的预设业务标识的业务。

结合第四方面，在一种可能的实现方式中，例外业务的阈值接入等级或者例外业务的预设业务标识由 TWT 元素中的例外接入等级字段确定。

结合第四方面，在一种可能的实现方式中，上述处理单元还可以用于：

当受限的服务时间段到来时，当 TXOP 内传输业务的传输时间大于第二阈值时，结束 TXOP。

结合第四方面，在一种可能的实现方式中，上述处理单元还可以用于：

当受限的服务时间段到来时，在 TXOP 内继续传输至多一个 PPDU。

结合第四方面，在一种可能的实现方式中，上述收发单元还可以用于：

接收第八帧，第八帧用于指示延长受限的服务时间段。

第五方面，本申请实施例提供一种第一通信装置，该第一通信装置可以应用于 STA，包括处理器。可选的，还包括与处理器内部连接通信的收发器。该处理器用于如果满足第一条件，判定受限的服务时间段结束，第一条件包括以下任意一个或多个：

接收到第一帧，第一帧用于指示结束受限的服务时间段；

在预设时间段内未接收到第二帧；

接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，本小区为 STA 所在的 BSS。

第五方面提供的第一通信装置用于执行上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第六方面，本申请实施例提供一种第二通信装置，该第二通信装置可以应用于 STA，包括处理器。可选的，还包括与处理器内部连接通信的收发器。该处理器用于在受限的服务时间段到来之前获取 TXOP；

该处理单元，还用于如果满足第二条件，不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP，第二条件包括以下任意一个或多个：

TXOP 用于传输第一业务的数据帧；

TXOP 内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值；

受限的服务时间段是用于 D2D 传输的时间段。

第六方面提供的第二通信装置用于执行上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第七方面，本申请实施例提供一种第一通信装置，该第一通信装置可以应用于 STA，包括处理电路。可选的，还包括与处理电路内部连接通信的输出接口。该处理电路用于如果满足第一条件，判定受限的服务时间段结束，第一条件包括以下任意一个或多个：

接收到第一帧，第一帧用于指示结束受限的服务时间段；

在预设时间段内未接收到第二帧；

接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，本小区为 STA 所在的 BSS。

第七方面提供的第一通信装置用于执行上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第八方面，本申请实施例提供一种第二通信装置，该第二通信装置可以应用于 STA，包括处理电路。可选的，还包括与处理电路内部连接通信的输出接口。该处理电路用于在受限的服务时间段到来之前获取 TXOP；

该处理单元，还用于如果满足第二条件，不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP，第二条件包括以下任意一个或多个：

TXOP 用于传输第一业务的数据帧；

TXOP 内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值；

受限的服务时间段是用于 D2D 传输的时间段。

第八方面提供的第二通信装置用于执行上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式，具体细节可参见上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式，此处不再赘述。

第九方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当该指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式的方法。

第十方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当该指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式的方法。

第十一方面，本申请实施例提供一种包含程序指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面任意可能的实现方式的方法。

第十二方面，本申请实施例提供一种包含程序指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面或第二方面任意可能的实现方式的方法。

第十三方面，本申请实施例提供一种通信系统，所述通信系统包括上述第三方面或第五方面或第七方面所提供的第一通信装置，和，上述第四方面或第六方面或第八方面所提供的第二通信装置。

附图说明

图 1 是现有技术中的一种 TWT 服务阶段的实现方式的示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种通信系统的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种帧结构的示意图；

图 5A 是本申请实施例提供的一种 TWT 元素的帧结构示意图；

图 5B 是本申请实施例提供的一种 EHT 操作元素的帧结构示意图；

图 6A 是本申请实施例提供的另一种 TWT 元素的帧结构示意图；

图 6B 是本申请实施例提供的另一种 EHT 操作元素的帧结构示意图；

图 7 是本申请实施例提供的又一种 TWT 元素的帧结构示意图；

图 8 是本申请实施例提供的另一种通信方法的流程示意图；

图 9A 是本申请实施例提供的又一种 TWT 元素的帧结构示意图；

图 9B 是本申请实施例提供的又一种 EHT 操作元素的帧结构示意图；

图 10 是本申请实施例提供的另一种帧结构的示意图；

图 11 是本申请实施例提供的一种第一通信装置的结构示意图；

图 12 是本申请实施例提供的一种第二通信装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

为了便于理解本申请，首先在此介绍本申请实施例涉及的相关技术知识。

1、TWT

TWT 是 WiFi6 定义的一种用于节能的技术。核心思想是通过设置一些周期性的时间段，使得某些设备只需要在这些 TWT 服务阶段（service period, TWT SP）中保持活跃状态，在其他的时间可以进行休眠，从而达到节能的目的。

TWT 分为单播 TWT（individual TWT）和广播 TWT（broadcast TWT），在单播 TWT 中，每个 STA 可以单独与 AP 建立一个 TWT 协议，因此，每个 STA 可以有自己活跃时间段和休眠时间段；在广播 TWT 中，AP 可以为一组 STA 建立一个公用的 TWT 协议，多个 STA 在相同的活跃时间段进行工作，在其他时间段进行休眠。

单播 TWT：

单播 TWT 是指 TWT 请求站点（requesting）向 TWT 应答站点（responding）发送 TWT 请求消息，请求设定一个醒来的时间。应答站点在接收到 TWT 请求消息之后向请求站点发送 TWT 应答消息，交互成功后，请求站点与应答站点之间就建立了一个 TWT 协议。当 TWT 协议达成后，请求站点与应答站点都应该在约定好的时间段保持活跃状态，以便进行数据的收发。在上述时间段之外，站点可进行休眠以达到节能的目的。通常来说是由 STA 向 AP 发送 TWT 协议建立请求，即 STA 为请求站点，AP 为应答站点，当然 AP 也可以向站点发起 TWT 协议建立请求。TWT 协议建立后，约定好的活跃时间段称为 TWT 服务阶段。请参阅图 1，图 1 是现有技术中的一种 TWT 服务阶段的实现方式的示意图。如图 1 所示，STA 向 AP 发送 TWT 请求帧请求 TWT 协议，AP 向 STA 发送 TWT 响应帧。每个 TWT 协议可以包含多个周期性出现的等长的 TWT 服务阶段。

广播 TWT：

与单播 TWT 不同，广播 TWT 提供了一种“批量管理”机制，AP 可以与多个 STA 建立一系列周期性出现的 TWT 服务阶段。在 TWT 服务阶段中，上述多个 STA 需要保持活跃状态，从而与 AP 进行通信。

AP 可以在信标帧（beacon 帧）中携带一个或多个广播 TWT 的信息，每个广播 TWT 是由一个广播 TWT 标识符和 AP 的介质访问控制（media access control, MAC）地址共同表示的。STA 在收到信标帧后，如果有加入广播 TWT 的意愿，可以向 AP 发送广播 TWT 建立请求消

息，从而加入广播TWT。在广播TWT建立时，需要指定广播TWT标识符来请求加入某个特定的广播TWT。加入广播TWT之后，STA可以按照TWT参数集所指示的服务阶段唤醒，从而与AP进行通信。需要说明的是，若STA支持广播TWT，但没有显式地加入某个广播TWT ID，则默认参与广播 TWT ID = 0的广播TWT。

与单播TWT类似，广播TWT的参数集也指定了TWT服务阶段出现的周期以及每个TWT服务阶段的持续时长。除此之外，广播TWT参数还包括广播TWT的生命周期，它以信标帧间隔为单位，表示所建立的广播TWT的持续时长。

2、低时延通信

随着无线网络的发展以及无线局域网（wireless local area network, WLAN）技术的不断升级，越来越多的应用流量由WiFi承载。另一方面，层出不穷的移动应用对WLAN的时延性能也要求越来越高。例如无线视频、语音、游戏、增强现实（augmented reality, AR）/虚拟现实（virtual reality, VR）等应用对通信的时延就有着很高的要求。

为了尽可能地满足不同类型的流量需求，WLAN需要将不同的业务进行优先级划分。例如，WLAN在信道竞争接入过程中每个设备存在四个不同的接入等级，通过不同的竞争参数实现传输优先级划分；每个接入等级可以包括两个业务标识来对应两种不同的业务。通常，低时延业务的数据包是周期性产生的。

受限制的TWT服务阶段（restricted TWT SP, R-TWT-SP）仅仅是用来服务低时延业务的，其他的业务不能在这段时间内进行通信。除此之外，若STA在R-TWT-SP之前已经开始了通信，则必须在R-TWT-SP开始之前结束当前的通信。

该机制的技术缺陷，包括以下两个方面：

1、R-TWT-SP的长度可能超过低时延业务实际通信所需的时间长度。然而，根据规定，在R-TWT-SP之内，不允许进行其他的通信，因此在低时延通信结束之后的R-TWT-SP时间将会被浪费。

2、在R-TWT-SP到来之前，STA正在进行的通信可能也是低时延业务的通信，然而，根据规定，STA必须在R-TWT-SP到来之前结束自己的传输机会（transmit opportunity, TXOP），这会影响STA自身的低时延业务的时延性能。

基于在低时延通信结束之后的 R-TWT-SP 时间将会被浪费的问题，本申请实施例提供一种通信方法，可以在 R-TWT SP 通信的情况下，节约通信资源。该通信方法具体为：如果满足第一条件，STA 判定受限的服务时间段结束，第一条件包括以下任意一个或多个：接收到第一帧，第一帧用于指示结束受限的服务时间段；在预设时间段内未接收到第二帧；接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，本小区为 STA 所在的 BSS。由于 STA 在受限的服务时间段内只能进行低时延业务的通信，在满足第一条件中的任意一个或多个条件时，STA 判定受限的服务时间段结束，则提前结束受限的服务时间段。这样，可以避免低时延业务完成之后，剩余空闲的受限的服务时间浪费，从而节约通信资源。

基于影响 STA 自身的低时延业务的时延性能的问题，本申请实施例提供一种通信方法，可以使得正在传输中的低时延业务的传输不被中断，从而保证 STA 自身的低时延业务的时

延性能。该通信方法具体为：STA 在受限的服务时间段到来之前获取 TXOP；如果满足第二条件，STA 不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP，第二条件包括以下任意一个或多个：TXOP 用于传输第一业务的数据帧；TXOP 内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值；受限的服务时间段是用于 D2D 传输的时间段。由于 STA 在受限的服务时间段到来之前需要结束自己的 TXOP，但如果满足例外条件（第二条件）中任意一个或多个，STA 可以无需在受限的服务时间段到来之前结束自己的传输机会。这样，使得正在传输中的低时延业务的传输不被中断，从而保证 STA 自身的低时延业务的时延性能。

为了更好地理解本申请实施例提供的一种通信方法、装置及计算机可读存储介质，下面先对本申请实施例应用的通信系统进行描述。

应理解，本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：WIFI无线通信系统、全球移动通信（global system of mobile communication, GSM）系统、码分多址（code division multiple access, CDMA）系统、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（general packet radio service, GPRS）系统、长期演进（long term evolution, LTE）系统、LTE频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、LTE时分双工（time division duplex, TDD）系统、通用移动通信系统（universal mobile telecommunication system, UMTS）、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access, WiMAX）通信系统、未来的其他演进系统、或其他各种采用无线接入技术的无线通信系统等。

请参阅图2，图2是本申请实施例提供的一种通信系统的示意图。如图2所示，该通信系统包括一个网络设备和位于网络设备覆盖范围内的至少一个终端设备。网络设备可以为特定的地理区域提供通信覆盖，与位于该覆盖区域内的终端设备进行通信。网络设备可以是GSM系统或码分多址（code division multiple access, CDMA）系统中的基站（base transceiver station, BTS），可以是WCDMA系统中的基站（node B, NB），可以是LTE系统中的演进型基站（evolutional node B, eNB或eNodeB），可以是云无线接入网络（cloud radio access network, CRAN）中的无线控制器，或者可以是中继站、接入点AP、车载设备、可穿戴设备、未来网络中的网络侧设备等。终端设备可以是移动的或固定的，终端设备可以是站点STA、接入终端、用户设备（user equipment, UE）、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、无线通信设备、用户代理或用户装置等等。

需要说明的是，本申请实施例中的STA是支持R-TWT-SP的STA。STA可以事先声明其是否支持R-TWT-SP，若支持，STA必须在R-TWT-SP开始之前结束其正在进行的非低时延业务的通信；若不支持，则STA可以无需理会R-TWT-SP的存在。由于R-TWT-SP对支持该特性的STA的非低时延业务的通信有一定的影响，本申请实施例中的R-TWT-SP仅可服务支持R-TWT-SP特性的STA。

应理解，图2所示的通信系统只是示例性说明，并不对其构成限定。

图3是本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。以下以STA为例，说明该方法，但应理解，本方法不局限STA执行，AP也可以执行。本文所述的STA包括STA侧的各种形

态的装置/设备，AP包括AP侧的形态的各种装置/设备。如图3所示，该通信方法包括但不限于以下步骤。

301、如果满足第一条件；

302、STA判定受限的服务时间段结束。

其中，第一条件包括以下任意一个或多个条件：

条件1)：STA接收到用于指示结束受限的服务时间段的第一帧；

条件2)：STA在预设时间段内未接收到第二帧；

条件3)：STA接收到本小区内的非低时延业务通信的帧。

受限的服务时间段为一段时间，AP和STA在这段时间内仅用于服务低时延业务。可选的，该受限的服务时间段可以称为R-SP (restricted service period, R-SP)，也可以称为限制型TWT SP (restricted TWT SP)。可理解的，该受限的服务时间段还可以有其它名称，本申请实施例对此不作限定。

可以理解，为了保证多个小区之间的受限的服务时间段互不影响，AP可以向其他的AP发送其自身的受限的服务时间段的参数值。其他AP在设置其自身的受限的服务时间段的参数值时，需保证多个AP之间的受限的服务时间段的时间段不重叠。

下面对第一条件分别进行详细说明，应理解，第一条件包括但不限于以上的三个条件。

对于条件1)：

AP指示受限的服务时间段已结束，向STA发送用于指示结束受限的服务时间段的第一帧，STA接收AP发送的第一帧后，判定受限的服务时间段结束。

具体的，AP指示受限的服务时间段已结束可以分为两种情况：

第一种情况：当受限的服务时间段之内的低时延业务通信已经结束，则AP可以在受限的服务时间段之内向STA发送用于指示结束受限的服务时间段的第一帧；

第二种情况：若本次受限的服务时间段之内不存在低时延业务的通信，AP可以在受限的服务时间段到来之前向STA发送用于指示结束受限的服务时间段的第一帧。

第一帧的一种实现方式：第一帧可以是EHT行动帧的一种。请参阅图4，图4是本申请实施例提供的一种帧结构的示意图。如图4所示，该EHT行动帧可以包括帧控制 (frame control) 字段、时长 (duration) 字段、接收端地址 (Receiver address, RA) 字段、发送端地址 (sending address, TA) 字段、基本服务集标识 (BSS ID) 字段、序列控制 (sequence control) 字段、高吞吐率控制 (HT control) 字段、帧体 (frame body) 字段和帧校验序列 (frame check sequence, FCS) 字段。其中，帧体 (frame body) 字段包括类别 (category) 子字段和极高吞吐率行动 (EHT action) 子字段。其中，极高吞吐率行动 (EHT action) 子字段的取值表示EHT行动帧用于终止当前的受限的服务时间段。例如，当极高吞吐率行动 (EHT action) 子字段的取值为0时，可以用于表示终止当前的受限的服务时间段，或者，当极高吞吐率行动 (EHT action) 子字段的取值为1时，可以用于表示终止当前的受限的服务时间段。极高吞吐率行动 (EHT action) 子字段的取值还可以是2或3等数值，用于表示终止当前的受限的服务时间段。可以理解，极高吞吐率行动 (EHT action) 子字段的取值只是示例性说明，并不对其构成限定。

第一帧的另一种实现方式：第一帧可以是无竞争结束 (contention free end, CF-End)

帧。STA在受限的服务时间段之内收到AP发送的CF-End帧，则判定受限的服务时间段结束。

第一帧可以是以广播的形式发送的。

对于条件2)：

STA进入受限的服务时间段后，若在预设时间段内未接受到第二帧，则判定受限的服务时间段结束。

其中，预设时间段可以是AP发送给STA的，例如，携带在TWT元素中或者携带在EHT操作元素（EHT operation element）中发送，具体的，可以由TWT元素的标称最小TWT唤醒持续时间（nominal minimum TWT wake duration）字段和唤醒时间单位（wake duration unit）字段确定，或者，可以由EHT操作元素中的最小受限的服务时间（minimum restricted service period duration）字段确定。预设时间段也可以是标准规定的。例如，预设时间段可以是1ms（毫秒）、100us（微秒）等。预设时间段小于受限的服务时间段。

若预设时间段是由AP发送给STA的，则STA可以接收AP发送的携带TWT元素或EHT操作元素的第三帧。第三帧可以是信标帧（beacon），也可以是TWT响应帧。

请参阅图5A，图5A是本申请实施例提供的一种TWT元素的帧结构示意图。如图5A所示，该TWT元素可以包括元素标识（element ID）字段、长度（length）字段、控制（control）字段、TWT参数信息（TWT parameter information）字段。其中，TWT参数信息（TWT parameter information）字段可以包括标称最小TWT唤醒持续时间（nominal minimum TWT wake duration）子字段。控制（control）字段可以包括唤醒时间单位（wake duration unit）子字段。

请参阅图5B，图5B是本申请实施例提供的一种EHT操作元素的帧结构示意图。如图5B所示，该EHT操作元素可以包括最小受限的服务时间（minimum restricted service period duration）字段。可以理解，该字段用于指示预设时间段的长度，也可以有其他的名称，对该字段的名称不作限定。

预设时间段可以由如图5A的TWT元素中的标称最小TWT唤醒持续时间（nominal minimum TWT wake duration）字段和唤醒时间单位（wake duration unit）字段确定：

具体的，STA接收到第三帧后，可以根据标称最小TWT唤醒持续时间（nominal minimum TWT wake duration）字段和唤醒时间单位（wake duration unit）字段确定受限的服务时间段的长度，例如，标准中规定的唤醒时间单位（wake duration unit）字段的取值为0时表示单位为256us（微秒），唤醒时间单位（wake duration unit）字段的取值为1时表示单位为1024us（微秒）。预设时间段的时长等于标称最小TWT唤醒持续时间（nominal minimum TWT wake duration）字段所表示的数值乘以唤醒时间单位字段所表示的时间单位，再乘以第一系数得到。第一系数可以是预定义的值，例如，0.1,0.2,0.5,0.8,1等。该第一系数可以是AP发送给STA的；具体的，该第一系数可以是携带在TWT元素中的。

预设时间段也可以由如图5B的EHT操作元素中的最小受限的服务时间（minimum restricted service period duration）字段确定：

具体的，STA接收到第三帧后，可以根据最小受限的服务时间（minimum restricted service period duration）字段确定预设时间段的长度。

第二帧可以是本小区内低时延业务通信的帧，也可以是本小区内AP发送的帧，还可以

是任意帧。

其中，本小区可以理解为是STA所在的BSS。STA可以提前获取到本小区的BSS color的值。STA可以根据收到的帧的物理层帧头或者MAC层帧头来判断所接受到的帧是否为本小区内的帧。具体的，可以通过物理层帧头中的BSS color字段来判断，若接收到的BSS color字段与本小区的BSS color的值相同，则判定接收到的帧为本小区内的帧；还可以通过MAC层帧头中的接收地址或发送地址字段来判断，若接收地址或发送地址字段的值与本小区的AP的MAC地址相同，则判定接收到的帧为本小区内的帧。

低时延业务可以是业务的接入等级高于或等于某些特定接入等级（低时延业务的阈值接入等级）的业务，也可以是业务标识为某些特定标识（低时延业务的预设业务标识）的业务。可以理解，低时延业务可以是业务的接入等级所对应的优先级高于或等于某些特定接入等级（低时延业务的阈值接入等级）所对应的优先级的业务，也可以是业务标识为某些特定标识（低时延业务的预设业务标识）的业务。低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识可以由AP发送给STA的，例如，携带在TWT元素或者携带在EHT操作元素（EHT operation element）中发送。低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识也可以是标准规定的。例如AC=AC_VO或AC=AC_VI；或者TID=0或1。可选的，业务标识可以是具体的业务标识名称，也可以是某一具体的值。

若低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识是由AP发送给STA的，则STA可以接收AP发送的携带TWT元素或EHT操作元素的第六帧。第六帧可以是信标帧（beacon），也可以是TWT响应帧。

请参阅图6A，图6A是本申请实施例提供的另一种TWT元素的帧结构示意图。如图6A所示，该TWT元素可以包括元素标识（element ID）字段、长度（length）字段、控制（control）字段、TWT参数信息（TWT parameter information）字段。其中，TWT参数信息（TWT parameter information）字段可以包括请求类型（request type）子字段、目标唤醒时间（target wake time）子字段、标称最小TWT唤醒持续时间（nominal minimum TWT wake duration）子字段、TWT唤醒间隔小数部分（TWT wake interval mantissa）子字段和广播TWT信息（broadcast TWT Info）子字段。其中，请求类型（request type）子字段可以包括广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）子字段。

请参阅图6B，图6B是本申请实施例提供的另一种EHT操作元素的帧结构示意图。如图6B所示，该EHT操作元素可以包括阈值接入等级或预设业务标识字段。可以理解，阈值接入等级或预设业务标识字段可以用于指示低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识字段，也可以有其他的名称，对该字段的名称不作限定。

低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识可以由如图6A所示的TWT元素中的广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段或者由如图6B所示的EHT操作元素中的阈值接入等级或预设业务标识字段确定。下面具体介绍低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识可以由如图6A所示的TWT元素中的广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段确定的实现方式：

在一种可能的实现方式中，广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段可以通过索引的方式指示低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。具体的，

广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值可以表示索引值，索引值可以与低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识对应。具体的，广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段通过索引值的方式指示低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。

广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值与低时延业务的阈值接入等级的对应关系可以为下述表1所示。

表1

广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值	低时延业务的阈值接入等级
第一值	AC_VO
第二值	AC_VO and AC_VI
...	...

表1中，当广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值为第一值时，第一值对应的低时延业务的阈值接入等级为AC_VO；当广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值为第二值时，第二值对应的低时延业务的阈值接入等级为AC_VO和AC_VI。可理解的，表1所示的广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值与低时延业务的阈值接入等级的对应关系仅是示例，在实际应用中，可以根据实际应用场景确定广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值与低时延业务的阈值接入等级的对应关系。本申请实施例对此不做限定。

若STA接收到的TWT元素中的广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段是索引值时，可以根据索引值确定该索引值对应的低时延业务的阈值接入等级。再根据当前接收到的业务的接入等级判定该业务是否是低时延业务。例如，广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值为第一值，STA可以判定当前接收到的业务的接入等级是否为AC_VO，若是，则判定当前接收到的业务为低时延业务。广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值为第二值，STA可以判定当前接收到的业务的接入等级是否为AC_VO或AC_VI，若是，则判定当前接收到的业务为低时延业务。当STA确定当前接收到的业务不是本小区的低时延业务，则满足条件2)，STA判定受限的服务时间段结束。

广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值与低时延业务的预设业务标识的对应关系可以为下述表2所示。

表2

广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值	低时延业务的预设业务标识
第一值	6 and 7
第二值	4、5、6 and 7
第三值（如3）	第三值（如3）到7之间的值
...	...

表2中，当广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值为第一值时，第一值对应的低时延业务的预设业务标识为6和7；当广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值为第二值时，第二值对应的低时延业务的预设业务标识为4、5、6和7；当广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段的取值为第三值（如3）时，第三值（如3）对应的低时延业务的预设业务标识为3到7之间的值。

recommendation)字段的取值为第二值时,第二值对应的低时延业务的预设业务标识为4、5、6和7;当广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段的取值为第三值(如3)时,第三值对应的低时延业务的预设业务标识为第三值(如3)到7之间的值。可理解的,表2所示的广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段的取值与低时延业务的预设业务标识的对应关系仅是示例,在实际应用中,可以根据实际应用场景确定广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段的取值与低时延业务的预设业务标识的对应关系。本申请实施例对此不做限定。

若STA接收到的TWT元素中的广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段是索引值时,可以根据索引值确定该索引值对应的低时延业务的预设业务标识。再根据当前接收到的业务的业务标识判定该业务是否是低时延业务。例如,广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段的取值为第一值,STA可以判定当前接收到的业务的业务标识是否为6或7,若是,则判定当前接收到的业务为低时延业务;又例如,广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段的取值为第二值,STA可以判定当前接收到的业务的业务标识是否为4、5、6、7中的一个,若是,则判定当前接收到的业务为低时延业务;又例如,广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段的取值为第三值,STA可以判定当前接收到的业务的业务标识是否为第三值(如3)到7中的一个,若是,则判定当前接收到的业务为低时延业务。当STA确定当前接收到的业务不是本小区的低时延业务,则满足条件2),STA判定受限的服务时间段结束。

在另一种可能的实现方式中,广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段中可以直接指示低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。具体的,当广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段的信息为AC_VO,可以表示AC_VO为低时延业务的阈值接入等级;当广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段的信息为AC_VO和AC_VI,可以表示AC_VO和AC_VI为低时延业务的阈值接入等级;或者,当广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段的信息为6和7时,可以表示6和7为低时延业务的预设业务标识;当广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段的信息为4、5、6和7时,可以表示4、5、6和7为低时延业务的预设业务标识;当广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段的信息为第三值(如3)时,可以表示第三值(如3)到7之间的值为低时延业务的预设业务标识。

若STA接收到的TWT元素中的广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段中的信息直接指示低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识,则STA可以根据该字段中的信息确定低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。通过当前接收到的业务的接入等级或业务标识与广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段中的信息,判定当前接收到的业务是否为低时延业务。当STA确定当前接收到的业务不是本小区的低时延业务,则满足条件2),STA判定受限的服务时间段结束。

可以理解,低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识也可以由如图6B所示的EHT操作元素中的阈值接入等级或预设业务标识字段确定,具体的实现方式可以参考上述TWT元素中的广播TWT推荐(broadcast TWT recommendation)字段确定的方式,为避免重复,在此不再赘述。

可选的，第六帧携带的TWT元素也可以新增一个低时延字段，低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识由低时延字段确定。

请参阅图7，图7是本申请实施例提供的又一种TWT元素的帧结构示意图。如图7所示，该TWT元素可以包括元素标识（element ID）字段、长度（length）字段、控制（control）字段、TWT参数信息（TWT parameter information）字段。其中，控制（control）字段可以包括低时延（low latency）子字段。

低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识可以由如图7所示的TWT元素确定：

在一种可能的实现方式中，低时延（low latency）字段可以通过索引的方式指示低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。具体的，低时延（low latency）字段的取值可以表示索引值，索引值可以与低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识对应。具体的，低时延（low latency）字段通过索引值的方式指示低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。

低时延（low latency）字段的取值与低时延业务的阈值接入等级的对应关系可以为下述表3所示。

表3

低时延（low latency）字段的取值	低时延业务的阈值接入等级
第一值	AC_VO
第二值	AC_VO and AC_VI
...	...

表3中，当低时延（low latency）字段的取值为第一值时，第一值对应的低时延业务的阈值接入等级为AC_VO；当低时延（low latency）字段的取值为第二值时，第二值对应的低时延业务的阈值接入等级为AC_VO和AC_VI。可理解的，表3所示的低时延（low latency）字段的取值与低时延业务的阈值接入等级的对应关系仅是示例，在实际应用中，可以根据实际应用场景确定低时延（low latency）字段的取值与低时延业务的阈值接入等级的对应关系。本申请实施例对此不做限定。

若STA接收到的TWT元素或EHT操作元素中的低时延（low latency）字段是索引值时，可以根据索引值确定该索引值对应的低时延业务的阈值接入等级。再根据当前接收到的业务的接入等级判定该业务是否是低时延业务。例如，低时延（low latency）字段的取值为第一值，STA可以判定当前接收到的业务的接入等级是否为AC_VO，若是，则判定当前接收到的业务为低时延业务。低时延（low latency）字段的取值为第二值，STA可以判定当前接收到的业务的接入等级是否为AC_VO或AC_VI，若是，则判定当前接收到的业务为低时延业务。当STA确定当前接收到的业务不是本小区的低时延业务，则满足条件2)，STA判定受限的服务时间段结束。

低时延（low latency）字段的取值与低时延业务的预设业务标识的对应关系可以为下述表4所示。

表4

低时延 (low latency) 字段的取值	低时延业务的预设业务标识
第一值	6 and 7
第二值	4、5、6 and 7
...	...

表4中，当低时延 (low latency) 字段的取值为第一值时，第一值对应的低时延业务的预设业务标识为6和7；当低时延 (low latency) 字段的取值为第二值时，第二值对应的低时延业务的预设业务标识为4、5、6和7。可理解的，表4所示的低时延 (low latency) 字段的取值与低时延业务的预设业务标识的对应关系仅是示例，在实际应用中，可以根据实际应用场景确定低时延 (low latency) 字段的取值与低时延业务的预设业务标识的对应关系。本申请实施例对此不做限定。

若STA接收到的TWT元素或EHT操作元素中的低时延 (low latency) 字段是索引值时，可以根据索引值确定该索引值对应的低时延业务的预设业务标识。再根据当前接收到的业务的业务标识判定该业务是否是低时延业务。例如，低时延 (low latency) 字段的取值为第一值，STA可以判定当前接收到的业务的业务标识是否为6或7，若是，则判定当前接收到的业务为低时延业务；又例如，低时延 (low latency) 字段的取值为第二值，STA可以判定当前接收到的业务的业务标识是否为4、5、6、7中的一个，若是，则判定当前接收到的业务为低时延业务。当STA确定当前接收到的业务不是本小区的低时延业务，则满足条件2)，STA判定受限的服务时间段结束。

在另一种可能的实现方式中，低时延 (low latency) 字段中可以直接指示低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。具体的，当低时延 (low latency) 字段的信息为AC_VO，可以表示AC_VO为低时延业务的阈值接入等级；当低时延 (low latency) 字段的信息为AC_VO和AC_VI，可以表示AC_VO和AC_VI为低时延业务的阈值接入等级；或者，当低时延 (low latency) 字段的信息为6和7时，可以表示6和7为低时延业务的预设业务标识；当低时延 (low latency) 字段的信息为4、5、6和7时，可以表示4、5、6和7为低时延业务的预设业务标识。

若STA接收到的TWT元素或EHT操作元素中的低时延 (low latency) 字段中的信息直接指示低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识，则STA可以根据该字段中的信息确定低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。通过当前接收到的业务的接入等级或业务标识与低时延 (low latency) 字段中的信息，判定当前接收到的业务是否为低时延业务。当STA确定当前接收到的业务不是本小区的低时延业务，则满足条件2)，STA判定受限的服务时间段结束。

可选的，该低时延字段的一个特殊值可以表示所建立的TWT不是用于低时延通信的，而是用于传统的TWT通信的。其他的值，则表示用于低时延通信，同时指示低时延通信对应的接入等级或业务标识。取值如下表5所示。

表5

低时延 (low latency) 字段的取值	含义
-------------------------	----

0	Non-Low latency
1	AC_VO
2	AC_VO and AC_VI
...	...

可理解的，表5所示的取值含义仅是示例，在实际应用中，可以根据实际应用场景确定取值含义。本申请实施例对此不做限定。

对于条件3)：

STA进入受限的服务时间段后，若收到本小区内的非低时延业务（即普通业务）通信的帧，则判定受限的服务时间段结束。

其中，本小区可以理解是STA所在的BSS。STA可以提前获取到本小区的BSS color的值。STA可以根据收到的帧的物理层帧头或者MAC层帧头来判断所接受到的帧是否为本小区内的帧。具体的，可以通过物理层帧头中的BSS color字段来判断，若接收到的BSS color字段与本小区的BSS color的值相同，则判定接收到的帧为本小区内的帧；还可以通过MAC层帧头中的接收地址或发送地址字段来判断，若接收地址或发送地址字段的值与本小区的AP的MAC地址相同，则判定接收到的帧为本小区内的帧。

非低时延业务可以是业务的接入等级低于某些特定接入等级（非低时延业务的阈值接入等级）的业务，也可以是业务标识为某些特定标识（非低时延业务的预设业务标识）的业务。可以理解，非低时延业务可以是业务的接入等级所对应的优先级低于某些特定接入等级（非低时延业务的阈值接入等级）所对应的优先级的业务，也可以是业务标识为某些特定标识（非低时延业务的预设业务标识）的业务。非低时延业务的阈值接入等级或非低时延业务的预设业务标识可以由AP发送给STA的，例如，携带在TWT元素或EHT操作元素中发送。非低时延业务的阈值接入等级或非低时延业务的预设业务标识也可以是标准规定的。可选的，业务标识可以是具体的业务标识名称，也可以是某一具体的值。

若非低时延业务的阈值接入等级或非低时延业务的预设业务标识是由AP发送给STA的，则STA可以接收AP发送的携带TWT元素或EHT操作元素的第四帧。第四帧可以是信标帧（beacon），也可以是TWT响应帧。TWT元素的帧结构的示意图可以如图6A所示，EHT操作元素的帧结构的示意图可以如图6B所示。这里的TWT元素中的广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段或EHT操作元素中的阈值接入等级或预设业务标识字段可以用于指示非低时延业务的阈值接入等级或非低时延业务的预设业务标识，具体的实现方式可以参考上述条件2)中TWT元素中的广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段或EHT操作元素中的阈值接入等级或预设业务标识字段指示低时延业务的阈值接入等级或非低时延业务的预设业务标识的实现方式，为避免重复，在此不再赘述。如果STA接收到的当前业务的接入等级或业务标识是广播TWT推荐（broadcast TWT recommendation）字段指示的低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识，则STA可以确定当前业务是非低时延业务。当STA判定当前业务为本小区的非低时延业务时，即满足条件3)，判定受限的服务时间段结束。

可选的，STA可以接收第六帧，由于第六帧携带的TWT元素或EHT操作元素指示低时

延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识,则STA接收到当前业务时,可以判定当前业务的接入等级或业务标识是否为低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识,若不是,则STA可以确定当前业务为非低时延业务。当STA判定当前业务为本小区的非低时延业务时,即满足条件3),判定受限的服务时间段结束。

当第一条件包括条件2)时,AP需要向STA发送第三帧和第四帧,第三帧和第四帧可以是同一帧,其携带的TWT元素或EHT操作元素同时指示预设时间段以及非低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。或者,AP需要向STA发送第三帧和第六帧,第三帧和第六帧可以是同一帧,其携带的TWT元素或EHT操作元素同时指示预设时间段以及低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。

当第一条件包括条件3)时,AP需要向STA发送第四帧,则上述的第三帧和第四帧是不同的帧,第三帧携带的TWT元素或EHT操作元素用于指示预设时间段,第四帧携带的TWT元素或EHT操作元素用于指示非低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。或者,AP需要向STA发送第六帧,第三帧和第六帧是不同的帧,第三帧携带的TWT元素或EHT操作元素用于指示预设时间段,第六帧携带的TWT元素或EHT操作元素用于指示低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识。

当受限的服务时间段到来时,STA正在进行的信道接入过程暂停,开始受限的服务时间段内的信道接入。当满足以上第一条件中的任意一个或多个条件时,STA判定受限的服务时间段结束。该受限的服务时间段结束之后,STA可以发起新的信道接入,或者继续进行受限的服务时间段之前暂停的信道接入。信道接入可以是基于载波监听多址接入/干扰避免(carrier sense multiple access/collision avoidance, CSMA/CA)或者增强型分布式信道接入(enhanced distributed channel access, EDCA)的信道接入过程。

可以理解,在以往的信道接入规则中,当STA收到AP发送的触发帧,发送数据帧之后,若STA后续采用EDCA接入方式进行信道接入时,需采用多用户(multi-user, MU)EDCA参数集进行信道竞争,这是因为STA已通过响应触发帧的方式进行了信道接入,需在后续的信道接入中采用较为保守的参数(即MU EDCA参数集)。在本申请实施例,由于STA在受限的服务时间段中收到触发帧发送的数据帧是低时延业务的数据帧,不应影响低时延业务的信道接入机会。当STA在受限的服务时间段中收到AP发送的触发帧,发送数据帧之后,若STA后续需要采用EDCA接入方式进行信道接入时,可以不采用MU EDCA参数集,采用原始的EDCA参数集进行信道接入。

可以理解,由于STA必须在受限的服务时间段开始之前结束其正在进行的非低时延业务的通信,若STA在受限的服务时间段开始之前完成随机退避,但未在受限的服务时间段之前进行传输,那么在所述受限的服务时间段结束后,若站点后续需要采用EDCA接入方式进行信道接入时,所采用的EDCA参数与受限的服务时间段开始之前的随机退避中采用的EDCA参数相同。

图8是本申请实施例提供的另一种通信方法的流程示意图。以下以STA为例,说明该方法,但应理解,本方法不局限STA执行,AP也可以执行。本文所述的STA包括STA侧的各

种形态的装置/设备，AP包括AP侧的形态的各种装置/设备。如图8所示，该通信方法包括但不限于以下步骤。

S801、STA在受限的服务时间段到来之前获取TXOP。

STA可以在受限的服务时间段到来之前获取TXOP，TXOP传输的业务可以包括低时延业务、非低时延业务、例外业务等业务。

S802、如果满足第二条件，STA不在受限的服务时间段到来之前结束TXOP。

其中，第二条件包括以下任意一个或多个例外条件：

例外条件1)：TXOP用于传输第一业务的数据帧；

例外条件2)：TXOP内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值；

例外条件3)：受限的服务时间段是用于D2D传输的时间段。

受限的服务时间段为一段时间，AP和STA在这段时间内仅用于服务低时延业务。可选的，该受限的服务时间段可以称为R-SP (restricted service period, R-SP)，也可以称为限制型TWT SP (restricted TWT SP)。可理解的，该受限的服务时间段还可以有其它名称，本申请实施例对此不作限定。

STA不在受限的服务时间段到来之前结束TXOP，可以理解为，STA无需在受限的服务时间段到来之前结束自己的TXOP，或者，STA在受限的服务时间段到来之前不结束TXOP，或者，STA在受限的服务时间段到来继续当前的业务传输。

可以理解，为了保证多个小区之间的受限的服务时间段互不影响，AP可以向其他的AP发送其自身的受限的服务时间段的参数值。其他AP在设置其自身的受限的服务时间段的参数值时，需保证多个AP之间的受限的服务时间段的时间段不重叠。

下面对第二条件分别进行详细说明，应理解，第二条件包括但不限于以上的三个例外条件。

对于例外条件1)：

若STA在受限的服务时间段到来之前获取到的TXOP是用来传输第一业务的数据帧，则STA不在受限的服务时间段到来之前结束该TXOP。

其中，第一业务可以是低时延业务，也可以是例外业务。

当第一业务是低时延业务时，具体的：

低时延业务可以是业务的接入等级高于或等于某些特定接入等级（低时延业务的阈值接入等级）的业务，或者是业务标识为某些特定标识（低时延业务的预设业务标识）的业务。可以理解，低时延业务可以是业务的接入等级所对应的优先级高于或等于某些特定接入等级（低时延业务的阈值接入等级）所对应的优先级的业务，也可以是业务标识为某些特定标识（低时延业务的预设业务标识）的业务。低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识可以由AP发送给STA的，例如，携带在TWT元素或EHT操作元素中发送。低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识也可以是标准规定的。例如AC=AC_VO或AC=AC_VI；或者TID=0或1。可选的，业务标识可以是具体的业务标识名称，也可以是某一具体的值。

低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识是由AP发送给STA的，则

STA可以接收AP发送的携带TWT元素或EHT操作元素的第六帧。第六帧可以是信标帧 (beacon)，也可以是TWT响应帧。

低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识可以由如图6A所示的TWT元素中的广播TWT推荐 (broadcast TWT recommendation) 字段或如图6B所示的EHT操作元素中的阈值接入等级或预设业务标识字段确定，低时延业务的阈值接入等级或低时延业务的预设业务标识还可以由如图7所示的TWT元素中的低时延 (low latency) 字段确定。具体的实现方式可以参考上述条件2) 中的具体描述，为避免重复，在此不再赘述。当STA在受限的服务时间段到来之前获取到的TXOP是用来传输低时延业务的数据帧时，则满足例外条件1)，STA不在受限的服务时间段到来之前结束该TXOP。

当第一业务是例外业务时，具体的：

例外业务可以是与低时延业务相同的业务，也可以是不同于低时延业务的业务。若例外业务是不同于低时延业务的业务，例外业务可以是业务的接入等级高于或等于例外业务的阈值接入等级的业务，或者是业务标识为例外业务的预设业务标识的业务。可以理解，例外业务可以是业务的接入等级所对应的优先级高于或等于例外业务的阈值接入等级的业务，也可以是业务标识为例外业务的预设业务标识的业务。例外业务的阈值接入等级或例外业务的预设业务标识可以由AP发送给STA的，例如，携带在TWT元素或EHT操作元素中发送。例外业务的阈值接入等级或例外业务的预设业务标识也可以是标准规定的。可选的，业务标识可以是具体的业务标识名称，也可以是某一具体的值。

例外业务的阈值接入等级或例外业务的预设业务标识是由AP发送给STA的，则STA可以接收AP发送的携带TWT元素或EHT操作元素的第七帧。第七帧可以是信标帧 (beacon)，也可以是TWT响应帧。

请参阅图9A，图9A是本申请实施例提供的又一种TWT元素的帧结构示意图。如图9A所示，该TWT元素可以包括元素标识 (element ID) 字段、长度 (length) 字段、控制 (control) 字段、TWT参数信息 (TWT parameter information) 字段。其中，TWT参数信息 (TWT parameter information) 字段可以包括请求类型 (request type) 子字段、目标唤醒时间 (target wake time) 子字段、标称最小TWT唤醒持续时间 (nominal minimum TWT wake duration) 子字段、TWT唤醒间隔小数部分 (TWT wake interval mantissa) 子字段和广播TWT信息 (broadcast TWT Info) 子字段。其中，广播TWT信息 (broadcast TWT Info) 子字段可以包括例外接入等级 (或例外业务标识) (exception AC (or exception TID)) 子字段。

请参阅图9B，图9B是本申请实施例提供的又一种EHT操作元素的帧结构示意图。如图9B所示，该EHT操作元素可以包括例外接入等级 (或例外业务标识) (exception AC (or exception TID)) 字段。

例外业务的阈值接入等级或例外业务的预设业务标识可以由图9A所示的TWT元素或图9B所示的EHT操作元素中的例外接入等级 (或例外业务标识) (exception AC (or exception TID)) 字段确定。

当STA在受限的服务时间段到来之前获得的TXOP用来传输的数据帧对应的接入等级高于或等于例外接入等级 (或例外业务标识) (exception AC (or exception TID)) 字段所指示的例外业务的阈值接入等级或例外业务的预设业务标识时，即满足例外条件1)，STA不

在受限的服务时间段到来之前结束自己的TXOP。

对于例外条件2)：

若STA在受限的服务时间段到来之前获取到TXOP，在该TXOP之内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值时，则TA不在受限的服务时间段到来之前结束该TXOP。

其中，第一阈值可以是AP发送给STA的，例如，携带在TWT元素或EHT操作元素中。第一阈值也可以是标准规定的。例如，第一阈值可以是1ms（毫秒）、100us（微秒）等。

若预设时间段是由AP发送给STA的，则STA可以接收AP发送的携带TWT元素或EHT操作元素的第五帧。第五帧可以是信标帧（beacon），也可以是TWT响应帧。其中，TWT元素或EHT操作元素中的某一字段可以指示该第一阈值。

对于例外条件3)：

受限的服务时间段可以是服务AP与STA之间低时延业务通信的时间段，也可以是D2D之间业务通信的时间段，D2D是STA与STA之间进行业务传输，D2D也可以称为对等网络（peer to peer）。当受限的服务时间段是用于D2D传输的时间段时，即满足例外条件3)，STA不在所述受限的服务时间段到来之前结束所述TXOP。

当满足第二条件中的一个或多个例外条件时，STA可以做以下行为的任意一个或多个行为：

行为一：STA可以忽略受限的服务时间段的存在。可以理解为，当受限的服务时间段到来时，STA可以不终止其当前TXOP的传输，直到该TXOP的传输完毕。可选的，该TXOP的传输可以结束于受限的服务时间段的开始时间之后；

行为二：当受限的服务时间段到来时，若在TXOP内传输业务的传输时间大于第二阈值，STA结束该TXOP。具体的，当受限的服务时间段到来时，STA仅可继续传输一段时间，但不能超过第二阈值。第二阈值可以是标准规定的某个值，也可以是由AP发送给STA的，例如，携带在TWT元素或EHT操作元素中发送的。

可选的，第二阈值可以等于第一阈值，即当TXOP的当前业务传输完毕，STA才结束该TXOP。

行为三：当受限的服务时间段到来时，STA在所述TXOP内继续传输至多一个PPDU。

可选的，当满足第二条件时，由于受限的服务时间段的一段时间被其他节点占用，AP可以向STA发送第八帧，第八帧用于指示延长受限的服务时间段。第八帧可以是EHT行动帧的一种。请参阅图10，图10是本申请实施例提供的另一种帧结构的示意图。如图10所示，该EHT行动帧可以包括帧控制（frame control）字段、时长（duration）字段、接收端地址（Receiver address, RA）字段、发送端地址（sending address, TA）字段、基本服务集标识（BSS ID）字段、序列控制（sequence control）字段、高吞吐率控制（HT control）字段、帧体（frame body）字段和帧校验序列（frame check sequence, FCS）字段。其中，帧体（frame body）字段包括类别（category）子字段、极高吞吐率行动（EHT action）子字段和额外受限服务阶段时长（extra restricted SP duration）子字段。其中，额外受限服务阶段时长（extra restricted SP duration）子字段的取值，可以用于表示受限的服务时间段的延长时长。例如，当额外受限服务阶段时长（extra restricted SP duration）子字段的取值为10时，可以用于表示受限的服务时间段延长10ms（毫秒）。

上述内容详细阐述了本申请提供的方法，为了便于更好地实施本申请实施例的上述方案，本申请实施例还提供了相应的装置。

本申请实施例可以根据上述方法示例对通信装置进行功能模块的划分，例如，可以对各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

在采用集成的单元的情况下，请参阅图11，图11是本申请实施例提供的一种第一通信装置的结构示意图。该第一通信装置可以为STA，也可以为STA中的模块（例如，芯片）。如图11所示，该第一通信装置1100，至少包括：处理单元1101和收发单元1102；其中：

处理单元 1101，用于如果满足第一条件，判定受限的服务时间段结束，第一条件包括以下任意一个或多个：

接收到第一帧，第一帧用于指示结束受限的服务时间段；

在预设时间段内未接收到第二帧；

接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，本小区为STA所在的BSS。

在一个实施例中，第一帧为EHT行动帧，EHT行动帧中的EHT行动字段指示结束受限的服务时间段。

在一个实施例中，该第一通信装置 1100 还包括：

收发单元 1102，用于当第一条件包括在预设时间段内未接收到第二帧时，在 STA 判定受限的服务时间段结束之前，接收第三帧，第三帧携带 TWT 元素；预设时间段由 TWT 元素中的标称最小 TWT 唤醒持续时间字段和唤醒时间单位字段确定。

在一个实施例中，收发单元 1102 还可以用于：当第一条件包括接收到本小区内的非低时延业务通信的帧时，在 STA 判定受限的服务时间段结束之前，接收第四帧，第四帧携带 TWT 元素；

TWT 元素中携带非低时延业务的阈值接入等级或者非低时延业务的预设业务标识，非低时延业务为业务的接入等级低于或等于非低时延业务的阈值接入等级的业务，或者，非低时延业务为业务标识为非低时延业务的预设业务标识的业务。

在一个实施例中，非低时延业务的阈值接入等级或者非低时延业务的预设业务标识由 TWT 元素中的广播TWT推荐字段确定。

在一个实施例中，处理单元1101还可以用于：判定受限的服务时间段结束后，发起新的信道接入，或者，继续进行受限的服务时间段之前暂停的信道接入。

有关上述处理单元1101和收发单元1102更详细的描述可以直接参考上述图3所示的方法实施例中STA的相关描述，这里不加赘述。

请参阅图12，图12是本申请实施例提供的一种第二通信装置的结构示意图。该第二通信装置可以为STA，也可以为STA中的模块（例如，芯片）。如图12所示，该第二通信装置1200，至少包括：处理单元1201和收发单元1202；其中：

处理单元 1201，用于在受限的服务时间段到来之前获取 TXOP；

处理单元 1201, 还用于如果满足第二条件, 不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP, 第二条件包括以下任意一个或多个:

TXOP 用于传输第一业务的数据帧;

TXOP 内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值;

受限的服务时间段是用于 D2D 传输的时间段。

在一个实施例中, 该第二通信装置 1200 还包括:

收发单元 1202, 用于当第二条件包括 TXOP 内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值时, 不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP 之前, 接收第五帧, 第五帧携带 TWT 元素, TWT 元素中携带有第一阈值。

在一个实施例中, 第一业务为低时延业务; 收发单元 1202 还可以用于:

当第二条件包括 TXOP 用于传输第一业务的数据帧时, 不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP 之前, 接收第六帧, 第六帧携带 TWT 元素; TWT 元素中携带低时延业务的阈值接入等级或者低时延业务的预设业务标识, 低时延业务为业务的接入等级高于或等于低时延业务的阈值接入等级的业务, 或者, 低时延业务为业务标识为低时延业务的预设业务标识的业务。

在一个实施例中, 低时延业务的阈值接入等级或者低时延业务的预设业务标识由 TWT 元素中的广播 TWT 推荐字段确定。

在一个实施例中, 第一业务为例外业务; 收发单元 1202 还用于:

当第二条件包括 TXOP 用于传输第一业务的数据帧时, 不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP 之前, 接收第七帧, 第七帧携带 TWT 元素; TWT 元素中携带例外业务的阈值接入等级或者例外业务的预设业务标识, 例外业务为业务的接入等级高于或等于例外业务的阈值接入等级的业务, 或者, 例外业务为业务标识为例外业务的预设业务标识的业务。

在一个实施例中, 例外业务的阈值接入等级或者例外业务的预设业务标识由 TWT 元素中的例外接入等级字段确定。

在一个实施例中, 处理单元 1201 还可以用于:

当受限的服务时间段到来时, 当 TXOP 内传输业务的传输时间大于第二阈值时, 结束 TXOP。

在一个实施例中, 处理单元 1201 还可以用于:

当受限的服务时间段到来时, 在 TXOP 内继续传输至多一个 PPDU。

在一个实施例中, 收发单元 1202 还可以用于:

接收第八帧, 第八帧用于指示延长受限的服务时间段。

有关上述处理单元 1201 和收发单元 1202 更详细的描述可以直接参考上述图 8 所示的方法实施例中 STA 的相关描述, 这里不加赘述。

以上介绍了本申请实施例的第一通信装置和第二通信装置, 以下介绍所述应用于第一通信装置和所述应用于第二通信装置可能的产品形态。应理解, 但凡具备上述图 11 所述的应用于第一通信装置的特征的任何形态的产品, 和但凡具备上述图 12 所述的应用于第二通信装置的特征的任何形态的产品, 都落入本申请的保护范围。还应理解, 以下介绍仅为举

例，不限制本申请实施例的应用于第一通信装置的产品形态和应用于第二通信装置的产品形态仅限于此。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的第一通信装置和第二通信装置，可以由一般性的总线体系结构来实现。

第一通信装置，包括处理器。可选的，还包括与所述处理器内部连接通信的收发器。该处理器用于如果满足第一条件，判定受限的服务时间段结束，第一条件包括以下任意一个或多个：接收到第一帧，第一帧用于指示结束受限的服务时间段；在预设时间段内未接收到第二帧；接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，本小区为 STA 所在的 BSS。可选的，所述第一通信装置还可以包括存储器，所述存储器用于存储处理器执行的指令。

第二通信装置，包括处理器。可选的，还包括与所述处理器内部连接通信的收发器。该处理器用于在受限的服务时间段到来之前获取 TXOP；该处理单元，还用于如果满足第二条件，不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP，第二条件包括以下任意一个或多个：TXOP 用于传输第一业务的数据帧；TXOP 内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值；受限的服务时间段是用于 D2D 传输的时间段。可选的，所述第二通信装置还可以包括存储器，所述存储器用于存储处理器执行的指令。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的第一通信装置和第二通信装置，可以由芯片来实现。

实现第一通信装置的芯片包括处理电路。可选的，还包括与所述处理电路内部连接通信的输出接口。所述处理电路用于如果满足第一条件，判定受限的服务时间段结束，第一条件包括以下任意一个或多个：接收到第一帧，第一帧用于指示结束受限的服务时间段；在预设时间段内未接收到第二帧；接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，本小区为 STA 所在的 BSS。可选的，该芯片还可以包括存储介质，所述存储介质用于存储处理电路执行的指令。

实现第二通信装置的芯片包括处理电路。可选的，还包括与所述处理电路内部连接通信的输出接口。所述处理电路用于在受限的服务时间段到来之前获取 TXOP；该处理单元，还用于如果满足第二条件，不在受限的服务时间段到来之前结束 TXOP，第二条件包括以下任意一个或多个：TXOP 用于传输第一业务的数据帧；TXOP 内传输业务的传输时间小于或等于第一阈值；受限的服务时间段是用于 D2D 传输的时间段。可选的，所述第二通信装置还可以包括存储器，所述存储器用于存储处理器执行的指令。可选的，该芯片还可以包括存储介质，所述存储介质用于存储处理电路执行的指令。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的第一通信装置和第二通信装置，还可以使用下述来实现：一个或多个 FPGA（现场可编程门阵列）、PLD（可编程逻辑器件）、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。

应理解，上述各种产品形态的第一通信装置和第二通信装置，分别具有上述方法实施例中第一通信装置和第二通信装置的任意功能，此处不再赘述。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当该指令在计算机上运行时，使得计算机执行前述任一实施例中的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行前述任一实施例中的方法。

本申请实施例还提供一种通信装置，该装置可以以芯片的产品形态存在，该装置的结构中包括处理器和接口电路，该处理器用于通过接收电路与其它装置通信，使得该装置执行前述任一实施例中的方法。

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

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本申请所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机可读存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

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

权 利 要 求 书

- 1.一种通信方法，其特征在于，包括：
如果满足第一条件，站点 STA 判定受限的服务时间段结束，所述第一条件包括以下任意一个或多个：
接收到第一帧，所述第一帧用于指示结束所述受限的服务时间段；
在预设时间段内未接收到第二帧；
接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，所述本小区为所述 STA 所在的基本服务集 BSS。
- 2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一帧为极高吞吐率 EHT 行动帧，所述 EHT 行动帧中的 EHT 行动字段指示结束所述受限的服务时间段。
- 3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，当第一条件包括在预设时间段内未接收到第二帧时，在所述 STA 判定所述受限的服务时间段结束之前，所述方法还包括：
所述 STA 接收第三帧，所述第三帧携带目标唤醒时间 TWT 元素；
所述预设时间段由所述 TWT 元素中的标称最小 TWT 唤醒持续时间字段和唤醒时间单位字段确定。
- 4.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，当第一条件包括接收到本小区内的非低时延业务通信的帧时，在所述 STA 判定所述受限的服务时间段结束之前，所述方法还包括：
所述 STA 接收第四帧，所述第四帧携带目标唤醒时间 TWT 元素；
所述 TWT 元素中携带非低时延业务的阈值接入等级或者非低时延业务的预设业务标识，所述非低时延业务为业务的接入等级低于或等于所述非低时延业务的阈值接入等级的业务，或者，所述非低时延业务为业务标识为所述非低时延业务的预设业务标识的业务。
- 5.根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述非低时延业务的阈值接入等级或者所述非低时延业务的预设业务标识由所述 TWT 元素中的广播 TWT 推荐字段确定。
- 6.根据权利要求 1-5 任意一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
所述 STA 判定所述受限的服务时间段结束后，发起新的信道接入，或者，继续进行所述受限的服务时间段之前暂停的信道接入。
- 7.一种第一通信装置，其特征在于，所述装置应用于站点 STA，包括：
处理单元，用于如果满足第一条件，判定受限的服务时间段结束，所述第一条件包括以下任意一个或多个：
接收到第一帧，所述第一帧用于指示结束所述受限的服务时间段；
在预设时间段内未接收到第二帧；
接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，所述本小区为所述 STA 所在的基本服务集 BSS。
- 8.根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述第一帧为极高吞吐率 EHT 行动帧，所述 EHT 行动帧中的 EHT 行动字段指示结束所述受限的服务时间段。

9.根据权利要求 7 或 8 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

收发单元，用于当第一条件包括在预设时间段内未接收到第二帧时，在所述 STA 判定所述受限的服务时间段结束之前，接收第三帧，所述第三帧携带目标唤醒时间 TWT 元素；

所述预设时间段由所述 TWT 元素中的标称最小 TWT 唤醒持续时间字段和唤醒时间单位字段确定。

10.根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述收发单元，还用于：

当第一条件包括接收到本小区内的非低时延业务通信的帧时，在所述 STA 判定所述受限的服务时间段结束之前，接收第四帧，所述第四帧携带目标唤醒时间 TWT 元素；

所述 TWT 元素中携带非低时延业务的阈值接入等级或者非低时延业务的预设业务标识，所述非低时延业务为业务的接入等级低于或等于所述非低时延业务的阈值接入等级的业务，或者，所述非低时延业务为业务标识为所述非低时延业务的预设业务标识的业务。

11.根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述非低时延业务的阈值接入等级或者所述非低时延业务的预设业务标识由所述 TWT 元素中的广播 TWT 推荐字段确定。

12.根据权利要求 7-11 所述的装置，其特征在于，所述处理单元，还用于：

判定所述受限的服务时间段结束后，发起新的信道接入，或者，继续进行所述受限的服务时间段之前暂停的信道接入。

13.一种第一通信装置，其特征在于，包括处理器，所述处理器用于如果满足第一条件，判定受限的服务时间段结束，所述第一条件包括以下任意一个或多个：

接收到第一帧，所述第一帧用于指示结束所述受限的服务时间段；

在预设时间段内未接收到第二帧；

接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，所述本小区为所述 STA 所在的基本服务集 BSS。

14.一种第一通信装置，其特征在于，包括处理电路，所述处理电路用于如果满足第一条件，判定受限的服务时间段结束，所述第一条件包括以下任意一个或多个：

接收到第一帧，所述第一帧用于指示结束所述受限的服务时间段；

在预设时间段内未接收到第二帧；

接收到本小区内的非低时延业务通信的帧，所述本小区为所述 STA 所在的基本服务集 BSS。

15.一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中存储有程序指令，当所述程序指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-6 任一项所述的方法。

16.一种包含程序指令的计算机程序产品，当所述程序指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-6 任一项所述的方法。