

基于目标唤醒时间的通信方法、装置及系统

本申请要求于 2021 年 12 月 24 日提交国家知识产权局、申请号为 202111605342.2、申请名称为“基于目标唤醒时间的通信方法、装置及系统”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

本申请实施例涉及无线局域网领域，尤其涉及基于目标唤醒时间的通信方法、装置及系统。

背景技术

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无线保真（wireless fidelity，WiFi）承载。此外，层出不穷的移动应用对 WLAN 的时延性能的要求越来越高。例如无线视频、语音、游戏、增强现实（augmented reality，AR）等应用对通信时延有很高的要求。

通常，低时延业务的数据包是周期性产生的。目标唤醒时间（target wake time，TWT）机制定义的 TWT 服务时间（service period，SP）也是周期性出现的。从而，利用 TWT 技术来服务低时延业务是一个可行的思路。

发明内容

本申请提供一种基于目标唤醒时间的通信方法、装置及系统，能够提高业务公平性，从而提高低时延业务的服务质量。

第一方面，提供了一种基于目标唤醒时间的通信，该方法可以由接入点执行，也可以由接入点的部件，例如接入点的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分接入点功能的逻辑模块或软件实现。该方法包括：

发送第一无线帧，并接收来自第一站点的第二无线帧，再向第一站点发送第三无线帧。其中，第一无线帧包括第一业务标识信息，第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务。第二无线帧包括第二业务标识信息，第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识，请求业务标识对应的业务为第一站点请求在受限的 TWT 服务时间内传输的业务，至少一个请求业务标识为至少一个候选业务标识的子集。第三无线帧指示同意第一站点加入受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。

基于该方案，由接入点指示允许在受限的 TWT SP 内传输的业务对应的候选业务标识。站点从接入点指示的候选业务标识中选择一个或多个业务标识，站点选择的业务标识对应的业务即为站点请求在受限的 TWT SP 中传输的业务。接入点收到站点的请求后，可以同意站点加入该受限的 TWT，从而在受限的 TWT SP 中传输站点选择的业务标识对应的业务。也就是说，本申请中由接入点限定在受限的 TWT SP 内传输的业务，相比于由站点决定在受限的 TWT SP 内传输的业务的方法，可以尽可能的限制站点在受限的 TWT SP 中随意传输业务，从而提高各个站点间的业务公平性，提高低时延业务的服务质量。

在一种可能的设计中，该方法还包括：接收来自第二站点的第四无线帧，第四无线帧包括请求信息，请求信息用于请求建立受限的 TWT 协议。

基于该可能的设计，站点可以向接入点请求建立受限的 TWT 协议，接入点可以响应该请求向站点建立受限的 TWT 协议，使得站点可以在受限的 TWT SP 内传输业务，降低业务的传输时延。

在一种可能的设计中，第四无线帧包括第二 TWT 信息元素，请求信息携带在第二 TWT 信息元素的第一字段中。

在一种可能的设计中，第二 TWT 信息元素包括广播 TWT 信息字段。第一字段为广播 TWT 信息字段中的广播 TWT 标识字段；或者，广播 TWT 信息字段包括受限的业务信息存在字段和广播 TWT 标识字段，第一字段位于受限的业务信息存在字段和广播 TWT 标识字段之间。

在一种可能的设计中，第一字段为广播 TWT 标识字段，请求信息为预设的广播 TWT 标识。

第二方面，提供了一种基于目标唤醒时间的通信，该方法可以由第一站点执行，也可以由第一站点的部件，例如第一站点的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分第一站点功能的逻辑模块或软件实现。该方法包括：

接收来自接入点的第一无线帧，并向接入点发送第二无线帧，再接收来自接入点的第三无线帧。其中，第一无线帧包括第一业务标识信息，第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务。第二无线帧包括第二业务标识信息，第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识，请求业务标识对应的业务为第一站点请求在受限的 TWT 服务时间内传输的业务，至少一个请求业务标识为至少一个候选业务标识的子集。第三无线帧指示同意第一站点加入受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。

基于该方案，由接入点指示允许在受限的 TWT SP 内传输的业务对应的候选业务标识。站点从接入点指示的候选业务标识中选择一个或多个业务标识，站点选择的业务标识对应的业务即为站点请求在受限的 TWT SP 中传输的业务。接入点收到站点的请求后，可以同意站点加入该受限的 TWT，从而在受限的 TWT SP 中传输站点选择的业务标识对应的业务。也就是说，本申请中由接入点限定在受限的 TWT SP 内传输的业务，相比于由站点决定在受限的 TWT SP 内传输的业务的方法，可以尽可能的限制站点在受限的 TWT SP 中随意传输业务，从而提高各个站点间的业务公平性，提高低时延业务的服务质量。

结合第一方面或第二方面，在一种可能的设计中，第一业务标识信息包括上行业务标识位图，和/或，下行业务标识位图。其中，上行业务标识位图指示至少一个候选业务标识中的上行业务标识，下行业务标识位图指示至少一个候选业务标识中的下行业务标识。

基于该可能的设计，接入点可以指示允许在受限的 TWT SP 使用的上行业务标识和/或下行业务标识，并且将上行业务标识和下行业务标识分开讨论，能够清晰、全面地对受限的 TWT SP 内传输的业务进行控制。此外，通过位图指示业务标识，相比于在第一业务标识信息中显式携带业务标识的方案，可以降低信令开销。

结合第一方面或第二方面，在一种可能的设计中，第一无线帧包括第一 TWT 信息元素，第一 TWT 信息元素中的受限的 TWT 业务信息字段包括受限的 TWT 上行业务标识位图字段和受限的 TWT 下行业务标识位图字段。其中，上行业务标识位图携带在受限的 TWT 上行业务标识位图字段中，下行业务标识位图携带在受限的 TWT 下行业务标识位图字段中。

结合第一方面或第二方面，在一种可能的设计中，受限的 TWT 业务信息字段包括业务控制信息字段，业务控制信息字段包括上行业务标识位图有效字段和下行业务标识位图有效

字段。其中，上行业务标识位图有效字段指示第一业务标识信息是否包括上行业务标识位图，下行业务标识位图有效字段指示第一业务标识信息是否包括下行业务标识位图。

基于该可能的设计，通过业务标识位图有效字段来指示第一业务标识信息包括的业务标识位图的类型，有助于站点正确地对第一 TWT 信息元素进行解析，从而使得接入点和站点对第一 TWT 信息元素理解一致，提高通信效率。

结合第一方面或第二方面，在一种可能的设计中，该方法还包括：在受限的 TWT 服务时间内传输至少一个请求业务标识对应的业务。

基于该可能的设计，在受限的 TWT 服务时间内传输请求业务标识对应的业务，能够降低该业务的时延，从而提高服务质量。

结合第一方面或第二方面，在一种可能的设计中，该方法还包括：至少一个请求业务标识对应的业务传输完成后，在受限的 TWT 服务时间内传输第一业务，至少一个候选业务标识不包括第一业务的业务标识。

基于该可能的设计，在请求业务标识对应的业务传输完成后，还可以继续传输其他业务，从而有效利用受限的 TWT SP，降低资源浪费。

第三方面，提供了一种基于目标唤醒时间的通信，该方法可以由接入点执行，也可以由接入点的部件，例如接入点的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分接入点功能的逻辑模块或软件实现。该方法包括：接收来自站点的第一无线帧，并向站点发送第二无线帧。其中，第一无线帧包括请求信息，该请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议。第二无线帧包括第一 TWT 信息元素，第一 TWT 信息元素对应受限的 TWT 协议。

基于该方案，站点可以向接入点请求建立受限的 TWT 协议，接入点可以响应该请求向站点发送第一 TWT 信息元素，使得站点可以在受限的 TWT SP 内传输业务，降低业务的传输时延。

在一种可能的设计中，该方法还包括：广播第三无线帧，第三无线帧包括第一业务标识信息，第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的 TWT 协议对应的受限的 TWT 服务时间内传输的业务。

基于该可能的设计，接入点通过指示允许在受限的 TWT 服务时间内传输业务对应的业务标识，可以尽可能的限制站点在受限的 TWT SP 中随意传输业务，从而提高各个站点间的业务公平性，提高低时延业务的服务质量。

第四方面，提供了一种基于目标唤醒时间的通信，该方法可以由站点执行，也可以由站点的部件，例如站点的处理器、芯片、或芯片系统等执行，还可以由能实现全部或部分站点功能的逻辑模块或软件实现。该方法包括：向接入点发送第一无线帧，并接收来自接入点的第二无线帧。其中，第一无线帧包括请求信息，该请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议。第二无线帧包括第一 TWT 信息元素，该第一 TWT 信息元素对应受限的 TWT 协议。

基于该方案，站点可以向接入点请求建立受限的 TWT 协议，接入点可以响应该请求向站点发送第一 TWT 信息元素，使得站点可以在受限的 TWT SP 内传输业务，降低业务的传输时延。

在一种可能的设计中，该方法还包括：接收来自接入点的第三无线帧，第三无线帧包括第一业务标识信息，第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的 TWT 协议对应的受限的 TWT 服务时间内传输的业务。

基于该可能的设计，站点收到第三无线帧后，可以在受限的 TWT 服务时间内传输候选业务标识对应的业务，提高业务的服务质量。

结合第三方面或第四方面，在一种可能的设计中，第一无线帧还包括第二业务标识信息，第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识，请求业务标识对应的业务为站点请求在受限的 TWT 服务时间内传输的业务，至少一个候选业务标识包括至少一个请求业务标识。

基于该可能的设计，站点在请求接入点建立受限的 TWT 协议时，可以携带其请求在受限的 TWT 服务时间内传输的业务对应的业务标识，为接入点对 TWT 服务时间内允许传输的业务的判断提供参考。

结合第三方面或第四方面，在一种可能的设计中，第一无线帧包括第二 TWT 信息元素，请求信息携带在第二 TWT 信息元素的第一字段中。

结合第三方面或第四方面，在一种可能的设计中，第二 TWT 信息元素包括广播 TWT 信息字段。第一字段为广播 TWT 信息字段中的广播 TWT 标识字段；或者，广播 TWT 信息字段包括受限的业务信息存在字段和广播 TWT 标识字段，第一字段位于受限的业务信息存在字段和广播 TWT 标识字段之间。

结合第三方面或第四方面，在一种可能的设计中，第一字段为广播 TWT 标识字段，请求信息为预设的广播 TWT 标识。

第五方面，提供了一种通信装置用于实现上述各种方法。该通信装置可以为第一方面或第三方面中的接入点，或者接入点中包括的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为第二方面或第四方面中的站点，或者站点中包括的装置，比如芯片。所述通信装置包括实现上述方法相应的模块、单元、或手段（means），该模块、单元、或 means 可以通过硬件实现，软件实现，或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块或单元。

在一些可能的设计中，该通信装置可以包括发送模块和接收模块。进一步的，该通信装置还可以包括处理模块。该发送模块，可以用以实现上述任一方面及其任意可能的设计中的发送类的功能。该接收模块，可以用以实现上述任一方面及其任意可能的设计中的接收类的功能。该处理模块，可以用于实现上述任一方面及其任意可能的设计中的处理功能。

第六方面，提供了一种通信装置，包括：处理器和存储器；该存储器用于存储计算机指令，当该处理器执行该指令时，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为第一方面或第三方面中的接入点，或者接入点中包括的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为第二方面或第四方面中的站点，或者站点中包括的装置，比如芯片。

第七方面，提供一种通信装置，包括：处理器和通信接口；该通信接口，用于与该通信装置之外的模块通信；所述处理器用于执行计算机程序或指令，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为第一方面或第三方面中的接入点，或者接入点中包括的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为第二方面或第四方面中的站点，或者站点中包括的装置，比如芯片。

第八方面，提供一种通信装置，包括：逻辑电路和接口电路；该接口电路，用于输入信息和/或输出信息；该逻辑电路用于执行上述任一方面所述的方法，根据输入的信息进行处理和/或生成输出的信息。该通信装置可以为第一方面或第三方面中的接入点，或者接入点中包括的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为第二方面或第四方面中的站点，或者站点中包括的装置，比如芯片。

结合第八方面，在第八方面的一种实施方式中，该通信装置用于实现上述第一方面所述

的接入点的功能时:

在一种可能的设计中, 输入的信息包括: 第二无线帧, 该第二无线帧包括第二业务标识信息, 第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识, 请求业务标识对应的业务为第一站点请求在受限的 TWT 服务时间内传输的业务, 至少一个请求业务标识为至少一个候选业务标识的子集。相应的, 根据输入的信息进行处理, 包括: 向第一站点发送第三无线帧, 第三无线帧指示同意第一站点加入受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。

在一种可能的设计中, 输入的信息包括: 第四无线帧, 该第四无线帧包括请求信息, 该请求信息用于请求建立受限的 TWT 协议。相应的, 根据输入的信息进行处理, 包括: 发送第一无线帧, 第一无线帧包括第一业务标识信息, 第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识, 候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务。

在一种可能的设计中, 输出的信息包括第一无线帧和第三无线帧。

结合第八方面, 在第八方面的一种实施方式中, 该通信装置用于实现上述第二方面所述的第一站点的功能时:

在一种可能的设计中, 输入的信息包括: 第一无线帧, 第一无线帧包括第一业务标识信息, 第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识, 候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务。相应的, 根据输入的信息进行处理, 包括: 发送第二无线帧, 该第二无线帧包括第二业务标识信息, 第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识, 请求业务标识对应的业务为第一站点请求在受限的 TWT 服务时间内传输的业务, 至少一个请求业务标识为至少一个候选业务标识的子集。

在一种可能的设计中, 输入的信息包括第三无线帧, 第三无线帧指示同意第一站点加入受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。相应的, 根据输入的信息进行处理, 包括: 在受限的 TWT 服务时间内传输至少一个请求业务标识对应的业务。

结合第八方面, 在第八方面的一种实施方式中, 该通信装置用于实现上述第三方面所述的接入点的功能时:

在一种可能的设计中, 输入的信息包括第一无线帧, 第一无线帧包括请求信息, 请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议。相应的, 根据输入的信息进行处理, 包括: 向站点发送第二无线帧, 第二无线帧包括第一 TWT 信息元素, 第一 TWT 信息元素对应受限的 TWT 协议。

在一种可能的设计中, 输出的信息包括第二无线帧和第三无线帧。第三无线帧包括第一业务标识信息, 第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识, 候选业务标识对应的业务为允许在受限的 TWT 协议对应的受限的 TWT 服务时间内传输的业务。

结合第八方面, 在第八方面的一种实施方式中, 该通信装置用于实现上述第四方面所述的站点的功能时:

在一种可能的设计中, 输出的信息包括第一无线帧, 第一无线帧包括请求信息, 请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议。

在一种可能的设计中, 输入的信息包括第二无线帧, 第二无线帧包括第一 TWT 信息元素, 第一 TWT 信息元素对应受限的 TWT 协议。相应的, 根据第二无线帧进行处理, 包括: 在受限的 TWT 服务时间内传输业务。

第九方面, 提供了一种通信装置, 包括: 接口电路和处理器, 该接口电路为代码/数据读写接口电路, 该接口电路用于接收计算机执行指令(计算机执行指令存储在存储器中, 可能直接从存储器读取, 或可能经过其他器件)并传输至该处理器; 处理器用于执行计算机执行

指令以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为第一方面或第三方面中的接入点，或者接入点中包括的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为第二方面或第四方面中的站点，或者站点中包括的装置，比如芯片。

第十方面，提供了一种通信装置，包括：至少一个处理器；所述处理器用于执行计算机程序或指令，以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为第一方面或第三方面中的接入点，或者接入点中包括的装置，比如芯片；或者，该通信装置可以为第二方面或第四方面中的站点，或者站点中包括的装置，比如芯片。

在一些可能的设计中，该通信装置包括存储器，该存储器，用于保存必要的计算机程序或指令。该存储器可以与处理器耦合，或者，也可以独立于该处理器。

在一些可能的设计中，该通信装置可以是芯片或芯片系统。该装置是芯片系统时，芯片系统可以包括芯片，也可以包含芯片和其他分立器件。

第十一方面，提供了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计算机程序或指令，当该计算机程序或指令被处理器执行时，使得上述任一方面所述的方法被执行。

第十二方面，提供了一种计算机程序产品，当该计算机程序产品被处理器执行时，使得上述任一方面所述的方法被执行。

可以理解的是，第五方面至第十二方面中任一方面提供的通信装置是芯片时，上述的发送动作/功能可以理解为输出信息，上述的接收动作/功能可以理解为输入信息。

其中，第五方面至第十二方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一方面或第二方面或第三方面或第四方面中不同设计方式所带来的技术效果，在此不再赘述。

第十三方面，提供一种通信系统，该通信系统包括上述第一方面所述的接入点和第二方面所述的第一站点。或者，该通信系统包括上述第三方面所述的接入点和第四方面所述的站点。

附图说明

- 图1为本申请提供的一种TWT SP的示意图；
- 图2为本申请提供的一种广播TWT元素的结构示意图；
- 图3为本申请提供的一种受限的TWT元素的结构示意图一；
- 图4为本申请提供的一种通信系统的结构示意图；
- 图5为本申请提供的一种WLAN设备的结构示意图；
- 图6为本申请提供的一种基于目标唤醒时间的通信方法的流程示意图；
- 图7为本申请提供的一种受限的TWT元素的结构示意图二；
- 图8为本申请提供的一种受限的TWT元素的结构示意图三；
- 图9为本申请提供的另一种基于目标唤醒时间的通信方法的流程示意图；
- 图10为本申请提供的一种受限的TWT元素的结构示意图四；
- 图11为本申请提供的一种受限的TWT元素的结构示意图五；
- 图12为本申请提供的又一种基于目标唤醒时间的通信方法的流程示意图；
- 图13为本申请提供的再一种基于目标唤醒时间的通信方法的流程示意图；
- 图14为本申请提供的一种接入点的结构示意图；
- 图15为本申请提供的一种站点的结构示意图；
- 图16为本申请提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

在本申请的描述中，除非另有说明，“/”表示前后关联的对象是一种“或”的关系，例如，A/B可以表示A或B；本申请中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况，其中A，B可以是单数或者复数。

在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a，b，或c中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c，或a-b-c，其中a，b，c可以是单个，也可以是多个。

另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

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

可以理解，说明书通篇中提到的“实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各个实施例未必指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。可以理解，在本申请的各种实施例中，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。

可以理解，在本申请中，“...时”以及“若”均指在某种客观情况下会做出相应的处理，并非是限定时间，且也不要求实现时要有判断的动作，也不意味着存在其它限定。

可以理解，本申请实施例的一些可选的特征，在某些场景下，可以不依赖于其他特征，比如其当前所基于的方案，而独立实施，解决相应的技术问题，达到相应的效果，也可以在某些场景下，依据需求与其他特征进行结合。相应的，本申请实施例中给出的装置也可以相应的实现这些特征或功能，在此不予赘述。

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

为了方便理解本申请实施例的技术方案，首先给出本申请相关技术的简要介绍如下。

第一、目标唤醒时间(target wake time, TWT):

TWT是WiFi6定义的一种用于节能的机制。该机制下，接入点站点(access point station, AP STA)与非接入点站点(non-access point station, non-AP STA)协商建立TWT服务时间(service period, SP)，即TWT SP，在TWT SP内，终端醒来保持活跃状态，在TWT SP外，终端保持休眠(sleep)，从而达到节能的目的。

为了方便描述，本申请下述实施例中，将接入点站点描述为接入点或AP，将非接入点站点描述为站点或STA。

需要说明的是，本申请实施例中，TWT 服务时间也可以称为 TWT 服务阶段，二者可以相互替换，不予限制。

第二、单播 TWT (individual TWT):

在单播 TWT 中，一个 STA 可以单独与 AP 建立一个 TWT 协议，因此，不同 STA 对应的活跃时间段（即 TWT SP）和休眠时间段可以不同。

需要说明的是，本申请实施例中，TWT 协议和 TWT 可以相互替换，建立 TWT 协议也可以称为建立 TWT，加入 TWT 协议也可以称为加入 TWT。

单播 TWT 中，TWT 请求站点（TWT Requesting STA，简称请求站点）向 TWT 应答站点（TWT Responding STA，简称应答站点）发送 TWT 请求消息，用于请求设定 TWT SP。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，用于告知 TWT SP 的信息。在交互成功后，请求站点与应答站点之间即建立了一个 TWT 协议。当 TWT 协议达成后，请求站点与应答站点都应该在 TWT SP 保持活跃状态，以便进行数据的收发。在 TWT SP 之外，STA 可进行休眠以达到节能的目的。

通常情况下，由 STA 向 AP 发送 TWT 请求消息，即 STA 为请求站点，AP 为应答站点。当然 AP 也可以向 STA 发送 TWT 请求消息。可选的，如图 1 所示，每个 TWT 协议可以包括一个或多个周期性出现的等长的 TWT SP。

第三、广播 TWT (broadcast TWT):

广播 TWT 提供一种“批量管理”机制，AP 可以与多个 STA 建立 TWT 协议，该 TWT 协议包括一系列周期性出现的 TWT SP。在 TWT SP 中，该多个 STA 保持活跃状态。

可选的，AP 可以在信标(Beacon)帧中携带一个或多个广播 TWT 的信息，每个广播 TWT 由广播 TWT 标识符和 AP 的介质接入控制 (medium access control, MAC) 地址表示。STA 在收到信标帧后，若要加入某个广播 TWT，可以向 AP 发送广播 TWT 请求消息，在该广播 TWT 请求消息中携带广播 TWT 标识符 (identifier, ID) (Broadcast TWT ID)，以请求加入该广播 TWT 标识符对应的广播 TWT。加入广播 TWT 后，STA 可以按照 TWT 参数集所指示的 TWT SP 唤醒，从而与 AP 进行通信。若 STA 支持广播 TWT，但在广播 TWT 请求消息中未携带广播 TWT 标识符，则默认 STA 请求加入 Broadcast TWT ID=0 的广播 TWT。

可选的，广播 TWT 的参数集可以指示 TWT SP 的周期以及持续时长。此外，还可以包括广播 TWT 的生命周期，指示广播 TWT 的持续时长。其中，广播 TWT 的生命周期可以信标帧间隔为单位。

可选的，广播 TWT 的参数集可以携带在 TWT 信息元素 (information element, IE) 中。需要说明的是，本申请下述实施例中的 TWT IE 也可以称为 TWT 元素 (TWT element)，二者可以相互替换。示例性的，一种广播 TWT 元素的格式可以如图 2 所示。

参见图 2，广播 TWT 元素包括元素标识(element identifier, element ID)字段、长度(length)字段、控制(control)字段、以及 TWT 参数信息字段。其中，长度字段指示 TWT 元素的长度，控制字段用于承载 TWT 控制信息，TWT 参数信息字段的长度可变，用于承载 TWT 参数。

进一步的，控制字段可以包括空数据 PPDU(null data PPDU, NDP)寻呼指示(NDP Paging Indicator)字段、响应端电量管理(power management, PM)模式(Responder PM Mode)字段、协商类型(Negotiation Type)字段、TWT 信息帧禁用(TWT Information Frame Disabled)字段、唤醒时长单元(Wake Duration Unit)字段、以及预留(reserved)字段。其中，PPDU 指物理层协议数据单元(physical protocol data unit, PPDU)。

进一步的, TWT 参数信息字段可以包括请求类型 (Request Type) 字段、目标唤醒时间 (Target Wake Time) 字段、标称最小 TWT 唤醒持续时间 (Nominal Minimum TWT Wake Duration) 字段、TWT 唤醒间隔小数 (TWT Wake Interval Mantissa) 字段、以及广播 TWT 信息 (Broadcast TWT Info) 字段。

其中, 请求类型字段可以进一步包括 TWT 请求 (TWT Request) 字段、TWT 建立命令 (TWT Setup Command) 字段、触发 (Trigger) 字段、最后一个广播参数集 (Last Broadcast Parameter Set) 字段、流类型 (Flow Type) 字段、TWT 唤醒间隔指数 (TWT Wake Interval Exponent) 字段、以及预留 (Reserved) 字段。

其中, 广播 TWT 信息字段可以进一步包括预留 (Reserved) 字段、广播 TWT 标识 (Broadcast TWT ID) 字段、以及广播 TWT 保持 (Broadcast TWT Persistence) 字段。

下面对广播 TWT 元素的部分字段的功能进行介绍, 其余字段的介绍可参见 801.11ax 标准中的定义, 在此不予赘述。

协商类型 (Negotiation Type) 字段: 用于指示当前 TWT 元素是 individual TWT 元素还是 broadcast TWT 元素。例如, Negotiation Type 字段设置为 0 时, 当前 TWT 元素是 individual TWT 元素; Negotiation Type 字段设置为 2 时, 当前 TWT 元素是 broadcast TWT 元素。

TWT 请求 (TWT Request) 字段: 用于指示当前 TWT 元素是 AP 发送的还是 STA 发送的。需要说明的是, 当前 TWT 元素为 STA 发送的 TWT 元素时, 可以用于 STA 请求加入某个广播 TWT SP。

目标唤醒时间 (Target Wake Time) 字段、标称最小 TWT 唤醒持续时间 (Nominal Minimum TWT Wake Duration) 字段、TWT 唤醒间隔小数 (TWT Wake Interval Mantissa) 字段分别表示 TWT SP 的开始时刻、持续时间、和相邻 TWT SP 之间的间隔。

广播 TWT 标识 (Broadcast TWT ID) 字段用来唯一标识一个 TWT。一个 TWT 用 <Broadcast TWT ID, MAC Address> 二元组来识别, 其中, MAC Address 是 AP 的 MAC 地址。

第四、受限的目标唤醒时间 (restricted TWT, rTWT):

随着 WLAN 技术的不断升级, 越来越多的业务要求极低的通信时延 (称为低时延业务)。为了尽可能满足不同类型的流量需求, WLAN 进行了业务优先级的划分。例如, 在信道竞争接入过程中, 设备可以使用四个不同的接入等级 (Access Category), 通过不同的竞争参数实现传输优先级的划分。其中, 每个接入等级可以包括两个业务标识 (traffic identifier, TID) 对应两种不同的业务。

然而, 仅通过竞争参数的区分, 难以保证低时延和低时延抖动。但是, 由于低时延业务的数据包通常是周期性产生的, TWT 定义的 TWT SP 也是周期性出现的, 从而, 利用 TWT 技术来服务低时延业务是一个可行的思路。基于此, 受限的 TWT 应运而生。

受限的 TWT 是一种特殊的广播 TWT, 其定义的受限的 TWT SP (rTWT SP) 用于服务低时延业务。AP 可以在信标帧中携带 TWT 元素来声明受限的 TWT SP。受限的 TWT 对应的 TWT 元素的结构可以如图 3 所示。

参见图 3, TWT 元素包括元素标识 (element identifier, element ID) 字段、长度 (length) 字段、控制 (control) 字段、以及 TWT 参数信息字段。

TWT 参数信息字段可以包括请求类型 (Request Type) 字段、目标唤醒时间 (Target Wake Time) 字段、标称最小 TWT 唤醒持续时间 (Nominal Minimum TWT Wake Duration) 字段、TWT 唤醒间隔小数 (TWT Wake Interval Mantissa) 字段、广播 TWT 信息 (Broadcast TWT Info) 字段、以及**受限的 TWT 业务信息 (Restricted TWT Traffic Info) 字段**。

其中,请求类型字段可以进一步包括 TWT 请求 (TWT Request) 字段、TWT 建立命令 (TWT Setup Command) 字段、触发 (Trigger) 字段、最后一个广播参数集 (Last Broadcast Parameter Set) 字段、流类型 (Flow Type) 字段、**广播 TWT 推荐 (Broadcast TWT Recommendation) 字段**、TWT 唤醒间隔指数 (TWT Wake Interval Exponent) 字段、以及预留 (Reserved) 字段。

其中,广播 TWT 信息字段可以进一步包括**受限的业务信息存在 (Restricted Traffic Info Present) 字段**、预留 (Reserved) 字段、广播 TWT 标识 (Broadcast TWT ID) 字段、以及广播 TWT 保持 (Broadcast TWT Persistence) 字段。

需要说明的是,图 3 中与图 2 相同的字段,具体含义与结构可以与图 2 相同。当然,也可以有其他含义与结构,本申请对此不做具体限制。图 3 中以控制字段的结构与图 2 相同为例进行说明。

通常,可以将 TWT 元素中的请求类型字段中的广播 TWT 推荐字段的值设置为 4,表示当前 TWT 为受限的 TWT。AP 在信标帧中声明受限的 TWT 之后,STA 可以向 AP 发送请求帧 (例如 TWT setup frame),以请求加入受限的 TWT,以便在受限的 TWT SP 中传输低时延业务。

然而,如何控制在受限的 TWT SP 中传输的业务,以保证业务的公平性,目前尚未有相关的解决方案。基于此,本申请提供一种基于目标唤醒时间的通信方法,该方法中,由 AP 指示允许在受限的 TWT SP 中使用的候选业务标识。STA 在请求加入受限的 TWT 时,从 AP 指示的候选业务标识中选择一个或多个业务标识,STA 选择的业务标识对应的业务即为 STA 请求在受限的 TWT SP 中传输的业务;换言之,STA 在请求加入受限的 TWT 时,其请求的在受限的 TWT SP 中传输的业务的标识只可以在候选业务标识的范围内。AP 收到 STA 的加入受限的 TWT 的请求后,可以同意 STA 加入该受限的 TWT,从而在受限的 TWT SP 中传输 STA 选择的业务标识对应的业务。也就是说,本申请中由 AP 限定在受限的 TWT SP 中传输时使用的业务标识,可以限制 STA 在受限的 TWT SP 中传输的业务,防止 STA 在受限的 TWT 中随意传输业务,从而提高各个 STA 间的业务公平性,提高低时延业务的服务质量。

下面将结合附图对本申请的方案进行说明。本申请实施例可以适用于 WLAN 的场景,可以适用于 IEEE 802.11 系统标准,例如 802.11a/b/g 标准、802.11n 标准、802.11ac 标准、802.11ax 标准,或其下一代,例如 802.11be 标准,又称为 Wi-Fi7 或极高吞吐量 (extremely high-throughput, EHT) 标准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)、全球互联微波接入 (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX) 通信系统、以及未来的第五代 (5th generation, 5G) 通信系统等。

首先,本申请提供一种本申请实施例适用的 WLAN 通信系统,该 WLAN 通信系统包括 AP 和 STA。需要说明的是,本申请实施例涉及的 STA 也可以称为终端,这两者可以相互替换,本申请提供的方法对此不做具体限定。

作为一种示例,请参见图 4,示出了本申请提供的 WLAN 通信系统的架构图。图 4 以该 WLAN 包括一个 AP、STA1、STA2、STA3、STA4、以及 STA5 为例。AP 可为与其关联的 STA,和/或未关联的 STA 调度无线资源,并在调度的无线资源上为该 STA 传输数据。例如 AP 可

为 STA1、STA2、STA3、STA4、以及 STA5 调度无线资源，并在调度的无线资源上为 STA1、STA2、STA3、STA4、以及 STA5 传输数据，包括上行数据信息和/或下行数据信息。

另外，本申请实施例可以适用于 AP 与 STA 之间的通信。本申请实施例中的 AP 和 STA 可以是支持多条链路并行进行传输的无线通信设备。例如，称为多链路设备 (Multi-link device, MLD) 或多频段设备 (multi-band device, MBD)，具有更高的传输效率和更高的吞吐量。应理解，图 4 中的 AP 和 STA 的数量仅是举例，还可以更多或者更少。

本申请实施例涉及的 STA 可以为无线通讯芯片、无线传感器或无线通信终端。例如支持无线保真 (wireless fidelity, Wi-Fi) 通讯功能的用户终端、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，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、物联网 (internet of things, IoT) 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。此外，STA 可以支持 802.11be 或者 802.11be 下一代制式。STA 也可以支持 802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等多种 WLAN 制式。

本申请实施例涉及的 AP 可以为一种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，主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部，典型覆盖半径为几十米至上百米，当然，也可以部署于户外。AP 相当于一个连接有线网和无线网的桥梁，主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起，然后将无线网络接入以太网。具体的，AP 可以是带有 WiFi 芯片的基站、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。此外，AP 可以支持 802.11be 制式或者 802.11be 下一代制式。AP 也可以支持 802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等 WLAN 制式。

在一些实施例中，本申请涉及的 AP 和 STA 可以统称为 WLAN 设备，具体实现时，WLAN 设备可以采用图 5 所示的组成结构，或者包括图 5 所示的部件。

参见图 5，为本申请实施例提供的一种 WLAN 设备 500 的组成示意图，该 WLAN 设备 500 可以为 STA 或者 STA 中的芯片或者芯片系统（或称为片上系统）；也可以为 AP 或者 AP 中的芯片或者芯片系统（或称为片上系统）。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

如图 5 所示，该 WLAN 设备 500 包括处理器 501 和收发器 502。进一步的，该 WLAN 设备 500 还可以包括存储器 504。其中，处理器 501，存储器 504 以及收发器 502 之间可以通过通信线路 503 连接。

可选的，处理器 501 可以是中央处理器 (central processing unit, CPU)、通用处理器网络处理器 (network processor, NP)、数字信号处理器 (digital signal processing, DSP)、微处理器、微控制器、可编程逻辑器件 (programmable logic device, PLD) 或它们的任意组合。处理器 501 还可以是其它具有处理功能的装置，例如电路、器件或软件模块，不予限制。

在一种示例中，处理器 501 可以包括一个或多个 CPU，例如图 5 中的 CPU0 和 CPU1。WLAN 设备 500 可以包括多个处理器，例如，除图 5 中的处理器 501 之外，还可以包括其他处理器 (图 5 中未示出)。

收发器 502，用于与其他设备或其它通信网络进行通信。该其它通信网络可以为以太网，

无线接入网 (radio access network, RAN), WLAN 等。收发器 502 可以是模块、电路、收发器或者任何能够实现通信的装置。

通信线路 503, 用于在 WLAN 设备 500 所包括的各部件之间传送信息。

存储器 504, 用于存储指令。其中, 指令可以是计算机程序。存储器 504 可以是只读存储器 (read-only memory, ROM) 或可存储静态信息和/或指令的其他类型的静态存储设备, 也可以是随机存取存储器 (random access memory, RAM) 或可存储信息和/或指令的其他类型的动态存储设备, 还可以是电可擦可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、只读光盘 (compact disc read-only memory, CD-ROM) 或其他光盘存储、光碟存储 (包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或其他磁存储设备等, 不予限制。

需要指出的是, 存储器 504 可以独立于处理器 501 存在, 也可以和处理器 501 集成在一起。存储器 504 可以用于存储指令或者程序代码或者一些数据等。存储器 504 可以位于 WLAN 设备 500 内, 也可以位于 WLAN 设备 500 外, 不予限制。处理器 501, 可以执行存储器 504 中存储的指令, 以实现本申请下述实施例提供的方法。

作为一种可选的实现方式, WLAN 设备 500 还包括输出设备 505 和输入设备 506。示例性地, 输入设备 506 是键盘、鼠标、麦克风或操作杆等设备, 输出设备 505 是显示屏、扬声器 (speaker) 等设备。

可以理解的是, 图 5 中示出的组成结构并不构成对该 WLAN 设备的限定, 除图 5 所示部件之外, 该 WLAN 设备可以包括比图示更多或更少的部件, 或者组合某些部件, 或者不同的部件布置。

下面将对本申请实施例提供的方法进行展开说明。可以理解的, 本申请实施例中, 执行主体可以执行本申请实施例中的部分或全部步骤, 这些步骤或操作仅是示例, 本申请实施例还可以执行其它操作或者各种操作的变形。此外, 各个步骤可以按照本申请实施例呈现的不同顺序来执行, 并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部操作。

参见图 6, 为本申请提供的一种基于目标唤醒时间的通信方法, 该通信方法包括如下步骤:

S601、接入点发送第一无线帧。相应的, 第一站点接收来自接入点的第一无线帧。

可选的, 第一无线帧可以为信标帧。接入点发送第一无线帧, 可以包括: 接入点广播第一无线帧。相应的, 可以由多个站点接收该第一无线帧, 第一站点可以是接收到第一无线帧的任意站点。接收的第一无线帧的其他站点也实现本申请中第一站点所实现的功能。

其中, 第一无线帧包括第一业务标识信息。该第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识, 候选业务标识对应的业务为允许在受限的 TWT SP 内传输的业务。或者说, 候选业务标识为允许在受限的 TWT SP 内使用的业务标识。

可选的, 该至少一个候选业务标识可以构成候选业务标识集合, 即第一业务标识信息可以指示候选业务标识集合, 该候选业务标识集合包括至少一个候选业务标识。

一种实现中, 第一业务标识信息可以包括上行业务标识位图 (Bitmap), 和/或, 下行业务标识位图。其中, 上行业务标识位图指示至少一个候选业务标识中的上行业务标识; 下行业务标识位图指示至少一个候选业务标识中的下行业务标识。可以理解的, 上行业务标识用于标识上行业务, 下行业务标识用于标识下行业务。

可选的, 上行业务标识位图的比特数可以和上行业务标识的总数相等, 位图中的每个比特可以对应一个上行业务标识, 在某个比特的取值为约定数值时, 可以指示该比特对应的上

行业务标识。

示例性的，以上行业务标识的总数等于 8 为例，上行业务标识位图可以包括 8 个比特。假设该 8 个比特从左到右依次对应的业务标识为 0 到 7，若约定数值为 1，那么上行业务标识位图为 00110100 时，指示上行业务标识 2、3、和 5，即 AP 允许业务标识为 2、3 和 5 的上行业务在受限的 TWT SP 内传输。下行业务标识位图的实现可参考上行业务标识位图的说明，在此不再赘述。

基于该方案，接入点可以指示允许在受限的 TWT SP 使用的上行业务标识和/或下行业务标识，并且将上行业务标识和下行业务标识分开讨论，能够清晰、全面地对受限的 TWT SP 内传输的业务进行控制。

可选的，第一无线帧可以包括第一 TWT 信息元素，该第一 TWT 信息元素可以用于声明受限的 TWT。如图 7 所示，第一 TWT 信息元素可以包括受限的 TWT 业务信息字段。进一步的，受限的 TWT 业务信息字段可以包括受限的 TWT 上行业务标识位图 (Restricted TWT UL TID Bitmap) 字段和受限的下行业务标识位图 (Restricted TWT DL TID Bitmap) 字段。相应的，上行业务标识位图可以携带在受限的 TWT 上行业务标识位图字段中。下行业务标识位图可以携带在受限的 TWT 下行业务标识位图字段中。此外，受限的 TWT 业务信息字段还可以包括业务信息控制 (Traffic Info Control) 字段。

可选的，接入点可以指示第一业务标识信息具体包括的位图的类型。示例性的，如图 8 所示，在第一 TWT 信息元素中的受限的 TWT 业务信息字段还包括业务信息控制 (Traffic Info Control) 字段时，该业务信息控制字段可以包括上行业务标识位图有效 (UL TID Bitmap Valid) 字段和下行业务标识有效 (DL TID Bitmap Valid) 字段。上行业务标识位图有效字段可以指示第一业务标识信息是否包括上行业务标识位图，下行业务标识有效字段指示第一业务标识信息是否包括下行业务标识位图。

示例性的，上行业务标识位图有效字段的取值为第一数值时，可以指示第一业务标识信息包括上行业务标识位图。上行业务标识位图有效字段的取值为第二数值时，可以指示第一业务标识信息不包括上行业务标识位图。第一数值可以为 1，相应的，第二数值为 0；或者，第一数值可以为 0，相应的，第二数值为 1，不予限制。

可选的，图 7 和图 8 中除受限的 TWT 业务信息字段外的其他字段可以参考图 3 的相关说明，在此不再赘述。

可选的，在上行业务标识位图携带在受限的 TWT 上行业务标识位图字段中时，上行业务标识位图有效字段也可以指示受限的 TWT 业务信息字段是否包括受限的 TWT 上行业务标识位图字段。在下行业务标识位图携带在受限的 TWT 下行业务标识位图字段中时，下行业务标识位图有效字段也可以指示受限的 TWT 业务信息字段是否包括受限的 TWT 下行业务标识位图字段。

另一种实现中，前述的第一业务标识信息可以包括一个业务标识位图 (Bitmap)，该业务标识位图可以用于指示至少一个候选业务标识中的上行业务标识，或者用于指示至少一个候选业务标识中的下行业务标识。该业务标识位图用于指示上行业务标识还是下行业务标识，可以是默认的，或者可以由其他字段来规定的。例如，可以用上行业务标识位图有效字段来指示该业务标识位图是用于指示上行业务标识的上行业务标识位图，用下行业务标识位图有效字段来指示该业务标识位图是用于指示下行业务标识的下行业务标识位图。或者用一个业务标识位图有效字段来指示该业务标识位图是用于指示上行业务标识还是下行业务标识，例如业务标识位图有效字段的取值为第一数值时，可以指示业务标识位图用于指示上行业务

标识,或者说指示业务标识位图是上行业务标识位图;业务标识位图有效字段的取值为第二数值时,可以指示业务标识位图用于指示下行业务标识,或者说指示业务标识位图是下行业务标识位图。

再一种实现中,前述的第一业务标识信息可以包括一个业务标识位图(Bitmap),该业务标识位图用于同时指示至少一个候选业务标识中的上行和下行业务标识。当上行业务标识和下行业务标识用一个业务标识位图指示时,其指示上行和下行的业务标识相同。例如,以业务标识位图包括8个比特为例,假设该8个比特从左到右依次对应的业务标识为0到7,那么上行业务标识位图为00110100时,表示AP允许在受限的TWT SP内传输的上行业务的业务标识包括2、3、和5,以及允许在受限的TWT SP内传输的下行业务的业务标识包括2、3、和5。基于该实现,可以节约业务标识位图的指示开销。

S602、第一站点向接入点发送第二无线帧。相应的,接入点接收来自第一站点的第二无线帧。

其中,第二无线帧包括第二业务标识信息,第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识。该请求业务标识对应的业务为第一站点请求在受限的TWT SP内传输的业务。此外,至少一个请求业务标识为至少一个候选业务标识的子集,或者说,至少一个请求业务标识属于至少一个候选业务标识,或者说,至少一个请求业务标识不能包括至少一个候选业务标识中未包括(或不存在)的业务标识。

可选的,该至少一个请求业务标识可以构成请求业务标识集合,即第二业务标识信息可以指示请求业务标识集合,该请求业务标识集合包括至少一个请求业务标识。且,请求业务标识集合为候选业务标识集合的子集。

示例性的,第一业务标识信息指示的候选业务标识为4、5、6、7时,请求业务标识为4-7的子集,不能为4-7之外的其他业务标识。例如,第二业务标识信息指示的至少一个请求业务标识可以为6、7,或者可以为5、6、7。

一种实现中,第二业务标识信息可以包括上行业务标识位图,和/或下行业务标识位图。该上行业务标识位图指示至少一个请求业务标识中的上行业务标识;下行业务标识位图指示至少一个请求业务中的下行业务标识。可以理解的是,请求业务标识中的上行业务标识为候选业务标识中的上行业务标识的子集,请求业务标识中的下行业务标识为候选业务标识中的下行业务标识的子集。可选的,第二业务标识信息可以携带在TWT信息元素的受限的TWT业务信息字段中。受限的TWT业务信息字段还可以包括业务控制信息字段,该业务控制信息字段可以包括两个字段分别用于指示第二业务标识信息是否包括上行业务标识位图,以及第二业务标识信息是否包括下行业务标识位图。可参考步骤S601中第一业务标识信息的相关说明,在此不再赘述。

另一种实现中,第二业务标识信息可以包括一个业务标识位图(Bitmap),该业务标识位图可以用于指示至少一个请求业务标识中的上行业务标识,或者用于指示至少一个请求业务标识中的下行业务标识。该业务标识位图用于指示上行业务标识还是下行业务标识,可以是默认的,或者可以由其他字段来规定的。可参考步骤S601中第一业务标识信息的相关说明,在此不再赘述。

再一种实现中,第二业务标识信息可以包括一个业务标识位图(Bitmap),该业务标识位图用于同时指示至少一个请求业务标识中的上行和下行业务标识。当上行业务标识和下行业务标识用一个业务标识位图指示时,其指示上行和下行的业务标识相同。可参考步骤S601中第一业务标识信息的相关说明,在此不再赘述。

可选的，第二无线帧可以用于请求加入接入点声明的受限的 TWT 协议。示例性的，其可以为 TWT 建立请求 (TWT setup request) 帧，或者可以为 TWT 建立帧 (TWT setup frame)，或者，可以为保护的 TWT 建立帧 (Protected TWT setup frame)。当然，还可以为其他类型的帧，不予限制。

可选的，本申请中并不限定业务标识和具体业务的对应关系，接入点允许候选业务标识对应的业务在受限的 TWT SP 内传输，至于候选业务标识对应的具体业务类型可以由站点确定。

示例性的，假设候选业务标识为 4-7，请求业务标识为 6、7，那么业务标识 6、7 对应的业务类型可以由站点确定。例如，站点可以使用业务标识 6 来传输视频业务，使用业务标识 7 来传输 AR 业务，即业务标识 6 对应视频业务，业务标识 7 对应 AR 业务。或者，站点可以使用业务标识 6 来传输 AR 业务，使用业务标识 7 来传输游戏业务，即业务标识 6 对应 AR 业务，业务标识 7 对应游戏业务。

S603、接入点向第一站点发送第三无线帧。相应的，第一站点接收来自接入点的第三无线帧。

其中，第三无线帧指示同意第一站点加入受限的 TWT SP 对应的受限的 TWT 协议。或者说，第三无线帧指示同意第一站点在该受限的 TWT SP 内传输至少一个请求业务标识对应的业务。

可选的，第三无线帧可以是对第二无线帧的响应。示例性的，其可以为 TWT 建立响应 (TWT setup response) 帧，或者可以为 TWT 建立帧 (TWT setup frame)，或者，可以为保护的 TWT 建立帧 (Protected TWT setup frame)。当然，还可以为其他类型的帧，不予限制。

可选的，接入点在收到第二无线帧后，可以先向第一站点发送确认 (acknowledgement, ACK) 帧，以指示接入点成功接收第二无线帧。确认帧之后，可以继续发送该第三无线帧。类似的，第一站点在接收到第三无线帧后，可以向接入点发送确认帧，以指示第一站点成功接收第三无线帧。

本申请中，由接入点指示允许在受限的 TWT SP 中使用的候选业务标识。站点在请求加入受限的 TWT 时，从接入点指示的候选业务标识中选择一个或多个业务标识，站点选择的业务标识对应的业务即为站点请求在受限的 TWT SP 中传输的业务。接入点收到站点的加入受限的 TWT 的请求后，可以同意站点加入该受限的 TWT，从而在受限的 TWT SP 中传输站点选择的业务标识对应的业务。也就是说，本申请中由接入点限定在受限的 TWT SP 中传输时使用的业务标识，相比于由站点确定业务标识的方法，可以尽可能的限制站点在受限的 TWT SP 中随意传输业务，从而提高各个站点间的业务公平性，提高低时延业务的服务质量。

示例性的，由站点确定业务标识时，站点可以在请求加入受限的 TWT 时指示业务标识。由于接入点可能不感知哪些是低时延业务的标识，从而站点可能会将某些非低时延业务的业务标识声称低时延业务的业务标识，从而在受限的 TWT SP 内传输。即站点可能在 TWT SP 内随意传输业务，这对其他站点来说是不公平的。此外，若所有站点都在受限的 TWT SP 内随意传输，也无法保证低时延业务的时延。而在本申请的方案中，由接入点对受限的 TWT SP 内传输的业务或使用的业务标识进行限制，从而可以限制站点的随意传输，保证业务公平性，提高服务质量。

可选的，在一些实施场景中，图 6 所示的基于目标唤醒时间的通信方法还可以包括如下步骤：

S604、接入点和第一站点在受限的 TWT SP 内传输至少一个请求业务标识对应的业务。

可选的, 步骤 S604 中的传输可以包括接收和/或发送。例如, 在至少一个请求业务标识包括上行业务标识时, 步骤 S604 可以包括: 第一站点在受限的 TWT SP 内发送上行业务, 相应的, 接入点在受限的 TWT SP 内接收上行业务。在至少一个请求业务标识包括下行业务标识时, 步骤 S604 可以包括: 接入点在受限的 TWT SP 内发送下行业务, 相应的, 第一站点在受限的 TWT SP 内接收下行业务。

可选的, 在至少一个请求业务标识对应的业务传输完成后, 该方法还可以包括如下步骤 S605:

S605、接入点和第一站点在受限的 TWT 服务时间内传输第一业务。其中, 至少一个候选业务标识包括所述第一业务的业务标识。

示例性的, 以至少一个候选业务标识包括 4-7, 至少一个请求业务标识包括 6、7 为例, 在业务标识 6、7 对应的业务传输完成后, 可以在受限的 TWT SP 内传输业务标识为 4-7 之外 (例如 2) 的业务。

基于该方案, 在请求业务标识对应的业务传输完成后, 还可以继续传输其他业务, 从而有效利用受限的 TWT SP, 降低资源浪费。

以上方案可以理解为在受限的 TWT 协议建立完成之后执行的方案。此外, 本申请还提供一种基于目标唤醒时间的通信方法, 用于建立受限的 TWT 协议。在站点需要使用受限的 TWT 机制, 但接入点未在信标帧中携带受限的 TWT 信息元素时, 站点可以请求接入点建立受限的 TWT, 以便传输业务。

下面对该方法进行详细介绍。如图 9 所示, 该基于目标唤醒时间的通信方法包括如下步骤:

S901、站点向接入点发送第一无线帧。相应的, 接入点接收来自站点的第一无线帧。

其中, 第一无线帧包括请求信息, 该请求信息用于请求建立受限的 TWT 协议。

S902、接入点向站点发送第二无线帧。相应的, 站点接收来自接入点的第二无线帧。

其中, 第二无线帧包括第一 TWT 信息元素, 第一 TWT 信息元素对应受限的 TWT 协议。或者说, 第一 TWT 信息元素指示受限的 TWT 协议的参数, 该参数用于指示受限的 TWT SP。

可选的, 接入点向站点发送第二无线帧后, 可以认为新的受限的 TWT 协议建立完成。此外, 可以认为该站点已经加入了新建立的受限的 TWT 协议。也就是说, 该站点收到第二无线帧后, 无需再向接入点发送消息以请求加入新建立的受限的 TWT 协议, 即可在受限的 TWT SP 内传输业务。

可选的, 上述步骤 S901 中, 第一无线帧可以包括第二 TWT 信息元素。站点可以将第二 TWT 信息元素中的请求类型字段包括的广播 TWT 推荐字段设置为 4, 表示受限的 TWT。并且, 将第二 TWT 信息元素中的控制字段包括的协商类型字段设置为 3, 表示请求加入 TWT 协议。

可选的, 上述步骤 S901 中, 请求信息可以携带在第二 TWT 信息元素的第一字段中。

作为一种可能的实现, 如图 10 所示, 第一字段可以广播 TWT 信息字段中的广播 TWT 标识字段。该场景下, 请求信息可以为预设的广播 TWT 标识。

可选的, 预设的广播 TWT 标识可以是协议预定义的。或者, 可以是接入点向站点预先发送的。或者, 可以是接入点和站点协商的, 不予限制。示例性的, 该预设的广播 TWT 标识可以为 0 或 31, 或其他值, 本申请对此不做具体限定。

可选的, 该场景下广播 TWT 标识字段也可以有其他名称, 例如, “新 TWT 请求(New TWT Request)” 字段, 本申请对此不做具体限定。

作为另一种可能的实现,如图 11 所示,广播 TWT 信息字段包括受限的业务信息存在字段和广播 TWT 标识字段,第一字段位于受限的业务信息存在字段和广播 TWT 标识字段之间。

可选的,该第一字段占用的比特可以是图 3 所示的预留字段中的一部分,即图 11 中的广播 TWT 信息字段中的预留字段的大小小于图 3 所示的预留字段的大小。

可选的,该场景下,第一字段也可以称为“新 TWT 请求 (New TWT Request)”字段,或者“新受限的 TWT 请求 (New Restricted TWT Request)”字段。当然,第一字段也可以有其他名称,不予限制。

可选的,上述步骤 S902 中,第一 TWT 信息元素的结构可参考图 3。例如,可以通过目标唤醒时间字段指示 TWW SP 到来的时间,由标称最小 TWT 唤醒持续时间字段指示 TWT SP 的时长,由 TWT 唤醒间隔小数字段和 TWT 唤醒间隔指数字段指示两个 TWT SP 之间的间隔。

可选的,第一 TWT 信息元素中广播 TWT 标识字段中的广播 TWT 标识可以和前述预设的广播 TWT 标识不同。也就是说,最终建立的受限的 TWT 的广播 TWT 标识由第一 TWT 信息元素中的广播 TWT 标识字段确定。

基于该方案,站点可以向接入点请求建立受限的 TWT 协议,接入点可以响应该请求向站点发送第一 TWT 信息元素,使得站点可以在受限的 TWT SP 内传输业务,降低业务的传输时延。

需要说明的是,上述图 6 和图 9 所示的实施例可以相互结合以形成新的实施例。作为一种可能的实现,该新的实施例可以如图 12 所示。作为另一种可能的实现,该新的实施例可以如图 13 所示。

参见图 12,为本申请实施例提供的又一种基于目标唤醒时间的通信方法,该通信方法包括:

S1201~S1203、与上述步骤 S601~S603 相同,可参考上述步骤 S601~S603 的相关说明,在此不再赘述。

可选的,在步骤 S1201 之前,基于目标唤醒时间的通信方法还可以包括:

S1200、第二站点向接入点发送第四无线帧。相应的,接入点接收来自第二站点的第四无线帧。

其中,第四无线帧包括请求信息,该请求信息用于请求建立步骤 S1203 中所述的受限的 TWT 协议。可选的,接入点在收到第四无线帧后,可以同意该请求,即执行步骤 S1201。

可选的,第二站点和第一站点可以为不同的站点。该场景下,接入点在收到第四无线帧后,还可以向第二站点发送第五无线帧,该第五无线帧中可以携带步骤 S601 所述的第一 TWT 信息元素,以向第二站点指示受限的 TWT SP。

或者,第二站点和第一站点可以为相同的站点。该场景下,接入点在收到第四无线帧后,可以发送第一无线帧,无需向第一站点再发送第五无线帧。

可选的,第四无线帧可以包括第二 TWT 信息元素,请求信息可以携带在第二 TWT 信息元素的第一字段中。第一字段可参考上述步骤 S901 中的相关说明,在此不再赘述。

可选的,在步骤 S1203 之后,基于目标唤醒时间的通信方法还可以包括:

S1204~S1205、与上述步骤 S604~S605 相同,可参考上述步骤 S604~S605 的相关说明,在此不再赘述。

参见图 13,为本申请实施例提供的再一种基于目标唤醒时间的通信方法,该通信方法包括:

S1301~S1302、与上述步骤 S901~S902 相同,可参考上述步骤 S901~S902 的相关说明,

在此不再赘述。

可选的，在步骤 S1302 之后，该方法还可以包括：

S1303、接入点广播第三无线帧。相应的，站点可以接收来自接入点的第三无线帧。

作为一种可能的实现，第三无线帧包括受限的 TWT IE，用于声明新建的受限的 TWT。其中，受限的 TWT IE 的结构可参考图 3，在此不再赘述。

基于该可能的实现，由于受限的 TWT 为广播 TWT，通过广播第三无线帧可以使得更多站点加入该受限的 TWT，从而提高受限的 TWT SP 的利用率，提高资源利用率。

作为另一种可能的实现，第三无线帧包括第一业务标识信息。该第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的 TWT 协议对应的受限的 TWT SP 内传输的业务。第一业务标识信息可参考上述步骤 S601 中的相关说明，在此不再赘述。

可选的，该可能的实现中，步骤 S1301 中，站点向接入点发送的第一无线帧可以包括第二业务标识信息，第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识。请求业务标识对应的业务为该站点请求在受限的 TWT SP 内传输的业务。其中，上述至少一个候选业务标识包括至少一个请求业务标识。

示例性的，第二业务标识信息指示的至少一个请求业务标识可以为 6、7，那么第一业务标识信息指示的至少一个候选业务标识为 4-7。

可选的，该可能的实现中，在步骤 S1301 中向接入点发送请求信息的站点收到第三无线帧后，也可以在受限的 TWT SP 内传输第二业务标识信息未指示的，但是为候选业务标识的标识对应的业务。示例性的，以第二业务标识信息指示的至少一个请求业务标识为 6、7，第一业务标识信息指示的至少一个候选业务标识为 4-7 为例，该站点也可以在受限的 TWT SP 内传输标识为 4 和/或 5 的业务。

可选的，未请求建立受限的 TWT SP 的站点（未向接入点发送请求信息的站点）在收到第三无线帧后，可以执行图 6 所示实施例中的第一站点的动作，以加入该受限的 TWT，并在受限的 TWT SP 内传输接入点允许传输的业务。

需要说明的是，图 12 和图 13 仅是示例性的说明图 6 和图 9 的结合，当然还可以有其他结合形式，本申请对此不做具体限定。

可以理解的是，以上各个实施例中，由接入点实现的方法和/或步骤，也可以由可用于该接入点的部件（例如芯片或者电路）实现；由站点实现的方法和/或步骤，也可以有可用于该站点的部件（例如芯片或者电路）实现。

上述主要从各个设备之间交互的角度对本申请提供的方案进行了介绍。相应的，本申请还提供了通信装置，该通信装置用于实现上述各种方法。该通信装置可以为上述方法实施例中的接入点，或者包含上述接入点的装置，或者为可用于接入点的部件；或者，该通信装置可以为上述方法实施例中的站点，或者包含上述站点的装置，或者为可用于站点的部件。

可以理解的是，该通信装置为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例可以根据上述方法实施例对通信装置进行功能模块的划分，例如，可以对

应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。

在一种实施场景下，以通信装置为上述方法实施例中的接入点为例，图 14 示出了一种接入点 140 的结构示意图。该接入点 140 包括发送模块 1401 和接收模块 1402。发送模块 1401 和接收模块 1402 可以统称为收发模块。

可选的，发送模块 1401，也可以称为发送单元。该发送模块 1401，可以包括发送电路、发送机、发送器或者通信接口。接收模块 1402，也可以称为接收单元。该接收模块 1402 可以包括接收电路、接收机、接收器或者通信接口。

可选的，该接入点 140 还可以包括处理模块 1403。进一步的，该接入点 140 还可以包括存储模块（图 14 中未示出），用于存储计算机程序或指令。

可选的，发送模块 1401 可以用于执行上述方法实施例中由接入点执行的发送类的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；接收模块 1402 可以用于执行上述方法实施例中由接入点执行的接收类的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；处理模块 1403，可以用于执行上述方法实施例中由接入点执行的处理类（例如生成、确定等）的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

作为一种可能的实现：

发送模块 1401，用于发送第一无线帧，第一无线帧包括第一业务标识信息，第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务；

接收模块 1402 用于接收来自第一站点的第二无线帧，第二无线帧包括第二业务标识信息，第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识，请求业务标识对应的业务为第一站点请求在受限的 TWT 服务时间内传输的业务，至少一个请求业务标识为至少一个候选业务标识的子集；

发送模块 1401，还用于向第一站点发送第三无线帧，第三无线帧指示同意第一站点加入受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。

可选的，接收模块 1402，还用于接收来自第二站点的第四无线帧，第四无线帧包括请求信息，请求信息用于请求建立受限的 TWT 协议。

作为另一种可能的实现：

接收模块 1402，用于接收来自站点的第一无线帧，第一无线帧包括请求信息，请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议；

发送模块 1401，用于向站点发送第二无线帧，第二无线帧包括第一 TWT 信息元素，第一 TWT 信息元素对应受限的 TWT 协议。

可选的，发送模块 1401，还用于广播第三无线帧，第三无线帧包括第一业务标识信息，第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的 TWT 协议对应的受限的 TWT 服务时间内传输的业务。

其中，上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

在本申请中，该接入点 140 以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），电路，执

行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。

在一些实施例中，在硬件实现上，本领域的技术人员可以想到该接入点 140 可以采用图 5 所示的 WLAN 设备 500 的形式。

作为一种示例，图 14 中的处理模块 1403 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的 WLAN 设备 500 中的处理器 501 调用存储器 504 中存储的计算机执行指令来实现，图 14 中的接收模块 1402 和发送模块 1401 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的 WLAN 设备 500 中的收发器 502 来实现。

在一些实施例中，当图 14 中的接入点 140 是芯片或芯片系统时，接收模块 1402 和发送模块 1401 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的输入输出接口（或通信接口）实现，处理模块 1403 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的处理器（或者处理电路）实现。

由于本实施例提供的接入点 140 可执行上述方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

在一种实施场景下，以通信装置为上述方法实施例中的站点为例，图 15 示出了一种站点 150 的结构示意图。该站点 150 包括发送模块 1501 和接收模块 1502。发送模块 1501 和接收模块 1502 可以统称为收发模块。

可选的，发送模块 1501，也可以称为发送单元。该发送模块 1501，可以包括发送电路、发送机、发送器或者通信接口。接收模块 1502，也可以称为接收单元。该接收模块 1502 可以包括接收电路、接收机、接收器或者通信接口。

可选的，该站点 150 还可以包括处理模块 1503。进一步的，该站点 150 还可以包括存储模块（图 15 中未示出），用于存储计算机程序或指令。

可选的，发送模块 1501 可以用于执行上述方法实施例中由站点执行的发送类的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；接收模块 1502 可以用于执行上述方法实施例中由站点执行的接收类的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程；处理模块 1503，可以用于执行上述方法实施例中由站点执行的处理类（例如生成、确定等）的步骤，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

作为一种可能的实现：

接收模块 1502，用于接收来自接入点的第一无线帧，第一无线帧包括第一业务标识信息，第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务；

发送模块 1501，用于向接入点发送第二无线帧，第二无线帧包括第二业务标识信息，第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识，请求业务标识对应的业务为请求在受限的 TWT 服务时间内传输的业务，至少一个请求业务标识为至少一个候选业务标识的子集；

接收模块 1502，还用于接收来自接入点的第三无线帧，第三无线帧指示同意加入受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。

作为另一种可能的实现：

发送模块 1501，用于向接入点发送第一无线帧，第一无线帧包括请求信息，请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议；

接收模块 1502，用于接收来自接入点的第二无线帧，第二无线帧包括第一 TWT 信息元素，第一 TWT 信息元素对应受限的 TWT 协议。

可选的，接收模块 1502，还用于接收来自接入点的第三无线帧，第三无线帧包括第一业

务标识信息，第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的 TWT 协议对应的受限的 TWT 服务时间内传输的业务。

其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

在本申请中，该站点 150 以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定专用集成电路（application-specific integrated circuit, ASIC），电路，执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。

在一些实施例中，在硬件实现上，本领域的技术人员可以想到该站点 150 可以采用图 5 所示的 WLAN 设备 500 的形式。

作为一种示例，图 15 中的处理模块 1503 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的 WLAN 设备 500 中的处理器 501 调用存储器 504 中存储的计算机执行指令来实现，图 15 中的接收模块 1502 和发送模块 1501 的功能/实现过程可以通过图 5 所示的 WLAN 设备 500 中的收发器 502 来实现。

在一些实施例中，当图 15 中的站点 150 是芯片或芯片系统时，接收模块 1502 和发送模块 1501 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的输入输出接口（或通信接口）实现，处理模块 1503 的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的处理器（或者处理电路）实现。

由于本实施例提供的站点 150 可执行上述方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

在一些实施例中，本申请实施例还提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，用于实现上述任一方法实施例中的方法。

作为一种可能的实现方式，该通信装置还包括存储器。该存储器，用于保存必要的计算机程序或指令，处理器可以调用存储器中存储的计算机程序或指令以指令该通信装置执行上述任一方法实施例中的方法。当然，存储器也可以不在该通信装置中。

作为另一种可能的实现方式，该通信装置还包括接口电路，该接口电路为代码/数据读写接口电路，该接口电路用于接收计算机执行指令（计算机执行指令存储在存储器中，可能直接从存储器读取，或可能经过其他器件）并传输至该处理器。

作为又一种可能的实现方式，该通信装置还包括通信接口，该通信接口用于与该通信装置之外的模块通信。

可以理解的是，该通信装置可以是芯片或芯片系统，该通信装置是芯片系统时，芯片系统可以包括芯片，也可以包含芯片和其他分立器件，本申请实施例对此不作具体限定。

在一些实施例中，本申请实施例还提供了一种通信装置，该通信装置包括接口电路和逻辑电路，该接口电路用于输入信息和/或输出信息；该逻辑电路，用于执行上述任一方法实施例中的方法，根据输入的信息进行处理和/或生成输出的信息。

作为一种可能的实现，该通信装置用于实现上述图 6 所示流程中的接入点的功能时：

可选的，输入的信息包括：第二无线帧，该第二无线帧包括第二业务标识信息，第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识，请求业务标识对应的业务为第一站点请求在受限的 TWT 服务时间内传输的业务，至少一个请求业务标识为至少一个候选业务标识的子集。相应的，根据输入的信息进行处理，包括：向第一站点发送第三无线帧，第三无线帧指示同意第一站点加入受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。

可选的，输入的信息包括：第四无线帧，该第四无线帧包括请求信息，该请求信息用于

请求建立受限的 TWT 协议。相应的，根据输入的信息进行处理，包括：发送第一无线帧，第一无线帧包括第一业务标识信息，第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务。

可选的，输出的信息包括第一无线帧和第三无线帧。

作为一种可能的实现，该通信装置用于实现上述图 6 所示流程中的第一站点的功能时：

可选的，输入的信息包括：第一无线帧，第一无线帧包括第一业务标识信息，第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务。相应的，根据输入的信息进行处理，包括：发送第二无线帧，该第二无线帧包括第二业务标识信息，第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识，请求业务标识对应的业务为第一站点请求在受限的 TWT 服务时间内传输的业务，至少一个请求业务标识为至少一个候选业务标识的子集。

可选的，输入的信息包括第三无线帧，第三无线帧指示同意第一站点加入受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。相应的，根据输入的信息进行处理，包括：在受限的 TWT 服务时间内传输至少一个请求业务标识对应的业务。

作为一种可能的实现，该通信装置用于实现上述图 9 所示流程中的第一站点的功能时：

可选的，输入的信息包括第一无线帧，第一无线帧包括请求信息，请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议。相应的，根据输入的信息进行处理，包括：向站点发送第二无线帧，第二无线帧包括第一 TWT 信息元素，第一 TWT 信息元素对应受限的 TWT 协议。

可选的，输出的信息包括第二无线帧和第三无线帧。第三无线帧包括第一业务标识信息，第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，候选业务标识对应的业务为允许在受限的 TWT 协议对应的受限的 TWT 服务时间内传输的业务。

作为一种可能的实现，该通信装置用于实现上述图 9 所示流程中的站点的功能时：

可选的，输出的信息包括第一无线帧，第一无线帧包括请求信息，请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议。

可选的，输入的信息包括第二无线帧，第二无线帧包括第一 TWT 信息元素，第一 TWT 信息元素对应受限的 TWT 协议。相应的，根据第二无线帧进行处理，包括：在受限的 TWT 服务时间内传输业务。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的接入点和站点，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。

作为一另种可能的产品形态，本申请实施例所述的接入点和站点，可以由一般性的总线体系结构来实现。

为了便于说明，参见图 16，图 16 是本申请实施例提供的通信装置 1600 的结构示意图，该通信装置 1600 包括处理器 1601 和收发器 1602。该通信装置 1600 可以为接入点或站点，或其中的芯片。图 16 仅示出了通信装置 1600 的主要部件。除处理器 1601 和收发器 1602 之外，所述通信装置还可以进一步包括存储器 1603、以及输入输出装置（图未示意）。

其中，处理器 1601 主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对整个通信装置进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。存储器 1603 主要用于存储软件程序和数据。收发器 1602 可以包括射频电路和天线，射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对

射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置，例如触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

其中，处理器 1601、收发器 1602、以及存储器 1603 可以通过通信总线连接。

当通信装置开机后，处理器 1601 可以读取存储器 1603 中的软件程序，解释并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时，处理器 1601 对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器 1601，处理器 1601 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

在另一种实现中，所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置，例如在分布式场景中，射频电路和天线可以与独立于通信装置，呈拉远式的布置。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序或指令，该计算机程序或指令被处理器执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本申请还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品被处理器执行时实现上述任一方法实施例的功能。

本领域普通技术人员可以理解，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

可以理解，本申请中描述的系统、装置和方法也可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

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

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

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该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计算机程序或指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line，DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以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，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘（solid state disk，SSD））等。本申请实施例中，计算机可以包括前面所述的装置。

尽管在此结合各实施例对本申请进行了描述，然而，在实施所要求保护的本申请过程中，本领域技术人员通过查看所述附图、公开内容、以及所附权利要求书，可理解并实现所述公开实施例的其他变化。在权利要求中，“包括” (comprising) 一词不排除其他组成部分或步骤，“一”或“一个”不排除多个的情况。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中列举的若干项功能。相互不同的从属权利要求中记载了某些措施，但这并不表示这些措施不能组合起来产生良好的效果。

尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述，显而易见的，在不脱离本申请的精神和范围的情况下，可对其进行各种修改和组合。相应地，本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明，且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1. 一种基于目标唤醒时间的通信方法，其特征在于，所述方法包括：

发送第一无线帧，所述第一无线帧包括第一业务标识信息，所述第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，所述候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务；

接收来自第一站点的第二无线帧，所述第二无线帧包括第二业务标识信息，所述第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识，所述请求业务标识对应的业务为所述第一站点请求在所述受限的 TWT 服务时间内传输的业务，所述至少一个请求业务标识为所述至少一个候选业务标识的子集；

向所述第一站点发送第三无线帧，所述第三无线帧指示同意所述第一站点加入所述受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收来自第二站点的第四无线帧，所述第四无线帧包括请求信息，所述请求信息用于请求建立所述受限的 TWT 协议。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第四无线帧包括第二 TWT 信息元素，所述请求信息携带在所述第二 TWT 信息元素的第一字段中。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第二 TWT 信息元素包括广播 TWT 信息字段；

所述第一字段为所述广播 TWT 信息字段中的广播 TWT 标识字段；或者，

所述广播 TWT 信息字段包括受限的业务信息存在字段和广播 TWT 标识字段，所述第一字段位于所述受限的业务信息存在字段和所述广播 TWT 标识字段之间。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第一字段为所述广播 TWT 标识字段，所述请求信息为预设的广播 TWT 标识。

6. 一种基于目标唤醒时间的通信方法，其特征在于，所述方法包括：

接收来自接入点的第一无线帧，所述第一无线帧包括第一业务标识信息，所述第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，所述候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务；

向所述接入点发送第二无线帧，所述第二无线帧包括第二业务标识信息，所述第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识，所述请求业务标识对应的业务为第一站点请求在所述受限的 TWT 服务时间内传输的业务，所述至少一个请求业务标识为所述至少一个候选业务标识的子集；

接收来自所述接入点的第三无线帧，所述第三无线帧指示同意所述第一站点加入所述受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一业务标识信息包括上行业务标识位图，和/或，下行业务标识位图；

其中，所述上行业务标识位图指示所述至少一个候选业务标识中的上行业务标识，所述下行业务标识位图指示所述至少一个候选业务标识中的下行业务标识。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一无线帧包括第一 TWT 信息元素，所述第一 TWT 信息元素中的受限的 TWT 业务信息字段包括受限的 TWT 上行业务标识位图字段和受限的 TWT 下行业务标识位图字段，所述上行业务标识位图携带在所述受限的 TWT 上行业务标识位图字段中，所述下行业务标识位图携带在所述受限的 TWT 下行业务标识位

图字段中。

9. 根据权利要求8所述的方法, 其特征在于, 所述受限的 TWT 业务信息字段包括业务控制信息字段, 所述业务控制信息字段包括上行业务标识位图有效字段和下行业务标识位图有效字段, 所述上行业务标识位图有效字段指示所述第一业务标识信息是否包括所述上行业务标识位图, 所述下行业务标识位图有效字段指示所述第一业务标识信息是否包括所述下行业务标识位图。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

在所述受限的 TWT 服务时间内传输所述至少一个请求业务标识对应的业务。

11. 根据权利要求10所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述至少一个请求业务标识对应的业务传输完成后, 在所述受限的 TWT 服务时间内传输第一业务, 所述至少一个候选业务标识不包括所述第一业务的业务标识。

12. 一种通信装置, 其特征在于, 所述通信装置包括: 发送模块和接收模块;

所述发送模块, 用于发送第一无线帧, 所述第一无线帧包括第一业务标识信息, 所述第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识, 所述候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务;

所述接收模块, 用于接收来自第一站点的第二无线帧, 所述第二无线帧包括第二业务标识信息, 所述第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识, 所述请求业务标识对应的业务为所述第一站点请求在所述受限的 TWT 服务时间内传输的业务, 所述至少一个请求业务标识为所述至少一个候选业务标识的子集;

所述发送模块, 还用于向所述第一站点发送第三无线帧, 所述第三无线帧指示同意所述第一站点加入所述受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。

13. 根据权利要求12所述的通信装置, 其特征在于, 所述接收模块, 还用于接收来自第二站点的第四无线帧, 所述第四无线帧包括请求信息, 所述请求信息用于请求建立所述受限的 TWT 协议。

14. 根据权利要求13所述的通信装置, 其特征在于, 所述第四无线帧包括第二 TWT 信息元素, 所述请求信息携带在所述第二 TWT 信息元素的第一字段中。

15. 根据权利要求14所述的通信装置, 其特征在于, 所述第二 TWT 信息元素包括广播 TWT 信息字段;

所述第一字段为所述广播 TWT 信息字段中的广播 TWT 标识字段; 或者,

所述广播 TWT 信息字段包括受限的业务信息存在字段和广播 TWT 标识字段, 所述第一字段位于所述受限的业务信息存在字段和所述广播 TWT 标识字段之间。

16. 根据权利要求15所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一字段为所述广播 TWT 标识字段, 所述请求信息为预设的广播 TWT 标识。

17. 一种通信装置, 其特征在于, 所述通信装置包括: 发送模块和接收模块;

所述接收模块, 用于接收来自接入点的第一无线帧, 所述第一无线帧包括第一业务标识信息, 所述第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识, 所述候选业务标识对应的业务为允许在受限的目标唤醒时间 TWT 服务时间内传输的业务;

所述发送模块, 用于向所述接入点发送第二无线帧, 所述第二无线帧包括第二业务标识信息, 所述第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识, 所述请求业务标识对应的业务为请求在所述受限的 TWT 服务时间内传输的业务, 所述至少一个请求业务标识为所述至少一个候选业务标识的子集;

所述接收模块，还用于接收来自所述接入点的第三无线帧，所述第三无线帧指示同意加入所述受限的 TWT 服务时间对应的受限的 TWT 协议。

18. 根据权利要求 12-17 任一项所述的通信装置，其特征在于，所述第一业务标识信息包括上行业务标识位图，和/或，下行业务标识位图；

其中，所述上行业务标识位图指示所述至少一个候选业务标识中的上行业务的业务标识，所述下行业务标识位图指示所述至少一个候选业务标识中的下行业务的业务标识。

19. 根据权利要求 18 所述的通信装置，其特征在于，所述第一无线帧包括第一 TWT 信息元素，所述第一 TWT 信息元素中的受限的 TWT 业务信息字段包括受限的 TWT 上行业务标识位图字段和受限的 TWT 下行业务标识位图字段，所述上行业务标识位图携带在所述受限的 TWT 上行业务标识位图字段中，所述下行业务标识位图携带在所述受限的 TWT 下行业务标识位图字段中。

20. 根据权利要求 19 所述的通信装置，其特征在于，所述受限的 TWT 业务信息字段包括业务控制信息字段，所述业务控制信息字段包括上行业务标识位图有效字段和下行业务标识位图有效字段，所述上行业务标识位图有效字段指示所述第一业务标识信息是否包括所述上行业务标识位图，所述下行业务标识位图有效字段指示所述第一业务标识信息是否包括所述下行业务标识位图。

21. 根据权利要求 12-20 任一项所述的通信装置，其特征在于，所述发送模块和/或所述接收模块，还用于在所述受限的 TWT 服务时间内传输所述至少一个请求业务标识对应的业务。

22. 根据权利要求 21 所述的通信装置，其特征在于，所述至少一个请求业务标识对应的业务传输完成后，所述发送模块和/或所述接收模块，在所述受限的 TWT 服务时间内传输第一业务，所述至少一个候选业务标识不包括所述第一业务的业务标识。

23. 一种基于目标唤醒时间的通信方法，其特征在于，所述方法包括：

接收来自站点的第一无线帧，所述第一无线帧包括请求信息，所述请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议；

向所述站点发送第二无线帧，所述第二无线帧包括第一 TWT 信息元素，所述第一 TWT 信息元素对应所述受限的 TWT 协议。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

广播第三无线帧，所述第三无线帧包括第一业务标识信息，所述第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，所述候选业务标识对应的业务为允许在所述受限的 TWT 协议对应的受限的 TWT 服务时间内传输的业务。

25. 一种基于目标唤醒时间的通信方法，其特征在于，所述方法包括：

向接入点发送第一无线帧，所述第一无线帧包括请求信息，所述请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议；

接收来自所述接入点的第二无线帧，所述第二无线帧包括第一 TWT 信息元素，所述第一 TWT 信息元素对应所述受限的 TWT 协议。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收来自所述接入点的第三无线帧，所述第三无线帧包括第一业务标识信息，所述第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，所述候选业务标识对应的业务为允许在所述受限的 TWT 协议对应的受限的 TWT 服务时间内传输的业务。

27. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括：发送模块和接收模块；

所述接收模块，用于接收来自站点的第一无线帧，所述第一无线帧包括请求信息，所述请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议；

所述发送模块，用于向所述站点发送第二无线帧，所述第二无线帧包括第一 TWT 信息元素，所述第一 TWT 信息元素对应所述受限的 TWT 协议。

28. 根据权利要求 27 所述的通信装置，其特征在于，所述发送模块，还用于广播第三无线帧，所述第三无线帧包括第一业务标识信息，所述第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，所述候选业务标识对应的业务为允许在所述受限的 TWT 协议对应的受限的 TWT 服务时间内传输的业务。

29. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括：发送模块和接收模块；

所述发送模块，用于向接入点发送第一无线帧，所述第一无线帧包括请求信息，所述请求信息用于请求建立受限的目标唤醒时间 TWT 协议；

所述接收模块，用于接收来自所述接入点的第二无线帧，所述第二无线帧包括第一 TWT 信息元素，所述第一 TWT 信息元素对应所述受限的 TWT 协议。

30. 根据权利要求 29 所述的通信装置，其特征在于，所述接收模块，还用于接收来自所述接入点的第三无线帧，所述第三无线帧包括第一业务标识信息，所述第一业务标识信息指示至少一个候选业务标识，所述候选业务标识对应的业务为允许在所述受限的 TWT 协议对应的受限的 TWT 服务时间内传输的业务。

31. 根据权利要求 24、26、28、或 30 任一项所述的方法或通信装置，其特征在于，所述第一无线帧还包括第二业务标识信息，所述第二业务标识信息指示至少一个请求业务标识，所述请求业务标识对应的业务为所述站点请求在所述受限的 TWT 服务时间内传输的业务，所述至少一个候选业务标识包括所述至少一个请求业务标识。

32. 根据权利要求 23-31 任一项所述的方法或通信装置，其特征在于，所述第一无线帧包括第二 TWT 信息元素，所述请求信息携带在所述第二 TWT 信息元素的第一字段中。

33. 根据权利要求 32 所述的方法或通信装置，其特征在于，所述第二 TWT 信息元素包括广播 TWT 信息字段；

所述第一字段为所述广播 TWT 信息字段中的广播 TWT 标识字段；或者，

所述广播 TWT 信息字段包括受限的业务信息存在字段和广播 TWT 标识字段，所述第一字段位于所述受限的业务信息存在字段和所述广播 TWT 标识字段之间。

34. 根据权利要求 33 所述的方法或通信装置，其特征在于，所述第一字段为所述广播 TWT 标识字段，所述请求信息为预设的广播 TWT 标识。

35. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括：处理器；

所述处理器用于执行计算机执行指令，以使如权利要求 1-11 中任一项所述的方法被实现，或者，以使如权利要求 23-26 中任一项所述的方法被实现。

36. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括指令，当所述指令在通信装置上运行时，以使如权利要求 1-11 中任一项所述的方法被实现，或者，以使如权利要求 23-26 中任一项所述的方法被实现。

37. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机指令；当部分或全部所述计算机指令在计算机上运行时，使得如权利要求 1-11 中任一项所述的方法被执行，或者，使得如权利要求 23-26 中任一项所述的方法被执行。