

信号处理方法及装置、电子设备及存储介质

5 技术领域

本公开涉及移动通信技术领域，具体而言，本公开涉及一种信号处理方法及装置、电子设备及存储介质。

背景技术

10 随着移动通信技术的迅速发展，无线保真（Wireless Fidelity，Wi-Fi）技术在传输速率以及吞吐量等方面已经取得了巨大的进步。在目前所研究的 Wi-Fi 技术中，所研究的内容例如 320MHz 的带宽传输、多个频段的聚合及协同等，其主要的应用场景例如视频传输、增强现实（Augmented Reality，AR）、虚拟现实（Virtual Reality，VR）等。

15 具体地，多个频段的聚合及协同是指设备之间同时在 2.4GHz、5.8GHz、6GHz 及其他频段下进行通信，对于设备之间同时在多个频段下通信的场景，还需要定义新的介质访问控制（Media Access Control，MAC）机制来进行管理。此外，多频段的聚合及协同有望能够支持低时延传输。

在低时延传输技术中，引入了受限目标唤醒时间（restricted Target
20 Wake Time，rTWT）机制，rTWT 机制允许接入点（Access Point，AP）使用增强的媒体访问保护机制和资源预留机制来提供更可预测的延迟，使得 AP 减少最坏情况的延迟和/或减少抖动，提供可靠性更高的服务。因此，需要提供 rTWT 信息元素的相关信息，以满足低时延传输的需求。

25 发明内容

本公开实施例提供了一种信号处理方法及装置、接入点设备、站点设备、电子设备及存储介质，以提供 rTWT 信息元素的相关信息，满足低时延传输的需求。

一方面，本公开实施例提供了一种信号处理方法，所述方法应用于接入点设备，所述方法包括：

发送目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

5

另一方面，本公开实施例还提供了一种信号处理方法，应用于站点设备，所述方法包括：

接收目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

10

另一方面，本公开实施例还提供了一种接入点设备，所述接入点设备包括：

发送模块，发送目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

15

另一方面，本公开实施例还提供了一种站点设备，所述站点设备包括：

接收模块，用于接收目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

20

另一方面，本公开实施例还提供了一种信号处理装置，所述装置应用于接入点设备，所述装置包括：

无线帧发送模块，用于发送目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

25

另一方面，本公开实施例还提供了一种信号处理装置，所述装置应用于站点设备，所述装置包括：

无线帧接收模块，用于接收目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包

括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

本公开实施例还提供了一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，处理器执行程序时实现如本公开实施例中一个或多个所述的方法。

本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如本公开实施例中一个或多个所述的方法。

本公开实施例中，AP 向 STA 发送目标无线帧，且所述目标无线帧中包括 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素分别对应的 Quiet Element；通过 Quiet Element 保护 rTWT 元素，使得 AP 减少最大延迟和/或减少抖动，为低时延传输业务提供可靠性更高的服务。

本公开实施例附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，这些将从下面的描述中变得明显，或通过本公开的实践了解到。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例的描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

- 图 1 为本公开实施例提供的信号处理方法的流程图之一；
- 图 2 为本公开实施例提供的信号处理方法的流程图之二；
- 图 3 为本公开实施例提供的信号处理方法的流程图之三；
- 图 4 为本公开实施例提供的信号处理方法的流程图之四；
- 图 5 为本公开实施例提供的信号处理方法的流程图之五；

图 6 为本公开实施例提供的接入点设备的结构示意图；

图 7 为本公开实施例提供的站点设备的结构示意图；

图 8 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

5 具体实施方式

本公开实施例中术语“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

10 本公开实施例中术语“多个”是指两个或两个以上，其它量词与之类似。

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，并不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没
15 有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的
范围。

本公开实施例提供了一种信号处理方法及装置、电子设备及存储介质，用以提供一种 rTWT 信息元素的相关信息，满足低时延传输的需求。

其中，方法和装置是基于同一申请构思的，由于方法和装置解决问题的
20 的原理相似，因此装置和方法的实施可以相互参见，重复之处不再赘述。

如图 1 中所示，本公开实施例提供了一种信号处理方法，可选地，所述方法可应用于 AP；在无线局域网中，一个基本服务集(Basic Service Set, BSS)可以由 AP 以及与 AP 通信的一个或多个站点(Station, STA)构成。
25 一个基本服务集可以通过其 AP 连接到分配系统(Distribution System, DS)，然后再接入到另一个基本服务集，构成扩展的服务集(Extended Service Set, ESS)。AP 与 STA 之间通过通信连接(Link)进行通信。

该方法可以包括以下步骤：

步骤 101，发送目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标

唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

在低时延传输场景下，较多的应用程序的实时数据流量具有严格的延迟要求，例如，平均延迟或最大延迟的数量级在几毫秒到几十毫秒之间，以及应用程序要求实时数据流量具有极小的抖动以及较强的可靠性；而 rTWT 机制允许 AP 使用增强的媒体访问保护机制和资源预留机制来提供更可预测的延迟，使得 AP 减少最坏情况的延迟和/或减少抖动，以提供可靠性更高的服务；因此，可通过 rTWT 机制传输低时延业务，例如平均延迟小于 10 毫秒的业务。

AP 向 STA 发送目标无线帧，可选地，目标无线帧例如信标 (Beacon) 帧、探测响应 (Probe Response) 帧、多连接探测响应 (ML Probe Response) 帧等。

AP 向 STA (目标 STA) 发送目标无线帧的同时，为了防止其他 STA 对目标 STA 所传输的低时延传输业务的干扰，以及防止 legacy STA 及其他没有参与 rTWT 会话 (session) 的 STA 接入信道，在目标无线帧中携带 Quiet Element, 使 Quiet Element 中的 Quiet Period (时间信息/时长信息) 与 rTWT 中的时长信息或服务周期 (SP 时间) 产生重叠时间，重叠时间不允许站点在无 low latency 业务时接入，对低时延传输业务造成干扰，以此实现通过 Quiet Element 保护 rTWT；例如，若 Beacon 帧中包含 Quiet Element 以及 rTWT，则 Quiet Element 与 rTWT 中的时长信息或服务周期的重叠时间内限制站点 (无 low latency 业务时) 接入；具体地，以目标无线帧为信标为例，Quiet Element 信息的格式如表 1 所示：

表 1：

信息内容	元素标识 (Element ID)	长度 (Length)	静默计数 (Quiet Count)	静默周期 (Quiet Period)	静默持续时间 (Quiet Duration)	静默偏移 (Quiet Offset)
------	----------------------	----------------	-----------------------	------------------------	----------------------------	---------------------

					)	
字节数 (Octets)	1	1	2	1	2	2

其中，Quiet Count 字段表示信标预定传送时间 TBTT (Target Beacon Transmission Time, TBTT) 的数量，即直到下一个静默周期开始的信标间隔。

Quiet Period 字段表示静默周期，每个静默周期的时长为几个信标间隔数。例如，Quiet Period 字段设置为 0 ，则表示没有定义周期性的静默间隔；Quiet Period 字段设置为 1，则表示有周期性的静默间隔。

Quiet Duration 字段表示静默周期的持续时间，以 TU 表示。

Quiet Offset 字段表示从 Quiet Count 字段指定的 TBTT 开始的静默周期的偏移量，以 TU 表示，Quiet Offset 字段的值小于一个信标间隔。

Quiet Offset 是一个时间偏移，通常情况下，Quiet 时间是紧接着 Beacon 开始的，停止时间就是 Quiet Duration，然而该时间也可以向后延迟，那么延迟的时间就是 Quiet offset。

所述目标无线帧中包括 Quiet Element 以及与所述 Quiet Element 分别对应的受限目标唤醒时间 rTWT 元素；也即至少一个或多个 rTWT 元素具有对应的 Quiet Element，可通过在 Beacon 和 Probe Response 中包含一个或多个 Quiet 元素来调度重叠的静默间隔，由 AP【例如增强极高吞吐量 (Enhancements for extremely high throughput, EHT) AP】发送所述 Beacon 和所述 Probe Response，实现通过 Quiet Element 保护 rTWT，防止 legacy STA 及其他没有参与 rTWT session 的 STA 接入信道，干扰目标 STA 所传

输的低时延传输业务。

需要说明的是，所述目标无线帧中包括 rTWT 元素以及，与 rTWT 元素对应的 Quiet Element；其中，可能仅有一个 rTWT 元素具有对应的 Quiet Element，也可能有至少两个 rTWT 元素具有对应的 Quiet Element；本公开实施例在此不做限定。

可以理解的是，在本公开实施例中，AP 和（目标）STA 可以支持单连接的设备，也可以是支持多连接的设备；在多连接场景下，AP 和 STA 可以被分别表示为 AP MLD 和 non-AP MLD。为了便于描述，在下文中，多连接场景中主要描述一个 AP 与一个 STA 在多连接下进行通信的示例，然而，本公开的实施例不限于此。

本公开实施例中，AP 向 STA 发送目标无线帧，且所述目标无线帧中包括 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素分别对应的 Quiet Element；通过 Quiet Element 保护 rTWT 元素，使得 AP 减少最大延迟和/或减少抖动，为低时延传输业务提供可靠性更高的服务。本公开实施例提供了一种 rTWT 信息元素的配置方式以及传输方式。

如图 2 中所示，本公开实施例还提供了一种信号处理方法，可选地，所述方法可应用于 AP，该方法可以包括以下步骤：

步骤 201，发送目标无线帧；其中，所述目标无线帧中，静默元素与 rTWT 元素根据以下情况一和/或情况二中的方式排布。

情况一，第一静默元素在所述静默元素中的第一排列次序与第一 rTWT 元素在所述 rTWT 元素中的第二排列次序相同；所述第一 rTWT 元素为与所述第一静默元素对应的所述 rTWT 元素。

情况一中，静默元素与 rTWT 元素采用一一对应的方式成对出现。对于目标无线帧，将其中的所有静默元素分别排序，得到静默元素排序 Ra，a 表示排序值；将其中的所有 rTWT 元素分别排序，得到 rTWT 元素排序 Rb，b 表示排序值；对于成对的静默元素以及 rTWT 元素，静默元素在所述静默元素中的排序为第一排列次序 Ra，rTWT 元素在所述 rTWT 元素中

的排序为第二排列次序 R_a ，则 $a=b$ 。

情况二，所述静默元素包括时间偏移值；在第二 rTWT 元素中携带时间偏移子域，所述时间偏移子域包括所述 rTWT 元素对应的目标静默元素的时间偏移值。

5 在静默元素包括时间偏移值，时间偏移值具有唯一性；如上述表 1 中 Quiet Offset 字段所示。第二 rTWT 元素中携带时间偏移子域，其中时间偏移子域中包括目标无线帧中，一个或至少两个所述 rTWT 元素对应的目标静默元素的时间偏移值；若时间偏移子域中包括每个所述 rTWT 元素对应的目标静默元素的时间偏移值，则时间偏移子域中的时间偏移值的个数与
10 目标静默元素的个数一致。

 比如，目标无线帧中包括 N 个 rTWT 元素，以其中一个 rTWT 元素作为第二 rTWT 元素，在第二 rTWT 元素的时间偏移子域中，指示所述 N 个 rTWT 元素各自对应的目标静默元素的时间偏移值，这样，可以根据 N 个 rTWT 元素各自的对应的目标静默元素的时间偏移值，确定每个 rTWT 元
15 素对应的目标静默元素。

 在一个可选实施例中，所述 rTWT 元素包括第一指示信息以及第二指示信息中的至少一种；

 其中，所述第一指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括低时延
20 业务；第一指示信息即低时延传输业务的标识，标识该 rTWT 元素用于低时延业务的传输；例如，AP 广播低时延传输业务的标识。

 所述第二指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括上行业务或下行业务，低时延业务的服务周期 (Service Period, SP) 分为上行及下行，可用一个比特位来第二指示信息，例如用“0”标识上行业务，用“1”标
25 识下行业务。

 在一个可选实施例中，所述接入点设备包括单连接设备或多连接设备。接入点设备可以支持多连接通信或单连接通信；以多连接通信为例，

在无线通信系统中 AP 和 STA 可以是多连接设备 (Multi-Link Device, MLD), MLD 支持在同一时刻能够在多连接下同时发送和/或接收的功能。因此, AP 与 STA 之间可以存在多个连接进行通信。

5 如图 3 中所示, 本公开实施例还提供了一种信号处理方法, 可选地, 所述方法可应用于 AP, 所述 AP 包括多连接设备 (AP MLD), 该方法可以包括步骤 301 和/或步骤 302。

步骤 301, 在每个与站点之间的通信连接下, 分别发送与所述通信连接对应的目标无线帧; 其中, 所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间
10 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

AP MLD 在低时延业务映射的每个通信连接 (link) 下分别广播目标无线帧。

可选地, 步骤 301 中提及的通信连接, 为传输低时延传输业务的通信连接; AP 还可以在与站点的不传输低时延传输业务的部分通信连接下,
15 不发送目标无线帧。

步骤 302, 在至少一个所述通信连接下, 发送每个所述通信连接的无线帧信息;

其中, 所述无线帧信息包括所述目标无线帧以及每个所述目标无线帧对应的目标通信连接的标识信息, 所述标识信息包括连接标识 Link ID 以及连接标识集位图 Link IDSet Bitmap 中的至少一种。
20

所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

可选地, 步骤 302 中提及的通信连接, 为传输低时延传输业务的通信连接; 对于不传输低时延传输业务的部分通信连接, AP 不广播其无线帧
25 信息。

AP MLD 在与 STA 之间的至少一个通信连接下, 可以广播其他通信连接下的无线帧信息; 无线帧信息包括所述目标无线帧以及每个所述目标无线帧对应的目标通信连接的标识信息; 所述标识信息包括连接标识 Link

ID 以及连接标识集位图 Link IDSet Bitmap 中的至少一种；例如所述标识信息包括 Link IDSet Bitmap 的情况下，rTWT 元素出现的个数与 link ID Setbitmap 中置为“1”的个数相同，其中 linkIDsetbitmap 可为两个字节。

5 如图 4 中所示，本公开实施例还提供了一种信号处理方法，可选地，所述方法可应用于 AP，所述方法包括：

步骤 401，确定目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

在低时延传输场景下，较多的应用程序的实时数据流量具有严格的延迟要求，例如，平均延迟或最大延迟的数量级在几毫秒到几十毫秒之间，以及应用程序要求实时数据流量具有极小的抖动以及较强的可靠性；而 rTWT 机制允许 AP 使用增强的媒体访问保护机制和资源预留机制来提供更可预测的延迟，使得 AP 减少最坏情况的延迟和/或减少抖动，以提供可靠性更高的服务；因此，可通过 rTWT 机制传输低时延业务，例如平均延迟小于 10 毫秒的业务。

AP 确定（或生成）目标无线帧，可选地，目标无线帧例如 Beacon 帧、Probe Response 帧、ML Probe Response 帧等。目标无线帧中包括 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的 Quiet Element。为了防止其他 STA 对目标 STA 所传输的低时延传输业务的干扰，以及防止 legacy STA 及其他没有参与 rTWT 会话（session）的 STA 接入信道，在目标无线帧中携带 Quiet Element，使 Quiet Element 中的 Quiet Period（时间信息/时长信息）与 rTWT 中的时长信息或服务周期（Service Period，SP）重叠，通过 Quiet Element 保护 rTWT。

步骤 402，发送所述目标无线帧。

25 AP 向 STA 发送目标无线帧，通过 Quiet Element 保护 rTWT 元素，使得 AP 减少最大延迟和/或减少抖动，为低时延传输业务提供可靠性更高的服务。

在一个可选实施例中，所述目标无线帧包括信标 Beacon 帧、探测响应 Probe Response 帧、多连接探测响应 ML Probe Response 帧、关联请求 Association Response 帧以及重关联请求 Reassociation Response 帧中的至少一种。可以理解的是，除此之外，目标无线帧还可能包括其他形式，本公开实施例在此不做具体限定。

本公开实施例中，AP 向 STA 发送目标无线帧，且所述目标无线帧中包括 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素分别对应的 Quiet Element；通过 Quiet Element 保护 rTWT 元素，使得 AP 减少最大延迟和/或减少抖动，为低时延传输业务提供可靠性更高的服务。

参见图 5，本公开实施例还提供了一种信号处理方法，应用于站点设备 STA（或目标 STA），STA 可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备、具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备等。在无线局域网中，一个 BSS 可以由 AP 以及与 AP 通信的一个或多个站点 STA 构成。AP 与 STA 之间通过通信连接（Link）进行通信。

所述方法包括：

步骤 501，接收目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

在低时延传输场景下，较多的应用程序的实时数据流量具有严格的延迟要求，例如，平均延迟或最大延迟的数量级在几毫秒到几十毫秒之间，以及应用程序要求实时数据流量具有极小的抖动以及较强的可靠性；而 rTWT 机制允许 AP 使用增强的媒体访问保护机制和资源预留机制来提供更可预测的延迟，使得 AP 减少最坏情况的延迟和/或减少抖动，以提供可靠性更高的服务；因此，可通过 rTWT 机制传输低时延业务，例如平均延迟小于 10 毫秒的业务。

STA 接收 AP 发送的目标无线帧，可选地，目标无线帧例如 Beacon

帧、Probe Response 帧、ML Probe Response 帧等。

AP 向 STA（目标 STA）发送目标无线帧的同时，为了防止其他 STA 对目标 STA 所传输的低时延传输业务的干扰，以及防止 legacy STA 及其他没有参与 rTWT 会话（session）的 STA 接入信道，在目标无线帧中携带 Quiet Element, 使 Quiet Element 中的 Quiet Period(时间信息/时长信息)与 rTWT 中的时长信息或服务周期（SP 时间）产生重叠时间，重叠时间不允许站点在无 low latency 业务时接入，对低时延传输业务造成干扰，以此实现通过 Quiet Element 保护 rTWT；例如，若 Beacon 帧中包含 Quiet Element 以及 rTWT，则 Quiet Element 与 rTWT 中的时长信息或服务周期的重叠时间内限制站点（无 low latency 业务时）接入；具体地，以目标无线帧为信标为例，Quiet Element 信息的格式如表 2 所示：

表 2：

信息内容	元素标识 (Element ID)	长度 (Length)	静默计数 (Quiet Count)	静默周期 (Quiet Period)	静默持续时间 (Quiet Duration)	静默偏移 (Quiet Offset)
字节数 (Octets)	1	1	2	1	2	2

其中，Quiet Count 字段表示信标预定传送时间 TBTT (Target Beacon Transmission Time, TBTT) 的数量，即直到下一个静默周期开始的信标间隔。

Quiet Period 字段表示静默周期，每个静默周期的时长为几个信标间隔数。例如，Quiet Period 字段设置为 0，则表示没有定义周期性的静默间隔；Quiet Period 字段设置为 1，则表示有周期性的静默间隔。

Quiet Duration 字段表示静默周期的持续时间。

Quiet Offset 字段表示从 Quiet Count 字段指定的 TBTT 开始的静默周期的偏移量，以 TU 表示，Quiet Offset 字段的值小于一个信标间隔。Quiet Offset 是一个时间偏移，通常情况下，Quiet 时间是紧接着 Beacon 开始的，停止时间就是 Quiet Duration，然而该时间也可以向后延迟，那么延迟的时间就是 Quiet offset。

所述目标无线帧中包括 Quiet Element 以及与所述 Quiet Element 分别对应的受限目标唤醒时间 rTWT 元素；也即至少一个或多个 rTWT 元素具有对应的 Quiet Element，可通过在 Beacon 和 Probe Response 中包含一个或多个 Quiet 元素来调度重叠的静默间隔，由 AP【例如增强极高吞吐量（Enhancements for extremely high throughput, EHT）AP】发送所述 Beacon 和所述 Probe Response，实现通过 Quiet Element 保护 rTWT，防止 legacy STA 及其他没有参与 rTWT session 的 STA 接入信道，干扰目标 STA 所传输的低时延传输业务。

可以理解的是，在本公开实施例中，AP 和（目标）STA 可以支持单连接的设备，也可以是支持多连接的设备；在多连接场景下，AP 和 STA 可以被分别表示为 AP MLD 和 non-AP MLD。为了便于描述，在下文中，多连接场景中主要描述一个 AP 与一个 STA 在多连接下进行通信的示例，然而，本公开的实施例不限于此。

本公开实施例中，STA 接收 AP 发送的目标无线帧，且所述目标无线帧中包括 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素分别对应的 Quiet Element；通过 Quiet Element 保护 rTWT 元素，使得 AP 减少最大延迟和/或减少抖动，为低时延传输业务提供可靠性更高的服务。本公开实施例提供了一种 rTWT 信息元素的配置方式以及传输方式。

作为一个可选实施例，所述目标无线帧中，静默元素与 rTWT 元素根据以下情况一和/或情况二中的方式排布。

情况一，第一静默元素在所述静默元素中的第一排列次序与第一 rTWT 元素在所述 rTWT 元素中的第二排列次序相同；所述第一 rTWT 元

素为与所述第一静默元素对应的所述 rTWT 元素。

静默元素与 rTWT 元素采用一一对应的方式成对出现。对于目标无线帧，将其中的所有静默元素分别排序，得到静默元素排序 Ra，a 表示排序值；将其中的所有 rTWT 元素分别排序，得到 rTWT 元素排序 Rb，b 表示排序值；对于成对的静默元素以及 rTWT 元素，静默元素在所述静默元素中的排序为第一排列次序 Ra，rTWT 元素在所述 rTWT 元素中的排序为第二排列次序 Rb，则 $a=b$ 。

情况二，所述静默元素包括时间偏移值；在第二 rTWT 元素中携带时间偏移子域，所述时间偏移子域包括所述 rTWT 元素对应的目标静默元素的时间偏移值。

在静默元素包括时间偏移值，时间偏移值具有唯一性；如上述表 1 中 Quiet Offset 字段所示。第二 rTWT 元素中携带时间偏移子域，其中时间偏移子域中包括目标无线帧中，每个所述 rTWT 元素对应的目标静默元素的时间偏移值，时间偏移子域中的时间偏移值的个数与目标静默元素的个数一致。

比如，目标无线帧中包括 N 个 rTWT 元素，以其中一个 rTWT 元素作为第二 rTWT 元素，在第二 rTWT 元素的时间偏移子域中，指示所述 N 个 rTWT 元素各自对应的目标静默元素的时间偏移值，这样，可以根据 N 个 rTWT 元素各自的对应的目标静默元素的时间偏移值，确定每个 rTWT 元素对应的目标静默元素。

作为一个可选实施例，所述 rTWT 元素包括第一指示信息以及第二指示信息中的至少一种；

所述 rTWT 元素包括第一指示信息以及第二指示信息中的至少一种；其中，所述第一指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括低时延业务；第一指示信息即低时延传输业务的标识，标识该 rTWT 元素用于低时延业务的传输；例如，AP 广播低时延传输业务的标识。

所述第二指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括上行业务或

下行业务，低时延业务的服务周期 (Service Period, SP) 分为上行及下行，可用一个比特位来第二指示信息，例如用“0”标识上行业务，用“1”标识下行业务。

5 作为一个可选实施例，所述站点设备包括单连接设备或多连接设备。

 站点设备可以支持多连接通信或单连接通信；以多连接通信为例，在无线通信系统中 AP 和 STA 可以是 MLD，MLD 支持在同一时刻能够在多连接下同时发送和/或接收的功能。因此，AP 与 STA 之间可以存在多个连接进行通信。

10

 作为一个可选实施例，在所述站点设备包括多连接设备的情况下，所述接收目标无线帧包括情况三和/或情况四：

 情况三，在每个与接入点之间的通信连接下，分别接收与所述通信连接对应的目标无线帧；

15 AP MLD 在低时延业务映射的每个通信连接 (link) 下分别广播目标无线帧，则 STA MLD (或 non-AP MLD) 在每个与接入点之间的通信连接下，分别接收与所述通信连接对应的目标无线帧。

 情况四，在至少一个所述通信连接下，接收每个所述通信连接的无线帧信息；

20 其中，所述无线帧信息包括所述目标无线帧以及每个所述目标无线帧对应的目标通信连接的标识信息，所述标识信息包括连接标识 Link ID 以及连接标识集位图 Link IDSet Bitmap 中的至少一种。

 其中，所述无线帧信息包括所述目标无线帧以及每个所述目标无线帧对应的目标通信连接的标识信息，所述标识信息包括连接标识 Link ID 以及
25 及连接标识集位图 Link IDSet Bitmap 中的至少一种。

 所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

 AP MLD 在与 STA MLD 之间的至少一个通信连接下，可以广播其他

通信连接下的无线帧信息，则 STA MLD 在至少一个所述通信连接下，接收每个所述通信连接的无线帧信息；无线帧信息包括所述目标无线帧以及每个所述目标无线帧对应的目标通信连接的标识信息；所述标识信息包括连接标识 Link ID 以及连接标识集位图 Link IDSet Bitmap 中的至少一种；
5 例如所述标识信息包括 Link IDSet Bitmap 的情况下，rTWT 元素出现的个数与 link ID Setbitmap 中置为“1”的个数相同。

在一个可选实施例中，所述目标无线帧包括信标 Beacon 帧、探测响应 Probe Response 帧、多连接探测响应 ML Probe Response 帧、关联请求
10 Association Response 帧以及重关联请求 Reassociation Response 帧中的至少一种。可以理解的是，除此之外，目标无线帧还可能包括其他形式，本公开实施例在此不做具体限定。

本公开实施例中，STA 接收 AP 发送的目标无线帧，且所述目标无线帧中包括 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素分别对应的 Quiet Element；
15 通过 Quiet Element 保护 rTWT 元素，使得 AP 减少最大延迟和/或减少抖动，为低时延传输业务提供可靠性更高的服务。

基于与本公开实施例所提供的方法相同的原理，本公开实施例还提供
20 了一种接入点设备，在无线局域网中，一个 BSS 可以由 AP 以及与 AP 通信的一个或多个 STA 构成。一个基本服务集可以通过其 AP 连接到 DS，然后再接入到另一个基本服务集，构成扩展的服务集(Extended Service Set, ESS)。AP 与 STA 之间通过通信连接进行通信。如图 6 所示，该接入点设备包括：

25 发送模块 601，用于发送目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

在低时延传输场景下，较多的应用程序的实时数据流量具有严格的延迟要求，例如，平均延迟或最大延迟的数量级在几毫秒到几十毫秒之间，

以及应用程序要求实时数据流量具有极小的抖动以及较强的可靠性；而 rTWT 机制允许 AP 使用增强的媒体访问保护机制和资源预留机制来提供更可预测的延迟，使得 AP 减少最坏情况的延迟和/或减少抖动，以提供可靠性更高的服务；因此，可通过 rTWT 机制传输低时延业务，例如平均
5 延迟小于 10 毫秒的业务。

AP 向 STA 发送目标无线帧，可选地，目标无线帧例如 Beacon 帧、Probe Response 帧、ML Probe Response 帧等。

AP 向 STA（目标 STA）发送目标无线帧的同时，为了防止其他 STA 对目标 STA 所传输的低时延传输业务的干扰，以及防止 legacy STA 及其
10 他没有参与 rTWT session 的 STA 接入信道，在目标无线帧中携带 Quiet Element，使 Quiet Element 中的 Quiet Period（时间信息/时长信息）与 rTWT 中的时长信息或服务周期（SP 时间）产生重叠时间，重叠时间不允许站点在无 low latency 业务时接入，对低时延传输业务造成干扰，以此实现通过 Quiet Element 保护 rTWT；例如，若 Beacon 帧中包含 Quiet Element
15 以及 rTWT，则 Quiet Element 与 rTWT 中的时长信息或服务周期的重叠时间内限制站点（无 low latency 业务时）接入；具体地，以目标无线帧为信标为例，Quiet Element 信息的格式如表 1 所示：

表 1：

信息内容	元素标识 (Element ID)	长度 (Length)	静默计数 (Quiet Count)	静默周期 (Quiet Period)	静默持续时间 (Quiet Duration)	静默偏移 (Quiet Offset)
字节数 (Octets)	1	1	2	1	2	2

其中，Quiet Count 字段表示信标预定传送时间 TBTT (Target Beacon Transmission Time, TBTT) 的数量，即直到下一个静默周期开始的信标间隔。

Quiet Period 字段表示静默周期，每个静默周期的时长为几个信标间隔数。例如，Quiet Period 字段设置为 0，则表示没有定义周期性的静默间隔；Quiet Period 字段设置为 1，则表示有周期性的静默间隔。

Quiet Duration 字段表示静默周期的持续时间。

Quiet Offset 字段表示从 Quiet Count 字段指定的 TBTT 开始的静默周期的偏移量，以 TU 表示，Quiet Offset 字段的值小于一个信标间隔。Quiet Offset 是一个时间偏移，通常情况下，Quiet 时间是紧接着 Beacon 开始的，停止时间就是 Quiet Duration，然而该时间也可以向后延迟，那么延迟的时间就是 Quiet offset。

所述目标无线帧中包括 Quiet Element 以及与所述 Quiet Element 分别对应的受限目标唤醒时间 rTWT 元素；也即至少一个或多个 rTWT 元素具有对应的 Quiet Element，可通过在 Beacon 和 Probe Response 中包含一个或多个 Quiet 元素来调度重叠的静默间隔，由 AP【例如增强极高吞吐量 (Enhancements for extremely high throughput, EHT) AP】发送所述 Beacon 和所述 Probe Response，实现通过 Quiet Element 保护 rTWT，防止 legacy STA 及其他没有参与 rTWT session 的 STA 接入信道，干扰目标 STA 所传输的低时延传输业务。

可以理解的是，在本公开实施例中，AP 和 (目标) STA 可以支持单连接的设备，也可以是支持多连接的设备；在多连接场景下，AP 和 STA 可以被分别表示为 AP MLD 和 non-AP MLD。为了便于描述，在下文中，多连接场景中主要描述一个 AP 与一个 STA 在多连接下进行通信的示例，然而，本公开的实施例不限于此。

在一个可选实施例中，所述目标无线帧中，第一静默元素在所述静默元素中的第一排列次序与第一 rTWT 元素在所述 rTWT 元素中的第二排列次序相同；所述第一 rTWT 元素为与所述第一静默元素对应的所述 rTWT

元素；

和/或

所述静默元素包括时间偏移值；在第二 rTWT 元素中携带时间偏移子域，所述时间偏移子域包括所述 rTWT 元素对应的目标静默元素的时间偏移值。

在一个可选实施例中，所述 rTWT 元素包括第一指示信息以及第二指示信息中的至少一种；

其中，所述第一指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括低时延业务；

所述第二指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括上行业务或下行业务。

在一个可选实施例中，所述接入点设备包括单连接设备或多连接设备。

在一个可选实施例中，在所述接入点设备包括多连接设备的情况下，所述发送模块 601 包括：

第一发送子模块，用于在每个与站点之间的通信连接下，分别发送与所述通信连接对应的目标无线帧；

和/或

第二发送子模块，用于在至少一个所述通信连接下，发送每个所述通信连接的无线帧信息；

其中，所述无线帧信息包括所述目标无线帧以及每个所述目标无线帧对应的目标通信连接的标识信息，所述标识信息包括连接标识 Link ID 以及连接标识集位图 Link ID Set Bitmap 中的至少一种。

在一个可选实施例中，所述接入点设备包括：

确定模块，用于确定目标无线帧。

在一个可选实施例中，所述目标无线帧包括信标 Beacon 帧、探测响应 Probe Response 帧、多连接探测响应 ML Probe Response 帧、关联请求 Association Response 帧以及重关联请求 Reassociation Response 帧中的至少一种。

本公开实施例中，发送模块 601 向 STA 发送目标无线帧，且所述目

标无线帧中包括 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素分别对应的 Quiet Element；通过 Quiet Element 保护 rTWT 元素，使得 AP 减少最大延迟和/或减少抖动，为低时延传输业务提供可靠性更高的服务。

本公开实施例还提供了一种信号处理装置，所述装置应用于接入点设备，所述信号处理装置包括：

无线帧发送模块，用于发送目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

所述装置还包括前述实施例中接入点设备的其他模块，在此不再赘述。

10

参见图 7，本公开实施例还提供了一种站点设备 STA(或目标 STA)，STA 可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备、具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备等。在无线局域网中，一个 BSS 可以由 AP 以及与 AP 通信的一个或多个站点 STA 构成。

15 AP 与 STA 之间通过通信连接 (Link) 进行通信。

所述站点设备包括：

接收模块 701，用于接收目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

20 在低时延传输场景下，较多的应用程序的实时数据流量具有严格的延迟要求，例如，平均延迟或最大延迟的数量级在几毫秒到几十毫秒之间，以及应用程序要求实时数据流量具有极小的抖动以及较强的可靠性；而 rTWT 机制允许 AP 使用增强的媒体访问保护机制和资源预留机制来提供更可预测的延迟，使得 AP 减少最坏情况的延迟和/或减少抖动，以提供
25 可靠性更高的服务；因此，可通过 rTWT 机制传输低时延业务，例如平均延迟小于 10 毫秒的业务。

STA 接收 AP 发送的目标无线帧，可选地，目标无线帧例如 Beacon 帧、Probe Response 帧、ML Probe Response 帧等。

AP 向 STA (目标 STA) 发送目标无线帧的同时，为了防止其他 STA

对目标 STA 所传输的低时延传输业务的干扰，以及防止 legacy STA 及其他没有参与 rTWT 会话（session）的 STA 接入信道，在目标无线帧中携带 Quiet Element, 使 Quiet Element 中的 Quiet Period(时间信息/时长信息)与 rTWT 中的时长信息或服务周期（SP 时间）产生重叠时间，重叠时间不允许站点在无 low latency 业务时接入，对低时延传输业务造成干扰，以此实现通过 Quiet Element 保护 rTWT；例如，若 Beacon 帧中包含 Quiet Element 以及 rTWT，则 Quiet Element 与 rTWT 中的时长信息或服务周期的重叠时间内限制站点（无 low latency 业务时）接入；具体地，以目标无线帧为信标为例，Quiet Element 信息的格式如表 2 所示：

10 表 2：

信息内容	元素标识 (Element ID)	长度 (Length)	静默计数 (Quiet Count)	静默周期 (Quiet Period)	静默持续时间 (Quiet Duration)	静默偏移 (Quiet Offset)
字节数 (Octets)	1	1	2	1	2	2

其中，Quiet Count 字段表示信标预定传送时间 TBTT (Target Beacon Transmission Time, TBTT) 的数量，即直到下一个静默周期开始的信标间隔。

Quiet Period 字段表示静默周期，每个静默周期的时长为几个信标间隔数。例如，Quiet Period 字段设置为 0，则表示没有定义周期性的静默间隔；Quiet Period 字段设置为 1，则表示有周期性的静默间隔。

Quiet Duration 字段表示静默周期的持续时间。

Quiet Offset 字段表示从 Quiet Count 字段指定的 TBTT 开始的静

默周期的偏移量，以 TU 表示，Quiet Offset 字段的值小于一个信标间隔。Quiet Offset 是一个时间偏移，通常情况下，Quiet 时间是紧接着 Beacon 开始的，停止时间就是 Quiet Duration，然而该时间也可以向后延迟，那么延迟的时间就是 Quiet offset。

5 所述目标无线帧中包括 Quiet Element 以及与所述 Quiet Element 分别对应的受限目标唤醒时间 rTWT 元素；也即至少一个或多个 rTWT 元素具有对应的 Quiet Element，可通过在 Beacon 和 Probe Response 中包含一个或多个 Quiet 元素来调度重叠的静默间隔，由 AP【例如增强极高吞吐量（Enhancements for extremely high throughput, EHT）AP】发送所述 Beacon
10 和所述 Probe Response，实现通过 Quiet Element 保护 rTWT，防止 legacy STA 及其他没有参与 rTWT session 的 STA 接入信道，干扰目标 STA 所传输的低时延传输业务。

可以理解的是，在本公开实施例中，AP 和（目标）STA 可以支持单连接的设备，也可以是支持多连接的设备；在多连接场景下，AP 和 STA
15 可以被分别表示为 AP MLD 和 non-AP MLD。为了便于描述，在下文中，多连接场景中主要描述一个 AP 与一个 STA 在多连接下进行通信的示例，然而，本公开的实施例不限于此。

在一个可选实施例中，所述目标无线帧中，第一静默元素在所述静默元素中的第一排列次序与第一 rTWT 元素在所述 rTWT 元素中的第二排列
20 次序相同；所述第一 rTWT 元素为与所述第一静默元素对应的所述 rTWT 元素；

和/或

所述静默元素包括时间偏移值；在第二 rTWT 元素中携带时间偏移子域，所述时间偏移子域包括所述 rTWT 元素对应的目标静默元素的时间偏
25 移值。

在一个可选实施例中，所述 rTWT 元素包括第一指示信息以及第二指示信息中的至少一种；

其中，所述第一指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括低时延

业务；

所述第二指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括上行业务或下行业务。

5 在一个可选实施例中，所述站点设备包括单连接设备或多连接设备。

在一个可选实施例中，在所述站点设备包括多连接设备的情况下，所述接收模块 701 包括：

10 第一接收子模块，用于在每个与接入点之间的通信连接下，分别接收与
所述通信连接对应的目标无线帧；

和/或

第二接收子模块，用于在至少一个所述通信连接下，接收每个所述通信连接的无线帧信息；

15 其中，所述无线帧信息包括所述目标无线帧以及每个所述目标无线帧对应的目标通信连接的标识信息，所述标识信息包括连接标识 Link ID 以及连接标识集位图 Link ID Set Bitmap 中的至少一种。

20 在一个可选实施例中，所述目标无线帧包括信标 Beacon 帧、探测响应 Probe Response 帧、多连接探测响应 ML Probe Response 帧、关联请求 Association Response 帧以及重关联请求 Reassociation Response 帧中的至少一种。

25 本公开实施例中，接收模块 701 接收 AP 发送的目标无线帧，且所述目标无线帧中包括 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素分别对应的 Quiet Element；通过 Quiet Element 保护 rTWT 元素，使得 AP 减少最大延迟和/或减少抖动，为低时延传输业务提供可靠性更高的服务。本公开实施例提供了一种 rTWT 信息元素的配置方式以及传输方式。

本公开实施例还提供了一种信号处理装置，所述装置应用于站点设备，所述信号处理装置包括：

无线帧接收模块，用于接收目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包

括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

所述装置还包括前述实施例中站点设备的其他模块，在此不再赘述。

5 本公开实施例还提供了一种电子设备，如图 8 所示，图 8 所示的电子设备 8000 可以为服务器，包括：处理器 8001 和存储器 8003。其中，处理器 8001 和存储器 8003 相连，如通过总线 8002 相连。可选地，电子设备 8000 还可以包括收发器 8004。需要说明的是，实际应用中收发器 8004 不限于一个，该电子设备 8000 的结构并不构成对本公开实施例的限定。

10 处理器 8001 可以是 CPU (Central Processing Unit, 中央处理器)，通用处理器，DSP (Digital Signal Processor, 数据信号处理器)，ASIC (Application Specific Integrated Circuit, 专用集成电路)，FPGA (Field Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本公
15 开公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。处理器 8001 也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，DSP 和微处理器的组合等。

总线 8002 可包括一通路，在上述组件之间传送信息。总线 8002 可以是 PCI (Peripheral Component Interconnect, 外设部件互连标准) 总线或
20 EISA (Extended Industry Standard Architecture, 扩展工业标准结构) 总线等。总线 8002 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 8 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

存储器 8003 可以是 ROM (Read Only Memory, 只读存储器) 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，RAM (Random Access
25 Memory, 随机存取存储器) 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是 EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory, 电可擦可编程只读存储器)、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory, 只读光盘) 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)、磁盘存储介质或者其他磁存储

设备、或者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。

存储器 8003 用于存储执行本公开方案的应用程序代码，并由处理器 8001 来控制执行。处理器 8001 用于执行存储器 8003 中存储的应用程序代码，以实现前述方法实施例所示的内容。

其中，电子设备包括但不限于：移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA（个人数字助理）、PAD（平板电脑）、PMP（便携式多媒体播放器）、车载终端（例如车载导航终端）等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 8 示出的电子设备仅仅是一个示例，
10 不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

本公开提供的服务器可以是独立的物理服务器，也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统，还可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、CDN、以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器。终端可以是智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机、智能音箱、智能手表等，但并不局限于此。终端以及服务器可以通过有线或无线通信方式进行直接或间接地连接，本公开在此不做限制。

本公开实施例提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机可以执行前述方法实施例中相应内容。

应该理解的是，虽然附图的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示，但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，其可以以其他的顺序执行。而且，附图的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段，这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，
25 而是可以在不同的时刻执行，其执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

需要说明的是，本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号

介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中，计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF（射频）等等，或者上述的任意合适的组合。

上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。

上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备执行上述实施例所示的方法。

根据本公开的一个方面，提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述各种可选实现方式中提供的信号处理方法。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码，上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”

语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本公开实施例中所涉及到的模块可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。其中，模块的名称在某种情况下并不构成对该模块本身的限定，例如，A 模块还可以被描述为“用于执行 B 操作的 A 模块”。

以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开中所涉及的公开范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

权 利 要 求 书

1. 一种信号处理方法，应用于接入点设备，其特征在于，所述方法包括：

5 发送目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

2. 根据权利要求 1 所述的信号处理方法，其特征在于，

10 所述目标无线帧中，第一静默元素在所述静默元素中的第一排列次序与第一 rTWT 元素在所述 rTWT 元素中的第二排列次序相同；所述第一 rTWT 元素为与所述第一静默元素对应的所述 rTWT 元素；

和/或

15 所述静默元素包括时间偏移值；在第二 rTWT 元素中携带时间偏移子域，所述时间偏移子域包括所述 rTWT 元素对应的目标静默元素的时间偏移值。

3. 根据权利要求 1 所述的信号处理方法，其特征在于，所述 rTWT 元素包括第一指示信息以及第二指示信息中的至少一种；

20 其中，所述第一指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括低时延业务；

 所述第二指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括上行业务或下行业务。

25 4. 根据权利要求 1 所述的信号处理方法，其特征在于，所述接入点设备包括单连接设备或多连接设备。

 5. 根据权利要求 1 所述的信号处理方法，其特征在于，在所述接入点设备包括多连接设备的情况下，所述发送目标无线帧包括：

在每个与站点之间的通信连接下，分别发送与所述通信连接对应的目标无线帧；

和/或

在至少一个所述通信连接下，发送每个所述通信连接的无线帧信息；

- 5 其中，所述无线帧信息包括所述目标无线帧以及每个所述目标无线帧对应的目标通信连接的标识信息，所述标识信息包括连接标识 Link ID 以及连接标识集位图 Link IDSet Bitmap 中的至少一种。

6. 根据权利要求 1 所述的信号处理方法，其特征在于，所述发送目标无线帧之前，所述方法包括：
- 10 确定目标无线帧。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的信号处理方法，其特征在于，所述目标无线帧包括信标 Beacon 帧、探测响应 Probe Response 帧、多连接探测响应 ML Probe Response 帧、关联请求 Association Response 帧以及重关联请求 Reassociation Response 帧中的至少一种。
- 15

8. 一种信号处理方法，应用于站点设备，其特征在于，所述方法包括：
- 20 接收目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

9. 根据权利要求 8 所述的信号处理方法，其特征在于，所述目标无线帧中，第一静默元素在所述静默元素中的第一排列次序与第一 rTWT 元素在所述 rTWT 元素中的第二排列次序相同；所述第一 rTWT 元素为与所述第一静默元素对应的所述 rTWT 元素；
- 25

和/或

所述静默元素包括时间偏移值；在第二 rTWT 元素中携带时间偏移子

域，所述时间偏移子域包括所述 rTWT 元素对应的目标静默元素的时间偏移值。

10. 根据权利要求 8 所述的信号处理方法，其特征在于，所述 rTWT
5 元素包括第一指示信息以及第二指示信息中的至少一种；

其中，所述第一指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括低时延业务；

所述第二指示信息指示所述目标无线帧对应的业务包括上行业务或下行业务。

10

11. 根据权利要求 8 所述的信号处理方法，其特征在于，所述站点设备包括单连接设备或多连接设备。

12. 根据权利要求 8 所述的信号处理方法，其特征在于，在所述站点
15 设备包括多连接设备的情况下，所述接收目标无线帧包括：

在每个与接入点之间的通信连接下，分别接收与所述通信连接对应的目标无线帧；

和/或

在至少一个所述通信连接下，接收每个所述通信连接的无线帧信息；

20 其中，所述无线帧信息包括所述目标无线帧以及每个所述目标无线帧对应的目标通信连接的标识信息，所述标识信息包括连接标识 Link ID 以及连接标识集位图 Link IDSet Bitmap 中的至少一种。

13. 根据权利要求 8 至 12 中任一项所述的信号处理方法，其特征在于，
25 所述目标无线帧包括信标 Beacon 帧、探测响应 Probe Response 帧、多连接探测响应 ML Probe Response 帧、关联请求 Association Response 帧以及重关联请求 Reassociation Response 帧中的至少一种。

14. 一种接入点设备，其特征在于，所述接入点设备包括：

发送模块，发送目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

5 15. 一种站点设备，其特征在于，所述站点设备包括：

接收模块，用于接收目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

10 16. 一种信号处理装置，其特征在于，所述装置应用于接入点设备，所述信号处理装置包括：

无线帧发送模块，用于发送目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

15

17. 一种信号处理装置，其特征在于，所述装置应用于站点设备，所述信号处理装置包括：

无线帧接收模块，用于接收目标无线帧；其中，所述目标无线帧中包括受限目标唤醒时间 rTWT 元素以及与所述 rTWT 元素对应的静默元素 Quiet Element。

20

18. 一种电子设备，其特征在于，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。

25 19. 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上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法。