

无线局域网中发送功率确定方法及相关装置

本申请要求于 2021 年 06 月 11 日提交中国专利局、申请号为 202110657250.2、申请名称为“无线局域网中发送功率确定方法及相关装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种无线局域网中发送功率确定方法及相关装置。

背景技术

无线局域网(wireless local area networks, WLAN)发展至今已历经多代,包括 802.11a/b/g、802.11n、802.11ac、802.11ax 以及现在正在讨论中的 802.11be 等。其中,802.11ax 标准可以称为高效(high efficient, HE)标准,802.11be 标准可以称为极高吞吐率(extremely high throughput, EHT)标准或 Wi-Fi7 标准。

对于上行数据传输,站点(station, STA)可以通过信道竞争获得传输机会(transmission opportunity, TXOP)之后再进行上行数据传输,比如基于增强分布式信道接入(enhanced distributed channel access, EDCA)方式进行信道竞争获得传输机会。在 802.11ax 标准中,又引入了基于触发帧的上行调度传输方法,通过接入点(access point, AP)发送的触发帧(trigger frame)来调度一个或多个 STA 进行上行数据传输,该触发帧的用户信息字段中包括资源单元(resource unit, RU)分配(RU allocation)子字段,用于指示站点所分配到的具体的 RU 位置。802.11be 标准中同样存在基于触发帧的上行调度传输方法,该方法与 802.11ax 标准中的基于触发帧的上行调度传输方法类似,不同之处在于增加或拓展了一些信令指示,如 320MHz 中的 RU 分配等。需要说明的是,在 802.11ax 标准中,一个 STA 只允许被分配一个 RU。而 802.11be 标准允许为一个 STA 分配多个 RU。为一个 STA 分配多个 RU 也可以理解为将多个 RU 合并分配给一个 STA。

目前,在基于触发帧的上行调度传输方法中,有人提出了适应性 RU(adapted/adaptive RU)的概念,即被触发的站点可以根据侦听检测到的信道忙闲状态,适应性地从 AP 通过触发帧分配给站点的 RU 或多 RU(multiple RU, MRU)中选择部分 RU(这部分 RU 即为适应性 RU)来传输基于触发的物理层协议数据单元(trigger based physical layer protocol data unit, TB PPDU),从而避开检测为忙的信道,在降低碰撞概率的同时,提高频谱利用率。但是,当站点采用适应性 RU 传输 TB PPDU 时,站点的发送功率如何确定尚未解决。

发明内容

本申请实施例提供一种无线局域网中发送功率确定方法及相关装置,可以解决站点采用被分配的 MRU/RU 中部分 RU/MRU 传输的场景下,站点的发送功率如何确定问题,以减少此站点对其他设备的干扰,并使 AP 接收到 TB PPDU 的功率在 AP 可控的范围内。

下面从不同的方面介绍本申请,应理解的是,下面的不同方面的实施方式和有益效果可以互相参考。

第一方面,本申请提供一种无线局域网中发送功率确定方法,该方法包括:站点接收来自第一接入点的触发帧,该触发帧用于触发站点发送 TB PPDU,站点采用第一发送功率发送

TB PPDU。其中，该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元。该触发帧中包括 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段。该 TB PPDU 占用的第二资源单元是第一资源单元中的全部或部分资源单元。第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定。

可见，本方案结合站点原本被分配的资源单元（即第一资源单元）和站点实际使用的资源单元（即第二资源单元）来共同确定站点的发送功率，可以解决站点采用被分配的 MRU/RU 中部分 RU 传输的场景下，站点的发送功率问题，可以减少此站点对其他设备的干扰，并使 AP 接收到 TB PPDU 的功率在 AP 可控的范围内。

第二方面，本申请提供一种无线局域网中发送功率确定方法，该方法包括：第一接入点发送触发帧，第一接入点接收来自站点的 TB PPDU。其中，该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元。该触发帧中包括 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段。该 TB PPDU 占用的第二资源单元是第一资源单元中的全部或部分资源单元。第一接入点接收 TB PPDU 的功率基于第一发送功率和该第一接入点到该站点的路损确定。第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定。

可选的，第一接入点接收 TB PPDU 的功率是第一发送功率与第一接入点到站点的路损之差。

第三方面，本申请提供一种通信装置，该通信装置可以是站点或站点中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片。该通信装置包括：第一单元，用于接收触发帧，该触发帧用于指示分配给该站点的第一资源单元，该触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段；该第一单元，还用于采用第一发送功率发送基于触发的物理层协议数据单元 TB PPDU，该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的全部或部分资源单元。其中，该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定。其中，该第一单元可以以通信接口或收发器实现。

可选的，该通信装置还包括处理单元，用于生成 TB PPDU。

可选的，该通信装置还包括处理单元，用于基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定第一发送功率。

第四方面，本申请提供一种通信装置，该通信装置可以是第一接入点或第一接入点中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片。该通信装置包括：第二单元，用于发送触发帧，该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元，该触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段；该第二单元，还用于接收 TB PPDU，该接收 TB PPDU 的功率基于第一发送功率和第一接入点到该站点的路损确定，该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定。其中，该第二单元可以以通信接口或收发器实现。

可选的，该通信装置还包括处理单元，用于生成触发帧。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段指示的值、该上行目标接收功率子字段指示的值、该第二资源单元的大小以及该第一资源单元的大小确定。

可选的，上述第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、以及该第二资源单元的大小与该第一资源单元的大小的比例确定。

可见，本方案提供一种通过站点原本被分配的资源单元（即第一资源单元）与站点实际

使用的资源单元（即第二资源单元）的比例来共同确定站点的发送功率的方式。

可选的，上述第一资源单元的大小基于该第一资源单元包含的子载波总数确定，上述第二资源单元的大小基于该第二资源单元包含的子载波总数确定。

可选的，上述第一资源单元的大小是该第一资源单元的带宽，上述第二资源单元的大小是该第二资源单元的带宽。

可选的，第一发送功率的对数域表示方式为：

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10 \log_{10} \left(\frac{RU_SIZE_{allocated}}{RU_SIZE_{new}} \right);$$

其中， Tx_{pwr}^{STA} 表示该第一发送功率， $TargetRx_{pwr}$ 为该上行目标接收功率子字段指示的值， $RU_SIZE_{allocated}$ 表示分配给该站点的第一资源单元的大小， RU_SIZE_{new} 表示该 TB PPDU 占用的第二资源单元的大小。 PL_{DL} 表示第一接入点到站点的路损，第一接入点到站点的路损基于该 AP 发送功率子字段的指示和该站点的接收功率确定。示例性的， PL_{DL} 等于 AP 的发送功率与站点的接收信号功率之差，AP 的发送功率通过 AP 发送功率子字段指示。

可见，本方案提供一种站点的发送功率的具体计算方式，通过减少站点的发送功率来减少此站点对其他设备的干扰，也可使 AP 接收到 TB PPDU 的功率在 AP 可控的范围内。

可选的，上述第一资源单元的大小基于该第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数确定，上述第二资源单元的大小基于该第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数。其中，第一带宽尺寸为以下任一个：20MHz、40MHz、80MHz、160MHz、320MHz。

可选的，第一发送功率的对数域表示方式为：

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10 \log_{10} \left(\frac{RU_BW_Number_{allocated}}{RU_BW_Number_{new}} \right);$$

其中， Tx_{pwr}^{STA} 表示该第一发送功率， $TargetRx_{pwr}$ 为该上行目标接收功率子字段指示的值， $RU_BW_Number_{allocated}$ 表示该第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数， $RU_BW_Number_{new}$ 表示该第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数。 PL_{DL} 表示第一接入点到站点的路损，第一接入点到站点的路损基于该 AP 发送功率子字段的指示和该站点的接收功率确定。示例性的， PL_{DL} 等于 AP 的发送功率与站点的接收信号功率之差，AP 的发送功率通过 AP 发送功率子字段指示。

可选的，上述第一资源单元的带宽是从该第一资源单元的最低频率到该第一资源单元的最高频率，上述第二资源单元的带宽是从该第二资源单元的最低频率到该第二资源单元的最高频率。或者，上述第一资源单元的带宽是该第一资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和，上述第二资源单元的带宽是该第二资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和。

可见，本方案提供另一种站点的发送功率的具体计算方式，通过资源单元的带宽来实现。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述触发帧中还包括指示信息，该指示信息用于指示该第一发送功率的确定方式。第一发送功率的确定方式包括以下一种或多种：第一确定方式、第二确定方式、第三确定方式。其中，第一确定方式是基于该 AP 发送功率子字段指示的值、该上行目标接收功率子字段指示的值、该第二资源单元包含的子载波总数以及该第一资源单元包含的子载波总数确定。第二确定方式是基于该 AP 发送功率子字段指示的值、该上行目标接收功率子字段指示的值、该第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数以及该第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数确定。第三确定方式是基于该 AP 发送功率子字段的指示和该上行目标接收功率子字段的指示确定。

可选的,上述指示信息位于该触发帧的公共信息字段或用户信息字段中。

可见,本方案通过在触发帧中携带指示信息来指示站点何种方式计算站点的发送功率,有利于第一接入点对站点的更有效管控。

第五方面,本申请提供一种空间复用的发送功率确定方法,该方法包括:第二接入点接收包含触发帧的参数空间复用接收(Parameterized Spatial Reuse Reception, PSRR) PPDU,该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元;第二接入点确定站点发送的TB PPDU所占用的第二资源单元,该第二资源单元是第一资源单元中的部分资源单元;第二接入点采用参数空间复用发送(Parameterized Spatial Reuse Transmission, PSRT) PPDU的发送功率发送PSRT PPDU。其中,PSRT PPDU的发送功率基于该第一资源单元、该第二资源单元、该TB PPDU包括的EHT参数空间复用(Parameterized Spatial Reuse, PSR)字段的指示和/或该触发帧包括的EHT上行(uplink, UL) PSR字段的指示、以及该第二接入点接收该PSRR PPDU的接收功率确定。

可见,本方案利用站点原本被分配的资源单元(即第一资源单元)和站点实际使用的资源单元(即第二资源单元)、以及EHT PSR/EHT UL PSR来共同确定PSRT PPDU的发送功率,从而解决站点采用适应性RU传输场景下空间复用时PSRT PPDU的发送功率问题,以使第二接入点获得更大的增益。

第六方面,本申请提供一种通信装置,该通信装置可以是第二接入点或第二接入点中的芯片,比如Wi-Fi芯片。该通信装置包括:第二单元,用于接收包含触发帧的PSRR PPDU,该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元;处理单元,用于确定该站点发送的TB PPDU所占用的第二资源单元,该第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元;该第二单元,还用于采用PSRT PPDU的发送功率发送PSRT PPDU;该PSRT PPDU的发送功率基于该第一资源单元、该第二资源单元、该TB PPDU包括的EHT PSR字段的指示和/或该触发帧包括的EHT UL PSR字段的指示、以及该第二接入点接收该PSRR PPDU的接收功率确定。

上述第五或第六方面的一种可能的实现方式中,上述PSRT PPDU的发送功率小于或等于PSR值与第二接入点接收该PSRR PPDU的接收功率之差。PSR值基于该第一资源单元、该第二资源单元、该TB PPDU包括的EHT参数空间复用PSR字段的指示和/或该触发帧包括的EHT上行参数空间复用UL PSR字段的指示确定。应理解,这里的PSR值可以指总带宽(这里是发送PSRR PPDU的带宽)上的PSR值。

可见,本方案提供一种引入适应性RU场景下,PSRT PPDU在总带宽上的发送功率的计算方式,有利于第二接入点发送PSRT PPDU。

上述第五或第六方面的一种可能的实现方式中,上述第一资源单元还包括第三资源单元,该第三资源单元是该第一资源单元与上述第二资源单元的差集。换句话说,第三资源单元是第一资源单元中未传输TB PPDU的资源单元。

可选的,上述PSRT PPDU在该第三资源单元上的发送功率小于或等于该第三资源单元上的PSR值与该第二接入点在该第三资源单元上接收该PSRR PPDU的接收功率之差。其中,第三资源单元的PSR值是-26dBm或正无穷。或者,第三资源单元上的PSR值是TB PPDU包括的第一EHT PSR字段指示的值或触发帧包括的第一EHT UL PSR字段指示的值与预设值之和。第一EHT PSR字段/第一EHT UL PSR字段与第三资源单元对应,或第一EHT PSR字段/第一EHT UL PSR字段的频率指示范围包括该第三资源单元,或第一EHT PSR字段/第一EHT UL PSR字段的频率指示范围与该第三资源单元存在重叠。示例性的,预设值为3dB。

可选的,上述 PSRT PPDU 在该第三资源单元所在的一个 20MHz 子信道上的发送功率小于或等于该一个 20MHz 子信道上的 PSR 值与该第二接入点在该一个 20MHz 子信道上接收该 PSRR PPDU 的接收功率之差。其中,一个 20MHz 子信道上的 PSR 值是 -26dBm 或正无穷。或者,一个 20MHz 子信道上的 PSR 值是 TB PPDU 包括的第一 EHT PSR 字段指示的值或触发帧包括的第一 EHT UL PSR 字段指示的值与预设值之和。第一 EHT PSR 字段/第一 EHT UL PSR 字段与第三资源单元对应,或第一 EHT PSR 字段/第一 EHT UL PSR 字段的频率指示范围包括该第三资源单元,或第一 EHT PSR 字段/第一 EHT UL PSR 字段的频率指示范围与该第三资源单元存在重叠。示例性的,预设值为 3dB。

可选的,上述第三资源单元的 PSR 值可以是 TB PPDU 包括两个 EHT PSR 字段指示的值中的最大值,或者,该第三资源单元的 PSR 值可以是触发帧包括的两个 EHT UL PSR 字段指示的值中的最大值。同理,一个 20MHz 子信道上的 PSR 值是 TB PPDU 包括两个 EHT PSR 字段指示的值中的最大值,或者,该一个 20MHz 子信道上的 PSR 值可以是触发帧包括的两个 EHT UL PSR 字段指示的值中的最大值。

可见,本方案中的第二接入点通过获知站点传输 TB PPDU 所用的适应性 RU 来更改空间复用的读取规则(以资源单元为粒度或以 20MHz 子信道为粒度),从而解决 PSRT PPDU 的发送功率问题,可以提高第二接入点的发送功率,从而使第二接入点获得更大的增益。

第七方面,本申请提供一种 PPDU 中空间复用参数字段的确定方法,该方法包括:站点接收包含触发帧的 PSRR PPDU,站点发送 TB PPDU。其中,该触发帧用于指示分配给该站点的第一资源单元。该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元。该 TB PPDU 中包括第一 EHT PSR 字段和第二 EHT PSR 字段。该第一 EHT PSR 字段指示的值基于该第一资源单元和该第二资源单元确定,该第二 EHT PSR 字段指示的值与该触发帧包括的第二 EHT UL PSR 字段指示的值相同。

可见,本方案的站点在采用适应性 RU 传输 TB PPDU 时,基于站点原本被分配的资源单元(即第一资源单元)和站点实际使用的资源单元(即第二资源单元)来确定 EHT PSR 字段指示的值,从而解决重叠基本服务集和空间复用场景下 EHT PSR 字段的设计问题,以使 PSRT PPDU 在某些资源单元上能采用更大的发送功率,获得更大的增益。

第八方面,本申请提供一种通信装置,该通信装置可以是站点或站点中的芯片,比如 Wi-Fi 芯片。该通信装置包括:第一单元,用于接收包含触发帧的 PSRR PPDU,该触发帧用于指示分配给该站点的第一资源单元;该第一单元,还用于发送 TB PPDU,该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元,该 TB PPDU 中包括第一 EHT PSR 字段和第二 EHT PSR 字段,该第一 EHT PSR 字段指示的值基于该第一资源单元和该第二资源单元确定,该第二 EHT PSR 字段指示的值与该触发帧包括的第二 EHT UL PSR 字段指示的值相同。

可选的,该通信装置还包括处理单元,用于生成 TB PPDU。

可选的,该处理单元,用于基于该第一资源单元和该第二资源单元确定第一 EHT PSR 字段指示的值。

上述第七或第八方面的一种可能的实现方式中,上述第一资源单元还包括第三资源单元,该第三资源单元是该第一资源单元与该第二资源单元的差集。第三资源单元的频率范围大于或等于该 TB PPDU 包括的该第一 EHT PSR 字段的频率指示范围。

可选的,上述第一 EHT PSR 字段指示的值是 -26dBm 或正无穷。

可选的,上述第一 EHT PSR 字段指示的值是该触发帧包括的第一 EHT UL PSR 字段指示

的值与预设值之和。

可选的,上述第一 EHT PSR 字段指示的值是该触发帧包括的第一 EHT UL PSR 字段指示的值、和该第二 EHT UL PSR 字段指示的值中的最大值。

可见,本方案通过更改 EHT PSR 字段指示的值,不仅可以解决重叠基本服务集和空间复用场景下 EHT PSR 字段的设计问题,还可以间接解决 PSRT PPDU 的发送功率问题,可以提高第二接入点的发送功率,从而使第二接入点获得更大的增益。

第九方面,本申请提供一种通信装置,该通信装置可以是站点或站点中的芯片,比如 Wi-Fi 芯片,包括处理器和通信接口。

一种设计中,该通信装置被配置用于:接收触发帧,该触发帧用于指示分配给该站点的第一资源单元,该触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段;采用第一发送功率发送基于触发的物理层协议数据单元 TB PPDU,该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的全部或部分资源单元。其中,该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定。

可选的,该处理器,用于生成 TB PPDU。

可选的,该处理器,还用于基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定第一发送功率。

一种设计中,该通信装置被配置用于:接收包含触发帧的 PSRR PPDU,该触发帧用于指示分配给该站点的第一资源单元;发送 TB PPDU,该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元,该 TB PPDU 中包括第一 EHT PSR 字段和第二 EHT PSR 字段,该第一 EHT PSR 字段指示的值基于该第一资源单元和该第二资源单元确定,该第二 EHT PSR 字段指示的值与该触发帧包括的第二 EHT UL PSR 字段指示的值相同。

可选的,该处理器,用于生成 TB PPDU。

可选的,该处理器,还用于基于该第一资源单元和该第二资源单元确定第一 EHT PSR 字段指示的值。

第十方面,本申请提供一种通信装置,该通信装置包括处理器和通信接口。

一种设计中,该通信装置可以是第一接入点或第一接入点中的芯片,比如 Wi-Fi 芯片。该通信装置被配置用于:发送触发帧,该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元,该触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段;接收 TB PPDU,该接收 TB PPDU 的功率基于第一发送功率和第一接入点到该站点的路损确定,该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定。

可选的,该处理器,用于生成触发帧。

一种设计中,该通信装置可以是第二接入点或第二接入点中的芯片,比如 Wi-Fi 芯片。该通信接口,用于接收包含触发帧的 PSRR PPDU,该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元;该处理器,用于确定该站点发送的 TB PPDU 所占用的第二资源单元,该第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元;该通信接口,还用于采用 PSRT PPDU 的发送功率发送 PSRT PPDU;该 PSRT PPDU 的发送功率基于该第一资源单元、该第二资源单元、该 TB PPDU 包括的 EHT PSR 字段的指示和/或该触发帧包括的 EHT UL PSR 字段的指示、以及该第二接入点接收该 PSRR PPDU 的接收功率确定。

第十一方面，本申请提供一种装置，该装置以芯片的产品形态实现，包括输入输出接口和处理电路。

一种设计中，该装置为上述第一方面的站点中的芯片。输入输出接口用于输入通过天线和射频电路接收的触发帧，该触发帧用于指示分配给该站点的第一资源单元，该触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段；该输入输出接口，还用于输出 TB PPDU 并通过射频电路进行处理后，经过天线采用第一发送功率发送该 TB PPDU，该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的全部或部分资源单元。其中，该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定。

可选的，该处理电路，用于生成 TB PPDU。

可选的，该处理电路，还用于基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定第一发送功率。

一种设计中，该装置为上述第七方面的站点中的芯片。输入输出接口用于输入通过天线和射频电路接收的包含触发帧的 PSRR PPDU，该触发帧用于指示分配给该站点的第一资源单元；该输入输出接口，还用于输出 TB PPDU 并通过射频电路进行处理后，经过天线发送该 TB PPDU，该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元，该 TB PPDU 中包括第一 EHT PSR 字段和第二 EHT PSR 字段，该第一 EHT PSR 字段指示的值基于该第一资源单元和该第二资源单元确定，该第二 EHT PSR 字段指示的值与该触发帧包括的第二 EHT UL PSR 字段指示的值相同。

可选的，该处理电路，用于生成 TB PPDU。

可选的，该处理电路，还用于基于该第一资源单元和该第二资源单元确定第一 EHT PSR 字段指示的值。

第十二方面，本申请提供一种装置，该装置以芯片的产品形态实现，包括输入输出接口和处理电路。

一种设计中，该装置为上述第二方面的第一接入点中的芯片。输入输出接口用于输出触发帧并通过射频电路进行处理后，经过天线发送该触发帧，该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元，该触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段；该输入输出接口，还用于输入通过天线和射频电路接收的 TB PPDU，该接收 TB PPDU 的功率基于第一发送功率和第一接入点到该站点的路损确定，该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定。

可选的，该处理电路，用于生成触发帧。

一种设计中，该装置为上述第五方面的第二接入点中的芯片。输入输出接口用于输入通过天线和射频电路接收的包含触发帧的 PSRR PPDU，该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元；处理电路，用于确定该站点发送的 TB PPDU 所占用的第二资源单元，该第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元；该输入输出接口，还用于输出 PSRT PPDU 并通过射频电路进行处理后，经过天线采用 PSRT PPDU 的发送功率发送该 PSRT PPDU，该 PSRT PPDU 的发送功率基于该第一资源单元、该第二资源单元、该 TB PPDU 包括的 EHT PSR 字段的指示和/或该触发帧包括的 EHT UL PSR 字段的指示、以及该第二接入点接收该 PSRR PPDU 的接收功率确定。

第十三方面，本申请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程

序指令，当该程序指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面、上述第二方面、上述第五方面、第七方面中任一方面所述的方法。

第十四方面，本申请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、上述第二方面、上述第五方面、第七方面中任一方面所述的方法。

实施本申请实施例，可以解决站点采用被分配的 MRU/RU 中部分 RU 传输的场景下，站点的发送功率问题，以减少此站点对其他设备的干扰，也可使 AP 接收到 TB PPDU 的功率在 AP 可控的范围内。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

图 1 是本申请实施例提供的无线通信系统的架构示意图；

图 2a 是本申请实施例提供的接入点的结构示意图；

图 2b 是本申请实施例提供的站点的结构示意图；

图 3a 是进行载波侦听的 HE TB PPDU 传输示意图；

图 3b 是采用适应性 RU 传输 TB PPDU 的示意图；

图 4 是 802.11be 触发帧中与功率相关的子字段示意图；

图 5a 是一个 BSS 与另一个 BSS 部分重叠形成的 OBSS 的示意图；

图 5b 是一个 BSS 包含另一个 BSS 形成的 OBSS 的示意图；

图 6a 是 802.11ax 中基于参数空间复用的空间复用方法的示意流程图；

图 6b 是 802.11be 中基于参数空间复用的空间复用方法的示意流程图；

图 7 是 802.11be 触发帧中 UL PSR 字段的示意图；

图 8 是同时调度 HE TB PPDU 和 EHT TB PPDU 传输的示意图；

图 9 是本申请实施例提供的无线局域网中发送功率确定方法的一示意流程图；

图 10 是本申请实施例提供的无线局域网中发送功率确定方法的另一示意流程图；

图 11 是本申请实施例提供的空间复用的发送功率确定方法的示意流程图；

图 12 是本申请实施例提供的第一资源单元、第二资源单元、以及第三资源单元的示意图；

图 13 是本申请实施例提供的 PPDU 中空间复用参数字段的确定方法的示意流程图；

图 14 是本申请实施例提供的第三资源单元与 EHT PSR 字段的频率指示范围的示意图；

图 15 是本申请实施例提供的通信装置 1 的结构示意图；

图 16 是本申请实施例提供的通信装置 2 的结构示意图；

图 17 是本申请实施例提供的通信装置 1000 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。

在本申请的描述中，除非另有说明，“/”表示“或”的意思，例如，A/B 可以表示 A 或 B。本文中的“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。此外，“至少一个”是指一个或多个，“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 和 b; a 和 c; b 和 c; 或 a 和 b 和 c。其中 a, b, c 可以是单个, 也可以是多个。

在本申请的描述中, “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。

本申请中, “示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例性的”、“举例来说”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他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”、“举例来说”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

应理解, 在本申请中, “当...时”、“若”以及“如果”均指在某种客观情况下装置会做出相应的处理, 并非是限定时间, 且也不要求装置实现时一定要有所判断的动作, 也不意味着存在其它限定。

本申请中对于使用单数表示的元素旨在用于表示“一个或多个”, 而并非表示“一个且仅一个”, 除非有特别说明。

应理解, 在本申请各实施例中, “与 A 对应的 B”表示 B 与 A 相关联, 根据 A 可以确定 B。但还应理解, 根据 A 确定 B 并不意味着仅仅根据 A 确定 B, 还可以根据 A 和/或其它信息确定 B。

为便于理解本申请实施例提供的方法, 下面将对本申请实施例提供的方法的系统架构进行说明。可理解的, 本申请实施例描述的系统架构是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案, 并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限制。

本申请实施例提供一种无线局域网中发送功率确定方法, 利用 AP 发送功率字段的指示、上行目标接收功率字段的指示、(AP 给 STA 分配的) 第一资源单元的大小与 (STA 实际传输所使用的) 第二资源单元 (第二资源单元是第一资源单元中的部分资源单元) 的大小的比例, 来计算 STA 的发送功率, 采用计算出的发送功率发送 TB PPDU, 可以解决站点采用被分配的 MRU/RU 中部分 RU 传输的场景下, 站点的发送功率问题, 以使 AP 接收到 TB PPDU 的功率在 AP 可控的范围内。该无线局域网中发送功率确定方法可以应用于无线通信系统中, 比如无线局域网系统中, 该无线局域网中发送功率确定方法可以由无线通信系统中的通信设备或通信设备中的芯片或处理器实现。该通信设备可以是接入点设备或站点设备。该通信设备还可以是一种支持多条链路并行传输的无线通信设备, 例如, 该通信设备可以称为多链路设备 (multi-link device, MLD) 或多频段设备。相比于仅支持单条链路传输的通信设备来说, 多链路设备具有更高的传输效率和更大的吞吐率。

本申请提供的技术方案可以应用于各种通信系统, 例如采用 802.11 标准的系统。示例性的, 802.11 标准包括但不限于: 802.11be 标准、或者更下一代的 802.11 标准。本申请的技术方案适用的场景包括 AP 与一个或多个 STA 之间的通信, 或 AP 与 AP 之间的通信, 或 STA 与 STA 之间的通信。在本申请实施例中, 术语“通信”还可以描述为“数据传输”、“信息传输”或“传输”。

参见图 1, 图 1 是本申请实施例提供的无线通信系统的架构示意图。如图 1 所示, 该无线通信系统可以包括一个或多个 AP (如图 1 中的 AP101, AP102), 和一个或多个 STA (如图 1 中的 STA201, STA202, STA203)。其中, AP 和 STA 均支持 WLAN 通信协议, 该通信协议可以包括 802.11be (或称为 Wi-Fi 7, EHT 协议), 还可以包括 802.11ax, 802.11ac 等协议。当然, 随着通信技术的不断演进和发展, 该通信协议还可以包括 802.11be 的下一代协议等。以 WLAN 为例, 实现本申请方法的装置可以是 WLAN 中的 AP 或 STA, 或者是, 安装在 AP

或 STA 中的芯片或处理系统。

可选的，本申请涉及的接入点（如图 1 的 AP101 或 AP102）是一种具有无线通信功能的装置，支持采用 WLAN 协议进行通信，具有与 WLAN 网络中其他设备（比如站点或其他接入点）通信的功能，当然，还可以具有与其他设备通信的功能。在 WLAN 系统中，接入点可以称为接入点站点（AP STA）。该具有无线通信功能的装置可以为一个整机的设备，还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等，安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统的控制下，实现本申请实施例的方法和功能。本申请实施例中的 AP 是为 STA 提供服务的装置，可以支持 802.11 系列协议。例如，AP 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体；AP 可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站等，当然 AP 还可以为这些各种形式的设备中的芯片和处理系统，从而实现本申请实施例的方法和功能。

可选的，本申请涉及的站点（如图 1 的 STA201、或 STA202、或 STA203）是一种具有无线通信功能的装置，支持采用 WLAN 协议进行通信，具有与 WLAN 网络中的其他站点或接入点通信的能力。在 WLAN 系统中，站点可以称为非接入点站点（non-access point station, non-AP STA）。例如，STA 是允许用户与 AP 通信进而与 WLAN 通信的任何用户通信设备，该具有无线通信功能的装置可以为一个整机的设备，还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等，安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统的控制下，实现本申请实施例的方法和功能。例如，STA 可以为平板电脑、桌面型、膝上型、笔记本电脑、超级移动个人计算机（Ultra-mobile personal computer, UMPC）、手持计算机、上网本、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、手机等可以联网的用户设备，或物联网中的物联网节点，或车联网中的车载通信装置，或娱乐设备，游戏设备或系统，全球定位系统设备等，STA 还可以为上述这些终端中的芯片和处理系统。

WLAN 系统可以提供高速率低时延的传输，随着 WLAN 应用场景的不断演进，WLAN 系统将会应用于更多场景或产业中，比如，应用于物联网产业，应用于车联网产业或应用于银行业，应用于企业办公，体育场馆展馆，音乐厅，酒店客房，宿舍，病房，教室，商超，广场，街道，生成车间和仓储等。当然，支持 WLAN 通信的设备（比如接入点或站点）可以是智慧城市中的传感器节点（比如，智能水表，智能电表，智能空气检测节点），智慧家居中的智能设备（比如智能摄像头，投影仪，显示屏，电视机，音响，电冰箱，洗衣机等），物联网中的节点，娱乐终端（比如增强现实(augmented reality, AR)，虚拟现实（virtual reality, VR）等可穿戴设备），智能办公中的智能设备（比如，打印机，投影仪，扩音器，音响等），车联网中的车联网设备，日常生活场景中的基础设施（比如自动售货机，商超的自助导航台，自助收银设备，自助点餐机等），以及大型体育以及音乐场馆的设备等。本申请实施例中对于 STA 和 AP 的具体形式不做限制，在此仅是示例性说明。

应理解，802.11 标准关注物理（physical layer, PHY）层和媒体接入控制（medium access control, MAC）层部分。一个示例中，参见图 2a，图 2a 是本申请实施例提供的接入点的结构示意图。其中，AP 可以是多天线/多射频的，也可以是单天线/单射频的，该天线/射频用于发送/接收数据分组（本文中数据分组也可称为物理层协议数据单元，即 PPDU）。一种实现中，AP 的天线或射频部分可以与 AP 的主体部分分离，呈拉远布局的结构。图 2a 中，AP 可以包括物理层处理电路和媒体接入控制处理电路，物理层处理电路可以用于处理物理层信号，MAC 层处理电路可以用于处理 MAC 层信号。另一个示例中，参见图 2b，图 2b 是本申请实施例提供的站点的结构示意图。图 2b 示出了单个天线/射频的 STA 结构示意图，实际场景中，STA 也可以是多天线/多射频的，并且可以是两个以上天线的设备，该天线/射频用于发送/接

收数据分组。一种实现中，STA 的天线或射频部分可以与 STA 的主体部分分离，呈拉远布局的结构。图 2b 中，STA 可以包括 PHY 处理电路和 MAC 处理电路，物理层处理电路可以用于处理物理层信号，MAC 层处理电路可以用于处理 MAC 层信号。

上述内容简要阐述了本申请实施例的系统架构，为更好地理解本申请实施例的技术方案，下面将介绍与本申请实施例相关的几个内容。

一、进行载波侦听（Carrier Sensing, CS）的 TB PPDU 传输流程和适应性 RU

在基于触发帧的上行调度传输方法中，因为 AP 发送的触发帧中包括需要载波侦听（CS required）字段，用于指示站点需要进行载波侦听。所以，STA 在进行 TB PPDU 传输时，会在该 STA 被分配的 MRU/RU 所在的一个或多个 20MHz 子信道上进行载波侦听，检测侦听到的能量是否超过一个预定门限。如果 STA 在某个 20MHz 子信道上检测侦听到的能量超过该预定门限，则说明该 20MHz 子信道为忙；如果 STA 在某个 20MHz 子信道上检测侦听到的能量未超过该预定门限，则说明该 20MHz 子信道为闲。802.11ax 标准规定若分配给 STA 的 RU 所在的频率范围中存在至少一个 20MHz 子信道为忙，则不可以传输 HE TB PPDU，以防止对其他传输造成干扰。如图 3a 所示，图 3a 是进行载波侦听的 HE TB PPDU 传输示意图。对于 STA1，其被分配的 RU 是 484-tone RU，484-tone RU 对应的频率范围为 40MHz，包含 2 个 20MHz 子信道。STA1 在传输之前进行载波侦听，如果发现其中一个 20MHz 子信道忙，另一个 20MHz 子信道闲，则 STA1 无法在被分配的 484-tone RU 上进行传输。对于 STA4，其被分配的 RU 是 242-tone RU，242-tone RU 对应的频率范围为 20MHz，包含 1 个 20MHz 子信道。STA4 在传输之前进行载波侦听，如果发现这个 20MHz 子信道闲，则 STA4 可以在被分配的 242-tone RU 上进行传输 HE TB PPDU。应理解，484-tone RU 表示一个包含 484 个子载波的资源单元，同理，242-tone RU 表示一个包含 242 个子载波的资源单元。下文中涉及到的 Z-tone-RU 表示类似的含义，即表示一个包含 Z（Z 是正整数）个子载波的资源单元，下文不再说明。

在 802.11be 基于触发帧的上行调度传输方法中，有人提出了适应性 RU 的概念，即被触发的站点可以根据侦听检测到的信道忙闲状态，适应性地从触发帧分配给站点的 RU 或 MRU 中选择部分 RU（这部分 RU 即为适应性 RU）来传输 TB PPDU，从而避开检测为忙的信道。如图 3b 所示，图 3b 是采用适应性 RU 传输 TB PPDU 的示意图。对于 STA1，其被分配的 RU 是 484-tone RU，484-tone RU 对应的频率范围为 40MHz，包含 2 个 20MHz 子信道。STA1 在传输之前进行载波侦听，如果发现其中一个 20MHz 子信道忙，另一个 20MHz 子信道闲，则 STA1 可以在空闲的 20MHz 子信道（或 242-tone RU）上传输 TB PPDU。其中，这个空闲的 242-tone RU 可称为适应性 RU。对于 STA4，其被分配的 RU 是 242-tone RU，242-tone RU 对应的频率范围为 20MHz，包含 1 个 20MHz 子信道。STA4 在传输之前进行载波侦听，如果发现这个 20MHz 子信道闲，则 STA4 可以在被分配的 242-tone RU 上进行传输 TB PPDU。

其中，当 STA 被分配的 MRU/RU 中存在繁忙子信道（本文中“繁忙子信道”是指子信道的状态为繁忙状态）时，STA 如果满足以下两个条件，则仍然可以进行传输：（1）被分配的 MRU/RU 中包括至少一个空闲子信道（本文中“空闲子信道”是指子信道的状态为空闲状态）；（2）该至少一个空闲子信道对应的资源单元中存在符合规定的可用资源单元（不是所有资源单元样式都可被支持发送）。这里，符合固定的可用资源单元（即适应性 RU）可以是 802.11be 当前支持的 MRU/RU 格式，具体可参考 802.11be 标准当前的描述。因本申请不涉及具体的适应性 RU 格式，故这里不展开说明。

应理解, 为方便描述, 本申请以适应性 RU 来表示尺寸变化的资源单元 (这里指站点实际传输的资源单元与站点被分配的 MRU/RU 的尺寸不相同), 该称呼同时涵盖适应性 MRU。后面不再区分。

可见, 针对 802.11be 中的 MRU/RU 提出一种适应性 RU, 即站点在被分配的部分空闲子信道上进行传输, 可以更高效地利用频谱资源。

二、站点的发送功率计算方法

参见图 4, 图 4 是 802.11be 触发帧中与功率相关的子字段示意图。如图 4 所示, 该 802.11be 触发帧中包括但不限于公共信息字段和 (EHT 变种) 用户信息字段。公共信息字段中包括但不限于 AP 发送功率 (AP Tx power) 子字段, (EHT 变种) 用户信息字段中包括但不限于上行目标接收功率 (UL Target Receive Power) 子字段。通过 AP 发送功率 (AP Tx power) 子字段和上行目标接收功率 (UL Target Receive Power) 子字段, 站点可以大致决定自身的上行 (uplink, UL) 发送功率, 方式如下:

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} \dots\dots\dots (1-1)$$

下面介绍公式 (1-1) 中各个参数的含义。

Tx_{pwr}^{STA} : 即 STA 的发送功率, 单位是分贝毫瓦 (decibel relative to one milliwatt, dBm);

$TargetRx_{pwr}$: 即 AP 期望的接收功率, 单位是 dBm, 由触发帧的 (EHT 变种) 用户信息字段中上行目标接收功率 (UL Target Receive Power) 子字段指示;

PL_{DL} : 即 AP 到 STA 间的路损, 单位是分贝 (decibel, dB)。

STA 可以通过下述公式 (1-2) 计算出 AP 到 STA 间的路损 PL_{DL} (单位是 dB):

$$PL_{DL} = Tx_{pwr}^{AP} - Rx_{pwr} \dots\dots\dots (1-2)$$

下面介绍公式 (1-2) 中各个参数的含义。

Tx_{pwr}^{AP} : 即 AP 的发送功率, 单位是 dBm/20MHz, 由触发帧的公共信息字段中 AP 发送功率 (AP Tx power) 子字段指示;

Rx_{pwr} : 即 STA 的接收信号功率, 单位是 dBm/20MHz。

说明 1: Tx_{pwr}^{AP} 和 Rx_{pwr} 的单位是 dBm/20MHz, 而 Tx_{pwr}^{STA} 和 $TargetRx_{pwr}$ 的单位是 dBm。

说明 2: 一个使用了上行波束赋形的 STA 在计算发送功率时应当考虑波束赋形增益; 如果触发帧所在的 PPDU 使用了波束赋形, AP 可以在 Tx_{pwr}^{AP} 和 $TargetRx_{pwr}$ 的设置中考虑波束赋形的增益。

说明 3: 站点发送的 EHT TB PPDU 的发送功率进一步应满足站点的最小发送功率和最大发送功率限制, 这些限制受硬件能力、监管需求、本地最大发送功率等级、非 802.11 设备共存需求等影响。

可见, 802.11be 中提出一种站点的发送功率计算方法, 但该方法适用于站点在被分配的全部资源单元上传输的情况, 不适用于站点在适应性 RU 上传输。这是因为适应性 RU 的尺寸小于或等于被分配的 MRU/RU 的尺寸, 如果按照上述计算方法计算 STA 的发送功率, 将导致 STA 在每个子载波上的发送功率增大, 可能会对其他 WLAN 设备产生干扰, 相应地, AP 实际收到的子载波上的功率变大, 与 AP 所期望的接收功率不匹配/不适配, 即 AP 实际收到的子载波上的功率超出了 AP 的可控范围。因此, 在站点采用适应性 RU 传输 TB PPDU 的场景下, 站点的发送功率如何确定尚未解决。

三、重叠基本服务集 (overlapping basic service set, OBSS)

重叠基本服务集：一个基本服务集 (basic service set, BSS) 与站点的基本服务集工作在同一个信道上，并且该基本服务集 (部分或全部) 在该站点的基本服务集的基本服务区内，这部分重叠的基本服务区即称为重叠基本服务集 (overlapping basic service set (OBSS): A basic service set (BSS) operating on the same channel as the station's (STA's) BSS and within (either partly or wholly) its basic service area (BSA))。其中，基本服务区是指包含基本服务集成员的区域，它可能包含其他 BSS 的成员 (basic service area (BSA): The area containing the members of a basic service set (BSS). It might contain members of other BSSs)。

换句话说，一个 BSS 的基本服务区与另一个 BSS 的基本服务区重叠的部分为 OBSS。可理解的，这里的重叠可以是一个 BSS 和另一个 BSS 的基本服务区部分重叠，也可以是包含关系，即一个 BSS 的基本服务区落在另一个 BSS 的基本服务区内。如图 5a 所示，图 5a 是一个 BSS 与另一个 BSS 部分重叠形成的 OBSS 的示意图。图 5a 中，AP1、STA1 以及 STA3 属于 BSS1，AP2 和 STA2 属于 BSS2，BSS1 和 BSS2 存在重叠区域，且 AP1 和 AP2 位于 BSS1 与 BSS2 的重叠区域内，也即 AP1 和 AP2 位于 BSS1 和 BSS2 形成的 OBSS 内。如图 5b 所示，图 5b 是一个 BSS 包含另一个 BSS 形成的 OBSS 的示意图。图 5b 中，AP1、STA1、以及 STA3 属于 BSS1，AP2 和 STA2 属于 BSS2，BSS1 包含 BSS2，且 AP1 和 AP2 位于 BSS1 与 BSS2 的重叠区域 (即图 5b 中 BSS2 的基本服务区)，也即 AP1 和 AP2 位于 BSS1 和 BSS2 形成的 OBSS 内。

可选的，位于同一个 OBSS 内的 WLAN 设备可以接收到来自两个 BSS 的信息。例如，以图 5a 为例，当位于同一个 BSS 内的 AP1 与 STA1 进行数据传输时，位于另一个 BSS 的 AP2 可以接收到 AP1 和 STA1 发送的信息，或者 AP2 还可以接收到 STA3 发送的信息。AP2 可以根据 AP1 传递的空间复用参数，自适应调整 AP2 向 STA2 发送 PPDU 的功率，以实现在 OBSS 内部的同时传输。同理，当位于同一个 BSS 内的 AP2 与 STA2 进行数据传输时，位于另一个 BSS 的 AP1 可以接收到 AP2 发送的信息；AP1 也可以根据 AP2 传递的空间复用参数，自适应调整 AP1 向 STA1 和/或 STA3 发送 PPDU 的功率，以实现在 OBSS 内部的同时传输。

四、参数空间复用发送 (Parameterized Spatial Reuse Transmission, PSRT) PPDU 的发射功率计算方法

随着 WLAN 设备的部署密度越来越高，一个基本服务集与另一个 BSS 重叠的情况越来越普遍，即重叠基本服务集 (Overlapping BSS, OBSS) 的情况越来越普遍。针对 OBSS 场景下 WLAN 设备受到干扰导致无法同时传输的情况，802.11ax 提出了基于参数空间复用 (Parameterized Spatial Reuse, PSR) 的空间复用 (spatial reuse) 方法。

参见图 6a，图 6a 是 802.11ax 中基于参数空间复用的空间复用方法的示意图。其中，假设 AP1 和 AP2 位于同一个 OBSS 内，AP1 和 STA1 属于 BSS1，AP2 和 STA2 属于 BSS2。如图 6a 所示，首先，AP1 发送一个包含触发帧的参数空间复用接收 (Parameterized Spatial Reuse Reception, PSRR) PPDU 给 STA1。该触发帧的公共信息字段中包含上行空间复用 (UL Spatial Reuse) 字段。上行空间复用字段可以包括 4 个长度为 4 比特的上行参数空间复用 (Uplink Parameterized Spatial Reuse, UL PSR)，也可以被称作上行空间复用参数 (Spatial Reuse Parameter, UL SRP) 字段，用于表示 AP 的发送功率与 AP 能够接受的最大干扰功率之和。该上行空间复用字段包括的 4 个 UL PSR 字段分别为 UL PSR1 字段、UL PSR2 字段、UL PSR3 字段、以及 UL PSR4 字段。应理解，本申请中 UL PSR、UL SRP、以及空间复用 (Spatial Reuse)

可以相互替换使用，也即 SRP、PSR、以及空间复用可以相互替换使用。

不同带宽下，从 UL PSR1 字段到 UL PSR4 字段的值设定如下：当带宽为 20MHz 时，UL PSR1 = UL PSR2 = UL PSR3 = UL PSR4，表示该 20MHz 上的 UL PSR 的值。当带宽为 40MHz 时，UL PSR1 = UL PSR3，表示这 40MHz 带宽上频率从低到高的第一个 20MHz 子信道（即低 20MHz 子信道）上的 UL PSR 的值；UL PSR2 = UL PSR4，表示这 40MHz 带宽上频率从低到高的第二个 20MHz 子信道（即高 20MHz 子信道）上的 UL PSR 的值；为了防止信道分配造成的混淆，当带宽所在的频率为 2.4GHz 时，UL PSR1=UL PSR2。当带宽为 80MHz 时，4 个 UL PSR 分别表示 4 个 20MHz 子信道上的 UL PSR 的值。当带宽为 160MHz 时，4 个 UL PSR 分别表示 4 个 40MHz 子信道上的 UL PSR 的值，其中任一个 40MHz 子信道中两个 20MHz 子信道上的 UL PSR 的值相同。

其中，带宽（Bandwidth, BW）可以通过触发帧的公共信息字段中的上行带宽（UL BW）字段指示。UL PSR 字段的值由 AP1 决定，等于 AP1 的发送功率与 AP1 能够接受的最大干扰功率之和。

然后，STA1 会将接收到的触发帧中上行空间复用字段复制到即将发送的 HE TB PPDU 的高效信令字段 A（high efficient signal field A, HE-SIG-A field）中，再发送该 HE TB PPDU。该 HE-SIG-A 字段中包括 4 个 PSR 字段，分别是 PSR1 字段、PSR2 字段、PSR3 字段、以及 PSR4 字段，与触发帧中的 4 个 UL PSR 字段一一对应。示例性的，HE-SIG-A 字段中 PSR1 字段的值复制触发帧中 UL PSR1 字段的值，HE-SIG-A 字段中 PSR2 字段的值复制触发帧中 UL PSR2 字段的值，HE-SIG-A 字段中 PSR3 字段的值复制触发帧中 UL PSR3 字段的值，HE-SIG-A 字段中 PSR4 字段的值复制触发帧中 UL PSR4 字段的值。

由于 AP1 和 AP2 位于 BSS1 和 BSS2 形成的 OBSS 内，所以 AP1 发送触发帧，AP2 也可以接收到，STA1 发送的 HE TB PPDU，AP 也可以接收到。因此，AP 接收到包含触发帧的 PSRR PPDU 后，可选的，AP2 还在收到 HE TB PPDU 后（确定 STA1 已经确实发送了 HE TB PPDU，实际实现中可忽略），AP2 根据接收到 PSRR PPDU 的功率（即接收功率水平，Received Power Level, RPL），以及 4 个 UL PSR 字段分别指示的值和/或 HE TB PPDU 中的 4 个 PSR 字段分别指示的值，计算其发送参数空间复用发送（Parameterized Spatial Reuse Transmission, PSRT）PPDU 所用的发送功率。AP2 在检测到 HE TB PPDU 发送后，会根据计算所得功率来发送 PSRT PPDU。相应地，STA2 接收该 PSRT PPDU，并向 AP2 返回响应于 PSRT PPDU 的响应帧，如块确认（block acknowledge）帧。

可选的，PSRT PPDU 的发送功率满足以下公式（1-3）：

$$(AP2 \text{ 发送}) \text{ PSRT PPDU 发送功率} \leq \text{PSR} - \text{RPL} \dots \dots \dots (1-3)$$

其中，公式（1-3）中 PSR 是 UL PSR 字段或 PSR 字段指示的值。公式（1-3）中 RPL 是在 PSRR PPDU 带宽内，触发 PPDU（包含该触发帧的 PPDU）的非-HE 部分或者非 EHT 部分上，所有接收天线连接器上联合的发送功率（RPL is the combined transmit power at the receive antenna connector, over the PSRR PPDU bandwidth, during the non-HE portion of the HE PPDU preamble of the triggering PPDU, averaged over all antennas used to receive the PPDU）。这里，公式（1-3）中 PSRT PPDU 发送功率、PSR 以及 RPL 可以是归一化到 20MHz 上计算，也可以是按总带宽（即 PSRR PPDU 带宽）计算，本申请不做限制。

可选的，因为上述 RPL 可以理解为 AP2 收到 AP1 发送 PPDU 的功率，且上述 PSR 值由 AP1 决定，等于 AP1 的发送功率与 AP1 能够接受的最大干扰功率之和，所以上述公式（1-3）可以等价于下述公式（1-4）：

AP2 的发送功率 $\leq$ AP1 的发送功率+AP1 可接受的最大干扰功率-AP2 收到 AP1 发送 PPDU 的功率..... (1-4)

其中, 公式 (1-4) 中(AP1 的发送功率- AP2 收到 AP1 发送 PPDU 的功率)等于 AP1 和 AP2 之间的路损(pathloss), 因此上述公式(1-4)可以等价于下述公式(1-5)或下述公式(1-6):

AP2 的发送功率 $\leq$ AP1 可接受的最大干扰功率+AP1 和 AP2 之间的路损.....(1-5)

AP2 的发送功率-AP1 和 AP2 之间的路损 $\leq$ AP1 可接受的最大干扰功率.....(1-6)

其中, (AP2 的发送功率-AP1 和 AP2 之间的路损)表示 AP2 对 AP1 的干扰, 因此, 上述公式 (1-3) 至上述公式 (1-6) 中任一个公式均可等价于下述公式 (1-7):

AP2 对 AP1 的干扰 $\leq$ AP1 可接受的最大干扰功率..... (1-7)

当然, 802.11be 同样提出了基于参数空间复用的空间复用方法, 其流程与 802.11ax 类似, 这里不再赘述。参见图 6b, 图 6b 是 802.11be 中基于参数空间复用的空间复用方法的示意流程图。如图 6b 所示, 802.11be 中基于参数空间复用的空间复用方法与 802.11ax 中基于参数空间复用的空间复用方法之间的区别在于: (1) 携带触发帧的 PSRR PPDU 可以调度 HE TB PPDU 和/或 EHT TB PPDU; (2) AP2 可以基于 HE TB PPDU 和/或 EHT TB PPDU 进行空间复用。

可选的, 参见图 7, 图 7 是 802.11be 触发帧中 UL PSR 字段的示意图。如图 7 所示, 802.11be 触发帧的公共信息字段中包含 4 个用于 HE TB PPDU 的 UL PSR 字段。在 802.11be 触发帧的用户信息列表中包含一个特殊用户信息字段, 其关联标识 12 子字段的值为一个预定值(比如 2007), 用于表示该特殊用户信息字段作为公共信息字段的一个扩展。该特殊用户信息字段中包含 2 个用于 EHT TB PPDU 的 UL PSR 字段, 分别是 EHT UL PSR1 字段和 EHT UL PSR2 字段。

不同带宽下, EHT UL PSR1 字段和 EHT UL PSR2 字段的值设定如下: 带宽为 20MHz 时, EHT UL PSR1 = EHT UL PSR2, 表示该 20MHz 上的 EHT UL PSR 的值。当带宽为 40MHz 时, EHT UL PSR1 表示这 40MHz 带宽上频率从低到高的第一个 20MHz 子信道(即低 20MHz 子信道)上的 EHT UL PSR 的值; EHT UL PSR2 表示这 40MHz 带宽上频率从低到高的第二个 20MHz 子信道(即高 20MHz 子信道)上的 EHT UL PSR 的值; 为了防止信道分配造成的混淆, 当带宽所在的频率为 2.4GHz 时, EHT UL PSR1 = EHT UL PSR2。当带宽为 80MHz 时, 2 个 EHT UL PSR 分别表示 2 个 40MHz 子信道上的 EHT UL PSR 的值, 其中任一个 40MHz 子信道中两个 20MHz 子信道上的 EHT UL PSR 的值相同。当带宽为 160MHz 时, 2 个 EHT UL PSR 分别表示 4 个 40MHz 子信道上的 EHT UL PSR 的值, 其中任一个 40MHz 子信道中两个 20MHz 子信道上的 EHT UL PSR 的值相同。当带宽为 160MHz 时, 2 个 EHT UL PSR 分别表示频率从低到高的 2 个 80MHz 子信道上的 EHT UL PSR 的值, 其中任一个 80MHz 子信道中的四个 20MHz 子信道上的 EHT UL PSR 的值相同。当带宽为 320MHz 时, 2 个 EHT UL PSR 分别表示 2 个 160MHz 子信道上的 EHT UL PSR 的值, 其中任一个 160MHz 子信道中的八个 20MHz 子信道上的 EHT UL PSR 的值相同。

可选的, EHT TB PPDU 的 U-SIG 中包含两个 EHT PSR 字段, 分别与触发帧中的两个 EHT UL PSR 字段一一对应。示例性的, U-SIG 中 EHT PSR1 字段的值复制触发帧中的 EHT UL PSR1 字段的值, U-SIG 中 EHT PSR2 字段的值复制触发帧中的 EHT UL PSR2 字段的值。

可选的, 参见图 8, 图 8 是同时调度 HE TB PPDU 和 EHT TB PPDU 传输的示意图。如图 8 所示, AP 发送触发帧, 该触发帧用于同时调度支持 HE 协议的站点(如图 8 中的 STA1)和支持 EHT 协议的站点(如图 8 中的 STA2)进行上行数据传输。STA1 和 STA2 接收到该触

发帧后，STA1 将触发帧中的 4 个 UL PSR 字段的值一一复制到 HE TB PPDU 的 4 个 PSR 字段中，再发送 HE TB PPDU；STA2 将触发帧中的 2 个 EHT UL PSR 字段的值一一复制到 EHT TB PPDU 的 2 个 EHT PSR 字段中，再发送 EHT TB PPDU。AP 接收到上行多用户 PPDU 后，间隔一段时间（例如，短帧间间隔）回复多站点块确认（Multiple STA Block Acknowledge, M-BA）帧，用于确认 AP 已收到一个或多个站点发送的 PPDU。

其中，本申请涉及到的 UL PSR 字段/PSR 字段/EHT UL PSR 字段/EHT PSR 字段的取值与含义的对应关系可以如下述表 1 所示。应理解，表 1 所示 PSR 的单位仅是示例，实际应用中 PSR 可以无单位，或者 PSR 的单位是 dBm，或者 PSR 的单位是 dBm²，或者 PSR 的单位是 dB 等等，本申请对此不做限制。另一种可能，PSR 归一化到 20MHz，其单位可以是 dBm/20MHz，或 dBm²/20MHz，或 dB/20MHz 等等。

表 1：TB PPDU 中空间复用字段的解读（适用于 HE 协议/EHT 协议）

取值	含义
0	PSR_DISALLOW PSR 空间复用被禁止
1	PSR=-80dBm
2	PSR=-74dBm
3	PSR=-68dBm
4	PSR=-62dBm
5	PSR=-56dBm
6	PSR=-50dBm
7	PSR=-47dBm
8	PSR=-44dBm
9	PSR=-41dBm
10	PSR=-38dBm
11	PSR=-35dBm
12	PSR=-32dBm
13	PSR=-29dBm
14	PSR ≥ -26dBm
15	PSR_AND_NON-SRG_OBSS-PD_PROHIBITED PSR 同非 SR 组（Group）的重叠基本服务集合（Overlapping Basic Service Set, OBSS）- 数据包识别（Packet Detection）空间复用被禁止

综上可见，在 OBSS 场景下，如果 STA 采用适应性 RU 发送 EHT TB PPDU，而适应性 RU 的尺寸小于 STA 被分配的 MRU/RU 的尺寸，则此时 AP 发送 PSRT PDDU 的发送功率如何确定。

本申请提供一种无线局域网中发送功率确定方法，用于解决站点采用适应性 RU 传输场景下，站点的发送功率问题，以使 AP 接收到 TB PPDU 的功率在 AP 可控的范围内。本申请还提供一种空间复用的发送功率确定方法，用于解决 OBSS 和空间复用场景下站点采用适应性 RU 传输时，接入点发送 PSRT PDDU 的发送功率问题，以提高接入点的发送功率，从而使接入点获得更大的增益。本申请还提供一种 PPDU 中空间复用参数字段的确定方法，用于解决 OBSS 和空间复用场景下站点采用适应性 RU 传输时，如何设计 EHT PSR 字段来解决 PSRT PDDU 的发送功率问题，以提高接入点的发送功率，从而使接入点获得更大的增益。

下面将结合更多的附图对本申请提供的技术方案进行详细说明。

本申请提供的技术方案通过多个实施例进行阐述，其中包括实施一、实施例二、实施三以及实施例四。实施例一阐述站点采用适应性 RU 传输 TB PPDU 时，通过更改站点的发送功率计算方式来解决站点的发送功率问题。实施例二阐述通过更改触发帧中相应子字段的含义来减少站点采用适应性 RU 传输 TB PPDU 时对站点的发送功率的影响。实施例三阐述 OBSS 场景下，第二接入点通过获知站点传输 TB PPDU 所用的适应性 RU 来更改空间复用的读取规则，从而解决 PSRT PDDU 的发送功率问题。实施例四阐述 OBSS 场景下，通过在 TB PPDU 中直接更改 EHT PSR 字段的值，以及结合适应性 RU 的相关指示，来间接解决 PSRT PDDU 的发送功率问题。可理解的，本申请实施例一至实施例四所描述的技术方案可以任一组合形成新的实施例且所涉及概念或方案相同或相似的部分可以相互参考或组合。下面分别对各个实施例进行详细说明。

可选的，本申请中的站点可以是前述图 1 所示的任一 STA，如 STA201。本申请中的第一接入点可以是前述图 1 所示的任一 AP，如 AP101。本申请中的第二接入点可以是前述图 1 所示的 AP102。其中，本申请中的站点、第一接入点、以及第二接入点均支持 802.11be 协议，还可以支持其他 WLAN 通信协议，如 802.11ax，802.11ac 等协议。应理解，本申请中的站点、第一接入点、以及第二接入点还可以支持 802.11be 的下一代协议。也就是说，本申请提供的方法不仅适用于 802.11be 协议，还可以适用于 802.11be 的下一代协议。

实施例一

本申请实施例一主要介绍站点采用适应性 RU 传输 TB PPDU 时，站点的发送功率设计。

参见图 9，图 9 是本申请实施例提供的无线局域网中发送功率确定方法的一示意图。如图 9 所示，该无线局域网中发送功率确定方法包括但不限于以下步骤：

S101，第一接入点发送触发帧，该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元，该触发帧中包括 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段。

S102，站点接收该触发帧。

S103，站点采用第一发送功率发送基于触发的物理层协议数据单元 TB PPDU，该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的全部或部分资源单元，其中，该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定。

S104，第一接入点接收该 TB PPDU，第一接入点接收该 TB PPDU 的功率基于该第一发送功率和第一接入点到站点的路损确定。

可选的,上述触发帧是 802.11be 触发帧,其包括但不限于公共信息字段和用户信息列表字段。如前述图 4 所示,公共信息字段中包括但不限于 AP 发送功率子字段,用于指示 AP 的发送功率。公共信息字段包含所有 STA (这里的 STA 包括 HE STA 和 EHT STA 中至少一种) 都需要读取的公共信息。本文中的 EHT STA 是指不仅支持 EHT 协议,同时兼容支持 HE 以及之前协议的站点。在一些场景和实施例中,本申请所指的 HE STA 最多支持到 HE 协议,但不支持未来的 Wi-Fi 协议,例如: EHT 协议。但不应理解为本申请将所有 HE STA 限定为均不能支持未来的 Wi-Fi 协议。用户信息列表字段包括但不限于一个特殊用户信息字段(关联标识 12 子字段的值等于 2007),和一个或多个 EHT 变种用户信息字段。特殊用户信息字段包含所有 EHT STA 都需要读取的公共信息。如前述图 4 所示,一个 EHT 变种用户信息字段包含一个 EHT STA 需要读取的信息。一个 EHT 变种用户信息字段中包括但不限于关联标识 12 (association identification 12, AID12) 子字段, RU 分配 (RU allocation) 子字段,以及上行目标接收功率子字段。上行目标接收功率子字段用于指示 AP 期望的接收功率。AID 12 子字段用于指示一个 STA 的关联标识, RU 分配子字段用于指示这个 STA (即 AID12 子字段所指示的 STA) 所分配到的具体的资源单元位置。换句话说,上述触发帧中的 RU 分配子字段用于指示分配给站点的第一资源单元。应理解,本文中的第一资源单元可以是 802.11be 协议或 802.11be 的下一代协议支持的 MRU/RU 格式,具体可参考相关协议中的相关描述,此处不展开说明。

可选的,第一接入点发送触发帧,该触发帧用于触发站点发送 TB PPDU,该触发帧还用于指示分配给站点的第一资源单元。站点接收到该触发帧后,可以根据该第一资源单元上侦听检测到的信道忙闲状态,从该第一资源单元中选择实际传输 TB PPDU 的第二资源单元。换句话说,该第二资源单元是该第一资源单元中的全部资源单元或部分资源单元。站点可以基于该第一资源单元,该第二资源单元,触发帧中 AP 发送功率子字段的指示,以及上行目标接收功率子字段的指示,确定站点的发送功率(为便于描述,本申请实施例将站点的发送功率称为第一发送功率)。站点采用确定出的第一发送功率在该第二资源单元上发送 TB PPDU,比如发送 EHT TB PPDU。相应地,第一接入点接收该 TB PPDU,并向站点返回确认帧。第一接入点接收该 TB PPDU 的功率基于该第一发送功率和第一接入点到站点间的路损确定。示例性的,第一接入点接收该 TB PPDU 的功率等于该第一发送功率与第一接入点到站点间的路损之差。应理解,本文中的第二资源单元可以是 802.11be 协议或 802.11be 的下一代协议支持的 MRU/RU 格式,具体可参考相关协议中的相关描述,此处不展开说明。

下面详细介绍站点的发送功率即第一发送功率的具体实现方式。以下几种实现方式可以任一组合形成新的实现方式且所涉及概念或方案相同或相似的部分可以相互参考或组合。

可选的,上述第一发送功率可以基于 AP 发送功率子字段指示的值、上行目标接收功率子字段指示的值、第二资源单元的大小以及第一资源单元的大小确定。具体地,如果上述第二资源单元是上述第一资源单元中的部分资源单元,也就是站点选择实际传输 TB PPDU 的资源单元(即第二资源单元)的大小/尺寸与第一接入点分配给站点的资源单元(即第一资源单元)的大小/尺寸不一致,第一发送功率基于 AP 发送功率子字段的指示、上行目标接收功率子字段的指示、以及第二资源单元的大小与第一资源单元的大小的比例确定。

实现方式一:上述第一资源单元的大小/尺寸基于该第一资源单元包含的子载波总数确定,上述第二资源单元的大小/尺寸基于该第二资源单元包含的子载波总数确定。其中,本申请实施例中涉及到的子载波可以是以下一种或多种:数据子载波、导频子载波、直流子载波、空子载波、保护子载波。示例性的,第一资源单元的大小/尺寸基于该第一资源单元包含的数

据子载波总数确定,第二资源单元的大小/尺寸基于该第二资源单元包含的数据子载波总数确定。示例性的,第一资源单元的大小/尺寸基于该第一资源单元包含的数据子载波和导频子载波之和确定,第二资源单元的大小/尺寸基于该第二资源单元包含的数据子载波和导频子载波之和确定。

具体地,该第一发送功率(即站点的发送功率)的计算方式(或确定方式)可以表示为如下公式(2-1)和公式(2-2):

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10 \log_{10} \left(\frac{RU_SIZE_{allocated}}{RU_SIZE_{new}} \right) \dots\dots\dots (2-1)$$

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} \times TargetRx_{pwr} \times \frac{RU_SIZE_{new}}{RU_SIZE_{allocated}} \dots\dots\dots (2-2)$$

上述公式(2-1)和上述公式(2-2)中, Tx_{pwr}^{STA} 表示站点的发送功率,即上述第一发送功率。 $TargetRx_{pwr}$ 表示 AP 期望的接收功率,其值是上行目标接收功率子字段指示的值。 $RU_SIZE_{allocated}$ 表示分配给站点的第一资源单元的大小/尺寸, RU_SIZE_{new} 表示 TB PPDU 占用的第二资源单元的大小/尺寸。 PL_{DL} 表示第一接入点到站点间的路损,该 PL_{DL} 可以基于 AP 发送功率子字段的指示和站点的接收功率确定,计算公式如前述公式(1-2)所示,此处不再赘述。

应理解,上述公式(2-1)是对数域的表达方式,上述公式(2-2)是线性域的表达方式。

可选的,针对上述公式(2-1), Tx_{pwr}^{STA} 和 $TargetRx_{pwr}$ 的单位可以是 dBm, $10 \log_{10} \left(\frac{RU_SIZE_{allocated}}{RU_SIZE_{new}} \right)$ 和 PL_{DL} 的单位可以是 dB。

可选的,针对上述公式(2-2), Tx_{pwr}^{STA} 和 $TargetRx_{pwr}$ 的单位可以是 dBm。

可选的,针对上述公式(2-1),可以对 $RU_SIZE_{allocated}$ 与 RU_SIZE_{new} 的比值取整,这里的取整包括向上取整、向下取整、四舍五入取整中的一种。同理,针对上述公式(2-2),可以对 RU_SIZE_{new} 与 $RU_SIZE_{allocated}$ 的比值取整,这里的取整包括向上取整、向下取整、四舍五入取整中的一种。示例性的,数值 1.7 的向上取整为 2,向下取整为 1,四舍五入取整为 2。

可选的,上述公式(2-1)和上述公式(2-2)还可以有多种变形,包括在等式右边的一项或多项上乘以一个系数或加一个系数等。一个示例中,在上述公式(2-1)的等式右边加/减一个常数 C,和/或在上述公式(2-1)的 $10 \log_{10} \left(\frac{RU_SIZE_{allocated}}{RU_SIZE_{new}} \right)$ 乘以一个正整数 A,和/或在上述公式(2-1)的 $RU_SIZE_{allocated}/RU_SIZE_{new}$ 乘以一个正整数 B。另一个示例中,在上述公式(2-2)的等式右边乘/除以一个常数 C,和/或在上述公式(2-2)的 $RU_SIZE_{new}/RU_SIZE_{allocated}$ 上进行正整数 A 次幂,和/或在上述公式(2-2)的 $RU_SIZE_{new}/RU_SIZE_{allocated}$ 乘以一个正整数 B。应理解,以上所示变形仅是示例性说明可能存在的变形方式,实际应用中可能有其他变形方式,本申请实施例不一一列举。

可选的,上述第一资源单元的大小/尺寸可以是该第一资源单元包含的子载波总数,上述第二资源单元的大小/尺寸可以是该第二资源单元包含的子载波总数。一个示例中,假设第一资源单元是 2×996-tone RU,则第一资源单元包含的子载波总数(即 $RU_SIZE_{allocated}$)是 1992(即 2×996=1992);假设第二资源单元是 996-tone RU,则第二资源单元包含的子载波总数(即 RU_SIZE_{new})是 996。另一个示例中,假设第一资源单元是 3×996-tone MRU,则第一资源单元包含的子载波总数(即 $RU_SIZE_{allocated}$)是 2988(即 3×996=2988);假设第二资源单元是 2×996-tone RU,则第二资源单元包含的子载波总数(即 RU_SIZE_{new})是 1992(即 2×996=1992)。又一个示例中,假设第一资源单元是 4×996-tone MRU,则第一资源单元包含的子载波总数(即

$RU_SIZE_{allocated}$) 是 3984 (即 $4 \times 996 = 3984$); 假设第二资源单元是 3×996 -tone MRU, 则第二资源单元包含的子载波总数 (即 RU_SIZE_{new}) 是 2988 (即 $3 \times 996 = 2988$)。

可选的, 上述第一资源单元的大小或尺寸可以是该第一资源单元包含的子载波总数经过映射后的值, 上述第二资源单元的大小或尺寸可以是该第二资源单元包含的子载波总数经过映射后的值。一个示例中, 假设映射关系为 242 个子载波映射为 1, 484 个子载波映射为 2, 996 个子载波映射为 4, 以此类推。假设第一资源单元是 2×996 -tone RU, 则第一资源单元的大小或尺寸 (即 $RU_SIZE_{allocated}$) 是 8 ($2 \times 4 = 8$); 假设第二资源单元是 996-tone RU, 则第二资源单元的大小或尺寸 (即 RU_SIZE_{new}) 是 4。

可选的, 上述第一资源单元的大小或尺寸还可以是该第一资源单元的带宽, 上述第二资源单元的大小或尺寸还可以是该第二资源单元的带宽。这里, 第一资源单元的带宽既可以是连续带宽, 也可以是实际占用的带宽。一个示例中, 假设第一资源单元是 996+484-tone RU, 这个 996+484-tone RU 包括的 996-tone RU 位于第一个 80MHz 上, 484-tone RU 位于第二个 80MHz 的第二个 40MHz 上, 则这个 996+484-tone RU 的连续带宽是 160MHz ($80\text{MHz} + 80\text{MHz}$), 实际占用的带宽是 120MHz ($80\text{MHz} + 40\text{MHz}$)。假设第二资源单元是 996-tone RU, 则这个 996-tone RU 的连续带宽和实际占用的带宽都是 80MHz。

应理解, 如果上述第二资源单元是上述第一资源单元中的全部资源单元, 也就是站点选择实际传输 TB PPDU 的资源单元 (即第二资源单元) 的大小/尺寸与第一接入点分配给站点的资源单元 (即第一资源单元) 的大小/尺寸相同, 也可以使用上述公式 (2-1) 或上述公式 (2-2) 计算站点的发送功率 (即第一发送功率)。但此时, $RU_SIZE_{allocated}$ 与 RU_SIZE_{new} 相等。

实现方式二: 上述第一资源单元的大小基于该第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数确定, 上述第二资源单元的大小基于该第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数确定。其中, 第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数, 可以理解为原来分配的 RU/MRU 所占用的带宽 Y 的数目, 即第一接入点给站点分配的 RU/MRU 所占用的带宽 Y 的数目。第二资源单元的带宽中包括的该第一带宽尺寸的个数, 可以理解为新使用的 RU/MRU 所占用的带宽 Y 的数目, 即站点实际传输 TB PPDU 使用的 RU/MRU 所占用的带宽 Y 的数目。其中, 该第一带宽尺寸和 Y 都表示带宽的粒度, 可以为以下任一个: 20MHz、40MHz、80MHz、160MHz、320MHz。

具体地, 该第一发送功率 (即站点的发送功率) 的计算方式 (或确定方式) 可以表示为如下公式 (2-3) 和公式 (2-4):

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10 \log_{10} \left(\frac{RU_BW_Number_{allocated}}{RU_BW_Number_{new}} \right) \quad (2-3)$$

$$Tx_{pwr}^{STA} = (PL_{DL} \times TargetRx_{pwr}) \times \frac{RU_BW_Number_{new}}{RU_BW_Number_{allocated}} \quad (2-4)$$

上述公式 (2-3) 和上述公式 (2-4) 中, Tx_{pwr}^{STA} 表示站点的发送功率, 即上述第一发送功率。 $TargetRx_{pwr}$ 表示 AP 期望的接收功率, 其值是上行目标接收功率子字段指示的值。 $RU_BW_Number_{allocated}$ 表示第一资源单元的带宽中包括的第一大小的带宽个数, $RU_BW_Number_{new}$ 表示第二资源单元的带宽中包括的第一大小的带宽个数。 PL_{DL} 表示第一接入点到站点间的路损, 该 PL_{DL} 可以基于 AP 发送功率子字段的指示和站点的接收功率确定, 计算公式如前述公式 (1-2) 所示, 此处不再赘述。

应理解, 上述公式 (2-3) 是对数域的表示方式, 上述公式 (2-4) 是线性域的表示方式。

可选的, 针对上述公式 (2-3), Tx_{pwr}^{STA} 和 $TargetRx_{pwr}$ 的单位可以是 dBm, $10\log_{10}(\frac{RU_BW_Number_{allocated}}{RU_BW_Number_{new}})$ 和 PL_{DL} 的单位可以是 dB。

可选的, 针对上述公式 (2-4), Tx_{pwr}^{STA} 和 $TargetRx_{pwr}$ 的单位可以是 dBm。

可选的, 针对上述公式 (2-3), 可以对 $RU_BW_Number_{allocated}$ 与 $RU_BW_Number_{new}$ 的比值取整, 这里的取整包括向上取整、向下取整、四舍五入取整中的一种。同理, 针对上述公式 (2-4), 可以对 $RU_BW_Number_{new}$ 与 $RU_BW_Number_{allocated}$ 的比值取整, 这里的取整包括向上取整、向下取整、四舍五入取整中的一种。

可选的, 上述公式 (2-3) 和上述公式 (2-4) 还可以有多种变形, 包括在等式右边的一项或多项上乘以一个系数或加一个系数等, 可参考前述实现方式一中的变形方式, 此处不再赘述。

可选的, 上述第一资源单元的大小/尺寸可以是第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数, 上述第二资源单元的大小/尺寸可以是第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数。

可选的, 上述第一资源单元的带宽是从第一资源单元的最低频率到第一资源单元的最高频率, 上述第二资源单元的带宽是从第二资源单元的最低频率到第二资源单元的最高频率。换句话说, 该第一资源单元和该第二资源单元的带宽以连续形式上的占用来统计。一个示例中, 以第一资源单元为例, 假设第一资源单元是 996+484-tone RU, 这个 996+484-tone RU 包括的 996-tone RU 位于第一个 80MHz 上, 484-tone RU 位于第二个 80MHz 的第二个 40MHz 上, 则这个 996+484-tone RU 的带宽是 160MHz (80MHz+80MHz)。假设第一带宽尺寸是 40MHz, 则第一资源单元的带宽 (即 160MHz) 中包括的第一带宽尺寸 (即 40MHz) 的带宽个数 (即 $RU_BW_Number_{allocated}$) 是 4。

可选的, 上述第一资源单元的带宽是该第一资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和, 上述第二资源单元的带宽是该第二资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和。换句话说, 该第一资源单元和该第二资源单元的带宽以不连续形式上的占用来统计。一个示例中, 以第一资源单元为例, 假设第一资源单元是 996+484-tone RU, 这个 996+484-tone RU 包括的 996-tone RU 位于第一个 80MHz 上, 484-tone RU 位于第二个 80MHz 的第二个 40MHz 上, 则这个 996+484-tone RU 的带宽是 120MHz (80MHz+40MHz)。假设第一带宽尺寸是 40MHz, 则第一资源单元的带宽 (即 120MHz) 中包括的第一带宽尺寸 (即 40MHz) 的带宽个数 (即 $RU_BW_Number_{allocated}$) 是 3。

应理解, 如果上述第二资源单元是上述第一资源单元中的全部资源单元, 也可以使用上述公式 (2-3) 或上述公式 (2-4) 计算站点的发送功率 (即第一发送功率)。但此时, $RU_BW_Number_{allocated}$ 与 $RU_BW_Number_{new}$ 相等。

还应理解, 虽然本申请实施例提及的适应性 RU 小于或等于原分配的 RU/MRU, 但上述实现方式一和二对于功率的调整, 也适用于适应性 RU 比原分配的 RU/MRU 大的场景。换句话说, 利用适应性 RU 与原分配的 RU/MRU 的比例来计算站点的发送功率, 也适用于适应性 RU 比原分配的 RU/MRU 大的场景。

实现方式三: 上述第一发送功率 (即站点的发送功率) 大于或等于第二发送功率, 且小于或等于第三发送功率, 即, 第二发送功率 $\leq$ 站点的发送功率 (即第一发送功率) $\leq$ 第三发送功率。其中, 该第二发送功率可以按照上述公式 (2-1) 至上述公式 (2-4) 中任一个公式计

算得出, 这里不再赘述。该第三发送功率可以基于 AP 发送功率字段的指示和上行目标接收功率字段的指示确定, 具体计算方式可参考前述公式 (1-1), 此处不再赘述。

应理解, 如果上述第二资源单元是上述第一资源单元中的全部资源单元, 也可以使用实现方式三确定站点的发送功率 (即第一发送功率)。

作为一个可选实施例, 站点的发送功率 (即上述第一发送功率) 可以基于 AP 发送功率字段的指示、上行目标接收功率字段的指示、以及一个固定值 (或常数) 确定。该固定值可以是 3dB。具体地, 该第一发送功率 (即站点的发送功率) 的计算方式 (或确定方式) 可以表示为如下公式 (2-5):

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 3 \dots\dots\dots (2-5)$$

上述公式 (2-5) 中, Tx_{pwr}^{STA} 表示站点的发送功率, 即上述第一发送功率。 $TargetRx_{pwr}$ 表示 AP 期望的接收功率, 其值是上行目标接收功率子字段指示的值。 PL_{DL} 表示第一接入点到站点间的路损, 该 PL_{DL} 可以基于 AP 发送功率字段的指示和站点的接收功率确定, 计算公式如前述公式 (1-2) 所示, 此处不再赘述。 Tx_{pwr}^{STA} 和 $TargetRx_{pwr}$ 的单位可以是 dBm。

因为在一些场景或实施例, 第二资源单元 (适应性 RU) 的大小不超过第一资源单元 (原分配的 MRU/RU) 的一半, 所以减去 3dB, 即可满足站点的发送功率要求。

作为另一个可选实施例, 站点的发送功率 (即上述第一发送功率) 也可以采用前述公式 (1-1) 的计算方式, 即站点的发送功率 (第一发送功率) 基于 AP 发送功率字段的指示和上行目标接收功率字段的指示确定。换句话说, 即使站点实际所用 RU/MRU 的尺寸与站点被分配的 RU/MRU 的尺寸不一致, 但站点的发送功率计算方式不变。

应理解, 站点的发送功率 (即上述第一发送功率) 仍然不能超过硬件能力、监管需求、本地最大发送功率等级、非 802.11 设备共存需求等限制, 具体可参考前述说明 3 的描述, 此处不再赘述。

可选的, 第一接入点还可以在触发帧中指示站点计算第一发送功率可以采用的计算方式。具体地, 上述触发帧中还包括指示信息, 该指示信息用于指示第一发送功率的确定方式/计算方式。该指示信息可以携带在触发帧的公共信息字段或用户信息字段中。该第一发送功率的确定方式包括以下一种或多种: 第一确定方式、第二确定方式、第三确定方式、第四确定方式。其中, 第一确定方式是上述实现方式一, 第二确定方式是上述实现方式二, 第三确定方式是上述实现方式三, 第四确定方式是基于 AP 发送功率字段的指示和上行目标接收功率字段的指示确定, 即采用前述公式 (1-1) 的计算方式。

可选的, 一种实现方式中, 上述指示信息的长度可以为 1 比特, 用于指示站点的发送功率是否可变。比如, 该比特取值为 1 时, 指示站点的发送功率可变; 该比特取值为 0 时, 指示站点的发送功率不可变; 或者反之, 该比特取值为 0 时, 指示站点的发送功率可变; 该比特取值为 1 时, 指示站点的发送功率不可变。当该指示信息指示站点的发送功率可变时, 也就隐式指示了站点的发送功率 (即第一发送功率) 的确定方式是上述实现方式一、上述实现方式二、以及上述实现方式三中的一种。具体是实现方式一、实现方式二、实现方式三中的哪种, 可根据后续标准的规定来确定。当该指示信息指示站点的发送功率不可变时, 也就隐式指示了站点的发送功率 (即第一发送功率) 的确定方式是前述公式 (1-1) 的计算方式。

另一种实现方式中, 上述指示信息可以以比特位图 (bitmap) 的形式表示, 该比特位图的长度可以为 4 比特。该指示信息中的四个比特分别表示四种确定方式。该指示信息中的一

个比特用于指示站点是否支持该比特对应的确定方式。示例性的，以 1 表示支持，0 表示不支持为例，假设指示信息为 0011，则表示站点支持第三种确定方式（即上述实现方式三）和第四种确定方式。示例性的，以 1 表示支持，0 表示不支持为例，假设指示信息为 1000，则表示站点支持第一种确定方式（即上述实现方式一）。

应理解，本申请实施例主要以触发帧为例，但同样可以适用于触发响应调度（triggered response scheduling, TRS）控制子字段这种触发 TB PPDU 的形式。

可见，本申请实施例在站点采用适应性 RU 传输场景下，提供几种站点的发送功率计算方式，可以解决此场景下站点的发送功率问题，从而减少此站点对其他设备的干扰，并使 AP 接收到 TB PPDU 的功率在 AP 可控的范围内。

实施例二

本申请实施例二主要介绍通过更改触发帧中相应子字段的含义，可以减少站点采用适应性 RU 传输 TB PPDU 时对站点的发送功率的影响。

参见图 10，图 10 是本申请实施例提供的无线局域网中发送功率确定方法的另一示意流程图。如图 10 所示，该无线局域网中发送功率确定方法包括但不限于以下步骤：

S201，第一接入点发送触发帧，该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元，该触发帧中包括 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段，该上行目标接收功率子字段用于指示第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率，该接收功率的单位是 dBm/20MHz。

S202，站点接收该触发帧。

S203，站点采用第一发送功率发送基于触发的物理层协议数据单元 TB PPDU，该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的全部或部分资源单元，该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示和该上行目标接收功率子字段的指示确定。

S204，第一接入点接收该 TB PPDU，第一接入点接收该 TB PPDU 的功率基于该第一发送功率和第一接入点到站点的路损确定。

可选的，第一接入点发送触发帧，该触发帧用于触发站点发送 TB PPDU，该触发帧还用于指示分配给站点的第一资源单元。站点接收到该触发帧后，可以根据该第一资源单元上侦听检测到的信道忙闲状态，从该第一资源单元中选择实际传输 TB PPDU 的第二资源单元。换句话说，该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的全部或部分资源单元。该触发帧中包括 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段，该上行目标接收功率子字段用于指示第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率，该接收功率的单位是 dBm/20MHz。站点可以基于该第二资源单元和触发帧中 AP 发送功率子字段的指示，确定站点的发送功率（为便于描述，本申请实施例将站点的发送功率称为第一发送功率），具体计算方式可参考前述公式（1-1）所示。站点采用确定出的第一发送功率在该第二资源单元上发送 TB PPDU，比如发送 EHT TB PPDU。相应地，第一接入点接收该 TB PPDU，并向站点返回确认帧。第一接入点接收该 TB PPDU 的功率基于该第一发送功率和第一接入点到站点间的路损确定。示例性的，第一接入点接收该 TB PPDU 的功率等于该第一发送功率与第一接入点到站点间的路损之差。

应理解，因为上行目标接收功率子字段指示的是第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率，该接收功率的单位是 dBm/20MHz，所以按照前述公式（1-1）计算出的站点的发送功率的单位也是 dBm/20MHz。换句话说，上述第一发送功率是站点在每 20MHz 上的发送功率。

可选的，因为当前 802.11be 规定的上行目标接收功率子字段用于指示 AP（在总带宽上）

期望的接收功率，即当前 802.11be 中 AP 期望的接收功率是总功率，且单位都是 dBm。所以当上行目标接收功率子字段用于指示 AP 在每 20MHz 上期望的接收功率时，需要将 802.11be 支持的最大带宽（即 320MHz）下 AP 期望的接收功率（单位 dBm）缩成 dBm/20MHz，会缩小 1/16，即需要在每种带宽对应的 AP 期望的接收功率上减去 12 个 dB。而对于 802.11be 支持的最小带宽（即 20MHz）的 PPDU，AP 在每 20MHz 上期望的接收功率仍然可以取到当前 AP 期望的接收功率的最大值。换句话说，当上行目标接收功率子字段用于指示 AP 在每 20MHz 上期望的接收功率时，802.11be 中 AP 期望的接收功率的最大值可以不变，但最小值需要变小。

一种实现方式中，可以使用上行目标接收功率子字段的预留值，来支持 12 个 dB 的指示。比如，上行目标接收功率子字段的一个预留取值指示增加/减少 1dB。示例性的，触发帧中上行目标接收功率子字段的取值及相应描述如下述表 2 所示。其中， F_{val} 表示上行目标接收功率子字段指示的值， $TargetRx_{pwr}$ 表示期望的接收功率。上行目标接收功率子字段用于指示第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率，该接收功率的单位是 dBm/20MHz。由表 2 可知，当上行目标接收功率子字段的取值为 0-90 时， F_{val} 也是 0-90。当上行目标接收功率子字段的取值为 91-102 时， F_{val} 分别是 -12, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1，应理解，这里上行目标接收功率子字段的取值为 91-102 仅是示例，还可以选取预留值（91-126）中任意 12 个预留值来表示。当上行目标接收功率子字段的取值为 103-126 时，仍然表示预留。当上行目标接收功率子字段的取值为 127 时，期望的接收功率（即 $TargetRx_{pwr}$ ）是站点在被分配的 HE-MCS 下的最大发送功率减去路径损耗（即 PL_{DL} ）。应理解，表 2 中期望的接收功率（即 $TargetRx_{pwr}$ ）的最大值仍然是 -20dBm/20MHz，最小值是 -122dBm/20MHz。

表 2：触发帧中上行目标接收功率子字段的取值及相应描述 1

上行目标接收功率子字段（UL Target Receive Power subfield）	描述 description
0-90	期望的接收功率（单位是 dBm/20MHz）为 $TargetRx_{pwr} = -110 + F_{val}$ ，其中 F_{val} 是子字段的值。 (The expected receive signal power, in units of dBm/20MHz, is $TargetRx_{pwr} = -110 + F_{val}$, where F_{val} is the subfield value.)
91-102	$F_{val} = -12, -11, -10, \dots, -1$, $TargetRx_{pwr} = -110 + F_{val}$
103-126	预留 (Reserved)
127	STA 以 STA 在被分配的 HE-MCS 下的最大发送功率传输 HE TB PPDU。(The STA transmits the HE TB PPDU at the STA's maximum transmit power for the assigned HE-MCS.) 期望的接收功率是站点在被分配的 HE-MCS 下的最大发送功率减去路径损耗。(The expected receive signal power is then the STA's maximum transmit power for the assigned HE-MCS minus the path loss.)

另一种实现方式中，可以通过增大上行目标接收功率子字段中各个条目取值区间的功率

表示间隔来增大范围。示例性的，因为 $(-20+122)/91 \approx 1.12$ ，所以可以将原公式 $TargetRx_{pwr} = -110 + F_{val}$ ，修改为 $TargetRx_{pwr} = -122 + 1.1F_{val}$ 或 $TargetRx_{pwr} = -122 + 1.2F_{val}$ ，此时上行目标接收功率子字段的取值范围从 0-90，就可以表示第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率从 -122dBm 到 -20dBm。示例性的，触发帧中上行目标接收功率子字段的取值及相应描述可以如下述表 3 所示。其中， F_{val} 表示上行目标接收功率子字段指示的值， $TargetRx_{pwr}$ 表示期望的接收功率。上行目标接收功率子字段用于指示第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率，该接收功率的单位是 dBm/20MHz。由表 3 可知，当上行目标接收功率子字段的取值为 0-90 时， F_{val} 也是 0-90， $TargetRx_{pwr} = -122 + 1.1F_{val}$ 或 $TargetRx_{pwr} = -122 + 1.2F_{val}$ 。当上行目标接收功率子字段的取值为 91-126 时，表示预留。当上行目标接收功率子字段的取值为 127 时，期望的接收功率（即 $TargetRx_{pwr}$ ）是站点在被分配的 HE-MCS 下的最大发送功率减去路径损耗（即 PL_{DL} ）。

表 3：触发帧中上行目标接收功率子字段的取值及相应描述 2

上行目标接收功率子字段（UL Target Receive Power subfield）	描述 description
0-90	期望的接收功率（单位是 dBm/20MHz）为 $TargetRx_{pwr} = -122 + 1.1F_{val}$ 或 $TargetRx_{pwr} = -122 + 1.2F_{val}$ ，其中 F_{val} 是子字段的值。（The expected receive signal power, in units of dBm/20MHz, is $TargetRx_{pwr} = -122 + 1.1F_{val}$ or $TargetRx_{pwr} = -122 + 1.2F_{val}$, where F_{val} is the subfield value.）
91-126	预留（Reserved）
127	STA 以 STA 在被分配的 HE-MCS 下的最大发送功率传输 HE TB PPDU。（The STA transmits the HE TB PPDU at the STA's maximum transmit power for the assigned HE-MCS.） 期望的接收功率是站点在被分配的 HE-MCS 下的最大发送功率减去路径损耗。（The expected receive signal power is then the STA's maximum transmit power for the assigned HE-MCS minus the path loss.）

应理解，上述表 2 和表 3 中上行目标接收功率子字段的取值发生变化不会影响本申请实施例提供的期望的接收功率（即 $TargetRx_{pwr}$ ）的计算方式，即用预留值指示，或增大功率表示间隔。

又一种实现方式中，可将上述两种实现方式进行结合。一个示例中，使用上行目标接收功率子字段的预留值，来支持 12 个 dB 的指示。比如，使用少于 12 个预留值来支持第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率从 -122dBm 到 -111dBm 的指示，可以通过增大这少于 12 个预留值的条目取值区间的功率表示间隔来增大范围。又如，总共用 95 个值（如 0-94）来表示来支持第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率从 -122dBm 到 -111dBm 的指示，可以通过增大这 95 个值的条目取值区间的功率表示间隔来增大范围。

当然，第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率也可以采用新的计算方式，使其范围覆盖从-122dBm 到-20dBm 即可。

作为一个可选实施例，因为触发响应调度（triggered response scheduling, TRS）控制子字段中也存在上行目标接收功率子字段，所以当上行目标接收功率子字段用于指示 AP 在每 20MHz 上期望的接收功率时，可以增大通过 TRS 控制字段中上行目标接收功率子字段的各个条目取值区间的功率表示间隔来增大范围。因为 $(-30+102)/31 \approx 2.32$ ，所以可以将原公式 $TargetRx_{pwr} = -90 + 2 \times F_{val}$ ，修改为 $TargetRx_{pwr} = -90 + 2.3 \times F_{val}$ 或 $TargetRx_{pwr} = -122 + 2.4 \times F_{val}$ ，此时上行目标接收功率子字段的取值范围从 0-30，就可以表示第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率从-102dBm 到-30dBm。示例性的，TRS 控制字段中上行目标接收功率子字段的取值及相应描述可以如下述表 4 所示。其中， F_{val} 表示上行目标接收功率子字段指示的值， $TargetRx_{pwr}$ 表示期望的接收功率。

表 4：TRS 控制子字段中上行目标接收功率子字段的取值及相应描述

上行目标接收功率子字段（UL Target Receive Power subfield）	描述 description
0-30	期望的接收功率（单位是 dBm/20MHz）为 $TargetRx_{pwr} = -90 + 2.3F_{val}$ 或 $TargetRx_{pwr} = -90 + 2.4F_{val}$ ，其中 F_{val} 是子字段的值。 (The expected receive signal power, in units of dBm/20MHz, is $TargetRx_{pwr} = -90 + 2.3F_{val}$ or $TargetRx_{pwr} = -90 + 2.4F_{val}$, where F_{val} is the subfield value.)
31	STA 以 STA 在被分配的 HE-MCS 下的最大发送功率传输 HE TB PPDU。(The STA transmits the HE TB PPDU at the STA's maximum transmit power for the assigned HE-MCS.) 注意：期望的接收功率是站点在被分配的 HE-MCS 下的最大发送功率减去路径损耗。 (Note—The expected receive signal power is then the STA's maximum transmit power for the assigned HE-MCS minus the path loss.)

应理解，上述表 4 中上行目标接收功率子字段的取值发生变化不会影响本申请实施例提供的期望的接收功率（即 $TargetRx_{pwr}$ ）的计算方式，即增大功率表示间隔。

还应理解，本申请实施例主要以触发帧为例，但同样可以适用于 TRS 控制子字段这种触发 TB PPDU 的形式。

可见，本申请实施例通过更改 EHT 用户信息字段中上行目标接收功率的单位，将 dBm 改为 dBm/20 MHz，这样 EHT 用户信息字段中上行目标接收功率子字段指示的值不再是总功率，而是每 20 MHz 上的功率，可以减少站点采用适应性 RU 传输 TB PPDU 时对站点的发送功率的影响，从而可以减少此站点对其他设备的干扰，并使 AP 接收到 TB PPDU 的功率在 AP 可控的范围内。

实施例三

本申请实施例三主要介绍 OBSS 场景下，站点采用适应性 RU 传输 TB PPDU 时，PSRT PPDU 的发送功率设计，主要通过获知站点传输 TB PPDU 所用的适应性 RU 来更改空间复用的读取规则，从而解决 PSRT PPDU 的发送功率问题。

可选的，本申请实施例三既可以单独实施，也可以与前述实施一或前述实施例二结合实施。当本申请实施例三与前述实施一或前述实施例二结合实施时，前述实施例一或前述实施例二中的触发帧可以携带于 PSRR PPDU 中。

可选的，本申请实施例中的第一接入点和第二接入点可以位于同一个 OBSS 内，示例性的，第一接入点为前述图 5a 中的 AP1，第二接入点为前述图 5a 中的 AP2。本申请实施例中的第一站点与第一接入点关联，或者第一接入点和第一站点位于一个 BSS 内。本申请实施例中的第二站点与第二接入点关联，或者第二接入点和第二站点位于另一个 BSS 内。

参见图 11，图 11 是本申请实施例提供的空间复用的发送功率确定方法的示意流程图。如图 11 所示，该空间复用的发送功率确定方法包括但不限于以下步骤：

S301，第一接入点发送包含触发帧的参数空间复用接收 PSRR 物理层协议数据单元 PPDU，该触发帧用于指示分配给第一站点的第一资源单元。

S302，第一站点接收包含该触发帧的 PSRR PPDU。

S303，第二接入点接收包含该触发帧的 PSRR PPDU。

S304，第一站点发送基于触发的物理层协议数据单元 TB PPDU，该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元。

S305，第一接入点接收该 TB PPDU。

S306，第二接入点确定该 TB PPDU 所占用的第二资源单元，该第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元。

S307，第二接入点采用参数空间复用发送 PSRT 物理层协议数据单元 PPDU 的发送功率发送 PSRT PPDU，该 PSRT PPDU 的发送功率基于该第一资源单元、该第二资源单元、该 TB PPDU 包括的 EHT 参数空间复用 PSR 字段的指示和/或该触发帧包括的 EHT 上行参数空间复用 UL PSR 字段的指示、以及第二接入点接收该 PSRR PPDU 的接收功率确定。

S308，第二站点接收该 PSRT PPDU。

可选的，第一接入点发送包含触发帧的 PSRR PPDU，该触发帧用于调度第一站点发送 TB PPDU，该触发帧还用于指示分配给第一站点的第一资源单元。相应地，第一站点接收包含该触发帧的 PSRR PPDU。因为第一接入点和第二接入点位于同一个 OBSS 内，所以第二接入点也可以接收到第一接入点发送的包含该触发帧的 PSRR PPDU。第一站点接收到包含该触发帧的 PSRR PPDU 后，可以根据该第一资源单元上侦听检测到的信道忙闲状态，从该第一资源单元中选择实际传输 TB PPDU 的第二资源单元。第一站点可以计算第一站点的发送功率，采用计算出的发送功率在该第二资源单元上发送 TB PPDU，比如发送 EHT TB PPDU。相应地，第一接入点接收该 TB PPDU，并向第一站点返回确认帧。第二接入点也可以接收到该 TB PPDU。第二接入点可以通过盲检的方式确定第一站点发送的该 TB PPDU 所占用的第二资源单元，或者第二接入点可以通过解析该 TB PPDU 中的信令（比如 U-SIG 字段）确定该 TB PPDU 所占用的第二资源单元。该第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元。第二接入点可以基于该第一资源单元、该第二资源单元、该 TB PPDU 包括的 EHT 参数空间复用 PSR 字段的指示和/或该触发帧包括的 EHT 上行参数空间复用 UL PSR 字段的指示、以及第二接入点接收该 PSRR PPDU 的接收功率确定第二接入点自己的发送功率（也即 PSRT PPDU 的发送功率）。换句话说，TB PPDU 中适应性 RU 的信令可以表示空间复用的有效性(the

signaling of adaptive RU in TB PPDU can indicate the validation of special reuse.)。第二接入点再采用确定出的 PSRT PPDU 的发送功率发送 PSRT PPDU。相应地,第二站点接收该 PSRT PPDU。其中,第一站点计算第一站点的发送功率的方式可参考前述实施例一或前述实施例二中的相应描述,此处不再赘述。

应理解,本申请实施例以第二接入点发送 PSRT PPDU 为例进行说明,在实际应用中,也可以是站点(比如第三站点)发送 PSRT PPDU,PSRT PPDU 的发送功率计算方式不变。

可选的,PSRT PPDU 的发送功率小于或等于 PSR 值与第二接入点接收上述 PSRR PPDU 的接收功率(即前述 RPL)之差。该 PSR 值可以基于上述第一资源单元、上述第二资源单元、上述 TB PPDU 包括的 EHT PSR 字段的指示和/或上述触发帧包括的 EHT UL PSR 字段的指示确定。应理解,这里的 PSR 值可以指总带宽(这里是发送 PSRR PPDU 的带宽)上的 PSR 值。

可选的,上述第一资源单元还包括第三资源单元,该第三资源单元是该第一资源单元与上述第二资源单元的差集。换句话说,第三资源单元是第一资源单元中未传输 TB PPDU 的资源单元。一个示例中,假设第一资源单元是 2×996 -tone RU,第二资源单元是 $996+484$ -tone MRU,此时第三资源单元就是第一资源单元中未被站点使用的资源单元,即 2×996 -tone RU 中未传输 TB PPDU 的 484-tone RU。另一个示例中,假设第一资源单元是 3×996 -tone MRU,第二资源单元是 2×996 -tone RU,此时第三资源单元就是第一资源单元中未被站点使用的资源单元,即 3×996 -tone MRU 中未传输 TB PPDU 的 996-tone RU。

在一些实施例或场景中,第二接入点通过盲检可以直接确定第一资源单元中未被站点使用的资源单元(即上述第三资源单元),无需通过分配给站点的第一资源单元和站点实际占用的第二资源单元做差集得出。在另一些实施例或场景中,第二接入点可以通过解析 TB PPDU 中的 U-SIG 字段直接确定第一资源单元中未被站点使用的资源单元(即上述第三资源单元),无需通过分配给站点的第一资源单元和站点实际占用的第二资源单元做差集得出。

可选的,上述 PSRT PPDU 在上述第三资源单元上的发送功率小于或等于该第三资源单元上的 PSR 值与第二接入点在该第三资源单元上接收 PSRR PPDU 的接收功率之差。应理解,PSRT PPDU 的发送功率可以资源单元为粒度计算。

可选的,上述 PSRT PPDU 在上述第三资源单元所在的一个 20MHz 子信道上的发送功率小于或等于该 20MHz 子信道上的 PSR 值与第二接入点在该 20MHz 子信道上接收上述 PSRR PPDU 的接收功率之差。应理解,PSRT PPDU 的发送功率可以 20MHz 子信道为粒度计算。

可选的,上述第三资源单元上的 PSR 值可以是 -26dBm 或正无穷。上述一个 20MHz 子信道上的 PSR 值是 -26dBm 或正无穷。换句话说,第二接入点检测到 TB PPDU 被分配的 MRU/RU 中实际未使用的资源单元(即第三资源单元)对应的空间复用的限制可以消除,也可以理解为此资源单元上的 PSR 值可以无限大。或者,第二接入点检测到 TB PPDU 被分配的 MRU/RU 中实际未使用的资源单元(即第三资源单元)对应的空间复用的限制可以降低,也可以理解为此资源单元上的 PSR 值可以选取表 1 中的最大值(-26dBm)。再换句话说,一旦 PSRT PPDU 发现 TB-PPDU 是适应性 PPDU,则可以忽略相应空间重用的限制,这表示 PSRT PPDU 中相应部分的功率限制被取消(或设置为最大值)。(once the PSRT PPDU finds that the TB PPDU is an adaptive PPDU, the limitation of the corresponding special reuse can be ignored, which indicates the cancellation of the power limitation in PSRT PPDU in the corresponding part(or set it to the largest number).)

当然,这里仍需要考虑第二接入点的最大发送功率限制。也就是说,上述 PSRT PPDU 在该第三资源单元或该第三资源单元所在的一个 20MHz 子信道上的发送功率不能超过第二接

入点的最大发送功率。或者, 当该 PSRT PPDU 在该第三资源单元或该第三资源单元所在的一个 20MHz 子信道上的发送功率超过第二接入点的最大发送功率时, 第二接入点发送 PSRT PPDU 时, 采用第二接入点的最大发送功率发送这个 PSRT PPDU。

可选的, 上述第三资源单元的 PSR 值可以是上述 TB PPDU 包括的第一 EHT PSR 字段指示的值与预设值之和, 或者, 该第三资源单元的 PSR 值可以是上述触发帧包括的第一 EHT UL PSR 字段指示的值与该预设值之和。上述一个 20MHz 子信道上的 PSR 值是该 TB PPDU 包括的第一 EHT PSR 字段指示的值与预设值之和, 或者, 一个 20MHz 子信道上的 PSR 值是该触发帧包括的第一 EHT UL PSR 字段指示的值与预设值之和。该预设值可以是 3dB。换句话说, 第二接入点检测到 TB PPDU 被分配的 MRU/RU 中实际未使用的资源单元(即第三资源单元)对应的空间复用的限制可以降低, 也可以理解为再原基础上增加 X dB, 如 X 等于 3。X 是正整数。当然, 这里仍需要考虑第二接入点的最大发送功率限制。

可选的, 上述第三资源单元的 PSR 值可以是 TB PPDU 包括两个 EHT PSR 字段指示的值中的最大值, 或者, 该第三资源单元的 PSR 值可以是触发帧包括的两个 EHT UL PSR 字段指示的值中的最大值。同理, 一个 20MHz 子信道上的 PSR 值是 TB PPDU 包括两个 EHT PSR 字段指示的值中的最大值, 或者, 该一个 20MHz 子信道上的 PSR 值可以是触发帧包括的两个 EHT UL PSR 字段指示的值中的最大值。

其中, 该第一 EHT PSR 字段/该第一 EHT UL PSR 字段与第三资源单元对应, 或该第一 EHT PSR 字段/该第一 EHT UL PSR 字段的频率指示范围包括第三资源单元, 或该第一 EHT PSR 字段/该第一 EHT UL PSR 字段的频率指示范围与该第三资源单元存在重叠。应理解, 第一 EHT PSR 字段的频率指示范围与带宽(这里的带宽是第一接入点分配给站点的带宽)相关。当带宽为 20MHz, 第一 EHT PSR 字段的频率指示范围是 20MHz。当带宽为 40MHz, 第一 EHT PSR 字段的频率指示范围是 40MHz。当带宽为 80MHz, 第一 EHT PSR 字段的频率指示范围是 40MHz。当带宽为 160MHz, 第一 EHT PSR 字段的频率指示范围是 80MHz。当带宽为 320MHz, 第一 EHT PSR 字段的频率指示范围是 160MHz。

一个示例中, 结合图 12 所示的资源单元来说明, 图 12 是本申请实施例提供的第一资源单元、第二资源单元、以及第三资源单元的示意图。如图 12 所示, 第一资源单元(或原来分配的)是 2×996-tone RU, 其包含 8 个 20MHz 子信道; 第二资源单元(或传输 TB PPDU 实际使用的)是 996+484-tone MRU, 其包含 6 个 20MHz 子信道; 2×996-tone RU 中有一个 484-tone RU(即第三资源单元)未使用(如图 12 中从左往右的第 3 和第 4 个 20MHz 子信道组成的 484-tone RU)。一种可能的实现方式中, 第二接入点将未使用的 484-tone RU(如图 12 中的第 3 和第 4 个 20MHz 子信道组成的 484-tone RU)上的 PSR 值设置为无限大(即正无穷), 换句话说, 未使用的 484-tone RU(如图 12 中的第 3 和第 4 个 20MHz 子信道组成的 484-tone RU)不必遵从空间复用值的限制。另一种可能的实现方式中, 第二接入点将未使用的 484-tone RU(如图 12 中的第 3 和第 4 个 20MHz 子信道组成的 484-tone RU)上的 PSR 值设置为最大值(即-26dBm), 或在原基础上增加一个预设值(如 3dB)。换句话说, 未使用的 484-tone RU(如图 12 中的第 3 和第 4 个 20MHz 子信道组成的 484-tone RU)可以遵循更大的 PSR 值。因为这个未使用的 484-tone RU 位于第一个 80MHz 内, 且在 160MHz 带宽下 EHT PSR1 字段和 EHT UL PSR1 字段的频率指示范围是第一个 80MHz, 所以在原基础上增加一个预设值, 可以理解为在 EHT PSR1 字段指示的值/EHT UL PSR1 字段指示的值)上增加一个预设值。

可见, 本申请实施例在 OBSS 场景下, 第二接入点通过获知站点传输 TB PPDU 所用的适应性 RU 来更改空间复用的读取规则, 从而解决 PSRT PPDU 的发送功率问题, 可以提高第二

接入点的发送功率，从而使第二接入点获得更大的增益。

实施例四

本申请实施例四主要介绍 OBSS 场景下, 站点采用适应性 RU 传输 TB PPDU 时, EHT PSR 字段的设计, 主要通过 TB PPDU 中直接更改空间复用的含义, 以及结合适应性 RU 的相关指示, 来设置 EHT PSR 字段的值。

可选的, 本申请实施例四既可以单独实施, 也可以与前述实施一或前述实施例二结合实施。当本申请实施例四与前述实施一或前述实施例二结合实施时, 前述实施例一或前述实施例二中的触发帧可以携带于 PSRR PPDU 中。

可选的, 本申请实施例四中的第一接入点和第二接入点可以位于同一个 OBSS 内, 示例性的, 第一接入点为前述图 5a 中的 AP1, 第二接入点为前述图 5a 中的 AP2。本申请实施例四中的第一站点与第一接入点关联, 或者第一接入点和第一站点位于一个 BSS 内。本申请实施例四中的第二站点与第二接入点关联, 或者第二接入点和第二站点位于另一个 BSS 内。

应理解, 本申请实施例四与前述实施例三的区别在于: 前述实施例三不在 TB PPDU 的信令处做修改, 而本申请实施例四是直接修改 TB PPDU 中的信令。

参见图 13, 图 13 是本申请实施例提供的 PPDU 中空间复用参数字段的确定方法的示意图。如图 13 所示, 该 PPDU 中空间复用参数字段的确定方法包括但不限于以下步骤:

S401, 第一接入点发送包含触发帧的参数空间复用接收 PSRR 物理层协议数据单元 PPDU, 该触发帧用于指示分配给第一站点的第一资源单元。

S402, 第一站点接收包含该触发帧的 PSRR PPDU。

S403, 第二接入点接收包含该触发帧的 PSRR PPDU。

S404, 第一站点发送基于触发的物理层协议数据单元 TB PPDU, 该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元, 该 TB PPDU 中包括第一 EHT PSR 字段和第二 EHT PSR 字段, 该第一 EHT PSR 字段指示的值基于该第一资源单元和该第二资源单元确定, 该第二 EHT PSR 字段指示的值与该触发帧包括的第二 EHT UL PSR 字段指示的值相同。

S405, 第一接入点接收该 TB PPDU。

S406, 第二接入点采用参数空间复用发送 PSRT 物理层协议数据单元 PPDU 的发送功率发送 PSRT PPDU 发送 PSRT PPDU, 该 PSRT PPDU 的发送功率基于该第一 EHT PSR 字段的指示、该第二 EHT PSR 字段的指示、以及第二接入点接收该 PSRR PPDU 的接收功率确定。

S407, 第二站点接收该 PSRT PPDU。

可选的, 第一接入点发送包含触发帧的 PSRR PPDU, 该触发帧用于调度第一站点发送 TB PPDU, 该触发帧还用于指示分配给第一站点的第一资源单元。相应地, 第一站点接收包含该触发帧的 PSRR PPDU。因为第一接入点和第二接入点位于同一个 OBSS 内, 所以第二接入点也可以接收到第一接入点发送的包含该触发帧的 PSRR PPDU。第一站点接收到包含该触发帧的 PSRR PPDU 后, 可以根据该第一资源单元上侦听检测到的信道忙闲状态, 从该第一资源单元中选择实际传输 TB PPDU 的第二资源单元。也就是说, TB PPDU 占用的第二资源单元是第一资源单元中的部分资源单元。第一站点可以计算第一站点的发送功率, 采用计算出的发送功率在该第二资源单元上发送 TB PPDU, 比如发送 EHT TB PPDU。该 TB PPDU 中包括第一 EHT PSR 字段和第二 EHT PSR 字段, 该第一 EHT PSR 字段指示的值基于该第一资源单元和该第二资源单元确定, 该第二 EHT PSR 字段指示的值与该触发帧包括的第二 EHT UL PSR 字段指示的值相同。相应地, 第一接入点接收该 TB PPDU, 并向第一站点返回确认

帧。第二接入点也可以接收到该 TB PPDU。换句话说，一旦 TB-PPDU 选择了适应性 RU，则相应的空间复用值可以由发送 TB-PPDU 的 STA 动态地改变，表示不需要在这些部分中复制 (Once the TB PPDU choose adaptive RU, the corresponding spatial reuse value can be changed dynamically by the STA transmitting the TB PPDU, indicating no need to copy in those parts)。其中，第一站点计算第一站点的发送功率的方式可参考前述实施例一或前述实施例二中的相应描述，此处不再赘述。

第二接入点接收到该 TB PPDU 后，可以基于该第一 EHT PSR 字段的指示、该第二 EHT PSR 字段的指示、以及第二接入点接收该 PSRR PPDU 的接收功率确定第二接入点自己的发送功率 (也即 PSRT PPDU 的发送功率)。PSRT PPDU 的发送功率的具体计算方式可参考前述公式 (1-3)，此处不再赘述。第二接入点再采用确定出的 PSRT PPDU 的发送功率发送 PSRT PPDU。相应地，第二站点接收该 PSRT PPDU。

应理解，本申请实施例以第二接入点发送 PSRT PPDU 为例进行说明，在实际应用中，也可以是站点 (比如第三站点) 发送 PSRT PPDU，PSRT PPDU 的发送功率计算方式不变。

可选的，上述第一资源单元还包括第三资源单元，该第三资源单元是该第一资源单元与该第二资源单元的差集。换句话说，第三资源单元是第一资源单元中未传输 TB PPDU 的资源单元。一个示例中，假设第一资源单元是 2×996 -tone RU，第二资源单元是 996-tone RU，此时第三资源单元就是第一资源单元中未被第一站点使用的资源单元，即 2×996 -tone RU 中未传输 TB PPDU 的 996-tone RU。

可选的，如果第三资源单元的频率范围大于或等于上述 TB PPDU 包括的第一 EHT PSR 字段的频率指示范围，则上述第一 EHT PSR 字段指示的值是 -26dBm 或正无穷。换句话说，如果 TB PPDU 被分配的 MRU/RU 中实际未使用的资源单元 (即第三资源单元) 的频率范围大于或等于某个 EHT PSR 字段的频率指示范围，则此资源单元上的空间复用值限制可以消除，也可以理解为此资源单元上的 PSR 值可以无限大，也就是将这个 EHT PSR 字段改为指示无限大。或者，如果 TB PPDU 被分配的 MRU/RU 中实际未使用的资源单元 (即第三资源单元) 的频率范围大于或等于某个 EHT PSR 字段的频率指示范围，则此资源单元上的空间复用值限制可以降低，也可以理解为此资源单元上的 PSR 值可以选取表 1 中的最大值 (-26dBm)，也就是将这个 EHT PSR 字段改为指示大于或等于 -26dBm，即这个 EHT PSR 字段取值为 14。再换句话说，空间复用可能具有不同的粒度，如果相应的 Y MHz 不被该适应性 RU/MRU 使用，则配置可以设置为无限制 (或设置为最大值)。(Spatial reuse may have different granularities, if the corresponding Y MHz is not used by that adaptive RU/MRU, the configuration can be set to no limitation (or set to the largest number))。Y 是正整数，Y 的取值可以是 20, 40, 80, 160, 320 等。

一个示例中，结合图 14 所示的资源单元和 EHT PSR 字段的频率指示范围来说明，图 14 是本申请实施例提供的第三资源单元与 EHT PSR 字段的频率指示范围的示意图。如图 14 所示，第一资源单元 (或原来分配的) 是 2×996 -tone RU，其包含 8 个 20MHz 子信道；第二资源单元 (或传输 TB PPDU 实际使用的) 是 996-tone RU，其包含 4 个 20MHz 子信道 (如图 14 中从左往右的第 5 至第 8 个 20MHz 子信道)； 2×996 -tone RU 中有一个 996-tone RU (即第三资源单元) 未使用 (如图 14 中从左往右的第 1 至第 4 个 20MHz 子信道)。因为第一资源单元的带宽是 160MHz，160MHz 带宽下 EHT PSR1 字段和 EHT UL PSR1 字段的频率指示范围是第一个 80MHz，EHT PSR2 字段和 EHT UL PSR2 字段的频率指示范围是第二个 80MHz。又因为第三资源单元 (如图 14 中从左往右的第 1 至第 4 个 20MHz 子信道) 的带宽是 80MHz，

且是第一个 80MHz, 所以第三资源单元的频率范围等于 EHT PSR1 字段的频率指示范围, 则 EHT PSR1 字段改为指示最大值, 认为 EHT PSR1 字段对应的频带的空间复用值可以消除。或者直接将 EHT PSR1 字段改为指示无限制 (目前表 1 中无此条目, 因此也可以在表 1 中添加一个条目, 表示无限制)。

可选的, 如果第三资源单元的频率范围大于或等于上述 TB PPDU 包括的第一 EHT PSR 字段的频率指示范围, 则上述第一 EHT PSR 字段指示的值是上述触发帧包括的第一 EHT UL PSR 字段指示的值与预设值之和。该预设值可以是 3dB。换句话说, 如果 TB PPDU 被分配的 MRU/RU 中实际未使用的资源单元 (即第三资源单元) 的频率范围大于或等于某个 EHT PSR 字段的频率指示范围, 则此资源单元上的空间复用值限制可以降低, 也可以理解为此资源单元上的 PSR 值可以增加一定值如 3dB, 也就是将这个 EHT PSR 字段改为指示第一 EHT UL PSR 字段指示的值与预设值之和。

可选的, 如果第三资源单元的频率范围大于或等于上述 TB PPDU 包括的上述第一 EHT PSR 字段的频率指示范围, 则上述第一 EHT PSR 字段指示的值是上述触发帧包括的第一 EHT UL PSR 字段指示的值、和该第二 EHT UL PSR 字段指示的值中的最大值。换句话说, 如果 TB PPDU 被分配的 MRU/RU 中实际未使用的资源单元 (即第三资源单元) 的频率范围大于或等于某个 EHT PSR 字段的频率指示范围, 则这个 EHT PSR 字段指示的值是触发帧包括的两个 EHT UL PSR 字段指示的值中的最大值。

应理解, 如果第三资源单元的频率范围小于上述 TB PPDU 包括的上述第一 EHT PSR 字段的频率指示范围, 则该第一 EHT PSR 字段的值直接复制该触发帧包括的第一 EHT UL PSR 字段的值。

可见, 本申请实施例在 OBSS 场景下, 第一站点通过在 TB PPDU 中直接更改空间复用的含义, 以及结合适应性 RU 的相关指示, 来设置 EHT PSR 字段的值, 可以间接解决 PSRT PPDU 的发送功率问题, 可以提高第二接入点的发送功率, 从而使第二接入点获得更大的增益。

上述内容详细阐述了本申请提供的方法, 为了便于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或设备。

本申请实施例可以根据上述方法示例对接入点和站点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。下面将结合图 15 至图 17 详细描述本申请实施例的通信装置。其中, 该通信装置是接入点或站点, 进一步的, 该通信装置可以为 AP 中的装置; 或者, 该通信装置为 STA 中的装置。

在采用集成的单元的情况下, 参见图 15, 图 15 是本申请实施例提供的通信装置 1 的结构示意图。如图 15 所示, 该通信装置 1 包括第二单元 11, 可选的包括处理单元 12。

第一种设计中, 该通信装置 1 可以为第一接入点或第一接入点中的芯片, 比如 Wi-Fi 芯片等。第二单元 11, 用于发送触发帧, 该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元, 该触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段; 该第二单元 11, 还用于接收 TB PPDU, 该接收 TB PPDU 的功率基于第一发送功率和第一接入点到该站点的路损确定, 该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定。应理解, 第二单元 11 用于实现收发功能, 该第二

单元 11 还可以称为收发单元。

可选的, 处理单元 12, 用于生成触发帧。

可选的, 上述第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段指示的值、该上行目标接收功率子字段指示的值、该第二资源单元的大小以及该第一资源单元的大小确定。

可选的, 上述第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定, 具体包括: 该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、以及该第二资源单元的大小与该第一资源单元的大小的比例确定。

可选的, 上述第一资源单元的大小基于该第一资源单元包含的子载波总数确定, 该第二资源单元的大小基于该第二资源单元包含的子载波总数确定。

可选的, 上述第一发送功率为:

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10\log_{10}\left(\frac{RU_SIZE_{allocated}}{RU_SIZE_{new}}\right);$$

其中, Tx_{pwr}^{STA} 表示该第一发送功率, $TargetRx_{pwr}$ 为该上行目标接收功率子字段指示的值, $RU_SIZE_{allocated}$ 表示分配给该站点的第一资源单元的大小, RU_SIZE_{new} 表示该 TB PPDU 占用的第二资源单元的大小。 PL_{DL} 表示第一接入点到该站点的路损, 第一接入点到该站点的路损基于该 AP 发送功率子字段的指示和该站点的接收功率确定。

可选的, 上述第一资源单元的大小基于该第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数确定, 上述第二资源单元的大小基于该第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数。

可选的, 上述第一带宽尺寸为以下任一个: 20MHz、40MHz、80MHz、160MHz、320MHz。

可选的, 上述第一发送功率为:

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10\log_{10}\left(\frac{RU_BW_Number_{allocated}}{RU_BW_Number_{new}}\right);$$

其中, Tx_{pwr}^{STA} 表示该第一发送功率, $TargetRx_{pwr}$ 为该上行目标接收功率子字段指示的值, $RU_BW_Number_{allocated}$ 表示该第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数, $RU_BW_Number_{new}$ 表示该第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数。 PL_{DL} 表示第一接入点到该站点的路损, 该第一接入点到该站点的路损基于该 AP 发送功率子字段的指示和该站点的接收功率确定。

可选的, 上述第一资源单元的带宽是从该第一资源单元的最低频率到该第一资源单元的最高频率, 该第二资源单元的带宽是从该第二资源单元的最低频率到该第二资源单元的最高频率。或者, 上述第一资源单元的带宽是该第一资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和, 该第二资源单元的带宽是该第二资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和。

可选的, 上述触发帧中还包括指示信息, 该指示信息用于指示该第一发送功率的确定方式。第一发送功率的确定方式包括以下一种或多种: 第一确定方式、第二确定方式、第三确定方式。第一确定方式是基于该 AP 发送功率子字段指示的值、该上行目标接收功率子字段指示的值、该第二资源单元包含的子载波总数以及该第一资源单元包含的子载波总数确定。第二确定方式是基于该 AP 发送功率子字段指示的值、该上行目标接收功率子字段指示的值、该第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数以及该第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数确定。第三确定方式是基于该 AP 发送功率子字段的指示和该上行目标

接收功率子字段的指示确定。

可选的，上述指示信息位于该触发帧的公共信息字段或用户信息字段中。

应理解，第一种设计中的通信装置 1 可对应执行实施例一，并且该通信装置 1 中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例一中第一接入点的相应操作，为了简洁，在此不再赘述。

第二种设计中，该通信装置 1 可以为第一接入点或第一接入点中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片等。第二单元 11，用于发送触发帧，该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元，该触发帧中包括 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段，该上行目标接收功率子字段用于指示第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率，该接收功率的单位是 dBm/20MHz；该第二单元 11，还用于接收该 TB PPDU，该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的全部或部分资源单元，第一接入点接收该 TB PPDU 的功率基于第一发送功率和第一接入点到站点的路损确定，该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示和该上行目标接收功率子字段的指示确定。应理解，第二单元 11 用于实现收发功能，该第二单元 11 还可以称为收发单元。

可选的，处理单元 12，用于生成触发帧。

应理解，第二种设计中的通信装置 1 可对应执行实施例二，并且该通信装置 1 中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例二中第一接入点的相应操作，为了简洁，在此不再赘述。

第三种设计中，该通信装置 1 可以为第二接入点或第二接入点中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片等。第二单元 11，用于接收包含触发帧的参数空间复用接收 PSRR 物理层协议数据单元 PPDU，该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元；处理单元 12，用于确定该站点发送的 TB PPDU 所占用的第二资源单元，该第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元；该第二单元 11，还用于采用 PSRT PPDU 的发送功率发送 PSRT PPDU；该 PSRT PPDU 的发送功率基于该第一资源单元、该第二资源单元、该 TB PPDU 包括的 EHT 参数空间复用 PSR 字段的指示和/或该触发帧包括的 EHT 上行参数空间复用 UL PSR 字段的指示、以及该第二接入点接收该 PSRR PPDU 的接收功率确定。应理解，第二单元 11 用于实现收发功能，该第二单元 11 还可以称为收发单元。

应理解，第三种设计中的通信装置 1 可对应执行实施例三，并且该通信装置 1 中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例三中第二接入点的相应操作，为了简洁，在此不再赘述。

第四种设计中，该通信装置 1 可以为第一接入点或第一接入点中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片等。第二单元 11，用于发送触发帧，该触发帧用于指示分配给第一站点的第一资源单元；该第二单元 11，还用于接收该 TB PPDU，该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元，该 TB PPDU 中包括第一 EHT PSR 字段和第二 EHT PSR 字段，该第一 EHT PSR 字段指示的值基于该第一资源单元和该第二资源单元确定，该第二 EHT PSR 字段指示的值与该触发帧包括的第二 EHT UL PSR 字段指示的值相同。应理解，第二单元 11 用于实现收发功能，该第二单元 11 还可以称为收发单元。

可选的，处理单元 12，用于生成触发帧。

应理解，第四种设计中的通信装置 1 可对应执行实施例四，并且该通信装置 1 中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例四中第一接入点的相应操作，为了简洁，在此不再赘述。

参见图 16，图 16 是本申请实施例提供的通信装置 2 的结构示意图。该通信装置 2 可以为站点或站点中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片等。如图 16 所示，该通信装置 2 包括第一单元 21，可选的包括处理单元 22。

第一种设计中，第一单元 21，用于接收触发帧，该触发帧用于指示分配给该站点的第一资源单元，该触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段；该第一单元 21，还用于采用第一发送功率发送基于触发的物理层协议数据单元 TB PPDU，该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的全部或部分资源单元；其中，该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定。应理解，第一单元 21 用于实现收发功能，该第一单元 21 还可以称为收发单元。

可选的，该处理单元 22 包括生成子单元 221，该生成子单元 221 用于生成 TB PPDU。

可选的，该处理单元 22 还包括确定子单元 222，该确定子单元 222 用于基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定第一发送功率。

可选的，上述第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段指示的值、该上行目标接收功率子字段指示的值、该第二资源单元的大小以及该第一资源单元的大小确定。

可选的，上述第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、该第二资源单元以及该第一资源单元确定，具体包括：该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示、该上行目标接收功率子字段的指示、以及该第二资源单元的大小与该第一资源单元的大小的比例确定。

可选的，上述第一资源单元的大小基于该第一资源单元包含的子载波总数确定，该第二资源单元的大小基于该第二资源单元包含的子载波总数确定。

可选的，上述第一发送功率为：

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10 \log_{10} \left(\frac{RU_SIZE_{allocated}}{RU_SIZE_{new}} \right);$$

其中， Tx_{pwr}^{STA} 表示该第一发送功率， $TargetRx_{pwr}$ 为该上行目标接收功率子字段指示的值， $RU_SIZE_{allocated}$ 表示分配给该站点的第一资源单元的大小， RU_SIZE_{new} 表示该 TB PPDU 占用的第二资源单元的大小。 PL_{DL} 表示第一接入点到该站点的路损，第一接入点到该站点的路损基于该 AP 发送功率子字段的指示和该站点的接收功率确定。

可选的，上述第一资源单元的大小基于该第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数确定，上述第二资源单元的大小基于该第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数。

可选的，上述第一带宽尺寸为以下任一个：20MHz、40MHz、80MHz、160MHz、320MHz。

可选的，上述第一发送功率为：

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10 \log_{10} \left(\frac{RU_BW_Number_{allocated}}{RU_BW_Number_{new}} \right);$$

其中， Tx_{pwr}^{STA} 表示该第一发送功率， $TargetRx_{pwr}$ 为该上行目标接收功率子字段指示的值，

$RU_BW_Number_{allocated}$ 表示该第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数, $RU_BW_Number_{new}$ 表示该第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数。 PL_{DL} 表示第一接入点到该站点的路损, 该第一接入点到该站点的路损基于该 AP 发送功率子字段的指示和该站点的接收功率确定。

可选的, 上述第一资源单元的带宽是从该第一资源单元的最低频率到该第一资源单元的最高频率, 该第二资源单元的带宽是从该第二资源单元的最低频率到该第二资源单元的最高频率。或者, 上述第一资源单元的带宽是该第一资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和, 该第二资源单元的带宽是该第二资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和。

可选的, 上述触发帧中还包括指示信息, 该指示信息用于指示该第一发送功率的确定方式。第一发送功率的确定方式包括以下一种或多种: 第一确定方式、第二确定方式、第三确定方式。第一确定方式是基于该 AP 发送功率子字段指示的值、该上行目标接收功率子字段指示的值、该第二资源单元包含的子载波总数以及该第一资源单元包含的子载波总数确定。第二确定方式是基于该 AP 发送功率子字段指示的值、该上行目标接收功率子字段指示的值、该第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数以及该第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数确定。第三确定方式是基于该 AP 发送功率子字段的指示和该上行目标接收功率子字段的指示确定。

可选的, 上述指示信息位于该触发帧的公共信息字段或用户信息字段中。

应理解, 第一种设计中通信装置 2 可对应执行实施例一, 并且该通信装置 2 中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例一中站点的相应操作, 为了简洁, 在此不再赘述。

第二种设计中, 第一单元 21, 用于接收触发帧, 该触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元, 该触发帧中包括 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段, 该上行目标接收功率子字段用于指示第一接入点在每 20MHz 上期望的接收功率, 该接收功率的单位是 dBm/20MHz; 该第一单元 21, 还用于采用第一发送功率发送基于触发的物理层协议数据单元 TB PPDU, 该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的全部或部分资源单元, 该第一发送功率基于该 AP 发送功率子字段的指示和该上行目标接收功率子字段的指示确定。应理解, 第一单元 21 用于实现收发功能, 该第一单元 21 还可以称为收发单元。

可选的, 该处理单元 22 包括生成子单元 221, 该生成子单元 221 用于生成 TB PPDU。

可选的, 该处理单元 22 还包括确定子单元 222, 该确定子单元 222 用于基于该 AP 发送功率子字段的指示和该上行目标接收功率子字段的指示确定第一发送功率。

应理解, 第二种设计中通信装置 2 可对应执行实施例二, 并且该通信装置 2 中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例二中站点的相应操作, 为了简洁, 在此不再赘述。

第三种设计中, 第一单元 21, 用于接收包含触发帧的 PSRR PPDU, 该触发帧用于指示分配给该站点的第一资源单元; 该第一单元 21, 还用于发送 TB PPDU, 该 TB PPDU 占用的第二资源单元是该第一资源单元中的部分资源单元, 该 TB PPDU 中包括第一 EHT PSR 字段和第二 EHT PSR 字段, 该第一 EHT PSR 字段指示的值基于该第一资源单元和该第二资源单元确定, 该第二 EHT PSR 字段指示的值与该触发帧包括的第二 EHT UL PSR 字段指示的值相

同。应理解，第一单元 21 用于实现收发功能，该第一单元 21 还可以称为收发单元。

可选的，该处理单元 22 包括生成子单元 221，该生成子单元 221 用于生成 TB PPDU。

可选的，该处理单元 22 还包括确定子单元 222，该确定子单元 222 用于基于该第一资源单元和该第二资源单元确定第一 EHT PSR 字段指示的值。

应理解，第三种设计中通信装置 2 可对应执行实施例四，并且该通信装置 2 中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例四中第一站点的相应操作，为了简洁，在此不再赘述。

以上介绍了本申请实施例的接入点和站点，以下介绍所述接入点和站点可能的产品形态。应理解，但凡具备上述图 15 所述的 AP 的功能的任何形态的产品，但凡具备上述图 16 所述的站点的功能的任何形态的产品，都落入本申请实施例的保护范围。还应理解，以下介绍仅为举例，不限制本申请实施例的 AP 和站点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 AP 和 STA，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 17，图 17 是本申请实施例提供的通信装置 1000 的结构示意图。该通信装置 1000 可以为 AP 或 STA，或其中的芯片。图 17 仅示出了通信装置 1000 的主要部件。除处理器 1001 和通信接口 1002 之外，所述通信装置还可以进一步包括存储器 1003、以及输入输出装置（图未示意）。

处理器 1001 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 1003 主要用于存储软件程序和数据。通信接口 1002 可以包括控制电路和天线，控制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。

当通信装置开机后，处理器 1001 可以读取存储器 1003 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 1001 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 1001，处理器 1001 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

可选的，存储器 1003 可以位于处理器 1001 中。

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。

其中，处理器 1001、通信接口 1002、以及存储器 1003 可以通过通信总线连接。

一种设计中，通信装置 1000 可以用于执行前述实施例一中第一接入点的功能：处理器 1001 可以用于生成图 9 中步骤 S101 发送的触发帧，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；通信接口 1002 可以用于执行图 9 中的步骤 S101 和步骤 S104，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

另一种设计中，通信装置 1000 可以用于执行前述实施例一中站点的功能：处理器 1001 可以用于生成图 9 中步骤 S103 发送的 TB PPDU，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；通信接口 1002 可以用于执行图 9 中的步骤 S102 和步骤 S103，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中, 通信装置 1000 可以用于执行前述实施例二中第一接入点的功能: 处理器 1001 可以用于生成图 10 中步骤 S201 发送的触发帧, 和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程; 通信接口 1002 可以用于执行图 10 中的步骤 S201 和步骤 S204, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

另一种设计中, 通信装置 1000 可以用于执行前述实施例二中站点的功能: 处理器 1001 可以用于生成图 10 中步骤 S203 发送的 TB PPDU, 和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程; 通信接口 1002 可以用于执行图 10 中的步骤 S202 和步骤 S203, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中, 通信装置 1000 可以用于执行前述实施例三中第二接入点的功能: 处理器 1001 可以用于执行图 11 中步骤 S306 和用于生成图 11 中步骤 S307 发送的 PSRT PPDU, 和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程; 通信接口 1002 可以用于执行图 11 中的步骤 S303 和步骤 S307, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中, 通信装置 1000 可以用于执行前述实施例四中第一接入点的功能: 处理器 1001 可以用于生成图 13 中步骤 S401 发送的 PSRR PPDU, 和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程; 通信接口 1002 可以用于执行图 13 中的步骤 S401 和步骤 S405, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

另一种设计中, 通信装置 1000 可以用于执行前述实施例四中第一站点的功能: 处理器 1001 可以用于生成图 13 中步骤 S404 发送的 TB PPDU, 和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程; 通信接口 1002 可以用于执行图 13 中的步骤 S402 和步骤 S404, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

在上述任一种设计中, 处理器 1001 中可以包括用于实现接收和发送功能的通信接口。例如该通信接口可以是收发电路, 或者是接口, 或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的, 也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写, 或者, 上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

在上述任一种设计中, 处理器 1001 可以存有指令, 该指令可为计算机程序, 计算机程序在处理器 1001 上运行, 可使得通信装置 1000 执行上述任一实施例中描述的方法。计算机程序可能固化在处理器 1000 中, 该种情况下, 处理器 1001 可能由硬件实现。

在一种实现方式中, 通信装置 1000 可以包括电路, 所述电路可以实现前述任一实施例中发送或接收或者通信的功能。本申请中描述的处理器和通信接口可实现在集成电路 (integrated circuit, IC)、模拟 IC、无线射频集成电路 (radio frequency integrated circuit, RFIC)、混合信号 IC、专用集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、印刷电路板 (printed circuit board, PCB)、电子设备等上。该处理器和通信接口也可以用各种 IC 工艺技术来制造, 例如互补金属氧化物半导体 (complementary metal oxide semiconductor, CMOS)、N 型金属氧化物半导体 (nMetal-oxide-semiconductor, NMOS)、P 型金属氧化物半导体 (positive channel metal oxide semiconductor, PMOS)、双极结型晶体管 (bipolar junction transistor, BJT)、双极 CMOS (BiCMOS)、硅锗 (SiGe)、砷化镓 (GaAs) 等。

本申请中描述的通信装置的范围并不限于此, 而且通信装置的结构可以不受图 17 的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是:

- (1) 独立的集成电路 IC, 或芯片, 或, 芯片系统或子系统;
- (2) 具有一个或多个 IC 的集合, 可选的, 该 IC 集合也可以包括用于存储数据, 计算机

程序的存储部件；

- (3) ASIC，例如调制解调器 (Modem)；
- (4) 可嵌入在其他设备内的模块；
- (5) 接收机、终端、智能终端、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等；
- (6) 其他等等。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的 AP 和 STA，可以由通用处理器来实现。

实现第一接入点的通用处理器包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输入输出接口。

一种设计中，通用处理器可以用于执行前述实施例一中第一接入点的功能。具体地，处理电路可以用于生成图 9 中步骤 S103 发送的 TB PPDU，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；输入输出接口可以用于执行图 9 中的步骤 S102 和步骤 S103，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中，通用处理器可以用于执行前述实施例二中第一接入点的功能。具体地，处理电路可以用于生成图 10 中步骤 S201 发送的触发帧，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；输入输出接口可以用于执行图 10 中的步骤 S201 和步骤 S204，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中，通用处理器可以用于执行前述实施例四中第一接入点的功能。具体地，处理电路可以用于生成图 13 中步骤 S401 发送的 PSRR PPDU，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；输入输出接口可以用于执行图 13 中的步骤 S401 和步骤 S405，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

实现第二接入点的通用处理器包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输入输出接口。通用处理器可以用于执行前述实施例三中第二接入点的功能。具体地，处理电路可以用于执行图 11 中步骤 S306 和用于生成图 11 中步骤 S307 发送的 PSRT PPDU，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；输入输出接口可以用于执行图 11 中的步骤 S303 和步骤 S307，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

实现站点的通用处理器包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输入输出接口。

一种设计中，通用处理器可以用于执行前述实施例一中站点的功能。具体地，处理电路可以用于生成图 9 中步骤 S103 发送的 TB PPDU，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；输入输出接口可以用于执行图 9 中的步骤 S102 和步骤 S103，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中，通用处理器可以用于执行前述实施例二中站点的功能。具体地，处理电路可以用于生成图 10 中步骤 S203 发送的 TB PPDU，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；输入输出接口可以用于执行图 10 中的步骤 S202 和步骤 S203，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中，通用处理器可以用于执行前述实施例四中第一站点的功能。具体地，处理电路可以用于生成图 13 中步骤 S404 发送的 TB PPDU，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；输入输出接口可以用于执行图 13 中的步骤 S402 和步骤 S404，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

应理解，上述各种产品形态的通信装置，具有上述任一实施例中 AP 或 STA 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计算机程序代码，当上述处理器执行该计算机程序代码时，电子设备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。

本申请实施例还提供一种无线通信系统，包括 AP 和 STA，该 AP 和 STA 可以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

1.一种无线局域网中发送功率确定方法，其特征在于，包括：

站点接收触发帧，所述触发帧用于指示分配给所述站点的第一资源单元，所述触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段；

所述站点采用第一发送功率发送基于触发的物理层协议数据单元 TB PPDU，所述 TB PPDU 占用的第二资源单元是所述第一资源单元中的全部或部分资源单元；

其中，所述第一发送功率基于所述 AP 发送功率子字段的指示、所述上行目标接收功率子字段的指示、所述第二资源单元以及所述第一资源单元确定。

2.一种无线局域网中发送功率确定方法，其特征在于，包括：

第一接入点发送触发帧，所述触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元，所述触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段；

所述第一接入点接收 TB PPDU，所述接收 TB PPDU 的功率基于第一发送功率和所述第一接入点到所述站点的路损确定，所述第一发送功率基于所述 AP 发送功率子字段的指示、所述上行目标接收功率子字段的指示、所述第二资源单元以及所述第一资源单元确定。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第一发送功率基于所述 AP 发送功率子字段指示的值、所述上行目标接收功率子字段指示的值、所述第二资源单元的大小以及所述第一资源单元的大小确定。

4.根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一发送功率基于所述 AP 发送功率子字段的指示、所述上行目标接收功率子字段的指示、所述第二资源单元以及所述第一资源单元确定，具体包括：

所述第一发送功率基于所述 AP 发送功率子字段的指示、所述上行目标接收功率子字段的指示、以及所述第二资源单元的大小与所述第一资源单元的大小的比例确定。

5.根据权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，所述第一资源单元的大小基于所述第一资源单元包含的子载波总数确定，所述第二资源单元的大小基于所述第二资源单元包含的子载波总数确定。

6.根据权利要求 1-5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一发送功率为：

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10 \log_{10} \left(\frac{RU_SIZE_{allocated}}{RU_SIZE_{new}} \right);$$

其中，所述 Tx_{pwr}^{STA} 表示所述第一发送功率，所述 $TargetRx_{pwr}$ 为所述上行目标接收功率子字段指示的值，所述 $RU_SIZE_{allocated}$ 表示分配给所述站点的第一资源单元的大小，所述 RU_SIZE_{new} 表示所述 TB PPDU 占用的第二资源单元的大小；

所述 PL_{DL} 表示第一接入点到所述站点的路损，所述第一接入点到所述站点的路损基于所述 AP 发送功率子字段的指示和所述站点的接收功率确定。

7.根据权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，所述第一资源单元的大小基于所述第

一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数确定, 所述第二资源单元的大小基于所述第二资源单元的带宽中包括的所述第一带宽尺寸的个数。

8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述第一带宽尺寸为以下任一个: 20MHz、40MHz、80MHz、160MHz、320MHz。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法, 其特征在于, 所述第一发送功率为:

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10 \log_{10} \left(\frac{RU_BW_Number_{allocated}}{RU_BW_Number_{new}} \right);$$

其中, 所述 Tx_{pwr}^{STA} 表示所述第一发送功率, 所述 $TargetRx_{pwr}$ 为所述上行目标接收功率子字段指示的值, 所述 $RU_BW_Number_{allocated}$ 表示所述第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数, 所述 $RU_BW_Number_{new}$ 表示所述第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数;

所述 PL_{DL} 表示第一接入点到所述站点的路损, 所述第一接入点到所述站点的路损基于所述 AP 发送功率子字段的指示和所述站点的接收功率确定。

10. 根据权利要求 7-9 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一资源单元的带宽是从所述第一资源单元的最低频率到所述第一资源单元的最高频率, 所述第二资源单元的带宽是从所述第二资源单元的最低频率到所述第二资源单元的最高频率;

或者, 所述第一资源单元的带宽是所述第一资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和, 所述第二资源单元的带宽是所述第二资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和。

11. 根据权利要求 1-10 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述触发帧中还包括指示信息, 所述指示信息用于指示所述第一发送功率的确定方式;

所述第一发送功率的确定方式包括以下一种或多种: 第一确定方式、第二确定方式、第三确定方式;

所述第一确定方式是基于所述 AP 发送功率子字段指示的值、所述上行目标接收功率子字段指示的值、所述第二资源单元包含的子载波总数以及所述第一资源单元包含的子载波总数确定;

所述第二确定方式是基于所述 AP 发送功率子字段指示的值、所述上行目标接收功率子字段指示的值、所述第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数以及所述第一资源单元的带宽中包括的所述第一带宽尺寸的个数确定;

所述第三确定方式是基于所述 AP 发送功率子字段的指示和所述上行目标接收功率子字段的指示确定。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述指示信息位于所述触发帧的公共信息字段或用户信息字段中。

13. 一种通信装置, 其特征在于, 包括处理器和通信接口, 所述通信装置被配置用于执行如权利要求 1-12 中任一项所述的方法。

14.一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 1-12 任一项所述的方法。

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程序指令,当所述程序指令运行时,使得如权利要求 1-12 任一项所述的方法被执行。

16.一种通信装置,具体为站点或站点中的芯片,其特征在于,包括:

第一单元,用于接收触发帧,所述触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元,所述触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段;

所述第一单元,还用于采用第一发送功率发送基于触发的物理层协议数据单元 TB PPDU,所述 TB PPDU 占用的第二资源单元是所述第一资源单元中的全部或部分资源单元;

其中,所述第一发送功率基于所述 AP 发送功率子字段的指示、所述上行目标接收功率子字段的指示、所述第二资源单元以及所述第一资源单元确定。

17.一种通信装置,具体为第一接入点或第一接入点中的芯片,其特征在于,包括:

第二单元,用于发送触发帧,所述触发帧用于指示分配给站点的第一资源单元,所述触发帧中包括接入点 AP 发送功率子字段和上行目标接收功率子字段;

所述第二单元,还用于接收 TB PPDU,所述接收 TB PPDU 的功率基于第一发送功率和所述第一接入点到所述站点的路损确定,所述第一发送功率基于所述 AP 发送功率子字段的指示、所述上行目标接收功率子字段的指示、所述第二资源单元以及所述第一资源单元确定。

18.根据权利要求 16 或 17 所述的通信装置,其特征在于,所述第一发送功率基于所述 AP 发送功率子字段指示的值、所述上行目标接收功率子字段指示的值、所述第二资源单元的大小以及所述第一资源单元的大小确定。

19.根据权利要求 16-18 中任一项所述的通信装置,其特征在于,所述第一发送功率基于所述 AP 发送功率子字段的指示、所述上行目标接收功率子字段的指示、所述第二资源单元以及所述第一资源单元确定,具体包括:

所述第一发送功率基于所述 AP 发送功率子字段的指示、所述上行目标接收功率子字段的指示、以及所述第二资源单元的大小与所述第一资源单元的大小的比例确定。

20.根据权利要求 18 或 19 所述的通信装置,其特征在于,所述第一资源单元的大小基于所述第一资源单元包含的子载波总数确定,所述第二资源单元的大小基于所述第二资源单元包含的子载波总数确定。

21.根据权利要求 16-20 中任一项所述的通信装置,其特征在于,所述第一发送功率为:

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10\log_{10}\left(\frac{RU_SIZE_{allocated}}{RU_SIZE_{new}}\right);$$

其中,所述 Tx_{pwr}^{STA} 表示所述第一发送功率,所述 $TargetRx_{pwr}$ 为所述上行目标接收功率子字段指示的值,所述 $RU_SIZE_{allocated}$ 表示分配给所述站点的第一资源单元的大小,所述 RU_SIZE_{new} 表示所述 TB PPDU 占用的第二资源单元的大小;

所述 PL_{DL} 表示第一接入点到所述站点的路损,所述第一接入点到所述站点的路损基于所

述 AP 发送功率子字段的指示和所述站点的接收功率确定。

22.根据权利要求 18 或 19 所述的通信装置,其特征在于,所述第一资源单元的大小基于所述第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数确定,所述第二资源单元的大小基于所述第二资源单元的带宽中包括的所述第一带宽尺寸的个数。

23.根据权利要求 22 所述的通信装置,其特征在于,所述第一带宽尺寸为以下任一个: 20MHz、40MHz、80MHz、160MHz、320MHz。

24.根据权利要求 22 或 23 所述的通信装置,其特征在于,所述第一发送功率为:

$$Tx_{pwr}^{STA} = PL_{DL} + TargetRx_{pwr} - 10 \log_{10} \left(\frac{RU_BW_Number_{allocated}}{RU_BW_Number_{new}} \right);$$

其中,所述 Tx_{pwr}^{STA} 表示所述第一发送功率,所述 $TargetRx_{pwr}$ 为所述上行目标接收功率子字段指示的值,所述 $RU_BW_Number_{allocated}$ 表示所述第一资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数,所述 $RU_BW_Number_{new}$ 表示所述第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数;

所述 PL_{DL} 表示第一接入点到所述站点的路损,所述第一接入点到所述站点的路损基于所述 AP 发送功率子字段的指示和所述站点的接收功率确定。

25.根据权利要求 22-24 中任一项所述的通信装置,其特征在于,所述第一资源单元的带宽是从所述第一资源单元的最低频率到所述第一资源单元的最高频率,所述第二资源单元的带宽是从所述第二资源单元的最低频率到所述第二资源单元的最高频率;

或者,所述第一资源单元的带宽是所述第一资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和,所述第二资源单元的带宽是所述第二资源单元包括的一个或多个资源单元所占用的带宽之和。

26.根据权利要求 16-25 中任一项所述的通信装置,其特征在于,所述触发帧中还包括指示信息,所述指示信息用于指示所述第一发送功率的确定方式;

所述第一发送功率的确定方式包括以下一种或多种:第一确定方式、第二确定方式、第三确定方式;

所述第一确定方式是基于所述 AP 发送功率子字段指示的值、所述上行目标接收功率子字段指示的值、所述第二资源单元包含的子载波总数以及所述第一资源单元包含的子载波总数确定;

所述第二确定方式是基于所述 AP 发送功率子字段指示的值、所述上行目标接收功率子字段指示的值、所述第二资源单元的带宽中包括的第一带宽尺寸的个数以及所述第一资源单元的带宽中包括的所述第一带宽尺寸的个数确定;

所述第三确定方式是基于所述 AP 发送功率子字段的指示和所述上行目标接收功率子字段的指示确定。

27.根据权利要求 26 所述的通信装置,其特征在于,所述指示信息位于所述触发帧的公共信息字段或用户信息字段中。